

14.1 Klärung des UVP-Erfordernisses**Klassifizierung des Vorhabens nach Anlage 1 des UVPG:**

Nummer: 9.1.1.2

Bezeichnung: Errichtung und Betrieb einer Anlage, die der Lagerung von Stoffen oder Gemischen, die bei einer Temperatur von 293,15 Kelvin einen absoluten Dampfdruck von mindestens 101,3 Kilopascal und einen Explosionsbereich mit Luft haben (brennbare Gase), in Behältern oder von Erzeugnissen, die diese Stoffe oder Gemische z. B. als Treibmittel oder Brenngas enthalten, dient, ausgenommen Erdgasröhrenspeicher und Anlagen, die von Nummer 9.3 erfasst werden, soweit es sich nicht ausschließlich um Einzelbehältnisse mit einem Volumen von jeweils nicht mehr als 1 000 cm³ handelt, mit einem Fassungsvermögen von 30 t bis weniger als 200 000 t,

Eintrag (X, A, S): A

UVP-Pflicht

- Eine UVP ist zwingend erforderlich. Die erforderlichen Unterlagen nach § 4e der 9. BImSchV und § 16 des UVPG sind im Formular 14.2 beigefügt.
- Eine UVP ist nicht zwingend erforderlich, wird aber hiermit beantragt.
- UVP-Pflicht im Einzelfall
- Die Vorprüfung wurde durch die Genehmigungsbehörde bereits durchgeführt. Sie hat ergeben, dass keine UVP erforderlich ist.
- Die Vorprüfung wurde durch die Genehmigungsbehörde bereits durchgeführt. Sie hat ergeben, dass eine UVP erforderlich ist. Die erforderlichen Unterlagen nach § 4e der 9. BImSchV und § 16 des UVPG sind im Formular 14.2 beigefügt.
- Die Vorprüfung wurde noch nicht durchgeführt; diese wird hiermit beantragt. Die notwendigen Unterlagen zur Durchführung der Vorprüfung enthält der vorliegende Antrag.
- Das Vorhaben ist in der Anlage 1 des UVPG nicht genannt. Eine UVP ist nicht erforderlich.

14.2 Unterlagen des Vorhabenträgers nach § 4e der 9. BImSchV und § 16 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)

14.3 Angaben zur Ermittlung und Beurteilung der UVP-Pflicht für Anlagen nach dem BImSchG

1. Adressdaten

Genehmigungsbehörde:
Regionaldezernat Südwest Breitenburger Str. 25 25524 Itzehoe
Antragsteller:
German LNG Terminal GmbH Elbehafen 4 25541 Brunsbüttel
Planungsbüro für die UVP-Unterlagen:

2. Kurzbeschreibung des Vorhabens

<input type="checkbox"/> Neuerrichtung <input type="checkbox"/> Änderung oder Erweiterung (nach BImSchG)	
Nr. des Anhangs der 4. BImSchV	9.1.1.1G
Anlagenbezeichnung:	Anlagen, die der Lagerung von Stoffen oder Gemischen, die bei einer Temperatur von 293,15 Kelvin und einem Standarddruck von 101,3 Kilopascal vollständig gasförmig vorliegen und dabei einen Explosionsbereich in Luft haben (entzündbare Gase), in Behältern oder von Erzeugnissen, die diese Stoffe oder Gemische z.B. als Treibmittel oder Brenngas enthalten, dienen, ausgenommen Erdgasröhrenspeicher und Anlagen, die von Nummer 9.3 erfasst werden, soweit es sich nicht ausschließlich um Einzelbehältnisse mit einem Volumen von jeweils nicht mehr als 1000 Kubikzentimeter handelt, mit einem Fassungsvermögen von 50 Tonnen oder mehr
Nr. der Anlage 1 des UVPG	9.1.1.2
Bezeichnung	Errichtung und Betrieb einer Anlage, die der Lagerung von Stoffen oder Gemischen, die bei einer Temperatur von 293,15 Kelvin einen absoluten Dampfdruck von mindestens 101,3 Kilopascal und einen Explosionsbereich mit Luft haben (brennbare Gase), in Behältern oder von Erzeugnissen, die diese Stoffe oder Gemische z. B. als Treibmittel oder Brenngas enthalten, dient, ausgenommen Erdgasröhrenspeicher und Anlagen, die von Nummer 9.3 erfasst werden, soweit es sich nicht ausschließlich um Einzelbehältnisse mit einem Volumen von jeweils nicht mehr als 1 000 cm ³ handelt, mit einem Fassungsvermögen von 30 t bis weniger als 200 000 t,

3. Schutzkriterien (Belastbarkeit der Schutzgüter)

Sind folgende Gebiete oder Objekte im Einwirkungsbereich der Anlage vorhanden?

	Gebietsart	Kleinster Abstand in m
<input checked="" type="checkbox"/>	Europ. Vogelschutzgebiete nach § 7 (1) Nr. 7 BNatSchG	
<input type="checkbox"/>	Naturschutzgebiete nach § 23 BNatSchG	
<input type="checkbox"/>	Nationalparke, Nationale Naturmonumente nach § 24 BNatSchG	
<input type="checkbox"/>	Biosphärenreservate nach § 25 BNatSchG	
<input checked="" type="checkbox"/>	Biotope nach § 30 BNatSchG	
<input type="checkbox"/>	Landschaftsschutzgebiete nach § 26 BNatSchG	
<input type="checkbox"/>	Geschützte Landschaftsbestandteile nach § 29 BNatSchG	
<input checked="" type="checkbox"/>	Natura 2000 Gebiete § 32 BNatSchG	

Antragsteller: German LNG Terminal GmbH

Aktenzeichen:

Erstelldatum: 24.02.2024 Version: 2.4 Erstellt mit: ELIA-2.8-b3

3/550

<input type="checkbox"/>	Naturdenkmäler nach § 28 BNatSchG	
<input type="checkbox"/>	Wasserschutzgebiete (§ 51 WHG), Heilquellenschutzgebiete (§ 53 WHG), Risikogebiete (§ 73 WHG) und Überschwemmungsgebiete (§ 76 WHG)	
<input type="checkbox"/>	Gebiete, in denen die in Gemeinschaftsvorschriften festgelegten Umweltqualitätsnormen nach EG-Luftqualitätsrichtlinie bereits überschritten sind <ul style="list-style-type: none"> - Grenzwerte nach EG-Luftqualitätsrichtlinie - Messwerte für das Beurteilungsgebiet oder vergleichbare Gebiete 	
<input type="checkbox"/>	Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte (§ 2 (2) Nr. 2 und 5 des ROG)	
<input type="checkbox"/>	Denkmale oder Gebiete, die als archäologisch bedeutende Landschaft eingestuft sind	
<input type="checkbox"/>	Sonstige Schutzkriterien	

14.3a UVP-Pflicht oder Einzelfallprüfung

Zutreffendes ankreuzen	UVP-pflichtige Vorhaben gemäß §§ 6, 9 bis 13 UVPG i.V.m Anlage 1 UVPG, Ziffern 1.1 bis 10.7
1. <input type="checkbox"/>	<u>Neuvorhaben</u> mit einem "X" in Anlage 1 des UVPG (unbedingte UVP-Pflicht für das Vorhaben § 6 UVPG)
2. <input type="checkbox"/>	<u>Neuvorhaben</u> mit einem "A" oder "S" in Anlage 1 des UVPG für welches die Einzelfallprüfung Vorprüfung entfällt, weil der Träger des Vorhabens freiwillig die Durchführung einer UVP beantragt (freiwillige UVP § 7 (3) UVPG)
3. <input type="checkbox"/>	<u>Änderungsvorhaben</u> , bei dem für das bestehende Vorhaben eine UVP durchgeführt worden ist, und allein die Änderung die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet (UVP-Pflicht für das Änderungsvorhaben § 9 (1) Satz 1 Nr. 1 UVPG)
4. <input type="checkbox"/>	<u>Änderungsvorhaben</u> , bei dem für das Vorhaben keine UVP durchgeführt worden ist, und das bestehende Vorhaben und die Änderung zusammen die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erstmals erreichen oder überschreiten (UVP-Pflicht für das Änderungsvorhaben § 9 (2) Nr. 1 UVPG) oder eine UVP-Pflicht besteht und dafür keine Größen- oder Leistungswerte vorgeschrieben sind (§ 9 (3) Nr. 1)
5. <input type="checkbox"/>	<u>Änderungsvorhaben</u> mit einem "A" oder "S" in Anlage 1 des UVPG, für welches die Einzelfallprüfung/Vorprüfung entfällt, weil der Träger des Vorhabens freiwillig die Durchführung einer UVP beantragt (freiwillige UVP § 9 (4) entsprechend § 7 UVPG)
6. <input type="checkbox"/>	<u>Kumulierende Vorhaben</u> , die zusammen die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreichen oder überschreiten, (UVP-Pflicht für die kumulierenden Vorhaben § 10 (1) UVPG)
7. <input type="checkbox"/>	<u>Hinzutretendes kumulierendes Vorhaben</u>
7.1. <input type="checkbox"/>	- das allein die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet und dem für das frühere Vorhaben <ul style="list-style-type: none"> • eine Zulassungsentscheidung getroffen und • bereits eine UVP durchgeführt worden ist (UVP-Pflicht für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 11 (2) Nr. 1 UVPG)
7.2. <input type="checkbox"/>	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben <ul style="list-style-type: none"> • eine Zulassungsentscheidung getroffen und • keine UVP durchgeführt worden ist (UVP-Pflicht für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 11 (3) Nr. 1 UVPG)
7.3. <input type="checkbox"/>	- das allein die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben <ul style="list-style-type: none"> • noch keine Zulassungsentscheidung getroffen und • bereits eine UVP durchgeführt worden ist (UVP-Pflicht für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 12 (1) Nr. 1 UVPG)
7.4. <input type="checkbox"/>	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben <ul style="list-style-type: none"> • noch keine Zulassungsentscheidung getroffen, • keine UVP durchgeführt worden ist und • die Antragsunterlagen bereits vollständig eingereicht sind (UVP-Pflicht für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 12 (2) Nr. 1 UVPG)

7.5. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> - das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben <ul style="list-style-type: none"> • noch keine Zulassungsentscheidung getroffen, • keine UVP durchgeführt worden ist und • die Antragsunterlagen noch nicht vollständig sind <p>(UVP-Pflicht für die kumulierenden Vorhaben § 12 (3) Nr. 1 UVPG)</p>
-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Falls keiner der o.g. Punkte zutrifft, ist eine Einzelfallprüfung durchzuführen (s. Teil B), wenn sich deren Notwendigkeit aus der nachfolgenden Übersicht ergibt:

Zutreffendes ankreuzen	UVP-vorprüfungspflichtige Vorhaben (Vorprüfung des Einzelfalls) gemäß §§ 7, 9 bis 14 UVPG i.V.m. Anlage 1 UVPG, Ziffern 1.1 bis 10.7
8. <input type="checkbox"/>	<u>Neuvorhaben mit einem "A " oder "S " in Anlage 1 des UVPG</u> (allgemeine oder standortbezogene Vorprüfung für das Vorhaben § 7 (1) und (2) UVPG)
9. <input type="checkbox"/>	<u>Änderungsvorhaben, bei dem für das bestehende Vorhaben eine UVP durchgeführt worden ist und bei dem</u>
9.1. <input type="checkbox"/>	- allein die Änderung die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG nicht erreicht oder überschreitet (allgemeine Vorprüfung für das Änderungsvorhaben § 9 (1) Satz 1 Nr. 2 UVPG)
9.2. <input type="checkbox"/>	- keine Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG vorgeschrieben sind (allgemeine Vorprüfung für das Änderungsvorhaben § 9 (1) Satz 2 UVPG)
10. <input type="checkbox"/>	<u>Änderungsvorhaben, bei dem für das bestehende Vorhaben keine UVP durchgeführt worden ist und bei dem</u>
10.1. <input type="checkbox"/>	- das bestehende Vorhaben und die Änderung zusammen einen in Anlage 1 UVPG genannten Prüfwert für eine Vorprüfung erstmals oder erneut erreichen oder überschreiten (standortbezogene/allgemeine Vorprüfung für das Änderungsvorhaben § 9 (2) Nr. 2 UVPG)
10.2. <input type="checkbox"/>	- für das bestehende Vorhaben und die Änderung zusammen nach Anlage 1 UVPG <ul style="list-style-type: none"> • eine UVP-Pflicht besteht und dafür keine Größen- und Leistungswerte vorgeschrieben sind oder • eine Vorprüfung, aber keine Prüfwerte vorgeschrieben sind (standortbezogene/allgemeine Vorprüfung für das Änderungsvorhaben § 9 (3) Nr. 1 und 2 UVPG)
11. <input type="checkbox"/>	<u>Kumulierende Vorhaben, die zusammen</u>
11.1. <input type="checkbox"/>	- die Prüfwerte für eine allgemeine Vorprüfung erstmals oder erneut erreichen oder überschreiten (allgemeine Vorprüfung für die kumulierenden Vorhaben § 10 (2) UVPG)
11.2. <input type="checkbox"/>	- die Prüfwerte für eine standortbezogene Vorprüfung erstmals oder erneut erreichen oder überschreiten (standortbezogene Vorprüfung für die kumulierenden Vorhaben § 10 (3) UVPG)
12. <input type="checkbox"/>	<u>Hinzutretendes kumulierendes Vorhaben</u>
12.1. <input type="checkbox"/>	- das allein die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG nicht erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben <ul style="list-style-type: none"> • eine Zulassungsentscheidung getroffen und • bereits eine UVP durchgeführt worden ist (allgem. Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 11 (2) Nr. 2 UVPG)
12.2. <input type="checkbox"/>	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Prüfwerte für die allgemeine Vorprüfung erstmals oder erneut erreicht oder überschreitet (allgemeine Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 11 (3) Nr. 2 UVPG)
12.3. <input type="checkbox"/>	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Prüfwerte für die standortbezogene Vorprüfung erstmals oder erneut erreicht oder überschreitet (standortbezogene Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende, § 11 (3) Nr. 3 UVPG)

12.4. <input type="checkbox"/>	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen zwar die maßgeblichen Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet, das jedoch allein die Prüfwerte für die standortbezogene und die allgemeine Vorprüfung nicht erreicht oder überschreitet (allgemeine Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 11 (4) UVPG)
12.5. <input type="checkbox"/>	- das allein die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG nicht erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben <ul style="list-style-type: none"> • noch keine Zulassungsentscheidung getroffen worden ist und • für das eine UVP durchgeführt worden ist (allgem. Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 12 (1) Nr. 2 UVPG)
12.6. <input type="checkbox"/>	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Prüfwerte für die allgemeine Vorprüfung erstmals oder erneut erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende Vorhaben <ul style="list-style-type: none"> • noch keine Zulassungsentscheidung getroffen worden ist, • allein keine UVP-Pflicht besteht und • die Antragsunterlagen bereits vollständig eingereicht sind (allgem. Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 12 (2) Nr. 2 UVPG)
12.7. <input type="checkbox"/>	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Prüfwerte für die standortbezogene Vorprüfung erstmals oder erneut erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben <ul style="list-style-type: none"> • noch keine Zulassungsentscheidung getroffen worden ist, • allein keine UVP-Pflicht besteht und • die Antragsunterlagen bereits vollständig eingereicht sind (standortbezogene Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 12 (2) Nr. 3 UVPG)
12.8. <input type="checkbox"/>	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Prüfwerte für die allgemeine Vorprüfung erstmals oder erneut erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben <ul style="list-style-type: none"> • noch keine Zulassungsentscheidung getroffen worden ist, • allein keine UVP-Pflicht besteht und • die Antragsunterlagen noch nicht vollständig eingereicht sind (allgemeine Vorprüfung für die kumulierenden Vorhaben § 12 (3) Nr. 2 UVPG)
12.9. <input type="checkbox"/>	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Prüfwerte für die standortbezogene Vorprüfung erstmals oder erneut erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben <ul style="list-style-type: none"> • noch keine Zulassungsentscheidung getroffen worden ist, • allein keine UVP-Pflicht besteht und • die Antragsunterlagen noch nicht vollständig eingereicht sind (standortbezogene Vorprüfung für die kumulierenden Vorhaben § 12 (3) Nr. 3 UVPG)
12.10. <input type="checkbox"/>	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen zwar die maßgeblichen Größen und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet, jedoch allein die Prüfwerte für die standortbezogene und die allgemeine Vorprüfung nicht erreicht oder überschreitet (allgemeine Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 12 Abs. 4 UVPG)
13. <input type="checkbox"/>	<u>Entwicklungs- u. Erprobungsvorhaben</u> mit einem "X" in Anlage 1 und das nicht länger als 2 Jahre durchgeführt werden soll (allgemeine Vorprüfung für das Entwicklungs- und Erprobungsvorhaben § 14 (1) UVPG)

14.3b Vorprüfung des Einzelfalls ("A"- und "S"-Fall) gemäß Anlage 3 UVPG

1 Merkmale des Vorhabens**1.1 Größe und Ausgestaltung des gesamten Vorhabens**

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau
Prozentuale Ausschöpfung der Spanne zwischen unterem und oberem Prüfwert der Anlage 1 UVPG	
Geschätzte Flächeninanspruchnahme in m ²	
Geschätzter Umfang der Neuversiegelung in m ²	
Geschätzter Umfang der Erdarbeiten in m ³	
Anzahl, Größe und Höhe der Gebäude	
Produktionsmengen, Kapazität, Stoffdurchsatz	
Mit dem Vorhaben verbundenes Verkehrsaufkommen a) Bauphase b) Betriebsphase	
Art und Umfang der eingesetzten Energie	
Sonstige Angaben	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)

1.2 Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben und Tätigkeiten

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau
Bestehende Vorhaben oder Tätigkeiten	
Zugelassene Vorhaben oder Tätigkeiten	

1.3 Nutzung natürlicher Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau
Änderung an oberirdischen Gewässern oder Verlegung von Gewässern Flächen-, Volumen-, Qualitätsveränderungen	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Einleitung in Oberflächengewässer	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Entnahme aus Oberflächengewässern	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Grundwasserentnahme	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Inanspruchnahme des Bodens durch Flächenentzug, Versiegelung, Verdichtung, Bodenabtrag, -auftrag, Entwässerung, Eintrag von Schadstoffen	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Veränderung von Flora, Fauna, Biotopen	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)

Veränderung des Landschaftsbildes	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Art und Menge des Wasserverbrauchs	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)

1.4 Erzeugung von Abfällen im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sowie von Abwässern

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau
Art, Menge und Beschaffenheit der Abfälle	siehe Kapitel 9 Abfälle
Art, Menge und Beschaffenheit der Abwässer	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Klassifizierung der Abfälle gem. Kreislaufwirtschaftsgesetz	siehe Kapitel 9 Abfälle
Klassifizierung der Abwässer nach WHG	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Art der vorgesehenen Entsorgung	

1.5 Umweltverschmutzung und Belästigung

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau zu den voraussichtlich in Luft, Wasser und Boden emittierten Stoffen
Emissionen und Stoffeinträge in <ul style="list-style-type: none"> • Luft, • Boden, • Gewässer, • Grundwasser jeweils differenziert nach fester, flüssiger und gasförmiger Form und jeweils Art und Menge	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Art und Umfang der Emissionen von <ul style="list-style-type: none"> • Lärm • Erschütterungen (Sprengungen) • Licht • Gerüche • Elektromagnetische Felder • (Ab)Wärme • Klimarelevante Gase 	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Sonstige Angaben	

1.6 Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen, die für das Vorhaben von Bedeutung sind, einschließlich der Störfälle, Unfälle und Katastrophen, die wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge durch den Klimawandel bedingt sind

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Abriss, Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau
Art und Umfang der Lagerung, des Umgangs, der Produktion, der Nutzung oder der Beförderung von <ul style="list-style-type: none"> ● gefährlichen Stoffen im Sinne der CLP-Verordnung, ● wassergefährdenden Stoffen im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes oder ● Gefahrgütern im Sinne des Gesetzes über die Beförderung gefährlicher Güter oder radioaktive Stoffe 	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Betriebsbereiche oder Stoffe nach Art und Menge des Vorhabens, die den Vorschriften der 12. BImSchV unterliegen	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Anfälligkeit des Vorhabens für Störfälle im Sinne des § 2 Nummer 7 der 12. BImSchV, insbesondere aufgrund seiner Verwirklichung innerhalb des angemessenen Sicherheitsabstandes zu Betriebsbereichen im Sinne des § 3 (5a) des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Angaben zu: <ul style="list-style-type: none"> ● Eintrittswahrscheinlichkeit eines Störfalls im Sinne von § 2 Nr. 7 12. BImSchV ● Möglichkeit, dass sich durch das Vorhaben die Eintrittswahrscheinlichkeit des Störfalls erhöht ● Verschlimmerung der Folgen eines Störfalls durch das Vorhaben 	
Sonstige Angaben zu Risiken von Störfällen Unfällen und Katastrophen, die wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge durch den Klimawandel bedingt sind	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)

1.7 Risiken für die menschliche Gesundheit, z.B. durch Verunreinigung von Wasser oder Luft

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau
Risiken für die menschliche Gesundheit, z.B. durch Verunreinigung von Wasser oder Luft	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)

2 Standort des Vorhabens

2.1 Nutzungskriterien

bestehende Nutzung des Gebietes, insbesondere als Fläche für Siedlung und Erholung, für land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen, für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung (Nutzungskriterien)

	Überschlägige Darstellung der Betroffenheit nach Art und Umfang (Durch welchen Wirkfaktor ist ggf. eine Betroffenheit gegeben?)
Nutzung als Fläche für Siedlung: - Baunutzungskategorie nach BauNVO, - Tatsächliche Art und Intensität der Wohnnutzung	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Öffentliche Nutzungen: Empfindliche Nutzungen wie z.B. Krankenhäuser, Altersheime, Schulen, Kindergärten, Kursgebiete usw.	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Nutzung als Fläche für Erholung: Bereich mit besonderer Bedeutung für Erholung/Fremdenverkehr	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen: Flächen mit besonderer Bedeutung für die Land- oder Forstwirtschaft oder die Fischerei	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Nutzung für Ver- und Entsorgung, z.B.: - Altlasten, Altablagerungen, Deponien - Rohrleitungen und sonstige Leitungsanlagen - Energieerzeugungsanlagen - Gebiete für den Rohstoffabbau	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Nutzung für den Verkehr: - Straßenverkehrsflächen - Schienenverkehrsflächen - Flugverkehrsflächen - Wasserstraßen	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Sonstige wirtschaftliche Nutzungen: Sind in der Umgebung der Anlage andere Anlagen mit Auswirkungen auf das Gebiet vorhanden?	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Welche Vorbelastungen sind bekannt oder zu besorgen?	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Sind kumulative Wirkungen möglich (Art und Intensität)?	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
Sonstige Nutzungskriterien	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)

2.2 Qualitätskriterien

Reichtum, Qualität und Regenerationsfähigkeit von Wasser, Boden, Natur (Tiere und Pflanzen) und Landschaft (Landschaftsbild, Landschaftsraum) des Gebietes, Leistungsfähigkeit der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion des Bodens

	Überschlägige Darstellung der Betroffenheit nach Art und Umfang (Durch welchen Wirkfaktor ist ggf. eine Betroffenheit gegeben?)
- Lebensräume mit besonderer Bedeutung für Pflanzen und Tiere	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
- Böden mit besonderen Funktionen für den Naturhaushalt	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)

- Oberflächengewässer mit besonderer Bedeutung	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
- Natürliche Überschwemmungsgebiete	nicht relevant
- Bedeutsame Grundwasservorkommen	nicht relevant
- Für das Landschaftsbild bedeutende Landschaften oder Landschaftsteile	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
- Flächen mit besonderer klimatischer Bedeutung (Kaltluftentstehungsgebiete, Frischluftbahnen) oder besonderer Empfindlichkeit (Belastungsgebiete mit kritischer Vorbelastung)	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
- Flächen mit besonderer Bedeutung für den Naturschutz	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
- Gebiete, die eines besonderen Schutzes gem. § 49 BImSchG i.V.m. Landesrecht unterliegen	nicht relevant

2.3 Schutzkriterien

Belastbarkeit der Schutzgüter unter besonderer Berücksichtigung folgender Gebiete und von Art und Umfang des ihnen jeweils zugewiesenen Schutzes (Schutzkriterien)

		Überschlägige Darstellung der Betroffenheit nach Art und Umfang
2.3.1	Natura 2 000-Gebiete nach § 7 (1) Nr. 8 BNatSchG,	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
2.3.2	Naturschutzgebiete nach § 23 Bundesnaturschutzgesetz, soweit nicht bereits von Ziff. 2.3.1 erfasst,	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
2.3.3	Nationalparke und Nationale Naturmonumente nach § 24 BNatSchG, soweit nicht bereits von Ziff. 2.3.1 erfasst,	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
2.3.4	Biosphärenreservate und Landschaftsschutzgebiete gemäß §§ 25 und 26 BNatSchG,	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
2.3.5	Naturdenkmäler nach § 28 Bundesnaturschutzgesetz,	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
2.3.6	geschützte Landschaftsbestandteile, einschließlich Alleen, nach § 29 BNatSchG,	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
2.3.7	gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 des BNatSchG	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
2.3.8	Wasserschutzgebiete nach § 51 des WHG, Heilquellenschutzgebiete nach § 53 (4) des WHG, Risikogebiete nach § 73 (1) des WHG sowie Überschwemmungsgebiete nach § 76 des WHG,	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
2.3.9	Gebiete, in denen die in den Vorschriften der EU festgelegten Umweltqualitätsnormen bereits überschritten sind,	nicht relevant

2.3.10	Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte, insbesondere zentrale Orte im Sinne des § 2 (2) Nummer 2 des ROG,	nicht relevant
2.3.11	in amtliche Listen oder Karten verzeichnete Denkmäler, Denkmalensembles, Bodendenkmäler oder Gebiete, die von der durch die Länder bestimmten Denkmalschutzbehörde als archäologisch bedeutende Landschaften eingestuft worden sind.	nicht relevant

3. Art und Merkmale der möglichen Auswirkungen

	Überschlägige Beschreibung der möglichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter auf Grundlage der Merkmale des Vorhabens und des Standortes
<p>Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit</p> <p>Relevante Auswirkungen sind hier insbesondere durch Folgendes zu erwarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geruchsstoffe (Beurteilung nach 5.4.7.1, Tab. 10 und Abb. 1 TA Luft bzw. den Immissionswerten der GIRL), - Staub und gasförmige Immissionen (Beurteilung nach TA Luft), - Geräusche (Beurteilung nach TA Lärm), - Unfallrisiko - Widersprüche zu raumordnungs- und bauplanungsrechtlichen Zielen und Maßnahmen 	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)
<p>Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume</p> <p>Relevante Auswirkungen sind hier insbesondere durch Folgendes zu erwarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verlust, Zerschneidung oder Entwertung wertvoller Lebensräume, - Beeinträchtigung schutzrelevanter Tier- und Pflanzenbestände durch auftretende Immissionen, z.B. stoffliche Immissionen, Geräusche 	Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)

<p>Schutzgut Boden und Wasser</p> <p>Relevante Auswirkungen sind hier insbesondere durch Folgendes zu erwarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltige Veränderungen der Hydrologie, Wasserbeschaffenheit und Gewässerökologie, - Flächenversiegelung - Beeinträchtigung schutzrelevanter Gebiete, wie z.B. Trinkwasserschutzgebiete durch auftretende Stoffeinträge 	<p>Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)</p>
<p>Schutzgut Luft (Klima)</p> <p>Relevante Auswirkungen sind hier insbesondere durch Folgendes zu erwarten:</p> <p>Überschreitung von Grenz- und Richtwerten (Stickstoffeinträge, Feinstaubbelastung, Abwärme)</p>	<p>Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)</p>
<p>Schutzgut Landschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltige und schwere Eingriffe in das Landschaftsbild - Veränderungen des Charakters der Landschaft insbesondere durch das Bauwerk, die Farb- und Materialwahl der Baustoffe usw. 	<p>Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)</p>
<p>Schutzgut Sach- und Kulturgüter</p> <p>Beeinträchtigung wertvoller Schutzgüter</p>	<p>Informationen zu 1.1 befinden sich im Umweltbericht (14.2)</p>

14.4 Sonstiges

Im Rahmen der beantragten Zulassung des Hafens gemäß §95 Abs.1 des Wassergesetzes des Landes Schleswig-Holstein (LWG SH) i.V.m. §§139ff. des Allgemeinen Verwaltungsgesetzes für das Land Schleswig-Holstein (LVwG SH) wurde ein Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt. Darüber hinaus wurden zahlreiche Fachgutachten vorgelegt, die dem Nachweis der Genehmigungsfähigkeit des Hafens im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens nach §95 Abs.1 LWG SH dienen. Aus verfahrensrechtlichen Gründen ist neben dem Planfeststellungsverfahren für die Zulassung des Hafens ein separates immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren für die Suprastruktur (d.h. die LNG-Tanks) durchzuführen. Trotz dieser grundsätzlichen verfahrensrechtlichen Trennung werden jedoch die jeweils beantragten Vorhaben nicht isoliert betrachtet. Vielmehr wird bereits im Rahmen des hafenrechtlichen Planfeststellungsverfahrens eine umfassende Bewertung der Genehmigungsfähigkeit der Suprastruktur nach immissionsschutzrechtlichen Maßstäben vorgenommen, um auf diese Weise eine Aussage über die Genehmigungsfähigkeit des Gesamtvorhabens des LNG-Terminals zu erhalten. Somit werden die zu erwartenden Auswirkungen der LNG-Lagerung an Land mittels einer immissionsschutzrechtlichen Vorausbeurteilung bereits im Planfeststellungsverfahren umfassend berücksichtigt und bewertet. Auch zu diesen immissionsschutzrechtlichen Fragestellungen sind Fachgutachten vorgelegt worden.

Anlagen:

- 14_4_01_U_06_01_UVP_Bericht_inkl_Landstpf_BGP_NSR_ER.pdf
- 14_4_02_U_06_02_01_Anh_I-A_Bestandskarte_Biotop.pdf
- 14_4_03_U_06_02_02_Anh_I-B_LBP_Konfliktkarte.pdf
- 14_4_04_U_06_02_03_UVP-Bericht_Anhang_IC_Massnahmenblaetter_Karten.pdf
- 14_4_05_U_06_02_04_Anh_II_Fotomontagen.pdf

**German LNG-Terminal Brunsbüttel
Planfeststellungsverfahren
Unterlage 6.1**

UVP-Bericht

**mit integriertem Landschaftspflegerischem Begleitplan und
naturschutzrechtlicher Eingriffsregelung**

Stand: 30. November 2022

Vorhabenträgerin:



**German LNG
Terminal**

German LNG Terminal GmbH
Elbehafen
25541 Brunsbüttel

Auftragnehmer und Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Berthold Eckebrecht
Dipl.-Geogr. Manfred Bülow
Dipl.-Geoökol. Miriam Loarca
Dipl.-Geogr. Thomas Wiesmeier



ELBBERG Kruse, Rathje, Springer, Eckebrecht Partnerschaft mbB
Architekt, Stadtplaner und Landschaftsarchitekt
Lehmweg 17 20251 Hamburg 040 460955-800 mail@elbberg.de www.elbberg.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	12
Tabellenverzeichnis	17
0 Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung	21
0.1 Einleitung.....	21
0.2 Standortbeschreibung.....	23
0.3 Vorhabenbeschreibung.....	23
0.3.1 Infrastruktur.....	23
0.3.2 Suprastruktur.....	25
0.3.3 Verfahrensbeschreibung.....	26
0.3.4 Vorhabenbegründung.....	27
0.4 Wirkfaktoren des Vorhabens.....	28
0.5 Zusammenwirkend zu betrachtende Vorhaben.....	29
0.6 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	30
0.7 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.....	31
0.8 Schutzgüter Boden und Fläche.....	33
0.9 Schutzgut Wasser.....	34
0.10 Schutzgut Luft.....	36
0.11 Schutzgut Klima.....	37
0.12 Schutzgut Landschaft.....	38
0.13 Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.....	39
0.14 Wechselwirkungen.....	40
0.15 Alternativenprüfung und Nullvariante.....	41
0.16 Naturschutzrechtliche Eingriffsbilanzierung und Biotopschutz.....	42
0.17 Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich erheblich negativer Umweltauswirkungen.....	43
1 Einleitung	45
1.1 Ausgangssituation und rechtlicher Rahmen.....	45
1.2 Festlegung des Untersuchungsrahmens (Scoping).....	46
2 Inhalte und Methoden der Umweltverträglichkeitsprüfung	48
2.1 Gesetzliche Anforderungen / Aufgabenstellung.....	48
2.2 Aufbau des UVP-Berichts.....	49

2.3	Vorgehensweise bei der Beurteilung der Umweltauswirkungen.....	51
2.4	Weitere naturschutzfachliche Inhalte	53
2.4.1	Landschaftspflegerischer Begleitplan mit Eingriffsregelung	53
2.4.2	Anträge auf Befreiung gem. § 67 BNatSchG für gesetzlich geschützte Biotope.....	53
2.5	Abgrenzung des Untersuchungsraums und Bewertungssystem	53
2.6	Vermeidung, Minderung und Ausgleichsmaßnahmen	54
3	Standortbeschreibung	54
3.1	Geografische Lage.....	54
3.2	Besiedlung	58
3.3	Nutzung.....	59
3.3.1	Flächennutzung innerhalb des Plangebiets	59
3.3.2	Gewerbliche und industrielle Nutzung sowie militärische Einrichtungen in der unmittelbaren Umgebung	59
3.3.3	Störfallbetriebe	60
3.3.4	Kerntechnische Anlagen am Standort Brunsbüttel	61
3.3.5	Wasserwirtschaft	63
3.3.6	Berufsfischerei	63
3.4	Schutzgebiete im Umfeld des Standortes	64
3.5	Geologische, bodenkundliche und seismische Verhältnisse	65
3.6	Meteorologische Verhältnisse	66
3.7	Hydromorphologische Verhältnisse	66
3.8	Schutzbedürftige Gebiete im Sinne von § 50 BImSchG	66
3.9	Fachplanungen und bestehendes Planrecht	73
3.9.1	Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum III	73
3.9.2	Landschaftsplan der Stadt Brunsbüttel	74
3.9.3	Landes- und Regionalplanung.....	76
3.9.4	Flächennutzungsplan	77
3.9.5	Bebauungspläne	78
3.9.6	Planfestgestellte Vorhaben.....	79
3.10	Merkmale des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen wird (§ 16 Abs. 1 Nr. 3 UVPG)	80

4	Vorhabenbeschreibung	81
4.1	Veranlassung.....	81
4.2	Mikrostandort.....	81
4.3	Bestandteile des Vorhabens	81
4.4	Bauphase	82
4.5	Betriebsphase und Verfahrensbeschreibung	88
4.6	Eigenschaften von Flüssigerdgas (LNG)	91
4.7	Kurzbeschreibung der wasserseitigen Anlagen	92
4.8	Kurzbeschreibung der landseitigen Anlagen	93
4.8.1	LNG-Lagertanks (Suprastruktur)	96
4.8.2	BOG-Kondensation und MSO-Verdichter (Suprastruktur)	97
4.8.3	LNG-Hochdruckpumpen (Suprastruktur).....	97
4.9	Sicherheit und Überwachung (Infrastruktur und Suprastruktur).....	97
4.10	Nebeneinrichtungen, Gebäude und Infrastruktur.....	98
4.10.1	Nebeneinrichtungen (Suprastruktur)	98
4.10.2	Gebäude (Suprastruktur)	98
4.10.3	Sicherung (Infrastruktur)	98
4.10.4	Straßen (Infrastruktur).....	99
4.10.5	Eisenbahnbetriebsanlagen (Infrastruktur).....	99
4.11	Flächen- und Höhenangaben.....	100
4.12	Entwässerungsplanung (Infrastruktur)	101
4.12.1	Entwässerung an Land (Infrastruktur)	101
4.12.2	Seeseitige Entwässerung (Infrastruktur)	104
4.13	Merkmale des Vorhabens, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen wird (§ 16 Abs. 1 Nr. 3 UVPG).....	105
4.14	Sicherheits- und Störfallbezogene Vorhabenbeschreibung	105
4.14.1	Sicherheitsrelevante Anlagenteile	105
4.14.2	Konstruktive Merkmale	125
4.14.3	Verfahrensbeschreibung betrieblicher Abläufe (Suprastruktur).....	128
4.14.4	Stoffinventare (Suprastruktur)	134
4.14.5	Eingriffe Unbefugter	139
5	Wirkfaktoren des Vorhabens	141
5.1	Veränderung der Raumstruktur	141

5.1.1	Infrastrukturbedingt	142
5.1.2	Suprastrukturbedingt.....	142
5.1.3	Zusammenwirken	142
5.2	Flächeninanspruchnahme	142
5.2.1	Bauphase.....	143
5.2.2	Betriebsphase	144
5.3	Luftschadstoffe	145
5.3.1	Bauphase.....	146
5.3.2	Betriebsphase	147
5.4	Schall und Erschütterungen.....	149
5.4.1	Bauphase.....	149
5.4.2	Betriebsphase	152
5.5	Thermische Wirkungen.....	153
5.5.1	Betriebsphase	153
5.6	Licht	154
5.6.1	Bauphase.....	154
5.6.2	Betriebsphase	155
5.7	Wasserentnahmen und Wasserrückhaltung	157
5.7.1	Bauphase.....	157
5.7.2	Betriebsphase	158
5.8	Sedimentumlagerungen	160
5.8.1	Bauphase.....	160
5.9	Abwässer.....	161
5.9.1	Betriebsphase	161
5.10	Abfälle.....	164
5.10.1	Bauphase.....	164
5.10.2	Betriebsphase	164
5.11	Schwere Unfälle und Katastrophen.....	164
5.11.1	Betriebsphase, suprastrukturbedingt	166
6	Wirkmatrix.....	187
7	Zusammenwirkend zu betrachtende Vorhaben	188
7.1	LNG-Lagerung an Land.....	189

7.2	Atomrechtliches Verfahren zu Stilllegung und Abbau der kerntechnischen Anlagen	189
7.3	Standort-Zwischenlager Brunsbüttel (SZB).....	191
7.4	Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (Lasma) am Kernkraftwerk Brunsbüttel	193
7.5	Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe („Elbvertiefung“)	193
7.6	Neubau Erdgastransportleitung ETL 180 Brunsbüttel - Hetlingen/Stade.....	194
7.7	Höchstspannungsleitung Brunsbüttel – Großgartach („SuedLink“)	196
7.8	Konverterstation der ARGE SuedLink im östlichen Teil des BP 75	197
7.9	Elbehafen / Brunsbüttel Ports	200
7.10	Remondis SAVA (Betrieb mit Erweiterungsvorhaben)	201
8	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	202
8.1	Grundlagen	202
8.2	Methodik	203
	8.2.1 Untersuchungsraum	203
	8.2.2 Untersuchungsinhalte.....	203
8.3	Bestandsaufnahme und -bewertung.....	204
	8.3.1 Wohnen und Arbeiten	204
	8.3.2 Erholung.....	206
8.4	Auswirkungen des Vorhabens	207
	8.4.1 Veränderung der Raumstruktur.....	207
	8.4.2 Luftschadstoffe	208
	8.4.3 Schall	210
	8.4.4 Erschütterungen	213
	8.4.5 Licht.....	214
	8.4.6 Schwere Unfälle und Katastrophen	219
8.5	Fazit.....	242
9	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.....	243
9.1	Grundlagen	243
9.2	Methodik	243
	9.2.1 Untersuchungsraum	243
	9.2.2 Untersuchungsinhalte.....	248
9.3	Bestandsaufnahme / Bewertung.....	250
	9.3.1 Allgemeine Angaben	250

9.3.2	Pflanzen / Biotope	250
9.3.3	Tiere	260
9.3.4	Biologische Vielfalt.....	273
9.3.5	Natura 2000-Gebiete im Umfeld des Vorhabens	273
9.4	Auswirkungen des Vorhabens	273
9.4.1	Veränderung der Raumstruktur.....	273
9.4.2	Flächeninanspruchnahme.....	274
9.4.3	Luftschadstoffe	276
9.4.4	Luftschall.....	282
9.4.5	Wasserschall	283
9.4.6	Licht.....	287
9.4.7	Wasserentnahmen und Rückhaltung	288
9.4.8	Sedimentumlagerungen	290
9.4.9	Abwässer.....	291
9.4.10	Abfälle	291
9.4.11	Schwere Unfälle und Katastrophen	292
9.4.12	Auswirkungen auf artenschutzrechtlich relevante Artengruppen	294
9.4.13	Auswirkungen auf die biologische Vielfalt.....	296
9.4.14	Auswirkungen auf die Erhaltungsziele von Natura 2000-Gebieten.....	296
9.5	Fazit.....	299
10	Schutzgüter Boden und Fläche	300
10.1	Grundlagen	300
10.2	Methodik	300
10.2.1	Untersuchungsraum	300
10.2.2	Untersuchungsinhalte.....	302
10.3	Bestandsaufnahme / Bewertung.....	303
10.3.1	Fläche	303
10.3.2	Boden.....	303
10.4	Auswirkungen des Vorhabens	315
10.4.1	Flächeninanspruchnahme.....	315
10.4.2	Luftschadstoffe	317
10.4.3	Thermische Wirkungen.....	317
10.4.4	Wasserentnahmen und Rückhaltung	318

10.4.5	Sedimentumlagerungen	318
10.4.6	Abwässer.....	318
10.4.7	Abfälle	319
10.4.8	Schwere Unfälle und Katastrophen	323
10.5	Fazit.....	324
11	Schutzgut Wasser	324
11.1	Grundlagen	324
11.2	Methodik	325
11.2.1	Untersuchungsraum	325
11.2.2	Untersuchungsinhalte.....	325
11.3	Bestandsaufnahme und Bewertung	326
11.3.1	Oberflächengewässer, Wasserhaushalt.....	326
11.3.2	Grundwasser	330
11.4	Auswirkungen auf Oberflächengewässer	332
11.4.1	Veränderung der Raumstruktur und Flächeninanspruchnahmen.....	332
11.4.2	Luftschadstoffe	334
11.4.3	Wasserschall	334
11.4.4	Wasserentnahmen und -rückhaltung	334
11.4.5	Sedimentumlagerung.....	337
11.4.6	Abfälle	338
11.4.7	Schwere Unfälle und Katastrophen (einschl. Löschwasser)	339
11.5	Auswirkungen auf das Grundwasser und den Wasserhaushalt	342
11.5.1	Veränderung der Raumstruktur und Flächeninanspruchnahme.....	342
11.5.2	Thermische Wirkungen.....	343
11.5.3	Wasserentnahmen und -rückhaltung	344
11.5.4	Abfälle	351
11.5.5	Weitere Einflüsse auf den Grundwasserkörper.....	351
11.6	Fazit.....	352
12	Schutzgut Luft	352
12.1	Grundlagen	352
12.2	Methodik	353
12.2.1	Untersuchungsraum	353
12.2.2	Untersuchungsinhalte.....	354

12.3	Bestandsaufnahme und Bewertung	354
12.4	Auswirkungen des Vorhabens	357
12.4.1	Luftschadstoffe	357
12.4.2	Schwere Unfälle und Katastrophen	361
12.5	Fazit.....	362
13	Schutzgut Klima.....	362
13.1	Grundlagen	362
13.2	Methodik	363
13.2.1	Untersuchungsraum	363
13.2.2	Untersuchungsinhalte.....	363
13.3	Bestandsaufnahme und Bewertung	363
13.4	Auswirkungen des Vorhabens	365
13.4.1	Flächeninanspruchnahme.....	365
13.4.2	Luftschadstoffe	365
13.4.3	Thermische Wirkungen.....	365
13.4.4	Wasserentnahme und -rückhaltung	366
13.4.5	Schwere Unfälle und Katastrophen	367
13.4.6	Auswirkungen auf das globale Klima	367
13.5	Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels	369
13.6	Fazit.....	370
14	Schutzgut Landschaft.....	371
14.1	Grundlagen	371
14.2	Methodik	372
14.2.1	Untersuchungsraum	372
14.2.2	Untersuchungsinhalte.....	373
14.3	Bestandsaufnahme und Bewertung	374
14.4	Auswirkungen des Vorhabens	382
14.4.1	Veränderung der Raumstruktur.....	382
14.4.2	Flächeninanspruchnahme.....	386
14.4.3	Schall und Erschütterungen	387
14.4.4	Licht.....	387
14.4.5	Schwere Unfälle und Katastrophen	387
14.5	Fazit.....	388

15	Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	388
15.1	Grundlagen	388
15.2	Methodik	389
15.2.1	Untersuchungsraum	389
15.2.2	Untersuchungsinhalte.....	389
15.3	Bestandsaufnahme und Bewertung	390
15.4	Auswirkungen des Vorhabens	391
15.4.1	Veränderung der Raumstruktur.....	391
15.4.2	Schall und Erschütterungen.....	391
15.4.3	Wasserentnahmen und -rückhaltung.....	392
15.4.4	Schwere Unfälle und Katastrophen.....	393
15.5	Fazit.....	394
16	Schutzgut Wechselwirkung	394
16.1	Methodik	395
16.2	Bestandsaufnahme und Auswirkungsprognose	395
16.3	Fazit.....	397
17	Alternativenprüfung und Nullvariante.....	398
17.1	Untersuchte Alternativen	398
17.2	Nullvariante	399
18	Eingriffsbilanzierung und Biotopschutz.....	401
18.1	Methodik	401
18.2	Konfliktbereiche.....	403
18.3	Bilanzierung	405
18.3.1	Schutzgut Biotope (Lebensraumfunktion).....	405
18.3.2	Abiotische Schutzgüter	412
18.3.3	Schutzgut Landschaftsbild und landschaftsgebundene Erholung	415
18.4	Ausgleichsbedarf insgesamt	416
18.5	Antrag auf Befreiung nach § 67 BNatSchG für gesetzlichen Biotopschutz.....	416
19	Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich und Ersatz erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen.....	420
19.1	Projektspezifische Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung.....	421
19.2	Vorgesehene Vorsorge- und Notfallmaßnahmen	422

19.2.1	Einrichtungen zur Anlagensteuerung und zur Beherrschung von Betriebsstörungen	422
19.2.2	Kontroll- und Überwachungssysteme.....	423
19.2.3	Baulicher und organisatorischer Brandschutz	425
19.2.4	Maßnahmen zur Vermeidung von Methanemissionen.....	426
19.3	Artenschutzrechtliche Maßnahmen	427
19.3.1	Vermeidung der direkten Tötung von Brutvögeln.....	427
19.3.2	Vorsorgliche artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme zum Erhalt der ökologischen Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten für den Wiesenpieper	427
19.3.3	Vermeidungsmaßnahme zum Erhalt der ökologischen Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten für den Flussregenpfeifer	427
19.4	Vermeidung einer Beeinträchtigung der Erhaltungsziele von Natura 2000-Gebieten	428
19.5	Minderung der Eingriffe in § 30 Biotop	428
19.6	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.....	429
19.6.1	Maßnahmen im Eingriffsbereich	429
19.6.2	Externe Ausgleichsmaßnahmen	430
19.7	Funktionale Aspekte der Kompensation für gesetzlich geschützte Biotop	432
19.8	Zusammenfassende Gesamtbilanzierung.....	436
19.9	Umweltbaubegleitung	437
19.10	Maßnahmen zu Überwachung und Monitoring	438
20	Begriffsbestimmungen.....	439
21	Abkürzungen	447
22	Literatur	455

Anhang

- I Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)**
 - I – A LBP Bestandskarte (Biotoptypen) (Unterlage 6.2.1)**
 - I – B LBP Konfliktkarte (Unterlage 6.2.2)**
 - I – C LBP Maßnahmenblätter und -karten (Unterlage 6.2.3)**
- II Fotomontagen (Unterlage 6.2.4)**

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Darstellung der Infrastruktur (aus Unterlage 1.1)	25
Abbildung 2:	Großräumige Lage des Vorhabens (gelber Kreis) mit Bundesländern und (Land-) Kreisen	55
Abbildung 3:	Lage des Geltungsbereichs im Stadtgebiet Brunsbüttel, Grundkarten: DTK25 ©LvermGeo SH und © OpenStreetMap and contributors, CC-BY-SA.....	56
Abbildung 4:	Übersichtskarte mit benachbarten Nutzungen. KKB - Kernkraftwerk Brunsbüttel, Lasma - Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle, SAVA - Sonderabfall-Verbrennungsanlage, SZB – Standort-zwischenlager Brunsbüttel (für bestrahlte Brennelemente), WEA– Windenergieanlage.....	57
Abbildung 5:	Übersichtsplan mit geplanter Suprastruktur (aus Unterlage 1.4)	58
Abbildung 6:	Industrielle Nutzungen am Standort Brunsbüttel Süd (Quelle: ChemCoast Park Brunsbüttel, https://www.chemcoastpark.de/de/standort/).....	60
Abbildung 7:	Lageplan der kerntechnischen Anlagen am Standort Brunsbüttel aus ERM (2015). Darin bedeuten ZP/ZP 2: TBH I und TBH II, ZY: Standortzwischenlager (SZB), ZA: Reaktorgebäude, ZF: Maschinenhaus, ZY: Gas- und Dampfturbinenkraftwerk (wird zurückgebaut). Die dargestellten Pufferlagerflächen dienen der Zwischenlagerung von Abfällen im Rahmen von Stilllegung und Abbau. Das Lasma ist inzwischen am dargestellten Ort errichtet worden.	62
Abbildung 8:	Hamenfangstellen und erlaubte Fischereibereiche im Umfeld des Vorhabens aus Cofad (2011, S. 99). BBE = Brunsbüttel Elbehafen.	64
Abbildung 9:	Übersicht der FFH- und EU- Vogelschutzgebiete in der Nähe des Vorhabengebiets (gelber Kreis), vgl. Unterlage 8.1	65
Abbildung 10:	Sicherheitsabstand nach § 50 BImSchG (Umhüllende), aus Unterlage 19.4.....	67
Abbildung 11:	Betriebsbereiche gemäß 12. Verordnung zum BImSchG (aus TÜV Süd 2020).....	68
Abbildung 12:	Angemessene Sicherheitsabstände (rot schraffiert) und Flächennutzungsplan (aus TÜV Süd 2020), Legende FNP s.u.....	69
Abbildung 13:	Legende FNP zu Abbildung 12.....	70
Abbildung 14:	Bebauungspläne innerhalb der Umhüllenden (rot schraffiert) im näheren Umfeld des Vorhabens (aus TÜV Süd 2020).....	71
Abbildung 15:	Ausschnitt aus dem LRP von 2020, Karte 1.1	74
Abbildung 16:	Bestandskarte des Landschaftsplans der Stadt Brunsbüttel von 2000/2001.....	75
Abbildung 17:	Plankarte des Landschaftsplans der Stadt Brunsbüttel.....	76
Abbildung 18:	Flächennutzungsplan der Stadt Brunsbüttel mit Vorhabengebiet und Geltungsbereich (weiß umrandet).....	78
Abbildung 19:	Rechtskräftiger Bebauungsplan Nr. 75 der Stadt Brunsbüttel	79

Abbildung 20: Überlagerung des planfestgestellten Vielweckhafens mit dem geplanten Geltungsbereich des LNG-Terminals im wasserseitigen Bereich	80
Abbildung 21: Baustelleneinrichtungsflächen (schwarz) (Digitaler Atlas Nord)	83
Abbildung 22: Übersicht Aufhöhungsbereiche, aus Unterlage 2.7.3.....	85
Abbildung 23: Bauablauf Landungssteg (aus Unterlage 1.1)	87
Abbildung 24: Übersicht der Betriebsanlagen von Norden (aus Erläuterungsbericht, Unterlage 1.1)	91
Abbildung 25: Übersicht Gebäude des Betriebsbereichs und ausgewählte Abstände (aus Unterlage 1.6, verändert)	95
Abbildung 26: Schienennetz Brunsbüttel Süd, Quelle Brunsbüttel Ports	100
Abbildung 27: Vereinfachtes Ablaufdiagramm, aus Unterlage 19.2, Abkürzungen s. Kap. 21	129
Abbildung 28: Lageplan mit Emissionsquellen während der Bauphase (aus Unterlage 5.1)	152
Abbildung 29: Lageplan mit Emissionsquellen während der Betriebsphase (aus Unterlage 5.2, A 1.2)	153
Abbildung 30: Beispiele zur Beleuchtung eines vergleichbaren LNG-Terminals	156
Abbildung 31: Extremszenario Küstenhochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit mit Deichbruch in geschützten Gebieten (HW200), Quellen: MELUND 2019, Geo-Basis-DE/LVermGeo SH, BKG, www.zebis.landsh.de.....	176
Abbildung 32: Schallimmissionen durch Fahrzeugbewegungen auf dem KKB-Gelände mit einem maximal zu erwartenden Gesamtschallleistungspegel von 108 dB(A), aus ERM 2015	190
Abbildung 33: Ausschnitt aus Karten zum Verfahren der Bedarfsplanung, Abschnitt A (ohne Maßstab).....	196
Abbildung 34: Geplante Konverterstation innerhalb des Bebauungsplans Nr. 75, AC bedeutet Wechselstrom, DC bedeutet Gleichstrom (aus dem Antrag auf Teilgenehmigung, Stand März 2021).....	198
Abbildung 35: Lageplan der Immissionsorte (IO) (aus: Unterlage 5.1).....	204
Abbildung 36: Nächtliche Satellitenaufnahme von 2012 mit Schleswig-Holstein, der Pfeil zeigt auf Brunsbüttel, (Quelle: NASA 2014)	218
Abbildung 37: Beurteilungsschema zur Einstufung von Stoff-/Energiefreisetzen (aus GSB 2018)	220
Abbildung 38: Grenzwerte für ernste Gefahren für den Menschen (aus Unterlage 19.4, verändert nach KAS-18)	221
Abbildung 39: Schadensradialen Szenario 2, nicht vernünftigerweise auszuschließender Störfall (aus Unterlage 19.5)	224

Abbildung 40: Schadensradien Szenario #14, vernünftigerweise auszuschließender Störfall (aus Unterlage 19.5).....	225
Abbildung 41: Verlauf des Explosionsüberdrucks bei den Szenarios #14 und #15 (aus Unterlage 19.5).....	226
Abbildung 42: Schadensradien Szenario #19, exzeptioneller Störfall (aus Unterlage 19.5).....	228
Abbildung 43: Schadensradien BLEVE-Ereignis (aus Unterlage 19.5).....	229
Abbildung 44: Sicherheitsabstand (Umhüllende), aus (Unterlage 19.4)	232
Abbildung 45: Zusammenhang KAS 18 Abstandsempfehlungen gesamt/GLNG, aus Unterlage 19.2	234
Abbildung 46 Vollständige Arterfassung 2018 (rote Linie) und Kartierung der Brutvögel mit Lärmempfindlichkeit (nach Garniel et al. 2010) (gelbe Linie, 52 dB[A]-Isophone tags) (Quelle: Esri, Digital Globe, GeoEye, EarthStar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGR, IGN and the GIS User Community)	244
Abbildung 47: Untersuchungsraum Rastvögel.....	245
Abbildung 48 Luftbild mit Untersuchungsgebiet für Amphibien (rot), (Quelle: Esri, Digital Globe, GeoEye, EarthStar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGR, IGN, and the GIS User Community)	246
Abbildung 49: Untersuchungsgebiet Fledermausfauna mit begangenen Wegstrecken der Detektorbegehungen (aus Unterlage 7.1).....	247
Abbildung 50: Übergangsgewässer als Untersuchungsraum für Phytoplankton, Makrophyten, Fische und benthische wirbellose Fauna.....	248
Abbildung 51: Grünland von Osten des Geltungsbereichs aus gesehen mit (ehemaliger) WEA und SAVA im Hintergrund.....	254
Abbildung 52: Überschwemmtes Grünland im Westen des Geltungsbereichs mit Blänken im Frühjahr 2018. Im Hintergrund die Schüttgut-Lagerflächen und eine bestehende WEA weiter südlich.....	255
Abbildung 53: Begrünter Wall im Norden des Geländes, dahinter Gehölze zwischen dem Vorfluter und der Fährstraße.....	256
Abbildung 54: Ruderale Grasflur, weiter rechts übergehend in Ruderale Staudenflur zwischen den Lagerflächen und der Gleisanlage nördlich des Deiches.....	257
Abbildung 55: Teilversiegelte, z.T. ruderalisierte Fläche an der ehemaligen WEA innerhalb des Grünlands, im Hintergrund Feldgehölz.....	257
Abbildung 56: Vorfluter nördlich des Plangebietes mit Grünland im Süden und Gürtel aus Schilfröhricht am nördlichen Rand. Dahinter eine Doppel-Eiche als Einzelbäume und die Fährstraße mit begleitender Allee.....	258
Abbildung 57: Fährstraße im Norden mit Radweg und Alleebäumen.....	260

Abbildung 58: Amphibiennachweise April bis Juli 2018 im Untersuchungsgebiet (rot), w = Weibchen, m = Männchen, mit Funktionsräumen (weiteres s. Text), ohne Maßstab,.....	262
Abbildung 59: Flugrouten von Fledermäusen.....	265
Abbildung 60: Abundanzzusammensetzung der Fischlarven in der Tideelbe, BB: Brunsbüttel, BD: Brokdorf, R: Rhinplate, W: Wedel, HH: Hamburger Stromspaltungsgebiet, grau überlagert: unsichere Daten, aus Krieg et al., 2010	269
Abbildung 61: Stickoxid (NO _x)-Gesamtbelastungen in der Betriebsphase, Jahresmittelwert (aus Unterlage 16.1).....	278
Abbildung 62: Stickstoffdioxid (NO ₂)-Gesamtbelastungen, Jahresmittelwert (aus Unterlage 16.1)	279
Abbildung 63: Stickstoffdeposition-Zusatzbelastung für den Vegetationstyp Gras, aus Unterlage 16.1 (dort Anhang A 14.1)	281
Abbildung 64: Rechengebiet der Luftschadstoffuntersuchung (grüne Rechtecke) mit nach außen abnehmender Genauigkeit (aus Unterlage 16.1)	301
Abbildung 65: Untersuchungsgebiet der geotechnischen Untersuchungen (Fugro 2021a und 2021b).....	302
Abbildung 66: Ausschnitt aus der Bodenkarte 1:25.000 von Schleswig-Holstein, digitaler Landwirtschafts- und Umweltatlas des LLUR (©2019 LLUR ©2019 LVerGeo)	304
Abbildung 67: Lage der Messpunkte (mit Bezeichnung BH) der Bodenuntersuchungen (aus Unterlage 14.1).....	305
Abbildung 68: Lage der Rasterfelder (RF) für die orientierende Umweltuntersuchung zur Bewertung des Bodens, die Handbohrungen sind mit BH beschriftet (Fugro 2021b, Unterlage 14.6).....	308
Abbildung 69: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen 2021 im Bereich des nördlichen Lagertanks (T-211), blau umrandet ist der Bereich mit Zuordnungswerten >Z 2 (Abkürzungen: SM – Schwermetalle, MKW – Mineralölkohlenwasserstoffe, TOC – Gesamtkohlenstoff), BS = Bohrsondierung bis 6 m. Handbohrungen bis 1,5 m	311
Abbildung 70: Geplante Bodendepots (aus Unterlage 2.7.3 und 1.1).....	322
Abbildung 71: Einzugsgebiet des Vorfluters 0202 (Quelle Deich- und Hauptsielverband Dithmarschen)	326
Abbildung 72: Wasserkörper der Elbe im Tidebereich mit Lage des Vorhabens (roter Punkt), ohne Maßstab.....	327
Abbildung 73: Querprofil beim Vorhabenstandort, stark überhöht (aus Unterlage 11.2).....	327
Abbildung 74: Kenndaten und Belastungen des Übergangsgewässers (aus BfG 2021)	328
Abbildung 75: Bewertung des ökologischen Potenzials, 3. Bewirtschaftungsplan (aus BfG 2021)..	329
Abbildung 76: Lage des Grundwasserkörpers EI05 (FGG Elbe 2021a), roter Punkt=Vorhabenstandort.....	331

Abbildung 77: Tiefe Baugrube am Beispiel des Regenrückhaltebeckens (aus Unterlage 10.7)	348
Abbildung 78: Lage der vorgesehenen Baugruben (aus Unterlage 10.7)	349
Abbildung 79: Rechengebiet der Luftschadstoffuntersuchung (grüne Rechtecke) mit nach außen abnehmender Genauigkeit (aus Unterlage 16.1)	353
Abbildung 80: Lage der Messstation Cuxhavener Straße in Brunsbüttel	354
Abbildung 81: Lageplan der Immissionsorte (IO) (aus: Unterlage 16.1).....	358
Abbildung 82: Windrichtungsverteilung in Brunsbüttel aus Unterlage 16.1.....	364
Abbildung 83: Untersuchungsgebiet Landschaftsbild Fernwirkung (rot) und Nahbereich (blau)	373
Abbildung 84: Landschaftsbildeinheiten (LBE) und wichtige Einzelelemente im engeren Untersuchungsgebiet für den Nahbereich	375
Abbildung 85: Die Fährstraße entlang des Vorfluters im Norden des Vorhabengebiets als Landschaftsbildeinheit Straße mit Grünzug, im Hintergrund rechts das Umspannwerk nördlich des Kernkraftwerks Brunsbüttel	376
Abbildung 86: Landschaftsbildeinheit Grünland innerhalb des Geltungsbereichs mit Windmessmast und WEA (beide mittlerweile abgebaut). Im Hintergrund die Remondis SAVA sowie rechts der Industrieschornstein von Covestro.	377
Abbildung 87: Landschaftsbildeinheit Industriefläche, hier von Süden blickend mit Kohlehalden, Bahngleisen, WEA und ehemaligem Windmessmast.....	378
Abbildung 88: Landschaftsbildeinheit Industriefläche, hier vom Deich in Richtung Kernkraftwerk und Umspannwerk, davor Gleisanlagen.....	378
Abbildung 89: Landschaftsbildeinheit Deich (links) mit Deichverteidigungsweg (Mitte), WEA und Gleisanlagen.....	379
Abbildung 90: Landschaftsbildeinheit Hafenzzone, oben Richtung SO mit Einlassbauwerk des KKB, unten Richtung SW, geprägt durch den bestehenden Elbehafen	380
Abbildung 91: Lageplan für Beweissicherung (hellgelb) gleichzeitig Einwirkungsbereich von Erschütterungen (aus Unterlage 2.9)	389
Abbildung 92: Zu bilanzierende Eingriffe im Plangebiet (Überlagerung der Biotoptypenkarte mit dem Vorhabenplan, Legende s. Unterlage 6.2.2), Geltungsbereich BP 75 der Stadt Brunsbüttel schwarz gestrichelt	402
Abbildung 93: Kleinflächige Überplanung gesetzlich geschützter Grünlandflächen mit Baustelleneinrichtungsfläche A, die Biotopfläche wird eingezäunt und nicht als BE-Fläche genutzt, M 1 : 2000	419
Abbildung 94: Zufahrt zur Jetty mit Bau eines temporären Kofferdamms durch die gesetzlich geschützte Wattfläche, M 1 : 2.000.....	419
Abbildung 95: Überplanung gesetzlich geschützter Grünlandflächen mit Baustelleneinrichtungsfläche B und Infrastruktur des Vorhabens, M 1 : 2000.....	420

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Abstände zu benachbarten Betriebsbereichen in der Umgebung des LNG-Terminals (Störfallbetriebe der oberen Klasse), aus Unterlage 19.2	60
Tabelle 2:	Festsetzungen der Bebauungspläne und Satzungen und Bewertung der Schutzbedürftigkeit (Auszug aus TÜV Süd 2020).....	71
Tabelle 3:	Umschlagsfrequenzen (nachrichtlich) gemäß Erläuterungsbericht (Unterlage 1.1) ...	88
Tabelle 4:	Voraussichtliche Eigenschaften der Pipelines von und zur Jetty.....	93
Tabelle 5:	Höhenangaben einiger wichtiger Strukturen	101
Tabelle 6:	Zuordnung Betriebseinheiten zu den als sicherheitstechnisch bedeutsam eingestuften Anlagen, aus Unterlage 19.2	105
Tabelle 7:	Anlagenteile mit Stoffinhalten und Durchflussmengen, aus Unterlage 19.2.....	106
Tabelle 8:	Druckzustände im LNG-Lagertank (exemplarisch), aus Unterlage 19.2	112
Tabelle 9:	LNG-Auffangbecken, aus Unterlage 19.2	124
Tabelle 10:	Bauhöhen der Anlagenteile (aus Unterlage 19.2)	127
Tabelle 11:	Gehandhabte Stoffe im LNG-Terminal	134
Tabelle 12:	Stoffe nach Anhang I der Störfall-Verordnung, 12. BImSchV, aus Unterlage 19.2....	135
Tabelle 13:	LNG-Qualitäten, aus Unterlage 19.2.....	136
Tabelle 14:	Kenndaten für die Brennbarkeit und Explosionsfähigkeit von Erdgas, aus Unterlage 19.2	137
Tabelle 15:	Hilfsstoffe und ihre Gefahrenpotenziale, aus Unterlage 19.2	138
Tabelle 16:	Grenzwerte und Einstufungen, aus Unterlage 19.2	139
Tabelle 17:	Arten der Flächeninanspruchnahme und Zuordnung zu den Vorhaben.....	143
Tabelle 18:	Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet während der Bauphase der Erdbauarbeiten (Tonnen pro Jahr), aus Unterlage 16.1.....	147
Tabelle 19:	Methanfreisetzung nach Angaben von German LNG.....	148
Tabelle 20:	Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet (Tonnen pro Jahr), aus Unterlage 16.1	149
Tabelle 21:	Vergleich der Ergebnisse für radioaktive Stoffe mit Freigabegrenzen nach Strahlenschutzverordnung (aus Unterlage 11.2).....	162
Tabelle 22:	Vernünftigerweise nicht auszuschließende Störfälle (aus Unterlage 19.1)	166
Tabelle 23:	Vernünftigerweise auszuschließende Szenarien (aus Unterlage 19.1)	167
Tabelle 24:	Abstände zu kerntechnischen Anlagen (aus Unterlage 19.1).....	171
Tabelle 25:	Beschreibung und Ergebnisse der kerntechnischen Störfall-Szenarien	172
Tabelle 26:	Technische Daten Q-max und Q-Flex, aus Unterlage 12.1	178

Tabelle 27:	Status der Umsetzung der Empfehlungen aus Unterlage 12.4, nautische Simulation, zit. Aus Unterlage 12.1	184
Tabelle 28:	Wirkmatrix der zu untersuchenden Wirkzusammenhänge.....	188
Tabelle 29:	Vergleich der Immissionsbelastung der Vorhaben German LNG-Terminal und Stilllegung und Abbau (SAG) KKB.....	191
Tabelle 30:	Vergleich der Immissionsbelastung der Vorhaben German LNG-Terminal und Konverterstation (Südlink) in der Bauphase.....	199
Tabelle 31:	Immissionsorte mit Geschosshöhe und Gebietseinstufung (Unterlagen 5.1 und 5.1)	206
Tabelle 32:	Beurteilungsrelevante Immissionswerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] zum Schutz des Menschen, aus Unterlage 16.1	209
Tabelle 33:	Beurteilungspegel aus Baulärm gemäß Unterlage 5.1, Überschreitungen gelb	211
Tabelle 34:	Immissionsrichtwerte der mittleren Beleuchtungsstärke in der Fensterebene gemäß LAI (2012), zitiert nach Unterlage 17.1.....	215
Tabelle 35:	Zulässige Wärmestrahlungsintensität ohne Sonneneinstrahlung innerhalb des LNG-Geländes (aus Unterlage 19.2)	221
Tabelle 36:	Auswirkung Wärmestrahlung außerhalb des Betriebsgeländes (aus Unterlage 19.5).....	222
Tabelle 37:	Ergebnis des vernünftigerweise nicht auszuschließenden Szenario 2 (aus Unterlage 19.1 und 19.5).....	223
Tabelle 38:	Ergebnis des vernünftigerweise auszuschließenden Szenarios #14 (aus Unterlage 19.5), entspricht Szenario 2 aus Unterlage 19.2.....	224
Tabelle 39:	Ergebnis des exzeptionellen Szenarios #19 (aus Unterlage 19.5)	227
Tabelle 40:	Sicherheitsabstände für die als abdeckend identifizierten potenziellen Störungsereignisse, aus Unterlage 19.4	231
Tabelle 41:	Abstände zu benachbarten Störfallbetrieben	236
Tabelle 42:	Eigene Bestandserfassungen der Fauna und Flora im Untersuchungsgebiet	249
Tabelle 43:	Biotoptypen im Geltungsbereich und daran angrenzend gemäß LLUR (2019) und Schmidt et al. (2004).....	251
Tabelle 44:	Schutzstatus und Gefährdung der nachgewiesenen Amphibienarten gemäß ASB... ..	262
Tabelle 45:	Bewertung der vorkommenden Fledermausarten gemäß ASB.....	263
Tabelle 46:	Fangergebnisse (Individuen) 2021 im Übergangsgewässer (nach NLWKN 2022).....	267
Tabelle 47:	Bei Brunsbüttel vorkommende Fischarten der Roten Liste oder mit Schutzstatus nach FFH-Richtlinie	268
Tabelle 48:	Erfasste Brutvögel 2018/19 gemäß ASB (Unterlage 7.1), Einteilung in Gilden	270

Tabelle 49:	Erfasste Gastvögel im Winterhalbjahr 2018/19, Bewertung (Arten der RL S-H: fett gedruckt).....	271
Tabelle 50:	Ergebnisse des ASB mit Maßnahmen (aus Unterlage 7.1)	294
Tabelle 51:	Ergebnisse der Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung (Unterlage 8.1)	298
Tabelle 52:	Zusammenfassung der primären geologischen Einheiten gemäß Unterlage 14.1....	306
Tabelle 53:	Auswahl von Analyseergebnisse der Probe HS1 RF1 (aus Unterlage 14.6).....	309
Tabelle 54:	Analyse und Bewertung von Mischproben aus dem belasteten Bereich, MP1.1 aus 0-0,8 m Tiefe, MP1.2 aus 0,8-1,5 m Tiefe, MP3 aus >1,5 m Tiefe (zusammengestellt aus Unterlage 14.8)	312
Tabelle 55:	Bodenfunktionsbewertung der Aufspülungsflächen im Plangebiet nach BBodSchG gemäß Themenkarte Bodenbewertung des LLUR (2010).....	314
Tabelle 56:	Bewertung der Böden gemäß BK 25 nach Schmidt et al. (2004).....	315
Tabelle 57:	Materialmengen für Oberboden, Bodenaushub und Aufhöhungen, aus Unterlage 2.7.3	320
Tabelle 58:	Beschreibung und Bewertung des Grundwasserkörpers EI05, nach FGG Elbe 2021b	331
Tabelle 59:	Ökotoxische Eigenschaften des fluortensidhaltigen Feuerlöschmittels Moussol (aus Sthamer 2010).....	341
Tabelle 60:	Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz (nach LLUR 2019)	345
Tabelle 61:	Vergleich der Wasserhaushaltsbilanzen.....	346
Tabelle 62:	Bewertung von Immissionskonzentrationen gemäß Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1993, zit. nach Unterlage 16.1).....	355
Tabelle 63:	Hintergrundbelastung gemäß Unterlage 16.1.....	355
Tabelle 64:	Luftschadstoffe im Abgasvolumenstrom bei Betrieb der Anlagen (aus Unterlage 16.1).....	357
Tabelle 65:	Luftschadstoffbelastungen in der Bauphase, nach Unterlage 16.1.....	359
Tabelle 66:	Luftschadstoffbelastungen in der Betriebsphase, nach Unterlage 16.1	360
Tabelle 67:	Bewertung des Landschaftsbildes im Nahbereich nach den Kriterien des Orientierungsrahmens.....	381
Tabelle 68:	Relevante Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	396
Tabelle 69:	Eingriffsarten als durch die Planung ausgelöste Konflikte	404
Tabelle 70:	Übersicht über erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzguts Biotope durch geplante Maßnahmen	407
Tabelle 71:	Kompensationsermittlung Lebensraumfunktion nach Schmidt et al. (2004)	409

Tabelle 72:	Flächenanteile aufgewerteter Biotoptypen im Sinne einer gebietsinternen Kompensation gemäß Schmidt et al. (2004)	412
Tabelle 73:	Gegenüberstellung Soll-Kompensationsfläche und gebietsinterne Ist-Kompensationsfläche	412
Tabelle 74:	Übersicht über erhebliche Beeinträchtigungen der abiotischen Schutzgüter	414
Tabelle 75:	Kompensationsermittlung abiotische Schutzgüter nach Schmidt et al. (2004) und MLUR (2010)	414
Tabelle 76:	Zusammenfassung Kompensationsbedarf	416
Tabelle 77:	Maßnahmenkatalog der durchzuführenden Vermeidungs-, Verminderungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, siehe Maßnahmenblätter mit Karten im Anhang I	420
Tabelle 78:	Berechnung der anteiligen Kompensation aus dem Bebauungsplan 75 berechnet nach dem Erlass von IM und MELUR (2013) für das vorliegende Vorhaben.....	430
Tabelle 79:	Beanspruchte Ökokonten	432
Tabelle 80:	Anforderungen an räumlich-funktionalen Ausgleich für gefährdete Arten, Arten mit besonderen Lebensraumansprüchen sowie Biotoptypen	435
Tabelle 81:	Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung	437

0 Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung

0.1 Einleitung

Die German LNG Terminal GmbH (GLNG) plant am Standort Brunsbüttel die Errichtung und den Betrieb eines Terminals zur Aufnahme und Lagerung von Flüssigerdgas (Liquefied Natural Gas) (LNG-Terminal). Das Gesamtvorhaben umfasst neben den eigentlichen LNG-Tanks zur Aufnahme und Lagerung von LNG u.a. auch eine wasserseitige Umschlagseinrichtung für seegehende LNG-Tanker, mehrere LNG-Pumpen zur Ausspeisung von LNG, sowie verbindende Rohrleitungen, Sicherheitseinrichtungen und Nebenanlagen (für eine ausführliche Vorhabenbeschreibung vgl. Kap. 4).

Aus genehmigungsrechtlicher Sicht ist mit Blick auf das Gesamtvorhaben zu unterscheiden zwischen der **hier beantragten Planfeststellung** der Hafeninfrastuktur einschließlich der wasserseitigen Anlagen (**Hafen**) einerseits, sowie der immissionsschutzrechtlichen Zulassung des LNG-Tanklagers einschließlich der entsprechenden Nebeneinrichtungen (**LNG-Lagerung an Land**) andererseits. Da es für die Zulassung des Gesamtvorhabens in einem einheitlichen Verwaltungsverfahren keine rechtliche Grundlage gibt, wird über die Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb des gesamten LNG-Terminals **im Rahmen zweier Verwaltungsverfahren** entschieden.

Die **rechtliche Grundlage für die hier beantragte Zulassung des Hafens bildet § 95 Abs. 1 des Wassergesetzes des Landes Schleswig-Holstein (LWG SH)** i. V. m. den §§ 140 ff. des Allgemeinen Verwaltungsgesetzes für das Land Schleswig-Holstein (LVwG SH). Gemäß § 95 Abs. 1 LWG SH bedarf die Errichtung eines Handelshafens in oder an einer Seeschiffahrtsstraße oder eines Landungssteiges zum Laden und Löschen von Schiffen mit mehr als 1.350 t Tragfähigkeit der vorherigen Durchführung eines **Planfeststellungsverfahrens**, das den Anforderungen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) entspricht. Die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Pflicht) ergibt sich vorliegend aus § 6 UVPG in Verbindung mit Anlage 1, Nr. 13.10 („Bau eines Binnen- oder Seehandelshafens für die Seeschifffahrt“) sowie Nr. 13.11.1 („Bau eines mit einem Binnen- oder Seehafen für die Seeschifffahrt verbundenen Landungssteiges zum Laden und Löschen von Schiffen (ausgenommen Fährschiffe), der Schiffe mit mehr als 1.350 t aufnehmen kann“).

Weiterhin wird die wasserrechtliche Erlaubnis der Grundwasserhaltung, örtlich begrenzter Grundwasserabsenkungen für Baugruben und Einleitung des Grundwassers in den Vorfluter 0202 beantragt.

Als UVP wird nach § 3 UVPG der gesamte Prozess der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter bezeichnet.

Im vorliegenden Fall enthält der UVP-Bericht das umweltbezogene Abwägungsmaterial für das Gesamtvorhaben „LNG-Terminal“, das sich planungsrechtlich aus dem Hafen und der LNG-Lagerung an Land zusammensetzt (vgl. Abschnitt 1.2). Daher wird in der Beschreibung der Wirkfaktoren jeweils erläutert, zu welchem der Vorhaben sie gehören. Soweit beide Vorhaben dieselbe Umweltauswirkung hervorrufen, wird in der Auswirkungsprognose gemäß dem Unterrichtungsschreiben das Vorhaben „LNG-Lagerung an Land“ kumulativ betrachtet. Soweit es inhaltlich möglich ist, werden jedoch die Auswirkungen beider Vorhaben gesondert dargestellt. Es ist zu beachten, dass sich die Vorhaben

gegenseitig bedingen und eine Trennung der Auswirkungen in vielen Fällen nicht möglich und auch nicht sinnvoll ist.

Als Bewertungsmaßstab zur Beurteilung liegen diverse, jeweils benannte Fachgutachten zu den einzelnen Themenkomplexen wie Schall- und Schadstoffemissionen, Artenschutz, Sicherheit usw. vor.

Der UVP-Bericht beinhaltet die Informationen, die zur Beurteilung der bedeutsamen oder erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt erforderlich sind. Die darzustellenden Auswirkungen werden durch die in Kapitel 2.1 genannten Anforderungen im UVPG bestimmt und sind in diesem UVP-Bericht wie folgt umgesetzt:

Gemäß § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, Abs. 3 i. V. m. Anlage 4, Nr. 1 UVPG enthält der UVP-Bericht eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens. Eine ausführliche Beschreibung des Standorts und relevanter Merkmale des Umfelds findet sich in Kapitel 3 (einschließlich der Beschreibung des planungsrechtlichen Status Quo). Daran anschließend wird in Kapitel 4 das Vorhaben LNG-Terminal im Ganzen (sowohl in Bezug auf die Bau- als auch auf die Betriebsphase) beschrieben (einschließlich der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, vgl. § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 UVPG); die Abschätzung der erwarteten Rückstände und Emissionen sowie des erzeugten Abfalls (vgl. Anlage 4, Nr. 1 d)) erfolgt aufgrund der sachlichen Nähe bei der Beschreibung Wirkfaktoren des Vorhabens in Kapitel 4.14.5.

Aufgrund der von der Planfeststellungsbehörde im Unterrichtungsschreiben festgelegten Betrachtung benachbarter Anlagen erfolgt in Kapitel 7 eine Übersicht aller bestehender oder geplanter Vorhaben.

Die zentrale Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 UVPG) sowie die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG) (konkretisiert in Anlage 4, Nr. 3 und 4) erfolgt schutzgutbezogen, also entsprechend den Schutzgütern des § 2 Abs. 1 UVPG, für

Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit (in Kapitel 8),

Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt (in Kapitel 9) (einschließlich der Angaben zu den Auswirkungen des Vorhabens auf die Erhaltungsziele von Natura 2000 Gebieten gem. § 16 Abs. 1 S. 2 UVPG),

Boden und Fläche (in Kapitel 10),

Wasser (in Kapitel 11),

Luft (Kapitel 12),

Klima (Kapitel 13),

Landschaft (Kapitel 14),

Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter (Kapitel 15),

Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern (Kapitel 16).

In der Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen werden Angaben zu den Folgen der zu erwartenden Immissionen für die einzelnen Umweltmedien beigebracht

(zur Methodik siehe Kapitel 2.3 sowie schutzgutbezogen jeweils am Anfang der Fachkapitel). Dabei orientiert sich sowohl die Beschreibung der Umwelt als auch die Beschreibung und Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt am gegenwärtigen Wissensstand und gegenwärtigen Prüfmethode (vgl. § 16 Abs. 5 UVPG).

Die Beschreibung der vom Vorhabenträger geprüften vernünftigen Alternativen gemäß § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 6, Abs. 3 i. V. m. Anlage 4, Nr. 2 UVPG, die Prüfung der Nullvariante eingeschlossen, erfolgt in Kapitel 17.

0.2 Standortbeschreibung

Der vorgesehene Standort des LNG-Terminals liegt innerhalb des Stadtgebietes der Stadt Brunsbüttel im Kreis Dithmarschen, Schleswig-Holstein. Ca. 2,6 km westlich befindet sich die Mündung des Nord-Ostsee-Kanals in die Elbe. Die Grenze zur Nachbargemeinde Büttel im Osten ist ca. 500 m entfernt.

Der Geltungsbereich der Planfeststellung hat eine Größe von ca. 51,2 ha. Der Anleger des LNG-Terminals soll am rechten Ufer der Elbe zwischen Kernkraftwerk und Elbehafen Brunsbüttel sowie östlich neben einer von der Remondis SAVA GmbH betriebenen Sonderabfallverbrennungsanlage errichtet werden.

Die nächstgelegene Wohnbebauung liegt in westlicher Richtung, in ca. 1,3 km Entfernung (Stadtteil Brunsbüttelkoog). Brunsbüttel hat ca. 12.380 Einwohner und gehört mit einer Bevölkerungsdichte von ca. 195 Einwohnern je km² zu den Siedlungsschwerpunkten im überwiegend ländlich strukturierten und dünn besiedelten Kreisgebiet. In östlicher Richtung befindet sich in ca. 1,8 km Entfernung die besiedelte Ortslage der Gemeinde Büttel.

Im Norden des Plangebietes erfolgt derzeit eine Grünlandnutzung. Die hier bis Ende 2019 betriebene Windenergieanlage (WEA) Repower 5M mit Windmessmast wurde bereits abgebaut. Südlich des Grünlandes liegt eine offene Lagerfläche des Elbehafens für die Lagerung von mineralischen Schüttgütern. Hier befindet sich zudem noch eine WEA im Nahbereich des Vorhabens, die vor Baubeginn demontiert werden soll. Zwischen Lagerflächen und Deich führt eine Güterbahntrasse entlang, die vom Elbehafen und dem Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB) genutzt wird. In der Elbe liegt ein ca. 100 m breiter Streifen Wattfläche, danach fällt die Unterwasserböschung steil zur Fahrrinne hin ab.

Der UVP-Bericht enthält in Kapitel 3 weitere Angaben zur gewerblichen und industriellen Nutzung im Umfeld des Plangebietes, zu Schutzgebieten in der Umgebung sowie zu bestehenden Fachplänen wie dem Flächennutzungsplan und dem Landschaftsplan der Stadt Brunsbüttel.

0.3 Vorhabenbeschreibung

Es handelt sich um ein kombiniertes Import- und Distributionsterminal für verflüssigtes Erdgas (LNG).

0.3.1 Infrastruktur

Die **Hafeninfrastruktur** umfasst den Neubau einer Hafenanlage in die Bundeswasserstraße Elbe sowie zusätzliche landseitige Infrastruktur mit:

- Hafenbetriebsflächen mit einer Größe von ca. 614 m in Ost/West- Richtung und ca. 200 m in Nord/Süd-Richtung. Daran schließt ein ca. 100 m breiter Korridor in Richtung Landesschutzdeich an. Darin enthalten sind:
 - Ein Landungssteg (auch als Jetty bezeichnet) mit einer T-förmigen Anlegerbrücke mit den Anleger 1 und Anleger 2. Die Anleger sind plattformmäßig ausgebildet. Der Landungssteg wird auf Pfähle gegründet und verbindet den wasserseitigen Teil mit der landseitigen Infrastruktur. Dazu gehört die Überquerung des Landesschutzdeiches
 - Die Schiffs Liegeplätze am Anleger 1 und Anleger 2. Am Anleger 1 können Schiffe bis zu einer Länge von 345 m, einer Breite von 55 m und einem Tiefgang von 12,5 m anlegen. Als Referenzschiff wurde ein LNG-Tanker der Q-Flex-Klasse (ca. 210.000 m³) ausgewählt. Die untere Grenze liegt bei Schiffe mit einer Länge von 120 m einer Breite von 18 m und einem Tiefgang von 7 m. Am Anleger 2 können Schiffe bis zu einer Länge von 170 m, einer Breite von 29 m und einem Tiefgang von 7,5 m anlegen. Die untere Grenze liegt bei Schiffe mit einer Länge von 70 m einer Breite von 12 m und einem Tiefgang von 4 m.
 - Die Anlage- und Festmachereinrichtungen (Dalben) für Anleger 1 und Anleger 2
 - Die Liegewannen, einseitig um die Schiffs Liegeplätze
 - Das Überwachungsgebäude auf der Anlegerbrücke mit einem Überwachungsraum zur Überwachung der nautischen Manöver. In dem Gebäude befindet sich auch die dafür erforderliche elektrische Schaltanlage.
- Neubau einer einspurigen Eisenbahnbetriebsanlage mit dem Anschluss über einer Weiche an das vorhandene Gleisnetz der privaten Hafenbahn der Brunsbüttel Ports GmbH.
- Die Herstellung der überwiegend befestigten Straßen und Wege auf dem Vorhabengelände. Die Hauptzufahrt Ost schließt an die Otto-Hahn-Straße an. Eine Nebenzufahrt bindet im Westen an die private Kohlestraße des Elbehafens an.
- Die Entwässerung der landseitigen Flächen und des Landesteges. Dazu wird ein zentrales Regenrückhalte- und -klärbecken errichtet, welches gedrosselt in den nördlich gelegenen Vorfluter an der Fährstraße entwässert. Das Becken beinhaltet gleichzeitig den erforderlichen Löschwasservorrat.
- Aufhöhungsmaßnahmen im Bereich der Anlagentechnik, der LNG- Lagertanks, der Gebäude und der Grünflächen
- Zwei Baustelleneinrichtungsflächen inklusive deren Aufhöhungsmaßnahmen und Entwässerung
- Die Entwässerung des Vorhabengeländes während der Bauphase,

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der beschriebenen Einrichtungen:

durchgeführt. Aufgrund der gehandhabten Menge Erdgas fällt es in den Geltungsbereich der Störfallverordnung (12. BImSchV). Es handelt sich aufgrund der Art und Menge der gelagerten Stoffe um eine Einstufung als Betrieb der oberen Klasse und hat damit die erweiterten Pflichten der Störfall-Verordnung zu erfüllen. Die wesentlichen Anlagensysteme dazu beinhalten die folgenden landseitigen Strukturen:

- Umschlagseinrichtungen für LNG wasserseitig / Schiffsent- und -beladung
- LNG-Lagertanks mit LNG-Pumpen (Tauchpumpen)
- Umschlagseinrichtungen für LNG (landseitig) / TKW-/EKW-Beladung
- BOG (Boil-off Gas) -Verdichter und -Kondensation
- MSO (Minimum Send-Out) -Verdichter
- LNG-Hochdruckpumpen
- LNG-Verdampfersystem
- Erdgas-Export
- verbindende Rohrleitungssysteme
- Sicherheitseinrichtungen
- Hilfs- und Nebenanlagen
- Anlagenübergreifende Systeme

Die wasserseitige Suprastruktur des LNG-Terminals besteht aus:

- produktführende Rohrleitungen
- produktführende Ausrüstung
- Feuerlösch-/Brandmeldeeinrichtungen
- Gaswarn-/Not-Aus-Einrichtungen
- Stickstoff-/Instrumentenluftversorgung
- Instrumentierung
- Kommunikationseinrichtungen

0.3.3 Verfahrensbeschreibung

LNG (Liquefied Natural Gas, verflüssigtes Erdgas) ist ein Gemisch aus Kohlenwasserstoffen, das überwiegend aus Methan besteht und geringe Mengen an Ethan, Propan, Stickstoff oder anderen Komponenten enthalten kann, die normalerweise im Erdgas angetroffen werden. LNG ist extrem kalt. Bei atmosphärischem Druck siedet LNG je nach seiner Zusammensetzung bei ungefähr $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$. Aus einer Volumeneinheit LNG werden etwa 600 Volumeneinheiten Gas (engl.: Natural Gas, NG). Bei Umgebungsbedingungen liegt der Zündbereich eines Erdgas-/Luft-Gemisches bei einem Gasvolumenanteil von ca. 5 % bis 15 %.

LNG wird mittels Schiffspumpen entladen und über die sich auf dem Landungssteg befindlichen Schiffsverladearme und Entladeleitungen in die landseitigen LNG-Lagertanks gepumpt; für die Beladung von LNG-Schiffen werden die gleichen Anlagen und Rohrleitungen verwendet.

Der Wärmeeintrag aus der Umgebung in die tiefkalten Lagertanks, Rohrleitungen und Anlagenteile führt zum Verdampfen von LNG, dem sogenannten Boil-off Gas (BOG), das verdichtet und in die BOG-Rückkondensationsanlage weitergeleitet wird. Das BOG verbleibt innerhalb des Terminals bzw. des Prozesses und wird nicht als Emission an die Atmosphäre abgegeben. Die BOG-Rückkondensation erfolgt in einer Rückkondensationskolonne (Recondenser) durch das Mischen des verdichteten BOG mit kälteren LNG, das von den im LNG-Tank befindlichen Niederdruckpumpen (ND-Pumpen) gespeist wird.

Von der Rückkondensationsanlage aus wird das LNG von den Hochdruckpumpen gepumpt, die den LNG-Druck auf den erforderlichen Erdgas-Leitungsdruck erhöhen, bevor es die Verdampfungseinheiten erreicht.

Das LNG wird in den Indirekten LNG-Verdampfern (Verdampfer mit Zwischenmedium, Intermediate Fluid Vaporizer, IFV) verdampft und über die Gasmessstationen zur Einspeisung in die Erdgastransportleitungen (ETL 180 der GUD und an Dritte) weitergeleitet.

Im Falle der Nichtverfügbarkeit der IFV oder von Heizwasser werden erdgasbetriebene Tauchflammenverdampfer (Submerged Combustion Vaporizer, SCV) eingesetzt.

Aus den beiden LNG-Lagertanks heraus können Straßentankwagen (TKW) und Eisenbahnkesselwagen (EKW), über die sich in den Tanks befindlichen Pumpen, mit LNG befüllt werden.

0.3.4 Vorhabenbegründung

Erdgas wird in Deutschland nach dem Ausstieg aus der Kernenergie und dem beschlossenen Ende der Kohlestromversorgung einen wichtigen Beitrag zur Energieversorgung in Deutschland leisten. Mittel- bis langfristig kann LNG auch mit synthetischem Methan oder Biomethan hergestellt werden. Erdgas ist nicht fluktuierend und verursacht im Vergleich zur Kohle weniger CO₂-Emissionen.

LNG kann darüber hinaus als Kraftstoff in der Schifffahrt und im Schwerlastverkehr genutzt werden. Dort trägt es vor allem zur Reduktion der Luftverschmutzung bei. Die Reduktion der Luftverschmutzung liegt im öffentlichen Interesse: Im Vergleich zu dieselbetriebenen Motoren verursachen LNG-betriebene Motoren keine Schwefeloxid-Emissionen, Stickoxid-Emissionen werden um bis zu 80 % reduziert und Feinstaub wird fast nicht mehr ausgestoßen. Darüber hinaus führt der Einsatz von LNG im Vergleich zu öl-basierten Kraftstoffen zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen um bis zu 20 %. Außerdem sind LNG-Motoren deutlich leiser als Dieselmotoren (-10 dB(a)). Nächtliche Lieferverkehre sind somit möglich und führen zu einer Entzerrung des Verkehrs tagsüber. Dennoch ist der LNG-Kraftstoffmarkt noch in der Entwicklungsphase. Um diesen Markt zu einem Hochlauf zu verhelfen, ist ein LNG-Importterminal in Deutschland notwendig. Es ist im öffentlichen Interesse, den LNG Kraftstoffmarkt durch den LNG Terminal zu unterstützen, so dass die Öffentlichkeit von den o.g. Vorteilen der Nutzung von LNG als Kraftstoff profitieren kann.

Synthetisches LNG besteht aus Methan, das über Power-to-Gas-Verfahren (P-t-G-Verfahren) aus erneuerbaren Energien, Wasser und CO₂ hergestellt wird. Damit ist eine weitgehend CO₂-neutrale Nutzung z.B. im Schwerlastverkehr möglich. Die Emissionen von Treibhausgas (THG) werden deutlich

reduziert. Ein hohes Potenzial für den Aufbau von P-t-G-Produktionsstandorten liegt in der Region MENA (Mittlerer Osten, Nordafrika). Dort würde das synthetische Gas verflüssigt und als synthetisches LNG per Schiff transportiert werden. Auch das synthetisch hergestellte LNG kann aus technischer Sicht an dem geplanten LNG-Terminal gelagert und umgeschlagen werden. Dem öffentlichen Interesse nach einer langfristig nutzbaren Infrastruktur wird damit Rechnung getragen.

0.4 Wirkfaktoren des Vorhabens

In der folgenden Tabelle sind die Wirkfaktoren des Vorhabens den Schutzgütern des UVPG gegenübergestellt. Es wird dargestellt, an welcher Stelle Umweltauswirkungen im Sinne der Anlage 4 Nr. 4 UVPG zu erwarten sind. Dabei kommen auch Überschneidungen der Wirkfaktoren vor.

Umweltauswirkungen können demnach direkt oder indirekt, sekundär, kumulativ, grenzüberschreitend, kurz, mittel- oder langfristig, ständig oder vorübergehend, positiv oder negativ sein.

Im vorliegenden Planungsfall werden die aus Bau und Betrieb des planfestzustellenden Vorhabens „Hafens“ resultierenden Wirkfaktoren untersucht, im Zusammenwirken dazu werden ebenfalls die Wirkfaktoren des Vorhabens „LNG-Lagerung an Land“ berücksichtigt.

Für jeden Wirkfaktor erfolgt in Kapitel 4.14.5 des UVP-Berichts eine ausführliche Relevanzbetrachtung hinsichtlich der möglichen Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter.

Wirkmatrix der zu untersuchenden Wirkzusammenhänge

Wirkfaktoren \ Schutzgüter	Mensch u. Gesundheit	Tiere, Pflanzen, biol. Vielfalt, Natura 2000	Fläche	Boden	Wasser	Luft	Klima*	Land-schaft	Kultur. Erbe u. sonst. Sach-güter
Veränderung der Raumstruktur	■	■			■			■	■
Flächeninanspruchnahme		■	■	■	■		■	■	
Luftschadstoffe	■	■		■	■	■	■		
Schall und Erschütterungen	■	■						■	■
Thermische Wirkungen				■	■		■		
Licht	■	■						■	
Wasserentnahmen und -rückhaltung		■		■	■				■
Sedimentumlagerungen		■	■		■				
Abwässer		■		■	■				
Abfälle				■					
Schwere Unfälle und Katastrophen	■	■		■	■	■	■	■	■
■ - Auswirkung muss untersucht werden leer - Zusammenhang voraussichtlich nicht relevant * mit Auswirkungen i. S. des anthropogenen Klimawandels									

0.5 Zusammenwirkend zu betrachtende Vorhaben

Laut UVP-G Anl. 4 Nr. 4 lit. c) ff) ist das Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben oder Tätigkeiten als Ursache von Umweltauswirkungen zu berücksichtigen. Die Auswirkungen von bereits verwirklichten Vorhaben sind in die Bestandsbeschreibung einzustellen. Wenn die Vorhaben noch nicht verwirklicht sind, dies aber mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, sind die prognostizierten Auswirkungen der Vorhaben im Zusammenwirken mit dem hier behandelten Vorhaben zu berücksichtigen.

Im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung (Unterlage 8.1) ist ein Zusammenwirken mit anderen Vorhaben, Projekten oder Plänen ebenfalls zu betrachten.

sondern nur Büronutzungen im Industriegebiet. Die Überschreitungen betragen weniger als 5 dB(A) (Dezibel). Dies ist eine erhebliche, aber noch tolerierbare Auswirkung auf das Schutzgut.

- ➔ Beim Betrieb des LNG-Terminals werden die Immissionsrichtwerte für den Schall an allen Immissionsorten eingehalten.
- ➔ Um Beeinträchtigungen für Menschen innerhalb des Remondis SAVA-Gebäudes durch Erschütterungen auszuschließen, erfolgt eine Ermittlung der Schwingstärke zu Beginn der Rammarbeiten. Bei Überschreitung der Richtwerte sind Änderungen am Bauverfahren vorzunehmen.
- ➔ Durch bedarfsgerechte Beleuchtung und Maßnahmen zur Minimierung ihrer Auswirkungen wird keine erhebliche Beeinträchtigung durch Lichtimmissionen ausgelöst.
- ➔ Die Auswirkungen von schweren Unfällen auf den Menschen und die menschliche Gesundheit bleiben im vertretbaren, gesetzlichen Rahmen, das Risiko, von einem schweren Unfall oder einer Katastrophe betroffen zu werden, nimmt vorhabenbedingt nicht signifikant zu. Eine ernste Gefahr für den Menschen besteht nicht.

0.7 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Nach Abs. 3 Nr. 5 des § 1 BNatSchG sind insbesondere wildlebende Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften sowie ihre Biotope und Lebensstätten zur dauerhaften Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts zu erhalten.

Für die vorliegende Betrachtung von Belang sind Regelwerke zum Schutz von Flora und Fauna wie BNatSchG und LNatSchG, europäische Vorgaben wie die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die FFH-Richtlinie und die Vogelschutzrichtlinie oder das internationale Übereinkommen über die Biologische Vielfalt.

Zur Bestandsermittlung des Schutzgutes **Pflanzen** und als Grundlage für die Auswirkungsprognose wurde eine Biotoptypenkartierung durchgeführt. Eine Karte mit den erfassten Biotoptypen befindet sich im Anhang des UVP-Berichts.

Zur Bestandsermittlung des Schutzgutes **Tiere** und als Grundlage für die Auswirkungsprognose und die Beurteilung artenschutzrechtlicher Belange wurden die Artengruppen Brut- und Rastvögel, Fledermäuse und Amphibien im Geltungsbereich und seiner näheren Umgebung kartiert. Der UVP-Bericht fasst die Ergebnisse der erfolgten Kartierungen und weitere zugrunde gelegte Daten zum Arteninventar zusammen. Details zu den erfolgten Erfassungen und dem ermittelten Arteninventar enthält der Artenschutzbeitrag (Unterlage 7.1). Die aquatischen Arten werden im Fachbeitrag WRRL als biologische Qualitätskomponenten „Gewässerflora“, „Makrophyten und Phytobenthos“, „Fischfauna“ und „benthische wirbellose Fauna“ geprüft (Unterlage 9.1).

In der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (Unterlage 8.1) werden die Auswirkungen auf die schutzgebietsspezifischen Erhaltungsziele der vier nächstgelegenen **Natura 2000-Gebiete** beurteilt:

FFH-Gebiet „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ (DE 2323-392)

FFH-Gebiet „Untere Elbe“ (DE 2018-331)

EU-Vogelschutzgebiet „Untereibe“ (DE 2121-401)

EU-Vogelschutzgebiet „Vorland St. Margarethen“ (DE 2121-402)

In der Auswirkungsprognose werden die Wirkfaktoren Veränderung der Raumstruktur, Flächeninanspruchnahme, Luftschadstoffe, Schall und Erschütterungen, Licht, Wasserentnahmen und Rückhaltung, Sedimentumlagerungen, Abwässer sowie schwere Unfälle und Katastrophen betrachtet. Dazu werden die Auswirkungen des Vorhabens auf artenschutzrechtlich relevante Artengruppen, auf die biologische Vielfalt und auf die Erhaltungsziele von Natura 2000-Gebieten untersucht.

Die Auswirkungsbetrachtung für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt kommt zu folgenden Ergebnissen:

- ➔ Erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung werden ausgeglichen. Es werden Ausgleichsmaßnahmen in Geltungsbereich der Planfeststellung und auf externen Ausgleichsflächen im selben Naturraum der Marsch durchgeführt.
- ➔ Betroffene gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG sind verschiedene Grünlandbiotope (Flutrasen, Mesophiles Grünland) und eine vegetationsfreie Wattfläche. Eingriffe in geschützte Biotope werden soweit möglich vermieden. Unvermeidbare Beeinträchtigungen werden in Zusammenhang mit einem Antrag auf Befreiung von den Bestimmungen des § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes ausgeglichen.
- ➔ Die vom Vorhaben ausgelösten Luftschadstoffimmissionen bewirken keine erheblichen Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere. Direkte Schädigungen werden ausgeschlossen.
- ➔ Unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen werden die für Vögel kritischen Luftschallbelastungen nicht überschritten.
- ➔ Erhebliche Auswirkungen auf aquatische Arten durch baubedingten Wasserschall werden ebenfalls durch Vermeidungsmaßnahmen wirksam verhindert. Zusätzliche Informationen zu aquatischen Arten enthält das Kapitel zum Schutzgut Wasser.
- ➔ Die Entwässerungsplanung führt nicht zu erheblichen Auswirkungen auf wasserabhängige Ökosysteme.
- ➔ Schwere Unfälle und Katastrophen stellen aufgrund geringer Wahrscheinlichkeit keine ernste Gefahr für Tiere und Pflanzen dar. Innerhalb des Sicherheitsabstandes nach § 50 BImSchG (ermittelt nach dem KAS-18 Leitfadens) befinden sich keine schutzbedürftigen Gebiete im Sinne des Naturschutzes.
- ➔ Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände werden durch geeignete Maßnahmen vermieden.
- ➔ Fledermäuse sind nicht von den artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen betroffen.
- ➔ Der Flussregenpfeifer kommt als Brutvogel auf dem Gelände des Elbehafens vor. Für ihn werden habitatverbessernde Maßnahmen ergriffen, damit das Brutvorkommen erhalten bleiben kann.
- ➔ Der Habitatverlust für sechs Wiesenpieper-Brutpaare kann voraussichtlich durch Verlagerung der Brutstätten in das nahe gelegene Umland verhindert werden. Vorsorglich werden Ausgleichsmaßnahmen zur Aufwertung von Grünland im selben Naturraum durchgeführt.

- ➔ Bezüglich der Biodiversität sind keine zusätzlichen Auswirkungen erkennbar.
- ➔ Für die im Umfeld des Vorhabens gelegenen Schutzgebiete des Netzes Natura 2000 ist bei Einhaltung der erforderlichen Maßnahmen zur Schadensbegrenzung keine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele erkennbar. Geprüft wurden insbesondere die Arten Schweinswal, Finte und der Wachtelkönig im nahe gelegenen Vogelschutzgebiet St. Margarethen. Zur Minderung dürfen die schallintensiven Rammarbeiten nur zu bestimmten Zeiten stattfinden.

0.8 Schutzgüter Boden und Fläche

Das Schutzgut Boden besteht nach § 2 Abs. 1 Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) aus der oberen Schicht der Erdkruste. Es umfasst neben den terrestrischen auch die semiterrestrischen Böden. Somit werden sowohl die nicht vom Grundwasser beeinflussten als auch die grundwasserbeeinflussten Böden im Rahmen dieses Schutzgutes behandelt.

Zum Boden gehört auch dessen flächenmäßige Ausdehnung. Beim Schutzgut Fläche steht insbesondere der Flächenverbrauch durch Versiegelung und naturferne Überprägung im Fokus der Schutzgutbetrachtung.

In die Betrachtung des Schutzgutes Boden fließen die Bodentypen sowie die Bodenfunktionen in Anlehnung an § 2 des Bundesbodenschutzgesetzes ein.

Die Archivfunktion des Bodens wird beim Schutzgut der Kultur- und sonstigen Sachgüter aufgegriffen. Die Nutzungsfunktion weist eine Überschneidung mit dem Schutzgut Menschen auf.

Das Plangebiet befindet sich in einem hochgradig industriell geprägten Raum. Für den Geltungsbereich an sich ist seit Jahren industrielle Nutzung vorgesehen und sowohl durch den Flächennutzungsplan als auch durch das geltende Planrecht überwiegend zulässig.

Der Geltungsbereich liegt in der Dithmarscher Marsch. Entsprechend der geologisch-geomorphologischen Entstehungssituation wurden die natürlichen Böden des Eingriffsbereichs ursprünglich von unterschiedlichen Formen der Watt- und Marschböden geprägt. Diese Ausgangslage wurde durch Eindeichungen, Aufspülungen und Versiegelungen anthropogen stark überprägt.

Nach Angaben des Kampfmittelräumdienstes (LKA 2018) handelt es sich bei dem betrachteten Geltungsbereich um keine Kampfmittelverdachtsfläche.

Gemäß der Bodenkarte 1:25.000 von Schleswig-Holstein handelt es sich bei dem im Geltungsbereich vorliegenden Boden überwiegend um einen Boden sandreicher Aufspülungen. Der Deich sowie ein Streifen entlang des Vorfluters im Norden werden als Böden der Aufschüttungen in der Marsch (Deiche) und in Niederungen bezeichnet. Südlich des Deiches wird ein ca. 100 m breiter Streifen als Schlickwatt aus marinem Schluff bis Ton dargestellt. Die Wattflächen erstrecken sich definitionsgemäß im Höhenbereich zwischen Mittlerem Tidehochwasser (MThw) und Mittleren Tideniedrigwasser (MTnw). Als Schlickwatt bezeichnet man Wattböden, die aus feinkörnigem Substrat bestehen, mit einem Anteil an organischer Substanz > 1 %.

Der Bodenaufbau und die Bodenbeschaffenheit werden im **Geotechnischen Baugrundgutachten** (Unterlage 14.4) detailliert beschrieben. Dazu erfolgte eine geotechnische und geophysikalische Baugrunderkundung von April bis Juni 2019.

Im Rahmen der geotechnischen Untersuchung erfolgte auch eine **Orientierende Umweltuntersuchung** (Unterlage 14.6) zur Bewertung des Bodens unter abfallrechtlichen Gesichtspunkten in Anlehnung an die technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA 2004).

In der Auswirkungsprognose werden die Wirkfaktoren Flächeninanspruchnahme, Luftschadstoffe, Thermische Wirkungen, Wasserentnahmen und Rückhaltung, Sedimentumlagerungen, Abwässer sowie schwere Unfälle und Katastrophen betrachtet.

Die Auswirkungsbetrachtung für das Schutzgut Boden und Fläche kommt zu folgenden Ergebnissen:

- ➔ Es kommt zu einer Neuversiegelung von bisher unversiegeltem Boden in der Größenordnung von ca. 12 ha. Es entsteht ein für Industriegebiete geringer Versiegelungsgrad. Der vorkommende Boden ist hinsichtlich der im Bundesbodenschutzgesetz formulierten Bodenfunktionen als geringwertig zu bezeichnen.
- ➔ Erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung werden durch Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen. Diese sind mit einer Extensivierung der Bodennutzung verbunden.
- ➔ Der Bodenwasserhaushalt der unversiegelten Böden wird voraussichtlich nicht negativ beeinflusst.
- ➔ In den Aushubböden können anthropogene Bodenbelastungen vorkommen, die sich zeigen durch erhöhte Gehalte von u.a. Kohlenwasserstoffen, Gesamtkohlenstoff, Kupfer, Zink, Sulfat. Es sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich. Eine Deponierung von Aushubböden ist voraussichtlich erforderlich.
- ➔ Die vom Vorhaben ausgelösten Luftschadstoffimmissionen bewirken keine erheblichen Auswirkungen auf den Boden.
- ➔ Reaktionsprodukte von Bränden oder Explosionen führen nicht zu erheblichen Auswirkungen auf den Boden.

0.9 Schutzgut Wasser

Beim Schutzgut Wasser lässt sich zwischen Oberflächengewässern und Grundwasser unterscheiden. Beide stehen in hydraulischem Kontakt miteinander.

Auch steht das Wasser im ständigen Austausch mit den anderen abiotischen Schutzgütern oder auch Umweltmedien, wie Luft, Boden und Klima. Dabei wirken sich der Wasserhaushalt und die Wasserbeschaffenheit auch auf die Gestalt der Landschaft und die Lebensraumqualität für Pflanzen und Tiere aus. Für den Menschen ist Wasser z. B. als Trinkwasser von elementarer Bedeutung.

Das zu betrachtende Hauptgewässer ist die Elbe, die hier den Oberflächenwasserkörper „Übergangsgewässer“ bildet, dies ist der Abschnitt von der Schwingemündung bis nach Cuxhaven. Daneben ist der nördlich des Vorhabens gelegene Vorfluter relevant.

Das ökologische Potenzial des Übergangsgewässers wird von der Flussgebietsgemeinschaft Elbe im Bewirtschaftungsplan mit „mäßig“ bewertet. Es kommt zu einzelnen Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen für Stoffe des chemischen Zustands und der flussgebietspezifischen Schadstoffe.

Der zu betrachtende Grundwasserkörper „NOK-Marschen“ wird hinsichtlich des chemischen Zustands und des mengenmäßigen Zustands als „gut“ bewertet.

In der Auswirkungsprognose werden die Wirkfaktoren Veränderung der Raumstruktur, Flächeninanspruchnahme, Luftschadstoffe, Thermische Wirkungen, Wasserentnahmen und Rückhaltung, Sedimentumlagerungen, Abwässer sowie schwere Unfälle und Katastrophen betrachtet.

Es liegt ein Gewässerökologisches Gutachten vor (Unterlage 9.1) vor, welches die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser im Sinne der wasserrechtlichen Ver- und Gebote (Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot) betrachtet und daraus Folgerungen für die Zulässigkeit des Vorhabens ableitet.

- Es kommt kleinflächig zu einer Flächenbeanspruchung durch die Stützpfähle des Anlegesteges und durch einen Kofferdamm, der über der Wattfläche vorübergehend aufgeschüttet werden muss.
- Auswirkungen können auch von der Sedimentumlagerung beim Ausbaggern der Liegeplätze entstehen. Auch dies ist jedoch nur kleinflächig und temporär.
- Es kommt dadurch nur zu unwesentlichen Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten, dies sind Makrophyten (Wasserpflanzen), Fische, Makrozoobenthos (Tiere des Gewässerbodens)
- Der chemische Zustand des Übergangsgewässers wird nicht nachteilig verändert.
- Die Entwässerungsplanung führt nicht zu messbaren Veränderungen im Übergangsgewässer.
- Es kommt nicht zu Auswirkungen auf den chemischen Zustand und den mengenmäßigen Zustand des Grundwassers.
- Gegen das wasserrechtliche Verbesserungsgebot wird nicht verstoßen. Die Maßnahmen der Bewirtschaftungsplanung sind nicht negativ betroffen.
- Der Wasserhaushalt wird nur unerheblich gegenüber dem Ist-Zustand verändert.
- Aufgrund von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen ist die Gefahr, dass durch einen Brand auf dem Landungssteg wassergefährdende Stoffe in erheblicher Menge in die Elbe gelangen, als unerheblich einzuschätzen. Geltende Leitlinien werden eingehalten. Bei schweren Unfällen und Katastrophen handelt es sich um vorübergehende Auswirkungen auf das Wasser, bei denen davon auszugehen ist, dass sich der bisherige Zustand kurzfristig wieder einstellt.
- Erhebliche Auswirkungen auf das UVP-Schutzgut Wasser können ausgeschlossen werden.

0.10 Schutzgut Luft

Das Schutzgut Luft stellt eine wichtige Lebensgrundlage für Tiere, Pflanzen und Menschen dar. Luftverunreinigungen gefährden die Gesundheit des Menschen und beeinträchtigen den Naturhaushalt auf verschiedene Weise. Sie sind maßgeblich an der Bodenversauerung, am Schadstoffeintrag in den Biozyklus und an Vegetationsschäden beteiligt und tragen auf direktem und indirektem Wege zu Klimaänderungen bei.

Zur Bewertung der Luft können die Gehalte verschiedener Stoffe herangezogen werden, u. a. Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxide (NO_x) und Feinstaub (PM₁₀, PM_{2,5}).

Bei der Betrachtung des Schutzgutes Luft geht es neben der allgemeinen Luftqualität auch um die lufthygienische Situation.

Luft steht in engem Zusammenhang zu den übrigen Schutzgütern der UVP. In die Atmosphäre emittierte Schadstoffe wirken sich direkt auf Menschen, Pflanzen und Tiere sowie das Klima aus, indirekt wirken Luftschadstoffe auf Boden, Grundwasser und Oberflächengewässer.

Die reale und potenzielle Belastung von Luft (und Boden) in Brunsbüttel ist aufgrund der Faktoren Kernkraftwerk, chemische Industrie, Kanal und Verkehr als komplex anzusehen. Weitere lufthygienische Belastungen stellen die Emissionen des Schiffsverkehrs, besonders des Nord-Ostsee-Kanals (NOK), und der Straßenverkehr innerhalb der Stadt Brunsbüttel dar. Die ausgeprägten und dominierenden Westwindlagen sorgen für eine schnelle Verteilung der Emissionen.

Bezogen auf die vorhabenbezogenen Luftschadstoffe ist die Vorbelastung für Stickoxide, Schwefeldioxid, und Schwebstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) im Rahmen der Messberichte der Lufthygienischen Überwachung Schleswig-Holstein (LÜSH) des LLUR dokumentiert.

Die Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1) zieht die Werte der Station Cuxhavener Straße als Hintergrundbelastung heran. Es sind jeweils die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit aus der TA Luft und die Grenzwerte der 39. BImSchG angegeben. Zudem erfolgt eine Bewertung der Immissionskonzentration.

In der Auswirkungsprognose werden die Wirkfaktoren Luftschadstoffe sowie schwere Unfälle und Katastrophen betrachtet.

Die Auswirkungsbetrachtung für das Schutzgut Luft kommt zu folgenden Ergebnissen:

- ➔ Emissionen entstehen in der Bauphase überwiegend durch Staubaufwirbelungen von Baumaschinen und Verkehr. In der Betriebsphase sind die LNG-Schiffe die Hauptquelle.
- ➔ Das Vorhaben bedingt keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft.
- ➔ Die Zusatzbelastungen in der Bauphase bei Staubbiederschlag und Feinstaub PM_{2,5} sind unterhalb der Irrelevanzschwelle. Auch bei Feinstaub PM₁₀ werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten.
- ➔ Die Zusatzbelastungen beim Betrieb des Vorhabens bei Schwefeldioxid- (SO₂), Benzol- und Feinstaub- (PM₁₀) sind unterhalb der Irrelevanzschwelle. Auch bei Stickstoffdioxid (NO₂) werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten.

- Die Bewertung Hintergrundbelastung aller Schadstoffe liegt im Bereich der Stufen „sehr niedrig“ bis „leicht erhöht“. Die Einstufungen ändern sich durch die Zusatzbelastung nicht.
- Es sind keine Maßnahmen zum Immissionsschutz erforderlich.
- Sofern während der Arbeiten besonders trockenes Wetter herrscht und eine sichtbare Staubentwicklung zu beobachten ist, sind die Staubemissionen durch Befeuchten zu begrenzen.
- Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Luft durch schwere Unfälle ist nicht gegeben. Bei Explosionen oder Bränden entstehen keine chemischen Verbindungen, die eine nachhaltige Verunreinigung der Luft bewirken würden.

0.11 Schutzgut Klima

Der Begriff „Klima“ steht für die Gesamtheit aller meteorologischen Vorgänge, die für den durchschnittlichen Zustand der Erdatmosphäre an einem Ort verantwortlich sind.

Unterschieden wird dabei zwischen dem Makroklima und dem Lokalklima. Das Makroklima ist durch den mittleren Zustand der Atmosphäre, die Mittelwerte und Extrema von Strahlung, Sonnenscheindauer, Temperatur, Bewölkung, Niederschlag u. a. und den typischen Witterungsabläufen in einem Großraum (Subkontinent, Region) gekennzeichnet (Barsch et al. 2003) und wird von der Beschaffenheit der Erdoberfläche lokal modifiziert.

Die Bedeutung des Klimas liegt in seinem Einfluss auf die Gesundheit des Menschen sowie in seinen zahlreichen Wechselwirkungen mit den übrigen Schutzgütern. Laut UVPG ist auch die Betrachtung von Treibhausgasemissionen sowie den Aspekten des Globalklimas Gegenstand der UVP.

Das Untersuchungsgebiet liegt im Klimabezirk "Schleswig-Holsteinisches Flachland" (Deutscher Wetterdienst 1967). Im Landschaftsplan der Stadt Brunsbüttel von 2003 werden das Lokalklima und die Lufthygiene wie folgt beschrieben:

Brunsbüttel weist ein abgemildertes Seeklima subatlantischer Prägung auf. In den einzelnen Klimaparametern spiegelt sich die gemäßigte Ozeanität des Untersuchungsraumes wider:

Mittlere Lufttemperatur im Jahr 8 - 8,5°C,

jährliche Niederschlagsmenge 750 - 800 mm,

Niederschlagsmaximum im Spätsommer/Frühherbst,

Niederschlagsminimum im (Vor-)Frühling,

geringe jährliche Sonnenscheindauer sowie

nahezu ständige Windeinwirkung, vorherrschend aus südwestlichen und westlichen Richtungen (mittlere Windstärke im Jahr zwischen 2 und 2,5 Beaufort).

Durch die exponierte Lage bezüglich der überwiegenden Westwind-Wetterlagen ist eine kontinuierliche Zufuhr von Frischluft gewährleistet. Inversionswetterlagen sind am Standort äußerst selten.

In der Auswirkungsprognose werden die Wirkfaktoren Flächeninanspruchnahme, Luftschadstoffe, Thermische Wirkungen, Wasserentnahme- und -rückhaltung sowie schwere Unfälle und Katastrophen betrachtet. Zudem werden die Wirkungen auf das Klima im Sinne des anthropogenen Klimawandels betrachtet und die Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels ermittelt (z. B. durch erhöhte Hochwassergefahr).

Die Auswirkungsbetrachtung für das Schutzgut Klima kommt zu folgenden Ergebnissen:

- ➔ Durch den geringen Versiegelungsgrad und die Kälte der LNG-Lagertanks kann die Entstehung eines „Hitzeinsel-Effekts“ mit Beeinträchtigungen des Lokalklimas weitestgehend ausgeschlossen werden.
- ➔ Die Verdunstungsrate als Temperatur-ausgleichende Größe bleibt weitgehend unverändert.
- ➔ Die Emissionen des klimawirksamen Methans sind gering gegenüber den durch das Vorhaben verursachten CO₂-Emissionen.
- ➔ Bei Störfällen ist die Freisetzung klimarelevanter Treibhausgase möglich, aber mengenmäßig im Vergleich zu kontinuierlichen anthropogenen Quellen vernachlässigbar.
- ➔ Aufgrund der Seltenheit von schweren Unfällen ist davon auszugehen, dass diese nicht klimarelevant sind.
- ➔ Eine klimarelevante Bewertung der durch das Vorhaben ausgelösten CO₂-Äquivalente ist nicht sinnvoll möglich.
- ➔ Das Vorhaben ist nicht besonders anfällig gegenüber den bekannten prognostizierten Folgen des Klimawandels, insbesondere gegenüber Hochwassergefahren.

0.12 Schutzgut Landschaft

Unter dem Schutzgut „Landschaft“ ist zum einen der Landschaftshaushalt und zum anderen die sinnlich wahrnehmbare Erscheinung von Natur und Landschaft, das Landschaftsbild, zusammengefasst (Gassner et al. 2005). Da die Aspekte des Landschaftshaushalts bereits bei der Betrachtung der biotischen und abiotischen Schutzgüter abgehandelt werden, steht in diesem Kapitel das Landschaftsbild im Fokus.

Das Landschaftsbild beinhaltet gemäß § 1 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG als wesentliche Punkte die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie den Erholungswert von Natur und Landschaft. Diese sind auf Dauer zu sichern. Dabei sollen gem. § 1 Abs. 4 BNatSchG Naturlandschaften und historisch gewachsene Kulturlandschaften, auch mit ihren Kultur-, Bau- und Bodendenkmälern, vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen bewahrt werden und zum Zweck der Erholung in der freien Landschaft nach ihrer Beschaffenheit und Lage geeignete Flächen vor allem im besiedelten und siedlungsnahen Bereich geschützt und zugänglich gemacht werden.

Die Bestandsbeschreibung und -bewertung des Landschaftsbildes im Plangebiet wurde nach den Aussagen des Landschaftsplans sowie anhand eigener Beobachtungen und Fotos während der Geländebegehungen im Zeitraum 2018 bis 2021 vorgenommen.

Das Untersuchungsgebiet gehört zum Naturraum der „Dithmarscher Marsch“. Die Dithmarscher Marsch ist im Wesentlichen Ergebnis der nacheiszeitlichen Meeresspiegelanstiege, aber auch

zeitweisen Rückgänge sowie der dann stattfindenden Ablagerung mariner Sedimente. Durch den Deichbau wurden diese Flächen immer weiter dem unmittelbaren Einfluss des Meeres entzogen und damit auch das Landschaftsbild entscheidend verändert. Der Bereich der Stadt Brunsbüttel kann der „alten Marsch“ zugeordnet werden.

Im Geltungsbereich und seiner näheren Umgebung sieben verschiedene Landschaftsbildtypen bzw. -einheiten (LBE) vorhanden. Das Landschaftsbild innerhalb des Geltungsbereichs besitzt zusammenfassend keine Wert- und Funktionselemente mit besonderer Bedeutung. Dazu würden z. B. naturschutzrechtlich geschützte Gebiete, Erholungswälder, kulturhistorisch bedeutsame Landschaften, Erholungsschwerpunkte etc. zählen (vgl. Schmidt et al. 2004: Tabelle 16).

In der Auswirkungsprognose werden die Wirkfaktoren Veränderung der Raumstruktur, Flächeninanspruchnahme, Schall und Erschütterungen, Licht sowie schwere Unfälle und Katastrophen betrachtet. Zur Beurteilung der Auswirkungen auf das Landschaftsbild wurden zudem Fotomontagen erstellt (siehe Anhang).

Die Auswirkungsbetrachtung für das Schutzgut Landschaftsbild kommt zu folgenden Ergebnissen:

- ➔ Es wurden Fotomontagen angefertigt.
- ➔ Der Nahbereich, in den sich das Vorhaben einfügt, hat eine geringe Bedeutung für das Landschaftsbild und eine geringe landschaftsgebundene Erholungseignung.
- ➔ Im Landschaftsbild besonders auffällig werden die beiden Tanks und die LNG-Schiffe am Anleger sein.
- ➔ Eine Fernwirkung ist durch die hoch aufragenden LNG-Lagertanks und die Fackel gegeben. Auch die Hafenanlage mit den temporär anlaufenden Tankschiffen ist fernwirksam. Es sind jedoch im Industriegebiet Brunsbüttel-Süd bereits größere Bauhöhen und Baumassen vorhanden, als sie mit dem Vorhaben geplant werden.
- ➔ Das Vorhaben verursacht keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft, da sich die geplanten Anlagen in die vorhandene technisch-industriell geprägte Kulisse einfügen und die für ein Industriegebiet typischen visuellen Eindrücke auslösen.

0.13 Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Das Begriffspaar kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter, das nach § 2 zu den Schutzgütern des UVPG zählt, ist gesetzlich nicht definiert.

Kulturgüter sind definiert als Sachen von besonderer kultureller Bedeutung wie Kultur- oder Naturdenkmäler. Wobei „Sachen“ dabei alle körperlichen Gegenstände im Sinne des § 90 des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB) sind, unabhängig von ihrem Nutzen, was somit der Sichtweise von § 1 BImSchG entspricht.

Im Baugesetzbuch wird in § 1 Abs. 6 Nr. 7d als Umweltbelang „umweltbezogene Auswirkungen auf Kulturgüter und sonstige Sachgüter“ genannt. Die Auswirkungen auf Kultur- und Sachgüter müssen demnach „umweltbezogen“ sein, d.h. über die Veränderung von Umweltmedien entstehen.

Im Hinterland sind keine archäologischen Denkmale bekannt und auch nicht zu erwarten, da es sich hier um aufgespülte Böden handelt. Der Deich ist nicht denkmalgeschützt. Wenn während der

Erdarbeiten Funde oder auffällige Bodenverfärbungen entdeckt werden sollten, ist die Denkmalschutzbehörde zu benachrichtigen und die Fundstelle bis zum Eintreffen der Fachbehörde zu sichern. Verantwortlich hierfür sind gem. § 15 Denkmalschutzgesetz der Grundstückseigentümer und der Leiter der Arbeiten.

Das nächstgelegene, in die Denkmalliste eingetragene Kulturgut ist der Wartepavillon Süd an der Fährstation. Er befindet sich ca. 2,3 km entfernt. Ebenfalls geschützt sind das Elblotsenhaus in Brunsbüttel-Süd an der Cuxhavener Straße sowie Mole 1 und Mole 2 mit den Molenfeuern im Alten Vorhafen vor der Schleuse. Sie befinden sich ca. 3 km vom Vorhaben entfernt. Das geplante LNG-Terminal liegt außerhalb des Umgebungsschutzbereiches.

Es liegt ein Konzept zur Beweissicherung mit Lageplan vor. Dort sind die baulichen Anlagen aufgeführt, die schädigenden Auswirkungen durch die Baumaßnahmen bzw. den Betrieb ausgesetzt sein könnten. Dazu gehören bauliche Bestandteile der Remondis SAVA (Sonderabfallverbrennungsanlage), des Elbehafens (Kupfererzlagerhalle und „Kohlestraße“) sowie der Vorfluter mit Wall im Norden, die Otto-Hahn-Straße, die Fährstraße und der Deich im Süden.

In der Auswirkungsprognose werden die Wirkfaktoren Veränderung der Raumstruktur, Schall und Erschütterungen, Wasserentnahmen und -rückhaltung sowie schwere Unfälle und Katastrophen betrachtet.

Die Auswirkungsbetrachtung für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter kommt zu folgenden Ergebnissen:

- ➔ Die maßgeblichen Grenzwerte für zulässige Schwinggeschwindigkeiten an den umliegenden Gebäuden werden durch die erforderlichen Rammarbeiten rechnerisch nicht überschritten. Es ist geplant Testrammarbeiten durchzuführen und mit Messungen die aktuellen Werte in einem Monitoring-Programm aufzuzeichnen, um eventuelle Resonanzeffekte der Bodenschichten zu berücksichtigen.
- ➔ Innerhalb des Sicherheitsabstandes nach § 50 des Bundesimmissionsschutzgesetzes befinden sich keine schützenswerten Sachgüter im Sinne des KAS-18-Leitfadens. Es werden ausreichende Vorkehrungen getroffen, um die Auswirkungen von schweren Unfällen und Katastrophen auf Sachgüter zu minimieren. Die Vorkehrungen dienen insbesondere dem Schutz vor störfallbezogenen Wechselwirkungen mit der benachbarten Sonderabfallverbrennungsanlage (Remondis SAVA).
- ➔ Das Vorhaben verursacht insgesamt keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.

0.14 Wechselwirkungen

Die Schutzgüter des UVP-Gesetzes haben vielfältige Schnittmengen. Menschen, Tiere und Pflanzen sind Lebewesen. Boden, Wasser und Luft sind Umweltmedien, die sich grundsätzlich auch überschneiden (z. B. Bodenluft, Grundwasserböden etc.). Das Klima ist der zeitgemittelte Zustand verschiedener Parameter der Atmosphäre, also ein Ereignis innerhalb des Mediums Luft. Die Landschaft ist wiederum eine Zusammensetzung im Wesentlichen aus Fläche / Boden

(Oberflächenformen), Wasser, Pflanzen sowie auch Kultur- und Sachgütern und der sonstigen gestaltenden und wirtschaftenden Tätigkeiten des Menschen. Das kulturelle Erbe und Sachgüter sind wiederum anthropogene Elemente der Landschaft. Gemäß § 2 Absatz 1 UVPG ist die Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern selbst ein Schutzgut.

Als Auswirkungen auf Wechselwirkungen werden betrachtet:

- Die Auswirkungen auf Überschneidungsbereiche zwischen den Schutzgüter
- Die Auswirkungen auf Schutzgüter, die sich durch Problemverschiebungen zwischen den Schutzgütern ergeben. Diese Problemverschiebungen können durch Schutzmaßnahmen verursacht sein oder von selbst auftreten (Wirkungsketten).

Die Auswirkungsbetrachtung für das Schutzgut Wechselwirkungen kommt zu folgenden Ergebnissen:

- | | |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ➔ | Es ergaben sich keine über die Betrachtung der Schutzgüter hinausreichenden relevanten Wirkungen. |
| ➔ | Schutzmaßnahmen führen nicht zu erheblichen Auswirkungsverlagerungen auf andere Schutzgüter. |

0.15 Alternativenprüfung und Nullvariante

Gemäß § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 6 UVPG hat der Vorhabenträger im UVP-Bericht die vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen, zu beschreiben.

Alternativen können sich auf Ausgestaltung, Technologie, Standort, Größe und Umfang des Vorhabens beziehen (vgl. UVPG Anlage 4, Nr. 2). Die Formulierung „Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl“, bedeutet, dass es bei der Alternativenprüfung nicht um einen vollständigen Vergleich aller Varianten auf allen Schutzgutebenen in gleicher Detailschärfe gehen kann. Welche Alternativen oder Varianten des Vorhabens geprüft werden, ist damit weitgehend dem Vorhabenträger zu überlassen und nicht verpflichtend. Der UVP-Bericht kann auch keine Standortalternativen prüfen, wenn der Vorhabenträger gar keine Zugriffsmöglichkeiten auf diese Standorte hat oder sie nicht ernsthaft in Erwägung zieht. Die Alternativenprüfung soll sich auch auf Modifikationen innerhalb des Plangebietes erstrecken. Insbesondere sind keine Alternativen zu prüfen, die auf ein anderes Vorhaben hinauslaufen würden.

Standortalternativen

Die GLNG hat neben Brunsbüttel auch andere Standorte hinsichtlich ihrer Eignung für das beantragte Vorhaben untersucht. Die Entscheidung für Brunsbüttel fiel aus den folgenden Gründen: Der Standort bietet ein attraktives Bunkerpotenzial in der Nähe des Hamburger Hafens und im Hamburger Wirtschaftsraum sowie einen direkten Zugang nach Skandinavien und in den Ostseeraum über den Nord-Ostsee-Kanal. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit des wichtigsten deutschen Hafens in Hamburg wird durch den geplanten Bau der Anlage verbessert. Der Standort befindet sich zudem in unmittelbarer Nachbarschaft zum ChemCoast Park Brunsbüttel, dem größten Industriegebiet in Schleswig-Holstein. Dort sind überwiegend energieintensive Industrien angesiedelt, die auf eine gesicherte Energieversorgung angewiesen sind. Darüber hinaus können mit den

Industrieunternehmen wichtige Synergien aufgebaut werden, denn in ihrer Produktion entsteht Abwärme, die zur Regasifizierung des LNG genutzt wird.

Innerhalb des Standortes Brunsbüttel wurde ein weiterer Standort in westlicher Richtung zwischen Einfahrt Nord-Ostsee-Kanal und den Kaianlagen der Brunsbüttel Ports GmbH auf Eignung überprüft. Im Rahmen der durchgeführten nautischen Risikoanalyse hat sich diese Standortalternative aufgrund von nautischen Restriktionen jedoch als nicht machbar herausgestellt und wurde daher umweltfachlich nicht weiter geprüft.

Ohne die Realisierung des hier untersuchten Vorhabens gilt im Untersuchungsgebiet derzeit der Bebauungsplan (BP) Nr. 75 der Stadt Brunsbüttel. Als Nullvariante (Nicht-Realisierung der Planung) ist demnach ebenfalls eine industrielle Nutzung durch Industrie anzunehmen.

Layoutalternativen

Im Rahmen der Vorplanung wurden neben den Standortalternativen auch verschiedene Layoutalternativen der landseitigen Suprastruktur untersucht. Die wesentlichen Kriterien innerhalb des gewählten Standortes waren dabei ähnlich. Dazu gehören u. a.:

- Lage der LNG-Lagertanks
- Lage/Zugänglichkeit/Anbindung der landseitigen Umschlagseinrichtungen
- Verläufe der produktführenden Rohrleitungssysteme
- Anlagensicherheit
- Standortspezifika: Abstand zu benachbarten Anlagen
- Lage der Prozessanlagen und LNG-Lagertanks zueinander
- Lage der Prozessanlagen und LNG-Lagertanks zu benachbarten Anlagen
- Optimale Baustelleneinrichtungsfläche (BE-Fläche)

Eine Layoutalternative, bei der die LNG-Lagertanks an der Ostseite des Terminals liegen sollten, wurde insbesondere deswegen verworfen, weil der Abstand zu den kerntechnischen Anlagen im Zuge der Erstkonsultation mit den Behörden als zu gering eingeschätzt wurde.

Eine weitere Layoutalternative, bei der der landseitige Terminalbereich mit den Lagertanks und Prozessanlagen im Bereich nördlich der heutigen Ostzufahrt und deren Verlängerung nach Westen hätte liegen sollen, wurde ebenfalls verworfen. Hier wäre die produktführende Rohrleitung zu lang und die Anbindung der Eisenbahn, von Süden kommend, deutlich erschwert. Auch standen die Teilflächen, auf denen heute die Konverteranlage der TenneT gebaut wird, nicht zur Verfügung.

0.16 Naturschutzrechtliche Eingriffsbilanzierung und Biotopschutz

Gemäß § 14 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) sind Eingriffe in Natur und Landschaft „Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können“.

Eingriffe sind demnach zu erwarten, wenn erstmals eine bauliche oder sonstige Nutzung stattfindet, der Eingriffsqualität beizumessen ist, oder wenn die Planung eine Intensivierung oder räumliche Erweiterung einer bislang möglichen Nutzung gestattet. Für nicht vermeidbare Beeinträchtigungen sind vorrangig in gleichartiger und insgesamt gleichwertiger Weise Ausgleichsmaßnahmen durchzuführen, die im räumlich-funktionalen Zusammenhang zum Eingriffsort herzustellen sind.

Die Bemessung des Ausgleichs richtet sich dabei nach der naturschutzfachlichen Bedeutung der überplanten Flächen. Dazu wird als Maßstab der Orientierungsrahmen für Straßenbauvorhaben (Schmidt et al. 2004) herangezogen.

Zum Teil wird der Eingriff im Plangebiet durch die Bepflanzung eines Walls ausgeglichen, für die zu betrachtenden Schutzgüter ergibt sich noch ein Kompensationserfordernis von 44,0 ha, das auf externen Ausgleichsflächen, hier auf Ökokontos, ausgeglichen werden muss.

Für die beanspruchten Biotope, die dem gesetzlichen Schutz des § 30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG unterliegen (hier: „Artenreicher Flutrasen“, Mesophiles Grünland“ und „Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt“), ist eine Befreiung nach § 67 BNatSchG von den Bestimmungen des § 30 Abs. 2 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG erforderlich. Die Befreiung wird mit Vorlage des UVP-Berichts beantragt. Die Kompensation für die gesetzlich geschützten Biotope ist in der oben genannten Summe für externe Ausgleichsflächen enthalten.

0.17 Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich erheblich negativer Umweltauswirkungen

Der UVP-Bericht enthält eine ausführliche Beschreibung von Maßnahmen, mittels derer erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen des Vorhabens vermieden, vermindert oder, soweit möglich, ausgeglichen werden, sowie eine Beschreibung möglicher Ersatzmaßnahmen bei nicht ausgleichbaren, aber vorrangigen Eingriffen in Natur und Landschaft (vgl. Anlage 4 Nr. 7 UVP-G).

Im Zuge der Vorhabenplanung wurden in Rücksprache mit Fachplanern und den zuständigen Behörden bereits im Vorfeld Maßnahmen erarbeitet, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen ausgeschlossen oder vermindert wird. Diese werden im UVP-Bericht genannt.

Die Festlegung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen richtet sich nach der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung im Sinne der §§ 13-15 BNatSchG in Verbindung mit §§ 8-11 LNatSchG. Es sind interne und externe Ausgleichsmaßnahmen vorgesehen.

Zur Vermeidung der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG sind weitere Maßnahmen erforderlich, die im UVP-Bericht zusammengefasst werden.

Zur Vermeidung von Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele von betroffenen Natura-2000-Gebieten sind beim Einbringen der Pfähle in der Bauphase zeitliche Beschränkungen einzuhalten und Vergrämungen durchzuführen. Die Schutzziele beziehen sich hier auf die Arten der Fische, den Schweinswal und den Wachtelkönig im Vorland St. Margarethen.

Innerhalb des Geltungsbereichs wird die Bepflanzung des Walls im nordwestlichen Bereich aus den Festsetzungen des Bebauungsplans Nr. 75 übernommen.

Es wird eine Vermeidungsmaßnahme zum Erhalt eines Reviers des Flussregenpfeifers innerhalb des Geltungsbereichs eingerichtet.

Externe Ausgleichsmaßnahmen werden auf verschiedenen Ökokonten im Naturraum Marsch in Schleswig-Holstein durchgeführt. Neben neu zu sichernden Maßnahmen werden auch Maßnahmen des Bebauungsplans Nr. 75 angerechnet, dessen Plangebiet sich mit dem Vorhaben überschneidet. Auf den extensivierten Grünlandflächen der Ökokonten wird auch die vorsorgliche artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme für die Verluste von Fortpflanzungs- und Ruhestätten des Wiesenpiepers durchgeführt.

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation und rechtlicher Rahmen

Die German LNG Terminal GmbH (GLNG) plant am Standort Brunsbüttel die Errichtung und den Betrieb eines Terminals zur Aufnahme und Lagerung von Flüssigerdgas (Liquefied Natural Gas) (LNG-Terminal). Das Gesamtvorhaben umfasst neben den eigentlichen LNG-Tanks zur Aufnahme und Lagerung von LNG u.a. auch eine wasserseitige Umschlagseinrichtung für seegehende LNG-Tanker, mehrere LNG-Pumpen zur Ausspeisung von LNG, sowie verbindende Rohrleitungen, Sicherheitseinrichtungen und Nebenanlagen (für eine ausführliche Vorhabenbeschreibung s. Kap. 4).

Aus genehmigungsrechtlicher Sicht ist mit Blick auf das Gesamtvorhaben zu unterscheiden zwischen der **hier beantragten Planfeststellung** der Hafeninfrastuktur einschließlich der wasserseitigen Anlagen (**Hafen**) einerseits, sowie der immissionsschutzrechtlichen Zulassung des LNG-Tanklagers einschließlich der entsprechenden Nebeneinrichtungen (**LNG-Lagerung an Land**) andererseits. Da es für die Zulassung des Gesamtvorhabens in einem einheitlichen Verwaltungsverfahren keine rechtliche Grundlage gibt, wird über die Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb des gesamten LNG-Terminals **im Rahmen zweier Verwaltungsverfahren** entschieden.

Die **rechtliche Grundlage für die hier beantragte Zulassung des Hafens bildet § 95 Abs. 1 des Wassergesetzes des Landes Schleswig-Holstein (LWG SH)** i. V. m. den §§ 140 ff. des Allgemeinen Verwaltungsgesetzes für das Land Schleswig-Holstein (LVwG SH). Gemäß § 95 Abs. 1 LWG SH bedarf die Errichtung eines Handelshafens in oder an einer Seeschiffahrtsstraße oder eines Landungssteiges zum Laden und Löschen von Schiffen mit mehr als 1.350 t Tragfähigkeit der vorherigen Durchführung eines **Planfeststellungsverfahrens**, das den Anforderungen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) entspricht. Die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Pflicht) ergibt sich vorliegend aus § 6 UVP in Verbindung mit Anlage 1, Nr. 13.10 („Bau eines Binnen- oder Seehandelshafens für die Seeschifffahrt“) sowie Nr. 13.11.1 („Bau eines mit einem Binnen- oder Seehafen für die Seeschifffahrt verbundenen Landungssteiges zum Laden und Löschen von Schiffen (ausgenommen Fährschiffe), der Schiffe mit mehr als 1.350 t aufnehmen kann“).

Dieses Planfeststellungsverfahren umfasst insbesondere die für das LNG-Terminal erforderlichen Hafenbetriebsflächen, den Landungssteg (einschließlich Jetty), die Schiffs Liegeplätze, die Liegewanne, die Eisenbahnbetriebsanlagen, die zugehörigen Wege (Straßen etc.), Anlege- und Festmacherdallen, Kontrollraum bzw. Schaltanlage, soweit sie den nautischen Manövern der LNG-Tanker dient und Aufhängermaßnahmen im Bereich der LNG-Lagerflächen.

Aus § 95 Abs. 1 LWG SH ergibt sich hingegen keine Grundlage für die Genehmigung der LNG-Lagerung an Land, so dass allein durch das Planfeststellungsverfahren die vollständige Genehmigungsreife des LNG-Terminals nicht erreicht wird. Vielmehr bedarf die LNG-Lagerung an Land einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung (vgl. § 1 Abs. 1 i. V. m. Anhang 1 Nr. 9.1.1.1 der 4. BImSchV). Es ist beabsichtigt, das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren zeitlich nachgelagert zum Planfeststellungsverfahren einzuleiten. Für das Vorhaben „LNG-Lagerung an Land“ besteht eine Pflicht zur UVP-Vorprüfung.

Die mit diesem Antrag eingereichten Unterlagen dienen damit dem Nachweis der Genehmigungsfähigkeit des Hafens im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens nach § 95 Abs. 1 LWG SH. Gleichwohl kann das hier beantragte Vorhaben (Hafen) nicht losgelöst vom Gesamtvorhaben (LNG-Terminal) betrachtet werden. Daher werden die zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens LNG-Lagerung an Land (in Folgenden auch als Suprastruktur bezeichnet) mittels einer **immissionsschutzrechtlichen Vorausscheidung** entsprechend mitberücksichtigt. Diese Vorausscheidung bezieht sich nicht nur auf das Immissionsschutzrecht, sondern auf die Genehmigungsfähigkeit der Suprastruktur insgesamt. Es soll vermieden werden, dass die Planfeststellungsbehörde Eingriffe zulässt, die sich im Nachhinein im immissionsschutzrechtlichen Verfahren als nicht genehmigungsfähig erweisen.

Gesetzliche Bedarfsfeststellung

Durch das LNG-Beschleunigungsgesetz (LNGG) wurde die Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens erheblich verbessert. Für das Vorhaben wurde gem. § 3 des Gesetzes zur Beschleunigung des Einsatzes verflüssigten Erdgases (LNG-Beschleunigungsgesetz, LNGG) i.V.m. Ziff. 1.2 der Anlage die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der Bedarf zur Gewährleistung der Versorgung der Allgemeinheit mit Gas festgestellt. Die schnellstmögliche Durchführung dieses Vorhabens dient hiernach dem zentralen Interesse an einer sicheren und diversifizierten Gasversorgung in Deutschland und ist aus Gründen eines **überragenden öffentlichen Interesses** und im Interesse der öffentlichen Sicherheit erforderlich.

Zudem findet sich die gesetzliche Bedarfsfeststellung für die Errichtung eines Flüssigerdgas-Terminals in Brunsbüttel auch in § 95a LWG SH.

1.2 Festlegung des Untersuchungsrahmens (Scoping)

Vor Einreichung der Antragsunterlagen wurde durch die Planfeststellungsbehörde auf Grundlage eines Vorschlags der Vorhabenträgerin (Scoping-Unterlagen) in enger Zusammenarbeit mit den anderen betroffenen Behörden der Umfang des Materials sowie der Detailgrad der Informationen festgelegt, die von der Vorhabenträgerin als Teil der Antragsunterlagen für die Beantragung der umfassenden Entscheidung einzureichen sind (Scoping gem. § 15 UVPG). Eine Besprechung zum Untersuchungsrahmen (Scoping-Termin) mit den betroffenen Behörden und Dritten erfolgte am 31. Januar 2019 in Brunsbüttel. Fortsetzungstermine fanden am 21. Februar 2019 und am 18. März 2019 in Kiel statt. Auf der Basis der Scoping-Unterlagen und der Ergebnisse des Scoping-Termins wurde die Vorhabenträgerin mit Schreiben vom 16. April 2019 (und Ergänzung vom 31. Juli 2019) gem. § 15 UVPG über Art und Umfang der beizubringenden Unterlagen unterrichtet (Untersuchungsrahmen). Ein Termin zur Erörterung der behördlichen Unterrichtung fand am 8. August 2019 mit der Vorhabenträgerin statt.

In dem Unterrichtungsschreiben vom 16. April 2019 hat die Planfeststellungsbehörde die Einordnung des Gesamtvorhabens in zwei Genehmigungsverfahren konkretisiert:

1. Hafenrechtliches Planfeststellungsverfahren (PFV) für den „Hafen“ nach § 95 Abs. 1 LWG SH i. V. m. den §§ 140 ff. LVwG SH. Davon wird v.a. die Infrastruktur des Hafens erfasst, im Einzelnen:
die Hafenebetriebsflächen
der Landungssteg einschließlich Anleger 1 und Anleger 2

die Schiffs Liegeplätze
die Anlege- und Festmacherdallen
die Liegewanne
die Eisenbahnbetriebsfläche
die Wege (Straßen u. dgl.) einschließlich Entwässerung
der Kontrollraum bzw. Schaltanlage, soweit sie den nautischen Manövern dient
die Aufhöhungsmaßnahmen im Bereich der LNG-Lagerfläche
weitere dem Vorhabenplan zu entnehmenden Maßnahmen

2. Immissionsschutzrechtliches Verfahren nach §§ 4, 6, 10 BImSchG für die „LNG-Lagerung an Land“.
Die wesentlichen Anlagensysteme dazu beinhalten die folgenden Einrichtungen und sind hier nur nachrichtlich benannt:

Umschlagseinrichtungen für LNG wasserseitig / Schiffsent- und -beladung

LNG-Lagertanks mit LNG-Pumpen (Tauchpumpen)

Umschlagseinrichtungen für LNG (landseitig) / TKW-/EKW-Beladung

BOG (Boil-off Gas)-Verdichtung und –Kondensation

MSO-Verdichter

LNG-Hochdruckpumpen

LNG-Verdampfersystem

Erdgas-Export

verbindende Rohrleitungssysteme

Sicherheitseinrichtungen

Hilfs- und Nebenanlagen

Anlagenübergreifende Systeme

Dazu gehört auch die wasserseitige Suprastruktur. Hierzu zählen:

die produktführenden Rohrleitungen

die produktführende Ausrüstung

die Feuerlösch-/Brandmeldeeinrichtungen

die Gaswarn-/Not-Aus-Einrichtungen

die Stickstoff-/Instrumentenluftversorgung

die Instrumentierung

die Kommunikationseinrichtungen

Innerhalb des Planfeststellungsverfahrens soll eine „immissionsschutzrechtliche Vorausbeurteilung“ der Hafensuprastruktur erfolgen. Diese nimmt die Anlagenkonfiguration soweit in den Blick, als sie bereits erkennbar ist. Im Übrigen muss mit Worst-Case-Annahmen gearbeitet werden.

Die geforderten Inhalte werden im vorliegenden Bericht zusammengestellt. Die Bestandteile der „LNG-Lagerung an Land“ sind nachrichtlich darzustellen. Im Rahmen der vorliegenden UVP werden die Umweltauswirkungen, die sich aufgrund der immissionsschutzrechtlichen LNG-Anlagenteile (Vorhaben LNG Lagerung an Land) ergeben, summarisch, aber unterscheidbar (sofern möglich) von dem planfestzustellenden „Hafen“ dargestellt (vgl. Abschnitt 2).

2 Inhalte und Methoden der Umweltverträglichkeitsprüfung

Als UVP wird nach § 3 UVPG der gesamte Prozess der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter bezeichnet.

Im vorliegenden Fall enthält der UVP-Bericht das umweltbezogene Abwägungsmaterial für das Gesamtvorhaben „LNG-Terminal“, das sich planungsrechtlich aus dem Hafen und der LNG-Lagerung an Land zusammensetzt (vgl. Abschnitt 1.2). Es wird in der Beschreibung der Wirkfaktoren jeweils erläutert, welches Verfahren bzw. welche/r Bestandteil/e des jeweiligen Verfahrens die Wirkung auslösen. Soweit möglich, werden die Auswirkungen beider Vorhaben getrennt voneinander beschrieben. Letztlich werden im vorliegenden UVP-Bericht jedoch – auch im Sinne eines konservativen Ansatzes – die summarischen Auswirkungen beider Vorhaben als Bewertungsmaßstab für die Erheblichkeit der Umweltauswirkungen zu Grunde gelegt, da sich die Vorhaben gegenseitig bedingen und nicht isoliert voneinander verwirklicht werden.

Als Bewertungsmaßstab zur Beurteilung liegen diverse jeweils benannte Fachgutachten zu den einzelnen Themenkomplexen wie Schall- und Schadstoffemissionen, Arteninventar, Sicherheit usw. vor.

2.1 Gesetzliche Anforderungen / Aufgabenstellung

Nach § 16 UVPG hat der Vorhabenträger die entscheidungserheblichen Unterlagen über die Umweltauswirkungen des Vorhabens der zuständigen Behörde in Form eines UVP-Berichts vorzulegen. Inhalt und Umfang bestimmen sich gemäß § 16 UVPG und ergänzend nach Anlage 4 zum UVPG.

Gemäß § 16 Abs. 1 UVPG muss der UVP-Bericht zumindest folgende Angaben enthalten:

1. eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens,
2. eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens,
3. eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll,
4. eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen,

5. eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens,
6. eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen sowie
7. eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.

Weiterhin sind bei einem Vorhaben, das einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Vorhaben, Projekten oder Plänen geeignet ist, ein Natura 2000-Gebiet erheblich zu beeinträchtigen, Angaben zu den Auswirkungen des Vorhabens auf die Erhaltungsziele dieses Gebiets zu treffen. Ein entsprechendes Fachgutachten befindet sich im Anhang; zudem werden die Auswirkungen zusammenfassend in Abschnitt 9.4.14 wiedergegeben.

Der UVP-Bericht muss zudem nach § 16 Abs. 3 UVPG auch die in Anlage 4 zum UVPG genannten weiteren Angaben enthalten, soweit diese Angaben für das Vorhaben von Bedeutung sind. Inhalt und Umfang des UVP-Berichts bestimmen sich entsprechend § 16 Abs. 4 UVPG nach den Rechtsvorschriften, die für die Zulassungsentscheidung maßgebend sind. Für die Zulassung des Hafenvorhabens ist § 95 LWG SH maßgebend, der gleichwohl keine besonderen Anforderungen an Inhalt und Umfang des UVP-Berichts stellt, sondern auf die Anforderungen des UVPG verweist (§ 95 Abs. 3 LWG SH). Darüber hinaus ergeben sich Inhalt und Umfang des UVP-Berichtes nach dem gemäß § 15 UVPG festgestellten Untersuchungsrahmen (vgl. oben Kapitel 1.2). Dabei muss der UVP-Bericht § 16 Abs. 5 UVPG folgend den gegenwärtigen Wissensstand und gegenwärtige Prüfmethode berücksichtigen. Er muss die Angaben enthalten, die der Vorhabenträger mit zumutbarem Aufwand ermitteln kann. Die Angaben müssen ausreichend sein, um

1. der zuständigen Behörde eine begründete Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens nach § 25 Absatz 1 UVPG zu ermöglichen und
2. Dritten die Beurteilung zu ermöglichen, ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen des Vorhabens betroffen sein können.

Zur Vermeidung von Mehrfachprüfungen hat der Vorhabenträger die vorhandenen Ergebnisse anderer rechtlich vorgeschriebener Prüfungen in den UVP-Bericht einzubeziehen. Es erfolgt in diesen Fällen eine Zusammenfassung und ein Verweis auf das entsprechende Gutachten/Dokument.

2.2 Aufbau des UVP-Berichts

Der UVP-Bericht beinhaltet die Informationen, die zur Beurteilung der bedeutsamen oder erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt erforderlich sind. Die darzustellenden Auswirkungen werden durch die in Kapitel 2.1 genannten Anforderungen im UVPG bestimmt und sind in diesem UVP-Bericht wie folgt umgesetzt:

Gemäß § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, Abs. 3 i. V. m. Anlage 4, Nr. 1 UVPG enthält der UVP-Bericht eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens. Eine ausführliche Beschreibung des Standorts und relevanter Merkmale des Umfelds findet sich in Kapitel 3 (einschließlich der Beschreibung des planungsrechtlichen Status Quo).

Daran anschließend wird in Kapitel 4 das Gesamtvorhaben LNG-Terminal (sowohl in Bezug auf die Bau- als auch auf die Betriebsphase) beschrieben (einschließlich der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, vgl. § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 UVPG). Dabei wird ebenfalls differenziert zwischen dem antragsgegenständlichen Infrastrukturvorhaben Hafen und dem immissionsschutzrechtlichen Vorhaben LNG Lagerung an Land (auch als Suprastruktur bezeichnet), sofern möglich.

Die Abschätzung der erwarteten Rückstände und Emissionen sowie des erzeugten Abfalls (vgl. Anlage 4, Nr. 1 d)) erfolgt aufgrund der sachlichen Nähe bei der Beschreibung der Wirkfaktoren des Vorhabens in Kapitel 4.14.5.

Aufgrund der von der Planfeststellungsbehörde im Unterrichtungsschreiben festgelegten Betrachtung benachbarter Anlagen erfolgt in Kapitel 7 eine Übersicht aller bestehender oder geplanter Vorhaben.

Die zentrale Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 UVPG) sowie die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG) (konkretisiert in Anlage 4, Nr. 3 und 4) erfolgt schutzgutbezogen, also entsprechend den Schutzgütern des § 2 Abs. 1 UVPG, in den Kapiteln 8 bis 15 für:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt (einschließlich der Angaben zu den Auswirkungen des Vorhabens auf die Erhaltungsziele von Natura 2000 Gebieten gem. § 16 Abs. 1 S. 2 UVPG),
- Boden und Fläche
- Wasser
- Luft
- Klima
- Landschaft
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter
- Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern

In der Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen werden Angaben zu den Folgen der zu erwartenden Immissionen für die einzelnen Umweltmedien beigebracht (zur Methodik siehe Kapitel 2.3 sowie schutzgutbezogen jeweils am Anfang der Fachkapitel). Dabei orientiert sich sowohl die Beschreibung der Umwelt als auch die Beschreibung und Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt am gegenwärtigen Wissensstand und gegenwärtigen Prüfmethode(n) (vgl. § 16 Abs. 5 UVPG). Auch hierbei wird mit Hilfe von Unterkapiteln differenziert zwischen der Infra- und Suprastruktur (sofern möglich) sowie dem Zusammenwirken beider Vorhaben.

Die Beschreibung der vom Vorhabenträger geprüften vernünftigen Alternativen gemäß § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 6, Abs. 3 i. V. m. Anlage 4, Nr. 2 UVPG, die Prüfung der Nullvariante eingeschlossen, erfolgt in Kapitel 17.

2.3 Vorgehensweise bei der Beurteilung der Umweltauswirkungen

Bei der Beschreibung der möglichen erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens ist auch die Art, in der Schutzgüter betroffen sind, anzugeben (vgl. UVPG Anlage 4, Nr. 4 b)). Für diese und für alle weiteren Betroffenheiten sind die in UVPG Anlage 4, Nr. 4. c) unter aa) bis ii) aufgezählten Ursachen der Umweltauswirkungen zu prüfen.

Umweltauswirkungen sind gem. § 2 Abs. 2 UVPG „unmittelbare und mittelbare Auswirkungen eines Vorhabens oder der Durchführung eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter. Dies schließt auch solche Auswirkungen des Vorhabens ein, die aufgrund von dessen Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind, soweit diese schweren Unfälle oder Katastrophen für das Vorhaben relevant sind.“

Sie können gem. Ziffer 0.3 der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) je nach den Umständen des Einzelfalls

durch Einzelursachen, Ursachenketten oder durch das Zusammenwirken mehrerer Ursachen herbeigeführt werden,

Folgen insbesondere der Errichtung oder des bestimmungsmäßigen Betriebs eines Vorhabens sein,

Folgen von Betriebsstörungen oder von Stör- oder Unfällen sein, soweit eine Anlage hierfür auszulegen ist oder hierfür vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind,

kurz-, mittel- oder langfristig auftreten,

ständig oder nur vorübergehend vorhanden sein,

aufhebbar (reversibel) oder nicht aufhebbar (irreversibel) sein und

positiv oder negativ – das heißt systemfördernd (funktional) oder systembeeinträchtigend (dysfunktional) - sein.

Die Methoden der Erhebung, Prognose und Beurteilung im Rahmen des UVP-Berichts sind zum einen auf die entscheidungserheblichen Sachverhalte des Genehmigungsverfahrens ausgerichtet, zum anderen integrieren sie durch die Auswahl der Bewertungsmaßstäbe die schutzgutbezogenen Vorsorgeaspekte in den Genehmigungsprozess gemäß der Grundidee des UVPG.

Die im UVP-Bericht getroffenen Einschätzungen und Beurteilungen sind fachspezifischer Art und verstehen sich als gutachterliche Bewertungsvorschläge. Die Beurteilungen erfolgen unter Berücksichtigung von:

Vorgaben des UVPG und der UVPVwV,

sonstigen fachgesetzlichen Vorgaben, Vorschriften und Regelungen (z. B. Immissionsschutz- und Störfallrecht),

dem Stand von Wissenschaft und Technik,

der höchstrichterlichen Rechtsprechung bzw. der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs (EuGH),

allgemein anerkannten Regeln und

der Erfahrung der Gutachter.

Eine erste Beurteilung erfolgt im Rahmen der Relevanzbetrachtung, in der die bekannten Wirkungen eines Vorhabens auf die Umwelt hinsichtlich ihrer Untersuchungsrelevanz im Rahmen des UVP-Berichts beurteilt werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass eine weitergehende Untersuchung nicht erforderlich ist, wenn sichergestellt ist, dass durch die zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens und die sich daraus ergebende Gesamtbelastung vorhandene gültige und eindeutig definierte Umweltstandards sicher eingehalten werden und darüber hinaus unter einer bestimmten Relevanzschwelle bleiben.

Die zu erwartenden relevanten Auswirkungen werden für die davon möglicherweise betroffenen Schutzgüter untersucht durch:

Beurteilung der derzeitigen Situation des Schutzgutes.

Beurteilung der vorhabenbedingten Veränderungen, also z. B. der Zusatzbelastung.

Die Beurteilung der derzeitigen Situation eines Schutzgutes berücksichtigt je nach seiner Ausprägung seine natürliche bzw. nutzungsbedingte Struktur und Funktion im Natur- bzw. Kulturraum, seine Vorbelastung sowie seine Bedeutung und Schutzwürdigkeit.

Für einige Schutzgüter (z. B. das Landschaftsbild) sind die Eigenschaften nicht durch Messgrößen erfassbar, eine Quantifizierung bereitet hier oft Schwierigkeiten. In diesen Fällen sind qualitative Beschreibungen zur Klärung von Sachverhalten einzusetzen.

Die spezielle Aufgabe besteht in der Ermittlung, Beschreibung und Beurteilung der vom Vorhaben zu erwartenden Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter und der u. U. vorhandenen Wechselwirkungen. Hierzu werden die umweltrelevanten Wirkungen des Vorhabens ermittelt. Es wird untersucht,

wo (räumliches Ausmaß),

in welcher Art und

in welcher Intensität

Veränderungen durch das Vorhaben wirksam werden.

Nach Anlage 4 Nr. 4 c) ff) UVPG ist zusätzlich zum aktuellen Ist-Zustand das Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben oder Tätigkeiten zu betrachten. Dabei ist auch auf Umweltprobleme einzugehen, die sich daraus ergeben, dass ökologisch empfindliche Gebiete nach Anlage 3 Nr. 2.3 UVPG betroffen sind oder die sich aus einer Nutzung natürlicher Ressourcen ergeben. Dazu ist es erforderlich, dass diese Vorhaben und Entwicklungen hinreichend konkretisiert sind.

Zur Bewertung von Sachverhalten werden, soweit möglich, standardisierte Vorgehensweisen sowie fachlich anerkannte Bewertungsmethoden angewandt. Beim Vorliegen anerkannter Bewertungsverfahren werden die dortigen Einordnungen übernommen.

Neben der verbalen Erläuterung der Bewertungsmethode werden die Methoden und Ergebnisse ggf. in tabellarischer und/oder graphischer Form dargestellt (z. B. in Karten und Abbildungen), wenn dies der Verständlichkeit dient.

Dieser allgemein beschriebene Ansatz der Beurteilungsmethoden im UVP-Bericht wird, entsprechend den Erfordernissen eines jeden Schutzgutes, speziell umgesetzt und angepasst. Die Beurteilungsmethoden werden daher in den einzelnen Fachkapiteln am Anfang der jeweiligen Ausführungen beschrieben.

Bei der Bewertung der Umweltauswirkungen ist zu beachten, dass das UVPG keine eigenständigen, von den fachrechtlichen Zulassungsvoraussetzungen unabhängigen materiellrechtlichen Vorgaben für die Entscheidung über die Zulassung eines Vorhabens enthält (Deutscher Bundestag 2017, S. 94). Umgekehrt dürfen fachrechtliche Versagensgründe durch die Einbeziehung in die UVP nicht relativiert oder abwägbar gemacht werden.

2.4 Weitere naturschutzfachliche Inhalte

2.4.1 Landschaftspflegerischer Begleitplan mit Eingriffsregelung

Die Inhalte eines landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) sind in den UVP-Bericht integriert. Die Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nach § 15 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) erfolgt innerhalb des vorliegenden Berichtes (Kapitel 18: Eingriffsbilanzierung und Biotopschutz), ebenso die Beschreibung der Vermeidungs- Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen (Kapitel 19). I Anhang liegen Karten zu Konfliktbereichen sowie die Maßnahmenblätter vor.

In Schleswig-Holstein richtet sich die Bemessung des Ausgleichs i.d.R. nach der naturschutzfachlichen Bedeutung der überplanten Flächen, hierzu ist der „Orientierungsrahmen zur Bestandserfassung, -bewertung und Ermittlung der Kompensationsmaßnahmen im Rahmen Landschaftspflegerischer Begleitplanungen für Straßenbauvorhaben“ (Schmidt et al. 2004)“ heranzuziehen.

2.4.2 Anträge auf Befreiung gem. § 67 BNatSchG für gesetzlich geschützte Biotope

Für die im Rahmen der Überbauung beeinträchtigten gesetzlich geschützten Biotope wird mit Abschnitt 0 ein Antrag auf Befreiung gem. § 67 BNatSchG von den Verboten des § 30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG gestellt.

2.5 Abgrenzung des Untersuchungsraums und Bewertungssystem

Die Wirkungen des Vorhabens und die dadurch hervorgerufenen Auswirkungen auf die Schutzgüter bestimmen Größe und Abgrenzung des jeweils zu untersuchenden Raumes.

Aufgrund der vom UVPG intendierten Ausrichtung an den Schutzgütern ist eine pauschale Festlegung des Untersuchungsgebietes für die gesamte UVP ausgeschlossen. Stattdessen ist im Rahmen des UVP-Berichtes für jedes Schutzgut anhand der spezifischen Reichweite der Auswirkungen des Vorhabens auf die einzelnen Umweltfaktoren oder Umweltbestandteile der Bereich zu betrachten, in dem bedeutsame Umweltauswirkungen möglich sind. Dabei sind insbesondere die Veränderungen im Bereich des Vorhabens zu betrachten. Bei einigen Schutzgütern ist jedoch auch eine weiterreichende Wirkung möglich und in die Betrachtungen einbezogen.

Welcher Untersuchungsraum betrachtet wurde, wird daher innerhalb der jeweiligen Fachkapitel der Schutzgüter erläutert.

Der in Abschnitt 2.3 dargestellte allgemeine Ansatz der Beurteilungsmethoden wird, entsprechend den Erfordernissen eines jeden Schutzgutes, im vorliegenden Bericht speziell umgesetzt und angepasst. Die Beurteilungsmethoden werden daher in den einzelnen Fachkapiteln unter dem Aspekt „Methodik“ beschrieben.

2.6 Vermeidung, Minderung und Ausgleichsmaßnahmen

Im Rahmen des UVP-Berichts erfolgt eine Beschreibung von Maßnahmen, mittels derer bedeutsame Umweltauswirkungen des Vorhabens vermieden, vermindert oder, soweit möglich, ausgeglichen werden (vgl. Kapitel 19: Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich und Ersatz erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen).

3 Standortbeschreibung

3.1 Geografische Lage

Der vorgesehene Standort des LNG-Terminals liegt innerhalb des Stadtgebietes der Stadt Brunsbüttel im Kreis Dithmarschen, Schleswig-Holstein. Ca. 2,6 km westlich befindet sich die Mündung des Nord-Ostsee-Kanals in die Elbe (siehe Abbildung 2 und Abbildung 3). Die Grenze zur Nachbargemeinde Büttel im Osten ist ca. 500 m entfernt.

Der vorgesehene Geltungsbereich der Planfeststellung (s. Vorhabenplan, Unterlage 1.4) umfasst eine Fläche von ca. 51 ha. Der Anleger des LNG-Terminals soll am rechten Ufer der Elbe zwischen Kernkraftwerk und Elbehafen Brunsbüttel sowie östlich neben einer von der Remondis SAVA GmbH betriebenen Sonderabfallverbrennungsanlage errichtet werden.



Abbildung 2: Großräumige Lage des Vorhabens (gelber Kreis) mit Bundesländern und (Land-) Kreisen

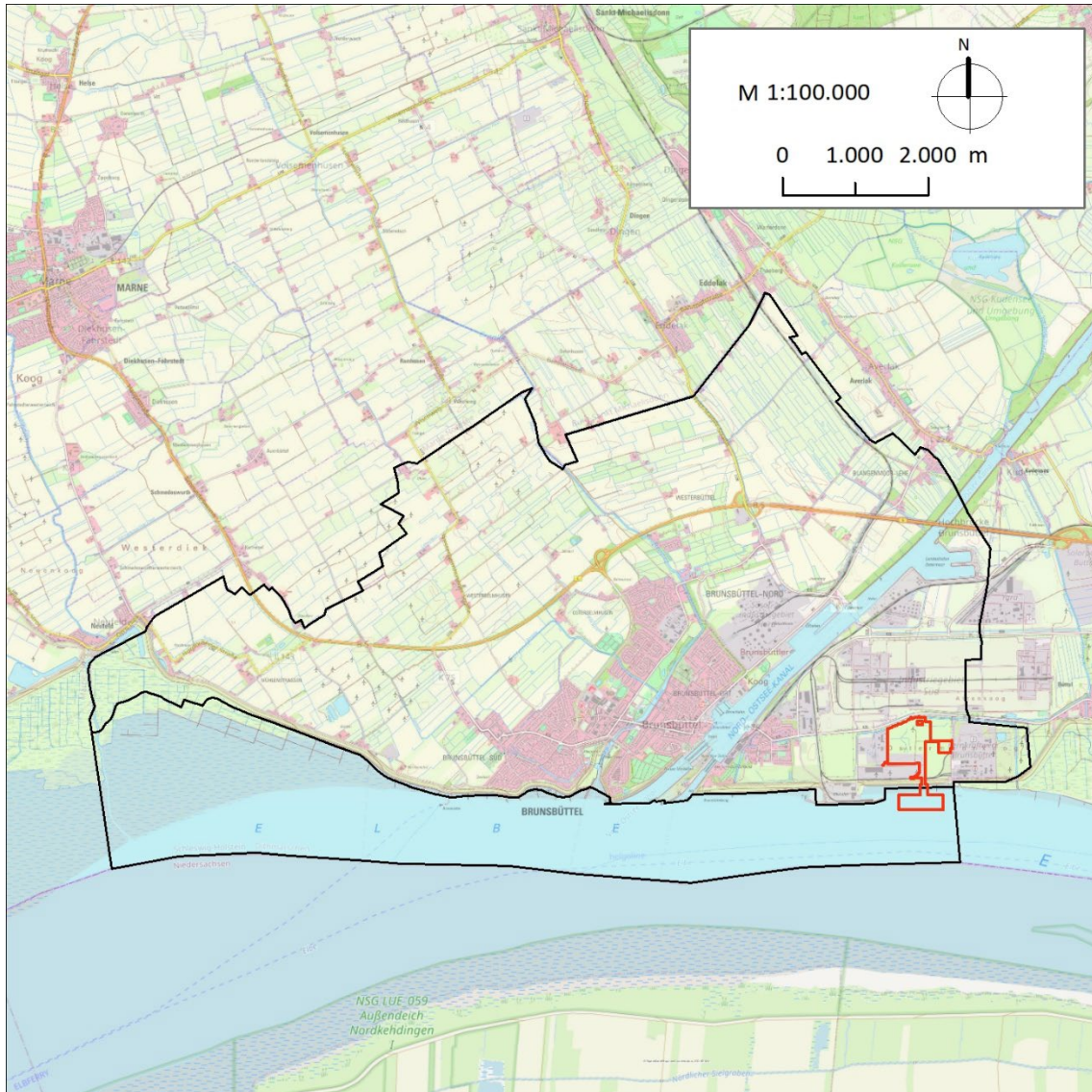


Abbildung 3: Lage des Geltungsbereichs im Stadtgebiet Brunsbüttel, Grundkarten: DTK25 ©LvermGeo SH und © OpenStreetMap and contributors, CC-BY-SA

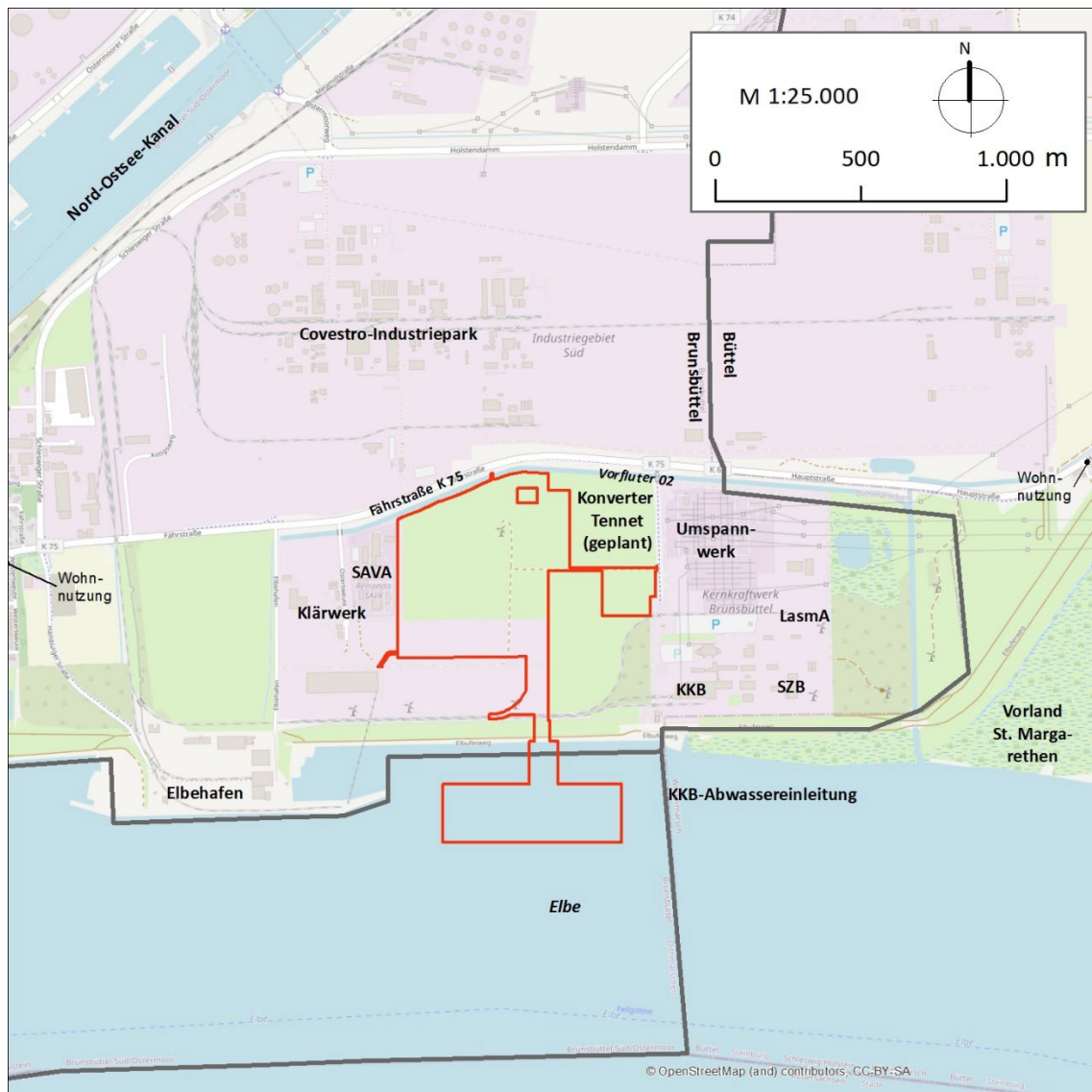


Abbildung 4: Übersichtskarte mit benachbarten Nutzungen. KKB - Kernkraftwerk Brunsbüttel, Lasma - Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle, SAVA - Sonderabfall-Verbrennungsanlage, SZB – Standortzwischenlager Brunsbüttel (für bestrahlte Brennelemente), WEA– Windenergieanlage

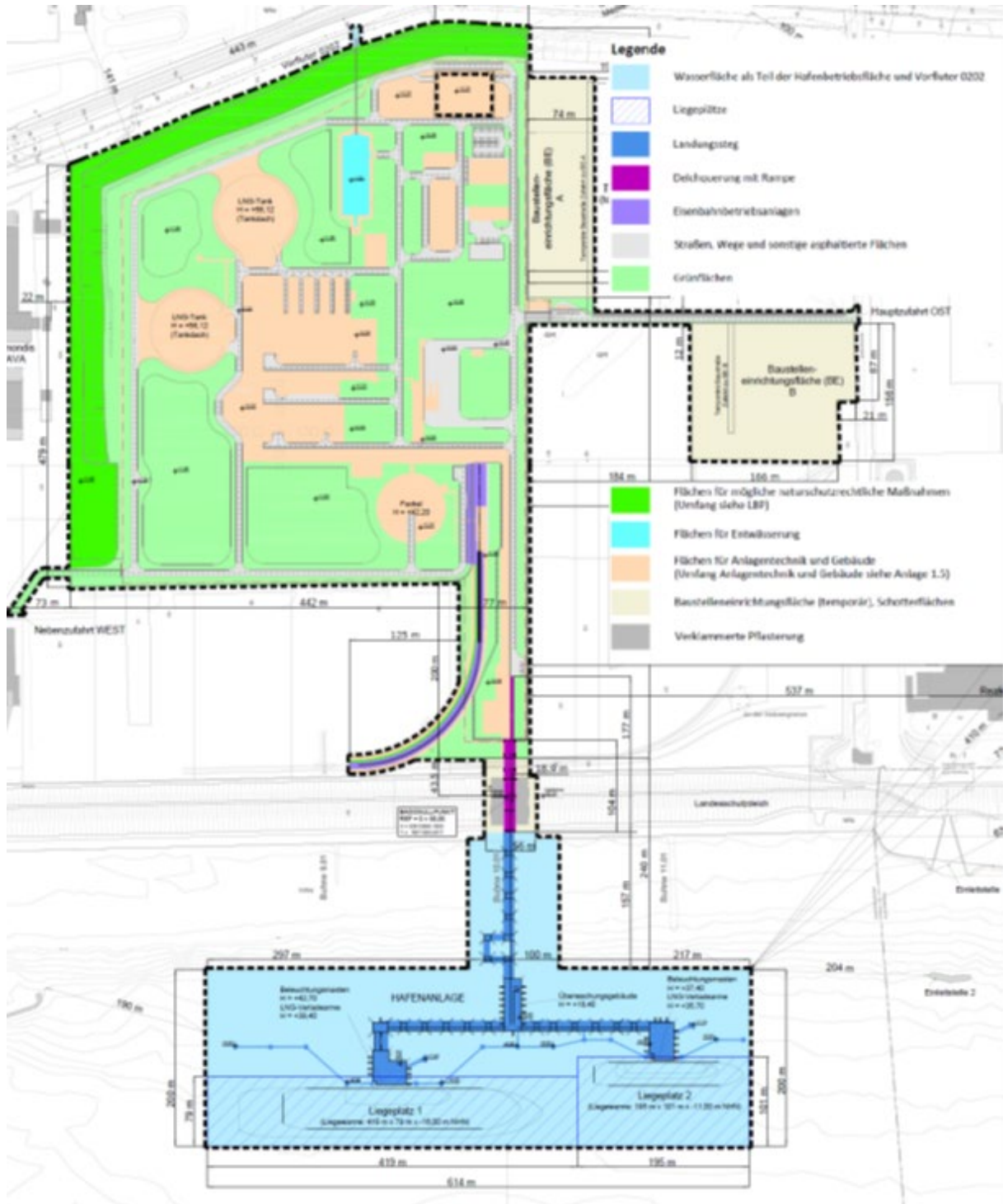


Abbildung 5: Übersichtsplan mit geplanter Suprastruktur (aus Unterlage 1.4)

3.2 Besiedlung

Der Geltungsbereich der Planfeststellung ist nicht besiedelt. Auch liegen keine Gebäude innerhalb des Plangebietes.

Die nächstgelegene Wohnbebauung liegt in westlicher Richtung, in ca. 1,3 km Entfernung (Stadtteil Brunsbüttelkoog). Brunsbüttel hat 12.324 Einwohner (Statistikamt Nord 2021, Stand: 31.6. 2021) und

gehört mit einer Bevölkerungsdichte von ca. 195 Einwohnern je km² zu den Siedlungsschwerpunkten im überwiegend ländlich strukturierten und dünn besiedelten Kreisgebiet.

In östlicher Richtung befindet sich in ca. 1,8 km Entfernung die besiedelte Ortslage der Gemeinde Büttel.

Die nächstgelegenen Wohnnutzungen und Arbeitsstätten werden bei der Bestandsbeschreibung des Schutzgutes Mensch/menschliche Gesundheit in Abschnitt 7 ausführlich dargestellt.

3.3 Nutzung

3.3.1 Flächennutzung innerhalb des Plangebiets

Im Norden des Geltungsbereichs erfolgt derzeit eine Grünlandnutzung. Die hier bis Ende 2019 betriebene Windenergieanlage (WEA) Repower 5M mit Windmessmast wurde bereits zurück gebaut. Südlich des Grünlandes liegt eine offene Lagerfläche des Elbehafens für die Lagerung von mineralischen Schüttgütern. Hier befindet sich zudem noch eine WEA im Nahbereich des Vorhabens, die vor Baubeginn demontiert werden soll. Zwischen Lagerflächen und Deich führt eine Güterbahntrasse entlang, die vom Elbehafen und dem Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB) genutzt wird. In der Elbe liegt ein ca. 100 m breiter Streifen Wattfläche, danach fällt die Unterwasserböschung steil zur Fahrrinne hin ab, erkennbar an den Tiefenlinien.

3.3.2 Gewerbliche und industrielle Nutzung sowie militärische Einrichtungen in der unmittelbaren Umgebung

Innerhalb des Geltungsbereichs der Planfeststellung fungieren lediglich die im südlichen Bereich befindlichen Betriebsflächen des Elbehafens, die im Bestand als Lagerflächen für Schüttgüter dienen, als Arbeitsplatz. Hier erfolgen regelmäßige Umlagerungen mit dem Einsatz von entsprechendem Gerät. Auch die bestehenden WEA werden zwecks Wartung regelmäßig von entsprechendem Fachpersonal aufgesucht.

Der Geltungsbereich ist Teil des ca. 2.000 ha großen ChemCoast Parks, des größten zusammenhängenden Industriegebiets von Schleswig-Holstein. Hier sind Unternehmen der Chemie- und Mineralölwirtschaft, Energieerzeuger, Logistiker und andere Industriezweige ansässig.

Einige der in der Nachbarschaft befindlichen Anlagen fallen in den Anwendungsbereich von Störfall-Verordnungen und werden unter strengen Sicherheitsvorkehrungen betrieben.

Die Versorgung der angrenzenden Industrie mit Einsatz- und Hilfsstoffen, die für den Betrieb der Anlagen benötigt werden, sowie mit Zwischen- und Fertigprodukten erfolgt teilweise über die Häfen sowie über eine 2 km nördlich verlaufende Leitungstrasse. Dort wird u. a. Gas, Flüssiggas, Heiz- und Rohöl sowie Ethylen transportiert (Nukem Technologies 2015).



Abbildung 6: Industrielle Nutzungen am Standort Brunsbüttel Süd (Quelle: ChemCoast Park Brunsbüttel, <https://www.chemcoastpark.de/de/standort/>)

In einem Betrachtungsraum von bis zu 10 km befinden sich keine militärischen Einrichtungen.

3.3.3 Störfallbetriebe

Im Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) sind die umgebungsbedingten Gefahren durch Nachbarbetriebe ausführlich dargestellt. In der folgenden Tabelle sind die Störfallbetriebe der oberen Klasse nach Störfallverordnung und die jeweilige Entfernung zu den LNG Lagertanks und dem Anleger 1 des LNG-Terminals wiedergegeben.

Tabelle 1: Abstände zu benachbarten Betriebsbereichen in der Umgebung des LNG-Terminals (Störfallbetriebe der oberen Klasse), aus Unterlage 19.2

Bezeichnung	Himmelsrichtung	Entfernung [m]
LNG-Lagertank zu		
REMONDIS SAVA GmbH, Gebindelager BA 24	W	ca. 120
Covestro Deutschland AG (Werk)	NW	ca. 250
Lanxess AG	NO	ca. 360
Spedition F.A. Kruse jun.	NW	ca. 1100
Brunsbüttel Ports Elbehafen Tankerbereich	SW	ca. 1450
NGT Nordsee Gas Terminal GmbH	NW	ca. 1000
Total Bitumen Deutschland GmbH	N	ca. 1350
Raffinerie Heide GmbH, Tanklager Brunsbüttel	NW	ca. 2000

Bezeichnung	Himmelsrichtung	Entfernung [m]
Yara Brunsbüttel GmbH	NO	ca. 1700
Sasol Germany GmbH	NW	ca. 2350
Anleger 1 zu		
REMONDIS SAVA GmbH, Gebindelager BA 24	NW	ca. 830
Covestro Deutschland AG (Werk)	NW	ca. 1270
Lanxess AG	N	ca. 1500
Spedition F.A. Kruse jun.	NW	ca. 1750
Brunsbüttel Ports Elbehafen Tankerbereich	W	ca. 1100
NGT Nordsee Gas Terminal GmbH	NW	ca. 1700
Total Bitumen Deutschland GmbH	N	ca. 2200
Raffinerie Heide GmbH, Tanklager Brunsbüttel	NW	ca. 2850
Yara Brunsbüttel GmbH	NO	ca. 2550
Sasol Germany GmbH	NW	ca. 3200

3.3.4 Kerntechnische Anlagen am Standort Brunsbüttel

Unter den industriellen Anlagen befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft westlich des Vorhabengebiets die kerntechnischen Anlagen am Standort Brunsbüttel. Bei diesen handelt es sich im Einzelnen um das sich in Stilllegung befindliche Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB), die beiden Transportbereitstellungshallen TBH I und TBH II, das Standort-Zwischenlager Brunsbüttel (SZB) und das sich derzeit im Bau befindliche Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (LasmA).

Einer Stellungnahme des Betreibers Vattenfall vom 24.10.2019 (Unterlage 19.8) ist zu entnehmen, dass das KKB am 09. Februar 1977 seinen kommerziellen Betrieb aufnahm. Es besitzt eine elektrische Nettoleistung von 771 MW und hat in seiner Betriebszeit ca. 118,86 Mio. MWh Strom produziert (netto). Die ursprüngliche Betriebsgenehmigung war unbefristet.

Durch die 13. Novelle des Atomgesetzes (AtG) hat das KKB mit Ablauf des 06. August 2011 die Berechtigung zum Leistungsbetrieb verloren. Der abschließende Nachbetrieb war von der 1983 erteilten unbefristeten Betriebsgenehmigung mit umfasst. Für die Stilllegung eines Kernkraftwerks und seinen Abbau ist gemäß § 7 Abs. 3 AtG eine gesonderte Genehmigung erforderlich.

Die Genehmigung zur Stilllegung und zum Abbau des Kernkraftwerks Brunsbüttel liegt seit dem 21. Dezember 2018 vor. Der Genehmigungsbescheid und die von der Vattenfall-Betreiber-Gesellschaft eingereichten Genehmigungsunterlagen sind online¹ abrufbar. Genehmigt ist derzeit die Stilllegung und der Abbau der kerntechnischen Anlagen bis zum Zustand der Freigabefähigkeit der Gebäude nach Atomrecht. Dies schließt den konventionellen Abriss der Gebäude nicht ein.

¹ <https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/R/reaktorsicherheit/kkbFachberichte.html>

Freie Kapazitäten in den TBH sollen ggf. auch für den geplanten Abbau des KKB genutzt werden. Der spätere Abbau dieser Hallen ist nicht Bestandteil des Genehmigungsantrages zur Stilllegung und zum Abbau des KKB.

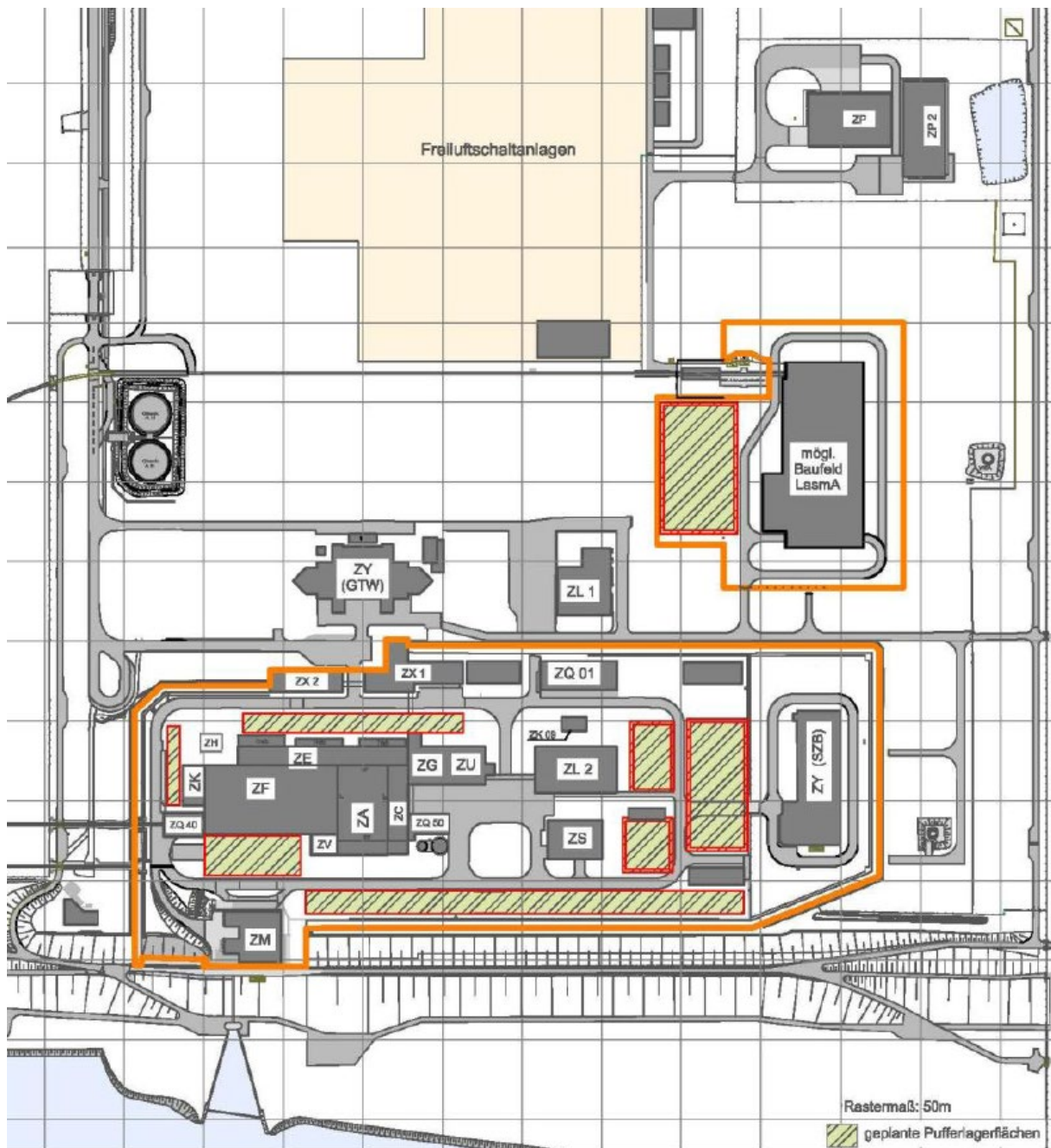


Abbildung 7: Lageplan der kerntechnischen Anlagen am Standort Brunsbüttel aus ERM (2015). Darin bedeuten ZP/ZP 2: TBH I und TBH II, ZY: Standortzwischenlager (SZB), ZA: Reaktorgebäude, ZF: Maschinenhaus, ZY: Gas- und Dampfturbinenkraftwerk (wird zurückgebaut). Die dargestellten Pufferlagerflächen dienen der Zwischenlagerung von Abfällen im Rahmen von Stilllegung und Abbau. Das LasMA ist inzwischen am dargestellten Ort errichtet worden.

Einen Überblick über die kerntechnischen Anlagen am Standort Brunsbüttel gibt auch Unterlage 19.8. Als zusammenwirkende Vorhaben werden sie in Kap. 7.2 bis 7.4 betrachtet.

3.3.5 Wasserwirtschaft

Im Norden des Plangebietes befindet sich der Vorfluter 0202 des Sielverbands Brunsbütteler-Eddelaker-Koog. Der Vorfluter wird über das Deichsiel/Schöpfwerk Brunsbüttel-Süd in die Elbe entwässert. Das Hauptgewässer im Einflussbereich des Vorhabens ist die Elbe. Weitere Details enthält das Kapitel 11 zum Schutzgut Wasser.

3.3.6 Berufsfischerei

Grundsätzlich kommt dem Gebiet zwischen Wedel und der Ostemündung (km 639 - 707) eine Bedeutung für die Hamenfischerei zu. Hier befinden sich 12 von insgesamt 17 betriebenen Hamenfangplätzen. Aus Aspekten der Schifffahrtssicherheit und der eigenen Sicherheit können Hamenfangplätze nicht ohne Weiteres gewechselt werden.

Laut einem fischereiwirtschaftlichen Gutachten zur Fahrrinnenanpassung (Cofad 2011) besteht die Hamenfischereiflotte in der Elbe aus fünf Kuttern. Zielarten sind Stint, Aal und einige Süßwasserfische. Die folgende Grafik zeigt die bekannten Hamenfangstellen, hier im Zusammenhang mit den geplanten Maßnahmen der Fahrrinnenanpassung. Im Umkreis von 3.000 m um das geplante Vorhaben befinden sich etwa sieben bis acht dieser Fangstellen.

Die bedeutendste dieser Fangstellen mit der Bezeichnung BBE (Brunsbüttel Elbehafen) befindet sich in einem erlaubten Fischereibereich nach § 38 der Seeschifffahrtsstraßen-Ordnung (SeeSchStrO). Dieser Bereich ist dort unter Punkt 22.2.5.1.4 definiert als „Das Gebiet nördlich der Verbindungslinien folgender Punkte:

- a. 53° 53,2580' N, 009° 11,5740' E,
- b. 53° 53,1080' N, 009° 13,2407' E“

Bei Cofad (2011) wird die Fangstelle BBE beschrieben wie folgt: „257 Std./Jahr, 10,5 % aller bei der Verkehrszentrale registrierten Einsatzzeiten. Nutzung ganzjährig, überwiegend 4. Quartal, in abnehmendem Maße 3., 2. und 1. Quartal. Vermutlich Fang von Aal und Stint“.

Die knapp östlich davon befindliche Fangstelle „östlich BBE“ wird beschrieben als: „3 Std./Jahr (0,9 %), überwiegend 3. Quartal, auch 4. und 2. Quartal. Vermutlich vornehmlich Aalfang.“

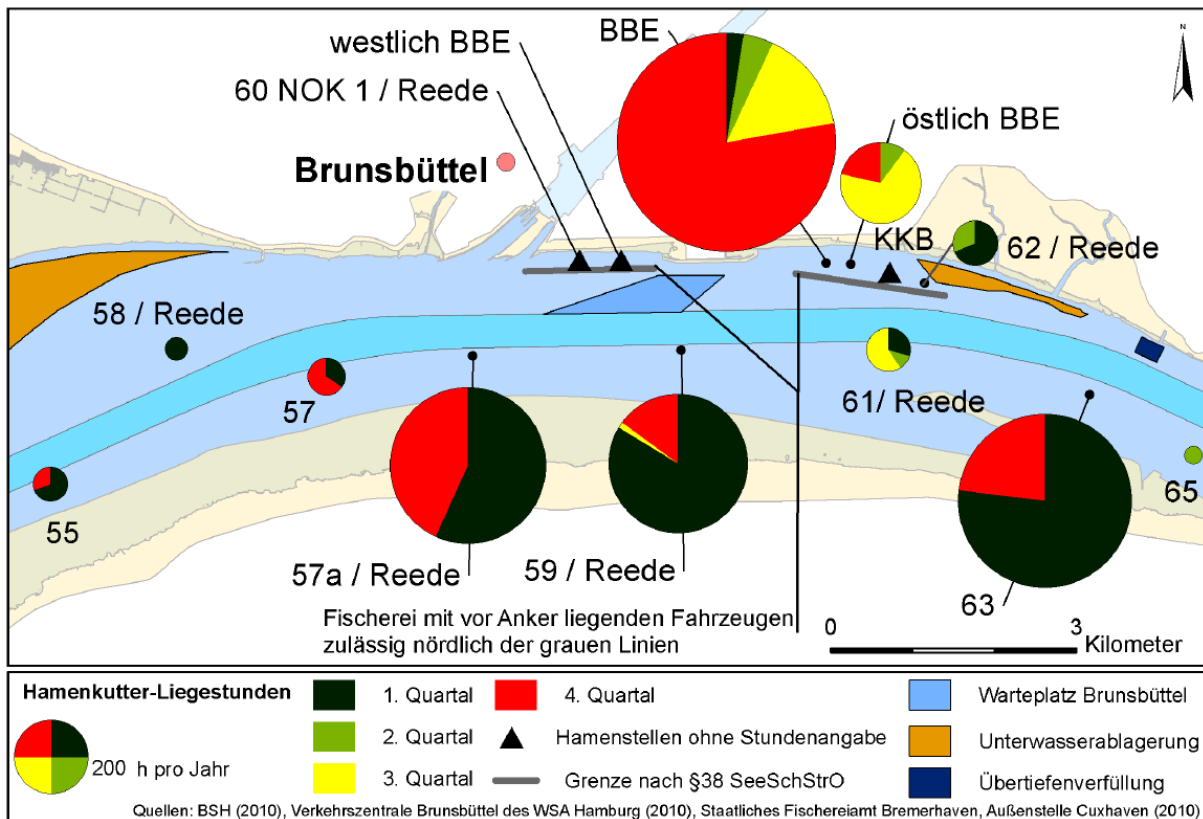


Abbildung 8: Hamenfangstellen und erlaubte Fischereibereiche im Umfeld des Vorhabens aus Cofad (2011, S. 99). BBE = Brunsbüttel Elbehafen.

3.4 Schutzgebiete im Umfeld des Standortes

Für das Vorhaben wurde eine Untersuchung hinsichtlich der Verträglichkeit mit den Schutzgebieten des Netzes Natura 2000 (FFH-Verträglichkeitsprüfung) erstellt (Unterlage 8.1). In Abschnitt 9.4.14 werden die Ergebnisse zusammengefasst. Das Vorhabengebiet befindet sich nicht innerhalb eines Natura 2000-Gebiets. Die folgende Abbildung gibt eine Übersicht über die nächstgelegenen Natura 2000-Gebiete in Schleswig-Holstein und Niedersachsen.

In einem Umkreis von 5 km um den Vorhabenstandort sind keine weiteren Schutzgebiete gem. §§ 24 bis 28 BNatSchG (Nationalparke, Biosphärenreservate, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke, und Naturdenkmäler) vorhanden. In Schleswig-Holstein befindet sich aber in diesem Bereich das gemäß § 23 BNatSchG festgesetzte Naturschutzgebiete „Kudensee“, welches mit dem EU-Vogelschutzgebiet 2021-401 deckungsgleich ist. Auf niedersächsischer Seite befinden sich die NSG „Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe“ sowie „Elbe und Inseln“, die im Wesentlichen flächenmäßig mit dem FFH-Gebiet 2018-331 „Untere Elbe“ übereinstimmen.

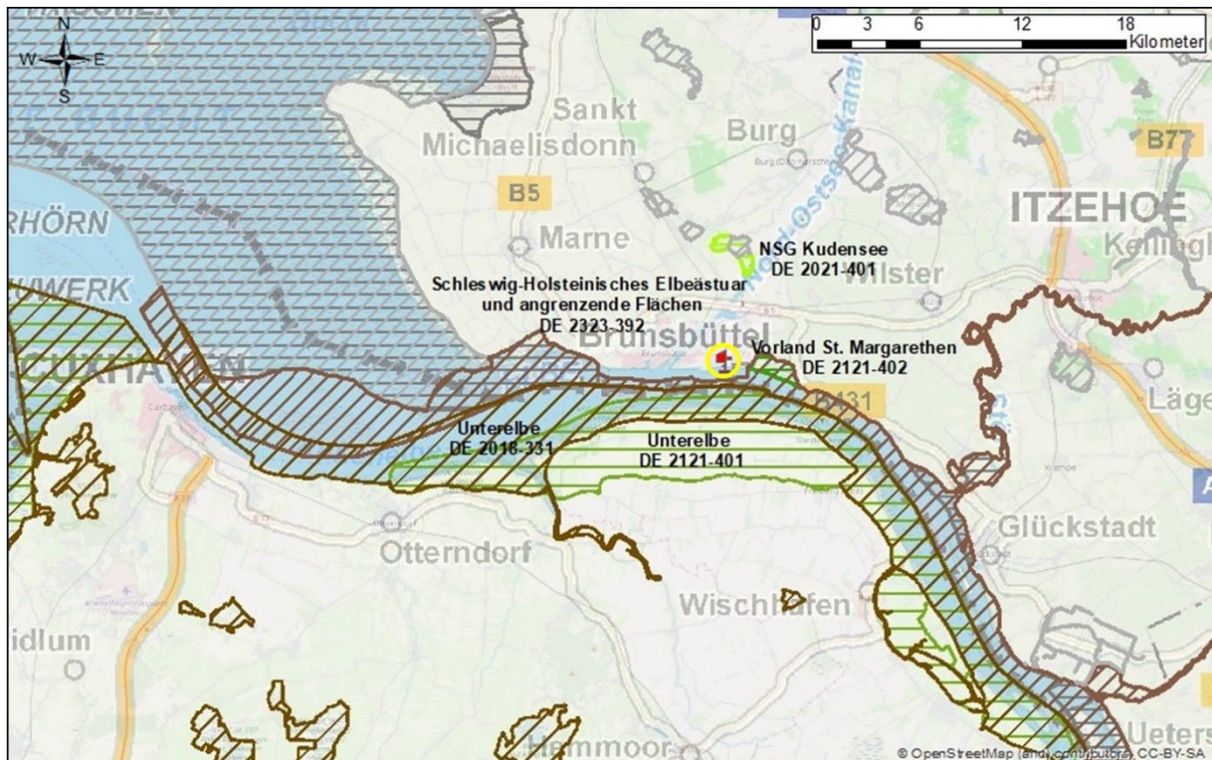


Abbildung 9: Übersicht der FFH- und EU- Vogelschutzgebiete in der Nähe des Vorhabengebiets (gelber Kreis), vgl. Unterlage 8.1

3.5 Geologische, bodenkundliche und seismische Verhältnisse

Das Erscheinungsbild der „Dithmarscher Marsch“ ist gemäß Landschaftsplan Brunsbüttel (2003) im Wesentlichen durch die Ablagerung von Meeressedimenten seit dem Ende der jüngsten Eiszeit (Weichseleiszeit - bis ca. 12.000 bis 14.000 vor heute) geprägt. Bei den natürlichen Böden dominieren die unterschiedlichen Formen der Marschböden. Typische Hauptbodenarten in der Umgebung des Standorts sind Schluffe, Tone vermischt mit Torfen, in der Regel mit organischen und organogenen Anteilen und / oder Einschaltungen sowie schluffige Feinsande (Wattsande). Die Schluffe und Tone haben wechselhafte Nebenbestandteile und werden ortsüblich als Klei bezeichnet. Der Geltungsbereich wurde in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zur hochwassersicheren Nutzung mit tonreichen Kleiauffüllungen, die örtlich mit sandreichen Aufspülungen überlagert sind, künstlich aufgeschüttet. Unter dieser Aufspülung sind die natürlich entstandenen holozänen Schichten zu finden, die vornehmlich die Substrate Klei, torfiger Klei, Torf und Wattsand enthalten.

Die detaillierte Beschreibung der bodenkundlichen Verhältnisse am Vorhabenstandort erfolgt im Rahmen der Bestandsbeschreibung des Schutzgutes Boden (Abschnitt 10.3.2).

Beim norddeutschen Tiefland handelt es sich um eine tektonische Gebietseinheit mit sehr geringer Erdbebengefährdung. Gemäß dem Sicherheitsbericht zum unmittelbar östlich angrenzenden Lager für schwach- und mittlerradioaktive Abfälle (LasmA) am Standort des Kernkraftwerkes Brunsbüttel ist der Standort nach den einschlägigen Regelwerken (DIN 4149: „Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten“ bzw. DIN EN 1998-1 „Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten“) keiner Erdbebenzone zuzuordnen (Nukem Technologies 2015).

Es liegt eine standortspezifische probabilistische seismische Gefährdungsbeurteilung für das hier betrachtete Vorhaben vor (siehe Unterlage 14.5), um Bodenbewegungen unter der Annahme normaler Gesteinsbedingungen in Verbindung mit zwei Wiederholungsperioden gemäß der Norm DIN EN 1473 „Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas - Auslegung von landseitigen Anlagen“ zu bestimmen:

- das OBE (Operating Basis Earthquake), das mit einer Rückkehrperiode von 475 Jahren verbunden ist;
- und dem SSE (Safe Shutdown Earthquake), das mit einer Wiederkehrperiode von 5.000 Jahren verbunden ist.

3.6 Meteorologische Verhältnisse

Die Beschreibung der meteorologischen Verhältnisse am Vorhabenstandort erfolgt im Rahmen der Bestandsbeschreibung des Schutzgutes Klima (Abschnitt 13.3).

3.7 Hydromorphologische Verhältnisse

Eine ausführliche Beschreibung der hydromorphologischen Verhältnisse am Vorhabenstandort enthält das Fachgutachten (DHI 2021, Unterlagen 11.0 und 11.1) mit einer Modellierung der Verhältnisse und Veränderungen der Hydromorphologie. Weitere Informationen sind in der Bestandsbeschreibung zum Schutzgut Wasser enthalten (s. Kap. 11.3.1).

3.8 Schutzbedürftige Gebiete im Sinne von § 50 BImSchG

Es sind die schutzbedürftigen Gebiete zu beschreiben, die von einem Störfall betroffen werden könnten. Hierfür müssen im Vorgriff auf die Ergebnisse zunächst die Wirkradien der Störfälle bekannt sein. Im Gutachten zum § 50 BImSchG (Unterlage 19.4) wird nach Prüfung der relevanten Störfall-Szenarien die Empfehlung eines Sicherheitsabstandes (sogenannte Umhüllende) grafisch dargestellt (s. folgende Abbildung und Kapitel 8.4.6.1.3). Innerhalb des Sicherheitsabstandes befinden sich keine der in der KAS-18 aufgezählten schutzbedürftigen Nutzungen bzw. Schutzobjekte gemäß § 3 Abs. 5d BImSchG.

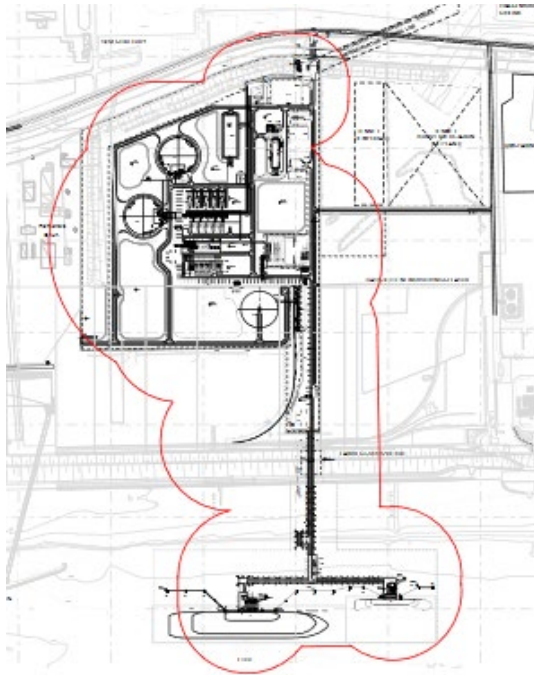


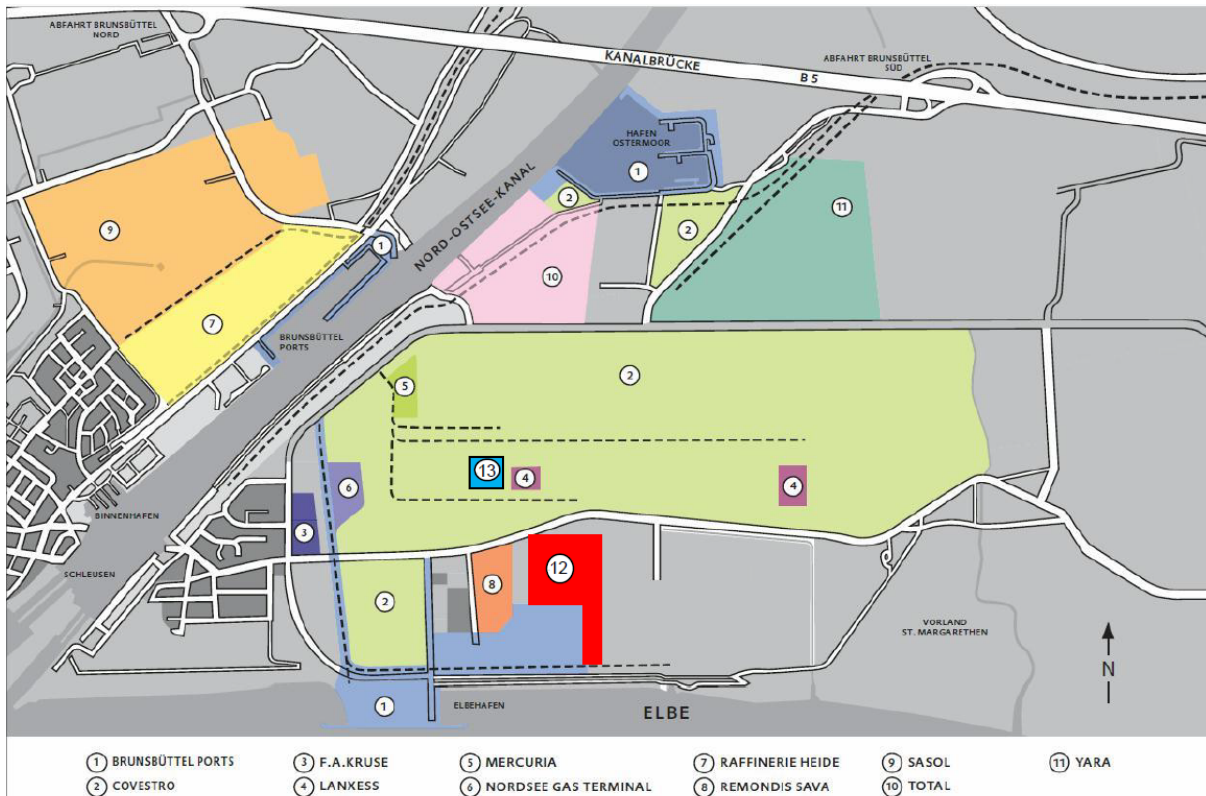
Abbildung 10: Sicherheitsabstand nach § 50 BImSchG (Umhüllende), aus Unterlage 19.4

Es liegt ein von der Stadt Brunsbüttel beauftragtes Gutachten (TÜV Süd 2020) vor, welches sich mit dem Abstandsgebot nach § 50 BImSchG befasst. Die Ergebnisse sollen in die zukünftige Bauleitplanung der Stadt Brunsbüttel eingehen.

Die den von TÜV Süd (2020) durchgeführten Abstandsberechnungen zugrundeliegenden Szenarien beziehen sich auf die gemäß Seveso-III-Richtlinie bzw. § 50 BImSchG langfristig anzustrebenden angemessenen Sicherheitsabstände für die Bauleitplanung und Baugenehmigungsverfahren. Die angesetzten Parameter sind daher im Vergleich zu den Auslegungs- und Dennoch-Szenarien der Sicherheitsberichte nach § 3 Störfall-Verordnung in der Regel erheblich konservativer angesetzt und die Ergebnisse auf Bauleitplanverfahren sowie Baugenehmigungsverfahren ausgerichtet.

Bei den Berechnungen wurde der Leitfaden KAS-18 („Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung § 50 BImSchG“ in der 2. überarbeiteten Fassung vom November 2010 einschließlich Korrekturen) ergänzt um die Arbeitshilfe KAS-32 (Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18, November 2014) herangezogen.

Die folgende Abbildung zeigt die bei der Ermittlung der Sicherheitsabstände von TÜV Süd (2020) berücksichtigten Betriebsbereiche. Das hiermit beantragte LNG-Terminal wurde bereits berücksichtigt.



Legende

- | | |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Brunsbüttel Ports GmbH | 8 REMONDIS SAVA GmbH |
| 2 Covestro Deutschland AG | 9 SASOL Germany GmbH |
| 3 Friedrich A. Kruse jun. Internat. Spedition | 10 TOTAL Bitumen Deutschland GmbH |
| 4 Lanxess Deutschland GmbH | 11 Yara Brunsbüttel GmbH |
| 5 Mercuria Biofuels Brunsbüttel GmbH | 12 LNG-Terminal (Planung) |
| 6 Nordsee Gas Terminal GmbH & Co KG | 13 Schülke & Mayr GmbH |
| 7 Raffinerie Heide GmbH | |

Abbildung 11: Betriebsbereiche gemäß 12. Verordnung zum BImSchG (aus TÜV Süd 2020)

Im KAS-18 werden die folgenden Nutzungen als schutzbedürftig aufgeführt:

- Baugebiete mit dauerhaftem Aufenthalt von Menschen, wie Wohngebiete Mischgebiete (MI) und Kerngebiete (MK). Auch Sondergebiete (SO), sofern der Wohnanteil oder die öffentliche Nutzung überwiegen, wie z. B. Campingplätze, Gebiete für großflächigen Einzelhandel, Messen, Schulen/Hochschulen, Kliniken.
- Gebäude oder Anlagen zum nicht nur dauerhaften Aufenthalt von Menschen oder sensible Einrichtungen, wie Anlagen für soziale, kirchliche, kulturelle, sportliche und gesundheitliche Zwecke, öffentlich genutzte Gebäude und Anlagen mit Publikumsverkehr.

- Wichtige Verkehrswege z. B. Autobahnen (mit mehr als 200.000 PKW in 24 h oder mehr als 7.000 PKW in der verkehrsreichsten Stunde), Hauptverkehrsstraßen (mit mehr als 100.000 PKW in 24 h oder mehr als 4.000 PKW in der verkehrsreichsten Stunde, ICE-Trassen
- Schienenwege mit mehr als 250 Personenzügen in 24 Stunden oder mehr als 60 Personen in der verkehrsreichsten Stunde

Die folgende Abbildung zeigt eine Überlagerung des Sicherheitsabstandes aller Betriebsbereiche im Industriegebiet Brunsbüttel mit dem Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Brunsbüttel

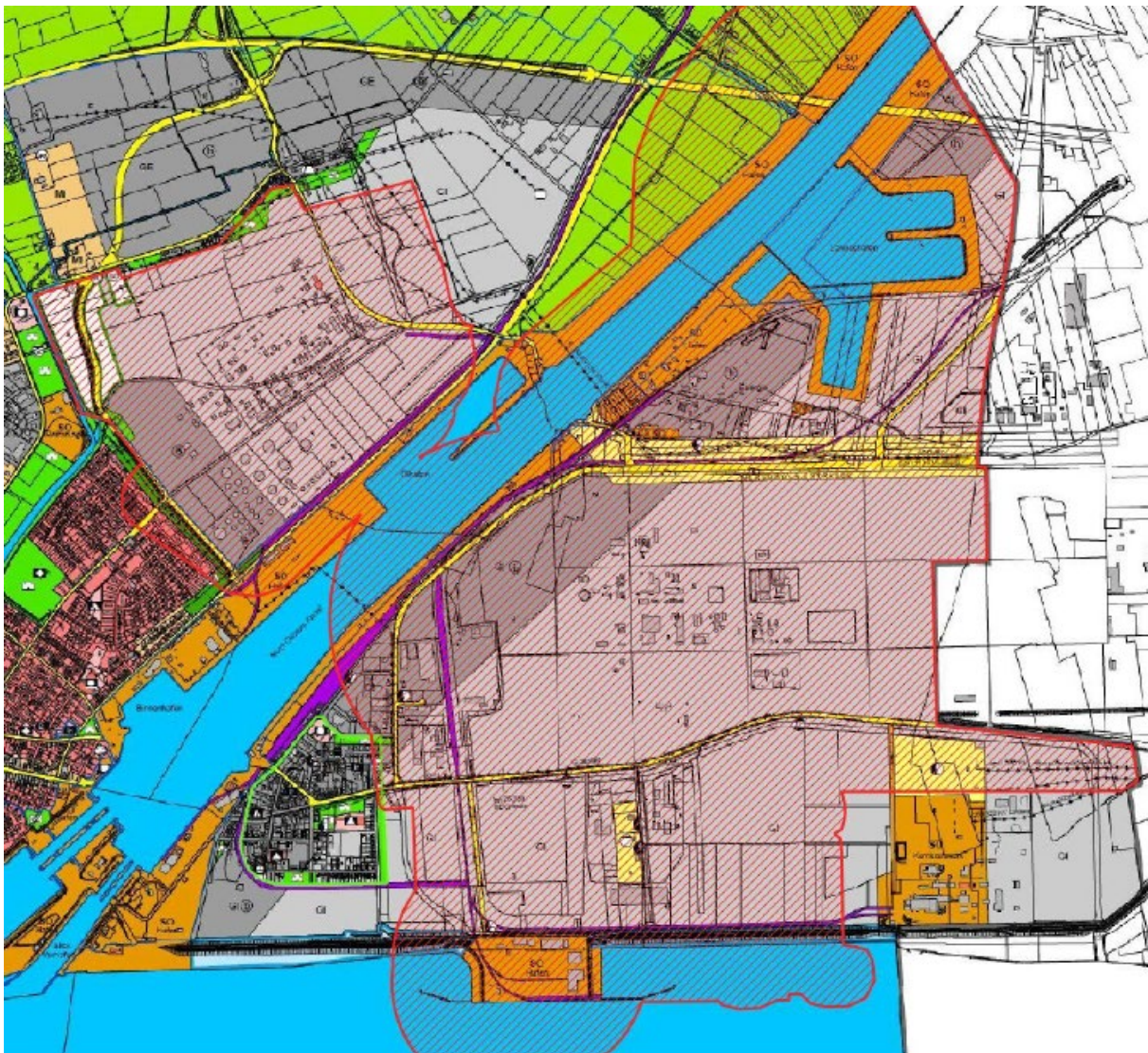


Abbildung 12: Angemessene Sicherheitsabstände (rot schraffiert) und Flächennutzungsplan (aus TÜV Süd 2020), Legende FNP s.u.



Abbildung 13: Legende FNP zu Abbildung 12

Eine genauere Darstellung des Flächennutzungsplans im Vorhabenumfeld zeigt Abbildung 18. Diese zeigt, dass sich innerhalb des Sicherheitsabstandes des Vorhabens im FNP nur die Darstellungen Industriegebiet, Wasserfläche, Landesschutzdeich, Hauptverkehrsstraße (hier die Fährstraße) und Bahnanlagen befinden.

Die vorliegenden Bebauungspläne sind in der folgenden Abbildung wiedergegeben. Hier werden nur die Pläne innerhalb der Umhüllenden und südlich des Nord-Ostsee-Kanals wiedergegeben, da die übrigen Pläne erkennbar ohne Einfluss auf das Vorhaben sind.

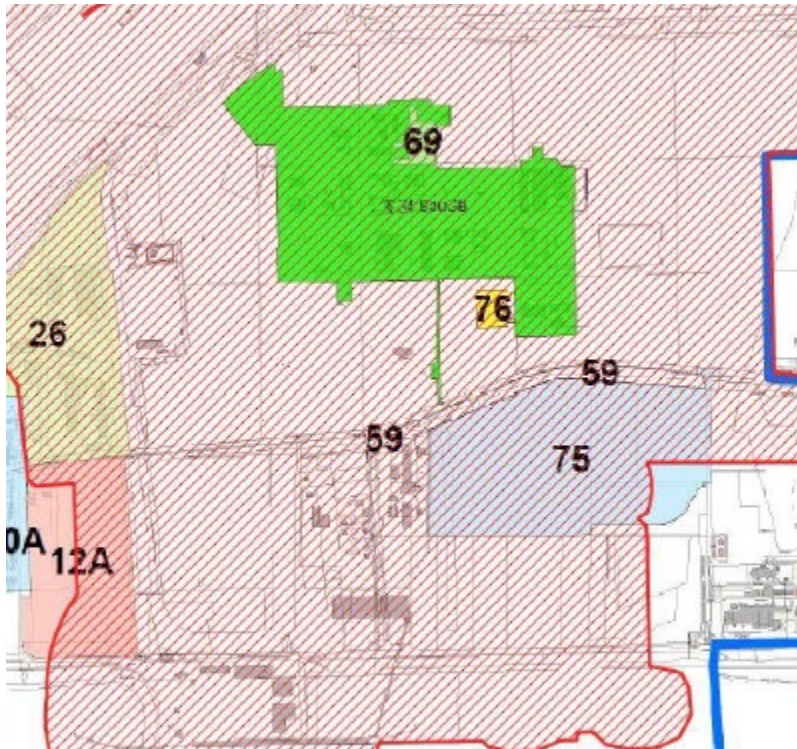


Abbildung 14: Bebauungspläne innerhalb der Umhüllenden (rot schraffiert) im näheren Umfeld des Vorhabens (aus TÜV Süd 2020)

In der folgenden Tabelle sind die in den Bebauungsplänen festgesetzten Nutzungen und die Bewertung der Schutzbedürftigkeit beurteilt:

Tabelle 2: Festsetzungen der Bebauungspläne und Satzungen und Bewertung der Schutzbedürftigkeit (Auszug aus TÜV Süd 2020)

B-Plan	Festsetzungen nach BauNVO	Bewertung der Schutzbedürftigkeit
12 A	Industriegebiet Gewerbegebiet Verkehrsflächen, öffentliche Grünflächen Versorgungsanlagen Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur- und Landschaft	Gewerbe- und Industriegebiete sowie die dargelegten Verkehrsflächen weisen keine Schutzbedürftigkeit im Sinne des § 50 BImSchG bzw. gemäß Seveso-III-Richtlinie auf. Die festgesetzten öffentlichen Grünflächen sind nicht als Erholungsgebiete im Sinne einer besonderen Schutzbedürftigkeit zu sehen. Auch den Flächen zum Schutz und zur Entwicklung von Natur- und Landschaft ist keine besondere Schutzbedürftigkeit wie z.B. als besonders wertvolle bzw. empfindliche Gebiete für den Naturschutz zuzuordnen.

B-Plan	Festsetzungen nach BauNVO	Bewertung der Schutzbedürftigkeit
26	Industriegebiet Gewerbegebiet Straßenverkehrsflächen öffentliche Grünflächen Versorgungsanlagen Bahnanlagen	Der Geltungsbereich des B-Plans befindet sich größtenteils innerhalb der ermittelten angemessenen Sicherheitsabstände. Es ist gemäß TÜV Süd (2020) keine besondere Schutzbedürftigkeit im Sinne des § 50 BImSchG bzw. gemäß Seveso-III-Richtlinie zu erkennen.
69	Anilinanlage einschließlich Lagerflächen, Bürocontainer, Erschließungsstraßen	Der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen B-Plans befindet sich innerhalb des Covestro Industrieparks Brunsbüttel und innerhalb der ermittelten angemessenen Sicherheitsabstände. Eine Schutzwürdigkeit der Festsetzungen ist nicht gegeben.
76	Produktions- und Lager-flächen, Logistik, interne Erschließungsflächen	Der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen B-Plans befindet sich innerhalb des Covestro Industrieparks Brunsbüttel und innerhalb der ermittelten angemessenen Sicherheitsabstände. Eine Schutzwürdigkeit der Festsetzungen ist nicht gegeben.
75	Industriegebiet Straßenverkehrsflächen Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur- und Landschaft	Der Geltungsbereich des B-Plans befindet sich größtenteils innerhalb der ermittelten angemessenen Sicherheitsabstände. Die Festsetzungen umfassen insbesondere Industrieflächen einschließlich angrenzender Flächen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen bzw. Verkehrsflächen. Es ist keine Schutzbedürftigkeit im Sinne des § 50 BImSchG bzw. gemäß Seveso-III-Richtlinie der Flächen des Geltungsbereichs abzuleiten.

Innerhalb der dargestellten Umhüllenden der angemessenen Sicherheitsabstände im Industriegebiet von Brunsbüttel, liegen keine besonders empfindlichen Gebiete für den Naturschutz wie ausgewiesene FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete, Naturschutzgebiete oder Landschaftsschutzgebiete. Dies gilt abdeckend auch für den Sicherheitsabstand des Vorhabens.

Innerhalb der angemessenen Sicherheitsabstände befinden sich keine sensiblen Einrichtungen wie Anlagen für soziale, kirchliche, kulturelle, sportliche und gesundheitliche Zwecke (z.B. Schulen, Kindergärten, Altenheime, Krankenhäuser, öffentlich genutzte Gebäude und Anlagen mit Publikumsverkehr oder Einkaufszentren, Hotels, Parkanlagen). So liegen sowohl die nächstgelegenen Schulen und Kindergärten als auch die öffentlich genutzten Gebäude und Anlagen mit Publikumsverkehr, wie z.B. die Reitanlage, außerhalb der Umhüllenden.

Die Bundesstraße B 5, die im Norden von Brunsbüttel verläuft (s. Abbildung 11 und Abbildung 12), wird entsprechend der oben genannten Kriterien nicht als „wichtiger Verkehrsweg“ eingestuft, dies gilt auch für die Fährstraße, die im Norden, den Sicherheitsabstand des Vorhabens berührt.

Aus der oben dargestellten Zusammenstellung liegt nur der Bebauungsplan Nr. 75 innerhalb des Sicherheitsabstandes des Vorhabens. Laut TÜV Süd (2020) besteht keine Schutzbedürftigkeit der dort festgesetzten Nutzungen.

Auch die Sondergebiete Hafen und Kernkraftwerk weisen keine Schutzbedürftigkeit im Sinne des § 50 BImSchG auf. Landwirtschaftsflächen sind im oben genannten Sinn nicht als schutzwürdig zu betrachten

Eine Analyse der Auswirkungen von schweren Unfällen und Katastrophen auf das Schutzgut Menschen unter Bezugnahme auf das Abstandsgebot findet sich in Kapitel 8.4.6.1.3, auf das Schutzgut Tiere wird in Kap. 9.4.11.1 eingegangen.

3.9 Fachplanungen und bestehendes Planrecht

3.9.1 Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum III

Es liegt ein Landschaftsrahmenplan (LRP) 2020 für den Planungsraum III (Dithmarschen, Steinburg, Pinneberg, Segeberg, Stormarn, Herzogtum Lauenburg, Ostholstein und die kreisfreie Hansestadt Stadt Lübeck) vor.

Von den naturschutzfachlich relevanten Gebieten wird im Umfeld des Geltungsbereichs das weiter westlich gelegene EU-Vogelschutzgebiet „Vorland St.-Margareten“ dargestellt.

In Karte 3.1 des LRP wird die gesamte Marsch, zu der auch das Vorhabengebiet gehört, bis zum Geesthang als Hochwasserrisikogebiet für Küstenhochwasser nach §§ 73, 74 WHG dargestellt. Für diese Gebiete sind Hochwasserrisiko-Managementpläne zu erstellen. Diese Gebiete werden durch Landesschutzdeiche vor Sturmfluten geschützt. Der Küstenschutz hat hier Vorrang vor anderen Belangen. Das Thema Auswirkungen durch Hochwasser wird in Kap. 5.11 (Unfälle und Katastrophen) wieder aufgegriffen

Als landschaftliches Leitbild für die Elbmarschen und mittlere Elbniederung werden u.a. folgende Punkte formuliert:

Großflächige, insgesamt extensiv genutzte Grünlandmarsch mit an natürlichen (alten) Strukturen orientierten Grabensystemen

Naturgeprägte (eingedeichte) Flussunterläufe mit Röhrichten, Staudenfluren, Weidengebüschen, Auenwäldern und extensiv genutzten, periodisch überschwemmten Grünland sowie außerhalb an die eingedeichten Flussunterläufe angrenzende, strukturreiche, extensiv genutzte Agrarlandschaften mit Anteilen an nicht mehr genutzten Sukzessionsflächen

Weitgehend natürliche Entwicklung der Vorlandbereiche der Elbe sowie Hochwasser beeinflusster Räume (bis hin zur Ausdeichung) mit ausgeglichenem Verhältnis zwischen extensiv genutzten Grünlandflächen und ungenutzten Biotopen

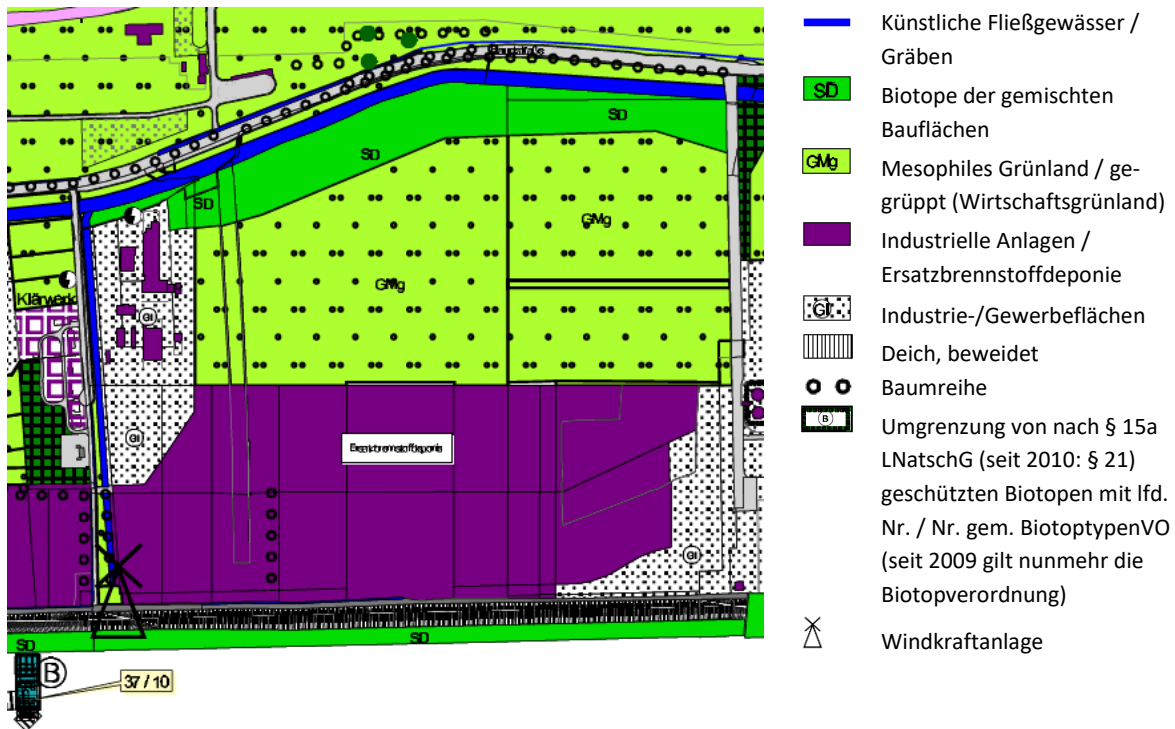


Abbildung 16: Bestandskarte des Landschaftsplans der Stadt Brunsbüttel von 2000/2001

Die Plankarte stellt für den Bereich des Vorhabens bereits in großen Teilen eine Eignungsfläche für Industrie und Gewerbe (1. Priorität) dar. Dies entspricht auch der Vorgabe aus dem FNP (siehe Abschnitt 3.9.4). Gemäß der Karte zu Konflikten befindet sich knapp innerhalb des Geltungsbereichs ein Altlasten-Standort, der davon abweichend in der Plankarte weiter südlich und damit außerhalb des Vorhabenbereichs gezeigt wird. Gemäß Altlastenverzeichnis ist die Darstellung in der Plankarte (vgl. Abbildung 17) korrekt. Es handelt sich demnach um den Altlastenstandort Brunsbüttel Nr. 14, Az. 177.83-13.014, eine nicht näher definierte Aufhaldung, die sich außerhalb des Vorhabengebiets befindet.

Schutzgutbezogene Aussagen des Landschaftsplans werden in den entsprechenden Abschnitten des vorliegenden UVP-Berichts soweit möglich aufgegriffen.

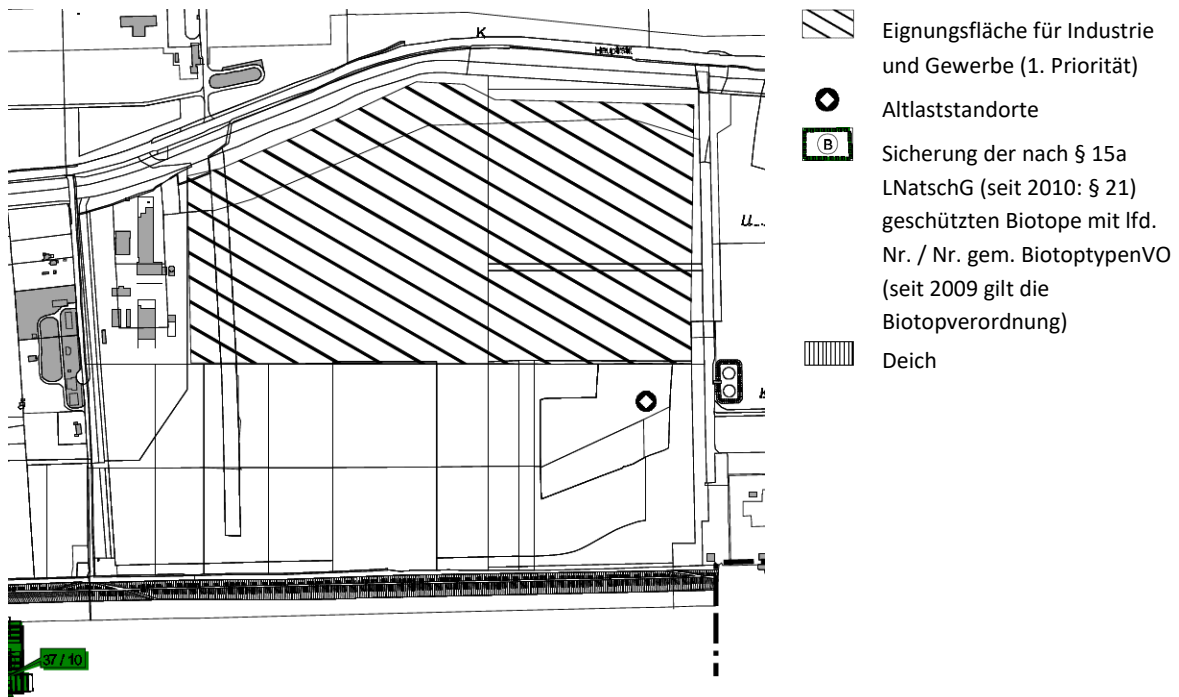


Abbildung 17: Plankarte des Landschaftsplans der Stadt Brunsbüttel

3.9.3 Landes- und Regionalplanung

Brunsbüttel wird in der am 18. April 2005 in Kraft getretenen Fortschreibung des Regionalplans IV „Schleswig-Holstein-Süd-West“ als wichtigster Industriestandort im Planungsraum und als wesentlicher Eckpfeiler des Wirtschaftsstandortes Schleswig-Holstein bezeichnet. Die auf Grund der Lage am Nord-Ostsee-Kanal und der Elbe gegebenen guten Standortbedingungen sollen verstärkt für eine industriell-gewerbliche Weiterentwicklung genutzt werden. Weiterhin soll das ca. 2.000 ha große Industrie- und Gewerbeareal zwischen dem Nord-Ostsee-Kanal und der Elbe in seiner Rolle als Kerngebiet der industriellen Entwicklung gestärkt werden. Es ist gemäß Ziffer 5.1 des Landesraumordnungsplans Schleswig-Holstein (LROP) als Vorranggebiet dargestellt. Ein an die wirtschaftliche Lage angepasster weiterer Ausbau des Industrieareals in Brunsbüttel wird zur Stärkung der industriell-gewerblichen Ausstattung des Wirtschaftsraums angestrebt.

In den nächsten Jahren werden alle Regionalpläne vollständig neu aufgestellt. Statt bislang fünf wird es entsprechend der neuen Planungsräume zukünftig nur noch drei Regionalpläne geben; für Brunsbüttel gilt dann der Regionalplan für den Planungsraum III (Kreise Dithmarschen, Steinburg, Pinneberg, Segeberg, Stormarn, Herzogtum Lauenburg, Ostholstein und die kreisfreie Hansestadt Stadt Lübeck). Bereits eingeleitet wurden Verfahren zu Teilaufstellungen der Regionalpläne, die sich allerdings ausschließlich auf das Thema Windenergie beziehen.

Ein neuer Landesentwicklungsplan (LEP) ist gemäß der Landesverordnung am 16.12.2021 in Kraft getreten. In der Hauptkarte des LEB ist Brunsbüttel weiterhin als Mittelzentrum ausgewiesen. Die Mittelzentren bieten Versorgungsmöglichkeiten für Güter und Dienstleistungen des gehobenen Bedarfs. Der Elbehafen wird als Hafen mit überregionaler Bedeutung dargestellt. Der Großraum

Brunsbüttel wird als Stadt- und Umlandbereich im ländlichen Raum dargestellt. Im Textteil des Landesentwicklungsplans wird unter dem Thema Energieversorgung ausgesagt, dass die Nutzung von Flüssigerdgas (LNG) ermöglicht werden soll. Zur Errichtung einer leistungsfähigen Infrastruktur sollen Betankungs- und Bunkereinrichtungen sowie Terminals zur Anlandung und die erforderlichen Anbindungsleitungen realisiert werden. Weiter heißt es im LEP: „Darüber hinaus wird LNG im Vergleich zu Schweröl als umweltfreundlicherer Kraftstoff für Schiffe und energiepolitisch zur Verringerung der Abhängigkeit von pipelinegebundenen Erdgas-Importen immer wichtiger. Der industrielle Bedarf am Energieträger Gas ist insbesondere im Raum Brunsbüttel und Umgebung hoch. Zudem sind hier auch die Standortbedingungen zur Errichtung des Terminals gegeben. An der Elbe in Brunsbüttel soll daher das erste deutsche LNG Importterminal entstehen. Hierzu bedarf es einer Weiterentwicklung und Anpassung an die Möglichkeiten eines ergänzenden Energieträgers unter marktwirtschaftlichen Bedingungen.“

3.9.4 Flächennutzungsplan

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus dem derzeit gültigen Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Brunsbüttel mit den Umrissen des vorgesehenen Vorhabenbereichs (Neubekanntmachung 2007). Danach ist das Deichhinterland innerhalb des Vorhabenbereichs fast vollständig als Industriegebiet (GI) dargestellt. Der Deich ist als Landesschutzdeich dargestellt, direkt nördlich anschließend ist die Güterbahnstrecke als Fläche für Bahnanlagen dargestellt. Die Elbe ist als Wasserfläche dargestellt. Knapp nördlich außerhalb des Vorhabens verläuft die Fährstraße als Hauptverkehrsstraße.

Westlich des Vorhabenbereichs ist jenseits der Remondis SAVA das Klärwerk als Fläche für die Beseitigung von Abwasser dargestellt. Zudem sind hier zwei Versorgungsanlagen (Elektrizität) dargestellt. Im Osten befinden sich das Gelände des Kernkraftwerks Brunsbüttel als Sondergebiet (Kernkraftwerk) und das nördlich angrenzende Umspannwerk als weitere Versorgungsanlage (Elektrizität).

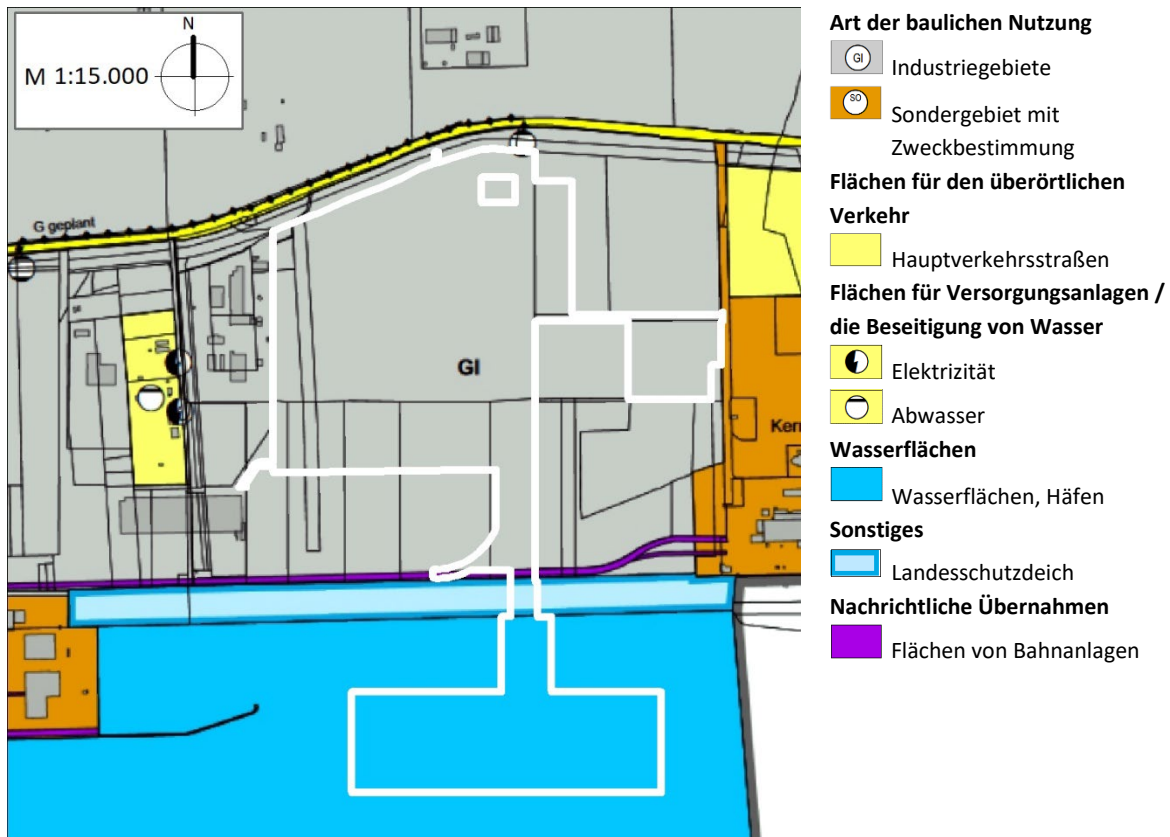


Abbildung 18: Flächennutzungsplan der Stadt Brunsbüttel mit Vorhabengebiet und Geltungsbereich (weiß umrandet)

3.9.5 Bebauungspläne

Im nördlichen Teil des Vorhabens, nördlich der Lagerflächen des Elbehafens ist derzeit der Bebauungsplan (BP) Nr. 75 rechtskräftig. Dieser setzt die Fläche überwiegend als Industriegebiet (GI) fest. Es gelten hier gemäß § 17 der Baunutzungsverordnung (BauNVO) eine zulässige Grundflächenzahl (GRZ) von 0,8 und eine Baumassenzahl (BMZ) von 10,0. Zudem sind Lärmimmissionskontingente von 65 dB(A)/m² tags und 60 dB(A)/m² nachts festgesetzt. Die Höhe von betriebsbedingten Einzelanlagen darf 100 m nicht überschreiten. Der bestehende Wall im Westen und Norden ist als Grünfläche festgesetzt, hier findet ein Teil der Kompensation für den Bebauungsplan in Form von Anpflanzungen statt. Die Einmündung zur Fährstraße K75 und die Otto-Hahn-Straße sind als öffentliche Verkehrsfläche im Bestand festgesetzt. Der bisherige Standort der Windenergieanlage (WEA) ist als Fläche für Versorgungsanlagen festgesetzt.

Der westliche Teil des Bebauungsplans wird durch das LNG-Terminal überplant. Für den nicht überplanten Teil des BP ist voranzusetzen, dass dieser entsprechend seinen Festsetzungen und eingedenk der Bestimmungen in den §§ 17, 19, 20 und 21 BauNVO höchstzulässig ausgenutzt wird. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung wird geprüft, ob hier der Anknüpfungspunkt der geplanten Höchstspannungsleitung SuedLink sowie die dazugehörige Konverterstation als Anknüpfungspunkt an das lokale Stromnetz realisiert werden. Diese Planung befindet sich ebenfalls im Geltungsbereich des

Bebauungsplans und wird als zusammenwirkend zu betrachtendes Vorhaben im vorliegenden Bericht berücksichtigt (vgl. Abschnitt 7.8).

Der Bebauungsplan wird zurzeit in einem ergänzenden Verfahren nach § 214 Absatz 4 BauGB überarbeitet. In diesem Zuge wird auch eine Kompensation für die neu hinzugekommenen gesetzlich geschützten Biotope im Plangebiet geleistet.

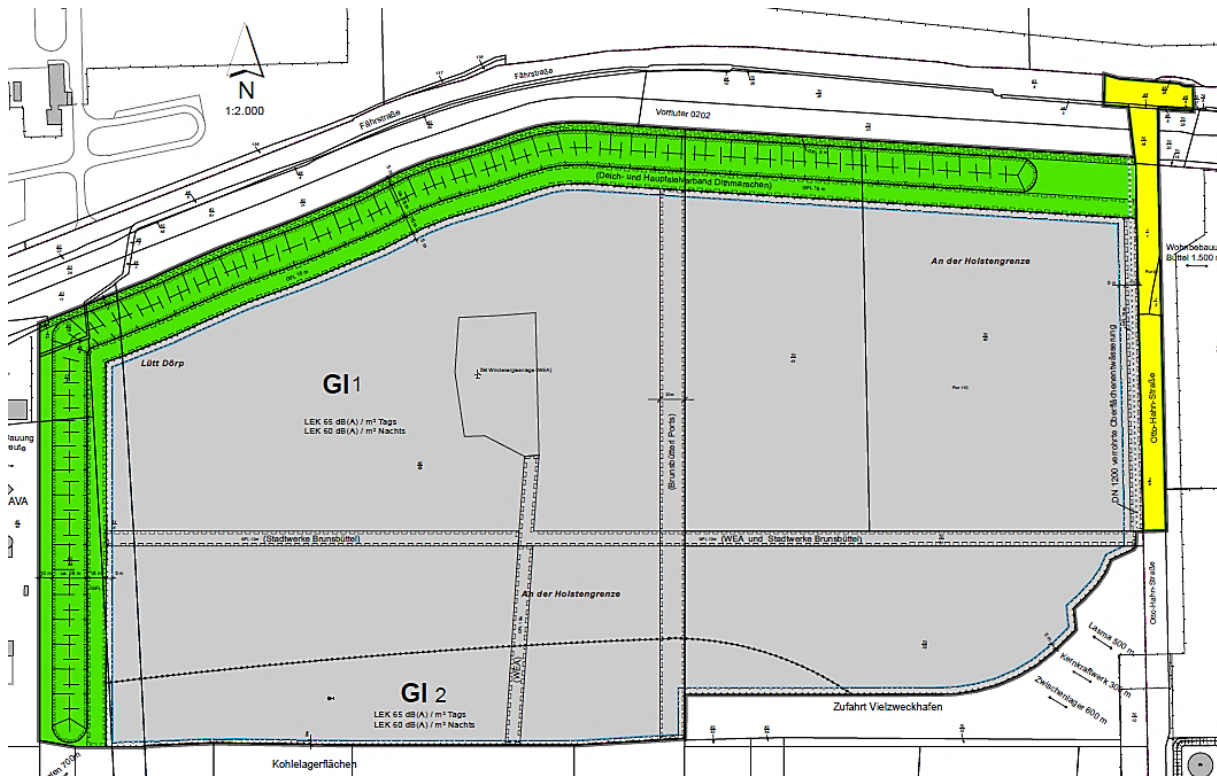


Abbildung 19: Rechtskräftiger Bebauungsplan Nr. 75 der Stadt Brunsbüttel

3.9.6 Planfestgestellte Vorhaben

Unmittelbar östlich des Vorhabens befand sich der Standort für den planfestgestellten Vielzweckhafen Brunsbüttel. Vorhabenträgerin ist die Stadt Brunsbüttel. Die Planfeststellung ist jedoch ausgelaufen.

Im wasserseitigen Teil wird dieser durch das hier betrachtete Vorhaben überplant (siehe folgende Abbildung).

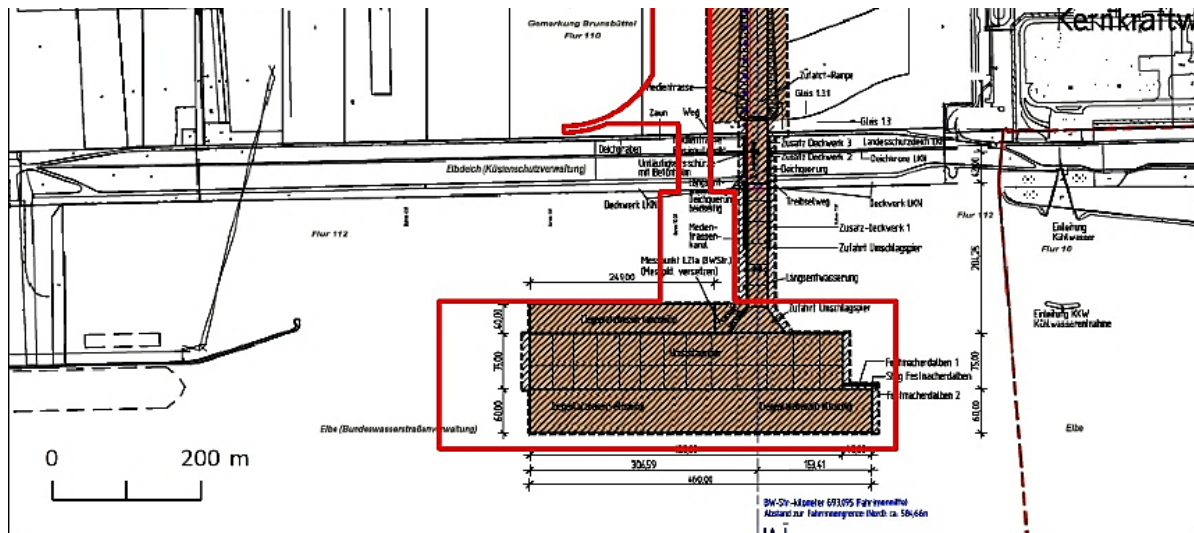


Abbildung 20: Überlagerung des planfestgestellten Vielzweckhafens mit dem geplanten Geltungsbereich des LNG-Terminals im wasserseitigen Bereich

3.10 Merkmale des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen wird (§ 16 Abs. 1 Nr. 3 UVPG)

Gemäß § 50 des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) sind Flächennutzungen so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen und von schweren Unfällen hervorgerufene Auswirkungen auf Menschen und die Natur so weit wie möglich vermieden werden. Dieses wirkt sich auf die Standortwahl unmittelbar aus.

Durch die Lage innerhalb eines im Flächennutzungsplan (FNP) dargestellten Industriegebietes werden im vorliegenden Fall Mindestabstände zu Wohnnutzungen gewahrt. Das Vorhaben liegt außerdem zu Teilen innerhalb des Geltungsbereichs des BP Nr. 75, der die Vorgaben des FNP konkretisiert und ein Industriegebiet festsetzt. Tatsächlich wird ein Teil des Plangebietes in Form der bestehenden Schüttguthalden industriell genutzt. Bei der räumlichen Festlegung dieser Flächen wurde gemäß den Vorgaben der Raumordnung von vornherein berücksichtigt, dass Industriebetriebe an geeigneten Orten zu konzentrieren sind. Aufgrund der bestehenden Vorbelastungen wird hier ein bereits hochgradig anthropogen überprägter Standort vorgesehen, der voraussichtlich auch ohne das Vorhaben eine industrielle Entwicklung erfahren wird. Auch wurde in diesem Bereich bereits ein Hafen planfestgestellt, so dass von einer generellen Eignung und Zulässigkeit für die Errichtung hafenbaulicher Anlagen ausgegangen werden kann. Für den BP Nr. 75 wurden umfangreiche Ausgleichsmaßnahmen vorgesehen, auf die für die hier verfolgte Planung zurückgegriffen werden kann (vgl. Eingriffsbilanzierung in Abschnitt 18).

In technischer Hinsicht zeichnet sich der Standort Brunsbüttel in Nachbarschaft des vorhandenen Elbehafens durch seine Lage am Prallufer der Elbe, durch die Seeschifftiefe, seine tideunabhängige Erreichbarkeit, seine Nähe zum Nord-Ostsee-Kanal (NOK) und die direkte Anbindung an die Bundeswasserstraße Elbe und die vorgelagerte Nordost-Reede (NO-Reede) des NOK aus. Diese Bedingungen sind einzigartig an der schleswig-holsteinischen Westküste.

4 Vorhabenbeschreibung

Eine umfassende Vorhabenbeschreibung enthält der Erläuterungsbericht (Unterlage 1.1). Für Details zu den nachstehenden Ausführungen wird daher auf diesen verwiesen.

4.1 Veranlassung

Die German LNG Terminal GmbH beabsichtigt den Bau, Besitz und Betrieb eines Import- und Verteil-Terminals für verflüssigtes Erdgas (Liquefied Natural Gas, LNG) in Norddeutschland.

Nach den Angaben des Vorhabenträgers im Erläuterungsbericht (Unterlage 1.1) wird Erdgas in Deutschland nach dem Ausstieg aus der Kernenergie und dem beschlossenen Ende der Kohlestromversorgung einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit in Deutschland bei der Energieversorgung leisten. Erdgas ist nicht fluktuierend und verursacht im Vergleich zu Kohle weniger CO₂-Emissionen.

Da LNG nicht pipelinegebunden ist, wird es die Erdgaslieferländer für den deutschen Erdgasmarkt diversifizieren. Es trägt so zur Intensivierung des Wettbewerbs auf dem deutschen Erdgasmarkt bei. Ein intensiverer Wettbewerb führt in der Regel zu günstigeren Preisen für die Verbraucher.

Weitere aktuelle Ausführungen zur Veranlassung sind dem Erläuterungsbericht (Unterlage 1.1) zu entnehmen.

4.2 Mikrostandort

Die Errichtung des LNG Import- und Verteilungs-Terminals ist im Südosten von Brunsbüttel geplant. Das Gelände wird im Norden von der Fährstraße K75 (getrennt durch eine ca. 50 m breite Grünfläche), im Westen durch das Remondis SAVA-Gelände (getrennt durch einen ca. 50 m breiten Grünstreifen), im Süden durch das Betriebsgelände der Brunsbüttel Ports GmbH und im Osten durch bislang nicht bebautes Industriegebiet bis zur Otto-Hahn-Straße begrenzt. Daran anschließend befindet sich das Gelände des Kernkraftwerks Brunsbüttel (vgl. Abbildung 24).

4.3 Bestandteile des Vorhabens

Die wesentlichen Anlagensysteme des Gesamtvorhabens LNG-Terminal (bestehend aus der plangegegenständlichen Hafeninfrastruktur sowie der immissionsschutzrechtlichen Suprastruktur) beinhalten:

Umschlagseinrichtungen für LNG wasserseitig,
LNG-Lagertanks mit LNG-Pumpen (Tauchpumpen),
Umschlagseinrichtungen für LNG (landseitig),
BOG-Verdichtung und -Kondensation,
LNG-Hochdruckpumpen,
LNG-Verdampfersystem,
Erdgas-Export,

Sicherheitseinrichtungen,
Hilfs- und Nebenanlagen,
Infrastruktur.

Nähere Angaben zu den geplanten baulichen und technischen Maßnahmen enthalten der Erläuterungsbericht (Unterlage 1.1), die Technischen Pläne (Unterlage 2), sowie die nachrichtlichen Unterlagen zur Suprastruktur und den LNG-Lagertanks mit Aufstellungsplänen (Anlagen 20 bis 22). Hier werden die jeweiligen Bestandteile des Vorhabens kurz beschrieben.

4.4 Bauphase

Grundsätzlich ist zwischen dem vorliegend beantragten planfeststellungsbedürftigen Vorhaben „Hafeninfrastruktur“ und dem Vorhaben „LNG-Lagerung an Land“ (Suprastruktur) zu differenzieren. In Tabelle 17 wird dargestellt, welchen Anteil die Vorhaben jeweils an den einzelnen Flächeninanspruchnahmen haben. Weil die Auswirkungen der Flächeninanspruchnahmen und auch die in der Bauphase auftretenden Schall- und Luftschadstoffemissionen nicht sinnvoll voneinander zu trennen sind, werden sie in der Auswirkungsprognose als zusammenwirkend betrachtet. Es wird im Folgenden, wenn sinnvoll und möglich, auf die Zugehörigkeit der Vorhabenmerkmale zu einem der beiden Vorhaben hingewiesen.

Der Betrieb der Baustelle soll überwiegend zwischen 8:00 und 18:00 Uhr an sechs Tagen in der Woche erfolgen. In bestimmten Bauphasen, insbesondere während der Hauptbetonierungen, ist ein durchgehender Betrieb erforderlich (24 Stunden, auch an Sonntagen). Die Betonierungen sind für die LNG Lagertanks und die Gebäude der Suprastruktur erforderlich. Insgesamt wird die Bauzeit landseitig etwa 36 Monate umfassen. Wasserseitig ist eine Bauzeit von 18 bis 24 Monaten geplant.

Zum Schutz verschiedener Tierarten wurden die Bauzeiten z. T. eingeschränkt. Einzelheiten und Begründungen sind den Maßnahmenblättern im Anhang IC (Unterlage 6.2.3) bzw. den entsprechenden Fachgutachten (ASB, Unterlage 7.1 und FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, Unterlage 8.1) sowie Kapitel 19 zu entnehmen.

Landseitig sind folgende Hauptphasen zu unterscheiden:

Baustelleneinrichtungsflächen:

Die Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen A und B) befinden sich zwischen dem geplanten LNG Terminal und der Otto-Hahn-Straße (s. folgende Abbildung). Sie haben zusammen eine Flächengröße von ca. 45.522 m².

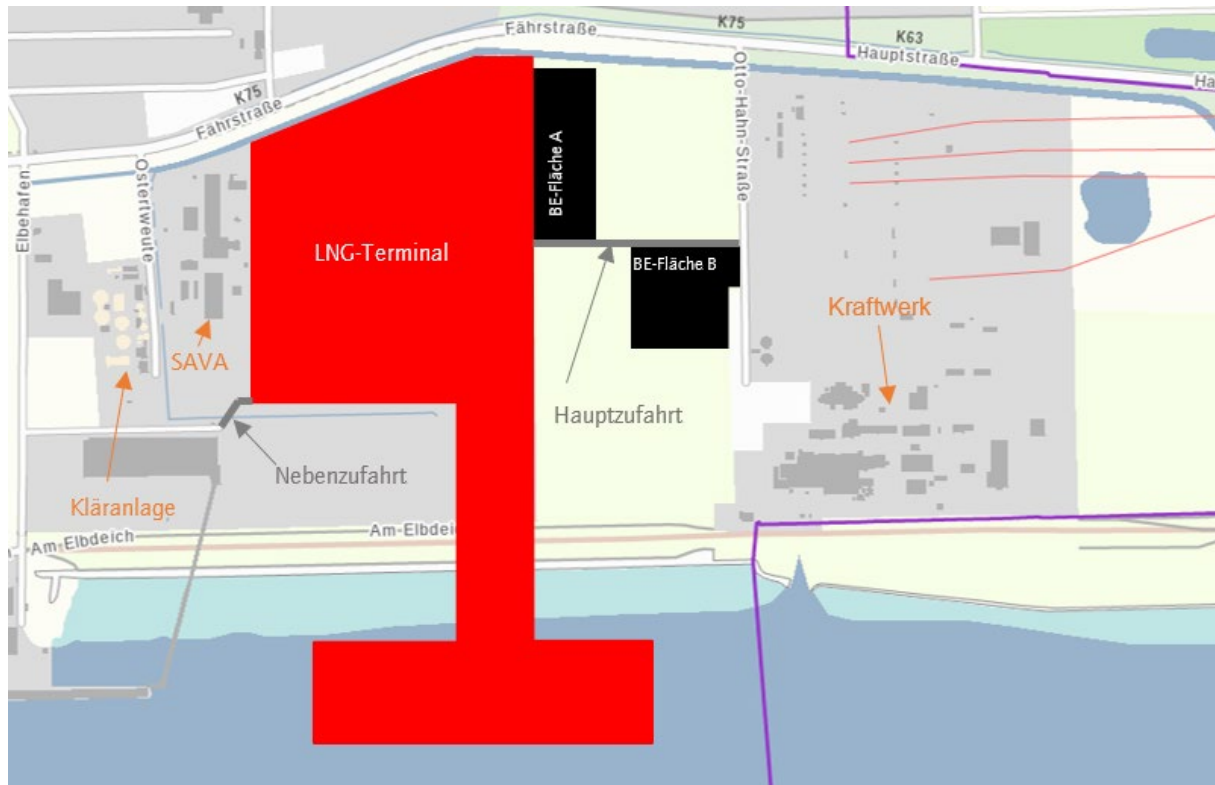


Abbildung 21: Baustelleneinrichtungsflächen (schwarz) (Digitaler Atlas Nord)

Die Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Fläche) werden aufgehöhht und mit einer Schotterschicht auf einer Ausgleichsschicht aus Sand ausgestaltet. Die abschließende Geländehöhe soll maximal NHN +3,15 m bei BE-Fläche A und NHN +3,61 m bei BE-Fläche B betragen. Die Flächen sollen ein Gefälle aufweisen und haben daher an den Rändern geringere Geländehöhen (Details s. Unterlage 2.7.3, Lageplan dazu in Unterlage 2.8.1).

Die Entwässerung der BE-Flächen erfolgt über randlich verlaufende Mulden und ein eigenes, temporäres Entwässerungssystem (Details s. Unterlage 2.7.3 und 2.8.1).

Die Erschließung erfolgt von der Otto-Hahn-Straße in Höhe des vorhandenen Feldweges.

Die Baustelleneinrichtungsflächen beinhalten folgende Funktionen:

- temporäre Einzäunung mit Ein/Ausgangskontrolleinrichtungen,
- Zufahrtswege für An- und Ablieferungen
- Flucht- und Rettungswege
- Parkflächen
- Schrotflächen
- Projekt-Container für Projekt- und Bauleitung
- Projektcontainer für Fremdfirmen
- Sozial- und Sanitärcontainer

- Container für Werkzeuge/ Materialausgabe
- Lagerhalle
- Halle/Zelte für Vorfertigung

Die Baustelleneinrichtungsflächen sind für beide Vorhaben (Infra- und Suprastruktur) erforderlich und werden im zeitlichen Verlauf der Bauphase mit wechselnden Anteilen genutzt. Eine Festlegung bestimmter Flächenanteile für eines der Vorhaben würde zum jetzigen Zeitpunkt die späteren Möglichkeiten einer flexiblen und flächensparenden Nutzung zu stark einschränken.

Rückbau bestehender Windenergieanlagen (WEA)

Die WEA innerhalb des Geltungsbereichs sowie der Windmessturm wurden bereits vollständig zurückgebaut (Fundamente, Zuwegungen und Kabel). Vorhandene Gründungspfähle wurden bis in 2,5 m Tiefe unter Geländeoberkante (GOK) gekappt und entfernt. Die Reste der Pfähle zwischen -2,5 m und -22,0 m unter GOK verbleiben im Boden. Die kleinere WEA weiter südlich, westlich der vorgesehenen Eisenbahnanbindung des Vorhabens, wird vor Inbetriebnahme des LNG-Terminals zurückgebaut.

Erdbauarbeiten

Der humose Oberboden (10-30 cm) und vorhandene Vegetation werden zunächst abgetragen und auf dem Baufeld zwischengelagert. Das Gelände wird im Anschluss schichtweise mit geeignetem bzw. intern umgelagerten Material aufgefüllt und verdichtet. Das Gelände wird dadurch auf ein einheitliches Niveau von + 1,8 m NHN (Grünflächen) bzw. + 2,2 m NHN (Straßen, Plätze, Anlagenflächen etc.) aufgehöhht. Die Bodenplatten der Gebäude sind bei + 2,5 m NHN geplant. Dies wird einen Zeitraum von etwa sechs Monaten umfassen. Dabei sind pro Tag etwa 70 LKW-Anlieferungen zu erwarten. Abgrabungen des Geländes erfolgen nur zu einem kleinen Teil, wobei das Material nach Möglichkeit wieder eingebaut wird. Der Geräteeinsatz umfasst etwa jeweils vier Bagger, Radlader, Planiertrauben, Planiergeräte (Motorgrader), Motorschürfwagen (Scraper) und Muldenkipper (Dumper).

Die Erdbauarbeiten werden zusammen mit der Hafeninfrastuktur beantragt und sind diesem Vorhaben zuzuordnen.

Bodenaufhöhung

Die erforderlichen Baumaterialmengen sind in Unterlage 2.7.3 entsprechend den verschiedenen Aufhöhungsbereichen und Arbeitsschritten dargestellt. In der nachfolgenden Abbildung sind die verschiedenen Aufhöhungsbereiche dargestellt.

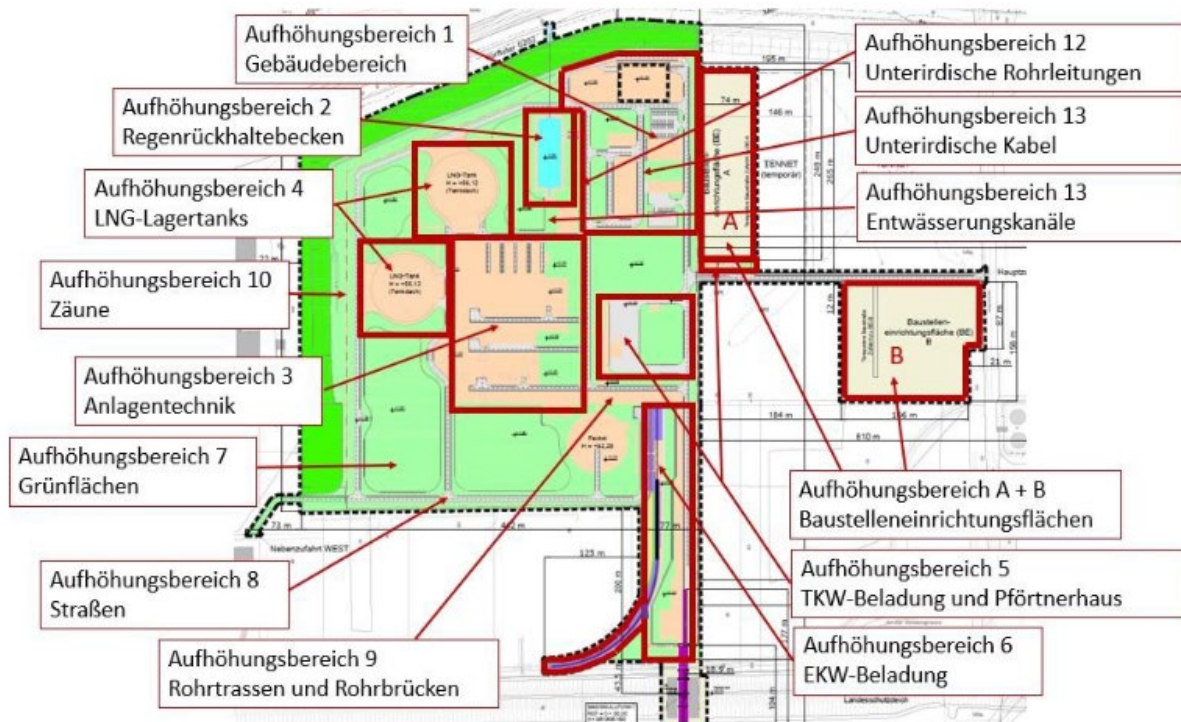


Abbildung 22: Übersicht Aufhöhungsbereiche, aus Unterlage 2.7.3

Die gesamte Menge an Oberbodenabtrag beträgt 60.000 m³, sie wird zwischengelagert und wiederverwendet. Es ist vorgesehen, dass ca. 200.000 m³ Sand und 70.000 m³ Schotter für temporäre und bleibende Aufhöhungen im LNG-Terminal verwendet werden. Diese Mengen beinhalten auch die Mengen, die zur Verbesserung des Bodens und als Arbeitsgrundlage für die Baumaschinen (wie zum Beispiel die Pfahlmachines) erforderlich sind. Zusätzlich werden 100.000 m³ Sand und 30.000 m³ Schotter für die Baustelleneinrichtungsfläche vorgesehen.

Geplant ist im Rahmen der Infrastrukturmaßnahmen einen Wall aus Aushub und Oberboden in Nord-Süd Richtung zu errichten mit 1 m Höhe und ca. 2 m Breite (s. Abbildung 70).

Die Erdbauarbeiten werden mit der Hafeninfrasturktur beantragt und sind diesem Vorhaben zuzuordnen.

Gründung und Bau der LNG Tanks

Die Tiefbau- und Gründungsarbeiten für die LNG Tanks werden etwa vier Monate bei einer täglichen Arbeitszeit von 10 Stunden umfassen. Als Tiefgründung ist eine Bohrpfahlösung geplant (s. Unterlage 1.1). Diese Lösung ist erschütterungsfrei. Als Alternative werden Konzepte mit Ortbetonrammpfählen untersucht.

Die Einbringung der Verankerungspfähle erfolgt mit drei Geräten parallel. Es wird davon ausgegangen, dass hierzu der Einsatz von Hydraulikvibratoren und abschließend ein Nachrammen mit Hydraulikschlagrammen erforderlich ist. Darüber hinaus ist pro Tag mit etwa 35 Fahrmischern zur Betonlieferung zu rechnen.

Zum Bau der LNG Tanks ist eine Gesamtmenge von ca. 17.300 m³ Beton erforderlich. Beim Bau der Tanks ist mit einer maximalen Verkehrs- und Lärmbelastung von 13 LKW pro Stunde zu rechnen (Näheres s. Unterlage 1.1).

Dieser Vorhabenteil ist der Suprastruktur zuzuordnen, die Auswirkungen durch die Erzeugung von Emissionen werden aber zusammenwirkend betrachtet.

Weitere Gründungsarbeiten

Für die Gebäude- und Anlagenfundamente sind ebenfalls Gründungsarbeiten erforderlich, die mit drei Geräten gleichzeitig durchgeführt werden (Hydraulikvibrator und Hydraulikschlagrammen). Dies erfolgt in einem Zeitraum von etwa 12 Monaten.

Gebäude- und Anlagenbau

Für die Hauptbauphase sind 18 Monate geplant. Dies umfasst insbesondere den Einsatz von etwa sechs Mobilkränen und die Anfahrt von etwa 4 Tiefladern pro Tag.

Die Baugruben sollen nahezu wasserdicht hergestellt werden. Daher ist nur mit geringen Einsickerungen aus dem Grundwasser zu rechnen, die nicht zu einem Absenktrichter führen.

Wasserseitig sind folgende Arbeiten geplant, diese sind insgesamt dem Infrastrukturvorhaben zuzuordnen:

Nassbaggerarbeiten

Zur Schaffung und Aufrechterhaltung der Liegewannen für die beiden unterschiedlich großen LNG-Tanker sind voraussichtlich Baggerarbeiten erforderlich. Die zu baggernden Mengen werden auf maximal 100.000 m³ (voraussichtlich 60.000 - 100.000 m³) geschätzt. Im wasserrechtlichen Fachbeitrag (Unterlage 9.1) wird vorsorglich der höhere Wert zugrunde gelegt. Die Dauer der Arbeiten könnte etwa 2 Monate umfassen. In der schalltechnischen Untersuchung (Unterlage 5.1) wird davon ausgegangen, dass ein Hopperbagger eingesetzt wird, wobei im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung ein 24-Stunden-Betrieb zugrunde gelegt wird. Während der Aufwuchszeit der Finte (Mitte April bis Ende Juli) werden keine Baggerarbeiten durchgeführt.

Bau der Anleger:

Die Gründungsarbeiten werden etwa 10 bis 12 Monate umfassen. Die Einbringung der Verankerungspfähle erfolgt mit drei Geräten parallel, die auf zwei Pontons bzw. landseitig auf dem Kofferdamm stationiert sind. Es wird davon ausgegangen, dass hierzu der Einsatz von Hydraulikvibratoren und Hydraulikschlagrammen erforderlich ist. Weiterhin sind drei Kräne in Betrieb. Darüber hinaus ist in den ersten sechs Monaten mit etwa 20 LKW-Anlieferungen pro Tag zur Beton- und Materialanlieferung zu rechnen. In den letzten sechs Monaten sind lediglich noch drei LKW-Anlieferungen zu erwarten. Zur Minimierung der landseitigen Transporte erfolgt ein Teil der Anlieferungen wasserseitig mit Schuten. Auch wasserseitig ist während der Hauptbetonierphase von einem 24-Stunden-Betrieb auszugehen.

Bau der Zufahrt zum Anleger:

Im Bereich des periodisch trockenfallenden Watts ist es nicht möglich, von schwimmenden bzw. aufgeständerten Pontons zu arbeiten, weil die Wassertiefe dafür zu gering ist. Es ist auch nicht möglich, sich von dem fertiggestellten Anlegesteg im tieferen Wasser ausgehend zum Ufer vorzuarbeiten, weil

die Tragfähigkeit der Konstruktion nicht für schweres Baugerät wie z.B. Hydraulikkrannen ausgelegt ist. Schon die Pfahlabstände mit ca. 24 m sind hierfür zu weitmaschig. Aus diesem Grund ist ein provisorischer Causeway/Kofferdamm geplant. Von diesem Element aus werden alle verschiedenen Arbeiten ausgeführt (u.a. Eintreiben von Pfählen, Pfahljoche, Deck- und Rohrgerüst-Montage). Bauausrüstung und -geräte gelangen mittels des bestehenden Wegs vom Elbehafen zum Kofferdamm. Materialien wie Pfähle, Stahlträger und Rohrgerüste werden entweder vom Festland über den Weg oder vom Meer aus entlang des Kofferdamms geliefert. Zwei verschiedene technische Alternativen werden derzeit geprüft. Die erste wäre ein herkömmlicher Kofferdamm mit Böschungssicherung aus z.B. Sandsäcken, und die zweite wäre ein Kofferdamm mit Spundwänden. Nach Abschluss aller Bauarbeiten in diesem Bereich wird der Causeway/Kofferdamm demontiert, um die ursprünglichen Bedingungen des Flussbetts wiederherzustellen. Insgesamt umfasst der temporäre Damm eine Fläche von etwa 5.000 m² und ein Volumen von etwa 25.000 m³. Es darf nur unbelasteter Sand verwendet werden.

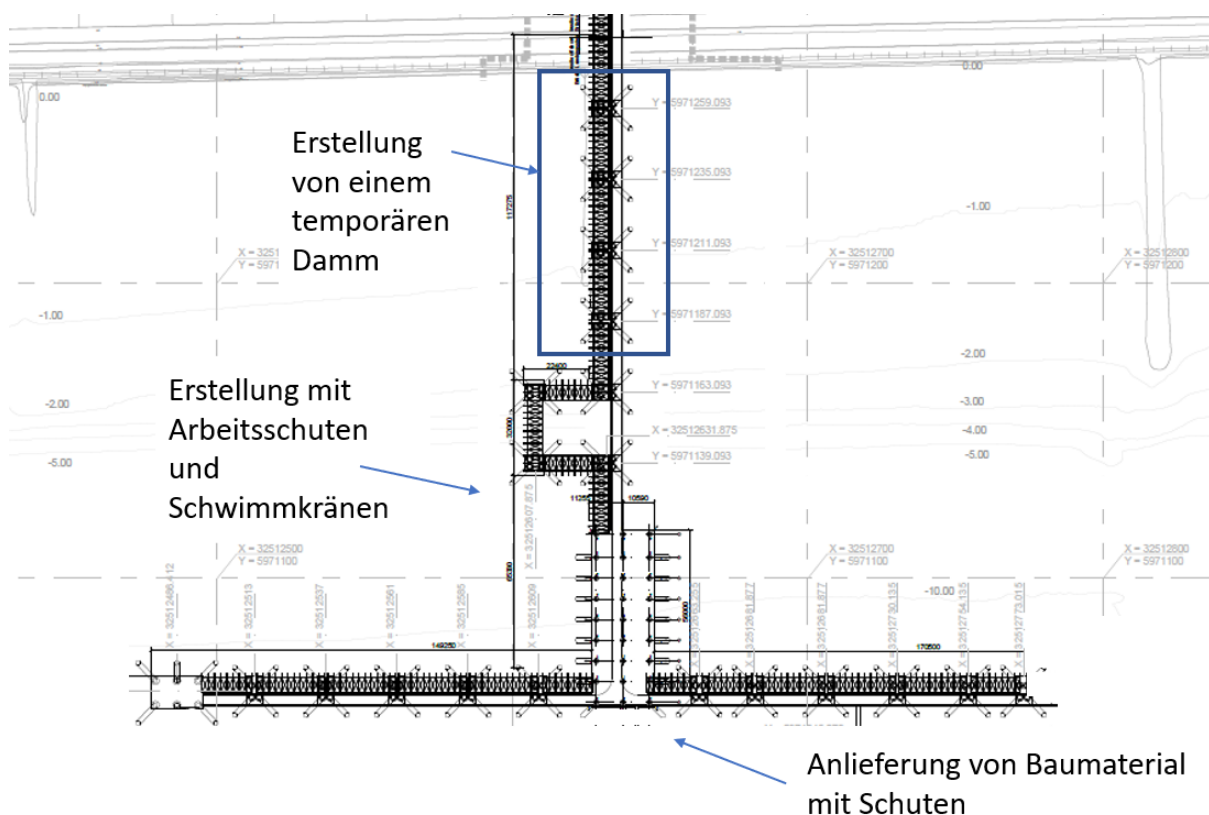


Abbildung 23: Bauablauf Landungssteg (aus Unterlage 1.1)

Hinsichtlich der Einsatzzeit ist für die Einbringung von Gründungspfählen, Spundwänden etc. erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass die effektive Einsatzzeit von Hydraulikvibratoren bis zu 8 Stunden und von Schlagrammen bis zu 2,5 Stunden beträgt, da ein Teil der Zeit für Umsetz- und Makelarbeiten zu veranschlagen ist.

Im beiliegenden Gutachten zur schalltechnischen Untersuchung des Baulärms (Unterlage 5.1) werden zudem die maximalen Belastungen (Lastfälle) genannt und beschrieben. Dabei wurden auch die Ergebnisse der Verkehrstechnischen Untersuchung (Unterlage 15.1) berücksichtigt.

Im Rahmen der Verkehrstechnischen Untersuchung erfolgt der Nachweis, dass die Leistungsfähigkeiten und Verkehrsqualitäten den Mindestforderungen an die Qualität des Verkehrsablaufes nach dem entsprechenden Regelwerk (FGSV 2015) genügen. Als Ergebnis sind die untersuchten Knotenpunkte als Vorfahrtknoten mit Bestandsausbau aus verkehrstechnischer Sicht leistungsfähig mit guten Qualitätsstufen zu betreiben. Zur Minimierung von Beeinträchtigungen sollte gemäß Unterlage 15.1 die Abfahrt B431 von der B5 mit einer Tonnagebegrenzung beschildert werden, damit die Lastzüge, speziell in der Bauphase, diese Strecke nicht wählen. Das Straßennetz über die B5 Abfahrt K63 ist zwar bereits im Bestand mit einer Restriktion einer Achslast von 5 t ausgewiesen, doch sollte dies minimiert werden bzw. ebenfalls als Tonnagebegrenzung ausgeschildert werden.

4.5 Betriebsphase und Verfahrensbeschreibung

Bei dem geplanten Vorhaben handelt es sich gemäß dem Erläuterungsbericht (Unterlage 1.1) um ein kombiniertes Import- und Distributionsterminal für verflüssigtes Erdgas (LNG). LNG wird mittels Schiffspumpen entladen und über die auf dem Schiffsanleger (Anleger 1 und Anleger 2) befindlichen Schiffsverladearme und Entladeleitungen in die LNG-Lagertanks gepumpt; für die Schiffsbeladung werden die gleichen Anlagen und Rohrleitungen verwendet (mit Ausnahme der Schiffspumpen). LNG kann entweder über große oder kleine LNG-Schiffe (large/small LNG Carrier) an- oder abtransportiert werden.

Die betrieblichen Tätigkeiten beim Umgang mit LNG und Erdgas sind grundsätzlich dem Vorhaben LNG Lagerung an Land (Suprastruktur) zuzuordnen, dazu gehört auch der direkte Importvorgang vom Schiff zum Verladearm. Lediglich das Navigieren der Schiffe zum Anleger ist Bestandteil des Vorhabens Hafeninfrastuktur.

Es sind folgende Umschlagfrequenzen vorgesehen:

Tabelle 3: Umschlagsfrequenzen (nachrichtlich) gemäß Erläuterungsbericht (Unterlage 1.1)

Vorgang	Frequenz (vorläufig)
Import LNG über LNG-Tankschiffe (bis Q _{max} * Größe)	10-15 / Monat, je nach Schiffsgröße
Export LNG über LNG-Tankschiffe (bis Q _{max} Größe)	Nach Bedarf, ca. 1-2/Monat
Export LNG über LNG-Bunkerschiffe/Barge	ca. 1/Tag
Export LNG über TKW (Tankkraftwagen) / Container (2 Verladeplätze)	max. 10 TKW/Tag je Verladeplatz (12/6-Betrieb), somit bei 2 Verladeplätzen 120 TKW/Woche
Export LNG über EKW (Eisenbahnkesselwagen) / Container (2 Verladeplätze)	max. 12 EKW/Tag je Verladeplatz (24/7-Betrieb), somit bei 2 Verladeplätzen 168 TKW/Woche
Import LNG über LNG-Bunkerschiffe/Barge	möglich
Export von Erdgas in das Erdgasverbundnetz	kontinuierlich
Erläuterungen	
*Q _{max} = LNG-Tanker als standardisierter Schiffstyp mit einer Kapazität von max. 267.000 m ³ und den Abmessungen Länge max. 345 m, Breite 55 m und Tiefgang 12 m.	

Die immissionsschutzrelevanten Aggregate und deren Kennwerte, mit denen die Luftschadstoffprognose und die Betriebslärmprognose erstellt wurden, finden sich in den beiden Fachgutachten (Unterlagen 16.1 und 5.2).

Der Umgebungswärmeeintrag in die tiefkalten Lagertanks, Rohrleitungen und Anlagenteile führt zum Verdampfen von LNG, dem sogenannten Boil-off-Gas (BOG), das verdichtet und in die BOG-Rückkondensationsanlage weitergeleitet wird. Das BOG verbleibt innerhalb des Terminals bzw. des Prozesses und wird nicht als Emission an die Atmosphäre abgegeben.

Die BOG-Rückkondensation erfolgt durch Mischen des verdichteten BOG mit unterkühltem LNG, das von den im Tank befindlichen Niederdruckpumpen (ND-Pumpen) gespeist wird, in einer Rückkondensationskolonne.

Während der Schiffsentladung wird das BOG aus den LNG-Lagertanks teilweise im freien Fluss (d. h. ohne vorherige Verdichtung oder Gebläse) durch die Gasrücklaufleitung an das Schiff zurückgeführt, um die Gasverdrängung während des LNG-Entladevorgangs auszugleichen; das überschüssige BOG wird von den BOG-Verdichtern zur Rückkondensation in den Rückkondensator geleitet.

Während der Schiffsbeladung wird das BOG vom Schiff zum Terminal zurückgeführt. Das überschüssige BOG, das nicht in die LNG-Tanks zurückgeführt werden kann, wird von den BOG-Verdichtern wie beim Entladen des Schiffes behandelt.

Von der Rückkondensationsanlage aus wird das LNG von den Hochdruckpumpen gepumpt, die den LNG-Druck auf den erforderlichen Erdgas-Leitungsdruck erhöhen, bevor es die Verdampfungseinheiten erreicht.

Das LNG wird in den Indirekten LNG-Verdampfern (Intermediate Fluid Vaporizer, IFV) verdampft und über die Gasmessstationen zur Einspeisung in die Erdgastransportleitungen (ETL 180 der GUD und an Dritte) weitergeleitet.

Im Falle der Nichtverfügbarkeit der IFV und/oder von Heizwasser werden Tauchflammenverdampfer (Submerged Combustion Vaporizer, SCV) eingesetzt.

Für den Fall, dass, aufgrund einer zu geringen LNG-Ausspeisemenge, das anfallende BOG nicht rückkondensiert werden kann, wird das BOG mit dem MSO-Verdichter auf den Ausspeisedruck verdichtet und direkt in die HD-Gasausspeiseleitung eingespeist. Eine mögliche erforderliche Anpassung der Gaszusammensetzung kann durch Beimischung von verdampftem LNG mit Hilfe der HD-MSO-Mischpumpe erzielt werden.

Aus den beiden LNG-Lagertanks heraus können Straßentankwagen (TKW) und Eisenbahnkesselwagen (EKW), über die sich in den Tanks befindlichen Pumpen, mit LNG befüllt werden.

Für die Fackel ist nur von einem seltenen Betrieb im Notfall bei einer Störung auszugehen. Die Fackel hat keine permanent betriebene Zündflamme.

Es ist ein externer Wärmeverbund mit der örtlichen Industrie vorgesehen, eine Vereinbarung mit der YARA liegt vor (s. Materialband). Somit kann Warmwasser als Heizmedium für den LNG-Verdampfer zur Verfügung gestellt werden. Die erforderliche Anbindung und das geplante Nahwärmenetz werden gesondert beantragt.

Der LNG-Terminal hat folgende Leistungsdaten:

- Es sollen insgesamt 10 Mrd. Nm³/a Erdgas (entspricht je nach LNG-Qualität ca. 17 Millionen m³/a LNG bzw. 7,7 Millionen Tonnen LNG) umgeschlagen werden. Das entspricht einer

möglichen Einspeisung von max. 1.189.665 Nm³/h bzw. 13,8 Millionen kWh/h in die Erdgas-Transportleitung der GUD

- Weiterhin können Erdgas-Teilmengen bis zu 115.000 Nm³/h direkt oder parallel an Dritte (ChemCoast Park) abgegeben werden.
- Speicherkapazität: Zwei LNG-Lagertanks mit je 165.000 m³ Arbeitsvolumen
- Zwei Schiffsanleger: Anleger 1 für große LNG-Tanker und Anleger 2 für kleinere LNG-Tanker wie z.B. LNG-Bunkerschiffe
- Umschlag per Schiff (Anleger 1): Entladerate: ca. 14.000 m³/h, Beladerate: 3.000 m³/h
- Umschlag per Schiff (Anleger 2): Entladerate: ca. 1.500 m³/h, Beladerate: 1.500 m³/h
- LNG-Teilmengen werden über die TKW-/EKW-Beladestationen und den Schiffsanlegern umgeschlagen.

Der Terminal kann in verschiedenen Betriebsarten betrieben werden:

- Erdgas-Ausspeisung ohne Schiffsbe-/entladung
- Erdgas-Ausspeisung mit Schiffsbe-/entladung von kleinen und/oder großen Schiffen
- keine Erdgas-Ausspeisung (Null-Ausspeisung) mit oder ohne Schiffsbe-/entladung (Ausnahmefall)
- gleichzeitiges Be- und Entladen von Schiffen
- direkter Umschlag von LNG zwischen Anleger 1 und Anleger 2
- Null-Ausspeisung (keine LNG-Abgabe)

Bei allen vorgenannten Betriebsarten (außer der Null-Ausspeisung) ist gleichzeitig eine TKW-/EKW-Beladung möglich.

Eine direkte kommerzielle Schiffsbetankung ist nicht vorgesehen.

Die wesentlichen Anlagenbereiche sind in Abbildung 24 dargestellt.

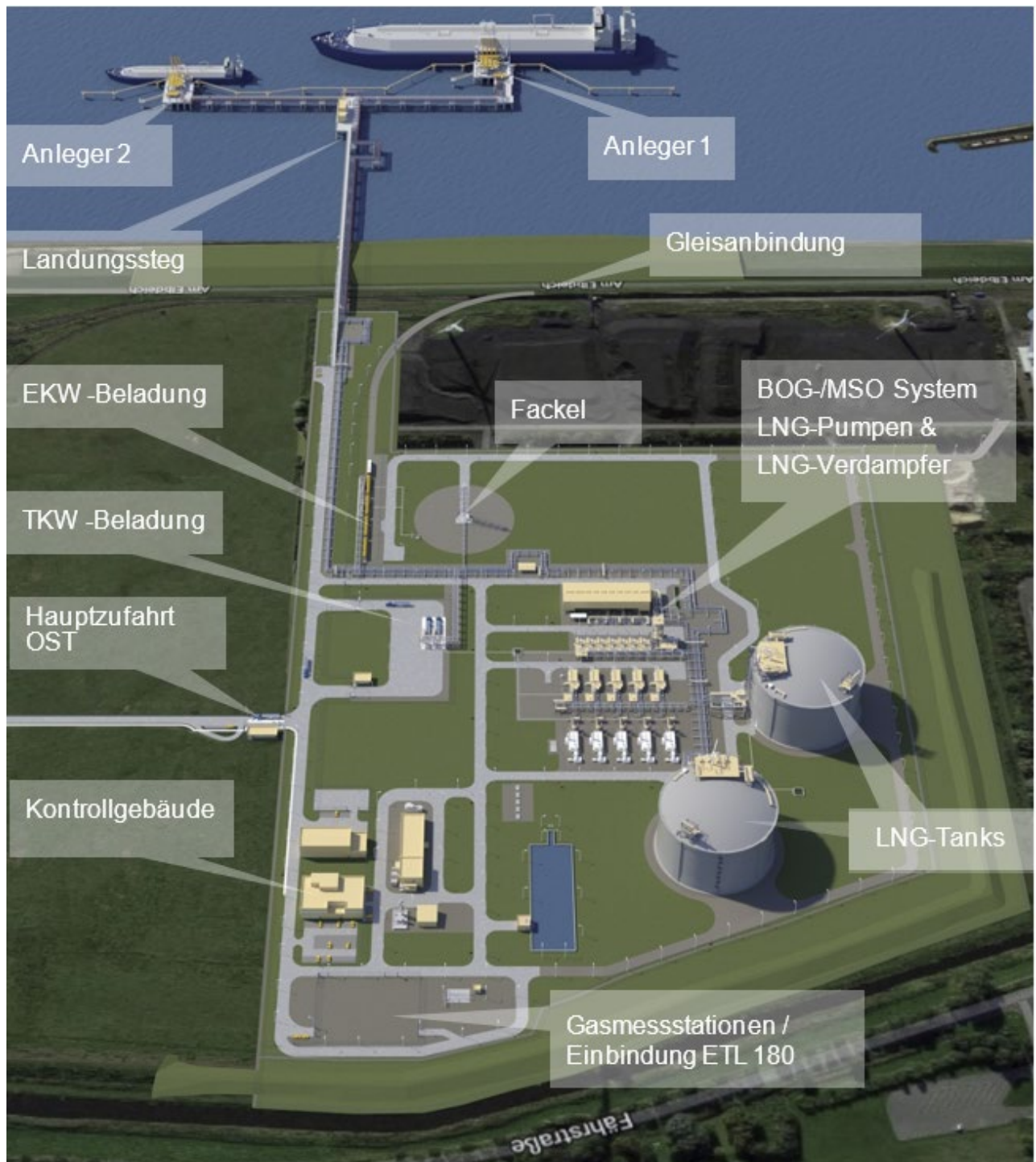


Abbildung 24: Übersicht der Betriebsanlagen von Norden (aus Erläuterungsbericht, Unterlage 1.1)

4.6 Eigenschaften von Flüssigerdgas (LNG)

Die allgemeinen Eigenschaften von Flüssigerdgas (engl.: Liquefied Natural Gas, LNG) lassen sich gemäß DIN EN ISO 16903 sowie GIIGNL (2014) wie folgt beschreiben:

LNG ist ein Gemisch aus Kohlenwasserstoffen, das überwiegend aus Methan besteht und geringe Mengen an Ethan, Propan, Stickstoff oder anderen Komponenten enthalten kann, die normalerweise im Erdgas angetroffen werden.

LNG ist farb- und geruchslos. LNG und Erdgas sind nicht toxisch und nicht wassergefährdend und enthalten auch keine wassergefährdenden Zusatzstoffe. Die Siedetemperatur von LNG hängt von der Zusammensetzung ab und liegt normalerweise zwischen -166 °C und -157 °C bei atmosphärischem Druck. Die Siedetemperatur ändert sich mit dem Dampfdruck.

Das Gefahrenpotential beim Umgang mit LNG ist insbesondere auf drei wichtige Eigenschaften zurückzuführen:

LNG ist extrem kalt. Bei atmosphärischem Druck siedet LNG je nach seiner Zusammensetzung bei ungefähr -160 °C . Bei dieser Temperatur ist das Gas dichter als Luft. LNG ist aufgrund fehlenden Sauerstoffs nicht entzündbar.

Sehr kleine LNG-Mengen werden zu sehr großen Gasvolumina. Aus einer Volumeneinheit LNG werden etwa 600 Volumeneinheiten Gas (engl.: Natural Gas, NG). Ab einer Temperatur von ca. -100 °C ist es leichter als Luft.

Ebenso wie andere gasförmige Kohlenwasserstoffe ist Erdgas brennbar. Bei Umgebungsbedingungen liegt der Zündbereich eines Erdgas-/Luft-Gemisches bei einem Gasvolumenanteil von ca. 5 % bis 15 %. Die untere Grenze der Entflammbarkeit liegt mit 5 % höher als die der meisten anderen gasförmigen Kohlenwasserstoffe.

LNG wird als siedende Flüssigkeit in kältegedämmten Tanks gelagert. Jeder Wärmedurchgang führt dazu, dass ein wenig Flüssigkeit zu Gas verdampft. Dieses Gas wird Boil-Off-Gas (BOG) genannt.

Herstellungsbedingt sind verschiedene LNG-Qualitäten vorgesehen. Daraus ergeben sich entsprechende temperaturabhängige Flüssigkeitsdichten. Für die Auslegung wird von einer max. Flüssigkeitsdichte von 490 kg/m^3 (bzw. abhängig von der LNG-Zusammensetzung) ausgegangen. Die Temperatur liegt dabei bei ca. -165 °C .

4.7 Kurzbeschreibung der wasserseitigen Anlagen

Die wasserseitigen Anlagen bestehen im Wesentlichen aus einer Zugangsbrücke einschließlich Deichüberbau und den Schiffsanlegern. Dazu gehört eine (westliche) Anlegerplattform für LNG-Schiffe bis 345 m Schiffslänge und eine (östliche) Anlegerplattform für kleinere LNG-Schiffe/Bunkerbarge.

Zu den baulichen Anlagen gehört der jeweilige Anlegerkopf zur Aufnahme der fest installierten Ladearme (flüssig, gasförmig, hybrid), die jeweiligen Anlege- und Festmacherdallen zum sicheren Festmachen der Schiffe und der Zugang zu den Schiffen. Weiterhin gehören zu den Einrichtungen die üblichen Betriebseinrichtungen zum Betrieb und Überwachen der Umschlagsvorgänge, die Betriebsmittelversorgung (z. B. Stickstoff, Instrumentenluft), die Sicherheits- und Brandschutzeinrichtungen sowie die entsprechende nautische Ausrüstung. Die verbindenden Rohrleitungen werden über die Zugangsbrücke entsprechend den Anforderungen „weich“ verlegt und über den Deich zu den landseitigen Einrichtungen geführt.

Weiterhin wird ein Pumpenbauwerk zur Entnahme von Feuerlöschwasser aus der Elbe vorgesehen. An Anleger 1 ist eine Entladerate von ca. $14\ 000\text{ m}^3/\text{h}$ und eine Beladerate von ca. $3\ 000\text{ m}^3/\text{h}$ geplant. An

dem kleineren Anleger 2 beträgt die Entladerate ca. 1 500 m³/h und die Beladerate ca. 1 500 m³/h. Die jeweiligen Gasrückführleitungen dienen zum Druck- bzw. Volumenausgleich.

Die Zugangsbrücke ist mit PKW befahrbar. Am wasserseitigen Ende der Anlegerbrücke ist ein Überwachungsgebäude zur Bedienung und zur Überwachung der Betriebsvorgänge auf den Schiffanlegern vorgesehen.

Um die Schiffsübergabestelle (Manifold) der äußeren Anlegeplattform wird eine Sicherheitszone (Exclusion-Zone) definiert. Für den westlichen Anleger beträgt die Sicherheitszone 200 m um den Übergabeflansch Schiff/Terminal und für den östlichen Anleger 80 m. Der Zweck dieser Zone ist es, Fahrzeuge, die eine Gefahr für den LNG Umschlag darstellen können (z. B. Zündquellen), fernzuhalten. Die Sicherheitszone stellt keine absolute Verbotszone da. Es wird unterschieden zwischen einem „kontrollierten“ Durchfahren dieser Zone oder einem unkontrollierten Verbleiben in dieser Zone. Ein „kontrolliertes“ Durchfahren ist ein vorher mit dem LNG-Terminal/LNG-Schiff abgestimmtes oder erkennbares Schiffsmanöver. Für den unkontrollierten Fall werden abgestimmte Ablauf-/Gefahrenabwehrpläne und -maßnahmen erstellt. Diese werden mit den zuständigen Behörden abgestimmt.

Die Pipelines zwischen dem On- und Offshore-Bereich sollen folgende Eigenschaften aufweisen:

Tabelle 4: Voraussichtliche Eigenschaften der Pipelines von und zur Jetty

Stoffstrom	Medium	Durchmesser DN	Nenndruck PN	max. Menge
LNG-Export	LNG	800	25	3.000 m ³ /h
LNG-Import	LNG	800	25	14.000 m ³ /h
BOG	NG	700	25	
Löschwasser	Wasser	400	16	
Stickstoff	Stickstoff	80	16	
Instrumentenluft	Luft	80	16	

4.8 Kurzbeschreibung der landseitigen Anlagen

Die landseitigen Anlagen bestehen aus den beiden LNG-Lagertanks mit einem Arbeitsvolumen von jeweils 165.000 m³, die zur Aufnahme von tiefkaltem LNG und Lagerung bei geringem Überdruck (ca. 290 mbar) dienen. Die LNG-Lagertanks werden über die zuvor beschriebenen Rohrleitungen befüllt. Die Rohrleitungen bestehen aus legiertem kaltzähem Tieftemperaturstahl und sind entsprechend den Anforderungen kälteisoliert.

Aus den LNG-Lagertanks wird das LNG mit den sich in den Tanks befindlichen LNG-Tauchpumpen über den BOG-Rückkondensator oder direkt (im Bypass) über die LNG-Hochdruckpumpen zu den LNG-Verdampfern gefördert.

Das LNG wird in den Indirekten LNG-Verdampfern (Verdampfer mit Zwischenmedium, Intermediate Fluid Vaporizer, IFV) unter Verwendung von Heizwasser eines nahegelegenen Betriebes verdampft und über die Gasmessstationen zur Einspeisung in die Erdgastransportleitungen (geplante ETL 180 der GUD und an Dritte) weitergeleitet.

Im Falle der Nichtverfügbarkeit der IFV und/oder von Heizwasser werden Tauchflammenverdampfer (Submerged Combustion Vaporizer, SCV) unter Verwendung von Brenngas eingesetzt. Das LNG wird dabei durch ein in einem gasbefeuchteten Wasserbad befindlichem Rohrbündel geleitet und dadurch verdampft.

Unabhängig von der gasförmigen Einspeisung in das Gasverbundnetz werden LNG-Tankkraftwagen (TKW) und LNG-Eisenbahnkesselwagen (EKW) über die Tauchpumpen beladen. Dazu wird jeweils eine eigene Verladestation für TKW und EKW vorgesehen.

Die Fackel (s. Abbildung 25) besteht aus einem Fackelturm-Stahlbau und wird auf einem tiefgegründeten Fundament errichtet. Der Turm hat eine Höhe von 40 m (s. Unterlage 2.2.2), im Betrieb weist die Flamme eine zusätzliche Höhe von 30 bis 40 m auf. Um die Fackelanlage herum wird als Schutzzone im Radius von 40 m eine Schotterfläche angelegt.

Die folgende Abbildung enthält eine zeichnerische Darstellung der Gebäude des Betriebsbereichs und der Abstände zwischen den Gebäuden und den Grenzen des Betriebsbereichs. Unterlage 1.6. sind alle relevanten Abstände zu den Nachbaranlagen zu entnehmen.

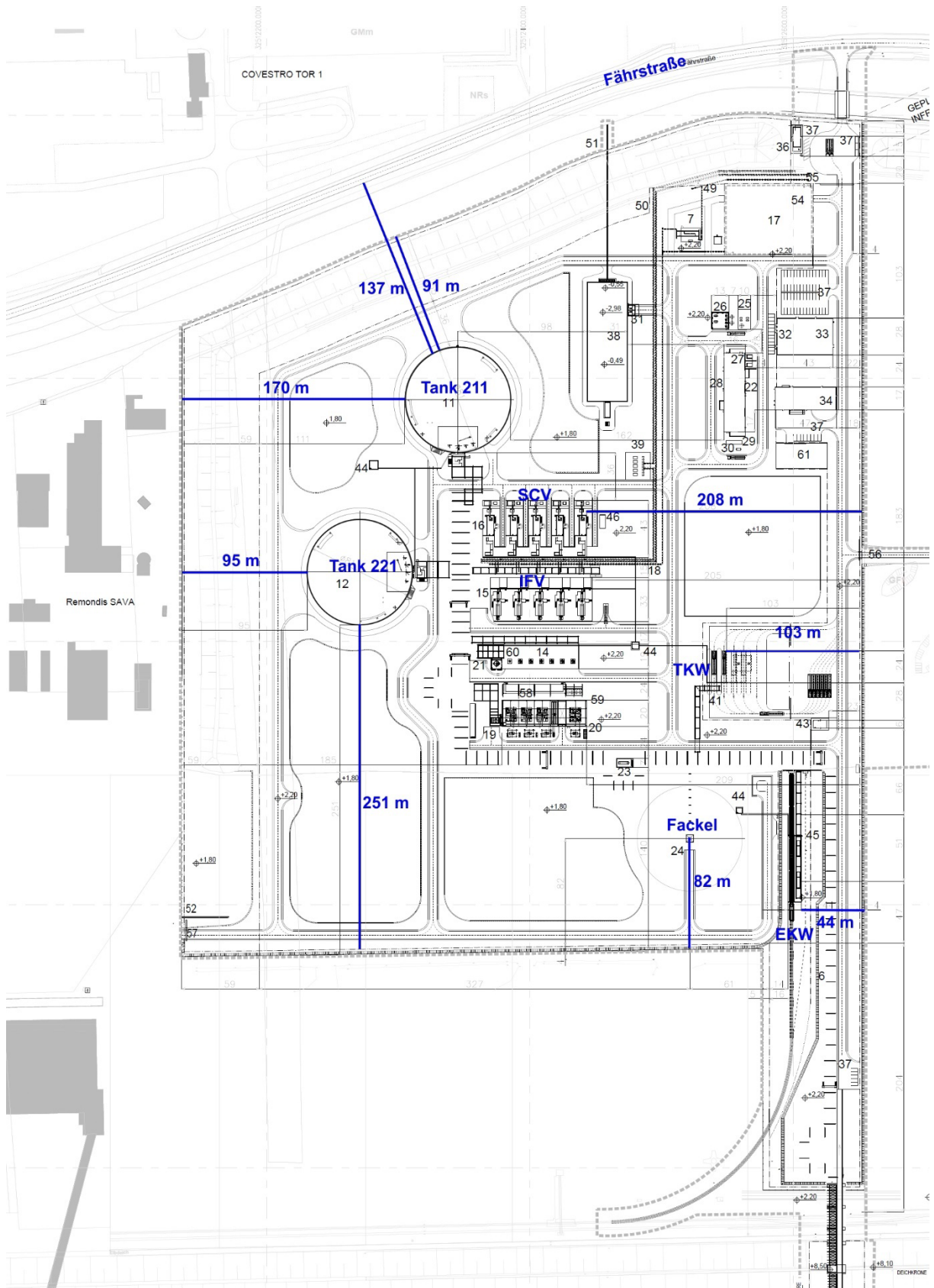


Abbildung 25: Übersicht Gebäude des Betriebsbereichs und ausgewählte Abstände (aus Unterlage 1.6, verändert)

4.8.1 LNG-Lagertanks (Suprastruktur)

Die LNG-Lagertanks und ihre Komponenten werden so ausgelegt, dass die erforderlichen Funktionen im Betrieb und bei Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs voll erfüllt werden.

Die Lagertanks haben einen Außendurchmesser von 81 m, das Tankdach befindet sich auf einer Höhe von 54 m.

Als LNG-Lagertanks sind vertikale, standortgefertigte zylindrische Flachbodentanks vorgesehen. Diese werden als Behälter mit vollständiger Sicherheitshülle (Vollbehälter, engl.: Full Containment Tank) nach DIN-EN 14620 und dem zugehörigen Regelwerk ausgelegt.

Der innere Primärbehälter besteht aus 9 % Nickel-Stahl. Der Sekundärbehälter besteht aus einem Tankmantel aus vorgespanntem Beton und einem Dach aus Beton. Die erforderliche „Gasdichtigkeit“ des Sekundärbehälters wird durch eine Stahlauskleidung auf der Innenseite gewährleistet.

Alle Anschlüsse und Rohrleitungen werden über das Tankdach geführt. Damit gibt es mantelseitig keine produktführenden Anschlüsse, die zu einem Leerlaufen des Behälters führen könnten. Die Füllleitungen werden so ausgeführt, dass eine Befüllung von oben nach unten bzw. unten nach oben durchgeführt werden kann. Dadurch kann durch Vermischung/Zirkulation eine mögliche Schichtenbildung aufgrund unterschiedlicher Dichten entgegengewirkt werden.

In sogenannten Pumpenstandrohren werden die elektrisch betriebenen LNG-Tauchpumpen installiert. Die Pumpen werden medium gekühlt und können auch bei einem gefüllten Tank installiert oder deinstalliert werden. Es werden jeweils leere Standrohre ohne installierte Pumpen als Reserve vorgesehen.

Die beiden LNG-Lagertanks sind über das BOG-System (siehe Kapitel 4.8.2) gasförmig miteinander verbunden.

Die LNG-Lagertanks werden mit aller erforderlichen Instrumentierung ausgerüstet. Dazu gehören u.a.:

Füllstandmessung

Füllstandbegrenzung

Druckmessung

Temperaturmessung

Dichtemessung

Not-Aus-System mit Absperrarmaturen

Über- und Unterdrucksicherheitsventile

Regelarmaturen

Die LNG-Lagertanks werden auf eine Fundamentplatte mit Pfahlgründung errichtet. Zur Verhinderung von Frostlinsen werden die Tanks mit einer Tankbodenheizung ausgerüstet.

Für die Tanks ist die DIN EN 14620 („Auslegung und Herstellung standortgefertigter, stehender, zylindrischer Flachboden-Stahltanks für die Lagerung von tiefkalt verflüssigten Gasen bei Betriebstemperaturen zwischen 0 °C und -165 °C“) maßgeblich.

4.8.2 BOG-Kondensation und MSO-Verdichter (Suprastruktur)

Boil-Off-Gas (BOG) wird hier als das im System entstehende Gas benannt, was letztlich aus den LNG-Lagertanks und den Schiffstanks abgeführt werden muss. Die Entstehung von BOG kann unterschiedliche Gründe haben:

Wärmeeintrag in die Tanks und das System

Verdrängtes Gas während der Füllvorgänge

Entspanntes Gas (Flashen) aus dem LNG

Durch die Entnahme von Flüssigkeit (LNG) wird die abzuführende BOG-Menge reduziert. Mit den LNG-Tauchpumpen wird LNG aus den LNG-Lagertanks entnommen und den Hochdruckpumpen zugeführt. Ein Teilstrom wird über den BOG-Rückkondensator (Recondenser) geführt. Im Gleichstrom wird verdichtetes BOG (ca. 8 barg) kondensiert und wieder in den Hauptstrom zurückgeführt.

Für den Fall, dass, aufgrund einer zu geringen LNG-Ausspeisemenge, das anfallende BOG nicht rückkondensiert werden kann, wird das BOG mit dem MSO (Minimum Send-Out) -Verdichter auf den Ausspeisedruck verdichtet und in die Hochdruck(HD)-Gasausspeiseleitung eingespeist. Eine mögliche erforderliche Anpassung der Gaszusammensetzung kann durch Beimischung von verdampftem LNG mit Hilfe der HD-MSO-Mischpumpe erzielt werden.

4.8.3 LNG-Hochdruckpumpen (Suprastruktur)

Es werden vertikale, mehrstufige Kreiselpumpen (Topfpumpen) eingesetzt, die den LNG-Druck auf den erforderlichen Erdgas-Leitungsdruck erhöhen, bevor es die Verdampfungseinheiten erreicht. Die Anzahl der im Betrieb befindlichen Pumpen variiert je nach Erfordernis. Alle Pumpen haben einen Mindestmengenrücklauf, der entweder mit den LNG-Lagertanks oder dem BOG-Rückkondensator verbunden ist.

4.9 Sicherheit und Überwachung (Infrastruktur und Suprastruktur)

Die Konzepte zur Verhinderung von Störfällen und zum Sicherheitsmanagementsystem (SMS) werden gemäß Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) mit der fortschreitenden Planung bis zur Inbetriebnahme der Anlage bereitgestellt. Der KAS-19 Leitfaden zum Konzept zur Verhinderung von Störfällen und zum Sicherheitsmanagementsystem (Ausgabe vom Juni 2011) wird dabei berücksichtigt und es erfolgt die Anwendung aktueller Regelwerke (z.B. der Störfallverordnung). Vor Inbetriebnahme des LNG-Terminals wird das Explosionsschutzkonzept fortgeschrieben und in ein Explosionsschutzdokument gemäß § 6 der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) überführt.

Die Beschreibung der Notfallplanung sowie der störfallverhindernden Maßnahmen und auswirkungsbegrenzenden Vorkehrungen erfolgt innerhalb des Sicherheitsberichts (Unterlage 19.2) sowie in den bis zur Inbetriebnahme zu erstellenden Alarm- und Gefahrenabwehrplänen.

Zusammenfassend wird das LNG-Terminal mit einer Anzahl von Sicherheitseinrichtungen ausgestattet, die störfallverhindernd, störfallbegrenzend bzw. auswirkungsbegrenzend wirken.

Diese Einrichtungen sind umfassend im Sicherheitsbericht, im Brandschutzkonzept (Unterlage 23) und im Explosionsschutzkonzept (Unterlage 24) beschrieben.

4.10 Nebeneinrichtungen, Gebäude und Infrastruktur

4.10.1 Nebeneinrichtungen (Suprastruktur)

Zu den wesentlichen Nebeneinrichtungen gehören:

Instrumentenluftanlage,
Stickstoffversorgung,
Anbindung Trinkwasserversorgung,
Anbindung Heizwasser und Abwasser.

4.10.2 Gebäude (Suprastruktur)

Es wird eine Anzahl von Gebäuden geplant. Mit Ausnahme des Kontrollgebäudes Schiffsanleger sind sie der Suprastruktur zuzurechnen.

Dazu gehören u.a.:

Verwaltungsgebäude,
Pförtnergebäude (Haupteingang und TKW-Station),
Kontrollgebäude mit Hauptleitwarte, Schaltwarte,
Kontrollgebäude Schiffsanleger, (Infrastruktur)
E/MSR-Gebäude / Unterstationen / Schaltgebäude / Nebenschaltgebäude,
Trafogebäude,
Gebäude für BOG-Verdichter,
Gebäude für EKW-Umschlag,
Werkstatt- und Lagergebäude,
Gebäude für Notstromgenerator,
Gebäude für Instrumentenluftverdichter.

4.10.3 Sicherung (Infrastruktur)

Die Anlage wird mit einem Schutzzaun abgesichert. Es handelt sich um einen 2,5 m hohen Stahlmaschenzaun mit Übersteigeschutz. Sicherheitsbereiche werden durch Zugangsüberwachung und ein Kamerasystem (CCTV) kontrolliert. Parkplätze werden am Haupteingang/Verwaltungsgebäude vorgesehen. Innerhalb des Geländes werden an den jeweiligen Gebäuden zusätzliche Parkplätze vorgehalten.

4.10.4 Straßen (Infrastruktur)

Die Erschließung des LNG Werksgeländes erfolgt von der Fährstraße über die Otto-Hahn-Straße zu einem vorhandenen Wirtschaftsweg, der zu einer asphaltierten Straße mit Geh- und Fahrradweg ausgebaut werden soll. Diese Anbindung ist die Hauptzufahrt zum LNG Terminal und wird im Folgenden als Hauptzufahrt OST bezeichnet.

Zusätzlich gibt es eine Nebenzufahrt WEST (Feuerwehrezufahrt), die explizit gegenüber der vorherrschenden Windrichtung im Westen des LNG Terminal angelegt wurde. Die Nebenzufahrt schließt an die sogenannte Kohlestraße auf dem Gelände des Elbehafens an. Die Nebenzufahrt wird mit Rasengittersteinen befestigt.

Straßen, Wege und sonstige asphaltierte Flächen dienen zur Zugänglichkeit der einzelnen Anlagenbereiche. Alle Anlagen- und Verkehrsflächen erhalten eine einheitliche Geländehöhe von +2,20 m NHN. Die Straßen haben einen 6,0 m bzw. 6.5 m breiten Fahrstreifen mit seitlichen 1,0 m breiten Banketten. Daran folgt die jeweilige Böschung. Die asphaltierten Flächen erhalten den üblichen Aufbau aus Asphaltdecke, Asphalttragschicht, Schottertragschicht und frostunempfindlichen Unterbau.

4.10.5 Eisenbahnbetriebsanlagen (Infrastruktur)

Die Eisenbahnbetriebsanlagen (s. Unterlage 1.1 und 1.4) bestehen aus einer eingleisigen Schienentrasse (Betonstruktur auf Schotterbett) mit Anbindung (Weiche) an die vorhandene Schienentrasse der Brunsbüttel Ports GmbH. Im Bereich der EKW-Umschlagseinrichtungen wird das Gleis über ein Gleiswaagen-Element geführt. In der Kesselwagen-Füllstation soll das Gleis in Gleiswannen, bestehend aus zwei hintereinander angeordneten Betonfertigteilen mit einer Länge von jeweils 21,80 m (lichte Weite), hergestellt werden. Es soll ein Gleisanschluss an das Hafennetz der Brunsbüttel Ports (BBP) hergestellt werden. Die LNG EKW-Beladung soll das Befüllen von bis zu 24 Kesselwagen pro Tag mit jeweils ca. 100 m³ LNG ermöglichen. Die Anschlussbahn wird zunächst eingleisig in Richtung Norden gebaut. Die Länge der Neubaustrecke beträgt ca. 300 m Es wird ein Korridor für ein zweites optionales Gleis für eine zukünftige Gleiserweiterung freigehalten. Die Eisenbahnschwellen bestehen aus Beton. Die folgende Abbildung zeigt die Einbindung in das Schienennetz Brunsbüttel-Süd.

Tabelle 5: Höhenangaben einiger wichtiger Strukturen

Zuordnung	Strukturen	Höhe über NHN
Planfestzustellende Infrastruktur (Hafen)	Straßenniveau	+2,20 m
	Grünflächen	+1,80 m
	LNG-Verladearme Anleger	+38,40 m
	Beleuchtungsmasten Anleger	+42,70 m
	Überwachungsgebäude Landungssteg	+18,40 m
Im immissionsschutzrechtlichen Verfahren zuzulassende Suprastruktur (LNG-Lagerung an Land)	LNG-Lagertanks, Tankdach	+56,12 m
	Fackel	+42,20 m (zuzüglich 30 – 40 m für die Flamme, je nach Gasvolumen)
	BOG Rückkondensatorstruktur	+23,60 m
	Werkstatt und Labor	+15,50 m
	Stickstoffversorgung	+17,93 m

4.12 Entwässerungsplanung (Infrastruktur)

Zur geplanten Entwässerung liegt ein Entwässerungskonzept (Unterlage 10.1) mit Lageplan (Unterlage 10.2) vor. Gegenstand des Konzeptes ist sowohl die geplante landseitige Grundstücksentwässerung (onshore) außerhalb von Gebäuden und technischer Anlagen als auch die Entwässerung des auf der seeseitigen Anlegerbrücke (offshore) anfallenden Niederschlags- und Schmutzwassers. Es folgt eine Zusammenfassung der wesentlichen Aspekte.

4.12.1 Entwässerung an Land (Infrastruktur)

Abwasserbeseitigung

Das Projektgebiet ist bislang entwässerungstechnisch noch nicht erschlossen. In Abstimmung mit der Abwasserentsorgung Brunsbüttel GmbH bzw. der SCHLESWAG Abwasser GmbH ist eine Übernahme des im Projektgebiet anfallenden häuslichen Schmutzwassers von (Abwasser im Sinne von DIN 1986-3) von im Mittel 50 bis maximal 75 Beschäftigten auf der kommunalen Kläranlage Brunsbüttel möglich, sofern die Einleitbedingungen gemäß Abwassersatzung der Stadt Brunsbüttel eingehalten werden. Für die Schmutzwasserübergabe ist noch ein gesonderter Vertrag mit der Abwasserentsorgung Brunsbüttel GmbH abzuschließen, um die abwassertechnische Erschließung sicherzustellen. Aufgrund der topographischen Verhältnisse ist aus technischer Sicht der Anschluss an die Kläranlage hier nur mittels Druckrohrleitung möglich. Gemäß Unterlage 18.1 (Erläuterung Medienversorgung) verläuft die Leitung über die westliche Projektfläche innerhalb der Straße Ostertweute in einem Rohrgraben.

Insgesamt wird somit ausschließlich häusliches Schmutzwasser zur Kläranlage geführt und somit die Einleitbedingungen gemäß Abwassersatzung eingehalten.

Betriebliches Abwasser und Abwasser aus Abscheideranlagen fällt auf dem Anlagengelände grundsätzlich nicht an.

Im Brandfall anfallendes Löschwasser gelangt über das Niederschlagswassersystem in das Rückhaltebecken. Im Ablaufbauwerk des Rückhaltebeckens wird vor dem Einleitungskanal zum

Vorfluter ein Absperrschieber angeordnet. Dadurch kann bei einem auftretenden Störfallszenario, auf dem Anlagengelände, das Rückhaltebecken vollständig verschlossen und das anfallende Löschwasser zurückgehalten werden, so dass kein verunreinigtes Wasser in den Vorfluter gelangen kann. Anschließend können das Löschwasser oder eventuell anfallende Schadstoffe / Leichtflüssigkeiten aus dem geschlossenen Becken fachgerecht entsorgt werden (s. Unterlage 1.1).

AwSV-Flächen und Abscheideranlagen

Im Bereich der Dieserversorgungsstation wird ein Dieseltank mit einem Nettovolumen von 5 m³ zwecks Notstromversorgung aufgestellt. Dieser Tank ist doppelwandig ausgestattet. Die dazugehörigen Ab- und Befüllflächen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Diesel: Wassergefährdungsklasse WGK 2 - wassergefährdend) unterliegt der Anlagenverordnung AwSV (Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen). Die Ab- und Befüllfläche wird im erforderlichen Umfang überdacht, so dass dort kein Niederschlagswasser anfallen kann. Ggf. auf der AwSV-Fläche anfallende Leichtflüssigkeiten werden in einen Leichtflüssigkeitsabscheider geführt bzw. auf der Fläche in erforderlichem Umfang zurückgehalten und dann mittels Saug-Spülfahrzeug entleert und fachgerecht entsorgt.

Niederschlagsentwässerung Betriebsgelände

Aufgrund des geringen Versickerungspotenzials im Plangebiet wird die Ableitung des Niederschlagswassers über oberirdische Entwässerungsmulden sowie unterirdische Regenwasserkanäle mit gedrosselter Einleitung in den Vorfluter 0202 vorgesehen. Vor der Einleitung in den Vorfluter ist eine Rückhaltung des Oberflächenwassers in einem Regenrückhaltebecken (RRB) erforderlich. Das Rückhaltebecken ist aufgrund des flurnahen Grundwasserstandes als offenes Massivbecken in auftriebssicherer Stahlbetonbauweise herzustellen. Gleichzeitig wird in dieses Becken der erforderliche Löschwasservorrat von rund 2.400 m³ integriert. Der Hauptteil der abflusswirksamen Flächen entwässert über Straßen- und Muldenabläufe, Entwässerungsrinnen und Regenfallrohre in die geplanten Regenwasserentwässerungskanäle zum zentralen Rückhaltebecken. Das in den landseitigen LNG-Auffangbecken anfallende Niederschlagswasser wird jeweils mittels Pumpe und Druckrohrleitung in das umgebende Regenwasserkanalisationsnetz entleert. Wenn LNG in das Auffangbecken gelangt, stoppt ein Mechanismus die Pumpenentleerung in das Kanalnetz automatisch. Die Entwässerung im Bereich der Umfahrungsstraßen, dort wo sich keine Gebäude, Prozess- und Anlagenflächen befinden, erfolgt über die Bankette breitflächig in eine straßenparallele Entwässerungsmulde ohne Längsgefälle. Das dort anfallende Niederschlagswasser gelangt - sofern es nicht vor Ort in den Untergrund versickert und/oder verdunstet - mittels Druckabfluss über Muldeneinlaufschächte und den geplanten Regenwasserkanal in das Rückhaltebecken.

Die Entwässerung entlang der Eisenbahnschienen erfolgt innerhalb des LNG-Terminals über eine Versickerungsmulde und wird bei nicht ausreichender Versickerungsleistung über einen Muldeneinlaufschacht (Notüberlauf) ins Entwässerungssystem eingeleitet. Um einen Notüberlauf der Versickerungsmulde in die Bestandsentwässerung außerhalb des LNG-Terminals zu verhindern, wird in den Abschnitten mit Gefälle zu den Bestandsgleisen das nicht versickerte Niederschlagswasser am Tiefpunkt gesammelt und in das Entwässerungssystem des LNG-Terminals zurückgepumpt (s. Unterlage 10.1).

Für die Niederschlagsbehandlung wird von einem ständig gefüllten Regenklärbecken mit Dauerstau (RKBmD) ausgegangen, um Grob-, Sink- und Schwimmstoff möglichst weitgehend (mechanisch) zurückzuhalten. Es wird dem RRB vorgeschaltet. Das nach dem Entwässerungskonzept vorgesehene System der Klärung des Niederschlagwassers wird nach dem Stand der Technik im Bereich der Entwässerung ausgelegt. Im Dezember 2020 erschien hierzu das neue DWA Arbeitsblatt A 102. Dementsprechend werden detaillierte Auswertungen und Klassifizierungen des Niederschlagwasser entsprechend dem DWA Arbeitsblatt A 102 durchgeführt. Bei Bedarf kann der Abscheidungsgrad des derzeit geplanten Regenklärbeckens durch zusätzliche Einbauten, wie zum Beispiel Filterelemente, noch weiter erhöht werden. Diese Ergänzungen sind technisch ohne Weiteres umsetzbar und werden von den Herstellern solcher Systeme heute schon serienmäßig auf dem Markt bereitgestellt. Daher können auch die neuen Anforderungen des DWA Arbeitsblattes A 102 sicher eingehalten werden.

Dem kombinierten Regenklär-/Rückhaltebecken ist ein Verbindungs-/Absturzschtachtbauwerk vorgeschaltet.

Zur Einleitung in den Vorfluter ist eine neue Einleitungsstelle erforderlich. Die Lage der Einleitungsstelle ist neben einer Skizze in Unterlage 10.1 sowie im Vorhabenplan und Lageplan dargestellt (UTM-Koordinaten U 32 N 512459.000 E 5972184.000). Es handelt sich um eine DN500 Leitung, die Mitte der Leitung liegt auf einer Höhe von -0,55 m NHN, das Gefälle beträgt 0,5 %.

Gemäß DIN 1986-100 und TRAS 310 ist die Sicherheit gegen Überflutung ausgelöst durch Niederschläge (Sturzfluten) bzw. der Nachweis einer kontrollierten schadlosen Überflutung in Anlehnung an DIN EN 752 bzw. DWA Arbeitsblatt A 118 zu überprüfen. Daraus resultiert, dass eine vollständige Vermeidung von Überflutungen in einem Entwässerungssystem nicht zwingend erforderlich ist, sofern eine schadlose Ableitung oder Zwischenspeicherung des Wassers an der Oberfläche sichergestellt werden kann und keine Gefahr von Umwelt, Sachgütern (kritische Infrastruktur wie technische Anlagen und Gebäude) und Betriebseinschränkungen auftreten. Ein möglicher temporärer Einstau von Oberflächenwasser auf dem Anlagengelände ist durch geeignete Maßnahmen zu begrenzen und die Wasserabführung sicherzustellen. Aufgrund der geplanten Oberflächen- und Anlagengestaltung in Dammlage oberhalb des umgebenden Ursprungsgeländes (Grünflächen) ist hier jedoch davon auszugehen, dass bei Starkregenereignissen bzw. Niederschlägen geringer Häufigkeit (oberhalb der Bemessungshäufigkeit gemäß DIN 1986-100) anfallendes Oberflächenwasser, auch unter Berücksichtigung zukünftiger Klimaanpassungen, zeitverzögert über die Oberfläche in die vorhandenen Entwässerungseinrichtungen (Straßenabläufe, Mulden, Rinnen etc.) abfließen kann. Genaue Berechnungen auf der Basis des KOSTRA-Atlas sind dem Erläuterungsbericht zum Entwässerungskonzept (Unterlage 10.1) zu entnehmen. Kritische Anlagenbereiche, z.B. die LNG Lagertanks sind grundsätzlich gegen die Gefahrenquellen Überflutung durch entsprechende Maßnahmen zu schützen.

Die Reinigung des Niederschlagwassers des östlichen Teils der Hauptzufahrt Ost erfolgt durch einen Schlammfang mit Tauchwand und einen Substratfilter nach DWA A 102 für die Filterung von abfiltrierbaren Stoffen (AFS63) und die daran gebundenen Schwermetalle und Kohlenwasserstoffe. Die Einleitung in den Vorfluter erfolgt nicht über das zentrale Regenklärbecken, sondern über eine Regenwasserleitung entlang der Otto-Hahn-Straße. Der Anlage ist gem. DWA-A 102 Teil 2 ein Wirkungsgrad bezogen auf AFS63 von ca. 80 % anzurechnen. Die angeschlossenen befestigten Flächen

sind der Kategorie 3 zuzuordnen. Hierfür ist ein Wirkungsgrad von mindestens 63,16 % notwendig. Die zeichnerische Darstellung ist den Unterlagen 2.3.1 und 2.3.5 zu entnehmen.

Temporäre Niederschlagsentwässerung Baustelleneinrichtungsfläche

Die Baustelleneinrichtungsfläche A (nördliche Fläche, gesamt 1,85 ha) wird entwässert über die Dränleitungen in die umlaufende Mulde, welche über eine DN 150 Leitung gedrosselt in das Entwässerungssystem des LNG-Terminals einleitet. Die Regenwasseraufbereitung erfolgt im zentralen Regenklärbecken auf dem Terminal.

Die Baustelleneinrichtungsfläche B (südliche Fläche, gesamt 2,7 ha) wird über Dränleitungen in die umlaufende Mulde entwässert. In Anlehnung an die Richtlinie DWA-A 102 wurde das Absetzbecken bemessen. Hierfür wird eine maximale Oberflächenbeschickung von 2 m/h angesetzt. Die Bemessung befindet sich im Anhang zu Unterlage 2.3.6. Um die Einleitbegrenzung des Hauptsiel- und Deichverbandes Dithmarschen einhalten zu können, ist dem Absetzbecken ein Aqua Limit Drosselschacht mit Wirbelventil nachgeschaltet. In das Absetzbecken ist eine Tauchwand integriert. Die zeichnerische Darstellung der Abwasserreinigung der BE-Fläche ist den Unterlagen 2.3.1 und 2.3.5 zu entnehmen.

4.12.2 Seeseitige Entwässerung (Infrastruktur)

Laut dem Entwässerungskonzept (Unterlage 10) wird das Niederschlagswasser der Jetty mit Hilfe von Auffangbecken und Pumpen in das landseitige Entwässerungssystem geleitet. Die zu entwässernden beiden Anlegerplattformen und die Anlegerbrücke haben zusammen ein Einzugsgebiet von ca. 0,5 ha. Die Auffangbecken dienen gleichzeitig der Aufnahme von im Havariefall austretenden LNG oder anderen Leichtflüssigkeiten.

Eventuell austretendes Hydrauliköl aus den Hydraulikaggregaten im Bereich der Schiffsverladearme und der Schiffsgangway auf den Anlegestegen ist biologisch abbaubar und wird in einem definierten Raum durch Aufkantung aufgefangen und mit geeigneten Maßnahmen aufgenommen. Aufgefangenes Hydrauliköl ist gemäß der Altölverordnung (AltöV, BGBl 2002 Teil I Nr. 26) zu entsorgen. Biologisch abbaubares Hydrauliköl ist der Sammelkategorie 4 nach AltöV zuzuordnen, es muss energetisch oder stofflich verwertet werden, dafür wird es an spezialisierte Entsorgungsunternehmen abgegeben.

Das im Überwachungsgebäude anfallende Sanitärabwasser wird in eine Abwassersammelgrube eingeleitet, welche in regelmäßigen Abständen mittels Saug-Spülfahrzeug entleert und zur Kläranlage Brunsbüttel abgefahren wird.

Im Bereich der dieselbetriebenen Feuerlöschwasserpumpe in der Nähe des Überwachungsgebäudes für den Schiffsanleger wird ein Dieseltank aufgestellt. Dieser Tank ist doppelwandig ausgestattet. Die dazugehörigen Ab- und Befüllfläche unterliegt der AwSV. Die Ab- und Befüllfläche wird im erforderlichen Umfang überdacht, so dass dort kein Niederschlagswasseranfall kann. Ggf. auf der AwSV-Fläche anfallende Leichtflüssigkeiten werden in einen Leichtflüssigkeitsabscheider geführt, welcher regelmäßig entsorgt wird.

4.13 Merkmale des Vorhabens, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen wird (§ 16 Abs. 1 Nr. 3 UVPG)

Über die Vorhabenbeschreibung (v.a. der Sicherheitseinrichtungen in Abschnitt 4.9) hinausgehende Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich erheblich negativer Umweltauswirkungen, die als Merkmal des Vorhabens zu verstehen sind oder im Rahmen der Eingriffsbewältigung entwickelt wurden, werden in Kapitel 19 dargestellt und erläutert.

4.14 Sicherheits- und Störfallbezogene Vorhabenbeschreibung

4.14.1 Sicherheitsrelevante Anlagenteile

Die Auswahl der sicherheitsrelevanten Betriebseinheiten, welche mit der Gefahrenanalyse untersucht werden, wurde durch eine vorläufige Gefahrenabschätzung (Unterlage 19.2) bestimmt. Dabei wurden zunächst diejenigen Betriebseinheiten/Stoffwege ermittelt, in denen Stoffe nach Anhang I der Störfall-Verordnung vorhanden sind oder vorhanden sein können.

Betriebseinheiten, Stoffwege und Anlagenteile, die keine Stoffe nach Anhang I enthalten, wurden nur bezüglich möglicher Auswirkungen auf die oben genannten Stoffwege/Betriebseinheiten diskutiert. Wirken Betriebseinheiten verfahrens- oder regelungstechnisch auf die Betriebseinheiten ein, die Stoffe nach Anhang I enthalten, werden die durch Wechselwirkung möglichen Gefahrenquellen und die getroffenen störfallverhindernden Vorkehrungen ermittelt.

In der folgenden Tabelle sind den Anlagen die Betriebseinheiten zugeordnet und die Betriebseinheiten angeführt, die aufgrund ihres Stoffinhalts als sicherheitsrelevant eingestuft werden.

Tabelle 6: Zuordnung Betriebseinheiten zu den als sicherheitstechnisch bedeutsam eingestuften Anlagen, aus Unterlage 19.2

Nr.	System-Nr./ Teilvorhaben	Beschreibung	Stoffe nach Anhang I Störfall-Verordnung
01	10 / Infrastruktur, Suprastruktur	11 Landungssteg/Schiffsanleger 12 Schiffsbe-/entladung Anleger 1 13 Schiffs-Be-/entladung Anleger 2 19 Gemeinsame Einrichtungen/Rohrleitungen	Verflüssigte entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2 (einschließlich Flüssiggas und Erdgas)
02	20 / Suprastruktur	20 Gemeinsame Einrichtungen/Rohrleitungen 21 LNG-Lagertank 1 22 LNG-Lagertank 2 24 TKW-Beladung 25 EKW Beladung	Verflüssigte entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2 (einschließlich Flüssiggas und Erdgas)
03	30 / Suprastruktur	30 Gemeinsame Einrichtungen/Rohrleitungen 31 BOG-Verdichter 33 MSO-Verdichter 34 Fackelsystem 35 LNG-Entleerungssystem	Verflüssigte entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2 (einschließlich Flüssiggas und Erdgas)

Nr.	System-Nr./ Teilvorhaben	Beschreibung	Stoffe nach Anhang I Störfall-Verordnung
04	40 / Suprastruktur	40 Gemeinsame Einrichtungen/Rohrleitungen 41 Rückkondensationsanlage 42 LNG-HD-Pumpen/MSO-Mischpumpe 43 Indirekte LNG-Verdampfer (IFV) 44 LNG-Tauchflammenverdampfer (SCV)	Verflüssigte entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2 (einschließlich Flüssiggas und Erdgas)
05	60 / Suprastruktur	61 Erdgas-Messstation 62 Brenngas 63 Erdgas-Druckreduzierung	Verflüssigte entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2 (einschließlich Flüssiggas und Erdgas)

4.14.1.1 Sicherheitsrelevante Anlagenteile, Durchflussmengen (Suprastruktur)

Sicherheitsrelevante Anlagenteile gemäß KAS-1-Bericht „Sicherheitsrelevante Teile eines Betriebsbereiches und Richtwerte für sicherheitsrelevante Anlagenteile (SRA)“ sind bezogen auf die hier vorliegenden Anlagenteile:

- Behälter (Tanks, Bunker, Silos)
- Filter, Abscheider, Wäscher
- Pumpen, Verdichter, Gebläse
- Wärmetauscher einschließlich Kühler
- Rohrleitungen

Anlagenteile mit besonderem Stoffinhalt sind solche Anlagenteile, in denen ein Stoff, der in Anhang I der Störfall-Verordnung genannt ist, in einer Menge vorhanden sein oder entstehen kann, die geeignet ist, einen Störfall zu erzeugen. (Basis: KAS-1 Tabelle 1, Nr. 2.1 Verflüssigte entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2, (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas; Richtwert 2 %, Spalte 4)

Tabelle 7: Anlagenteile mit Stoffinhalten und Durchflussmengen, aus Unterlage 19.2

Bez.	Betriebs- einheit	Beschreibung	Inhalt/ Durchfluss
L-121 A/B/C	10	LNG-Verladearm Anleger 1	2.295.200 kg/h
L-131 A/B	10	LNG-Verladearm Anleger 2	724.800 kg/h
L-122	10	Verladearm Gasrückführung Anleger 1	30.800 kg/h
L-132	10	Verladearm Gasrückführung Anleger 2	12.683 kg/h
V-121	10	Flüssigkeitsabscheider Anleger 1	17.685 kg
V-131	10	Flüssigkeitsabscheider Anleger 1	4.252 kg
	10	Entladesammelleitung Ladearme DN 600 Anleger 1	2.295.200 kg/h
	10	Entladesammelleitung Ladearme DN 350 Anleger 2	724.800 kg/h

Bez.	Betriebs- einheit	Beschreibung	Inhalt/ Durchfluss
	10	Be- oder Entladesammelleitung / Deich DN 800	4.590.400 kg/h
	10	Schiff Be- oder Entladesammelleitung DN 1000	6.733.000 kg/h
	10	Gasführende Leitungen	> 6.000 kg/h
	20	LNG-Tankbefüllungsleitung DN 900	4.832.000 kg/h
T-211	20	LNG-Lagertank	85.063.064 kg
T-221	20	LNG-Lagertank	85.063.064 kg
P-211 / P-221	20	LNG-ND-Pumpe	267.210 kg/h
P-212/ P-222	20	Schiffsverladepumpe	724.800 kg/h
	20	ND-Ausspeisesammelleitung DN 400 (pro Tank)	76.153 kg/h
	20	ND-Ausspeisesammelleitung DN 450	1.107.978 kg/h
	20	Schiff-Beladepumpen-Sammelleitung DN 500	1.449.600 kg/h
	20	TKW/EKW-Haupt-Beladesammelleitung DN 250	289.920 kg/h
	20	TKW-/EKW-Beladeleitung DN 80 (pro TKW/EKW)	48.320 kg/h
	20	BOG-Sammelleitung DN 700	30.677 kg/h
K-311 A/B/C	30	BOG-Verdichter	9.700 kg/h
K-331	30	MSO-Verdichter	14.800 kg/h
	30	BOG-/MSO-Saug-/Druckleitungen	> 6.000 kg/h
V-301	30	Flüssigkeitsabscheider BOG-Verdichter	64.042 kg/h
	30	Zufuhr-/Austrittsleitungen V-301, DN 600	31.471 kg/h
V-341	30	Flüssigkeitsabscheider Fackel	88.000 kg/h
C-411	40	Rückkondensationsanlage	29.100 kg/h
	40	BOG-Eintrittsleitung C-411, DN 400	42.545 kg/h
	40	LNG-Eintrittsleitung C-411, DN 250	258.512 kg/h
	40	Bypassleitung C-411, DN 400	802.595 kg/h
P-421 A-F	40	LNG-HD-Pumpe	205.843 kg/h
P-422	40	LNG-HD-MSO-Mischpumpe	19.328 kg/h
	40	LNG-HD-Pumpen Saugleitung DN 350	226.620 kg/h
	40	LNG-HD-Pumpen Druckleitung DN 200	226.620 kg/h
	40	MSO-Pumpen Saugleitung DN 100	21.261 kg/h
	40	MSO-Pumpen Druckleitung DN 80	21.261 kg/h
E-431 A-E	40	Indirekter LNG-Verdampfer	197.000 kg/h
	40	Geschlossener Propankreislauf / pro Verdampfer	7.500 kg

Bez.	Betriebs- einheit	Beschreibung	Inhalt/ Durchfluss
E-441 A–E	40	LNG-Tauchflammenverdampfer	200.000 kg/h
	40	Verdampfer Austrittsleitung DN 300	256.666 kg/h
	60	HD-Ausspeisesammelleitung zu GUD/Dritte	1.026.665 kg/h
	60	HD-Ausspeisesammelleitung zu GUD	1.029.441 kg/h
	60	HD-Ausspeisesammelleitung an Dritte	131.540 kg/h

Anmerkung: weitere LNG und gasführende Rohrleitungen, z. B. Rückführleitungen, werden vereinfacht den Anlagebereichen mit besonderem Stoffinhalt zugeschlagen bzw. entsprechend bewertet.

4.14.1.2 Betriebseinheit 10 – Landungssteg/Schiffsanleger (Infrastruktur, Suprastruktur)

Wasserseitig stehen zwei Schiffsanleger (Anleger 1 / Anleger 2) zur Verfügung. Anleger 1, der westliche Schiffsanleger, ist für das Be- und Entladen großer Flüssiggas-tanker mit einem Fassungsvermögen von bis zu 265.000 m³ LNG ausgelegt. Es stehen vier DN 500/400-Verladearme (L-121 A/B/C; L-122) zur Verfügung, wobei der Verladearm L-122 ausschließlich für die Gasrückführung zwischen Schiff und Lagertank genutzt wird.

- An dem Anleger 1 beträgt die Nennfördermenge 14.000 m³/h (drei LNG-Verladearme sind im Betrieb).

Anleger 2, der östliche Schiffsanleger, ist für die Abfertigung kleinerer Flüssiggastanker (z. B. Bunkerschiffe) ausgelegt. Es stehen drei DN 250-Verladearme (L-131 A/B; L-132) zur Verfügung, wobei der Verladearm L-132 ausschließlich für die Gasrückführung zwischen Schiff und Lagertank genutzt wird.

- An dem Anleger 2 beträgt die Nennfördermenge 1.500 m³/h (ein LNG-Verladearm ist im Betrieb).

Beide Anleger verfügen jeweils über einen Flüssigkeitsabscheider (V-121/V-131) innerhalb der Gasrückführung sowie über einen Enthitzer/Einspritzkühler (J-121/J-131).

Das LNG wird mit Hilfe von Schiffspumpen über die Verladearme und das Rohrleitungssystem in die LNG-Lagertanks gefördert. Beide Anleger verfügen über Auffangbecken, in die LNG im Falle von Leckagen mit Hilfe eines Rinnensystems abgeleitet wird.

Das LNG aus dem jeweiligen Schiff wird zunächst über zwei parallele Be-/Entladeleitungen gepumpt und dann in einer Sammelleitung (vor den LNG-Tanks) zusammengeführt und in die LNG-Lagertanks verteilt.

Durchfluss-, Temperatur- und Druckmessungen werden entlang der Be-/Entladeleitungen überwacht. Die Zusammensetzung des zu entladenden LNG wird online mit Hilfe von Analysegeräten am Schiffsanleger überwacht; zusätzliche manuelle Probenahmen^{*)} sind für die weitere LNG-Analyse im Labor des Terminals möglich. Die Dichte des an den Terminal gelieferten LNG ist eine Prozessvariable, die zur Auswahl der Befüllung (oben oder unten) in den Tanks verwendet wird, um eine Schichtenbildung zu verhindern und damit ein potenzielles Risiko eines „Rollover“^{**)} auszuschließen.

^{*)} Ein manuelles LNG-Probenahmesystem (mit Eignungsprüfung gemäß DIN EN 12838) besteht in der Regel aus einem vakuumisolierten zylindrischen Behälter mit Absperrarmaturen und Anschlussmöglichkeiten an vorhandene Rohrleitungsanschlüsse. Die LNG-Probe wird dabei in dem Zylinder zu einem Labor transportiert und dort analysiert.

^{**)} Rollover: unkontrollierte Bewegung einer gelagerten Flüssigkeitsmasse zum Ausgleich instabiler Zustände, die durch Schichtung von Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichten bedingt ist und bei der eine erhebliche Dampfentwicklung einsetzt.

Am Ende der Entladung wird LNG mit Stickstoff, der jeweils oben an den Verladearmen injiziert wird, aus den Verladearmen verdrängt und diese werden somit geleert; LNG wird teilweise zurück zum LNG-Tanker und in die Be-/Entladeleitung oder zum Flüssigkeitsabscheider V-121/V-131 verdrängt. Dann können die Verladearme vom Schiff getrennt werden. In Notsituationen (z. B. Leckage) kann der Inhalt eines Verladearmes in die Flüssigkeitsabscheider V-121/V-131 des Schiffsanlegers entleert werden. Die Flüssigkeitsabscheider werden dafür entsprechend dimensioniert.

Die Durchflussregelung der Schiffsentladung wird zum einen von den jeweiligen LNG-Tankern aus durchgeführt, ist aber auch von dem zentralen Kontrollraum des Terminals möglich, wenn z. B. die kleineren LNG-Tanker diese Möglichkeit an Bord nicht zur Verfügung haben sollten.

Analog zur zuvor beschriebenen Entladung von LNG erfolgt auch die Beladung von Flüssiggastankern mit LNG aus den Lagertanks.

Für die Schiffsbeladung werden die gleichen Rohrleitungssysteme und Verladearme benutzt wie bei der Entladung. Entsprechende Bypass-Systeme zum Umfahren der Rückschlagarmaturen sind vorhanden. Die Beladung erfolgt über Schiffsverladepumpen, die in die LNG-Lagertanks eingebaut sind.

- An dem Anleger 1 beträgt die Nennfördermenge 3.000 m³/h (ein LNG-Verladearm ist im Betrieb).
- An dem Anleger 2 beträgt die Nennfördermenge 1.500 m³/h (ein LNG-Verladearm ist im Betrieb).

Das aus den Schiffen verdrängte Gas wird über die Gasrückführungsleitungen zu den LNG-Lagertanks geleitet.

Alle Anlagenteile der wasser- und landseitigen Umschlagseinrichtungen werden auf Dauer technisch dicht ausgeführt, sodass im Normalbetrieb Leckagen und Undichtigkeiten auszuschließen sind. Es werden größtenteils verschweißte Rohrleitungen eingesetzt, sodass die Anzahl von Flanschverbindungen auf ein Minimum reduziert wird.

Sicherheitsventile (PSV & TSV) entspannen nicht in die Umgebung, sondern in das dafür vorgesehene Rohrleitungssystem. In Unterlage 20.7.4 befindet sich eine Liste der Sicherheitsarmaturen. Darin wird angegeben, ob die jeweiligen Sicherheitsventile in ein geschlossenes System (z. B. die thermischen Sicherheitsventile (TSV)), zur Fackel oder direkt zur Atmosphäre (z. B. PSV auf den LNG-Lagertanks) abblasen.

Vor Anfahr-/Abfahrvorgängen oder Wartungsarbeiten werden die Anlagenteile mit Stickstoff gespült. Durch das Verdrängen des Sauerstoffs bzw. des LNG oder BOG mit dem Inertgas wird die Bildung

gefährlicher explosionsfähiger Gemische vermieden. Die Anlage wird im Überdruck und oberhalb der oberen Explosionsgrenze betrieben, ein Eindringen von Luft ist nach dem Inertisieren auszuschließen.

Die Anlage wird im Freien errichtet, sodass von einer natürlichen Lüftung ausgegangen werden kann. Durch die Verdünnung der Konzentration von brennbaren Stoffen auf Werte unterhalb der unteren Explosionsgrenze wird das Entstehen einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre im Aufstellungsbereich verhindert oder zumindest eingeschränkt.

Bei Störungen, z. B. einer Leckage im Bereich der Übergabestellen, besteht die Möglichkeit, das LNG aus dem betroffenen Verladearm in die Flüssigkeitsabscheider V-121/V-131 zu fördern, sodass die Menge an in den Aufstellungsbereich austretendem Produkt begrenzt wird.

Bei seltenen Störungen, z. B. einer Dennoch-Leckage des Rohrleitungssystems, wird das LNG in Auffangbecken abgeleitet, um die Ausbreitung gefährlicher explosionsfähiger Gemische lokal zu begrenzen. Eine weiterführende Beschreibung dazu befindet sich in Kapitel 4.3.7.1

4.14.1.3 Betriebseinheit 20 – LNG-Lagertanks, Tauchpumpen, und TKW-/EKW-Beladestationen

LNG-Lagertanks (Suprastruktur)

Das LNG wird in isolierte Lagerbehälter mit vollständiger Sicherheitshülle (Full-Containment-Tank-Konzept) gelagert. Die LNG-Lagertanks werden als zylindrische standortgefertigte Flachbodentanks errichtet

Der zylindrische Primärbehälter besteht aus tieftemperaturbeständigem, kaltzähem 9%-Nickel-Stahl und ist als nach oben offene Tanktasse ausgeführt. Er dient zur Aufnahme des flüssigen Erdgases. Das Nettofassungsvermögen (Arbeitsvolumen) beträgt 165.000 m³.

Der Sekundärbehälter besteht aus einer Stahlbeton-Bodenplatte, einer Stahl- und Spannbeton-Wand und einem Stahlbeton-Dach. Zwischen dem inneren Stahltank und dem äußeren Betontank ist eine Isolierung (Perlit), sodass der äußere Betontank bei Normalbetrieb etwa Umgebungstemperatur hat. Das Dämmsystem für die Tanks begrenzt die maximale Verdampfungsrate auf 0,05 % des Tankinhalts pro Tag.

Der Eintrag von Wärme aus der Umgebung ist trotz der Isolierung nicht vollständig zu verhindern, infolgedessen verdampft ein Teil des LNG und bildet das sogenannte BOG (Abdampfgas/Boil-off Gas). Dieses Gas wird über die BOG-Verdichter und die BOG-Rückkondensationsanlage geführt, im LNG-Ausspeisestrom kondensiert und über die LNG-HD-Pumpen und die LNG-Verdampfer in das Gasverbundnetz eingespeist.

Im Falle einer Leckage aus dem Primärbehälter ermöglicht das Full-Containment-Tank-Konzept gemäß DIN EN 14620 bzw. DIN EN 1473 die Aufnahme der Leckage innerhalb des sekundären Außentanks bei gleichzeitiger kontrollierter Freisetzung der Gasphase. Das Betondach ermöglicht einen höheren Auslegungsdruck des Sekundärbehälters und bietet somit einen erhöhten Schutz gegen LNG-Leckagen und mechanische Beschädigungen. Jeder Tank wird für folgende Unter-/Überdrücke ausgelegt:

- Auslegungsüberdruck von +300 mbarg
- Auslegungsunterdruck von -10 mbarg

Im Normalbetrieb werden die Tanks in einem Überdruckbereich zwischen 50 mbarg und 250 mbarg betrieben. Der Druck wird dabei durch selektiven Betrieb der BOG-Verdichter geregelt.

Alle ein- und ausgehenden Rohrleitungen, die Instrumentierung, die LNG-ND-Tauchpumpen sowie Sicherheitsventile werden über das Stahlbeton-Kuppeldach des Sekundärbehälters geführt. Es gibt keine Anschlüsse am Tankboden oder am Tankmantel. Dadurch sind keine LNG-Freisetzungen mit einem Leerlaufen eines LNG-Tanks möglich.

Jeder Tank ist mit einer gemeinsamen BOG-Sammelleitung verbunden, die an die Saugleitung der BOG-Verdichter, die Gasrückführungsleitung zu den Schiffen und an das Abblase-/Fackelsystem angeschlossen ist.

In der Betonbodenplatte der Lagertanks wird ein selbstregulierendes Heizsystem (elektrisch) installiert, um Frosthub des Untergrundes und damit eine Beschädigung des Fundaments zu verhindern.

Die LNG-Tanks spielen eine zentrale Rolle in dem Terminal und sind für die verschiedenen Betriebsweisen durch unterschiedliche Rohrleitungssysteme mit den restlichen Anlagenteilen verbunden. Es besteht die Möglichkeit, die Rohrleitungssysteme je nach Anforderung untereinander zu verbinden.

Die wesentlichen Rohrleitungssysteme sind dabei:

- LNG-Be-/Entladungsrohrleitungssystem
- LNG-HD-Ausspeiserohrleitungssystem
- BOG-Sammelleitungs-/Gasrückführungssystem
- LNG-Entleerungsrohrleitungssystem

Jeder LNG-Lagertank ist aufgrund des vorhandenen Gefahrenpotenzials mit umfassenden Schutzsystemen ausgestattet, um unzulässige Betriebszustände zu verhindern. Dazu gehören u. a.:

- Einbindung in das Not-Aus-System mit entsprechenden Not-Aus-Armaturen (ESD Valves), um z. B. eine Einspeisung von LNG in den Tank zu stoppen
- automatische und kontinuierliche Füllstandsüberwachung mit Alarm- und Abschaltfunktionen
- automatische und kontinuierliche Temperatur- und Dichteüberwachung mit Alarm- und Abschaltfunktionen
- Temperatur-Sensorik zur Überwachung der Temperaturen an Wänden und Boden
- Überdruckregelung, hauptsächlich durch selektiven Betrieb von BOG-Verdichtern, gefolgt von einer Druckregelung, die überschüssiges Gas an das Abblase-/Fackelsystem weiterleitet
- redundante Überdrucksicherheitsventile (Auslegung auch für ein Rollover-Szenario)
- Verhinderung eines Rollover-Phänomens durch die Wahl der Unten- bzw. Obenbefüllung, eine umfassende kontinuierliche Temperatur- und Dichteüberwachung, regelmäßige Erneuerung des Tankinhalts und die Möglichkeit einer LNG-Zirkulation innerhalb des Lagertanks durch die Tauchpumpen
- Unterdruckregelung: Unzulässige Unterdruckverhältnisse im Lagertank werden zunächst durch Abschaltung der BOG-Verdichter, dann durch Zuführung von Gas (automatische Eindüsung von

Erdgas aus der HD-Leitung nach einer Druckreduzierung) in die BOG-Sammelleitung ausgeglichen; und als letzte Maßnahme

- redundante Unterdrucksicherheitsventile auf der Dachplattform.

Ein auf der Dachplattform zusätzlich zu den Sicherheitsventilen installiertes Druckregelventil ermöglicht ein manuelles kontrolliertes Abblasen zur Druckreduzierung (vor dem Ansprechen der Sicherheitsventile) und dient als Backup des Druckregelventils der BOG-Sammelleitung (bei Wartung des Fackelsystems).

Die Druckzustände in den LNG-Lagertanks, ihre korrespondierenden Alarme und ihre Einbindung in das PLT-Kontroll- und Schutzsystem-System des Terminals werden exemplarisch in der nachfolgenden Tabelle beschrieben.

Tabelle 8: Druckzustände im LNG-Lagertank (exemplarisch), aus Unterlage 19.2

Druck [mbarg]	Alarm	Tragwerksplanerische Anforderung	Funktion
300		max. Bemessungsdruck	Drucksicherheitsventile (PSV) öffnen
280			Druckregelventil (PCV) zur Fackel öffnet
265	PAHHH		3. Überdruckalarm Notfallabschaltung (ESD 1) aller Befüllungsvorgänge und Schließen der ESD-Ventile
260	PAHH		2. Überdruckalarm Prozessabschaltung (PLT-Stopp) Automatisches Stoppen der Befüllungsvorgänge und schließen der Ventile in den Tankbefüllungsleitungen
250	PAH	max. Betriebsdruck	1. Überdruckalarm (Vor-Alarm)
50	PAL	min Betriebsdruck	1. Unterdruckalarm (Vor-Alarm)
30	PALL		2. Unterdruckalarm Notfallabschaltung (ESD) der BOG-Verdichter, ND-Pumpen und Schiffsverladepumpen
20			Druckregelventil zur HD-Erdgasaus speisung öffnet zur Erdgasrückführung als Unterdruckabsicherung.
~ -5			Unterdrucksicherheitsventile zur Atmosphäre öffnen
-10		min. Bemessungsdruck	

Die Füllzustände in den LNG-Lagertanks werden in Analogie zu den Druckzuständen überwacht. Hierbei spielen andere Parameter, wie Volumenströme, Warn- und Alarmintervalle und Schließzeiten, eine Rolle. Ein Ablaufdiagramm, bezogen auf das Nettoarbeitsvolumen von 165.000 m³ ist in Unterlage 21.1, Kapitel 14 enthalten.

Der Gasraum der Lagertanks, inklusive des Bereichs zwischen der Wand des inneren Stahl tanks und des äußeren Betontanks, ist mit BOG gefüllt und befindet sich im Normalbetrieb oberhalb der oberen Explosionsgrenze (OEG), sodass nicht mit dem Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre zu rechnen ist.

Vor Inbetriebnahme wird die Sauerstoffkonzentration innerhalb der Lagertanks durch die Inertisierung mit Stickstoff mindestens auf 5 Vol.-% abgesenkt. Vor Anfahr-/Abfahrvorgängen oder Wartungsarbeiten sind die Anlagenteile mit Stickstoff zu spülen. Durch das Verdrängen des Sauerstoffs bzw. des LNG oder BOG mit dem Inertgas wird die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Gemische vermieden. Beim Befüllen oder Entleeren der Tanks wird eine Gasrückführung eingesetzt, um unzulässigen Überdruck oder Unterdruck und ein damit verbundenes Ansprechen der Sicherheitsventile zu vermeiden.

Die LNG-Lagertanks sollen in nordwestlicher Richtung auf dem Betriebsgelände errichtet werden. In westlicher Richtung befindet sich die Fa. Remondis SAVA als unmittelbarer Nachbar, im Norden verläuft die Fährstraße. Beide sind durch einen wallartigen Grünstreifen von dem LNG-Terminal getrennt, die Fährstraße noch zusätzlich durch den Vorfluter 0202. Die Prozessanschlüsse an den LNG-Tanks sind jeweils in entgegengesetzter (abgewandter) Richtung zu dem Betriebsbereich der Remondis SAVA und der Fährstraße angeordnet.

Tauchpumpen

Die Ausspeisung von LNG aus den Lagertanks wird über Tauchpumpen realisiert. Die ND-Pumpen P-211 A-C und P-221 A/B sowie die Schiffsverladepumpen P-212 A und P-222 A sind vertikale Tauchpumpen, die jeweils in einem Pumpenstandrohr, welches abgehängt von dem Tankdach und mit einem Fußventil ausgestattet ist, eingebaut sind. Pumpe und Motor bilden dabei eine integrale Einheit. Der Motor wird dabei durch das LNG gekühlt. Die Tauchpumpe kann im Betrieb über das Standrohr und mit Hilfe von Zugseilen montiert und demontiert werden. Es wird ein zusätzliches Standrohr mit Fußventil, aber ohne installierte Pumpe, als Reserve in Tank T-221 eingebaut. Mit Hilfe der Tauchpumpen wird das LNG zum Befüllen von Flüssigerdgastankern in Richtung Schiffsanleger benutzt, zur Kühlung des Rohrleitungssystems im Kreis gefahren (Kältezirkulation) und zu den TKW-/EKW-Beladestationen oder den LNG-HD-Pumpen/-Verdampfern gefördert.

TKW-/EKW-Beladestationen

Die TKW (Tankkraftwagen) und/oder EKW (Eisenbahnkesselwagen) werden mit LNG beladen, das von den ND-Pumpen aus den Lagertanks an je zwei Beladestationen (BAY-Z-241 A/B und BAY-Z-251 A/B) gefördert wird; beim Beladen wird das verdrängte Gas über eine Verbindung mit der BOG-Sammelleitung zum LNG-Lagertank zurückgeführt.

Eine Wiegebrücke pro LNG-TKW-/LNG-EKW-Verladespur ist vorgesehen, um den LNG-TKW/LNG-EKW während des Beladevorgangs zu wiegen: Die geladenen LNG-Mengen werden so überwacht, festgestellt und in die Ladepapiere/Lieferscheine übernommen. Jede Beladestation ist mit einer LNG-Durchflussmengenregelung ausgestattet wie auch mit einem Massezähler, der eine Voreinstellung der zu ladenden LNG-Mengen ermöglicht. Wenn kein LNG geladen wird, erfolgt eine LNG-Kältezirkulation zurück zu den LNG-Lagertanks über die Null-Ausspeisesammelleitung. Automatische Ventile

ermöglichen die Abtrennung der Beladestationen von den Hauptleitungen (LNG-ND-Ausspeisung, BOG-Leitungen, Null-Ausspeisung) und von den zu beladenden LNG-TKW/LNG-EKW.

Die Beladestationen sind ähnlich der Schiffsentladung mit einem Gasrückführungssystem ausgestattet, wodurch die Emission von Erdgas in die Atmosphäre im Normalbetrieb unterbunden wird. Auftretender Überdruck in den LNG-führenden Rohrleitungen wird ins Entleerungssammelsystem (Drain System) entspannt, austretendes LNG wird in das jeweils vorgesehene Auffangbecken abgeleitet.

Alle Anlagenteile sind auf Dauer technisch dicht ausgeführt, sodass im Normalbetrieb Leckagen und Undichtigkeiten auszuschließen sind. Es werden geschweißte Rohrleitungen eingesetzt, sodass die Anzahl von Flanschverbindungen auf ein Minimum reduziert wird. Das Eindringen von Sauerstoff aus der Atmosphäre wird durch den Betrieb mit leichtem Überdruck (50 bis 250 mbarg innerhalb der Tanks und 4 bis 8 barg auf der Druckseite der LNG-ND-Pumpen) vermieden.

Die TKW- und EKW-Beladestationen sind ebenfalls mit einer Gasrückführung ausgestattet. Durch den Verzicht auf zur Atmosphäre ausblasende Sicherheitsventile wird die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre vermieden. Organisatorisch wird sichergestellt, dass zu beladene TKW bzw. EKW unter Produktatmosphäre und leichtem Überdruck stehen, sodass eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre innerhalb der ortsbeweglichen Behälter auszuschließen ist.

Es werden, gemäß TRBS 746, Schnellschlussarmaturen in den Anschlussleitungen vorgesehen, welche den austretenden Produktmassenstrom im Falle einer Störung (z. B. Beschädigung der beweglichen Füllleitung) begrenzen. Die Lagertanks sowie die ortsbeweglichen Behälter sind gegen Überfüllung gesichert.

Die Anlagenteile werden im Freien errichtet, sodass von einer natürlichen Lüftung ausgegangen werden kann. Durch die Verdünnung der Konzentration von brennbaren Stoffen auf Werte unterhalb der unteren Explosionsgrenze (UEG) wird das Entstehen einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre im Aufstellungsbereich verhindert oder zumindest eingeschränkt.

Bei seltenen Störungen, z. B. einer Dennoch-Leckage des Rohrleitungssystems, wird das LNG in Auffangbecken abgeleitet, welche mit Wasservorhängen und Schaumsystemen ausgerüstet sind, um die Ausbreitung gefährlicher explosionsfähiger Gemische lokal zu begrenzen.

4.14.1.4 Betriebseinheit 30 – BOG-Verdichter / MSO-Verdichter (Suprastruktur)

Das in der Anlage anfallende BOG wird über das dafür vorgesehene Rohrleitungssystem in Richtung BOG-Verdichter geführt.

BOG-Verdichter

Für das BOG-Handling stehen drei identische BOG-Verdichter K-311 A/B/C zur Verfügung. Die Verdichter sind für die maximale BOG-Menge ausgelegt, die bei der Schiffsbe- oder -entladung oder bei gleichzeitigem Schiffsbe- und -entladebetrieb sowie TKE/EKW-Beladung auftritt. Befindet sich der Terminal im normalen Betriebsmodus ohne Schiffsbe-/entladung, ist die erzeugte Menge an BOG

geringer als die Nennleistung eines einzelnen Verdichters, der aber kontinuierlich im Teillastbereich gefahren werden kann.

Der Druck innerhalb der LNG-Lagertanks wird im Normalbetrieb über den BOG-Verdichter geregelt. Vor dem Eintritt in den Flüssigkeitsabscheider V-301 wird im Einspritzkühler J-301 – falls erforderlich – LNG in den Gasstrom gesprüht, um die Temperatur abzusenken. Die drei Verdichter (K-311 A/B/C) verdichten das Erdgas auf 4 bis 8 barg. Anschließend wird das verdichtete Gas in Richtung des BOG-Rückkondensators C-411 geleitet.

MSO-Verdichter

Bei Null-Ausspeisung oder wenn die erzeugte Menge an BOG sehr gering ist, wird zusätzlich zu einem BOG-Verdichter noch ein MSO-Verdichter K-331 in Serie betrieben. Dabei wird das BOG von der Druckseite eines BOG-Verdichters durch den MSO-Verdichter auf 84 barg erhöht. Dieses Gas wird zwischen den Verdampfern und der Gasmessstation eingespeist.

In diesem Betriebsfall werden weder die BOG-Rückkondensationsanlage noch die HD-Pumpen betrieben. Es ist aber möglich, dass zum Zweck der Erreichung der erforderlichen Gaszusammensetzung (hoher N₂-Anteil im BOG) eine HD-MSO-Mischpumpe P-422 eine kleine Menge LNG durch einen der LNG-Verdampfer sendet und das Erdgas mit dem Gas vom MSO-Verdichter gemischt wird.

4.14.1.5 Betriebseinheit 40 – BOG-Rückkondensationsanlage, LNG-HD-Pumpen und LNG-Verdampfer (Suprastruktur)

BOG-Rückkondensationsanlage

Nachdem das BOG mit Hilfe der BOG-Verdichter auf 4 bis 8 barg verdichtet wurde, wird es in den BOG-Rückkondensator gefördert. Neben dem BOG wird unterkühltes LNG aus den Lagertanks in den Kopf des Rückkondensators eingeleitet. Unter leichtem Erwärmen des LNG kondensiert das BOG aus. LNG kann über einen Bypass am Rückkondensator vorbei und direkt zu den HD-Pumpen P-421 A–E gefördert werden.

Am Sumpf des Rückkondensators, welcher gleichzeitig als Flüssigkeitsvorlagebehälter für die HD-Pumpen fungiert, wird das LNG abgezogen und von den LNG-HD-Pumpen auf einen Druck von bis zu 84 barg gebracht und den LNG-Verdampfern E-431 A–E bzw. E-441 A–E zugeführt.

Das Ausspeisesystem besteht aus den folgenden Haupt-Prozessausrüstungen:

- 5 ND-Pumpen in jedem LNG-Tank
- 1 Rückkondensationsanlage
- 6 HD-Pumpen
- 1 LNG-HD-MSO-Mischpumpe
- 5 indirekte LNG-Verdampfer (IFVs)
- 5 LNG-Tauchflammenverdampfer (SCVs)

- 1 Gasmessstation
- 1 Anschluss an die Gastransportleitung ETL 180 der GUD

LNG wird von den ND-Pumpen (In-Tank-Pumpen) P-211 A/B/C und/oder P-221 A/B aus den Lagertanks T-211 und/oder T-221 gepumpt und zum BOG-Rückkondensator C-411 und/oder zur TKW-/EKW-Beladung gefördert. Vier ND-Pumpen werden für die Nenn-Ausspeisekapazität des Terminals sowie für vier gleichzeitig stattfindende TKW-/EKW-Beladungen benötigt.

LNG-HD-Pumpen

Die Hochdruck(HD)-Pumpen P-421 A–F sind vertikale mehrstufige Tauchmotorpumpen. Sie sind mit Entlüftungsleitung und Mindestmengen-zirkulation zum Rückkondensator C-411 oder im Ausnahmefall zu den LNG-Lagertanks (über das Null-Ausspeisesystem) ausgestattet, wenn der Rückkondensator außer Betrieb ist (z. B. während der Wartung/Inspektion).

Die installierten HD-Pumpen müssen den gesamten erforderlichen Bereich der Ausspeisemenge abdecken, d. h. von der Mindestausspeisungsmenge bis zur maximalen Nennausspeisungskapazität des Terminals. Bei einer sehr geringen Ausspeisemenge unterhalb der Nennkapazität einer HD-Pumpe können die Pumpen kontinuierlich auch im Teilstrombetrieb betrieben werden.

Die LNG-HD-MSO-Mischpumpe P-422 ist eine vertikale mehrstufige Tauchmotorpumpe. Sie ist mit Entlüftungsleitung und Mindestmengen-zirkulation zurück zu den LNG-Lagertanks ausgestattet.

Die LNG-HD-MSO-Mischpumpe wird bei Null-Ausspeisung oder geringer BOG-Menge in den LNG-Lagertanks betrieben. Dabei wird eine kleine LNG-Menge durch einen der LNG-Verdampfer gefördert. Danach wird das entstehende Gas mit dem Gas vom MSO-Verdichter gemischt, damit die erforderliche Gaszusammensetzung in der Ausspeiseleitung hergestellt. Das ist nur dann erforderlich, falls sich in den LNG-Lagertanks ein zu hoher Stickstoffanteil im BOG gebildet hat.

Alle Anlagenteile sind auf Dauer technisch dicht ausgeführt, sodass im Normalbetrieb Leckagen und Undichtigkeiten auszuschließen sind. Es werden geschweißte Rohrleitungen eingesetzt, sodass die Anzahl von Flanschverbindungen auf ein Minimum reduziert wird. Das Eindringen von Sauerstoff aus der Atmosphäre wird durch den Betrieb im Überdruck (0,2 bis 8,0 barg) vermieden. Vor Anfahr-/Abfahrvorgängen oder Wartungsarbeiten werden die Anlagenteile mit Stickstoff gespült. Durch das Verdrängen des Sauerstoffs bzw. des LNG oder BOG mit dem Inertgas wird die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Gemische vermieden.

Die Anlage wird im Freien errichtet, sodass von einer natürlichen Lüftung ausgegangen werden kann. Durch die Verdünnung der Konzentration von brennbaren Stoffen auf Werte unterhalb der unteren Explosionsgrenze wird das Entstehen einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre im Aufstellungsbereich verhindert oder zumindest eingeschränkt. Die Ausnahme bilden die im Gebäude 20 aufgestellten BOG-Verdichter und der MSO-Verdichter. Gemäß DIN EN 60079-10 ist das Verdichtergebäude jedoch mit ausreichend vielen Öffnungen versehen (offenen Seiten und Durchgang durchs Dach), um als gut belüftet und damit ebenfalls als Freifläche betrachtet zu werden.

LNG-Verdampfer

Es stehen unterschiedliche betriebene Verdampfer zur Verfügung. LNG wird hauptsächlich in den indirekten LNG-Verdampfern (IFVs) E-431 A–E unter Verwendung von Heizwasser eines nahegelegenen Betriebes verdampft. Ein IFV ist ein Rohrbündelwärmetauscher und besteht aus drei Abschnitten (E-1, E-2 und E-3). Im Abschnitt E-1 wird das Zwischenfluid (Propan in einem geschlossenen Kreislauf) durch das Heizwasser verdampft, im Abschnitt E-2 wird das LNG durch Kondensation des Zwischenfluids verdampft und in Abschnitt E-3 wird das Erdgas (NG, Natural Gas) durch das Heizwasser weiter erwärmt, um die minimale Gaseintrittstemperatur (5 °C) in die Erdgas-HD-Leitung zu erreichen.

Das erforderliche Propan als Zwischenfluid wird bei der Erstinbetriebnahme eingefüllt. Dazu wird das Propan direkt aus Tankkraftwagen in die Verdampfer geleitet. Bei Wartungsarbeiten oder zum Nachfüllen von Propan werden ebenfalls Tankkraftwagen benutzt. Pro LNG-Verdampfer sind ca. 7.500 kg enthalten. Es gibt keine zusätzliche Lagerung von Propan.

Wenn kein Heizwasser zur Verfügung steht (3 bis 7 % der Zeit auf Jahresbasis), kommen die SCVs E-441 A–E zur Verdampfung des LNG unter Verwendung von Brenngas als primäres Heizmedium zum Einsatz. Ein SCV besteht im Wesentlichen aus einem Rohrbündelwärmetauscher und einem Gasbrenner, eingetaucht in ein Wasserbad. Das Wasserbad wird durch den Gasbrenner erwärmt und das LNG verdampft in den Rohren, wenn das Wasser die Wärme abgibt. Das Brenngas zum Betrieb der Tauchflammenverdampfer wird durch das nach DVGW-Richtlinien errichtete Brenngas-System bereitgestellt.

Die installierten IFVs und SCVs müssen den gesamten erforderlichen Bereich der Ausspeisemenge des Terminals abdecken, d. h. von der Mindestausspeisemenge bis zur maximalen Nennausspeisungskapazität des Terminals.

Vier IFVs oder SCVs werden für die Nennausspeisungskapazität benötigt. Die Verdampfer arbeiten leicht über dem Einspeisedruck der Erdgas-HD-Leitung, um den Druckabfall zwischen den Verdampfern und der Anlagengrenze des Terminals auszugleichen. Der Rohrleitungsabschnitt zwischen den Verdampfern und der Gasmessstation ist für die erforderliche Nennausspeisungskapazität des Terminals bei Mindestdruck und Maximaltemperatur ausgelegt.

Alle Anlagenteile sind auf Dauer technisch dicht ausgeführt, sodass im Normalbetrieb Leckagen und Undichtigkeiten auszuschließen sind. Es werden geschweißte Rohrleitungen eingesetzt, sodass die Anzahl von Flanschverbindungen auf ein Minimum reduziert wird. Die LNG-HD-Pumpen werden als Tauchmotorpumpen (im Zulaufbehälter integriert) ausgeführt. Das Eindringen von Sauerstoff aus der Atmosphäre wird durch den Betrieb im Überdruck (4,0 bis 84 barg) vermieden.

Vor Anfahr-/Abfahrvorgängen oder Wartungsarbeiten werden die Anlagenteile mit Stickstoff gespült. Durch das Verdrängen des Sauerstoffs bzw. des LNG oder BOG mit dem Inertgas wird die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Gemische vermieden.

Beim Auftreten von unzulässigem Überdruck und dem damit verbundenen Ansprechen von Sicherheitsventilen wird zunächst in das BOG- oder Null-Ausspeiserohrleitungssystem (dient der Kältezirkulation/Kalthaltung und der Mindestmengenabnahme der LNG-HD-Pumpen P421 A–F im Falle, dass es keinen LNG-Export gibt) entspannt, um ein Abblasen in die Umgebung zu vermeiden.

Abweichungen von diesem Konzept liegen im Bereich der Verdampfer vor, welche über Sicherheitsventile verfügen, die an einer sicheren Stelle direkt in die Umgebung abblasen.

Die Anlage wird im Freien errichtet, sodass von einer natürlichen Lüftung ausgegangen werden kann. Durch die Verdünnung der Konzentration von brennbaren Stoffen auf Werte unterhalb UEG wird das Entstehen einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre im Aufstellungsbereich verhindert oder zumindest eingeschränkt.

Bei seltenen Störungen, z. B. einer Dennoch-Leckage des Rohrleitungssystems, wird das LNG in ein Auffangbecken abgeleitet, welches mit Wasservorhängen und Schaumsystemen ausgerüstet ist, um die Ausbreitung gefährlicher explosionsfähiger Gemische lokal zu begrenzen.

Die Brenngasversorgung der Tauchflammenverdampfer (< 5 bar) wird nach den Anforderungen des DVGW-Regelwerkes errichtet (DVGW-Arbeitsblatt G 491). Die Bereiche mit Armaturen und Messeinrichtungen können als auf Dauer technisch dicht im Sinne der TRGS 722 angesehen werden, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Es werden regelmäßige Dichtheitsprüfungen durchgeführt (z. B. nach DVGW-Arbeitsblatt G 469).
- Wartung und Instandhaltung erfolgen gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 495.
- Umfang und Häufigkeit für die Überwachung und Wartung zur Gewährleistung der technischen Dichtheit wurden in einer Betriebsanweisung festgelegt.

4.14.1.6 Betriebseinheit 60 – Gasmesssystem, Brenngas und Gas-Ausspeisung (Suprastruktur)

Nach der Verdampfung strömt das Gas durch unterirdische Leitungen zu den oberirdisch installierten Gasmessstationen. Die Gasmessstationen sind aufgeteilt in eine Station zur Ausspeisung in die Erdgastransportleitung ETL 180 der GUD, die zweite Station dient zur Ausspeisung an Dritte.

Die Gasmessstation gehört genehmigungstechnisch zum Neubau der Erdgastransportleitung ETL 180 und wird von der GUD geplant, gebaut und betrieben.

Die Übergabepunkt an die Erdgastransportleitung ETL 180 ist unmittelbar nach dem Isolierflansch. Danach schließt sich die GUD-Messstation an. Vor der Messstation sind ein Druckregelventil (PV 21208), Not-Aus-Armaturen, Gasprobenahme-Systeme und Online-Gaschromatographen (für beide Gasmessstationen) installiert. Anschließend wird die Gastransportleitung unterirdisch innerhalb der geplanten Trassenanbindung ETL 180 / Medien-Infrastruktur German LNG weitergeführt.

Die Gasmessstation zur Abgabe von Erdgas an Dritte besteht aus zwei Messstrecken (Z-612 A/B) ausgerüstet mit einem Durchflussregelventil (FV 61208), Ultraschall-Durchflussmessern und Not-Aus-Armaturen. Anschließend wird auch diese Gasleitung unterirdisch innerhalb der geplanten Trassenanbindung ETL 180 / Medien-Infrastruktur German LNG weitergeführt

Beide Stationen verfügen über Einrichtungen/Anschlüsse für mobile Molchsysteme.

Brenngasversorgung

Als Brenngas wird in dem LNG-Terminal Erdgas verwendet. Brenngas wird für die SCV-Brenner und ggf. für andere, kleinere Verbraucher (z. B. Gebäudeheizung) im Terminal benötigt. Das Brenngas wird aus der Hochdruckleitung (zwischen den Verdampfern und den Gasmessstationen) entnommen.

Die Brenngasversorgung wird nach den Anforderungen des DVGW-Regelwerkes errichtet (DVGW-Arbeitsblatt G 491).

Alle Anlagenteile sind auf Dauer technisch dicht ausgeführt, sodass im Normalbetrieb Leckagen und Undichtigkeiten auszuschließen sind. Es werden geschweißte Rohrleitungen eingesetzt, sodass die Anzahl von Flanschverbindungen auf ein Minimum reduziert wird. Das Eindringen von Sauerstoff aus der Atmosphäre wird durch den Betrieb im Überdruck (> 61 barg) vermieden.

Vor Anfahr-/Abfahrvorgängen oder Wartungsarbeiten sind die Anlagenteile mit Stickstoff zu spülen. Durch das Verdrängen des Sauerstoffs bzw. des Erdgases mit dem Inertgas wird die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Gemische vermieden. Beim Auftreten von unzulässigem Überdruck und dem damit verbundenen Ansprechen von Sicherheitsventilen wird an einer sicheren Stelle direkt in die Umgebung abgeblasen.

Die Anlage wird im Freien errichtet, sodass von einer natürlichen Lüftung ausgegangen werden kann. Durch die Verdünnung der Konzentration von brennbaren Stoffen auf Werte unterhalb UEG wird das Entstehen einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre im Aufstellungsbereich verhindert oder zumindest eingeschränkt.

4.14.1.7 Betriebseinheit 70 - Nebenanlagen, flüssige Stoffe (Suprastruktur)

Details zum Betrieb von Nebenanlagen, wie Betriebswasser, Trinkwasser, Öle, Fette und Chemikalien, sind im gegenwärtigen Planungsstand noch nicht abschließend festgelegt und werden mit fortschreitender Planung aktualisiert. Die Planung zur Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung wird in den Bauantragsunterlagen beschrieben. Das Konzept zur Entwässerung ist in Unterlage 10 Entwässerung beschrieben.

Wasser/Glykol- und Schmierölsystem

Zur Kühlung der BOG-Verdichter wird ein Wasser/Glykol-System installiert. Das System wird Teil der BOG-Verdichter-Einheiten. Es besteht die Möglichkeit einer gemeinsamen Kühlwasseranlage für alle BOG-Verdichter. Ausführung und Lieferung erfolgen durch den Hersteller der BOG-Verdichter. Dieser steht zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht fest.

Diesel

Diesel wird für das Notstromaggregat Z-841 und für die Löschwasserpumpe P-893 benötigt. Es sind zwei doppelwandige Dieseltanks von je 5 m³ vorgesehen. Die Dieseltanks werden in direkter Nähe der Aggregate aufgestellt und erhalten alle erforderlichen Bedien- und Überwachungseinrichtungen.

Neutralisationsanlage für die Tauchflammenverdampfer

Zur Neutralisation des Wasserbades im LNG-Tauchflammenverdampfer wird eine gemeinsame oder eine jeweils einem Verdampfer zugeordnete Wasser-Neutralisationsanlage installiert. Dazu wird

Natronlauge benutzt. Die Anlage (in Kunststoffausführung) mit Tagesbehälter, Dosierpumpe und pH-Regelung wird von dem jeweiligen Hersteller der LNG-Tauchflammenverdampfer mitgeliefert.

4.14.1.8 Anlagenteile mit besonderer Funktion (Suprastruktur)

Fackelsystem

Unter den normalen Betriebsabläufen und Betriebsbedingungen des LNG-Terminals besteht der Grundsatz, dass keine Produkte (LNG, Erdgas, Propan) in die Atmosphäre freigesetzt werden („zero venting of flaring“). Die Fackel wird nur in Notfallsituationen und kurzen Zeiten einer Prozessstörung eingesetzt.

Die Fackel F-341 ist nicht ständig im Betrieb und wird vor dem Zünden mit Stickstoff gespült, um ein Eindringen von Luft und damit das Entstehen einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern. Als Zündgas wird Propan verwendet. Das Propan wird in Flaschenbatterien vorgehalten.

Ausschließlich während der Inbetriebnahme/Abkühlphase des Terminals und bei längeren geplanten und ungeplanten Betriebsunterbrechungen wird die Fackelfunktion betrieben. Im Normalbetrieb wird kein Gas über die Fackel F-341 abgeführt und dies ist auch nicht für An-/Abfahrprozesse erforderlich. Ist ein Abfackeln nicht zu verhindern, soll die Menge so weit wie möglich reduziert werden. Das geschieht unter anderem durch eine Reduzierung der sich im Betrieb befindlichen Anlagenteile auf ein Minimum.

Dafür wird dann z. B. der MSO-Verdichter K-331 in Betrieb genommen, um BOG in das Erdgastransportnetz zu senden, anstatt es über die Fackel in die Atmosphäre freizusetzen.

Die Fackel wird als Hochfackel in einem freitragende Stahlgerüst ausgeführt. Die Kapazität der Fackel beträgt 40 t/h. Die Fackel wird südlich der Prozessanlagen aufgestellt. Die Höhe der Fackel beträgt ca. 40 m über Geländeoberkante (+ 2,20 m NHN). Die vorläufige Festlegung der Lage erfolgte auf Basis der Freisetzungsberechnungen in Unterlage 19.5 und einem Normalbetrieb der Fackel bei Volllast (40 t/h). Kriterium dabei war dabei, dass Grenzwerte für Wärmestrahlung (in 2 m Höhe) für gefährdetes Gebiet (5 kW/m²) und Personen (1,5 kW/m²) außerhalb des Betriebsbereiches nicht erreicht werden. Um die Fackelanlage herum wird eine Schotterfläche mit einem Radius von 40 m als Schutzzone (nicht bebaut) angelegt. Bei Volllastbetrieb wird der Grenzwert von 5 kW/m² in 2 m Höhe nicht erreicht.

Die Fackel besteht aus Flüssigkeitsabscheider, Fackelturm, Fackelkopf mit Brenner, Zündbrenner sowie einem Zünd- und Überwachungssystem. Die Fackelsteuerung erlaubt manuelle und automatische Zündung.

LNG-Entleerungssystem

Ein LNG-Entleerungssystem (Drain System) ist vorgesehen. Dabei wird das LNG aus Anlagen, Rohrleitungen und Apparaten, die zu Wartungszwecken außer Betrieb genommen werden sollen, zunächst in dem Behälter V-351 gesammelt und von dort zurück in die LNG-Lagertanks gefördert. Das gilt auch für die thermischen Sicherheitsventile und die Entlüftungs-Entspannungssysteme. Der Entleerungssammelbehälter V-351 befindet sich westlich des BOG-Verdichtergebäudes.

Für die Lagerung/Aufstellung von Flaschenbatterien mit Gasen schwerer als Luft (Propangasflaschen für Pilotflamme der Fackel) im Freien gilt: Behälter bei weniger als 50 °C an einem gut belüfteten Ort aufbewahren (mindestens zwei Seiten offen).

Sicherheitsventile/Sicherheitsarmaturen

Ein Entspannungs- und Abblase-System zum sicheren Erfassen und Abführen von Gasen im Falle eines nicht-bestimmungsgemäßen Betriebs ist vorgesehen. Weiterhin werden Anlagenabschnitte mit Sicherheitsarmaturen (SV) im Notfall abgetrennt werden. Die Sicherheitsventile sichern überwiegend gegen unzulässigen Überdruck (PSV) ab. Nur die LNG-Lagerbehälter werden zusätzlich gegen Unterdruck (VSV) abgesichert. Abschnitte, bei denen eine eingesperrte Flüssigkeit zu einem Überdruck führen kann, werden mit zusätzlichen Sicherheitsventilen (TSV) ausgerüstet.

Beim Auftreten von unzulässigem Überdruck und dem damit verbundenen Ansprechen von Sicherheitsventilen wird das abzuführende Gas zunächst in eines der Rohrleitungssysteme (BOG-Sammelleitungen, Gasrückführleitungen, Entleerungsleitungen) zurückgeführt, um ein Abblasen in die Atmosphäre zu vermeiden. Anlagenteile, bei denen die Sicherheitsventile direkt in die Atmosphäre entspannen, sind:

- PSV-2104 A–D / PSV-2204 A–D (LNG-Lagertanks)
- PSV an den LNG-Verdampfern (beispielhaft PSV-43116/ PSV-43124/ PSV-43141 an Verdampfer E-431 A) und PSV-44116 an Tauchflammenverdampfer E-441 A

(Siehe dazu auch Unterlage 20.7.4 Liste der Sicherheitsarmaturen)

Darin sind u. a. für die Sicherheitsventile die Örtlichkeit, der Auslegungsfall mit dem jeweiligen Auslegungsmassenstrom oder das Auslegungsvolumen genannt. Weiterhin wird der jeweilige Entlastungsort angegeben.

Bei den Sicherheitsarmaturen sind die jeweilige Örtlichkeit, die Nennweiten, der Armaturentyp sowie die Antriebsart genannt.

4.14.1.9 Betriebseinheit 50 - Heizwasser-Versorgungseinrichtungen (Suprastruktur)

Als Heizmedium steht warmes Wasser zur Verfügung. Dieses wird im Wärmeverbund eines Unternehmens aus dem ChemCoast Park über Rohrleitungen zur Verfügung gestellt und wieder zurückgeführt. Druckerhöhungspumpen (P-781 A-E, je 2.540 m³/h) werden auf dem Terminal installiert. Die Rohrleitungen werden innerhalb der geplanten Trassenanbindung ETL 180 / Medien-Infrastruktur German LNG geführt. Sie werden in einem separaten Genehmigungsverfahren geplant und genehmigt.

4.14.1.10 Betriebseinheit 80 - Nebenanlagen

Details zu Nebenanlagen sind im gegenwärtigen Planungsstand noch nicht abschließend festgelegt und werden mit fortschreitender Planung aktualisiert.

Stickstoff

Stickstoff wird zur Spülung und Inertisierung von Rohrleitungen und Apparaten benötigt. Es wird ein Flüssigstickstoffsystem mit einem isolierten Lagertank (LIN-Tank) (Größe 100 m³, 12 barg) mit allen erforderlichen Einrichtungen (Armaturen, Luftverdampfer, Instrumentierung) auf dem Gelände

installiert. Weiterhin werden drei Drucktanks (je 25 m³, 12 barg) als Vorratstanks zur Aufnahme von gasförmigem Stickstoff (GAN) installiert. Diese werden jeweils in der Nähe der Flüssigstickstoffanlage und auf den Anlegern 1 und 2 installiert.

Instrumentenluft

Das Instrumentenluftsystem (Z-821) besteht aus zwei Luftverdichtern (K-821 A/B) mit einer Leistung von je 1.000 Nm³/h, 10 barg, vier Lufttrocknern (1.000 Nm³/h, 10 bar, Taupunkt -40 °C), zwei vertikalen Speicherbehältern von je 50 m³ und den entsprechenden Versorgungsleitungen. Weiterhin sind zwei mobile Luftverdichter vorgesehen.

Notstromversorgung

Im Falle eines Ausfalls der Stromversorgung versorgt ein dieselbetriebener Notstromgenerator (Z-841) die Anlage mit Strom. Damit kann die Anlage sicher und kontrolliert in den sicheren Zustand gefahren und betrieben werden. Die vorläufig vorgesehene Leistung des Generators beträgt 2,0 MVA (Megavoltampere). Folgende Systeme werden damit bei Energieausfall betrieben:

- Zugangsbrücken an den Schiffen (Gangways)
- Hydrauliksystem der Schiffladearme
- Entwässerungspumpen
- Notbeleuchtung für alle Bereiche und Gebäude
- Notstrom in den Gebäuden
- USV-Versorgung für das Control- und Sicherheitssystem
- Objektschutz
- LNG-ND-Pumpe
- Feuerlöschmonitore
- Trafoversorgung
- Tankbodenbeheizung der LNG-Tanks
- Fackelsystem
- GUD-Messstation/ GLNG-Messstation
- Stickstoffanwärmung
- Instrumentenluftversorgung
- Druckerhöhungspumpe Löschwasser
- Begleitheizungen

Der Dieselvorrat ist für einen 24-h-Betrieb ausgelegt.

Löschwasserversorgung

Löschwasser wird aus dem Regenrückhaltebecken entnommen und in ein werkinernes Rohrleitungsnetz zur Versorgung von Hydranten und Feuerlöschmonitoren eingespeist. Das Regenrückhaltebecken wird zur Bevorratung (2 Stunden) der Mindestmengen an Löschwasser

ausgelegt und mit einer Wasserleitung an das öffentliche Trinkwassernetz der Stadt Brunsbüttel angeschlossen. Zur Druckerhaltung im Leitungssystem werden zwei Druckhaltepumpen (P-891 A/B) mit je 30 m³/h installiert. Als Löschwasserpumpen stehen insgesamt drei Löschwasserpumpen zur Verfügung. Zwei elektrisch betriebene Pumpen (P-892 A/B) mit je 1.200 m³/h Pumpleistung werden an dem Regenrückhaltebecken installiert. Eine weitere dieselbetriebene Pumpe (P-893) mit 1.200 m³/h Pumpleistung wird im Überwachungsgebäude auf dem Landungssteg installiert.

Brandbekämpfungseinrichtungen

Die Brandbekämpfungseinrichtungen bestehen neben der Sensorik zur Branderkennung (siehe Bereich 90) aus einer Kombination von Rohrleitungen zur Bereitstellung von Löschwasser, aus Hydranten, ferngesteuerten und automatisch oszillierenden und manuell bedienbaren Feuerlöschmonitoren, automatischen Schaumlöschanlagen, Wasservorhängen und Sprinkleranlagen. Daneben werden mobile und feste Trockenlöscheinrichtungen installiert.

Gebäude, Kontrollräume, Elektroräume erhalten entsprechende Einrichtungen wie z. B. stationäre Gaslöschanlagen.

(Siehe dazu auch Unterlage 23 Brandschutzkonzept).

4.14.1.11 Betriebseinheit 90 - E/MSR-Sicherheitssysteme

Geschlossenes Videoüberwachungssystem

Ein geschlossenes Kamerasystem (CCTV) unterstützt bei der Überwachung der Anlagenbereiche im Rahmen des Objektschutzes, aber dient auch zur Überwachung der Betriebsabläufe und nach dem Aktivieren der Sicherheitssysteme.

Beschallungsanlage

Eine Beschallungs- und Warnanlage (PAGA-System) wird installiert, damit Personen im Betriebsbereich frühzeitig Warnmeldungen wahrnehmen können.

Grundzüge der Überwachung

Aus dem zentralen Kontrollraum des Terminals in Gebäude 32 werden die Anlagen überwacht und bedient. In einem integrierten Kontroll- und Sicherheitssystem (ICSS) werden die Informationen aus dem Prozessleitsystem (DCS), dem Feuer- und Gasmeldesystem (F&G) und dem Not-Aus-System (ESD) verarbeitet. Im Normalbetrieb übernimmt das Prozessleitsystem die Steuerung des Betriebes. Das Bedienpersonal kann, falls erforderlich, von dort manuell eingreifen, z. B. bei einer Erhöhung oder Reduzierung der Ausspeisemenge. Die jeweiligen Systeme werden von dem Personal von der Warte aus ferngesteuert. An den Bedienplätzen werden alle relevanten Prozess- und Betriebsweisen grafisch angezeigt. Betriebszustände, Alarmer und Abschaltungen werden angezeigt, registriert und archiviert. Weiterhin wird der aktuelle Status der ESD- und der F&G-Meldesysteme angezeigt.

Auf dem Landungssteg befindet sich ein zusätzlicher Überwachungsraum. Von dort können alle für die nautischen Manöver und für den LNG-Umschlag erforderlichen Systeme bedient und überwacht werden. Dazu gehören u. a. die Systeme zum Anlegen der Schiffe, zum Festmachen der Schiffe und das Anschließen der Schiffsverladearme. Von hier können auch alle erforderlichen An- und

Abfahrvorgänge, Betriebsweisen und Notfallsituationen bedient und überwacht werden, die auf dem Landungssteg erforderlich sind. Der Überwachungsraum ist während der Schiffsumschlagstätigkeiten nicht ständig besetzt.

(Siehe dazu auch Unterlage 20.9 Architektur des integrierten Steuerungs- und Sicherheitssystems)

4.14.1.12 Mess- und Regelungstechnik (Suprastruktur)

Für die MSR-Einrichtungen werden nur solche Geräte und Steuerungen eingesetzt, die sich aufgrund langjähriger Erfahrungen in LNG-Anlagen sowie in der petrochemischen Industrie bewährt haben und einen hohen Zuverlässigkeitsgrad aufweisen.

Fernbedienbare Armaturen und Regelventile werden pneumatisch oder elektrisch betätigt ausgeführt. Bei Ausfall ihrer Hilfsenergie gehen sie in ihre definierte Sicherheitsstellung. Die Endpositionen (Auf/Zu-Stellung) der Armaturen werden überwacht.

MSR-Ausrüstungen in explosionsgefährdeten Bereichen werden entsprechend der erforderlichen Schutzklasse ausgeführt.

Das programmierbare elektronische Sicherheitssystem (ICSS) wird entsprechend DIN EN 61508 (VDI 2180) bzw. DIN EN 61511 zertifiziert. Eine zusätzliche unterbrechungsfreie Spannungsversorgung (USV) versorgt bei Spannungsausfall das ICSS-System so lange mit Spannung, bis das System kontrolliert in den sichereren Zustand heruntergefahren werden kann.

Eine weiterführende Beschreibung der Sicherheitseinrichtungen befindet sich im Kapitel 7.

4.14.1.13 Auffangsysteme (Suprastruktur)

Außer den nachgenannten Auffangbecken und Überlaufbecken sind keine weitere Auffangsysteme vorgesehen bzw. erforderlich.

Auffangbecken für LNG-Leckagen

Durch Leckagen freigesetztes LNG soll von dem Freisetzungsort abgeleitet und in dafür vorgesehene LNG-Auffangbecken gesammelt werden. Dazu sind in spezifischen Bereichen Auffangbecken aus Beton vorgesehen. Der Zulauf erfolgt über entsprechenden offene Zulaufrippen.

Tabelle 9: LNG-Auffangbecken, aus Unterlage 19.2

Bereich	Bez.	Volumen (geom.) in m ³	Länge x Breite x Tiefe (m)	Auslegungskriterium plus 25 % Zuschlag
LNG-Lagertanks	T-201	31,50	3 x 3 x 3,5	Leck DN 50/ 5 min
Prozessbereich (LNG-HD-Pumpen, LNG-Verdampfer)	T-203	81	4,5 x 4,5 x 4	Leck DN 50/ 5 min
TKW-Beladung EKW-Beladung				
Anleger 1	T-101	22	2,5 x 2,5 x 3,5	Leck DN 50/ 5 min

Bereich	Bez.	Volumen (geom.) in m ³	Länge x Breite x Tiefe (m)	Auslegungskriterium plus 25 % Zuschlag
Anleger 2	T-102	22	2,5 x 2,5 x 3,5	Leck DN 50/ 5 min

Gas- und Temperatursensoren überwachen, alarmieren und aktivieren im Störfall die MSR-Schutzeinrichtungen (z. B. Not-Aus-System).

Zur Entwässerung der LNG-Auffangbecken werden festinstallierte vertikale Kreiselpumpen eingesetzt.

Die Auffangbecken werden mit einem festinstallierten Schaumsystem versehen oder es werden aufschwimmende Blöcke aus Hartschaum (Foam Glass) installiert. Beide Systeme sind gleichwertig und verringern bei einer LNG-Leckage die freie Oberfläche und reduzieren damit wesentlich die Verdampfungsrate sowie im Brandfall die Flammenhöhe bzw. Flammenintensität.

Wasserüberlaufbecken der Tauchflammenverdampfer

Zur Aufnahme des Inhaltes des Wasserbades eines Tauchflammenverdampfers wird ein Überlaufbecken (T-781) vorgesehen. Größe: ca. 150 m³. Vorläufige Abmessungen 10 m x 4 m x 4 m (Länge x Breite x Tiefe). Ausführung aus Beton mit säurebeständiger Beschichtung.

4.14.2 Konstruktive Merkmale

Für Planung, Auslegung, Konstruktion, Montage und Betrieb des LNG-Terminals und seiner Anlagenteile gilt grundsätzlich, dass technische Anlagenteile zu schaffen sind, welche über die vorgesehene Lebensdauer den produktspezifischen Anforderungen und Belastungen (Medium, Druck, Temperatur) standhalten. Dazu kommen die standortspezifischen Anforderungen und Bedingungen. Dies wird u. a. erreicht durch fachgerechte Auslegung von Strukturen, Behältern, Apparaten, Maschinen, Rohrleitungen, Armaturen, E/MSR-Technik und anderen Anlagenteilen, die Auswahl geeigneter Werkstoffe mit hochwertigen Werkstoffeigenschaften (z.B. Kaltzähigkeit), Fertigungs- und Herstellverfahren zur Vermeidung von Spannungsspitzen sowie deren Begrenzung, Qualitätsüberwachung und unabhängige Qualitätssicherung bei Auslegung, Fertigung und Betrieb, Auslegung der Anlagenteile entsprechend der auf Basis der o. g. Anforderungen ungünstigsten Bedingungen.

Die Vorgaben für die Konstruktion, die Auswahl der Werkstoffe und die Berechnung der Bauteile sowie die Vorbereitung des Aufstellungsortes und die Aufstellung der Einrichtungen erfolgen auf Basis der jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen, Verordnungen sowie Normen und Richtlinien (vgl. Unterlage 19.2).

4.14.2.1 Auslegung Landungssteg, Bahnanbindung und weitere Infrastrukturen

Die LNG-Lagertanks und ihre Komponenten werden so ausgelegt, dass die erforderlichen Funktionen im Betrieb und bei Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs voll erfüllt werden. Für die Tragwerksplanung ist der jeweilige Nationale Anhang der Eurocodes für Deutschland (NA Deutschland) bzw. die einschlägige DIN-Norm zu berücksichtigen. Die jeweils anwendbare Ausgabe mit Anlagen und Einschränkungen ist in der Musterverwaltungsvorschrift der technischen Baubestimmungen (MVV TB)

des DIBt aufgeführt. Weiterhin werden Normen für die Planung, Bemessung und Errichtung herangezogen. Die Basis zur Auslegung der LNG-Tanks in Deutschland und Europa ist neben der DIN EN 1473 als Norm für die Gesamtanlage die DIN EN 14620:2006 Auslegung und Herstellung standortgefertigter, stehender, zylindrischer Flachboden-Stahltanks für die Lagerung von tiefkalt verflüssigten Gasen bei Betriebstemperaturen zwischen 0 °C und -165 °C.

Bei der Auslegung werden gewöhnliche und außergewöhnliche Lastfälle, Lasteinwirkungen und Lastsituationen bei Bau, Prüfung, Kaltfahren, gewöhnlichem Betrieb und Warmfahren sowie Lastkombinationen berücksichtigt. Jeder LNG-Tank ist als eine doppelwandige Konstruktion mit vollständiger Schutzhülle und einem aus Tieftemperaturstahl mit einem Nickelanteil von 9 % gefertigten Primärbehälter (Innentank) sowie einem Sekundärtank (Außentank) aus einer Stahlbeton-Bodenplatte, einem Stahl- und Spannbeton-Mantel und einem Stahlbeton-Dach ausgelegt. Zwischen dem inneren Stahltank und dem äußeren Betontank ist eine Isolierung angebracht, sodass der äußere Betontank bei Normalbetrieb etwa Umgebungstemperatur hat. Der innere Behälter wird aus legiertem Stahl entsprechend DIN EN ISO 16903 (z. B. X6CrNiTi11810 oder gleichwertig) hergestellt. Das Tankfundament ist als eine ebenerdige Bodenplatte ausgelegt. Die Pfahlgründung basiert auf standortbezogenen Bodengutachten. Die Pfahlgründung muss neben den Bauwerkslasten auch ggf. Horizontalkräfte infolge möglicher Lastfälle wie Druckwelle oder Erdbeben sicher abtragen können. Sicherheitsventile (Überdruck- und Unterdruck-) auf den LNG-Lagertanks (Primärbehälter) werden in der erforderlichen Anzahl und auf Basis der abzuführenden Abblasemenge installiert. Der Primärbehälter dient zur Aufnahme des LNG, der Sekundärbehälter schützt den Primärbehälter vor Wärmeeintrag und dient im Fall einer Leckage dazu, einen Flüssigkeitsverlust nach außen zu verhindern. (Für weitere Details zur Auslegung siehe auch Unterlage 21.1).

4.14.2.2 Auslegung drucktragender Bauteile

Drucktragende Bauteile (Apparate, Rohrleitungen, Armaturen etc.) werden im Hinblick auf die Einstufung sowie Festlegung der Prüfungsintervalle für drucktragende Bauteile nach aktueller Druckgeräterichtlinie (DGRL) 2014/68/EU ausgeführt. Weiterhin werden betriebliche Belastungen und die Spezifikationen des Herstellers (z. B. bei der tiefkalten Lagerung von Flüssigstickstoff, LIN) berücksichtigt.

Die produktführenden Rohrleitungen sind für tiefkalte Gase mit einem Temperaturbereich von +50 °C bis -196 °C ausgelegt. Die Materialauswahl erfolgt gemäß DIN EN ISO 16903. Als Dichtungen werden Spiral-Graphit-Dichtungen mit Innen- und Außenring aus Edelstahl (1.4541 oder gleichwertig) eingesetzt. Im Bereich nach den Verdampfern wird ein geeigneter Tieftemperatur-Kohlenstoffstahl (Auslegungstemperatur -45 °C / +50 °C) eingesetzt. Leitungsabschnitte, die einer thermischen Belastung ausgesetzt sind (z. B. tiefe Temperaturen, Abkühlen von Leitungen), werden entsprechend „weich“ verlegt. Diese Rohrleitungsabschnitte, in denen unzulässige thermische Spannungen auftreten können, werden durch Stressberechnungen überprüft. Dazu gehören die mit LNG gefüllten Rohrleitungen, insbesondere die LNG-Importleitungen von den beiden Anlegern, sowie die LNG-Exportleitungen von den LNG-Tanks zu den LNG-Verdampfern, EKW- und TKW-Beladung. Als Kälteisolierung ist eine Polyurethan- (PU-) oder gleichwertige Rohrleitungsisolierung vorgesehen. Als Schläuche werden für LNG zugelassene Schläuche nach DIN EN 13766 vorgesehen, ausgelegt und geprüft analog den Rohrleitungen. (Siehe dazu auch Unterlage 20.7 Ausrüstungslisten).

4.14.2.3 Systemtrennungen von Rohrleitungen

Anlagenteile, Ausrüstungen oder Rohrleitungssysteme müssen routinemäßig abgetrennt bzw. isoliert werden, um die Zugänglichkeit für Inspektionen oder Wartungsarbeiten zu gewährleisten. In LNG-Terminals werden diese Arbeiten oft ausgeführt, während das Terminal oder die zugehörigen Systeme in Betrieb bleiben. Daher ist es erforderlich, die Durchführung dieser Arbeiten so sicher wie möglich zu gestalten. Auf jeden Fall müssen alle Formen der Trennung/Isolation immer sichere Arbeitsbedingungen für das Personal gewährleisten sowie den Schutz der Ausrüstungen und Anlagen garantieren. Die Grundsätze der Trennung/Isolation basieren auf folgenden Kriterien: a. Häufigkeit der Wartung, b. Betriebliche Auswirkungen, c. Aggregatzustand des Mediums, d. Art des Mediums, e. Druckverhältnisse, f. Behälterbegehungen.

Eine Auflistung der Trennungsausführung verschiedener Stoffe ist dem Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2, dort Tabelle 3-1) zu entnehmen.

4.14.2.4 Fundamentierung und Standsicherheit

Die Festlegung der Fundamentierung erfolgt auf Basis von geotechnischen Baugrunduntersuchungen. Basierend auf deren jeweiligen Erfordernissen und Empfehlungen werden bei statisch kritischen Bauwerken (z. B. LNG-Tanks, Prozessanlagen) Pfahlgründungen vorgesehen. Alle weiteren Gebäude oder Strukturen erhalten, soweit statisch nachweisbar, Flachgründungen ggf. mit entsprechender Bodenverbesserung.

4.14.2.5 Bauhöhen

Es werden bis auf die unterirdisch geführten Gas- und Versorgungsleitungen, das Regenwasserrückhaltebecken und ein Wasserauffangbecken im Bereich der Tauchflammenverdampfer alle Bauten als Hochbauten ausgeführt. Es werden außer den Pfahlgründungen keine Tiefbauten (Kellerräume, Tiefgaragen etc.) erstellt. In der folgenden Tabelle sind die vorläufigen Bauhöhen der wesentlichen Prozessanlagen ausgeführt.

Tabelle 10: Bauhöhen der Anlagenteile (aus Unterlage 19.2)

Nr.	Beschreibung	System-Nr.	Höhe über NHN (m)
01	LNG-Verladearme Anleger		34,49
	Beleuchtungsmast Anleger 1		42,70
02	LNG-Lagertanks	20	64,35 (Austritt Sicherheitsventile) 57,81 (Dachplattform) 56,12 (Tankdach)
03	Fackel	30	42,20
04	BOG-Rückkondensatorstruktur	40	23,60
05	Überwachungsgebäude Landungssteg	8	18,40

Nr.	Beschreibung	System-Nr.	Höhe über NHN (m)
06	Werkstatt und Lager	Geb. 34	15,59
07	Stickstoffversorgung	80	17,93
08	Verdichtergebäude	Geb. 20	16,31

Anmerkung: Die vorgenannten Bauhöhen sind Planungshöhen (ca.-Werte) und damit vorläufig. Alle weiteren Strukturen haben eine geringere Höhe.

Siehe dazu auch Unterlage 2.2 (Höhenplan).

4.14.3 Verfahrensbeschreibung betrieblicher Abläufe (Suprastruktur)

Es handelt sich um einen kombinierten Import- und Distributionsterminal für verflüssigtes Erdgas (LNG). Das Ablaufdiagramm in der folgenden Abbildung zeigt die wesentlichen Verfahrensschritte. Eine vergrößerte Version des Ablaufdiagramms ist in Unterlage 20.3 enthalten.

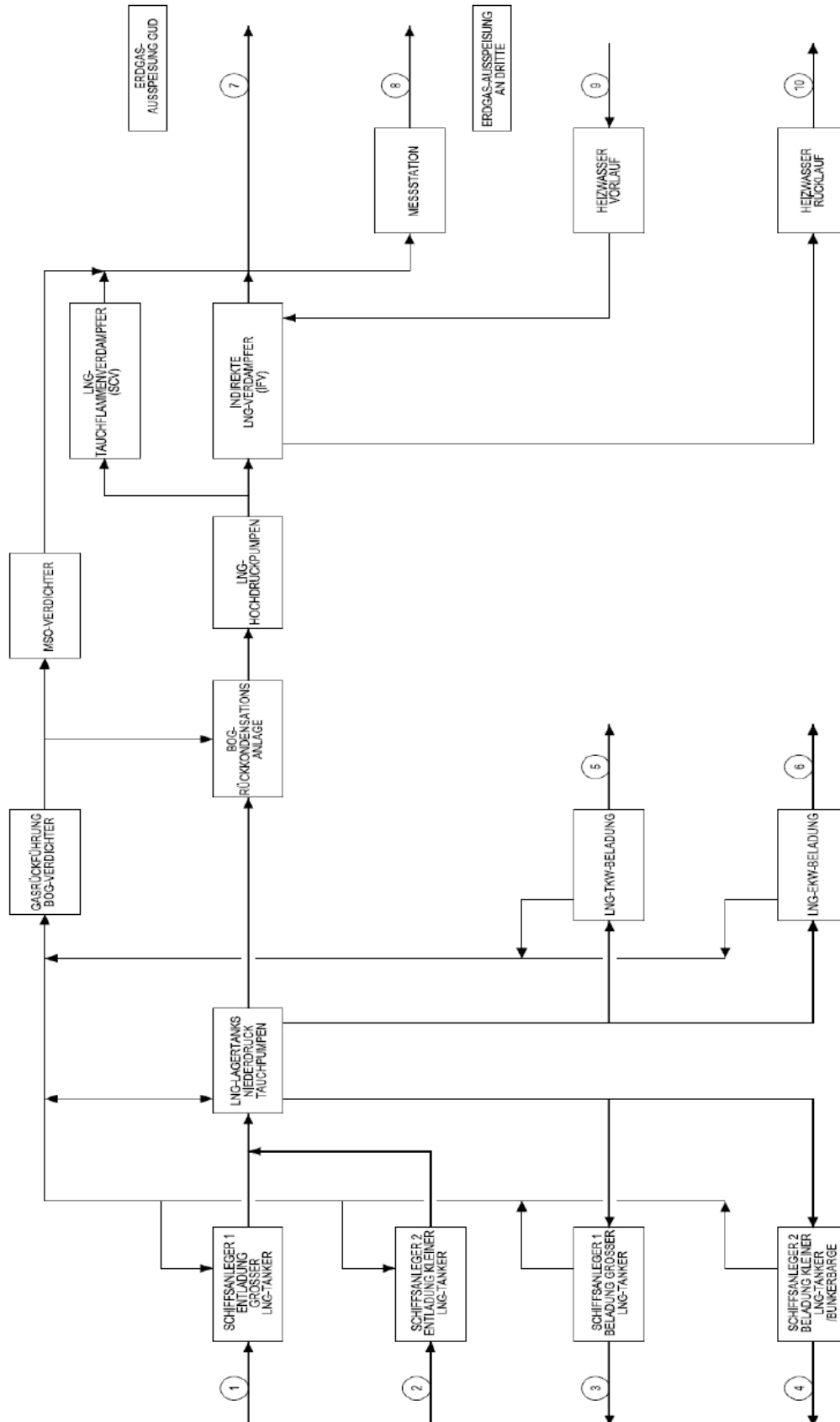


Abbildung 27: Vereinfachtes Ablaufdiagramm, aus Unterlage 19.2, Abkürzungen s. Kap. 21

Die im Ablaufdiagramm gezeigten Ziffern beziehen sich auf die Stoffbezeichnungen bzw. Betriebsweisen und haben folgenden Bedeutung:

Nr.	Stoff	Betrieb
1:	LNG	Entladung LNG-Tanker, Anleger 1
2:	LNG	Entladung LNG-Tanker, Anleger 2
3:	LNG	Beladung LNG-Tanker, Anleger 1
4:	LNG	Beladung LNG-Tanker, Anleger 2
5:	LNG	Beladung Tankkraftwagen (TKW)
6:	LNG	Beladung Eisenbahnkesselwagen (EKW)
7:	Erdgas	Ausspeisung in Erdgastransportleitung ETL 180
8:	Erdgas	Ausspeisung an Dritte
9:	Heizwasser	Vorlauf
10:	Heizwasser	Rücklauf

LNG wird mittels der Schiffspumpen entladen und über die auf dem Schiffsanleger (Anleger 1 und Anleger 2) befindlichen Schiffsverladearme und Entladeleitungen in die LNG-Lagertanks gepumpt; für die Schiffsbeladung werden die gleichen Anlagen und Rohrleitungen verwendet (mit Ausnahme der Schiffspumpen).

Der Umgebungswärmeeintrag in die tiefkalten Lagertanks, Rohrleitungen und Anlagenteile führt zum Verdampfen von LNG, dem sogenannten Boil-off Gas (BOG), das verdichtet und in die BOG-Rückkondensationsanlage weitergeleitet wird. Die BOG-Rückkondensation erfolgt durch Mischen des verdichteten BOG mit unterkühltem LNG, das von den im Tank befindlichen Niederdruckpumpen (ND-Pumpen) gespeist wird, in einer Rückkondensationskolonne.

Während der Schiffsentladung wird das BOG aus den LNG-Lagertanks teilweise im freien Fluss (d. h. ohne vorherige Verdichtung oder Gebläse) durch die Gasrücklaufleitung an das Schiff zurückgeführt, um die Gasverdrängung während des LNG-Entladevorgangs auszugleichen; das überschüssige BOG wird von den BOG-Verdichtern zur Rückkondensation in den Rückkondensator geleitet.

Während der Schiffsbeladung wird das BOG vom Schiff mit den Schiffsgebläsen (bei großen Schiffen) oder im freien Fluss (bei kleinen Schiffen) zum Terminal zurückgeführt; das überschüssige BOG, das nicht in die LNG-Tanks zurückgeführt werden kann, wird von den BOG-Verdichtern wie beim Entladen des Schiffes behandelt.

Von der Rückkondensationsanlage aus wird das LNG über die HD-Pumpen zu den LNG-Verdampfern gepumpt. Dabei wird der LNG-Druck auf den erforderlichen Erdgas-Leitungsdruck erhöht.

Das LNG wird in den indirekten LNG-Verdampfern (Intermediate Fluid Vaporizer, IFV) verdampft bzw. über die Gasmessstationen zur Einspeisung in die Erdgastransportleitungen (ETL 180 der GUD und Leitungen an Dritte) weitergeleitet.

Im Falle der Nichtverfügbarkeit der IFVs und/oder von Heizwasser werden mit Brenngas betriebene Tauchflammenverdampfer (Submerged Combustion Vaporizer, SCV) eingesetzt.

Für den Fall, dass aufgrund einer zu geringen LNG-Ausspeisemenge das anfallende BOG nicht rückkondensiert werden kann, wird das BOG mit dem MSO-Verdichter auf den Ausspeisedruck verdichtet und direkt in die HD-Gasausspeiseleitung eingespeist. Eine mögliche erforderliche Anpassung der Gaszusammensetzung kann durch Beimischung von verdampftem LNG mit Hilfe der MSO-Mischpumpe erzielt werden.

Die Leistungsdaten und Umschlagfrequenzen des LNG-Terminals sind in Kapitel 4.5 wiedergegeben.

Der Betrieb des Terminals erfolgt bei unterschiedlichen Druckniveaus (ca. Angaben):

Transport LNG-Schiffe	< 0,5 barg
Lagerung LNG-Tanks	< 0,5 barg
Umschlag TKW/EKW	< 5,0 barg
BOG-Verdichtung/Kondensation	< 15 barg
Verdampfung	47–84 barg

Der Temperaturbereich liegt dabei zwischen ca. -165 °C und 50 °C

Die Durchmesser (DN) der wesentlichen produktführenden Rohrleitungen sind in der nachfolgenden Liste aufgeführt:

Anschluss LNG-Schiffsverladearm (Anleger 1)	DN 600
LNG-Be- und -Entladeleitung von Anleger 1	DN 800
Be- oder Entladesammelleitung von Anleger zu Deich (landseitig)	DN 800
Be- oder Entladesammelleitung (von Deich (landseitig) zu den LNG-Tanks)	DN 1000
LNG-Tank Befüll-Leitung	DN 900
LNG-ND-Ausspeisesammelleitung	DN 450
TKW/EKW-LNG-Hauptbeladesammelleitung	DN 250
LNG-HD-Ausspeisesammelleitung	DN 400
Erdgas-HD-Ausspeiseleitung	DN 600

Grundsätzlich findet keine chemische Umwandlung oder Konditionierung des Ausgangsproduktes statt. Das Ursprungsprodukt Flüssigerdgas verlässt den Betriebsbereich entweder in gasförmigem oder flüssigem Zustand. Dabei findet keine Rückhaltung von Produkt oder eine Änderung der Eigenschaften statt. Es entstehen keine Abfälle aus dem Produkt, die zurückgehalten oder abgeleitet werden müssen.

4.14.3.1 Verfahrensbilder, Rohrleitungs- und Instrumentenfließschemata

Die technischen **Verfahrensbilder** befinden sich in Unterlage 20.5, **Rohrleitungs- und Instrumentenfließschemata** in Unterlage 20.6. Diese sind zu komplex, um sie im UVP-Bericht wiederzugeben.

4.14.3.2 Bedingungen für das Eintreten von Störfällen

Nach Anhang II, Punkt III.1. Störfall-VO sind für die wichtigsten Tätigkeiten und Produkte der sicherheitsrelevanten Teile des Betriebsbereichs Gefahrenquellen, die zu Störfällen führen könnten,

die Bedingungen, unter denen der jeweilige Störfall eintreten könnte, und die vorgesehenen Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen zu beschreiben.

Störfalleintrittsvoraussetzungen sind Ereignisse, die beim Wirksamwerden einer Gefahrenquelle eintreten. Da sie auf den von den Stoffen ausgehenden Gefahren beruhen, können die Störfalleintrittsvoraussetzungen allgemeingültig angegeben werden.

Aufgrund der in der Anlage gehandhabten Stoffe und ihrer Eigenschaften (siehe Kapitel 5) müssen folgende Störfalleintrittsvoraussetzungen betrachtet werden:

- Brand/Explosion als Folge einer Freisetzung von NG/LNG unter Bildung eines zündfähigen Gas-/Luft-Gemisches bei Vorhandensein einer Zündquelle mit ausreichender Energie. Brand/Explosion kann dabei sowohl außerhalb als auch innerhalb von Anlagenteilen auftreten.
- Gesundheitsgefährdung oder Lebensgefahr durch Ersticken oder Erfrieren aufgrund austretenden tiefkalten Erdgases
- Umweltgefährdung mit längerfristigen schädlichen Wirkungen in Gewässern, z. B. durch Dieselkraftstoff und/oder Ethylenglykol

Eine explosionsfähige Atmosphäre kann sich auch innerhalb von Anlagenteilen bilden, wenn Luft in Anlagenteile mit brennbaren Stoffen eindringt, z. B. bei Unterdruck in der Anlage und einem Leck. Bildet sich ein zündfähiges Gas/Luft-Gemisch, kann es durch vorhandene Zündquellen innerhalb oder außerhalb von Anlagenteilen gezündet werden.

Schneller Phasenübergang; RPT

Wenn eine große LNG-Menge mit relativ hoher Geschwindigkeit auf oder über Wasser ausläuft, kann sich ein Phänomen ereignen, das als RPT (schneller Phasenübergang; Rapid Phase Transition) bezeichnet wird. Die physikalischen Mechanismen des RPT sind noch nicht vollständig erforscht, das Phänomen lässt sich jedoch allgemein durch die Theorie der Überhitzung erklären. Ein schneller Phasenübergang findet statt, wenn zwei Flüssigkeiten mit verschiedenen Temperaturen plötzlich in Kontakt miteinander kommen und die Temperatur der wärmeren Flüssigkeit geringfügig höher als die Überhitzungstemperatur der kälteren Flüssigkeit ist. Die Überhitzungstemperatur ist die Maximaltemperatur unterhalb des Siedepunkts, die eine Flüssigkeit, ohne zu sieden, unter bestimmten Bedingungen erreichen kann (z. B. durch extrem schnelle Erhitzung). Die Temperatur der kälteren Flüssigkeit steigt schnell auf diese Überhitzungstemperatur an, sodass die Flüssigkeit ihre thermodynamische Stabilitätsgrenze erreicht und schließlich in einer sehr kurzen Zeitspanne verdampft und einen Überdruck bewirkt, der einer Explosion entspricht.

Im Falle von freigesetztem LNG mit einer tiefen Temperatur wird Wärme sehr schnell vom Wasser auf das LNG übertragen, wodurch ein Teil des LNG die Überhitzungsgrenze erreicht und augenblicklich von der Flüssigkeits- in die Gasphase übergeht. Bei diesem schnellen Übergang zwischen zwei Phasen wird große Energie freigesetzt, sodass eine physikalische Explosion auftreten kann. Dieses Phänomen kann sich beim Auslaufen von LNG auf Erde nicht ereignen, da die Wärmeübertragung zwischen einem festen Körper und einer Flüssigkeit nicht ausreicht, um eine schnelle Überhitzung der Flüssigkeit zu bewirken. Im Falle des Auslaufens von LNG auf Wasser dagegen begünstigt der

Konvektionsmechanismus innerhalb der Wassermasse die Wärmeübertragung und der RPT kann stattfinden.

Gegenwärtig ist es noch schwierig, die Höhe des von einem RPT erzeugten Überdrucks einzuschätzen; es gibt jedoch mehrere Parameter, die die Wahrscheinlichkeit eines RPT beeinflussen. Zum Beispiel stehen die Wassertemperatur, die LNG-Eindringung ins Wasser, die Auslaufrate oder die Auslaufdauer in direktem Zusammenhang mit dem Auftreten eines RPT. Ein weiterer wichtiger Parameter ist die Zusammensetzung des LNG, die mit dem „Alter“ des LNG in Zusammenhang steht: LNG mit einem hohen Anteil von Ethan und Propan hat eine höhere Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines RPT. Da Methan als erster Bestandteil des LNG verdampft, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für das Phänomen des RPT mit zunehmendem Alter des LNG, weil die schwereren Kohlenwasserstoffe in höheren Anteilen vorliegen.

Bei den bisherigen Schiffshavarien mit LNG-Tankern ist es nie zu einem RPT gekommen. Das Phänomen konnte jedoch bei verschiedenen Experimenten (Burro-Untersuchungsreihe, 1980; Coyote-Untersuchungsreihe, 1981; ...) beobachtet werden und es trat auch an einigen landseitigen Terminals auf, nachdem ausgelaufenes LNG in Kontakt mit Wasser kam (Canvey, England, Mai 1973; Arzew, Algerien, März 1977; ...), jedoch nur bei LNG-Terminals älteren Datums.

Bei dem wasserseitigen LNG-Umschlag ist an der Schnittstellen Schiff/Land nicht mit größeren LNG-Leckagen zu rechnen. Daher wird ein Gasfreisetzung aus einem schnellen Phasenübergang nicht weiter betrachtet. Eine mögliche Kollision mit Schiffen am Landungssteg mit einer anschließender Gasfreisetzung wurde in Unterlage 12.7 untersucht.

Gasexplosion einer expandierenden siedenden Flüssigkeit (BLEVE)

Jede Flüssigkeit nahe an ihrem Siedepunkt und oberhalb eines gewissen Drucks verdampft sehr schnell, wenn sie plötzlich durch das Versagen des Drucksystems (z. B. Materialversagen durch Unterfeuerung) entlastet wird. Dieser heftige Entspannungsvorgang kann Trümmer eines beschädigten Behälters weit wegschleudern (Trümmerwurf). Diese Dampfentspannungsexplosion wird BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) genannt.

In einem LNG-Terminal ist ein BLEVE sehr unwahrscheinlich, da LNG in Behältern gespeichert oder umgeschlagen wird, die bei einem niedrigen Druck, bei dem die Verdampfungsrate gering ist, versagen oder es in gedämmten Druckbehältern und Leitungen gelagert bzw. transportiert wird, die von sich aus schon gegen Feuerschäden geschützt sind. Weiterhin sind durch den 24/7-Betrieb des Terminals sowie die installierten Brandbekämpfungsmaßnahmen längere Einwirkung durch Brände/Unterfeuerung auf Behälter (z. B. EKW- und TKW-Beladestation) oder Rohrleitungen nicht möglich.

4.14.4 Stoffinventare (Suprastruktur)

4.14.4.1 Bezeichnung der gefährlichen Stoffe

In dem LNG-Terminal wird hauptsächlich Erdgas gemäß Anhang I zur Störfall-Verordnung – 12. BImSchV vom 14. Dezember 2017 – gehandhabt. Für den Betrieb von Notstrom-Dieselaggregaten und Löschwasserpumpen (Reservepumpen) wird Dieselkraftstoff in kleineren Mengen vorgehalten. In den Kühlkreisläufen der BOG-Verdichter wird Ethylenglykol verwendet.

Tabelle 11: Gehandhabte Stoffe im LNG-Terminal

Stoff	CAS-Nummer	EG-Nummer	UN-Nummer
Erdgas-Komponenten:			
- Methan	74-82-8	200-812-7	1972
- Ethan	74-84-0	200-814-8	1961
- Propan	74-98-6	200-827-9	1978
- n-Butan	106-97-8	203-448-7	1011
- i-Butan	75-28-5	200-857-2	1969
- Stickstoff	7727-37-9	231-783-9	1977
Ethylenglykol	107-21-1	203-473-3	k. A.
Dieselmotorenöl	68476-34-6	270-676-1	1202
Hydrauliköl	k. A.	k. A.	k. A.
Trafo-Öl	k. A.	k. A.	kein Gefahrgut

Anmerkung: Propan wird auch als Kältemittel im Zwischenkreislauf der indirekten LNG-Verdampfer vorgesehen.

In der folgenden Tabelle sind alle im LNG-Terminal vorhandenen Stoffe nach Anhang I der Störfall-Verordnung zusammengestellt, die im bestimmungsgemäßen Betrieb vorhanden sind bzw. vorhanden sein können.

Aufgrund der gelagerten Mengen an LNG ist das German LNG Terminal als **Betriebsbereich der oberen Klasse** im Sinne von § 2 Nr. 2 der Störfallverordnung einzustufen. Weitere Stoffe nach Anhang I der Störfall-Verordnung sind vorhanden, erreichen aber nicht die Mengenschwellen, die für die Ausweisung eines Betriebsbereiches der unteren oder oberen Klasse der Störfallverordnung erforderlich sind (s. dazu die folgende Tabelle).

Tabelle 12: Stoffe nach Anhang I der Störfall-Verordnung, 12. BImSchV, aus Unterlage 19.2

Stoff	Stoff-Nr. nach Anhang I der Störfall-Verordnung	Aggregatzustand	Gesamtmenge [kg]	Mengenschwellen Anhang I, Spalte 4 [kg]	Mengenschwellen Anhang I, Spalte 5 [kg]
Erdgas	2.1	gasförmig/flüssig	170.126.124	50 000	200 000
Propan	2.1	gasförmig/flüssig	20.000	50 000	200 000
Gasöl	2.3.3	flüssig	5.000	2 500 000	25 000 000
Anmerkung: Gefahrenkategorie 2.1: Verflüssigte entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2, (einschließlich Flüssiggas) und Erdgas Gefahrenkategorie 2.3.3: Gasöle (einschließlich Dieselmotortreibstoffe, leichte Heizöl und Gasölmischströme)					

4.14.4.2 Zustand des Erdgases

Das LNG verändert seine Zusammensetzung durch das Ausdampfen von Stickstoff und Methan im Tank nur unwesentlich. Dadurch weisen das Boil-off Gas und das Flashgas (aus Entspannungsverdampfung) meistens eine etwa zwanzigfach höhere Stickstoffkonzentration und eine geringfügig höhere Methankonzentration auf als das LNG.

Das LNG wird für die Beladung der Tankkraftwagen (TKW), der Eisenbahnkesselwagen (EKW) sowie der kleineren LNG-Tanker direkt aus den LNG-Tanks entnommen und entsprechend tiefkalt verladen.

Für den Export von LNG in das Erdgasverbundnetz der GUD bzw. an Dritte wird LNG auf den erforderlichen Druck (max. 84 barg) gebracht und durch Wärmezufuhr in den LNG-Verdampfern verdampft und auf eine Temperatur von ca. +5 °C erwärmt.

4.14.4.3 Bewertung der Stoffe und des Gefahrenpotenzials

Erdgas (NG) enthält überwiegend Methan, in abnehmender Konzentration höhere aliphatische Kohlenwasserstoffe wie Ethan, Propan, Butan und Pentan und evtl. noch schwerere Komponenten sowie inerte Gase – mehr oder weniger Stickstoff und Helium.

Wird Erdgas verflüssigt, reduziert sich sein Volumen auf etwa ein 1/600 seines ursprünglichen Volumens. Dadurch wird es möglich, Erdgas über große Entfernungen auf dem Seeweg wirtschaftlich zu transportieren.

Vor der Verflüssigung müssen aus dem Erdgas solche Komponenten entfernt werden, die den Verflüssigungsprozess stören. Dies sind insbesondere Kohlendioxid (CO₂), Wasser (H₂O) sowie Schwefelwasserstoff (H₂S) und weitere Schwefelverbindungen; erst danach kann verflüssigt werden. Das verflüssigte Erdgas (LNG) hat bei atmosphärischem Druck eine Siedetemperatur von ca. 113 K (-160 °C).

Erdgas/Luft-Gemische sind bei einem Methan-Anteil zwischen 4,4 und 17 Vol.-% zündfähig. Gaswolken können nur innerhalb dieser beiden Zündgrenzen gezündet werden und abbrennen. Eine Explosion

einer Gaswolke mit großer Druckwirkung ist in der freien Atmosphäre in der Regel nicht möglich. In einer freien Wolke verbrennt Erdgas mit niedrigen Geschwindigkeiten und erzeugt niedrige Überdrücke von weniger als $5 \cdot 10^3$ Pa.

Erdgas ist nicht giftig, es ist geruch- und farblos. Es kann allerdings

- zu Erfrierungen führen, wenn Personen austretendem flüssigen Erdgas ausgesetzt sind,
- zu Erstickungen führen, wenn der zum Atmen erforderliche Sauerstoffgehalt in der Atemluft unterschritten wird.

Bedingt durch die Herkunft des Erdgases, durch die Vorbehandlungs- und Verflüssigungsprozesse und durch Verdampfung bestimmter Bestandteile des LNG während des Seetransports kann LNG bei Ankunft unterschiedliche Zusammensetzungen haben.

Für die Planung und Auslegung des LNG-Terminals wird LNG mit unterschiedlichen Qualitäten berücksichtigt (siehe folgende Tabelle). Diese Daten dienen z. B. zur Ermittlung der Mengen von Boil-off Gas und Flashgas sowie für die verfahrenstechnischen Berechnungen und die Auslegung der Einrichtungen.

Tabelle 13: LNG-Qualitäten, aus Unterlage 19.2

Komponente	LNG „lean“ Leichte Molfraktion [Mol-%]	LNG „rich“ Schwere Molfraktion [Mol-%]
Stickstoff	0,17	0,59
Methan	99,71	82,57
Ethan	0,09	12,62
Propan	0,03	3,56
i-Butan	0,01	0,33
n-Butan	0,01	0,33
Summe	100	100
Molekulargewicht [g/mol]	16,09	19,16

4.14.4.4 Im Brandfall entstehende Stoffe

Die Hauptbestandteile der Brandgase beim Brand von Erdgas sind Kohlendioxid (CO₂), Kohlenmonoxid (CO) und Wasser (H₂O). Brandgase wirken auf Menschen sauerstoffverdrängend und giftig.

4.14.4.5 Stoff- und Reaktionsdaten, Eigenschaften der Stoffe

Erdgas ist brennbar und kann mit Luft explosionsfähige Gemische bilden, wodurch beim Wirksamwerden einer Zündquelle mit ausreichender Energie innerhalb des Zündbereichs eine Explosion und/oder ein Brand eintreten können. In der folgenden Tabelle sind die Kenndaten für die

Brennbarkeit und Explosionsfähigkeit von Erdgas und Methan als Hauptbestandteil des flüssigen Erdgases zusammengestellt.

Tabelle 14: Kenndaten für die Brennbarkeit und Explosionsfähigkeit von Erdgas, aus Unterlage 19.2

	Einheit	Flüssigerdgas ¹⁾	Methan ²⁾
molare Masse	g/mol	16 bis 18,5	16,04
Dichte (am Siedepunkt)	kg/m ³	422 bis 469	422,6
Dichte (gasförmig bei 0 °C, 1013 mbar)	kg/m ³	-	0,717
Siedetemperatur	°C	-161 bis -165	-161,5
untere Explosionsgrenze in Luft	Vol.-% / g/m ³	4 bis 5	4,4 / 29
stöchiometrische Konzentration	Vol.-% / g/m ³	-	9,5 / 63,1
obere Explosionsgrenze in Luft	Vol.-% / g/m ³	15,0	17 / 110
Anteil Brennstoff im stöchiometrischen Gemisch	Mol.-%	-	9,5 ⁴⁾
Mindestzündenergie	mJ	-	0,29 ⁴⁾
Zündtemperatur gemäß DIN 51794	°C	-	595 ⁴⁾
Flammentemperatur	°C	-	1875 ³⁾
spezifischer Heizwert	MJ/kg	-	50 ⁴⁾
Verdampfungsenthalpie	kJ/kg	525,6 bis 675,5	510,4 ⁴⁾
Brennwert	MJ/m ³	37,35 bis 42,59	-

¹⁾ EN ISO 16903:2015: Eigenschaften von Flüssigerdgas mit Einfluss auf die Auslegung und die Materialauswahl

²⁾ GESTIS-Stoffdatenbank: Stoffdatenbank vom Berufsgenossenschaftlichen Institut für Arbeitsschutz – BGIA, einem Institut des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG).

³⁾ Lewis, von Elbe: Combustion, Flames and Explosions of Gases. Cambridge University Press, London 1938

⁴⁾ Störfall-Kommission (SFK) SFK-GS-37: Bericht des Arbeitskreises Wasserstoff-Technologie: Anwendung der Wasserstofftechnologie – Eine Bestandsaufnahme, Stand Mai 2002

⁵⁾ Redeker, Schön: 6. Nachtrag – Stand: 1.7.1990; Ersatz für 1. bis 5. Nachtrag zu: Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe. 2., erweiterte Auflage 1963 von K. Nabert und G. Schön, Deutscher Eichverlag GmbH, Braunschweig 1990

Neben Erdgas werden im Betriebsbereich noch Hilfsstoffe verwendet und zwischengelagert. Diese Stoffe weisen andere Gefahrenmerkmale auf, die aber u. a. wegen ihrer geringen Menge weit geringere Gefahrenpotenziale als LNG oder NG aufweisen.

Tabelle 15: Hilfsstoffe und ihre Gefahrenpotenziale, aus Unterlage 19.2

1)	Einheit	Propan	Ethylenglykol	Stickstoff	Diesel
molare Masse	g/mol	44,10	62,07	28,01	-
Gasdichte (bei Normalbedingungen 0 °C, 1013 mbar)	kg/m ³	2,01	-	1,25	-
Dichte (flüssige Phase am Siedepunkt)	kg/m ³	581	1110	806,6	845
Relative Gasdichte (zu Luft)		1,55	2,14	-	-
Siedetemperatur	°C	-42,1	-	-195,8	160 bis 390
untere Explosionsgrenze	Vol.-%	1,7	3,2	-	1
obere Explosionsgrenze	Vol.-%	10,8	43 bis 51	-	6
Mindestzündenergie	mJ	0,24	-	-	-
Zündtemperatur gemäß DIN 51794	°C	470	410	-	> 220
Flammpunkt	°C	-104		-	55 bis 75
WGK		Nicht wassergefährdender Stoff	WGK 1 (schwach wassergefährdend)	Nicht wassergefährdender Stoff	WGK 2 wassergefährdend

¹⁾ Alle Angaben aus: GESTIS-Stoffdatenbank: Stoffdatenbank vom Berufsgenossenschaftlichen Institut für Arbeitsschutz – BGIA, einem Institut des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG).

Die Sicherheitsdatenblätter (SDB) der Antragsunterlagen werden im immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren beigelegt. Die obenstehende Tabelle gibt die wichtigsten Daten aus den SDB wieder.

4.14.4.6 Grenzwerte und Einstufungen der gefährlichen Stoffe

Die spezifischen EU-GHS-Einstufungen der gefährlichen Stoffe sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 16: Grenzwerte und Einstufungen, aus Unterlage 19.2

EU-GHS Einstufung und Kennzeichnung	Flüssigerdgas (LNG)	Methan	Propan	Ethylen-glykol	Stickstoff	Diesel
ERPG, AEGL, IDHL	-	-	-	-	-	-
H-Sätze	H 220 / H281	H220 / H280	H 220 / H280	H303 / H373	H280	H226 / H304 / H332 / H315 / H351 / H373 / H441
WGK	Nicht wassergefährdender Stoff	Nicht wassergefährdender Stoff	Nicht wassergefährdender Stoff	WGK 1 (schwach wassergefährdend)	Nicht wassergefährdender Stoff	WGK 2 wassergefährdend
Lagerklasse	2A (Gase)	2A (Gase)	2A (Gase)	10 (brennbare Flüssigkeit)	2A (Gase)	10 (brennbare Flüssigkeit)

Störfallbeurteilungswerte (z. B. AEGL (Acute Exposure Guideline Levels), ERPG (Emergency Response Planning Guidelines), IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health)) wurden für LNG oder den LNG-Hauptbestandteil Methan nicht abgeleitet.

Die Auswirkungen von Bränden und Explosionen von Methan/LNG werden anhand der einschlägigen Beurteilungswerte für Wärmeeinstrahlung und Explosionsüberdruck bewertet.

4.14.5 Eingriffe Unbefugter

Ursachen, die zum Wirksamwerden der Gefahrenquelle „Eingriffe Unbefugter“ führen können, sind im Wesentlichen:

- unzulängliche Einfriedung
- unzureichende Be- und Überwachung der Anlage
- unzureichende Einweisung Betriebsfremder

Dabei können die Eingriffe Unbefugter unbeabsichtigt und grob fahrlässig, vorsätzlich durch Innentäter (Sabotage) oder vorsätzlich von außen (Sabotage, Terrorismus) sein.

Folgende Maßnahmen werden gegen Eingriffe Unbefugter im Betriebsbereich des LNG-Terminals angewendet:

- Die Anforderungen zum Objektschutz und der Zugangskontrolle gemäß DIN EN 1473 werden berücksichtigt.
- Das Zugangskontrollsystem basiert auf der Einteilung von Anlagen, Bereichen und Systemen in verschiedene Sicherheitslevels. Die daraus resultierende Hierarchie unterteilt den genehmigten Zugang für Mitarbeiter und Fremdfirmen in quasi-öffentliche Bereiche innerhalb des Terminals (z. B. Parkplätze), Bereiche der Verwaltung, Bereiche der Prozessanlagen, Bereiche

der Werk- und Zugangswege sowie Bereiche des Kontroll- und Überwachungssystems. Das beinhaltet auch eine entsprechende Alarmierung bei Nichtbeachtung oder Missachtung.

- Einbruchsmeldeanlagen/Videoüberwachungsanlagen werden vorgesehen und auf Basis gültiger Normen geplant (VDE 0830, DIN EN 50130, DIN EN 50131, DIN EN 50132).
- Das gesamte Betriebsgelände wird mit einem mind. 2,5 m hohen Stahlmaschendrahtzaun mit Übersteigschutz eingezäunt und mit mehreren Toranlagen gesichert. Regulärer Zugang oder reguläre Zufahrt ist nur über die Otto-Hahn-Straße in Verbindung mit der nördlich verlaufenden Fährstraße möglich. Weitere Zufahrten sind in der Regel verschlossen und werden nur im Bedarfsfall (z. B. im Notfall) geöffnet. Der Zugang zum Landungssteg ist nur über eine gesicherte Toranlage, die sich vor der Deichquerung befindet, oder von der Wasserseite möglich. Der gesamte Betriebsbereich wird zusätzlich mit einem Videoüberwachungssystem (CCTV) ausgestattet. Dieses besteht aus einer Anzahl und Kombination von verschiedenen Kamerasystemen, z. B. festinstallierten und schwenkbaren Kameras für Innen- und Außenbereiche. Weiterhin wird das Gelände mittel photoelektrischer Detektoren auf Einbruch überwacht.
- Als Seehafenterminal unterliegt der LNG-Terminal zusätzlich dem ISPS-Code und damit besonderen Beschränkungen für den land- und wasserseitigen Zutritt für Personen (Identifikation) und die Anlieferung von Gütern. So sind z. B. Personen einer Schiffsbesatzung (auch bei Besatzungswechsel), Besucher von Schiffen und Lieferanten im Vorwege namentlich anzukündigen, wenn sie die Anlage betreten wollen.
- Um die LNG-Umschlagsstellen (Manifolds) an Anleger 1 und Anleger 2 wird jeweils eine Sicherheitszone (Exclusion Zone) definiert. Für Anleger 1 beträgt die Sicherheitszone 200 m um den Übergabeflansch Schiff/Terminal und für Anleger 2 sind dies 100 m. Der Zweck dieser Zonen ist eine Reduzierung von Eingriffen, die die physische Integrität von Anlage und Schiffen (z. B. infolge des Kollisionsrisikos) bedrohen, durch:
 - Überwachung und Kontrolle der externen Aktivitäten (z. B. Schiffsbewegungen), die zu den Betrieb gefährdenden Zwischenfällen führen können
 - Identifizierung von Bereichen, in denen Mitarbeiter Unfällen ausgesetzt sein können. In der Folge können dadurch der Zugang für das Personal und/oder spezielle Aktionen im Alarm- und Gefahrenabwehrplan begrenzt werden.
 - Die Zone stellt keine absolute Verbotszone dar und ist keine Sicherheitszone im Sinne der ISPS-Vorschriften. Es wird unterschieden zwischen einem „kontrollierten“ Durchfahren dieser Zone oder einem unkontrollierten Durchfahren/Verbleiben in dieser Zone. Ein „kontrolliertes“ Durchfahren ist ein vorher mit dem LNG-Terminal/LNG-Schiff abgestimmtes oder erkennbares Schiffsmanöver.
 - Für den unkontrollierten Fall werden abgestimmte Ablauf-/Gefahrenabwehrpläne und -maßnahmen erstellt. Diese werden mit den zuständigen Behörden abgestimmt.
- Im Umgang mit Cybersicherheit werden die Leitsätze der Kommission für Anlagensicherheit zum Schutz vor cyberphysischen Angriffen (KAS-51 v. November 2019) bei der Realisierung, aber auch im späteren Betrieb bei der Betriebsführung berücksichtigt. Weiterführende

Literatur/Tools z. B. von dem Bundesamt für Sicherheit und Informationstechnik (BSI) werden herangezogen.

- Im Schutz gegen Eingriffe Unbefugter wird der Leitfaden der Kommission für Anlagensicherheit gegen Eingriffe Unbefugter (KAS-51 v. November 2019) bei der Realisierung, aber auch im späteren Betrieb bei der Betriebsführung berücksichtigt.
- Der LNG-Terminal unterliegt nach derzeitiger Rechtslage nicht den gesteigerten Anforderungen an Kritische Infrastrukturen, da der LNG-Terminal nicht in den Anwendungsbereich der Verordnung zur Bestimmung Kritischer Infrastrukturen nach dem BSI-Gesetz („BSI-KritisV“) fällt.
- Grundsätzlich findet, wie auch bei allen technischen nicht bestimmungsgemäßen Ereignissen, ein „Lessons Learnt“ statt. Ziel ist auch hier die systematische Auswertung von relevanten Ereignissen sowie, die sich daraus ergebenden Erkenntnisse in das Formulieren von Maßnahmen einfließen zu lassen.

5 Wirkfaktoren des Vorhabens

Aus der Vorhabenbeschreibung lassen sich die im Folgenden dargestellten Wirkfaktoren ableiten. Die Wirkfaktoren lassen sich zeitlich unterteilen in solche der Bauphase und solche der Betriebsphase. Zudem wird jeder Wirkfaktor einem der beiden formal zu trennenden Vorhaben „Hafen“ (auch als „Infrastruktur“ oder „Hafeninfrastruktur“ bezeichnet) und „LNG-Lagerung an Land“ (auch als „Suprastruktur“ bezeichnet) zugeordnet (vgl. auch die Definitionen am Anfang des Erläuterungsberichts, Unterlage 1.1). Antragsgegenständlich ist das Vorhaben Hafeninfrastruktur.

Dabei werden einige Wirkfaktoren von beiden Vorhaben ausgelöst und müssen im Zusammenwirken betrachtet werden. Es wird im Folgenden der Begriff des Zusammenwirkens und nicht der Kumulation verwendet, weil nach § 10 UVPG kumulierende Vorhaben nur vorliegen, „wenn mehrere Vorhaben derselben Art von einem oder mehreren Vorhabenträgern durchgeführt werden und in einem engen Zusammenhang stehen“. Es handelt sich bei der Infra- und Suprastruktur jedoch nicht um Vorhaben derselben Art, sondern im Gegenteil um Vorhaben unterschiedlicher Art, die sich gegenseitig ergänzen.

Beide Vorhaben zusammen werden als Gesamtvorhaben LNG-Terminal bezeichnet.

Für jeden Wirkfaktor erfolgt eine Relevanzbetrachtung hinsichtlich der möglichen Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter.

5.1 Veränderung der Raumstruktur

Mit der Veränderung der Raumstruktur ist der Einfluss des Vorhabens auf die dreidimensionale Struktur des Untersuchungsgebietes gemeint. Der Wirkfaktor ist nur der **Betriebsphase** zuzurechnen und insbesondere für die Schutzgüter Landschaft und Tiere relevant. Über die Erholungsnutzung kann auch das Schutzgut Menschen beeinträchtigt werden. Die morphologischen Veränderungen in der Elbe sind beim Schutzgut Wasser zu betrachten.

5.1.1 Infrastrukturbedingt

Die Anlegeplattform des „Hafens“ wird ca. 300 m in die Elbe hineinreichen. Der Bau der wasserseitigen Anlagen bedeutet eine Veränderung der Uferstruktur und des Erscheinungsbildes des Deichs, gesehen von der Elbe oder vom gegenüberliegenden Ufer. Auch im Wasserbereich kommt es durch das Einbringen von Pfählen zu einer Änderung der Struktur, die Auswirkungen auf die hydromorphologischen Eigenschaften des Gewässers haben kann.

5.1.2 Suprastrukturbedingt

Durch die „LNG-Lagerung an Land“ werden hohe Anlagen wie Lagertanks mit einer sehr großen Baumasse (Arbeitsvolumen 165.000 m³) sowie Betriebsgebäude, ein Rohrsystem (Pipeline) und Verladeeinrichtungen (Lkw, Zug) vorgesehen (zu den Höhenangaben vgl. Tabelle 5).

5.1.3 Zusammenwirken

Durch das Zusammenwirken der oben beschriebenen Wirkfaktoren ergibt sich eine Verstärkung der Auswirkungen. Bei der Prognose der Auswirkungen auf die Schutzgüter, wie z. B. beim Landschaftsbild, werden vorsorglich die Auswirkungen des Gesamtvorhabens LNG-Terminal betrachtet.

5.2 Flächeninanspruchnahme

Flächeninanspruchnahmen sind gleichzusetzen mit der Umnutzung der derzeitigen Strukturen im Sinne des Vorhabenzwecks. Dies bedeutet vorliegend meist eine Neuversiegelung von bisher unversiegelten Flächen durch Bauwerke, Straßen oder andere Infrastruktur. Dem vorgelagert erfolgt die Abschiebung des humosen Oberbodens sowie die Flächenaufhöhung und -ebnung auf großen Teilen des späteren Betriebsbereichs (siehe Abschnitt 4.4). Der Rückbau der bestehenden WEA und des dazugehörigen Messmastes innerhalb des Geltungsbereichs ist bereits erfolgt, die weiter südlich gelegenen WEA wird vor Baubeginn zurückgebaut. Zudem werden die im Bestand stark beanspruchten Flächen der Schüttguthalden im Bereich des Vorhabens zurückgebaut.

Die Flächeninanspruchnahme wirkt sich als Lebensraumverlust bzw. -veränderung direkt auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Fläche und Boden und Wasser und indirekt auch auf das Klima aus.

Grundsätzlich ist zwischen dem hier beantragten planfeststellungsbedürftigen Vorhaben „Hafeninfrastruktur“ und dem Vorhaben „LNG-Lagerung an Land“ (Suprastruktur) zu differenzieren. In Tabelle 17 wird dargestellt, welchen Anteil die Vorhaben jeweils an den einzelnen Eingriffsarten haben. Es zeigt sich dabei, dass das Vorhaben Hafeninfrastruktur auf der gesamten Grundfläche entweder die einzige Flächeninanspruchnahme ist oder mindestens einen Teil davon ausmacht. Es existiert keine Grundfläche, in die die nur durch das Vorhaben LNG-Lagerung an Land eingegriffen wird. Aus diesem Grund werden die Flächeninanspruchnahmen als zusammenwirkender Wirkfaktor betrachtet. In der Eingriffsregelung werden die Flächeninanspruchnahmen jedoch für die beiden Vorhaben getrennt bilanziert (siehe Abschnitt 18).

Tabelle 17: Arten der Flächeninanspruchnahme und Zuordnung zu den Vorhaben

Art der Flächeninanspruchnahme	Antragsgegenstand von	
	Hafeninfrastruktur	LNG Lagerung an Land (Suprastruktur)
Vollversiegelung durch Industrieanlagen und Gebäude	Vorbereitung der Flächen durch Bodenabtrag und Flächenaushöhung, ohne Versiegelung	Industrieanlagen (Prozessanlagen, Umschlageinrichtungen, Rohrleitungen und Lagertanks), Gebäude
Vollversiegelung durch Entwässerungsanlagen	vollständig	
Vollversiegelung durch Straßen	vollständig	-
Teilversiegelung durch Gleisanlagen	vollständig	-
Teilversiegelung durch Schotter	vollständig	-
Anlage intensiv gepflegter Grünflächen	vollständig	-
Querung des Deiches mittels Pfahlkonstruktion und darunterliegendem Schüttsteinwerk	vollständig	-
Vollversiegelung durch gerammte Jetty-Pfeiler und Dalben im seeseitigen Bereich	vollständig	-
Überbauung mit Jetty-Plattform oberhalb der Pfeiler im seeseitigen Bereich	Infrastruktur der Jetty als solche, Überwachungsgebäude	Produktführende Rohrleitungen, Umschlaganlagen
Baggerungen für den Bau der Liegeplätze	vollständig	-
Temporäre Beanspruchung durch Baustelleneinrichtungsflächen, vollständiger Rückbau nach Ende der Bauarbeiten	vollständig	-
Bau eines temporären Kofferdamms im Bereich der Wattflächen	vollständig	-

5.2.1 Bauphase

Im Osten des Geltungsbereichs sind zwei Baustelleneinrichtungsflächen mit Zuwegung von der Otto-Hahn-Straße aus vorgesehen, die lediglich temporär während der Erschließungs- und Bauarbeiten beansprucht werden wird.

Zum Bau der Zugangsbrücke zum Anleger ist im Bereich der Wattfläche auf ca. 5.000 m² das Aufschütten eines Kofferdamms geplant. Dieser wird nach der Bauphase wieder abgetragen.

Wie oben (unter 5.2) geschildert, wird dieser Wirkfaktor als **Zusammenwirken** beider Vorhaben (Infra- und Suprastruktur) betrachtet.

5.2.2 Betriebsphase

5.2.2.1 Infrastrukturbedingt

Im Zuge der Erschließung erfolgen die Räumung, Aufschüttung und Ebnung des Untergrunds im gesamten Bereich nördlich des Deiches. Im Anschluss erfolgt die Errichtung der Infrastruktur (Straßen, Schienen etc.) Die Entwässerung des Geländes in den Vorfluter wurde neu konzipiert, dafür wird u. a. im zentralen Bereich ein Regenrückhaltebecken errichtet.

Für alle genannten Flächen für Infrastruktur (und auch für die spätere Suprastruktur) ist eine Aufhöhung des Geländes auf +2,2 m NHN vorgesehen. Die nicht für die LNG-Lagerung oder die Erschließung benötigten Flächen werden als Grünflächen gestaltet, hier beträgt die geplante Geländehöhe +1,8 m NHN. Die Grünflächen sind Antragsgegenstand des Vorhabens Hafeninfrastuktur.

Die Zuwegung für den Straßenverkehr bindet kurz vor dem Deich an die vorgesehene Jetty an. Zur Querung des Deiches ist eine Pfahlkonstruktion mit darunterliegendem Schüttwerk vorgesehen.

Die Jetty (Landungssteg mit Anleger, Gesamtfläche ca. 1,1 ha) wird auf insgesamt 196 Pfählen errichtet, die einen relativ geringen Versiegelungsgrad der Wattfläche und des Flussbettes bewirken. Die einseitigen Liegeplätze (Gesamtfläche ca. 5,3 ha) werden bis zu einer Tiefe von -16 m NHN (Liegeplatz 1) bzw. -11 m NHN (Liegeplatz 2) ausgehoben, jedoch nicht versiegelt. Zum Erhalt dieser Tiefe sind voraussichtlich regelmäßige Erhaltungsabgrabbungen erforderlich.

Für die Liegewannen der LNG-Transportschiffe werden auf einer Fläche von ca. 52.390 m² zudem Ausbaggerungen auf eine Tiefe von - 14,5 m NHN (Liegewanne 1) bzw. - 10,5 m NHN (Liegewanne 2) erforderlich.

5.2.2.2 Suprastrukturbedingt

Zur Suprastruktur gehören die landseitigen Gebäude, die LNG-Lagertanks sowie aller weiteren Bestandteile der Anlagentechnik und Lagerung inkl. der Fackelanlage sowie Verladeeinrichtungen und das Pipeline-Systems, das die Lagereinrichtungen mit der Jetty verbindet.

5.2.2.3 Zusammenwirken

Wie oben geschildert, werden beide Vorhaben im Zusammenwirken betrachtet. Das Plangebiet hat eine Größe von ca. 51,3 ha. Davon wird landseitig ein für Industriegebiete vergleichsweise geringer Anteil von ca. 13,5 ha (ca. 26 %) dauerhaft teil- oder vollversiegelt, da die Bauwerke untereinander gewisse Sicherheitsabstände benötigen und ein Großteil der Fläche als versickerungsfähige Freifläche hergestellt wird.

Mit der Flächeninanspruchnahme sind auch Folgewirkungen verbunden. So wird beispielsweise die auf den Wasserhaushalt einwirkende Flächeninanspruchnahme durch den Bau des Regenrückhaltebeckens beim Wirkfaktor „Wasserentnahmen und Wasserrückhaltung“ (Abschnitt 5.7) betrachtet.

5.3 Luftschadstoffe

Bei diesem Wirkfaktor werden Schadstofffreisetzungen über die Luft behandelt, die beim Bau oder im auslegungsgemäßen Betrieb stattfinden. Freisetzungen durch schwere Unfälle und Katastrophen im Sinne von § 2 Abs. 2 des UVPG bzw. § 1 Abs. 6 Nr. 7 j des Baugesetzbuches (BauGB) werden als gesonderter Wirkfaktor unter Punkt 5.11 behandelt.

Zur fachlichen Einschätzung des Wirkfaktors Luftschadstoffe liegt eine Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1) vor. Hier werden die Auswirkungen des Gesamtvorhabens LNG-Terminal gegenüber dem Vorherzustand bzw. dem Prognose-Nullfall aufgezeigt und bewertet. Für die Prognose wurden alle maßgeblichen Emissionsquellen einbezogen (Kfz-Verkehr, Schiffsverkehr, Liegezeiten der Schiffe an den Häfen und Emissionen von den Anlagen auf dem LNG-Terminal).

Die Berechnung erfolgte auf Grundlage von mittleren jährlichen Emissionen mit dem TA Luft-Modell AUSTAL2000. Die großräumigen Hintergrundbelastungen wurden auf Grundlage aktueller Messwerte der Luftüberwachung Schleswig-Holstein eingeschätzt. Bei der Ausbreitungsrechnung wurden die standortspezifischen meteorologischen Daten berücksichtigt. Einzelheiten sind dem genannten Gutachten zu entnehmen.

Die Immissionsituation wurde für die Luftschadstoffbelastung und die Stickstoffdeposition jeweils getrennt betrachtet.

Die zu erwartenden Luftschadstoffe können sich auf die Schutzgüter Menschen, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt und Klima/Luft (klimawirksame Gase) auswirken. Durch Depositionen können auch die Schutzgüter Boden und Wasser beeinträchtigt werden.

Insbesondere wurden im Rahmen der Prognose folgende Sachverhalte geprüft und ermittelt:

- Ermittlung der Belastungssituation für den Menschen auf Grundlage der aktuellen Grenzwerte auf nationaler und europäischer Ebene (39. BImSchV, TA Luft). Es wurden die für den Schiffs- und Straßenverkehr maßgeblichen Leitkomponenten Stickoxid (NO_x), Ammoniak (NH₃), Schwefeldioxid (SO₂), Kohlendioxid (CO₂) und Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) sowie ergänzend Benzo(a)pyren (BaP) betrachtet.
- Beurteilung, ob der Schutz der vorhandenen FFH-Gebiete insbesondere vor zusätzlichen mit der Planung verbundenen Stickstoffeinträgen sichergestellt ist.
- Ermittlung der erforderlichen Schornsteinhöhen gemäß Nr. 5.5 TA Luft für die technischen Anlagen mit Abgasauslässen.
- Prüfung, ob durch die geplanten LNG-Tanks eine Verschlechterung der Abgasableitung des benachbarten Schornsteins der Sonderabfallverbrennungsanlage zu erwarten ist.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Emissions-Ermittlung aus Kapitel 6 des genannten Gutachtens zusammenfassend dargestellt. Die dadurch resultierenden Belastungen der einzelnen Schutzgüter durch Schadstoffimmissionen und Stickstoffdepositionen werden in den Schutzgutbetrachtungen thematisiert.

5.3.1 Bauphase

5.3.1.1 Infrastrukturbedingt

In der untenstehenden Tabelle 18 sind die Emissionen der Bauphase nach einzelnen Vorgängen aufgeschlüsselt. Zusammenfassend wurde durch die Gutachter festgestellt, dass die Feinstaubemissionen maßgeblich (ca. 97 % der Gesamtstaubemissionen) durch die Staubaufwirbelung bei den Bodenbewegungen bestimmt werden. Diese Erdbauarbeiten sind dem Vorhaben Hafeninfrastuktur zuzuordnen.

5.3.1.2 Suprastrukturbedingt

Wie die untenstehende Tabelle 18 zeigt, sind die suprastrukturbedingten Emissionen der Bauphase sehr gering. Dazu zählen die Emissionen der Gründung und des Baus der LNG-Tanks. Sie betragen in der Summe ca. 3 % der Gesamtstaubemissionen.

5.3.1.3 Zusammenwirken

Da sich die Emissionen beider Vorhaben gemeinsam auswirken, ist eine zusammenwirkende Betrachtung erforderlich.

Bei der Ausbreitungsrechnung von Staubemissionen sind gemäß TA Luft vier verschiedene Staubklassen nach Korngrößen zu unterscheiden, die verschiedene Depositions- und Sedimentationsgeschwindigkeiten aufweisen:

Klasse 1 (PM_{2,5}): Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser unterhalb von 2,5 µm;

Klasse 2 (PM_{2,5-10}): Partikel zwischen 2,5 µm und 10 µm;

Klasse 3 (PM₁₀₋₅₀): Partikel zwischen 10 µm und 50 µm;

Klasse 4 (PM_{>50}): Partikel größer als 50 µm.

Schwebstaub wird durch die beiden oberen Klassen repräsentiert, wobei Schwebstaub der Bezeichnung PM₁₀ die Summe der Klassen 1 und 2 enthält. Bei der Berechnung des Staubniederschlags werden alle Klassen aufsummiert.

Die folgende Tabelle zeigt die Emissionsbilanz für die Staubemissionen nach den genannten Staubklassen während der Bauphase.

Tabelle 18: Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet während der Bauphase der Erdbauarbeiten (Tonnen pro Jahr), aus Unterlage 16.1

Quelle/Vorgang			Gesamtemissionen pro Jahr					
			Tage	Gesamt- staub	PM ₁₀₋₅₀	PM ₁₀₋₅₀	PM _{2,5-10}	PM _{2,5}
				[t/a]	[t/a]	[t/a]	[t/a]	[t/a]
Erdbauarbeiten								
Einarbeitung Boden	auf	150	24,100	2,410	13,900	5,599	2,191	
Fahrtweg Lkw	efl	150	5,684	0,568	4,025	0,827	0,264	
Abwehung Lager (Wind > 4 m/s)	hal	116,625	0,350	0,035	0,192	0,087	0,035	
Summe Erdbauarbeiten			30,134	3,013	18,117	6,513	2,490	
Gründungen LNG-Tanks								
Fahrtweg Lkw	gfl	104	0,566	0,057	0,401	0,082	0,026	
Bau LNG-Tanks								
Fahrtweg Lkw landseitige Bauarbeiten	bfl	48	0,718	0,072	0,508	0,104	0,033	
Fahrtweg Lkw wasserseitige Bauarbeiten	wfl	48	0,146	0,015	0,103	0,021	0,007	
Summe Bau LNG-Tanks			0,864	0,086	0,611	0,126	0,040	
Summe			31,563	3,156	19,129	6,721	2,557	

5.3.2 Betriebsphase

5.3.2.1 Infrastrukturbedingt

In der untenstehenden Tabelle 20 sind die Emissionen der Betriebsphase nach einzelnen Entstehungsarten aufgeschlüsselt.

Dem Vorhaben Hafeninfrastuktur sind hierbei die Zeilen 1 und 2, also die Schiffsemissionen, zuzuordnen. Die Tabelle zeigt, dass die maßgebenden Emissionen durch die Liegezeiten der großen Seeschiffe (Qmax) gegeben sind. Je nach Schadstoffkomponente betragen diese in Summe etwa 90 % und mehr der Gesamtemissionen des Betriebs des gesamten LNG-Terminals.

5.3.2.2 Suprastrukturbedingt

Wie die untenstehenden Tabelle 20 zeigt, sind die suprastrukturbedingten Emissionen der Betriebsphase eher gering. Dazu zählen die Zeilen 3-5 der Tabelle.

Von den technischen Anlagen der Suprastruktur sind vor allem die gasbetriebenen SCV-Verdampfer von Bedeutung, die zu etwa 43 % der CO₂-Emissionen beitragen, jedoch nur wenig Luftschadstoffe im engeren Sinn erzeugen.

Der Betrieb von Anlagen, die nur kurzzeitig bei Funktionstests oder im Notfall in Betrieb sind (z. B. Notstromaggregate, Feuerlöschpumpen und Tauchflammenverdampfer), wurden zur sicheren Seite eingerechnet.

Auch für die Notfackel ist nur von einem seltenen Betrieb im Notfall auszugehen, so dass diese nicht signifikant zur Gesamtbelastung beiträgt. Insbesondere aufgrund der Höhe der Auslassöffnung ist mit einer guten Verdünnung zu rechnen, so dass diese im Folgenden nicht berücksichtigt wird. Im Normalbetrieb wird kein Gas über die Fackel abgefackelt oder abgeführt. Ausschließlich während der Inbetriebnahme/Abkühlphase des Terminals und bei längeren geplanten und ungeplanten Betriebsunterbrechungen wird die Fackelfunktion betrieben. Ist ein Abblasen oder Abfackeln nicht zu verhindern, soll die Menge so niedrig wie möglich gehalten werden. Das geschieht unter anderem durch eine Reduzierung der sich in Betrieb befindlichen Anlagenteile auf ein Minimum. Dafür wird dann z.B. der MSO-Verdichter K-331 in Betrieb genommen, um BOG in das Erdgastransportnetz zu senden, anstatt es über die Fackel in die Atmosphäre freizusetzen.

Das Entlüftungs-/Fackelsystem wird ständig mit Stickstoff gespült, um ein Eindringen von Luft und damit das Entstehen einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern (vgl. Sicherheitsbericht, Unterlage 19.2).

Methanemissionen

Grundsätzlich soll es vermieden werden, Methan aus dem Erdgas in die Atmosphäre zu emittieren. Nach Angaben von German LNG kann es in den Situationen Betrieb, Wartung/Instandhaltung, Ungeplanter Betrieb, diffuse Emissionen und Inbetriebnahme zu einer ungewollten Emission von Methan kommen. Die folgenden Abschätzungen kommen aus der technischen Planung und basieren zusätzlich auf Erfahrungswerten aus in Betrieb befindlichen LNG Terminals (z.B. das GATE LNG Terminal, Niederlande). Die diffusen Emissionen basieren auf einer Abschätzung gemäß DIN EN 15446, (dort Tabelle C-1 /US EPA SOCM1 emission factors).

Tabelle 19: Methanfreisetzung nach Angaben von German LNG

Quelle	Beispiel für Einzelquellen	Freisetzung in [t/Jahr]
Betrieb	Herstellen oder Lösen von Verbindungsschläuchen etc.	4,3
Wartung / Instandhaltung	Pumpen, Verdampfer, Armaturen etc.	0,18
Ungeplanter Betrieb	Sicherheitsventile, Leckagen	11,5
Diffuse Emissionen		27,3
Summe		43,28

Da die Methanfreisetzung klimarelevant ist, wird sie bei den Auswirkungen auf das Schutzgut Klima näher betrachtet.

5.3.2.3 Zusammenwirken

Da sich die Emissionen beider Vorhaben gemeinsam auswirken, ist eine zusammenwirkende Betrachtung erforderlich. Zur Abschätzung der Größe der Luftschadstoffemissionen durch Quellen innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden in Unterlage 16.1 die Gesamtemissionen bilanziert.

Dabei wurden die einzelnen Quellbereiche zum Vergleich detailliert angegeben. Die Bilanzierung umfasst alle maßgeblichen Quellen innerhalb des Rechengebietes. Die sich ergebenden jährlichen Gesamtemissionen für den Prognose-Planfall sind in Tabelle 20 aufgeführt. Hinzu kommen die oben beschriebenen Methanemissionen.

Tabelle 20: Gesamtemissionen im Untersuchungsgebiet (Tonnen pro Jahr), aus Unterlage 16.1

Nr.	Quelle	Gesamtemissionen [t/a]						
		NOx	NH ₃	SO ₂	CO ₂	BaP	PM ₁₀	PM _{2,5}
1	LNG Schiffe bis Qmax	730,19	0,117	24,96	40.350	1,2E-04	20,736	20,736
2	Bunkerschiffe	15,19	0,002	0,45	774	2,3E-06	0,403	0,403
3	Fahrwege KFZ	0,01	0,000	0,00	3	1,2E-08	0,0005	0,0003
4	Zugfahrten	0,51	0,001	0,01	23	3,4E-08	0,069	0,030
5	Anlagen LNG Terminal	16,25	0,000	0,96	31.426	0,0E+00	0,981	0,981
6	Gesamtemissionen	762,15	0,121	26,37	72.576	1,2E-04	22,189	22,151

Hinweis: BaP = Benzo(a)pyren

5.4 Schall und Erschütterungen

Zur fachlichen Beurteilung des Wirkfaktors Schall und Erschütterungen liegen eine Verkehrstechnische Untersuchung (Merkel Ingenieur Consult 2020), schalltechnische Untersuchungen zum Baulärm (Unterlage 5.1) und zum Betriebslärm (Unterlage 5.2) sowie eine Stellungnahme zu den durch Rammarbeiten erzeugten Vibrationen (Unterlage 14.4) vor. Hier werden die Auswirkungen des geplanten Gesamtvorhabens LNG-Terminal gegenüber dem Vorherzustand bzw. dem Prognose-Nullfall aufgezeigt und bewertet.

5.4.1 Bauphase

5.4.1.1 Infrastrukturbedingt

Unter 5.4.1.3 sind die Emissionen der Bauphase nach einzelnen Lastfällen aufgeschlüsselt. Darin ist Lastfall 1 vollständig den infrastrukturbedingten Bauarbeiten zuzuordnen, während die Lastfälle 2, 3 und 4 Komponenten beider Vorhaben aufweisen. Die genaue Zuordnung ist in der Aufzählung unten dargestellt.

Während der Rüttel- und Rammarbeiten zum Bau der Jetty sind im Bereich der Elbe auch Belastungen durch Unterwasserschall zu erwarten. Diese treten nur in der Bauphase und nur infrastrukturbedingt auf. Es wurde unterstellt, dass Hydraulikrammen mit einer mittleren Schallleistung von 135 dB(A) und Vibrationsrammen mit einer mittleren Schallleistung von 125 dB(A) eingesetzt werden

5.4.1.2 Suprastrukturbedingt

Unter 5.4.1.3 sind die Emissionen der Bauphase nach einzelnen Lastfällen aufgeschlüsselt. Darin enthalten die Lastfälle 2, 3 und 4 auch Komponenten der suprastrukturbedingten Arbeiten. Die genaue Zuordnung ist in der Aufzählung unten dargestellt.

Die durch die ggf. erforderlichen Rammarbeiten bei den Gründungsarbeiten für die LNG-Lagertanks ausgelösten **Erschütterungen** wurden von Fugro (Unterlage 14.4) abgeschätzt. Dieser Wirkfaktor tritt nur dann in Erscheinung, wenn nicht die Vorzugsvariante gewählt wird, bei der Bohrpfähle für die Tiefgründung genutzt werden sollen.

Die durch das Einbringen der Rammfähle ausgelöste Schwingungsenergie breitet sich wellenförmig aus und erzeugt somit Vibrationen, die sich ringförmig von der Erschütterungsquelle wegbewegen und deren Intensität umgekehrt proportional zum Abstand der Erschütterungsquelle abnimmt. Am Beispiel der Installation von Simplex-Pfählen mit einem nominalen Pfahldurchmesser von 0,6 m und Rammenergien von ca. 110 kNm wurde die Reichweite der Schwingungen gemäß Achmus et al. (2005) empirisch ermittelt. Demnach muss in ca. 20 m Entfernung von der Erschütterungsquelle noch mit einer Schwinggeschwindigkeit von 2,5 mm/s gerechnet werden. Erst über einen Radius von 20 m um die Erschütterungsquelle hinaus kann davon ausgegangen werden, dass der Grenzwert von 2,5 mm/s für erschütterungsempfindliche Bauwerke gemäß DIN 4150-3 („Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlage“) unterschritten wird. Wird die Rammenergie beispielsweise von 110 kNm auf 300 kNm erhöht, wird der Grenzwert von 2,5 mm/s erst in einer Entfernung von ca. 30 m von der Erschütterungsquelle aus unterschritten.

Eine Transmission von Erschütterungen, die landseitig, z.B. bei den Deichbauarbeiten, verursacht werden, auf den Wasserkörper der Elbe, die dann als Wasserschall bezeichnet würde, kann ausgeschlossen werden. Grund ist die starke Dämpfung der Schwingungsenergie durch den Boden. Auch der Übergang von Luftschall zu Wasserschall ist vernachlässigbar gering.

5.4.1.3 Zusammenwirken

Da sich die Emissionen von Luftschall beider Vorhaben gemeinsam auswirken, ist eine zusammenwirkende Betrachtung erforderlich.

In der Bauphase ergeben sich **Schallemissionen** sowohl durch den Betrieb von Baumaschinen und Baufahrzeugen auf der Baustelle als auch durch den An- und Ablieverkehr, v.a. mit LKW. Dies gilt sowohl für den Bau der landseitigen Anlagen zur „LNG-Lagerung“ als auch für den Bau des „Hafens“ mit seinen Infrastrukturanlagen. Die maßgeblichen Emissionsquellen sind gegeben durch Rammarbeiten, Nassbaggerarbeiten (Hopperbagger), den Einsatz von Erdbewegungs- und Planiergeräten (Hydraulikbagger, Radlader, Raupen) sowie LKW-Zu-/Abfahrten und Rangier-/Abkippvorgänge. Zusätzlich entsteht Baustellenverkehr auf öffentlichen Straßen.

Der Betrieb der Baustelle soll überwiegend zwischen 8:00 und 18:00 Uhr an sechs Tagen in der Woche erfolgen. Für die Prognose der Schallimmissionen wurde in Unterlage 5.1 ein durchgehender Betrieb tags in Ansatz gebracht (7:00 bis 20:00 Uhr). Lediglich während der Großbetonagen ist ein Nachtbetrieb erforderlich. Die tatsächliche Einsatzzeit der Rammen wird mit 2,5 bis 8 Stunden für den Tagesabschnitt angenommen. Die LKW-Verkehre, Rangierfahrten und Ladetätigkeiten auf den Bauflächen werden durch pauschale Zyklen für die Arbeitsvorgänge berücksichtigt.

Die Ergebnisse werden nach vier Lastfällen unterschieden:

Lastfall 1 (tags, 7:00 bis 20:00 Uhr): *infrastrukturbedingt*: Landseitige Bauarbeiten (Erdbauarbeiten) mit Betrieb von etwa 24 Erdbaugeräten (je 4 Bagger, Radlader, Raupen, Grader, Scraper und Dumper) sowie etwa 70 LKW pro Tag; Wasserseitige Bauarbeiten mit gleichzeitigem Einsatz von 3 Hydraulikvibratoren und anschließendes Nachrammen mit Hydraulikschlagrammen sowie Nassbaggerarbeiten mit einem Hopperbagger

Lastfall 2 (tags, 7:00 bis 20:00 Uhr): *suprastrukturbedingt*: Landseitige Bauarbeiten (Gründungen LNG Tanks und weiterer Gebäude- und Anlagenfundamente) mit gleichzeitigem Einsatz von 3 Hydraulikvibratoren und anschließendem Nachrammen mit Hydraulikschlagrammen im Bereich der LNG Tanks, gleichzeitiger Einsatz von 3 Hydraulikvibratoren und anschließendes Nachrammen mit Hydraulikschlagrammen im Bereich der Gebäude und Anlagen sowie etwa 35 Fahrmischer pro Tag zu den LNG Tanks; *infrastrukturbedingt*: Wasserseitige Bauarbeiten mit gleichzeitigem Einsatz von 3 Hydraulikvibratoren und anschließendes Nachrammen mit Hydraulikschlagrammen sowie Nassbaggerarbeiten mit einem Hopperbagger

Lastfall 3 (tags, 7:00 bis 20:00 Uhr): *suprastrukturbedingt*: Landseitige Bauarbeiten (Bau LNG Tanks und weiterer Strukturen) mit gleichzeitigem Einsatz von 3 Hydraulikvibratoren und anschließendem Nachrammen mit Hydraulikschlagrammen im Bereich der Gebäude und Anlagen, etwa 80 Fahrmischer pro Tag zu den LNG Tanks, Einsatz von sechs Mobilkränen sowie etwa 4 Anlieferungen mit Tiefladern pro Tag; *infrastrukturbedingt*: Wasserseitige Bauarbeiten mit gleichzeitigem Einsatz von 3 Hydraulikvibratoren und anschließendes Nachrammen mit Hydraulikschlagrammen, Einsatz von drei Kränen sowie etwa 20 Fahrmischer pro Tag

Lastfall 4 (nachts, 20:00 bis 7:00 Uhr): *suprastrukturbedingt*: Landseitige Bauarbeiten (Betonierarbeiten) mit etwa 40 Fahrmischern zu den LNG Tanks; *infrastrukturbedingt*: Wasserseitige Bauarbeiten mit Nassbaggerarbeiten mit einem Hopperbagger sowie etwa 10 Fahrmischer pro Nacht

Die Basisschalleistungen der einzelnen Emissions-Quellen sowie die Verkehrsbelastung mit Baustellenverkehren und entsprechende Emissionspegel sind Unterlage 5.1 zu entnehmen. Die folgende Abbildung zeigt die berücksichtigten Quellen für Baulärm innerhalb des Geltungsbereichs.

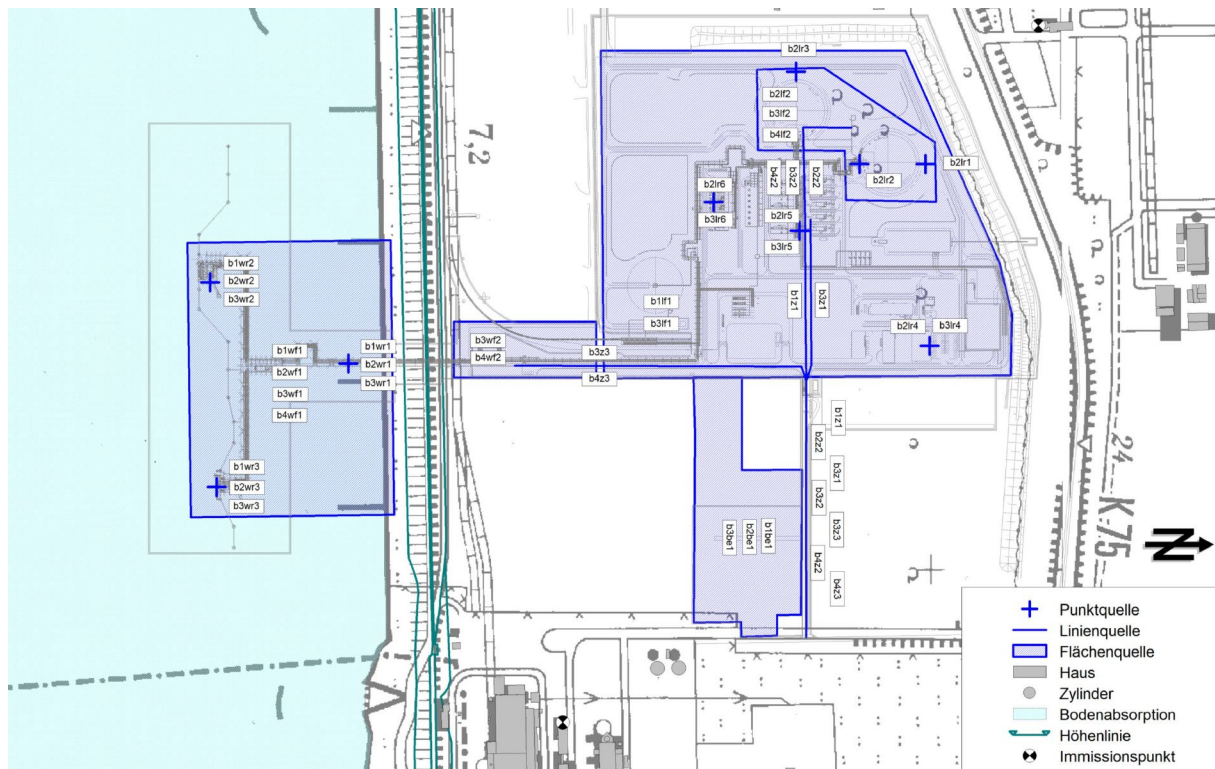


Abbildung 28: Lageplan mit Emissionsquellen während der Bauphase (aus Unterlage 5.1)

5.4.2 Betriebsphase

5.4.2.1 Infrastrukturbedingt

In der Betriebsphase ergeben sich gemäß der Schalltechnischen Untersuchung (Unterlage 5.2) als maßgebliche Emissionsquellen des „Hafens“ Kfz-Fahrten auf dem Hafengelände (PKW, LKW), Stellplatzlärm beim Abstellen der PKW und LKW, kurzzeitige Geräusche beim Anschließen und Abnehmen der Verladerröhre, und der Betrieb von Schiffaggregaten der am Kai liegenden Schiffe. Der durch den Hafen ausgelöste Schiffsverkehrslärm beim den An- und Abfahrten der Schiffe ist laut Unterlage 5.2 nicht beurteilungsrelevant, weil er nur eine kleine Teilmenge des gesamten Schiffsverkehrslärms auf der Elbe darstellt. In Bezug auf den Unterwasserschall könnten die Schiffsverkehrsemissionen zwar zur Schallbelastung beitragen, da sie mit maximal 2 Fahrten pro Tag jedoch gegenüber dem Schiffsverkehr auf der Elbe verschwindend gering sind, sind sie ebenfalls vernachlässigbar.

5.4.2.2 Suprastrukturbedingt

Durch die „LNG-Lagerung an Land“ ist mit Emissionen durch den Betrieb der technischen Anlagen zu rechnen. Es wurde von einem exemplarischen Betriebsszenario ausgegangen, dass alle maßgebenden lärmintensiven Vorgänge beinhaltet. Zur Sicherheit wurden dabei auch der Testbetrieb des Notstromaggregates und der Feuerlöschpumpen sowie der durchgehende Betrieb der Fackel betrachtet. Alle weiteren potenziellen Lärmquellen sind demgegenüber nicht pegelbestimmend und wurden daher bei der schalltechnischen Untersuchung vernachlässigt.

5.4.2.3 Zusammenwirken

Da sich die Emissionen beider Vorhaben gemeinsam auswirken, ist eine zusammenwirkende Betrachtung erforderlich.

Nähere Angaben zum Gewebe- und Hafenzuglärn bzw. zum Straßenverkehrslärn sind Unterlage 5.2 zu entnehmen. Die folgende Abbildung zeigt die berücksichtigten Quellen für Betriebslärn innerhalb des Geltungsbereichs.

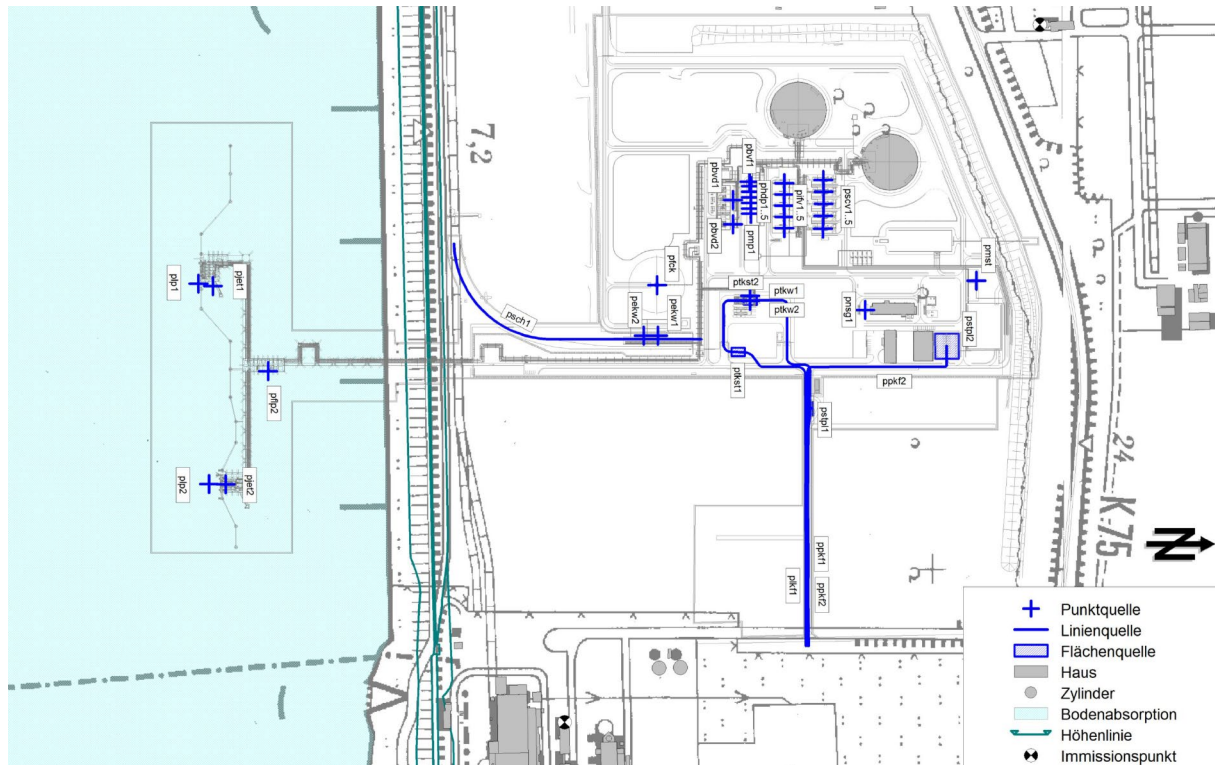


Abbildung 29: Lageplan mit Emissionsquellen während der Betriebsphase (aus Unterlage 5.2, A 1.2)

Durch Schallemissionen sind v. a. Auswirkungen auf die Schutzgüter Menschen und Tiere möglich. Dabei kann sich Luftschall insbesondere auf Vögel auswirken. Das Landschaftserleben als Teil des Schutzgutes Landschaftsbild sowie das Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter können gegebenenfalls betroffen sein.

In der Betriebsphase entstehen keine nennenswerten Erschütterungen oder Wasserschall (s. a. 5.4.2.1).

5.5 Thermische Wirkungen

5.5.1 Betriebsphase

5.5.1.1 Suprastrukturbedingt

LNG hat eine Temperatur von weniger als -160 °C . Auch wenn es in wärmeisolierten Tanks gelagert wird („LNG-Lagerung an Land“), würde es seine Umgebung deutlich abkühlen. Damit sich unter den Tanks keine Frostlinsen bilden, werden die Tanks daher mit einer Tankbodenheizung ausgerüstet (s.

Kapitel 4.8.1). Die Tankbodenheizung hält die Temperatur bei ca. 5-15 °C. An der Außenwand der LNG-Tanks herrscht Umgebungstemperatur, da es ansonsten zu einer Kondensatbildung an der Außenwand kommen würde. Die 0° C-Isotherme liegt innerhalb des Bauwerks.

Ähnliche Effekte im kleineren Umfang werden durch das Stickstoffsystem verursacht.

Es ist darzustellen, welche thermische Veränderung des Untergrundes mit dem Vorhaben verbunden sein wird.

5.5.1.2 Zusammenwirken

Durch die Befestigung der Hafeneinbaufläche (Gebäude, Straßen, Lagertanks) und die damit verbundene Erhöhung der Albedo/Abstrahlung ist auch die Entstehung eines kleinräumigen „Hitzeinsel-Effektes“ möglich und zu prüfen.

5.6 Licht

Es liegt eine Stellungnahme zu Lichtimmissionen (Unterlage 17.1) vor. Bei der Lichtplanung wurden demnach die in den Hinweisen des LAI (2012) empfohlenen Maßnahmen zur Vermeidung von Störwirkungen bereits berücksichtigt, soweit dies mit den Anforderungen entsprechender Regelwerke (Anforderungen an Arbeitsstätten, Fluchtwege, Notbeleuchtung etc.) vereinbar ist. So wird die Beleuchtung auf das erforderliche Mindestmaß ausgelegt und überwiegend nach Bedarf bzw. gestuft geschaltet. Eine Abstrahlung erfolgt nach unten, so dass nur die Arbeitsflächen und deren unmittelbare Umgebung ausgeleuchtet werden. Die Leuchtmittel dieser Lichtquellen sind folglich nicht sichtbar, sondern lediglich der von ihnen angeleuchtete Bereich. Die Leuchtmittel (LED) sind zudem als insektenfreundlich anzusehen, da diese eine warm/neutralweiße Lichtfarbe aufweisen und vollständig geschlossen und staubdicht sind.

Die Lichtplanung ist kumulativ mit den im Umfeld vorhandenen Quellen (Vorbelastung) zu betrachten. Der Wirkfaktor kann sich in erster Linie auf das Schutzgut Tiere und mit geringerer Wahrscheinlichkeit auch auf den Menschen auswirken.

5.6.1 Bauphase

5.6.1.1 Zusammenwirken von Infra- und Suprastruktur

Für den Betrieb der Baustelle, auf der Geräteinsatz und manuelle Tätigkeiten stattfinden, ist eine ausreichende Beleuchtung aus Sicherheitsgründen und zur Qualitätssicherung zwingend notwendig.

Die benötigte Helligkeit hängt von den ausgeübten Tätigkeiten in den betreffenden Bereichen ab. Geringere Beleuchtungsstärken sind dort möglich, wo nur Maschinen und Fahrzeugbewegungen auf Baustraßen auftreten. In den Bereichen, wo intensive Bautätigkeiten stattfinden (z.B. Arbeiten auf Baugerüsten, Kranarbeiten, manuelle Tätigkeiten) sind höhere Beleuchtungsstärken erforderlich.

Es ist gemäß Unterlage 17.1 zu erwarten, dass baustellenübliche Flutlichtmasten mit einer Höhe zwischen 5 m und 10 m zum Einsatz kommen, um die eigentlichen Arbeitsbereiche der Baustelle zu beleuchten. Darüber hinaus ist auch der lokale Einsatz von Beleuchtungsbällons mit integrierten Metaldampflampen möglich. Für Lagerflächen, Nebenanlagen etc. seien auch andere

Beleuchtungskonzepte denkbar, z.B. durch den Einsatz von Leuchten mit asymmetrischer Lichtstärkeverteilung, wie sie zur Beleuchtung von Gewerbeflächen üblich sind.

5.6.2 Betriebsphase

5.6.2.1 Infrastrukturbedingt

Für einen Hafenbetrieb mit seeseitigen Umschlagsvorgängen ist eine Beleuchtung der Umschlagsflächen gemäß den technischen Regelwerken und Sicherheitsanforderungen erforderlich. Im Betrieb wird der Hafen bedarfsgerecht und gemäß den Sicherheitsanforderungen beleuchtet sein.

Die Größe und die Anzahl der Lampen richten sich nach den arbeitstechnischen Anforderungen. So sollen entlang der Zufahrtswege LED-betriebene Straßenlaternen mit einer Beleuchtungsstärke von 70 W und 9 m Höhe im Abstand von je ca. 25 m installiert werden. Auf der Jetty sind wasser- und feuerfeste LED-Lampen mit einer Leistung von 100^W und einer Pfahlhöhe von 4,5 m, ebenfalls alle 25 m, geplant.

Für die direkten Umschlagsvorgänge an den Schiffen bzw. Umschlagsgeräten sind Lichtquellen erforderlich, um die benötigte Arbeitssicherheit zu gewährleisten. Im ungünstigsten Fall werden diese Lampen in den Dunkelstunden durchgehend betrieben, wenn ein Schiff abgefertigt wird. Eine Einschätzung der künftigen Situation kann anhand der folgenden Abbildungen erfolgen.



Abbildung 30: Beispiele zur Beleuchtung eines vergleichbaren LNG-Terminals

5.6.2.2 Suprastrukturbedingt

Für einen Betrieb mit landseitigen Umschlagsvorgängen ist eine Beleuchtung der Umschlagsflächen gemäß den technischen Regelwerken und Sicherheitsanforderungen erforderlich. Im Betrieb wird die LNG-Lagerung an Land bedarfsgerecht und gemäß den Sicherheitsanforderungen beleuchtet sein.

Dabei ist davon auszugehen, dass die Beleuchtung in den Dunkelstunden regelmäßig betrieben wird. Weiterhin sind Beleuchtungsanlagen an den geplanten Gebäuden und den LNG-Tanks vorgesehen.

In Bereichen mit hohem Arbeits- bzw. Verkehrsaufkommen wie der Zug-Verladestation sind wenige 10 m hohe Lichtmasten mit 150 W vorgesehen. An den Betriebsgebäuden kommen auch Flutlichtlampen mit 100 W zum Einsatz. Im Bereich der Lkw-Verladestation und den LNG-Verdampfern sind ebenfalls LED-Lampen mit je 100 W auf 4,5 m hohen Pfählen geplant.

5.6.2.3 Zusammenwirken

Da sich die Emissionen beider Vorhaben gemeinsam auswirken, ist eine zusammenwirkende Betrachtung erforderlich.

Folgende grundsätzliche Anforderungen gelten für alle Bereiche:

Betrieb der Beleuchtung nur nach Bedarf,

Einhaltung der Anforderungen an die Mindestausleuchtung gemäß deutschem Regelwerk (Arbeitsstätten, Fluchtwege, Notbeleuchtung),

gestufte Schaltung der Beleuchtung gemäß den jeweiligen Anforderungen (Ein-/Auslaufen der Schiffe, Betrieb, Anlagensicherheit, Standortsicherheit, etc.),

Abstrahlung nach unten (auch für Gebäude),

Vermeidung von Beeinträchtigungen auf der Elbe im Fahrwasser,

Einsatz von LED-Lampen.

Als Lichtquellen werden in Unterlage 17.1 Planflächenstrahler mit asymmetrischer Lichtstärkeverteilung empfohlen, um unnötiges Streulicht zu vermeiden. Die Leuchten werden in der Regel auf relativ hohen Lichtmasten montiert, die in regelmäßigen Abständen auf der Fläche zu verteilen sind, um eine möglichst gleichmäßige Ausleuchtung der Betriebsfläche sicherzustellen. Als Lichtfarbe sollte weiß mit einer Farbtemperatur < 4.500 K (neutral-weiß und warmweiß) gewählt werden. Grundsätzlich wird empfohlen, staubdichte Leuchten mit Vogelabweisern zu verwenden.

5.7 Wasserentnahmen und Wasserrückhaltung

5.7.1 Bauphase

5.7.1.1 Infrastrukturbedingt

Grundwassermanagement in der Bauphase

Es liegen Erläuterungen zum Grundwassermanagement in der Bauphase vor (s. Unterlagen 1.1 und 10.3). Danach ist vorgesehen, alle Baugruben allseits wasserdicht herzustellen. In der Praxis ist dennoch mit leichten Durchsickerungen zu rechnen, jedoch wird es keinen nennenswerten Absenkrichter im umliegenden Grundwasser bzw. dem oberflächennahen Schichtwasser geben (s. Unterlage 10.10). Der Wirkfaktor wird vorrangig beim Schutzgut Wasser betrachtet, aber auch bei den anderen betroffenen Schutzgütern wie Boden und Pflanzen.

Vorsorglich wird eine wasserrechtliche Erlaubnis für die Ableitung von Grund- und Niederschlagswasser in den Vorfluter beantragt (s. Erläuterungsbericht, Unterlage 1.1).

5.7.1.2 Suprastrukturbedingt

In der Bauphase wird gegebenenfalls Elbwasser für die Wasserdruckprobe der LNG Tanks entnommen und anschließend gedrosselt zurückgeführt. Alternativ zum Elbwasser kann auch das Prozesswasser der Betriebsstätte Yara Deutschland bezogen werden. Zum Zeitpunkt der Wasserstandsprobe der LNG Tanks ist ein ausreichend dimensioniertes Wasserkreislaufsystem zwischen der Betriebsstätte Yara und dem LNG - Terminal vorhanden. Dieses Wasser wird zu einem späteren Zeitpunkt für die LNG Verdampfer genutzt und kann während der Bauphase als Quelle für die notwendige Wasserdruckprobe herangezogen werden. Das o.g. Prozesswasser stammt aus dem Fluss der Stör (tideunabhängiger Flusslauf) und wird bereits aufbereitet (Sedimentfiltration) im Kreislauf der Yara als Kühlmittel genutzt. Das Wasser kann nach der Wasserdruckprobe aufgrund der unbelasteten Qualität entweder über das Regenrückhaltebecken (Bauwerksverzeichnis Nr. 1100) direkt in den Vorfluter 0202 entwässert oder aber über die Rückführleitung dem Kühlwasserprozess der Yara rückgeführt werden.

Für Wasserentnahmen aus der Elbe oder anderen Gewässern wäre eine wasserrechtliche Erlaubnis zu beantragen. Die einmalige Entnahme von Elbwasser für die Druckprüfung ist vergleichbar zu bewerten ist wie der Einsatz der Feuerlöschpumpe (s. 11.4.4.3). Beim Einsatz der Pumpen zur Entnahme des Wassers aus der Elbe ist keine Verschlechterung keine Verschlechterung des Zustandes bzw. Potentials des Oberflächenwasserkörpers im Sinne des Verschlechterungsverbotes (s. Unterlage 9.1) zu erwarten. Denn die Pumpe wird nur über äußerst kurze Zeiträume betrieben, und der Eingriff ist nur sehr kleinräumig. Die Menge des zu entnehmenden Wassers entspricht einer Tankfüllung von 165.000 m³, weil die Tanks nacheinander geprüft werden. Diese Menge macht bei einem Oberwasserabfluss der Elbe von 808 m³/s (s. Unterlage 9.1) ca. 5,7 % des Abflusses der Elbe in einer Stunde aus, daher sind die Auswirkungen nur äußerst kleinräumig und kurzzeitig. Bei der Größe des Übergangsgewässers sind Veränderungen des Wasserhaushaltes und der Morphologie oder der biologischen Qualitätskomponenten auszuschließen.

Die konkreten Auswirkungen wären im Rahmen des Erlaubnisverfahrens zu prüfen, das Vorhaben ist aber nicht abhängig von der Erteilung einer Erlaubnis, da, wie oben geschildert, auch Prozesswasser der Yara zum selben Zweck genutzt werden kann.

5.7.1.3 Zusammenwirken

Infra- und suprastrukturbedingte Wirkfaktoren sind in diesem Fall andersartig und lassen sich getrennt voneinander betrachten. Die infrastrukturbedingten Einflüsse wirken sich auf das Grundwasser und den Wasserhaushalt aus, während sich die suprastrukturbedingten eher geringe und auf Oberflächengewässer bezogene Auswirkungen haben können.

5.7.2 Betriebsphase

5.7.2.1 Infrastrukturbedingt

Entwässerungsplanung

Da die vorliegende Entwässerungsplanung mit dem Infrastrukturvorhaben beantragt wird, ist sie dem Vorhaben Hafen zuzuordnen. Dies gilt unabhängig davon, dass die zur Suprastruktur gehörenden landseitigen Lagertanks, Gebäude und Prozessanlagen ebenfalls in dieses System entwässern.

Zur Regenwasserrückhaltung und Reinigung ist im Rahmen der Entwässerungsplanung (vgl. Abschnitt 4.12) ein Rückhalte- und Klärbecken geplant. Das Entwässerungskonzept ist in den Unterlagen 10.1 bis 10.4 dargestellt. Durch die Entwässerungsplanung wird der heutige Wasserhaushalt des Plangebietes potenziell verändert. Der Wasserhaushalt setzt sich aus den Parametern Niederschlag, Abfluss, Verdunstung und Versickerung zusammen. Die Änderung kann Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser sowie den damit in Wechselwirkung stehenden Pflanzen bzw. Biotopen sowie auf das lokale Klima haben. Dieser Wirkfaktor wird bei den genannten Schutzgütern weiter untersucht.

Das nach dem Entwässerungskonzept vorgesehene System der Klärung des Niederschlagswassers wird nach dem Stand der Technik im Bereich der Entwässerung ausgelegt. Im Dezember 2020 erschien hierzu das neue DWA Arbeitsblatt A 102. Dementsprechend werden detaillierte Auswertungen und Klassifizierungen des Niederschlagswasser entsprechend dem DWA Arbeitsblatt A 102 durchgeführt. Bei Bedarf kann der Abscheidungswirkungsgrad des derzeit geplanten Regenklärbeckens durch zusätzliche Einbauten, wie zum Beispiel Filterelemente, noch weiter erhöht werden. Diese Ergänzungen sind technisch ohne Weiteres umsetzbar und werden von den Herstellern solcher Systeme heute schon serienmäßig auf dem Markt bereitgestellt. Daher können auch die neuen Anforderungen des DWA Arbeitsblattes A 102 sicher eingehalten werden.

5.7.2.2 Suprastrukturbedingt

Wasserentnahmen

An der Jetty wird neben dem Überwachungsgebäude eine Feuerlöschwasser-Pumpe installiert sein (s. Lageplan Landungssteg, Unterlage 2.1.1), die im Brandfall der Notversorgung dient. Sie ist dieselbetrieben und hat eine maximale Förderleistung von 1.210 m³/h. Die Entnahmetiefe befindet sich in -5 m NHN und damit stets unter der Wasseroberfläche. Es wurde ein Gutachten erstellt (Unterlage 11.2), welches nachweist, dass es durch ein mögliches Entnehmen von radioaktiv belastetem Abwasser aus dem Kernkraftwerk Brunsbüttel nicht zu negativen erheblichen Auswirkungen kommt. Die Entnahme selbst könnte negative Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen in der Elbe haben. Die Auswirkungen werden beim Schutzgut Wasser betrachtet.

In der Betriebsphase wird Trinkwasser voraussichtlich aus dem öffentlichen Trinkwassernetz entnommen.

5.7.2.3 Zusammenwirken

Infra- und suprastrukturbedingte Wirkfaktoren sind in diesem Fall andersartig und lassen sich differenziert betrachten. Die infrastrukturbedingten Einflüsse wirken sich auf das Grundwasser und den Wasserhaushalt aus, während sich die suprastrukturbedingten eher auf Oberflächengewässer bezogene Auswirkungen haben können.

5.8 Sedimentumlagerungen

5.8.1 Bauphase

5.8.1.1 Infrastrukturbedingt

Für den Hafen sind Liegeplätze für jeweils ein größeres und ein kleineres LNG-Schiff geplant (s. Kapitel 4.7). Die äußere Anlegerplattform soll Schiffe bis zu 267.000 m³ Ladekapazität aufnehmen. Solche Schiffe haben Tiefgänge von typischerweise ca. 12 m. Es wird daher ein Liegeplatz mit einer Tiefe von -16 m NHN (Liegeplatz 1) auf einer Fläche von 33.100 m² und ein Liegeplatz mit einer Tiefe von -11 m NHN (Liegeplatz 2) auf einer Fläche von 19.700 m² vorgesehen. Der Wirkfaktor ist vorrangig der Bauphase zuzuordnen. Zudem ist mit regelmäßigen Unterhaltungsbaggerungen zu rechnen, die der Betriebsphase zuzuordnen sind.

Zur Schaffung und Aufrechterhaltung der Liegewannen für die beiden unterschiedlich großen LNG-Tanker sind voraussichtlich Baggerarbeiten erforderlich. Baggerarbeiten können sich unmittelbar auf das Benthos auswirken, aber auch auf Sichttiefe und Sauerstoffhaushalt sowie über die potenzielle Mobilisierung von Schadstoffen.

Die Peildaten deuten darauf hin, dass die vorhandenen Wassertiefen nicht ganz ausreichen um einen Schiffsverkehr ohne Einschränkungen zu ermöglichen. Aus den Baggerungen für die Vertiefung der Liegeplatzbassins der Anleger fallen voraussichtlich baubedingt 80.000 m³ Klei an, bedingt durch die Ungenauigkeit in der Tiefenpeilung kann dieser Wert in einem Bereich von 60.000 m³ bis 100.000 m³ schwanken. Jährlich ist mit ca. 10.000 m³ aus der Unterhaltungsbaggerung zu rechnen. Für die Berechnung der Auswirkungen wird von dem oberen Prognosewert von 100.000 m³ im Sinne eines Worst-case-Ansatzes ausgegangen (s. Fachbeitrag WRRL, Unterlage 9.1).

Die Sedimente wurden im Rahmen des Projektes Vielzweckhafen (VZH) von IGB (2014) untersucht. Die Jetty des LNG-Terminals ist in etwa lagegleich mit dem Vielzweckhafen. Die in 2014 gemachten Beprobungen sind verwendbar, weil es sich hier ausschließlich um stabile Kleisedimente handelt, die sich seit mehreren tausend Jahren an dieser Stelle befinden und sich chemisch nicht erheblich verändern. Daher sind die Ergebnisse aus dem Jahr 2014 noch längere Zeit verwendbar und werden entsprechend als Unterlage 13 auch in diesem Verfahren verwendet.

Die Auswirkungen der geplanten Baggerungen sind der direkte Flächenverlust für am Gewässerboden lebende Benthos-Organismen sowie über die Veränderung der Wasserqualität auch für andere aquatische Organismen. Daher sind die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und Wasser betroffen. Die genannten Organismen sind auch Untersuchungsbestandteil des vorliegenden Fachbeitrags WRRL (Unterlage 9.1), auf den bei der Analyse der Auswirkungen verwiesen wird.

Da es sich um natürlichen Klei handelt, der auch im Deichbau gebraucht wird, wird derzeit noch ein Abnehmer für den Klei gesucht. Sollte der Klei nicht wiederverwendet werden können, erfolgt die Verbringung entsprechend den Anweisungen der zuständigen Behörden (s. Erläuterungsbericht, Unterlage 1.1). Eine Zwischenlagerung an Land ist nicht vorgesehen. Zum jetzigen Zeitpunkt kann durch das WSA Hamburg keine konkrete Festlegung für bestimmte Verbringstellenbereiche für das Baggergut getroffen werden, da die Mengenentwicklung aus anderen Baggerstellen und ggf. notwendige Reaktionen auf Monitoringergebnisse noch nicht hinreichend sicher prognostiziert werden können. Aus diesem Grunde kann auch eine Auswirkungsprognose derzeit nur auf allgemeiner

Ebene und noch nicht bezogen auf die konkrete Verbringstelle erstellt werden. Im Fachbeitrag WRRL (Unterlage 9.1) wird im Zuge der Auswirkungsprognose von einer Freisetzung des gesamten Baggergutes in das Übergangsgewässer der Elbe ausgegangen. Dies ist eine Worst-Case Annahme, die sowohl die Ausbaggerung als auch die Ablagerung des Sedimentes an einer Verbringstelle im Übergangsgewässer der Elbe abdeckt. In der Realität wird, gerade bei bindigen Sedimenten wie Klei, nur ein geringer Anteil des Baggergutes in die Schwebstoffphase übergehen. Dieser konservative Ansatz gilt für die Schadstoffe des chemischen Zustands, die flussgebietspezifischen Schadstoffe, die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (hier Sichttiefe, Sauerstoffgehalt, Nährstoffverhältnisse) und damit indirekt auch für die biologischen Qualitätskomponenten. An den potenziellen Verbringstellen ist darüber hinaus mit Störungen der Benthosfauna durch die Unterbringungsaktivitäten zu rechnen. Allerdings ist der Flächenbedarf der Verbringstellen im Verhältnis zur Gesamtfläche der Tideelbe sehr gering. Es ist zu erwarten, dass bei Zuweisung einer Verbringstelle die ortsspezifischen Auswirkungen noch ausreichend überprüft werden können.

Die für die Verbringung des Nassbaggergutes notwendigen Genehmigungen und Erlaubnisse sind daher gemäß § 141 Abs. 3 LVwG im Planfeststellungsbeschluss vorzubehalten und rechtzeitig vor Ausführungsbeginn unter Vorlage der vorhabenseigenen Auswirkungsprognose für das bereits beprobte Baggergut zu beantragen.

5.9 Abwässer

5.9.1 Betriebsphase

5.9.1.1 Infrastrukturbedingt

Sanitär-Abwasser

In der Betriebsphase wird Sanitär-Abwasser anfallen, das über das Abwassernetz der Stadt Brunsbüttel entsorgt wird (siehe Abschnitt 4.12 und Unterlage 10.1). Abwasser, das auf der Jetty anfällt, wird in einer Abwassergrube gesammelt und regelmäßig mit einem Saug-Spülfahrzeug entleert und zur Kläranlage abgefahren.

Ballastwasser

Seeschiffe nehmen Ballastwasser entweder in sogenannte Ballastwassertanks auf oder geben es ab, um eine ausreichende Stabilität des Schiffes zu gewährleisten. Mit dem Ballastwasser können Organismen in Gebiete gelangen, in denen sie bisher nicht heimisch waren. Dort können sie Probleme verursachen, die allgemein mit dem Begriff „invasive Arten“ verbunden werden. Aus diesem Grund hat die Internationale Seeschiffahrts-Organisation (International Maritime Organisation – IMO) das „Internationale Übereinkommen von 2004 zur Kontrolle und Behandlung von Ballastwasser und Sedimenten von Schiffen“ verabschiedet. Es legt unter anderem fest, dass Ballastwasser nur dann abgegeben werden darf, wenn bestimmte Vorgaben eingehalten werden. Durch die deutsche "Verordnung über das umweltgerechte Verhalten in der Seeschifffahrt (See-Umweltverhaltensverordnung - SeeUmwVerhV)" wurde das Abkommen für deutsche Gewässer verbindlich gemacht. Danach ist das Einleiten von Ballastwasser in Flüssen und in Küstennähe ohne Vorbehandlung verboten. In küstenfernen Gebieten ist der Austausch i. d. R. zulässig. Dadurch wird das Risiko von Einschleppungen invasiver Arten minimiert.

Die Problematik wird durch das Vorhaben nicht relevant verstärkt, da der vorhabenbezogene Schiffsverkehr nur einen sehr geringen Anteil des gesamten Verkehrs in der Elbe darstellt. Bei Einhaltung der Vorschrift, wovon auszugehen ist, entstehen keine erheblichen Auswirkungen durch Ballastwasser.

Da einschlägige Gesetze und Regelwerke zum Umgang mit Ballastwasser bestehen, wird der Wirkfaktor nicht weiter betrachtet.

5.9.1.2 Suprastrukturbedingt

Potenzielle Aufnahme von Radionukliden aus dem KKB

Durch die vorgesehene Entnahme von Wasser durch die Feuerlöschpumpe auf der Jetty kann es theoretisch zur Entnahme von mit Radionukliden belastetem Wasser aus der Abwasserableitung des KKB kommen. Bei Durchführung von Löscharbeiten könnte es zu einer Exposition von Menschen oder der Umwelt kommen. Um dies ausschließen zu können, wurden die möglichen Konzentrationen von Radionukliden an der geplanten Entnahmestelle berechnet.

Von DHI (Unterlage 11.2) wurde die stoßweise Einleitung von radioaktiven Stoffen am KKB ca. 450 m westlich und stromauf der geplanten Löschwasserentnahme gutachterlich untersucht. Die Einleitstelle des radioaktiven Abwassers befindet sich im Kühlwasserentnahme-Bauwerk (siehe Unterlage 1.4). Dabei wurden die maximalen Aktivitätskonzentrationen an der Löschwasserentnahmestelle modelliert. Die maximalen Aktivitätskonzentrationen erreichten Werte zwischen 0,04 und 0,07 MBq/m³ für Tritium und zwischen 0,3 und 0,4 kBq/m³ für die Summe der sonstigen radioaktive Stoffe (ohne Tritium). Alle Werte liegen demnach weit unter der Freigabegrenze für flüssige Stoffe von 100 Bq/g für Tritium nach Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), das entspricht 100 MBq/m³ bei einer Wasserdichte von 1 g/cm³, wie die folgende Tabelle zeigt.

Tabelle 21: Vergleich der Ergebnisse für radioaktive Stoffe mit Freigabegrenzen nach Strahlenschutzverordnung (aus Unterlage 11.2)

Nuklid	% Anteil am Nuklidgemisch (ohne Tritium)	Freigabegrenze (kBq/m ³)	Maximale Aktivitätskonzentration am Entnahmeort (kBq/m ³)
Cobalt-60	31	100	0,124
Strontium-90	2	1000	0,008
Caesium-134	23	100	0,092
Caesium-137	41	100	0,164
Americium-241	3	100	0,012
Tritium		100.000	70

Im Ergebnis zeigt die Tabelle, dass die Freigabegrenzen der Strahlenschutzverordnung deutlich (Faktor >200) unterschritten werden. Das der Elbe entnommene Wasser kann also als radioaktiv unbelastet betrachtet werden. Die Verwendung von Freigabegrenzen der StrlSchV bedeutet nicht, dass für das Löschwasser eine Art Freigabeverfahren notwendig wäre. Denn das Kernkraftwerk Brunsbüttel besitzt eine gehobene wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung von Abwasser. Dieser Erlaubnis liegt

zugrunde, dass die Strahlenexposition des Menschen die in § 99 der Strahlenschutzverordnung vorgegebenen Dosisgrenzwerte nicht überschreitet. Dieser Dosisgrenzwert liegt bei 0,3 $\mu\text{Sv/a}$ (Mikrosievert pro Jahr). Bei der Berechnung dieser Dosisgrenzwerte nach der AVV zu § 47 StrlSchV (alte Fassung) wurde unter anderem die Nutzung von Trinkwasser, der Verzehr von Fischen aus der Elbe oder die Bewässerung mit Flusswasser unterstellt. Der spezielle Fall der Löschwasserentnahme in Abstromrichtung der Einleitung gehört jedoch nicht zum Untersuchungsumfang der AVV. Das Dosiskriterium für die Freigabe liegt mit 10 $\mu\text{Sv/a}$ (Mikrosievert pro Jahr) noch erheblich unter dem oben genannten Dosisgrenzwert von 0,3 mSv/a nach § 99 StrlSchV für die Ableitung radioaktiver Stoffe von kerntechnischen Anlagen.

Gemäß den Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK 2016) ist mit Einhaltung der Grenzwerte des deutschen Strahlenschutzrechts für die Strahlenexposition der Bevölkerung, auch der Schutz von nicht menschlichen Arten (Tiere, Pflanzen und andere lebende Organismen) und der Umweltmedien (Boden, Wasser, Luft) sichergestellt.

Von DHI (Unterlage 11.2) wird empfohlen, den Wartungsbetrieb der Löschwasserpumpe mit dem KKB abzustimmen. Für den regelmäßigen Wartungsbetrieb würde bereits ein zeitlicher Versatz des Entnahmezeitpunkts um mindestens 20 min (inkl. 10 min Sicherheitspuffer) nach dem Ende der Einleitung am KKW ausreichen. Damit sind vermeidbare Beeinträchtigungen ausgeschlossen. Diese Empfehlung ist als rein vorsorglich zu betrachten, da mit der erheblichen Unterschreitung der Freigabegrenzen bereits keine Auswirkungen mehr auftreten können.

Der Wirkfaktor wird daher im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Löschwasser

Der Löschwasserbedarf für das betrachtete Vorhaben wird aus dem Regenrückhaltebecken und im Bedarfsfall ergänzend aus der Elbe gedeckt.

Bei Bränden eingesetztes Löschwasser könnte je nach Art des zu löschenden Brandes wassergefährdende Stoffe enthalten. Es ist vorgesehen (vgl. Unterlage 1.1), dass benutztes Löschwasser im Regenrückhaltebecken aufgefangen wird. Dazu wird im Ablaufbauwerk des Rückhaltebeckens vor dem Einleitungskanal zum Vorfluter ein Absperrschieber angeordnet. Dadurch kann bei einem auftretenden Störfallszenario, wie z.B. einem Brand oder einem Betriebsunfall auf dem Anlagengelände, das Rückhaltebecken vollständig verschlossen und das anfallende Löschwasser zurückgehalten werden, so dass kein verunreinigtes Wasser in den Vorfluter gelangen kann. Anschließend können das Löschwasser oder eventuell anfallende Schadstoffe / Leichtflüssigkeiten aus dem geschlossenen Becken fachgerecht entsorgt werden. Durch einen Brand mit LNG oder Erdgas entsteht nur ein geringes Risiko von kontaminiertem Löschwasser da LNG laut Sicherheitsdatenblatt nach der mittlerweile aufgehobenen Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS, Anhang 1) als nicht wassergefährdenden Stoff eingestuft wird. Diese Einstufung wurde durch die heute geltende Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen AwSV (§ 66) unverändert in aktuelles Recht übernommen.

In Kapitel 11.4.7.1 wird die Verwendung von Löschwasser mit Schaumbildnern als Wirkfaktor für Oberflächengewässer näher betrachtet.

5.9.1.3 Zusammenwirken

Infra- und suprastrukturbedingte Wirkfaktoren sind in diesem Fall andersartig und werden daher differenziert betrachtet. Sie wirken sich nicht gegenseitig verstärkend aufeinander aus.

5.10 Abfälle

5.10.1 Bauphase

5.10.1.1 Infrastrukturbedingt

Im Zuge der Erdbauarbeiten kann es zum Aushub von kontaminiertem Boden kommen, der unter den Abfallbegriff fällt. Im Rahmen von Vorerkundungen sind bereits Bereiche mit einer erhöhten Schadstoffbelastung gefunden worden.

Hiervon sind insbesondere die Schutzgüter Boden, Wasser und Pflanzen betroffen.

5.10.1.2 Zusammenwirken

Darüber hinaus werden in der Bauphase sowohl für den „Hafen“ als auch für die „LNG-Lagerung an Land“ die baustellenüblichen Abfallarten (ohne den oben genannten Bodenaushub) auftreten. Der weitere Verbleib der Abfälle und die dadurch möglicherweise hervorgerufenen Umweltauswirkungen sind nicht Gegenstand des Gesamtvorhabens LNG-Terminal, daher werden sie nicht in der Auswirkungsprognose behandelt.

5.10.2 Betriebsphase

Aus dem Betrieb beider Vorhaben (Infra- und Suprastruktur) resultieren keine systembedingten Abfälle in größeren Mengen. Aus dem Produkt LNG entstehen keine Abfälle, die zurückgehalten oder abgeleitet werden müssen.

Die ggf. anfallenden Abfälle sind entsprechend den Grundsätzen der Abfallwirtschaft (Vermeidung, Vorbereitung zur Wiederverwendung, Recycling, Sonstige Verwertung, Beseitigung) im Einklang mit dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) einer ordnungsgemäßen Handhabung, Sammlung und Abgabe zuzuführen. Der weitere Verbleib der Abfälle und die dadurch möglicherweise hervorgerufenen Umweltauswirkungen sind nicht Gegenstand des Vorhabens, daher werden sie nicht in der Auswirkungsprognose behandelt.

5.11 Schwere Unfälle und Katastrophen

Gemäß Balla & Günnewig (2016) sind unter Unfällen und Katastrophen im Sinne der UVP Unfälle, Naturkatastrophen oder Störfälle technischer Art zu verstehen, die in der Richtlinie zur Beherrschung schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen (Seveso III) (Richtlinie 2012/18/EU) oder der Richtlinie über die nukleare Sicherheit kerntechnischer Anlagen (Richtlinie 2009/71/Euratom) definiert werden.

Da mit großen Mengen entzündbarer Gase umgegangen wird, besitzt das Vorhaben eine Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen. Dies ist als potenzielle Umweltauswirkung im Sinne von § 2 Abs. 2 des UVP-Gesetzes zu betrachten. Für die Umweltprüfung wird ausgehend von den Angaben im

Sicherheitsbericht dargestellt, welches die möglichen Folgen schwerer Unfälle für die zu betrachtenden Schutzgüter sind.

Das LNG-Terminal ist nach geltender Störfall-Verordnung (12. BImSchV, dort § 2 i. V. m. Anlage 1) aufgrund der Menge des einzulagernden LNG (> 200.000 kg) als „Betriebsbereich der oberen Klasse“ einzustufen und hat damit die erweiterten Pflichten der Störfall-Verordnung zu erfüllen. Gemäß § 9 der 12. BImSchV wurde unter Hinzuziehung eines § 29b BImSchG-Sachverständigen ein Sicherheitsbericht erstellt (GOC 2021b, Unterlage 19.2), der die Angaben nach den Anhängen II und III der 12. BImSchV enthält. Als Grundlage wurde ein Fachgutachten zur konventionellen Störfallvorsorge (Unterlage 19.5), eine Nautische Risikobetrachtung (Unterlage 12), ein Brandschutzkonzept (Unterlage 23), ein Explosionsschutzkonzept (Unterlage 21.2) und ein Gutachten zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstands gemäß § 50 BImSchG im Sinne des KAS-18-Leitfadens (Unterlage 9.4) erstellt. Teil der Antragsunterlagen für die immissionsschutzrechtliche Vorausbeurteilung sind gemäß der Unterrichtung über den Untersuchungsrahmen (Ergänzung vom 31. Juli 2019) zudem Fachgutachten zur kerntechnischen Störfallvorsorge (u.a. Unterlage 19.6). Als Zusammenfassung der Störfallthematik liegt der Erläuterungsbericht zur konventionellen und kerntechnischen Störfallvorsorge (Unterlage 19.1) vor.

Zu beachten sind:

§ 50 BImSchG, danach sind die Auswirkungen schädlicher Umwelteinwirkungen und schwerer Unfälle auch durch die räumliche Zuordnung der Nutzungen zu minimieren.

§ 3 Abs. 5c) BImSchG, danach ist der angemessene Sicherheitsabstand zu benachbarten Schutzobjekten anhand störfallspezifischer Faktoren zu ermitteln.

§ 1 BImSchG i. V. m. Spalte 2 und Zeile 2 (Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit) der Tabelle aus Nr. 4 Buchst. b) Anlage 4 UVPG im Hinblick auf einzelne Menschen in der unmittelbaren Nachbarschaft, (z. B. in den benachbarten Betrieben).

Eine Relevanz von schweren Unfällen und Katastrophen besteht grundsätzlich für alle Schutzgüter (vgl. UVPG Anlage 4, Nr. 4 lit. c) ee)). Bei der Bewertung der Auswirkungen dieses Wirkfaktors sind jedoch nicht alle Schutzgüter des UVPG gleichwertig, dies zeigt unter anderem die Tatsache, dass sich die Mehrzahl der gesetzlichen Regelungen auf die menschliche Gesundheit bezieht. Auch die Störfall-Verordnung (12. BImSchV) spricht für eine gewisse Hierarchie der Schutzgüter. Laut § 2 Nr. 8 der 12. BImSchV besteht eine ernste Gefahr dann, wenn das Leben von Menschen oder die Gesundheit vieler Menschen bedroht wird; die Umwelt, hier umschrieben als Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Atmosphäre, Kultur- und sonstige Sachgüter gilt nur dann als geschädigt, „falls durch eine Veränderung ihres Bestandes oder ihrer Nutzbarkeit das Gemeinwohl beeinträchtigt würde“ (12. BImSchV, § 2 Nr. 8, lit. c). Nutzbarkeit und Gemeinwohl sind wiederum Kategorien des Anspruchs der Menschen an die Umwelt. Dies gilt vor allem auch deshalb, weil durch die zu erwartenden Unfälle im Zusammenhang mit LNG oder Erdgas, kein Eintrag von langfristig schädlich wirkenden Stoffen in die Umwelt stattfindet.

5.11.1 Betriebsphase, suprastrukturbedingt

Die Anfälligkeit des Vorhabens für schwere Unfälle und die Störfallszenarien sind auf den Umgang mit LNG bzw. NG zurückzuführen, welcher erst in der Betriebsphase stattfindet. Ebenfalls wird der gesamte Umgang mit LNG/NG dem Vorhaben LNG Lagerung an Land (=Suprastruktur) zugeordnet.

5.11.1.1 Konventionelle Störfälle

5.11.1.1.1 Störfallszenarien

Die potenziellen Störfälle lassen sich hinsichtlich der Auswirkungen und der Wahrscheinlichkeit in verschiedene Kategorien einteilen.

Der Gesetzgeber unterscheidet zwischen **vernünftigerweise nicht auszuschließenden** und **vernünftigerweise auszuschließenden** Störfällen. Nach § 3 der Störfallverordnung (12. BImSchV) hat der Betreiber für nicht auszuschließende Störfälle Vorkehrungen zu treffen, um sie zu verhindern. Darüber hinaus sind vorbeugend Maßnahmen zu treffen, um die Auswirkungen von Störfällen so gering wie möglich zu halten.

Vernünftigerweise nicht auszuschließen sind zum Beispiel Stofffreisetzungen durch Leckagen an Flanschen und Dichtungen beweglicher Teile oder durch das Ansprechen von Sicherheitsventilen. Als vernünftigerweise auszuschließende Ereignisse werden z.B. Rohrbrisse angesehen, verbunden mit der Freisetzung großer Mengen gefährlicher Stoffe. In der Gefahrenanalyse des Sicherheitsberichts (Unterlage 19.2) wird gezeigt, warum diese Ereignisse auszuschließen sind (s.a. Kap. 5.11.1.1.2).

Die Szenarien beruhen auf der Freisetzung von NG (Erdgas) oder LNG. Wird LNG freigesetzt, kann ein Teil davon verdampfen (Entspannungsverdampfung, Flashen) und das LNG kann eine Lache bilden, aus der dann wieder NG kontinuierlich verdampft und potenziell in Brand gerät oder im Vermischungsverhältnis mit Luft zwischen unterer und oberer Explosionsgrenze und bei Vorhandensein einer Zündquelle auch explodieren kann.

Neben den direkten schädlichen Auswirkungen von Bränden oder Explosionen kann es auch zu Auswirkungen durch Sauerstoffverdrängung kommen. Sauerstoff wird entweder verdrängt durch die Brandgase im Falle eines Feuers oder durch das verdampfende Erdgas selbst.

In Unterlage 19.1 werden die verschiedenen Szenarien zusammengefasst. Diese sind in den folgenden Tabellen dargestellt. In den Spalten Druck und Temperatur sind jeweils die Verhältnisse angegeben, in denen sich das Erdgas/LNG beim Austritt aus den Anlagen befindet.

Tabelle 22: Vernünftigerweise nicht auszuschließende Störfälle (aus Unterlage 19.1)

Szenarien	Szenario	Druck [barg]	Temperatur [°C]	Gefahrenmerkmal
1	Freisetzung von NG über die Sicherheitsventile auf den LNG-Lagertanks T-211 (T-212)	0,3	-156	Jet fire/ Explosion
2	Freisetzung von NG über das Sicherheitsventil PSV-43116 (IFV, NG-Seite)	149	37	Jet fire/ Explosion

Szenarien	Szenario	Druck [barg]	Temperatur [°C]	Gefahrenmerkmal
3	Freisetzung von LNG bei der TKW-/EKW-Beladung	10,5	-159	Lachenbrand/Explosion
4	Freisetzung von LNG im Verlauf der wasserseitigen Transferleitung zwischen Schiffsanleger und LNG-Lagertank	4	-159	Lachenbrand/Explosion
5	Freisetzung von LNG aus der HD-Leitung zwischen HD-Pumpen und LNG-Verdampfer	63	-154	Lachenbrand/Explosion
6	Freisetzung von Erdgas an der Messstation	82	7	Jet fire/Explosion
7	Freisetzung von Erdgas nach der BOG-Verdichtung	8	-8,4	Jet fire/Explosion
8	Fehlfunktion der Fackel	26,5 mbarg	-130	Explosion

Tabelle 23: Vernünftigerweise auszuschließende Szenarien (aus Unterlage 19.1)

Szenarien	Szenario	Druck [barg]	Temperatur [°C]	Gefahrenmerkmal
1	Freisetzung von LNG durch Leckage bei der Schiffsentladung	4	-159	Lachenbrand/Explosion
2	Freisetzung von LNG durch Beladearm-Abriss bei der TKW-Beladung	10,5	-159	Lachenbrand/Explosion
3	Freisetzung von LNG aus der Transferleitung	4	-159	Lachenbrand/Explosion
4	Freisetzung von LNG nach der HD-Pumpe	64,22	-149,3	Lachenbrand/Explosion
5	Freisetzung von Erdgas an der Messstation	82	7	Jet fire/Explosion
6	KAS-18-Szenarien: Im Rahmen der Standortanalyse wurde ein Gutachten zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes gemäß § 50 BImSchG im Sinne des KAS-18-Leitfadens erstellt.			

Exzeptionelle Störfälle werden im Rahmen der externen Gefahrenabwehr- und Katastrophenschutzplanung behandelt. Gemäß KAS-55 können vernünftigerweise auszuschließende Gefahrenquellen auch so unwahrscheinlich sein, dass sie jenseits der Erfahrungen und Berechenbarkeit liegen. Gegen diese exzeptionellen Störfälle sind keine anlagenbezogenen Vorkehrungen zu treffen. Die Betrachtungen von exzeptionellen Störfällen stehen daher in keinem Bezug zur technischen Ausrüstung der Anlage.

Auf Verlangen der zuständigen Behörde haben die Betreiber für die Betriebsbereiche zusätzliche Informationen zu liefern, damit die Behörde den Eintritt eines exceptionellen Störfalls umfänglich beurteilen, externe Alarm- und Gefahrenabwehrpläne erstellen und diese bei der Katastrophenschutzplanung berücksichtigen kann. Für den Betriebsbereich wurden dazu folgende Szenarien betrachtet:

- Totalabriss der LNG-Transferleitung (Wärmestrahlung und Explosion)
- Versagen der ortsbeweglichen Druckgeräte auf EKW und TKW (Wärmestrahlung und Trümmerwurf)

In der Beurteilung der exceptionellen Szenarien ist im Ergebnis festzuhalten, dass bei allen drei Szenarien die Beurteilungswerte (0,05 bar im Falle einer Gaswolkenexplosion und 1,6 kW/m² (Berechnet wurde ein Wert von 1,5 kW/m² = < 1,6 kW/m²) Wärmestrahlung in der Folge eines Brandes sich nicht auf die Bevölkerung in den Wohngebieten auswirken.

Die Auswirkungen der Szenarien, d.h. die Reichweite der jeweiligen Hitze- oder Druckeinwirkungen werden für das Schutzgut Menschen in Kapitel 8.4.6 dargestellt, in Anlehnung daran befinden sich weitere Beschreibungen und Wertungen der Auswirkungen in den entsprechenden Auswirkungskapiteln bei den übrigen Schutzgütern.

5.11.1.1.2 Störfallvorsorge

Dem Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) lagen folgende Gutachten und Konzepte zugrunde, die hier zusammenfassend dargestellt werden:

Für die Betrachtung der nautischen und schiffsspezifischen Aspekte des LNG-Terminals wurde eine Nautische Risikobetrachtung (Unterlage 12) erstellt. Der Bericht besteht aus einer Zusammenfassung und sechs Teilen:

In Teil A sind die Örtlichkeit und Größe der Anlage, die nautischen Gegebenheiten und die Umweltbedingungen beschrieben.

In Teil B werden die grundsätzlichen Gefahren in Zusammenhang mit LNG aufgelistet.

In Teil C ist die HAZID-Studie zusammengefasst.

In Teil D sind die Ergebnisse der nautischen Simulationen enthalten.

In Teil E sind die Wahrscheinlichkeiten einer Gasfreisetzung während der Liegezeit am Terminal beschrieben.

In Teil F sind die Ergebnisse der Vertäuungsrechnung dokumentiert.

Es liegt ein umfangreiches Brandschutzkonzept (Unterlage 23) vor (vgl. Abs. 4.9). Mit den beschriebenen baulichen, technischen und organisatorischen Maßnahmen des Brandschutzes wird der nach § 15 LBO SH erforderliche Nachweis des sicheren Baus und Betriebes der hier bewerteten Anlage nachgewiesen. Gemäß dem Konzept wird der Entstehung eines Brandes wirksam vorgebeugt, die Ausbreitung von Feuer und Rauch wirksam vermieden, bei einem Brand die Rettung von Menschen wirksam ermöglicht sowie eine wirksame Löscharbeit möglich.

Im Explosionsschutzkonzept (Unterlage 24.1) werden Grundlagen der getroffenen Explosionsschutzmaßnahmen erläutert. Zudem erfolgt nach einer detaillierten Verfahrensbeschreibung der Anlagenteile die Beurteilung des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Gemische und die Einstufung der explosionsgefährdeten Bereiche in Zonen. Es wird dabei unterschieden zwischen den produktberührten Bereichen (Apparateinnere) und den Aufstellungsbereichen. Anschließend werden Maßnahmen zur Vermeidung wirksamer Zündquellen, Maßnahmen zur Beschränkung der Auswirkungen einer Explosion, sowie organisatorische Maßnahmen betrachtet.

Der Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) behandelt die landseitigen Aspekte des LNG-Terminals, einschließlich der Prozessanlagen auf dem Landungssteg mit den Anlegern. Er enthält Ausführungen zu:

- Beschreibung der Anlage und des Verfahrens,
- Beschreibung der gehandhabten Stoffe,
- sicherheitstechnisch relevante Anlagenteile, Gefahrenquellen und Störfalleintrittsvoraussetzungen,
- störfallverhindernden und auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen,
- Auswirkungen von Ereignissen, die zu einem Störfall führen können.

Für den Betriebsbereich wurde untersucht, ob er im Sinne der Störfall-Verordnung sicher betrieben werden kann, insbesondere ob die Risiken einer Freisetzung der gehandhabten Stoffe, eines Brandes oder einer Explosion, einer Gesundheits- oder Lebensgefahr mit adäquaten Maßnahmen verhindert, erkannt und die Auswirkungen dieser Ereignisse begrenzt werden können.

Es werden das Verfahren und die erforderlichen Nebeneinrichtungen aus sicherheitstechnischer Sicht beschrieben und in Gefahrenanalysen behandelt. Neben den Anlagenteilen, die aufgrund ihres Stoffinhalts sicherheitstechnisch relevant sind, wurden mit den Gefahrenanalysen die sicherheitstechnisch relevanten Schutz- und Sicherheitseinrichtungen ermittelt. Die betrieblichen Gefahrenquellen wurden für die zu untersuchenden Teilsysteme, ausgehend von den möglichen Störfalleintrittsvoraussetzungen, bestimmt und diesen die Maßnahmen zur Beherrschung der Gefahren gegenübergestellt.

Dabei zeigte sich, dass:

- die Einrichtungen entsprechend den Anforderungen der Regelwerke und dem Stand der Sicherheitstechnik geplant, errichtet und betrieben werden sollen;
- wirksame technische und organisatorische Maßnahmen getroffen sind oder zusätzlich erforderliche Maßnahmen aufgenommen wurden. Die Anlage ist mit ausreichend zuverlässigen MSR- und Schutzeinrichtungen ausgestattet, um Abweichungen vom sicheren Betriebszustand zu verhindern oder die Auswirkungen von Betriebsstörungen zu begrenzen und insbesondere eine ernste Gefahr im Sinne der Störfall-Verordnung zu verhindern;
- die PLT-Einrichtungen, soweit sicherheitstechnisch geboten, mehrfach, verschiedenartig und voneinander unabhängig vorhanden sind;

- Gefährdungen durch umgebende und natürliche Gefahren (Hochwasser, Erdbeben, Erdsenkungen, Sturm-, Schnee- und Eislasten, Blitzeinwirkung, Brand, benachbarte Anlagen, Werkverkehr, öffentlichen Verkehr, Flugverkehr) vernünftigerweise auszuschließen sind;
- Wechselwirkungen zwischen den Betriebseinheiten (Dominoeffekt) und die Gefahr durch Eingriffe Unbefugter aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der getroffenen Maßnahmen keine zusätzlichen zu berücksichtigenden Gefahren für den Betrieb der Einrichtungen im Betriebsbereich darstellen.

Für vernünftigerweise nicht auszuschließende Szenarien wird nachgewiesen, dass außerhalb des Betriebsgeländes keine ernste Gefahr entsteht. Alle Anlagensysteme, Anlagenteile und Systeme werden so ausgeführt, dass eine Produktfreisetzung frühzeitig erkannt oder deren Freisetzung wirksam begrenzt wird.

Weiterhin wurden Ereignisse, die im Rahmen einer Bauleitplanung (KAS-18) betrachtet werden, unterstellt. Es wurden die vernünftigerweise nicht auszuschließenden Ereignisse und die vernünftigerweise auszuschließenden Ereignisse dargestellt.

Diese Ereignisse werden hinsichtlich ihrer Auswirkungen in Unterlage 19.4 und 19.5 der Antragsunterlagen numerisch und grafisch dargestellt, hinsichtlich des Zündbereichs des freigesetzten Erdgases (NG/LNG) in der Umgebung der Freisetzungsstelle, der auftretenden Spitzenüberdrücke einer Explosion und der Wärmestrahlungsintensität bei einem Brand der sich bildenden Lache. Dazu sind die Annahmen sowie die Bewertungsmaßstäbe für die Auswirkungen der ausgewählten Szenarien für eine Freisetzung von NG/LNG ausführlich dargestellt. Tabellarische Übersichten sind in der Zusammenfassung des Sicherheitsberichts enthalten.

Für den LNG-Terminal werden mit der Planung und Errichtung sowie mit den Maßnahmen für den Betrieb ausreichende Vorkehrungen getroffen, um das Wirksamwerden von Gefahrenquellen zu verhindern und damit eine ernste Gefahr im Sinne der Störfall-Verordnung vernünftigerweise auszuschließen.

Als ernste Gefahr gilt gemäß Störfall-Verordnung (12. BImSchV) eine Gefahr, bei der:

- a) das Leben von Menschen bedroht wird oder schwerwiegende Gesundheitsbeeinträchtigungen von Menschen zu befürchten sind,
- b) die Gesundheit einer großen Zahl von Menschen beeinträchtigt werden kann oder
- c) die Umwelt, insbesondere Tiere und Pflanzen, der Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur oder sonstige Sachgüter geschädigt werden können, falls durch eine Veränderung ihres Bestandes oder ihrer Nutzbarkeit das Gemeinwohl beeinträchtigt würde.

Die störfallverhindernden Maßnahmen und auswirkungsbegrenzenden Vorkehrungen werden in Kapitel 7.5 des Sicherheitsberichtes beschrieben. Dazu gehören auch die hier in Abschnitt 4 beschriebenen Sicherheitseinrichtungen.

5.11.1.2 Kerntechnische Störfälle und Störfallvorsorge

Die Beschreibung von Störfallablaufszenarien auf der Grundlage exzeptioneller Ereignisse und/oder Annahmen wird im Erläuterungsbericht konventionelle und kerntechnische Störfallvorsorge (Unterlage 19.1) zusammengefasst. Die folgenden Angaben sind dieser Unterlage entnommen.

Im Rahmen der kerntechnischen Störfallvorsorge werden die Auswirkungen verschiedener exzeptioneller Freisetzungs-/Explosionsszenarien untersucht. Alle diese Szenarien gehen deutlich über den Rahmen der vernünftigerweise auszuschließenden Störfälle der konventionellen Störfallvorsorge hinaus.

Ziel dieser Untersuchungen ist ausschließlich die Ermittlung der möglichen Auswirkungen von Explosionsereignissen im Betriebsbereich German LNG-Terminal Brunsbüttel auf die benachbarten kerntechnischen Unterlagen.

Als Grenzwert für die Explosionsauswirkungen auf die kerntechnischen Anlagen wird gemäß der BMI-Richtlinie für den Schutz von Kernkraftwerken gegen Druckwellen aus chemischen Reaktionen (1976) ein Explosionsüberdruck von 0,45 bar (450 mbar_i) zu Grunde gelegt. Wird dieser Grenzwert an den jeweiligen kerntechnischen Anlagen nicht erreicht, ist ein ausreichender Sicherheitsabstand nachgewiesen.

Folgende Abstände der Anlagenbereiche im LNG-Terminal zu den kerntechnischen Anlagen wurden berücksichtigt:

Tabelle 24: Abstände zu kerntechnischen Anlagen (aus Unterlage 19.1)

Anlagenbereich im LNG-Terminal	Abstand zu kerntechnischen Anlagen [m], ca. Werte				
	TBH 1	TBH 2	LasmA	SZB	RGB
LNG-Lagertank T-211	1096	1154	1119	1188	952
LNG-Lagertank T-221	1167	1227	1160	1214	958
Anleger 1	1246	1277	1071	983	741
Anleger 2	1043	1066	841	732	519
LNG-Entladeleitung	920	965	845	845	565
EKW-Verladung	900	965	880	900	630
TKW-Verladung	930	985	925	965	713
Erläuterung: TBH – Transportbereitstellungshallen LasmA – Lager für schwach- und mittelradioaktiven Abfall SZB – Standortzwischenlager Brunsbüttel für abgebrannte Brennelemente (hochradioaktiver Abfall) RGB – Reaktorgebäude (bereits brennelementefrei)					

Aufgrund der physikalischen Eigenschaften einer Gaswolke und der geringen Verdämmung vor Ort wird davon ausgegangen, dass die Explosion als Deflagration und nicht als Detonation ablaufen wird. Das bedeutet, dass sich die Explosion mit Unterschallgeschwindigkeit fortpflanzt.

Es werden drei Modelle zur Berechnung des maximalen Explosionsüberdrucks verwendet. Das BMI-Modell (BMI 1976) beruht auf einer Formel, die nur die zu berücksichtigende Gasmasse als Variable enthält. Als jeweiliges Kriterium für die Berechnung des maximalen Explosionsüberdruckes wird im TNT-Äquivalenzmodell ein „Wirkfaktor“ verwendet und im Multi-Energy-Modell die Festlegung der Explosionsstärke in verschiedene Klassen eingestuft. Details sind Unterlage 19.1 und 19.8 zu entnehmen.

Es werden verschiedene Szenarien unterschieden. In der folgenden Tabelle werden die Szenarien kurz beschrieben und die Ergebnisse der Berechnungen dargestellt. Für Details wird auf die Unterlage 19.1 und die darin zitierten Unterlagen verwiesen.

Tabelle 25: Beschreibung und Ergebnisse der kerntechnischen Störfall-Szenarien

Szenario Nr.	Beschreibung	BMI-Methode	TNT-Äquivalenzmodell	Multi-Energy-Modell
		(Radius, in dem der Explosionsüberdruck mehr als 0,45 bar beträgt, jeweils Höchstwerte verschiedener Einzelszenarien)		
1	Freisetzung aus dem größten Einzeltank eines Qmax-Schiffes	Unterschreitung ^A der Sicherheitsabstände (1.111 m)	Überschreitung ^A der Sicherheitsabstände (410 m)	Grenzwert von 0,45 bar nicht erreicht
2	Freisetzung von LNG aus einem Eisenbahnkesselwagen-Einzeltank	Überschreitung der Sicherheitsabstände (138 m)	Überschreitung der Sicherheitsabstände (48 m)	Grenzwert von 0,45 bar nicht erreicht
3	Freisetzung von LNG aus Tankkraftwagen-Einzeltank	Überschreitung der Sicherheitsabstände (103 m)	Überschreitung der Sicherheitsabstände (35 m)	Grenzwert von 0,45 bar nicht erreicht
4	Freisetzung von LNG aus dem größten Lagertank	Unterschreitung ^A der Sicherheitsabstände (1.610 m)	Überschreitung der Sicherheitsabstände (581 m)	Grenzwert von 0,45 bar nicht erreicht
5	Freisetzung von LNG aus einem großen Leck (1.000 mm) am LNG-Lagertank	Nicht mit der BMI-Methode betrachtet	Überschreitung der Sicherheitsabstände (243 m)	Grenzwert von 0,45 bar nicht erreicht
6	Freisetzung von LNG aus der Transferleitung	Überschreitung der Sicherheitsabstände (271 m)	Überschreitung der Sicherheitsabstände (278 m)	Grenzwert von 0,45 bar nicht erreicht
7	Freisetzung von LNG an der Intankpumpe	Überschreitung der Sicherheitsabstände	Überschreitung der Sicherheitsabstände (11 m)	Grenzwert von 0,45 bar nicht erreicht

^A Unterschreitung bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Sicherheitsabstand nicht eingehalten wird, Überschreitung bedeutet, der Sicherheitsabstand wird eingehalten

Rot hinterlegt: Nur mit der pauschalen BMI-Methode wäre die kerntechnische Sicherheit nicht gegeben.

Die Tabelle zeigt, dass es bei zwei Szenarien und Anwendung der BMI-Methode zu einer Unterschreitung der Sicherheitsabstände kommt. Daher ist eine Betrachtung der Wahrscheinlichkeit dieser Szenarien erforderlich.

In Unterlage 19.1 wird ausgesagt, dass unter Berücksichtigung der Versagenswahrscheinlichkeiten von $1 \cdot 10^{-8}$ pro Betriebsjahr (d.h. ein Versagensfall pro 100 Millionen Jahren) und der projektspezifischen Bemessungsvorgaben (z.B. Explosionsdruckwelle von 300 mbarg) ein plötzliches und vollständiges Versagen der **LNG-Tankbauwerke** (Szenario 4) vernünftigerweise ausgeschlossen werden kann. Diese Aussage stützt sich dabei auf die Unterlage 19.6.

Die Versagenswahrscheinlichkeit für eine Kollision mit Gasfreisetzung auf einem **LNG-Tankschiff** (Szenario 1) wird auf $1,17 \cdot 10^{-7}$ (ein Versagensfall pro 11,7 Millionen Jahren) beziffert. Unter Berücksichtigung der oben genannten Versagenswahrscheinlichkeiten und den dargestellten Abläufen bei einer Kollision kann ein plötzliches und vollständiges Versagen eines LNG-Tanks auf einem LNG-Tanker laut Unterlage 19.1 vernünftigerweise ausgeschlossen werden.

Die anhand des TNT-Äquivalenz-Modells durchgeführten Berechnungen ergaben mit den festgelegten Prämissen (Zündung am Ort des Umganges mit explosionsfähigen Stoffen) aus der BMI-Druckwellen-Richtlinie (1976) bei allen Szenarien die Einhaltung des Sicherheitsabstandes. Auch der zusätzlich anhand des Multi-Energy-Modells errechnete Explosionsüberdruck erreichte nirgendwo und bei keinem Szenario den in der BMI-Richtlinie aus 1976 vorgegebenen Grenzwert von 0,45 bar_ü.

Laut Unterlage 19.1 gewährleistet die Berechnung nach dem Multi-Energy-Modell als einzigem Modell eine realistische und auch hinreichend konservative Beurteilung. Bei diesem Modell wird der Grenzwert von 0,45 bar_ü nicht erreicht.

Auswirkungen eines Explosionsereignisses mit radiologischen Folgewirkungen müssen daher im Weiteren nicht mehr betrachtet werden.

5.11.1.2.1 Weiterführende Betrachtungen für Szenario 5

Für das Szenario 5 – Freisetzung von LNG aus einem Leckage-Durchmesser von 1000 mm wurden weitere Berechnungen zur theoretischen Ausbreitung einer LNG-Lache durchgeführt (s. Unterlage 19.1). Damit soll abgeschätzt werden, ob eine explosionsfähige Atmosphäre die kerntechnischen Anlagen erreicht und bei einem Lachenbrand kritische Wärmestrahlungsgrenzwerte bis zu den kerntechnischen Anlagen reichen.

Ohne Berücksichtigung der Topografie würde die maximale Ausdehnung der Unteren Explosionsgrenze (UEG) als zündfähiges Erdgas/Luft-Gemisch 1.460 m betragen, die kerntechnischen Anlagen liegen dabei innerhalb dieser Kontur. Die Lache selbst hätte einen Radius von 445 m. Bei brennender Lache würde die 5 kW/m² Kontur (Grenzwert für Industriegebiete allgemein, s. Tabelle 36) teilweise das Reaktorgebäude erreichen, die bautechnisch spezifische Bestrahlungsstärke von > 8 kW/m² reicht nicht bis an das KKB heran.

Mit Berücksichtigung der Topografie wurde untersucht, ob der Wall im Norden und Westen, die Kohleflächen und der Landesschutzdeich im Süden sowie ein ergänzender, 1 m hoher Wall in Nord-Süd-Richtung (s. Abbildung 70) eine Ausbreitungsbarriere bilden. Das aufzufangende Volumen beträgt dabei 165.000 m³, somit das gesamte Volumen eines LNG-Tanks. Im Ergebnis würde bereits eine

Wallhöhe von 0,65 m ausreichen, um das Volumen aufzunehmen. Die sich durch die Ostzufahrt ergebende Öffnung kann nach Unterlage 19.1 vernachlässigt werden.

Eindringen brennbarer Gase in die kerntechnischen Anlagen

Da nicht von vornherein auszuschließen ist, dass ein zündfähiges Gemisch nahe der unteren Explosionsgrenze bei den kerntechnischen Anlagen des KKB vorliegt (s.o.), wurde vom Betreiber Vattenfall eine entsprechende Risikoeinschätzung durchgeführt. Die Einschätzung kommt zu dem Schluss: „Das Eindringen von brennbaren Gasen in das SZB, das LasMA und auch in das KKB sind derart unwahrscheinlich, dass hieraus keine sicherheitstechnischen Anforderungen ableitbar wären. Insoweit sind negative Auswirkungen der geplanten Flüssiggasanlagen am Standort Brunsbüttel in Hinblick auf das Eindringen brennbarer Gase nicht zu besorgen.“ (Näheres s. Unterlage 19.1).

Das Eindringen von brennbaren Gasen in die kerntechnischen Anlagen wird, wie auch das Freisetzen eines gesamten LNG-Tank-Inhalts, als hypothetisches Szenario eingestuft. Dazu ergänzend ist festzuhalten, dass Gasfreisetzungen frühzeitig auf dem Terminalgelände, also am Entstehungsort detektiert werden.

Die primären und sekundären Sicherheitsmaßnahmen (siehe auch Unterlage 1.1 und 19.1) in dem LNG-Terminal sind grundsätzlich so ausgerichtet, dass sie störfallverhindernd und auswirkungsbegrenzend wirken. Dazu gehören auch Maßnahmen zur frühzeitigen Detektion einer Gasfreisetzung:

- Gaswarnsensorik im Bereich der Prozessanlagen
- Temperatursensorik zur Erkennung tiefkalter LNG-Freisetzungen
- Kameraüberwachung (CCTV) auf dem Terminalgelände (Nebelschwaden)
- Not-Aus Einrichtungen

Daneben gibt es Einrichtungen und Maßnahmen zur Manipulation einer Gaswolke.

- Die geplante Topografie (Erdwälle) und Anlagenaufstellung führen dazu, dass sich keine homogene große Gaswolke bilden kann.
- Löschwassermonitore können Wasserwände bilden und damit Gaswolken eingrenzen, Schwergaswolken „erwärmen“, aufsteigen lassen.
- An den Hydranten können zusätzlichen Hydroschilder installiert werden, die Wasserwände bilden und damit Gaswolken eingrenzen, Schwergaswolken „erwärmen“, aufsteigen lassen.
- Der gesamte Terminal unterliegt den erweiterten Pflichten der Störfallverordnung (vgl. Unterlage 19.2) daraus ergibt sich eine Dokumentations- und Informationspflicht zur Notfallplanung.
- Aufstellung eines internen Alarm- und Gefahrenabwehrplanes (AGAP) gemäß § 10 Abs. 1 der Störfallverordnung
- Externe Notfallpläne gemäß dem Gesetz über den Katastrophenschutz in Schleswig-Holstein (Landeskatastrophenschutzgesetz - LKatSG -)
- Information für die Öffentlichkeit

Die Anforderungen an die Inhalte von internen Alarm- und Gefahrenabwehrpläne und externe Notfallpläne schließen insbesondere Alarmierungen und Warnungen der Nachbarschaft mit ein. Damit sind nicht nur die Störfallbetriebe im ChemCoast-Park Brunsbüttel, sondern auch die kerntechnischen Anlagen abgedeckt. Aufgrund des frühzeitigen Detektierens einer hypothetisch großen Gasfreisetzung kann die gesamte Nachbarschaft unmittelbar in die Gefahrenabwehr eingebunden werden.

5.11.1.3 Hochwasser

Schwere Hochwasserereignisse gehören als Einwirkungen von außen zum Wirkfaktor Unfälle und Katastrophen.

Die Hochwassergefahr wird durch das Vorhaben nicht erhöht. Bauarbeiten am Landesschutzdeich dürfen nur außerhalb der Hochwasserperiode durchgeführt werden. Es werden Maßnahmen ergriffen, um die Wehrhaftigkeit des Deiches nicht zu beeinträchtigen (s. Erläuterungsbericht, Unterlage 1.1). So wird unterhalb der Deichquerung eine umklammerte Pflasterung angelegt, weil an dieser Stelle eine Stabilisierung durch Vegetation nicht erfolgen kann. Zudem dürfen im Sinne der Deichsicherheit Bauarbeiten am Deich nur im Sommerhalbjahr vom 15.04. bis 30.09. durchgeführt werden.

Zu betrachten sind daher umgekehrt die Auswirkungen von Hochwasserereignisse auf das Vorhaben und die damit potenziell verbundenen Folgewirkungen auf die Schutzgüter. Da von der Überflutung der Infrastruktur keine besondere Gefahr ausgeht, ist der Wirkfaktor der Suprastruktur, dem Umgang mit LNG, zuzuordnen.

Die folgende Abbildung zeigt das Extremszenario in ausreichend geschützten Gebieten bei einem 200-jährigen Hochwasserereignis des Küstenhochwassers (HW200) (s. MELUND 2019). Als ausreichend geschützt werden in diesem Zusammenhang die hinter dem Landesschutzdeich gelegenen Gebiete angesehen.

Laut der Überprüfung und Aktualisierung der Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten (MELUND 2019) wurden bei der Berechnung des vom Küstenhochwasser betroffenen Gebiets bereits mit durch den Klimawandel bedingten Zuschlägen bei den Sturmflutwasserständen gerechnet. Als vorsorgliche Anpassungsmaßnahmen berücksichtigen die Küstenländer Klimazuschläge und Baureserven in der Bemessung von Verstärkungsmaßnahmen an ihren Küstenhochwasserschutzanlagen. Deicherhöhungen machen das Auftreten eines HW200-Ereignisses aber wieder unwahrscheinlicher.

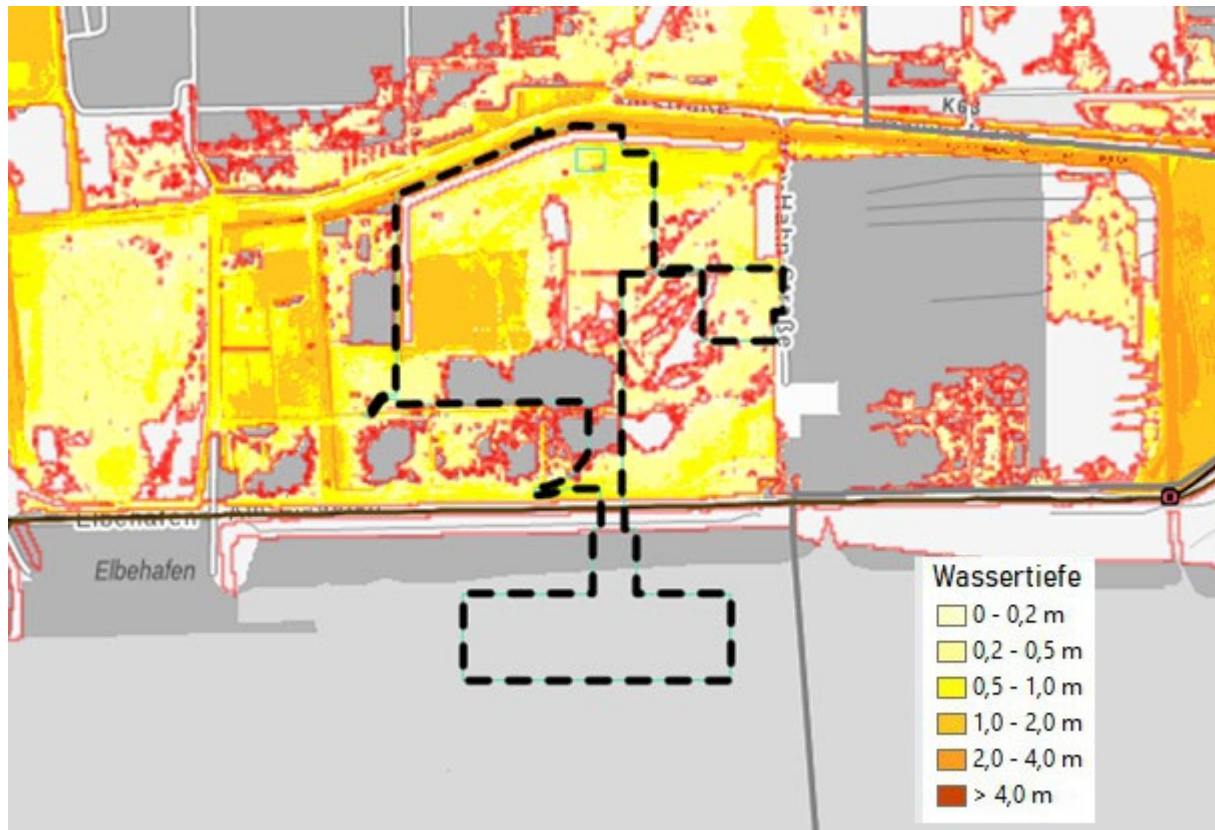


Abbildung 31: Extremeszenario Küstenhochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit mit Deichbruch in geschützten Gebieten (HW200), Quellen: MELUND 2019, Geo-Basis-DE/LVermGeo SH, BKG, www.zebis.landsh.de

Wie die Abbildung zeigt, würde es bei einem 200-jährigen Küstenhochwasser (ohne vorherige Aufhöhungsmaßnahmen) zu einer Wasserstandshöhe in den tief liegenden Grünlandbereichen des Geltungsbereichs von **1,0 bis 2,0 m** über Gelände kommen, dabei wird von einem Deichbruch ausgegangen. Einige aufgehöhte Flächen würden nicht überflutet werden, dazu gehören im Geltungsbereich des Vorhabens unter anderem die Feldwege und der Damm im nördlichen Teil sowie die Lagerflächen des Elbehafens (s. Abbildung oben) im südlichen Teil der Landflächen. Die Kranstellfläche der ehemaligen WEA hat eine Geländehöhe von 2,25 m NHN (s. Geotechnischer Bericht, Unterlage 14.1, dort der Messpunkt CPT-23) und wird ebenfalls nicht überflutet, damit ist der maximale Wasserstand bei einem HW200-Ereignis niedriger als 2,25 m NHN. Laut Vorhabenplan und Sicherheitsbericht (Unterlagen 1.4 und 19.2) werden die LNG-Lagerbehälter und alle Betriebs- und Prozessanlagen inklusive der produktführenden Rohrleitungen auf mind. +2,5 m NHN Fundamenthöhe errichtet. Erdgedeckte Rohrleitungen (z. B. Gashochdruckleitungen zwischen LNG-Verdampfer und Gas-Messstation) werden aufschwimmsicher verlegt. Daraus leitet sich ab, dass bei einem HW200-Ereignis mit maximal 2,25 m NHN eine Überflutung des aufgehöhten Bereichs höchstens aufgrund von Wellenbewegungen geschehen kann und daher nur sehr geringfügig und unbedenklich sein könnte. Das Vorhaben ist somit auslegungsbedingt robust gegenüber Hochwasserereignissen.

Bei der Auslegung der LNG-Lagertanks werden die gewöhnlichen und außergewöhnlichen Einwirkungen entsprechend den Anforderungen der DIN EN 14620 berücksichtigt. Für die produktführenden Systeme und die Gebäude ergeben sich aufgrund ihrer Anordnung, Bauweise und Auslegung keine Einwirkungen, die zu einem spezifischen Risiko führen. Die LNG-Tanks schwimmen aufgrund von Eigengewicht bei max. beobachtetem Wasserstand nicht auf. Der Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) schließt eine Gefahr durch Hochwasser vernünftigerweise aus.

Küstenhochwässer mit einer 20- oder 100-jährigen Wahrscheinlichkeit (HW20 und HW100) würden den Landesschutzdeich nicht überfluten und nicht ins Landesinnere vordringen.

Ein signifikantes Risiko durch Flusshochwasser ist im Bereich der Tideelbe nicht gegeben (MELUND 2019).

Daher ist keine weitere Betrachtung der Folgen eines Hochwasserereignisses erforderlich.

5.11.1.4 Gefahren durch Verkehrsanlagen

5.11.1.4.1 Straßenverkehr

Als Hauptverkehrsstraße ist die Kreisstraße K75 (Fährstraße) nördlich an der Hauptzufahrt OST zu dem LNG-Terminal zu nennen. Darüber wird sowohl Wirtschafts- als auch Individualverkehr bewegt. Der Betriebsbereich des LNG-Terminals ist getrennt durch den Vorfluter 0202 und einen ca. 50 m breiten wallartigen Grünstreifen und liegt somit nicht im direkten Einflussbereich des Verkehrs außerhalb des Terminals; deshalb kann eine Schädigung der Einrichtungen auf dem Betriebsgelände durch den Verkehr außerhalb des Terminals vernünftigerweise ausgeschlossen werden.

Die als Sackgasse ausgebildete Hauptzufahrt OST wird über die Otto-Hahn-Straße erschlossen und ist für den Wirtschaftsverkehr des Terminals vorgesehen.

Innerhalb des Terminals sind die Verkehrswege aufgeteilt in

- Verkehrswege zu der TKW-Beladestation
- Innerbetriebliche Zufahrten zu Betriebsgebäuden
- Innerbetriebliche Zufahrten zu Prozessanlagen
- Zufahrt zu dem Landungssteg

Über die zentrale Hauptzufahrt OST erfolgt die Anmeldung und Registrierung aller landgebundenen Verkehre. Weiterführende Zufahrtkontrollen werden je nach Verkehrsweg durchgeführt. Innerhalb der Anlage gibt es Geschwindigkeitsbegrenzungen. Aus der ständig besetzten Kontrollwarte heraus wird die gesamte Verkehrssituation innerhalb des Terminals überwacht.

5.11.1.4.2 Schiffsverkehr, Nautik

Der elbseitig geplante Landungssteg erhält zwei getrennte Schiffsanleger. Anleger 1 ist dabei für Schiffsgrößen bis zu 345 m Längen, eine Breite von 55 m und einen Tiefgang von -12,5 m NHN ausgelegt. Der kleinere Anleger 2 wird für Schiffgrößen bis zu 170 m Länge, eine Breite von 29 m und einen Tiefgang bis zu - 7,5 m NHN ausgelegt. LNG-Tanker mit einer Größe von 1.000 m³ bis 260.000 m³ sollen an diesem Terminal anlegen können. Es soll sowohl als Import-Terminal als auch als Umschlagsterminal für kleinere Schiffseinheiten (z.B. Bunkerschiffe) dienen.

Der geplante Anleger 1 liegt ca. 580 m von der nördlichen Fahrrinnengrenze der Elbe und ca. 430 m von der nördlichen Fahrwassergrenze (Linie der roten Tonnen) entfernt. Die LNG-Lagertanks sind mehr als 950 m davon entfernt. Aufgrund der Entfernungen kann eine relevante Beschädigung der landseitigen Anlagen durch den Schiffsverkehr ausgeschlossen werden.

Die seeseitigen Anlagen mit den erforderlichen nautischen Einrichtungen (z. B. Festmacher, Vertäuung) wurden im Rahmen der durchgeführten Risikoanalyse (Unterlage 12) der nautischen Aspekte bewertet.

In Unterlage 12.2 wurden die Örtlichkeiten, Größe der Anlagen, die nautischen Gegebenheiten, die Umweltbedingungen, das Verkehrsaufkommen und die grundsätzlichen Gefahren im Zusammenhang mit LNG beschrieben.

Darauf basierend wurde in Unterlage 12.3 (HAZID-Studie) eine strukturierte Gefahrenanalyse unter Beteiligung verschiedener Experten (Lotsen, Kapitäne, Hafenskapitän, Fachplaner, Betreiber, Behördenvertreter) als Ergebnis eines Workshops durchgeführt.

Als Referenzschiff wurde ein LNG-Tanker der Q-Flex-Klasse (ca. 210.000 m³) ausgewählt, da die Wahrscheinlichkeit sehr hoch ist, dass ein solcher LNG-Tanker (oder kleiner) regelmäßig das Terminal in Brunsbüttel anläuft. Hinsichtlich der technischen Sicherheit (wie z. B. redundante Antriebsanlage oder BOG-Handling) und der technischen Kenndaten (Länge, Breite, Tiefgang) sind die Schiffe vergleichbar mit den Q-max-Tankern. Die Ergebnisse für die Schiffsgröße Q-Flex sind daher für den hier betrachteten Abschnitt der Elbe auch auf die Schiffsgröße Q-max übertragbar.

Die folgende Tabelle gibt die technischen Daten der genannten Schiffsklassen wieder:

Tabelle 26: Technische Daten Q-max und Q-Flex, aus Unterlage 12.1

	Q-max	Q-Flex
Ladungsvolumen	Ca. 260.000 m ³	Ca. 210.000 m ³
Tanzanzahl	5	5
Länge ü.a.	345 m	315 m
Breite	55 m	50 m
Tiefgang	12 m	12,5 m
Seitenhöhe	27 m	27 m
Propulsion	2 Propeller	2 Propeller
Antrieb	Zwei 2-Takt Dieselmotoren	Zwei 2-Takt Dieselmotoren
BOG-Management	Rückverflüssigungsanlage	Rückverflüssigungsanlage

Im Rahmen der Risikoanalyse wurde eine Variante, die westlich des Elbehafens angedacht war, aus sicherheitstechnischen Gründen wieder verworfen.

In der HAZID-Untersuchung (Unterlage 12.3) wurden LNG-spezifische Gefahren, wie z.B. durch Tieftemperatur, LNG-Poolfeuer, LNG-Jet-Feuer, BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion),

Stichflammen-Explosionen, schneller Phasenübergang (RPT) betrachtet. Außerdem wurden Gefahren wie Kollision, Auflaufen, Grundberührung und andere Gefahrenereignisse an Bord sowie Gefahren aufgrund von Umweltereignissen betrachtet.

Um sicherzustellen, dass alle Risiken berücksichtigt werden, die sich aus der Navigation und dem Schiffsbetrieb des Q-Flex LNG-Tankers von der Deutschen Bucht bis zum LNG-Terminal Brunsbüttel ergeben, wurden zwei Workshops zur Gefahrenermittlung durchgeführt. Beteiligt waren insgesamt 22 Fachleute von Vertretern der Betreibergesellschaft, Behörden, Lotsenbrüderschaft und Bureau Veritas.

Auf Basis der Gefahrenanalyse wurde das sichere Beherrschen kritischer nautischer Manöver, basierend auf der maximal vorgesehenen Schiffgröße (Qmax) zum Anlaufen des Terminals durch Echtzeit-Simulationen unter Einbeziehung von Lotsen überprüft.

Im HAZID-Workshop wurden 695 Szenarien untersucht, von denen 391 als risikobehaftet eingestuft wurden.

Besonders kritisch waren die folgenden Szenarien:

- keine Möglichkeit das LNG-Terminal mit dem Q-Flex LNG-Tanker anzusteuern, dort anzulegen, abzulegen und auszulaufen, sofern sich ein Schiff an der Mehrzweckpier des Elbehafens befindet
- keine Möglichkeit am LNG-Terminal LNG-Umschlagsarbeiten durchzuführen (zu geringe Sicherheitsabstände), wenn sich ein Schiff an der Mehrzweckpier des Elbehafens befindet
- ein Feuer, ausgelöst durch eine Kupferschute, welche durch die Sperrzone von 30 m um jeden Punkt des Q-Flex LNG-Tankers und durch die Sicherheitszone des Q-Flex LNG-Tankers bei Umschlagsarbeiten navigiert wird (unzureichende Sicherheitsabstände)

Auf dem HAZID-Workshop wurden insgesamt 19 Empfehlungen ausgesprochen. Diese Empfehlungen betreffen zusätzliche / alternative Schutzmaßnahmen, die eingeleitet werden sollen, um die Risiken weiter zu mindern oder zusätzliche Untersuchungen, die durchzuführen sind.

Weiterhin wurden Festlegungen/Grenzbetrachtungen getroffen, z. B. bis zu welcher Windstärke der LNG-Anleger noch sicher angelaufen werden kann. Die Schlepperassistenz für diese maximale Schiffgröße wurde bestimmt. Darüber hinaus wurde untersucht, ob ein Binnenschiff bei Betrieb des LNG-Terminals sicher an der Ostmole des Elbehafens (östliche Innenseite) anlegen kann. Als zusammenfassendes Ergebnis wurde festgestellt (vgl. Unterlagen 12.1, 12.4):

- Die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs auf der Elbe wurden bestätigt.
- Bis zu einer Windstärke Bft 7 kann der LNG-Anleger sicher angelaufen werden. Für die Schiffgröße Qmax soll dabei die Schlepperassistenz mindestens vier Schlepper zu je 70 t Pfahlzug betragen. Sind stärkere Schlepper vorhanden, kann auch bei höheren Windstärken abgelegt und ausgelaufen werden.
- Die Simulationsuntersuchung für das Binnenschiff ergab folgende Resultate: Eine Einfahrtweite zwischen der Ostmole des Elbehafens und dem Westende des LNG-Anlegers von 150 m erscheint ausreichend. Sowohl beim Ein- und Auslaufen vorwärts als auch rückwärts konnten keine kritischen Situationen identifiziert werden.

Die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit einem vertäuten LNG-Tanker der Q-Max-Klasse mit einem anderen Schiff wurde detailliert untersucht (Unterlage 12.5). Basierend auf Statistiken des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes ergibt sich eine allgemeine Kollisionswahrscheinlichkeit von ca. $4,2 \cdot 10^{-5}$ pro Jahr bezogen auf alle Schiffe in dem Gebiet Cuxhaven / Brunsbüttel. Die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit einem LNG-Tanker am Terminal beträgt ca. $1,17 \cdot 10^{-6}$ pro Jahr. Um eine Kollision mit Gasfreisetzung zu erzeugen, müssen die äußere und innere Stahlhülle sowie beide Membranen Risse oder Löcher aufweisen. Dieses kann nur bei bestimmten Bedingungen erfolgen.

Eine Simulation hat ergeben, dass ein großes Containerschiff (ca. 14.000 TEU) einen vertäuten LNG-Tanker mit einem Winkel von 90° treffen kann. Die Geschwindigkeit beim Aufprall beträgt ca. 5 kn. Diese Geschwindigkeit liegt unter den in der Literatur für eine Zerstörung der Innenhülle erforderlichen Werten. Bei einer vergleichbaren Kollision mit einer Geschwindigkeit von ca. 7 kn ist kein Gas freigesetzt worden. Eine Kollision mit Gasfreisetzung wird daher um eine Zehnerpotenz geringer angenommen als eine allgemeine Kollision und beträgt ca. $1,17 \cdot 10^{-7}$ pro Jahr.

Für die Szenarien „Ausfall des Boil-Off-Gas-Systems“, „Verformung der Tanks durch Kollision“ und „Überdruck im Tank“ wurden die freigesetzten Gasmengen ermittelt. Hierbei kann es bei einer Verkettung von menschlichen und technischen Fehlern zu einer Freisetzung von ca. 250 m^3 LNG kommen. Die Wahrscheinlichkeit wird als äußerst gering eingeschätzt.

Um das Risiko eines Losreißen eines LNG-Tankers an der Pier zu minimieren, wurde eine Vertäuungsberechnung (Unterlage 12.6) durchgeführt.

Dabei wurde die Vertäuung von LNG-Tankern mit einer Größe von 10.000 m^3 bis 260.000 m^3 (insgesamt 6 Schiffsgrößen) für Anleger 1 und von LNG-Tankern mit einer Größe von 1.000 m^3 bis ca. 18.000 m^3 (4 Schiffsgrößen) für Anleger 2 untersucht.

Die Analyse berücksichtigt die maximal zu erwartenden Umweltbedingungen (Wind, Strömung) in Brunsbüttel, die empfohlenen Umweltbedingungen nach OCIMF (Oil Companies International Marine Forum), die maximalen Tidenverhältnisse unter normalen Wetterbedingungen und das Absinken / Anhebung der festgemachten Schiffe infolge einer Welle eines passierenden Schiffes.

Die Vertäuungsausrüstungen der Schiffe wurden anhand typischer Daten für die jeweiligen Größen gewählt. Es wurde in allen Fällen mit einer Vorspannung der Leinen von etwa 10 % der minimalen Bruchlast der Vertäuleinen gerechnet.

Die Ergebnisse zeigen, dass die LNG-Tanker in jedem Fall sicher an Anleger 1 und Anleger 2 festgemacht werden können, ohne dass die Trossenkräfte kritische Werte erreichen. Ein Absinken / Anhebung durch Wellengang verursacht von passierenden Schiffen führt nicht zu einer Überdehnung oder völligen Entspannung der Leinen.

Die folgende Tabelle zeigt, dass die Empfehlungen aus der HAZID-Studie (Unterlage 12.3) umgesetzt wurden bzw. zukünftig umgesetzt werden:

Empfehlungen aus Unterlage 12.3	Status der Umsetzung
<p>E1: Festlegung der Verfügbarkeitsphilosophie für die Schlepperunterstützung, wenn ein Q-Flex L N G-Tanker im Fahrwasser navigiert.</p>	<p>U1: Für die Simulation wurde ein Q-Max L N G-Tanker modelliert, so dass auch der größte existierende Schiffstyp abgedeckt ist. 4 Schlepper mit 70 t Pfahlzug erscheinen hinreichend bis zu einer Windstärke von 7 Beaufort. Ab 8 Beaufort sind Schlepper mit höherer Leistung erforderlich. Aus diesen Ergebnissen wird in Zusammenarbeit mit den Behörden eine Verfügbarkeitsphilosophie erstellt. Detaillierte Ergebnisse in (Unterlage 12.4).</p>
<p>E2: Verlegung des Warteplatzes von einem oder 2 Schleppern von vor Tonne 55 in das Cuxhavener Gebiet und Gewährleistung, dass Sie mit verminderter Geschwindigkeit zur Tonne 55 fahren, wenn der Qflex L N G – Tanker die Tonne 55 passiert hat.</p>	<p>U2: In der Simulation wurde die Fahrt im Revier von 12 Kn auf 7,5 – 9 Kn reduziert. Manövrieren ohne Schlepperhilfe bis Tonne 55 möglich. Eine Verlegung des Warteplatzes erscheint nicht notwendig. Detaillierte Ergebnisse in Teil D Simulation. Endgültige Festlegung in Zusammenarbeit mit den Behörden.</p>
<p>E3: Durchführung von Manöversimulationen für den Q-Flex L N G-Tanker unter Berücksichtigung der verschiedenen Windverhältnisse.</p>	<p>U3: Es wurden insgesamt 18 Simulationsläufe mit verschiedenen Windrichtungen und – stärke bei unterschiedlichen Wasserströmungen für verschiedene Manöver, wie z.B. Anlegen, Ablegen, Drehen durchgeführt. Die Erkenntnisse sind in die vorläufige Hafenbenutzungsordnung eingegangen. Detaillierte Ergebnisse sind in Teil D Simulation dargestellt (Unterlage 12.4).</p>
<p>E4: Durchführung von Manöversimulationen für den Q-Flex L N G-Tanker, um die Mindestgeschwindigkeit für sicheres Steuern festzulegen und um zu gewährleisten, dass der Manövrierraum auf der gesamten Elbfahrt ausreichend ist.</p>	<p>U4: Im Simulationslauf 14 wurde eine Mindestgeschwindigkeit von ca. 7 Kn ermittelt. Detaillierte Ergebnisse sind in der Simulation dargestellt (Unterlage 12.4).</p>
<p>E5: Gewährleistung, dass die Eskortschlepper mit Feuerlöschgeräten ausgestattet sind.</p>	<p>U5: Die Anforderungen hinsichtlich Feuerlösch-ausstattung der Schlepper sind im Entwurf der Hafenbetriebsordnung festgelegt.</p>
<p>E6: Durchführung einer Gasausbreitungsanalyse für ein unerwartetes Abblasen eines im Fahrwasser navigierenden LNG-Tankers, um das erforderliche Sicherheitssperregebiet um den LNG-Tanker festzulegen.</p>	<p>U6: Eine Abschätzung der max. Gasmenge beim Abblasen ist durchgeführt worden (siehe Unterlage 12.5). Aus der vorgenannten Gasausbreitungs-analyse ergibt sich keine Festlegung eines Sicherheitssperregebietes um das LNG-Schiff. In Absprache mit den Behörden werden im sicheren zeitlichen Vorlauf mögliche Sicherheitszonen definiert und entschieden ob weitergehende Berechnungen erforderlich sind.</p>

Empfehlungen aus Unterlage 12.3	Status der Umsetzung
<p>E7: Durchführung von Manöversimulationen für den Q-Flex LNG-Tanker, um zu ermitteln, ob ein sicheres Ansteuern, Anlegen, Ablegen und Auslaufen an den Standorten Ost und West in Brunsbüttel möglich sind.</p>	<p>U7: Der Standort West wird nicht mehr als Option betrachtet. Für den Standort Ost (aktuell beantragte Jetty) sind die Simulationen durchgeführt worden.</p>
<p>E8: Durchführung von Manöversimulationen für den Q-Flex LNG-Tanker, um eine geeignete Philosophie für die Schlepperunterstützung festzulegen (einschließlich Leistung, Zahl der Schlepper, Drucker oder Schlepper), wobei der Ausfall eines Schleppers zu berücksichtigen ist.</p>	<p>U8: Die Simulationen sind durchgeführt worden. Die Ergebnisse sind in den Entwurf der Hafenbetriebsordnung integriert. Die Schlepper sind so dimensioniert, dass auch bei Ausfall eines Schleppers die genannten Manöver sicher durchgeführt werden können.</p>
<p>E9: Untersuchung der Möglichkeit einer Regeländerung für die Errichtung eines sicheren Bereichs nahe der Einfahrt zum Nord-Ostsee-Kanal, der ein sicheres Ansteuern, Anlegen, Ablegen und Auslaufen eines Q-Flex LNG-Tankers ermöglicht.</p>	<p>U9: Diese Untersuchung ist noch nicht durchgeführt worden - die Autorität für solche Regeländerungen liegt bei den relevanten Behörden.</p>
<p>E10: Umgestaltung oder Verlegung der Mehrzweckpier, so dass eine sichere Ansteuerung und das sichere Festmachen des LNG-Tankers sowie sichere LNG-Umschlagsarbeiten möglich sind.</p>	<p>U10: Der Neubau des Mehrzweckpiers (Neubau Vielzweckhafen Brunsbüttel) wird nicht realisiert, daher nicht mehr relevant.</p>
<p>E11: Umgestaltung oder Verlegung des LNG Anlegers, sodass eine sichere Anfahrt und das sichere Testmachen von Kupferschuten während der LNG – Umschlagsarbeiten möglich sind.</p>	<p>U11: Es wurden 4 Simulationsläufe durchgeführt, mit dem Ergebnis, dass keine Verlegung des LNG-Anlegers notwendig ist. Detaillierte Ergebnisse in Unterlage 12.4.</p>
<p>E12: Festlegung der maximalen Windstärke in Brunsbüttel, oberhalb derer der LNG-Tanker nicht in das Fahrwasser einfahren/ verlassen darf.</p>	<p>U12: Die Simulationen mit einem Q-Max LNG-Tanker haben ergeben, dass bei einer Windstärke von 7 Bft und 4 Schleppern mit einem Pfahlzug von jeweils 70 t diese Manöver sicher durchgeführt werden können. Für kleinere Schiffe und / oder bei Einsatz größerer Schlepper ist das auch bei größeren Windstärken möglich. Endgültige Festlegung in Abstimmung mit den Behörden. Wird in der Hafenbenutzungsordnung festgelegt.</p>
<p>E13: Festlegung der maximalen Windstärke in Brunsbüttel, oberhalb derer die Anfahrt des LNG – Tankers unterbrochen werden muss.</p>	<p>U13: Gleiches Ergebnis wie in E12 beschrieben.</p>

Empfehlungen aus Unterlage 12.3	Status der Umsetzung
<p>E14: Untersuchung, ob sich diensthabendes Personal auf der Brücke aufhalten muss.</p>	<p>U14: Noch nicht umgesetzt, die Untersuchung wird im sicheren zeitlichen Vorlauf vor Inbetriebnahme in Zusammenarbeit mit den Behörden durchgeführt und in die Hafensbetriebsordnung implementiert.</p>
<p>E15: Definition der Sicherheitsphilosophie, die gewährleistet, dass eine ausreichende Anzahl geeigneter Schlepper verfügbar ist, um eine Notabfahrt und Hilfe bei der Feuerbekämpfung zu ermöglichen sowie als mögliche Unterstützung dienen können für Fahrzeuge im Fahrwasser und auf Reede, die technische Probleme haben und ein Risiko für den festgemachten LNG-Tanker darstellen können.</p>	<p>U15: Die Verfügbarkeit der Schlepper ist im Entwurf der Hafensbetriebsordnung beschrieben, finale Abstimmung mit den Behörden steht noch aus.</p>
<p>E16: Festlegung eines Sicherheitsabstandes für vorbeifahrende Schiffe zum LNG-Anleger, wenn sich ein LNG-Tanker am Terminal in Brunsbüttel befindet.</p>	<p>U16: Eine Beurteilung der Sicherheits-Zonen für LNG-Schiffstransferaktivitäten wurde für das German LNG Terminal durchgeführt (Unterlage 12.6). Für den Anleger 1 wurde eine Sicherheitszone von 200 m, für den Anleger 2 eine Sicherheitszone von 100 m um die Übergabestelle festgelegt.</p>
<p>E17: Durchführung einer Gasausbreitungsanalyse für ein unerwartetes Abblasen eines am LNG-Terminal festgemachten LNG-Tankers, um zu prüfen, ob das derzeitige Sicherheitssperrgebiet um den LNG-Tanker ausreichend ist.</p>	<p>U17: siehe E6, eine vorläufige Analyse der möglichen Freisetzung wurde durchgeführt (siehe Unterlage 12.5). Aus der vorgenannten Gasausbreitungsanalyse ergibt sich keine weiterführende Festlegung eines Sicherheitssperrgebietes für einen am LNG-Terminal festgemachten LNG-Tanker.</p>
<p>E18: Berücksichtigung des maximalen Wasserstandes bei der Auslegung des LNG-Anlegers, der ein sicheres Anlegen/Ablegen eines Q-Flex LNG Tankers ermöglicht.</p>	<p>U18: Die max. Auslegungswasserstände wurden bei der Erstellung der Bemessungsunterlagen berücksichtigt - Details sind in Unterlage 2.6.1 und 2.6.2 definiert.</p>
<p>E19: Festlegung ob für einen entladenen Q-flex LNG-Tanker auf der Fahrt von Brunsbüttel Terminal bis Tonne E3 Eskortschlepper erforderlich sind.</p>	<p>U19: noch nicht umgesetzt, die Untersuchung wird im sicheren zeitlichen Vorlauf vor Inbetriebnahme des Terminals in Zusammenarbeit mit den relevanten Behörden durchgeführt werden.</p>

Es wurden die nautischen Manöver für das Anlaufen/ Ablegen von der Deutschen Bucht bis Brunsbüttel simuliert. Die Anforderungen (z.B. Mindestsolltiefe -13.5 m NHN) wurden dabei vorgeben und sind unabhängig von dem endgültigen LNG-Terminal Design.

Die nautische Simulation wurde für die maximale Schiffsgröße "Q-Max Schiff" und daher für den Anleger 1 durchgeführt. Die aktuell vorgesehenen Wassertiefen liegen bei -16 m NHN und -11 m NHN (siehe dazu Unterlage 2.6 der Antragsunterlagen).

Die Ergebnisse der Simulationen sind weiterhin gültig. Die folgende Tabelle zeigt, dass die Empfehlungen aus der Simulation (Unterlage 12.4) umgesetzt wurden bzw. zukünftig umgesetzt werden:

Tabelle 27: Status der Umsetzung der Empfehlungen aus Unterlage 12.4, nautische Simulation, zit. Aus Unterlage 12.1

Empfehlungen aus der Simulation	Status der Umsetzung
<p>Sim E1: Bis Windstärke Bft 7 ist ein sicheres Einlaufen in das Elbrevier und die Fahrt bis Brunsbüttel möglich. Die Luvgerigkeit des Schiffes, die zeitweise große Ruderlagen erfordert, ist dabei zu beachten. Es wird empfohlen, die Simulationsergebnisse zunächst bei geringeren Windstärken zu verifizieren und die maximale Windstärke für einen Erprobungszeitraum auf Bft 6 zu begrenzen. Die Dauer der Erprobung hängt von der Anzahl deren Anläufe bei höheren Windstärken ab. Es sollten mindestens 5 Anläufe bei Bft 6 erfolgen bevor neu entschieden wird.</p>	<p>Sim U1: Diese Empfehlungen gelten für die ersten Anläufe von LNG-Tankern in Brunsbüttel und werden dann umgesetzt.</p>
<p>Sim E2: Die bisherige Praxis, bei beginnendem Elbstrom mit der Backbordseite anzulegen, hat sich in der Simulation als sinnvoll erwiesen. Das Schiff kann bei Stauwasser auch mit der Steuerbordseite angelegt werden, dass dafür erforderliche Drehen führt aber zu einer deutlichen Belegung der nördlichen Trassenhälfte als bei Anlegen mit der Backbordseite ohne Drehen. Die bisherigen positiven Erfahrungen der Elblotsen mit dem Anlegen mit der Backbordseite und der inzwischen erreichte Routineeffekt sprechen ebenfalls für die Beibehaltung der bisherigen Praxis.</p>	<p>Sim U2: Die Empfehlungen werden bei Anlaufen der ersten LNG-Tanker umgesetzt und verifiziert, die Schiffsführung wird von den Lotsen entsprechend beraten.</p>
<p>Sim E3: Die für das An- und Ablegen erforderliche Schlepperassistenz sollte mindestens 4 Schlepper zu je 70 t Pfahlzug umfassen. Um unter</p>	<p>Sim U3: Die Simulationen sind mit einem Q-Max LNG-Tanker (ca.164.000 BRZ) durchgeführt worden, davon gibt es weltweit 14 Schiffe. Q-Flex LNG-</p>

ungünstigen Bedingungen ausreichende Reservekapazität zur Verfügung zu haben, um Manöver auch bei Ausfall eines Schleppers sicher durchführen zu können, werden mindestens 4 Schlepper zu je 80 t empfohlen.

Tanker haben ca. 138.000 BRZ, moderne Standard LNG Tanker (170.000 m³) ca. 110.000 BRZ und damit eine geringere Windangriffsfläche. Die maximale Windstärke bei der LNG-Tanker An- und Ablegen dürfen, ist mit Bft 7 begrenzt. Im Entwurf der Hafennutzungsordnung sind daher 4 Schlepper mit 70 t Pfahlzug festgelegt worden. Bei weiteren ungünstigen Bedingungen könnte bei dem An- und Ablegen eines Q-Max LNG Tankers ein fünfter Schlepper eingesetzt werden.

Vor Aufnahme eines LNG-Dienstes mit großen Schiffen nach Brunsbüttel werden weitere Simulationen mit den Lotsen durchgeführt, die der Entwicklung der optimalen Lotsenstrategie, zu der der Einsatz der Schlepper gehört, dienen sollen.

Sim E4:

Es ist zu beachten, dass LNG-Tanker sehr aufwendig festmachen müssen und die Schlepper das Schiff sehr lange in Position an der Längsseite des Anlegers halten müssen, bevor sie entlassen werden können. Der Ankunftszeitpunkt ist daher möglichst auf Stauwasser zu legen und nicht zu warten, bis der Ebbstrom begonnen hat.

Sim U4:

Die Empfehlungen aus der Simulation werden bei Anlaufen der ersten LNG-Tanker beachtet und verifiziert.

Sim E5:

Bevor große für Brunsbüttel bestimmte LNG Tanker auf deren Elbe von den Elblotsen beraten werden, wird Simulationstraining mit den Lotsen empfohlen. Dabei geht es weniger um klassische Aus- und Weiterbildung, sondern um die gemeinsame Entwicklung der für alle Bedingungen optimale Manöverstrategie und -taktik. Die Simulation hat deutlich gezeigt, dass unterschiedliche Manövertaktiken zu unterschiedlichem Erfolg führen. Die Ergebnisse solcher Simulationsworkshops sollten nutzerfreundlich aufbereitet werden und in digitaler Form von den Lotsen abrufbar sein.

Sim U5:

Diese Empfehlung wird ca. 3 Monate vor dem ersten Anlaufen eines LNG Tankers umgesetzt.

Der Schiffsverkehr wird durch internationale, nationale und lokale Vorschriften geregelt. Als Seehafenterminal unterliegt der LNG-Terminal zusätzlich dem ISPS Code (International Ship and Port Facility Security Code) und damit besonderen Beschränkungen für den land- und wasserseitigen Zutritt für Personen (Identifikation) und die Anlieferung von Gütern.

Der Betrieb der LNG-Hafenanlage wird weiterhin in einer Hafenbetriebsordnung (HBO) festgelegt und mit den zuständigen Behörden abgestimmt.

Unter der Berücksichtigung, dass alle erforderlichen und abzustimmenden Schutzmaßnahmen umgesetzt werden, geht im zukünftigen Betrieb des LNG-Terminals keine unmittelbare Gefahr von dem Schiffsverkehr aus

5.11.1.5 Gefahren durch Löschwasser

Durch Löschwasser können insbesondere Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser entstehen. Es liegt ein Brandschutzkonzept vor (Unterlage 23), welches auch Angaben zum Löschwasser enthält. Die folgenden Angaben sind im Wesentlichen dem Brandschutzkonzept entnommen.

Die Rückhaltung von Löschwasser wird im Rahmen der Löschwasserrückhalterichtlinie (LÖRüRL) geregelt. In Schleswig-Holstein gilt die LÖRüRL nach der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Schleswig-Holstein (VV TB SH) vom April 2021 fort.

Die Löschwasserrückhaltung bemisst sich nach LÖRüRL an der Menge der eingelagerten Stoffmengen mit Wassergefährdung im Sinne einer Lagerung. Lagern ist das Vorhalten von Stoffen zur weiteren Nutzung, Abgabe oder Entsorgung. Im Sinne dieser Richtlinie wird das transportbedingte Zwischenlagern sowie das Vorhandensein von Stoffen im Produktionsgang nicht berücksichtigt.

Da die LÖRüRL allein die passive Lagerung von wassergefährdenden Stoffen betrachtet und das **LNG** laut Sicherheitsdatenblatt nach VwVwS (Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe), Anhang 1 als **nicht wassergefährdender Stoff** eingestuft wird, sind Maßnahmen zur Löschwasserrückhaltung für das LNG demnach nicht erforderlich.

Auch für weitere Stoffe trifft die Notwendigkeit der Löschwasserrückhaltung nicht zu:

Der Dieselkraftstoff an der Löschwasserpumpe im Gebäude 08 (Überwachungsgebäude Schiffsanleger) sowie an Gebäude 29 (Notstromversorgungsanlage) ist als Betriebsstoff der Pumpe bzw. des Generators in Bereitschaft zu werten und stellt keine Lagerung im Sinne der Richtlinie dar. Maßnahmen zur Löschwasserrückhaltung für den Dieselkraftstoff sind demnach nicht erforderlich. Darüber hinaus überschreiten die gelagerten Mengen an Dieselkraftstoff (s. Tabelle 12) der WGK 2 nicht die für diese Stoffgruppe relevante Menge von 10 t je Lagerabschnitt.

Die ca. 20 t Propan als Wärmeträger in den LNG-Verdampfern sind Betriebsstoff in den Anlagenteilen. Eine Lagerung im Sinne der Richtlinie findet nicht statt. Maßnahmen zur Löschwasserrückhaltung für das Propan sind demnach nicht erforderlich. Propan ist nicht wassergefährdend, daher existiert auch keine Höchstmenge gemäß LÖRüRL.

Das 50 % Ethylenglykol-/Wassergemisch in den BOG-Kompressoren dient als Wärmeträger und ist damit ebenfalls Betriebsstoff. Eine Lagerung im Sinne der Richtlinie findet nicht statt. Maßnahmen zur Löschwasserrückhaltung für das Glykol-/Wassergemisch sind demnach nicht erforderlich. Ethylenglykol gilt als schwach wassergefährdend (WGK 1).

Bei allen landseitigen Anlagenteilen, wie auch den BOG-Kompressoren, findet die im Folgenden beschriebene Rückhaltung statt:

Im Ablaufbauwerk des Rückhaltebeckens wird vor dem Einleitungskanal zum Vorfluter ein Absperrschieber angeordnet. Dadurch kann bei einem auftretenden Störfallszenario, wie z. B. einem Brand oder einem Betriebsunfall auf dem Anlagengelände das Rückhaltebecken vollständig

verschlossen und das anfallende Löschwasser zurückgehalten werden, so dass kein verunreinigtes Wasser in den Vorfluter gelangen kann. Anschließend können das Löschwasser oder eventuell anfallende Schadstoffe/Leichtflüssigkeiten aus dem geschlossenen Becken fachgerecht entsorgt werden.

Durch die Ableitung des Oberflächenwassers in das Rückhaltebecken, das auch als Vorratsbehälter für das Löschwasser dient, ergibt sich ein Kreislauf des Löschwassers. Abzüglich des primär zu Kühlzwecken eingesetzten Löschwassers im Zuge der Kühlung verdunstende Kühlwasser ist dieser Kreislauf als halboffener Kreislauf zu charakterisieren. Die Verdunstungsrate ist pauschal mit 50 % der auf das zu kühlende Objekt aufgebrauchten Menge anzusetzen.

Durch den halboffenen Kreislauf wird der vorhandene nominell für eine zweistündige Betriebsdauer ausgelegte Löschwasservorrat um eine an Löschwasser durch den Rückfluss von pauschal angenommenen 50 % der aufgebrauchten Menge an Löschwasser ergänzt. Das Zeitverhalten des Rücklaufs ist unbestimmt.

Die Löschwasserrückhaltung dient dem Schutz der Gewässer. Laut Unterlage 19.2 (dort Tabelle 6-2) sind die Rückhaltevolumina ausreichend bemessen. Bei Bränden auf dem Landungssteg ist nicht auszuschließen, dass Löschwasser in die Elbe fließt, da nach den geltenden Vorschriften (s.o.) keine Löschwasserrückhaltung erforderlich ist, ist dies vertretbar. Es sind keine erheblichen Umweltauswirkungen zu erwarten. Vorsorglich wird der Eintrag von Löschwasser in die Elbe im Kapitel zu den Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser behandelt.

6 Wirkmatrix

In der folgenden Tabelle sind die oben beschriebenen Wirkfaktoren den Schutzgütern des UVPG gegenübergestellt. Es wird dargestellt, an welcher Stelle nach gegenwärtigem Stand Umweltauswirkungen im Sinne der Anlage 4 Nr. 4 UVPG zu erwarten sind. Dabei kommen auch Überschneidungen der Wirkfaktoren vor.

Umweltauswirkungen können demnach direkt oder indirekt, sekundär, kumulativ, grenzüberschreitend, kurz, mittel- oder langfristig, ständig oder vorübergehend, positiv oder negativ sein.

Im vorliegenden Planungsfall werden die aus Bau und Betrieb des Hafens resultierenden Wirkfaktoren untersucht, die kumulativ ebenfalls die LNG-Lagerung an Land berücksichtigen.

Tabelle 28: Wirkmatrix der zu untersuchenden Wirkzusammenhänge

Wirkfaktoren \ Schutzgüter	Mensch u. Gesundheit	Tiere, Pflanzen, biol. Vielfalt, Natura 2000	Fläche	Boden	Wasser	Luft	Klima*	Land-schaft	Kultur. Erbe u. sonst. Sach-güter
Veränderung der Raumstruktur	■	■			■			■	■
Flächeninanspruchnahme		■	■	■	■		■	■	
Luftschadstoffe	■	■		■	■	■	■		
Schall und Erschütterungen	■	■						■	■
Thermische Wirkungen				■	■		■		
Licht	■	■						■	
Wasserentnahmen und -rückhaltung		■		■	■				■
Sedimentumlagerungen		■	■		■				
Abwässer		■		■	■				
Abfälle				■					
Schwere Unfälle und Katastrophen	■	■		■	■	■	■	■	■

■ - Auswirkung muss untersucht werden
 leer - Zusammenhang voraussichtlich nicht relevant
 * mit Auswirkungen i. S. des anthropogenen Klimawandels

7 Zusammenwirkend zu betrachtende Vorhaben

Laut UVP-G, Anlage 4 Nr. 4 lit. c) ff) ist das Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben oder Tätigkeiten als Ursache von Umweltauswirkungen zu berücksichtigen. Die Auswirkungen von bereits verwirklichten Vorhaben sind in die Bestandsbeschreibung einzustellen.

Im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung (Unterlage 8.1) ist ein Zusammenwirken mit anderen Vorhaben, Projekten oder Plänen ebenfalls zu betrachten, soweit diese Vorhaben bereits genehmigt sind.

Zudem können aus benachbarten Vorhaben im Umfeld des geplanten LNG-Terminals Informationen zum Umweltzustand des Untersuchungsgebietes entnommen werden.

7.1 LNG-Lagerung an Land

Die „LNG-Lagerung an Land“, auch als Suprastruktur bezeichnet ist als Teil des Gesamtvorhabens „LNG-Terminal Brunsbüttel“ gemäß den Anforderungen der Planfeststellungsbehörde kumulativ zu betrachten. Sofern sinnvoll und möglich, erfolgt eine getrennte Darstellung der Umweltauswirkungen der planfestzustellenden Infrastruktur (Bau und Betrieb) einerseits und der Umweltauswirkungen der Suprastruktur (Bau und Betrieb) andererseits.

Für das Planfeststellungsverfahren erfolgt für die „LNG-Lagerung an Land“ von der für Immissionsschutz zuständigen Behörde eine „immissionsschutzrechtliche Vorausbeurteilung“. Mit der „immissionsschutzrechtlichen Vorausbeurteilung“ ist eine Vorausschau auf die Genehmigungsfähigkeit der gesamten Suprastruktur im Rahmen des BImSchG-Verfahrens gemeint. Eine positive Vorausbeurteilung ist eine Voraussetzung für einen positiven Planfeststellungsbeschluss. Tatsächlich sind beide Vorhaben aufeinander angewiesen und werden zeitgleich realisiert.

7.2 Atomrechtliches Verfahren zu Stilllegung und Abbau der kerntechnischen Anlagen

Genehmigt ist seit Dezember 2018 die Stilllegung und der Abbau (Phase 1) der kerntechnischen Anlagen bis zum Zustand der Freigabefähigkeit der Gebäude nach Atomrecht (vgl. Abschnitt 3.3.4).

Ob und wann ein möglicher konventioneller Rückbau der verbleibenden Gebäudemassen stattfindet, ist nach derzeitigem Stand nicht absehbar und wird nicht berücksichtigt. Er ist noch nicht beantragt.

Mögliches Zusammenwirken

Bei Realisierung des geplanten Vorhabens wäre ein Zusammenwirken hinsichtlich der Schallimmissionen (v. a. durch die Abbauarbeiten) möglich. Laut Genehmigungsbescheid zur Phase 1 des Abbaus (1. SAG) finden die Tätigkeiten während Stilllegung und Abbau nur im Inneren der vorhandenen Gebäude statt. Schallemissionen werden daher weitgehend abgeschirmt und gehen nicht über das Maß im Nachbetrieb des Kernkraftwerkes hinaus. Außerhalb von Gebäuden sind lärm erzeugende Arbeiten in der Nacht nicht vorgesehen. Insgesamt ist für die Errichtung der Pufferlagerflächen und der Stellfläche sowie die Transporte innerhalb des Kraftwerksgeländes von einem Gesamtschallpegel zwischen 103 dB (A) und 108 dB (A) auszugehen. Schallemissionen ergeben sich aus im Mittel zwei bis drei LKW-Transporten oder Gabelstaplertransporten auf dem Kraftwerksgelände und im Mittel zwei bis drei An- oder Abtransporte von Material auf das und von dem Kraftwerksgelände. Diese Annahmen sind auch abdeckend für die zweite Phase des Abbaus (2. SAG).

Der zulässige Schallpegel beträgt gemäß Ziffer 3.1.1. a) AVV Baulärm 65 dB(A) am nächstgelegenen Immissionsort, der sich ca. 1100 m vom Anlagenstandort entfernt in der Gemeinde Büttel befindet, in einem Gebiet mit vorwiegend gewerblichen Nutzungen. Da bei einem gleichzeitigen Einsatz von zehn Fahrzeugen bereits in einem Abstand von 200 m um den Anlagenstandort Schallpegel von 45 dB(A) erreicht werden, wird der Immissionsrichtwert nach AVV Baulärm im ungünstigsten Fall deutlich unterschritten. Durch das Vorhaben Stilllegung und Abbau sind laut der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (ERM 2015) keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen durch Schallimmissionen auf das Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit zu erwarten.

Die folgende Abbildung (aus ERM 2015) gibt die maximal zu erwartenden Schallimmissionen durch das Vorhaben Stilllegung und Abbau des KKB wieder.

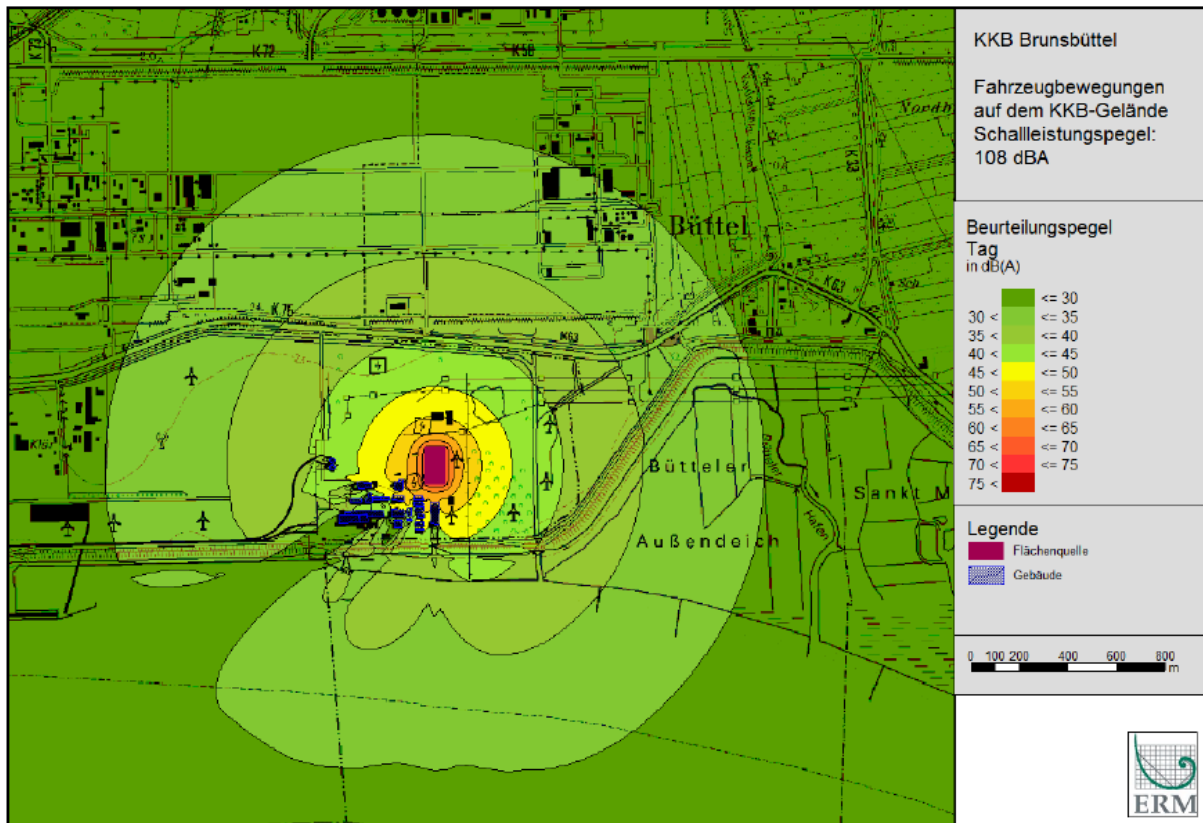


Abbildung 32: Schallimmissionen durch Fahrzeugbewegungen auf dem KKB-Gelände mit einem maximal zu erwartenden Gesamtschalleistungspegel von 108 dB(A), aus ERM 2015

Die Abbildung zeigt, dass der niedrigste Immissionsrichtwert der AVV Baulärm von 45 dB(A) ca. 200 m außerhalb des Kraftwerksgeländes erreicht wird. Für sich genommen hat das Vorhaben Stilllegung und Abbau somit keine erheblichen Auswirkungen.

Beim Bau des German LNG-Terminals ist tagsüber stets der Lastfall 2 (Gründungsarbeiten) der lauteste. Der Worst-case des Zusammenwirkens wäre es, wenn jeweils die lautesten Phasen beider Bauvorhaben zusammenfallen. In der folgenden Tabelle soll verglichen werden, ob es bei gleichzeitigem Einwirken von Stilllegung und Abbau und dem Bau des German LNG-Terminals zu Erhöhungen der Pegel kommen kann.

Tabelle 29: Vergleich der Immissionsbelastung der Vorhaben German LNG-Terminal und Stilllegung und Abbau (SAG) KKB

Lage der in etwa übereinstimmenden Immissionsorte	Emittent in der Bauphase	Bezeichnung im Gutachten*	Höchster Beurteilungspegel tags [dB (A)]	Höchster Beurteilungspegel nachts [dB (A)]
Büttel Hauptstraße, Wohnhaus	SAG KKB	(aus Karte)	33	-
	LNG-Terminal	IO4	53	29
* für SAG KKB: ERM (2015), für LNG-Terminal: Unterlage 5.1				

Bei Stilllegung und Abbau des KKB wird der Immissionsrichtwert des nächstgelegenen Wohnhauses tagsüber um mehr als 20 dB(A) unterschritten. Dies bedeutet, dass die Schallauswirkungen des KKB praktisch keinen Beitrag beim Überschreiten von Richtwerten leisten und daher nicht kumulativ zum German LNG-Terminal berechnet werden müssen.

Das Vorhaben befindet sich östlich des German LNG-Terminals, daher sind die Immissionsorte westlich davon noch weniger betroffen.

Zum Vorhaben Stilllegung und Abbau KKB gehört auch die bereits erteilte wasserrechtliche Erlaubnis für die Einleitung von erwärmtem Kühl- und Abwasser in die Elbe. Dabei werden auch Radionuklide freigesetzt. Potenzielle Rückwirkungen auf das Vorhaben LNG-Terminal wurden in Abschnitt 5.9.1.2 bereits ausgeschlossen.

Als kerntechnische Anlage ist das KKB im Rahmen der Auswirkungsanalyse schwerer Unfälle und Katastrophen zu betrachten.

7.3 Standort-Zwischenlager Brunsbüttel (SZB)

Zwischen 2003 und 2006 wurde auf dem Gelände des KKB ein Standort-Zwischenlager (SZB) in unmittelbarer Nachbarschaft zum Reaktorgebäude errichtet. Hier werden ausschließlich die durch den Betrieb des Kernkraftwerks Brunsbüttel angefallenen bestrahlten Brennelemente bis zum Abtransport zur weiteren Entsorgung zwischengelagert. Die Lagerung erfolgt aufgrund einer atomaufsichtlichen Anordnung. Derzeit erfolgen Arbeiten zur sicherheitstechnischen Nachrüstung des Gebäudes im Rahmen eines Neugenehmigungsverfahrens.

Mögliches Zusammenwirken

Bei Realisierung des geplanten Vorhabens ist ein Zusammenwirken hinsichtlich der Schallimmissionen (Bau- und Betriebslärm) möglich, die schallintensiven Härtingsmaßnahmen am SZB sind jedoch früher beantragt worden werden wahrscheinlich nicht zeitgleich mit dem Bau des LNG-Terminals stattfinden.

Falls sich die Bauphase des SZB mit den schallintensiven Bauphasen des LNG-Terminals überschneiden sollte, wird das in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) (SZB 2016) beschriebene Schallminderungskonzeptes eingriffsmindernd wirksam. Dieses Konzept wird in der UVU wie folgt dargestellt:

„Schutzziel ist die Einhaltung aller relevanten Grenzwerte aus TA-Lärm (Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz 1998) und AVV Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (1970) zum Schutz der Bevölkerung sowie die aus Gründen der FFH-Verträglichkeit einzuhaltenden Schallbelastungen für das EU-Vogelschutzgebiet St. Margarethen, in dem der Wachtelkönig vorkommt (vgl. Anhang II).

Das Schallminderungskonzept muss dabei die folgenden Bedingungen berücksichtigen:

Schutzgut Menschen

- Das Schallminderungskonzept muss während der Bauphase die Einhaltung der Grenzwerte der AVV Baulärm an allen relevanten Immissionsorten sicherstellen.
- Die Einsatzplanung der Geräte wird daher in das Schallminderungskonzept einbezogen, darüber hinaus werden Messungen zur Absicherung der Einhaltung der Grenzwerte durchgeführt.

[...]

Schutzgut Tiere (vgl. Anhang II)

- In den Erhaltungszielen des VSG St. Margarethen (DE 2121-402) ist die Störungsarmut in den Brutgebieten des Wachtelkönigs vom 15. April bis 31. Juli festgelegt. Während dieses Zeitraums ist ein Monitoring durchzuführen und die relevanten Schalldruckpegel sind einzuhalten.
- Für den Wachtelkönig beträgt der relevante Schalldruckpegel nachts (von 22.00 Uhr bis 4.00 Uhr bei der artbezogenen Partnerfindung) 47 dB(A) in 1,5 m Höhe, in der restlichen Tageszeit (während der Jungenföhrung) liegt der kritischen Schallpegel bei 55 dB(A) in 1 m Höhe.
- Es sind nur kontinuierliche Lärmquellen zu berücksichtigen. Da intermittierende Schallquellen (z.B. Zug- oder Schiffsverkehr) zwar eine Schreckwirkung haben können, jedoch keine dauerhafte Maskierung (= Überdeckung) auslösen, sind sie bei der Pegelberechnung bzw. -messung nicht zu berücksichtigen. Im Schallminderungskonzept ist festzulegen, welche baubedingten Schallquellen kontinuierlich und welche intermittierend wirken.
- Die Messungen sind an der dem Vorhaben nächstgelegenen Grenze des EU-Vogelschutzgebietes durchzuführen, es ist davon auszugehen, dass das gesamte Gebiet ein potenzielles Brutgebiet des Wachtelkönigs ist.“

Somit ist sichergestellt, dass es durch ein Zusammenwirken beider Vorhaben nicht zu erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter Menschen oder Tiere kommen kann.

Als kerntechnische Anlage ist das SZB im Rahmen der Auswirkungsanalyse schwerer Unfälle und Katastrophen zu betrachten.

7.4 Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (Lasma) am Kernkraftwerk Brunsbüttel

Für das auf dem Gelände des KKB geplante Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (Lasma) liegen eine Teilbaugenehmigung (vom 26.09.2017) sowie eine Baugenehmigung (vom 22.02.2019) der Stadt Brunsbüttel als unterer Bauaufsichtsbehörde vor. Diese baurechtlichen Genehmigungen umfassen nur die Errichtung der baulichen Anlagen und deren generelle Nutzung, nicht aber die für den Betrieb erforderliche Umgangsgenehmigung nach Strahlenschutzverordnung. Eine endgültige Entscheidung über den Antrag der letzteren steht noch aus. Es ist gemäß einer Stellungnahme des MELUND vom 28. Januar 2019 allerdings abzusehen, dass eine Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen in dem neu zu errichtenden Lasma erteilt werden kann.

Gemäß dem derzeitigen Projekt-Zeitplan wird das bereits vollständig errichtete Lasma als Bestand angenommen. Dieses ist zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung bereits in Errichtung. Die im Rahmen der Antragstellung vorgelegten Unterlagen und Gutachten wie der Sicherheitsbericht (Nukem Technologies 2015) liegen vor.

Mögliches Zusammenwirken

Bei Realisierung des geplanten Vorhabens ist ein Zusammenwirken hinsichtlich der Schallimmissionen (Betriebslärm) denkbar, da die schallemittierenden Arbeiten am Lasma aber bereits abgeschlossen sind (Stand Ende 2021), ist kein Zusammenwirken mehr erkennbar. Als kerntechnische Anlage ist das Lasma im Rahmen der Auswirkungsanalyse schwerer Unfälle und Katastrophen zu betrachten.

7.5 Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe („Elbvertiefung“)

Das Planfeststellungsverfahren zur Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe an 14,5 m tiefgehende Containerschiffe mündete 2012 in einen Planfeststellungsbeschluss, der nach Klageverfahren mehrfach ergänzt wurde, zuletzt durch den 3. Planergänzungsbeschluss vom 23. August 2018. Ein Großteil der Genehmigungsunterlagen steht online² zur Verfügung.

Erste Arbeiten für die Elbvertiefung haben Mitte Februar 2019 bei Brokdorf begonnen. Nach Angaben der Hamburger Wirtschaftsbehörde sollen die Arbeiten zur Elbvertiefung im zweiten Halbjahr 2021 abgeschlossen sein (NDR, 20.02.2019). Mit Stand vom März 2021 sind die Arbeiten weitestgehend abgeschlossen und die Fahrrinne soll im Mai 2021 für die größeren Tiefgänge freigegeben werden. Die Bauphase des German LNG Terminals überlagert sich daher nicht mit der Fahrrinnenanpassung.

Mögliches Zusammenwirken

Die Fahrrinnenanpassung wird in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (Unterlage 8.1) auf ein mögliches Zusammenwirken mit der Errichtung und dem Betrieb des LNG-Terminals hin überprüft. Im Ergebnis werden keine Auswirkungsüberlagerungen festgestellt.

² https://www.gdws.wsv.bund.de/SharedDocs/Planfeststellungsverfahren/DE/100_Anpassung_Unter_Aussenelbe.html und <https://fahrrinnenausbau.de/index.php>

7.6 Neubau Erdgastransportleitung ETL 180 Brunsbüttel - Hetlingen/Stade

Die Gasunie Deutschland Transport Services GmbH plant den Neubau einer Erdgastransportleitung von Brunsbüttel nach Stade bzw. Hetlingen. Hintergrund des Vorhabens ist, dass das regionale Erdgastransportleitungsnetz in Brunsbüttel nicht über ausreichende Kapazitäten verfügt, um die avisierten Mengen, die ab der Inbetriebnahme des German LNG-Terminals in das Erdgasnetz einzuspeisen sind, zu transportieren. Aus kapazitiven und netzhydraulischen Gründen ist ein Anschluss der geplanten Leitung an das bestehende Leitungsnetz zwischen der Gemeinde Hetlingen und Stade realisierbar. Aus dem Raumordnungsverfahren sind folgende Planungsdetails bekannt: In jedem Fall ergibt sich eine voraussichtliche Leitungslänge zwischen 50 und 55 km. Die Leitung ist mit einem inneren Durchmesser von 800 mm und einem maximal zulässigen Betriebsdruck von 84 bar geplant. Sie besteht aus einem Polyethylen-ummanteltes Stahlrohr. Der offene Verlegegraben soll eine Tiefe von ca. 2,1 m haben. Die Verlegetiefe erfordert mindestens 1 m Erdüberdeckung. Dränagewirkungen des Rohrgrabens sollen mit wasserundurchlässigen Querriegeln verhindert werden. Die Bodenhorizonte werden schichtengleich wieder eingebaut. Neben der Verlegung im offenen Rohrgraben ist auch eine geschlossene Bauweise möglich, um Straßen, Gewässer oder andere sensible Bereiche zu unterqueren. In diesem Fall werden zwei Baugruben am Anfang und Ende der Tunnelstrecke benötigt. Im Abstand von 15 km erfolgt der Bau von Absperrstationen, durch die der Leitungsdurchfluss unterbrochen werden kann.

Die Planunterlagen wurden am 19.07.2022 veröffentlicht, der Erörterungstermin fand am 06.10.2022 statt. Der vorzeitige Baubeginn wurde mit Bescheiden vom 02.09.2022 und 24.10.2022 zugelassen. Zuständige Behörde ist das MEKUN.

Der geplante Trassenverlauf im Bereich des German LNG-Terminals ist im Vorhabenplan (Unterlage 1.4) als „Geplante Trasse Anbindung ELT 180“ dargestellt. Am Anknüpfungspunkt befindet sich eine Erdgas Mess- und Regelstation. Dieser Bereich liegt inselartig innerhalb des Plangebietes des LNG-Terminals, gehört aber nicht zum Antragsgegenstand. Im weiteren Verlauf soll die Trasse der ETL 180 den Vorfluter und die Fährstraße unterqueren (Bau im Horizontal-Bohrverfahren HDD) und das Covestro-Geländes nach Norden zum Holstendamm durchqueren.

Ein Abtransport des auf dem LNG-Terminal umgeschlagenen LNG wird nur gewährleistet, wenn die entsprechende Weiterleitung des Gases erfolgen kann.

Mögliches Zusammenwirken

Im UVP-Bericht zum Planfeststellungsverfahren (ARGE-GME 2022) werden zusammengefasst im Wesentlichen folgende Wirkfaktoren des Vorhabens genannt.

- temporäre Überbauung / Flächenbeanspruchung
- eingeschränkte Nutzbarkeit von Wegen
- baubedingte Schallemissionen (Wirkung auf Menschen u. Tiere)
- baubedingte Schadstoffemissionen
- Erschütterungen
- Wasserhaltung

- baubedingte Wassereinleitungen und -entnahmen (es befindet sich eine Einleitstelle im Vorfluter 02, hier soll Wasser aus der Bauwasserhaltung beim Bau der Mess- und Regelstation eingeleitet werden)
- anlagebedingte Flächenbeanspruchung
- betriebsbedingte Schallemissionen

Laut UVP-Bericht (ARGE-GME 2022) können beim Bau der Station Brunsbüttel die Vorgaben der AVV Baulärm eingehalten werden. Dies gilt auch für den Bau mit dem HDD-Verfahren. Aufgrund des deutlich geringeren Bauvolumens der ETL 180 im Vergleich zum Gesamtvorhaben LNG-Terminal ist, besonders mit Blick auf die Gründungsarbeiten, mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass die ETL 180 schalltechnisch untergeordnet ist. D.h., an den Immissionsorten wird das Vorhaben aufgrund der Maskierung durch den Bauschall des LNG-Terminals nicht hörbar sein, sofern Baumaßnahmen gleichzeitig erfolgen.

Dass die Biotopverluste durch das Vorhaben ETL 180 zusätzlich auftreten, wurde bereits im Rahmen der Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen berücksichtigt. Die Fläche, die für die Trasse und den Anknüpfungspunkt benötigt wird, wird nicht als Ausweichraum für Arten angesehen, die durch das LNG-Terminal verdrängt werden.

Die oberirdisch sichtbaren Baukörper der ETL 180 sind dem Gesamtvorhaben LNG-Terminal ebenfalls wegen der wesentlich geringeren und in das LNG-Terminal integrierten Baumasse deutlich untergeordnet, so dass die Auswirkungen auf das Landschaftsbild kumulativ nicht stärker werden. Dazu kommt, dass der bestehende und zu bepflanzende Wall eine Sichtbeziehung von der Fährstraße zum Anknüpfungspunkt verhindert.

Durch die Baumaßnahmen des LNG-Terminals werden keine Grundwasserabsenkungen auftreten. Die Veränderung der hydrologischen Standortbedingungen durch Maßnahmen zur Grundwasserhaltung durch das Vorhaben ETL 180, sofern sie nicht vermieden werden, sind also ebenfalls nicht kumulativ zu betrachten. Drainagewirkungen können, wie oben geschildert, durch entsprechende Maßnahmen vermieden werden.

Die mit der Einleitung von Wasser aus der Bauwasserhaltung verbundenen Auswirkungen auf die Oberflächengewässer, also auch auf den Vorfluter 02, werden von ARGE-GME (2022) unter der Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen als nicht erheblich prognostiziert. Dies stimmt mit der Einschätzung zur Baugrubenwasserhaltung des LNG-Terminals überein (s. 11.5.3.2 sowie Unterlage 9.1). Wegen der Vermeidungsmaßnahmen (insbes. die vorherige Beprobung des einzuleitenden Wassers) ist sichergestellt, dass auch beide Vorhaben im Zusammenwirken nicht die Erheblichkeitsschwelle überschreiten.

Die Sicherheitseinrichtungen und -maßnahmen sowie die für die ETL 180 geltenden Regelwerke sind im Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) beschrieben. Die ETL 180 ist nicht als Störfallbetrieb eingestuft. Laut Unterlage 19.2 sind seitens der ETL 180 keine Gefahren durch Brände oder Explosionen zu erwarten. Ein Zusammenwirken des LNG Terminals (suprastrukturbedingt) mit der ETL 180 bei schweren **Unfällen und Katastrophen** wird in Unterlage 19.1 für den Fall einer Leckage betrachtet. Als Bewertungsmaßstab wird dabei die Methode nach BMI (1976) herangezogen. Laut Unterlage 19.1 liegt der einzuhaltende Sicherheitsabstand R von ca. 629 m deutlich unterhalb der tatsächlichen Abstände

7.8 Konverterstation der ARGE SuedLink im östlichen Teil des BP 75

Im Bereich der Netzverknüpfungspunkte für die Höchstspannungsleitung SuedLink werden jeweils Umrichteranlagen (Konverter) als technische Nebenanlagen errichtet. Diese sind erforderlich, um den vom Umspannwerk kommenden Drehstrom des Verteilernetzes in den für die Höchstspannungsleitung charakteristischen Gleichstrom zu wandeln bzw. den Gleichstrom für die Einspeisung in das Verteilernetz in Drehstrom zu wandeln. Die Direktverbindung mittels Gleichstroms erfolgt zwischen den beiden Konverteranlagen (Brunsbüttel im Norden und Großgartach im Süden) als Erdkabel. Die Anbindung der Konverter an die Netzverknüpfungspunkten erfolgt regelhaft mittels einer Drehstrom-Freileitung.

Die voraussichtlich von TENNET betriebene Konverterstation Brunsbüttel ist unmittelbar östlich des LNG-Geländes und innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 75 vorgesehen. Auf dem Konvertergelände werden folgende Anlagenteile errichtet:

- Gleichstrom-, Schalt-, Steuer-, und Schutzkomponenten, die wahlweise im Konvertergebäude oder außerhalb des Gebäudes errichtet werden können,
- Konverterhallen, die die Umrichter beherbergen,
- Drehstrom-Beschaltungskomponenten für den Konverter,
- die Leistungstransformatoren,
- die Portale zur 380 kV Freileitungs- Drehstromanbindung,
- Betriebsgebäude,
- Hilfsbetriebe,
- weitere Zusatzgebäude für betriebliche Zwecke.

Ein Antrag auf Teilgenehmigung nach § 8 des Bundesimmissionsschutzgesetzes liegt momentan vor (Stand März 2021). Eine Genehmigung ist noch nicht erteilt worden.

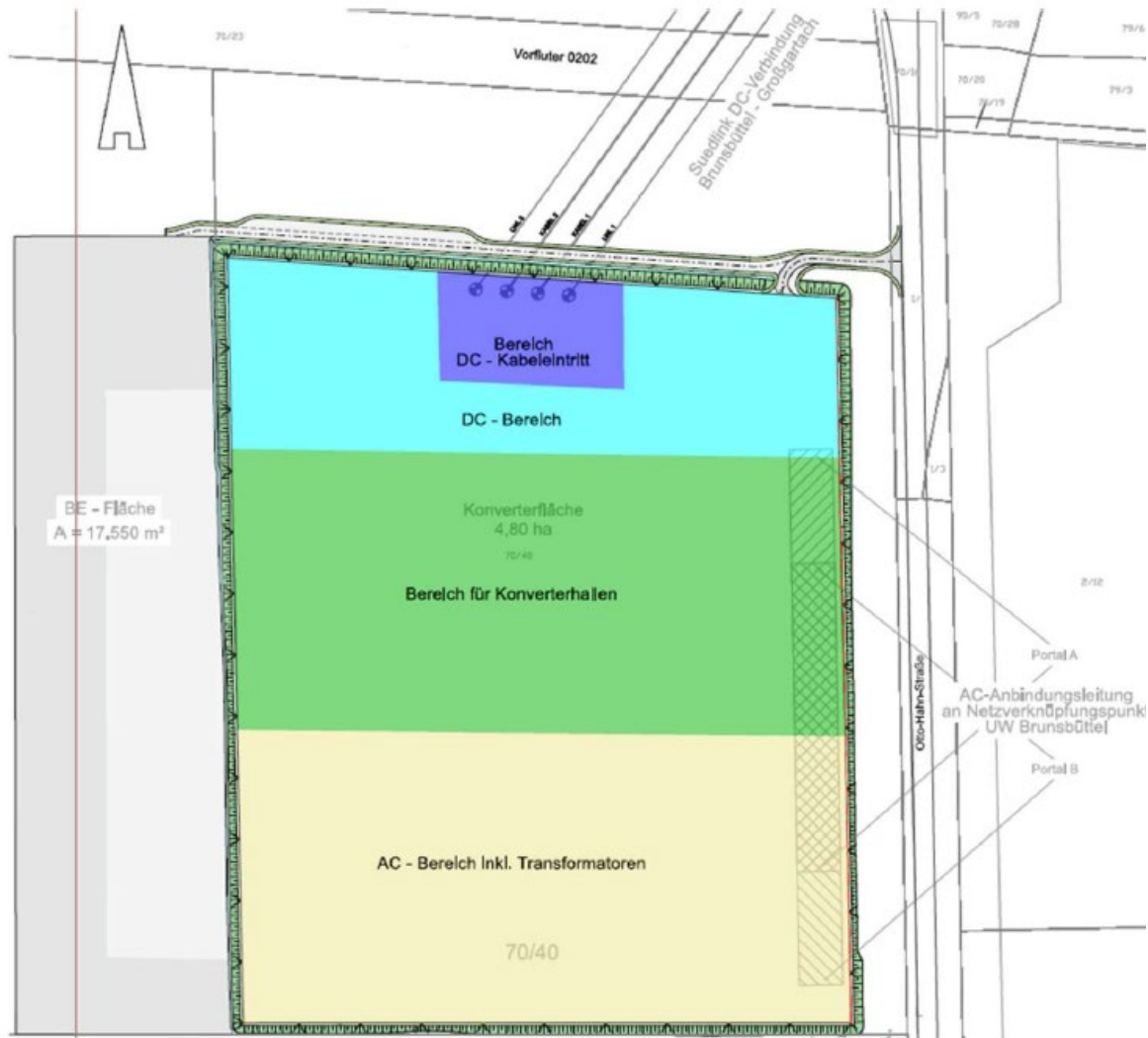


Abbildung 34: Geplante Konverterstation innerhalb des Bebauungsplans Nr. 75, AC bedeutet Wechselstrom, DC bedeutet Gleichstrom (aus dem Antrag auf Teilgenehmigung, Stand März 2021)

Mögliches Zusammenwirken

Bei Realisierung des geplanten Vorhabens ist ein Zusammenwirken hinsichtlich der Schallimmissionen (Bau- und Betriebslärm) möglich. Es liegen Schallimmissionsprognosen für den Betrieb (Technak 2021) und die Bauphase (TÜV Nord 2021) vor.

Es werden darin Immissionsorte betrachtet, die auch in der Schalltechnischen Untersuchung (Unterlage 5.1 und 5.2) betrachtet werden. Einige näherungsweise lagegleiche Immissionsorte werden in der folgenden Tabelle für die Bauphase miteinander verglichen. In der Schallimmissionsprognose für die Konverterstation werden die Bauphasen Straßenbau, Erdbau, Infrastruktur und Hochbau, wobei Hochbau jeweils die lauteste Phase ist. Beim Bau des German LNG-Terminals ist tagsüber stets der Lastfall 2 (Gründungsarbeiten) der lauteste. Der Worst-case des Zusammenwirkens wäre es, wenn jeweils die lautesten Phasen beider Bauvorhaben zusammenfallen.

Tabelle 30: Vergleich der Immissionsbelastung der Vorhaben German LNG-Terminal und Konverterstation (Südlink) in der Bauphase

Lage der in etwa übereinstimmenden Immissionsorte	Emittent in der Bauphase	Bezeichnung im Gutachten*	Höchster Beurteilungspegel tags [dB (A)]	Höchster Beurteilungspegel nachts [dB (A)]
Büttel Hauptstraße, Wohnhaus	Konverterstation	IO2	37	26
	LNG-Terminal	IO4	53	29
Brunsbüttel Westertweute, Wohnhaus	Konverterstation	IO1	32	22
	LNG-Terminal	IO2	52	29
Verwaltung Kernkraftwerk	Konverterstation	IO3	49	37
	LNG-Terminal	IO1	64	43
Büro SAVA	Konverterstation	IO4	43	31
	LNG-Terminal	IO9	74	51
Pförtner Covestro	Konverterstation	IO5	45	33
	LNG-Terminal	IO10	71	48
* für Konverterstation: TÜV Nord (2021), für LNG-Terminal: Unterlage 5.1				

In der Bauphase der Konverterstation werden die Immissionsrichtwerte an allen maßgeblichen Immissionsorten sowohl tagsüber als auch nachts um mehr als 20 dB(A) unterschritten. Dies bedeutet, dass die Schallauswirkungen des Baus der Konverterstation praktisch keinen Beitrag beim Überschreiten von Richtwerten leisten und daher nicht kumulativ zum German LNG-Terminal berechnet werden müssen.

Die Gegenüberstellung in der Tabelle zeigt, dass sich der Baulärm tags zwischen den einzelnen Vorhaben um mindestens 15 dB(A) unterscheidet, wobei der Baulärm des German LNG-Terminals immer der höhere Wert ist. Bei einem Pegelunterschied von 15 dB(A) erhöht sich der Gesamtpegel gegenüber dem laueren Einzelpegel auch unabhängig von der Einhaltung der Immissionsrichtwerte nicht. Die AVV Baulärm sieht keine Addition von Schallpegeln verschiedener Vorhaben vor. Unabhängig davon ist auch keine kumulative Betrachtung für das Schutzgut Tiere erforderlich.

In der Nachtphase würden sich beide Pegel rechnerisch addieren lassen, da die Pegelunterschiede geringer sind. Doch auch in dem Fall des geringsten Pegelunterschieds, am Wohnhaus in Büttel, erhöht sich der Gesamtpegel nur um 2 dB(A). Es werden keine kritischen Grenzen für die Schutzgüter Menschen oder Tiere überschritten.

Da die Bauphase schallintensiver ist als die Betriebsphase, ist diese obenstehende Betrachtung abdeckend für den Betriebszustand. Im Artenschutzbeitrag (Unterlage 7.1) wurde festgestellt, dass die Lärmeinwirkung tags und nachts weit unterhalb der kritischen Werte für Brutvögel liegt. Dies gilt daher auch im Zusammenwirken mit dem benachbarten Vorhaben der Konverterstation.

Beim Schutzgut Tiere wird berücksichtigt, dass durch die geplante Konverterstation eine zusätzliche Flächenbeanspruchung entsteht, die weitere Biotopfläche und Lebensraum für Grünlandarten überplant. In der artenschutzrechtlichen Prüfung wird daher unterstellt, dass die von dem Vorhaben Konverterstation benötigte Fläche nicht mehr als Ausweichraum für Wiesenpieper oder andere Vogelarten zur Verfügung steht.

Eine Luftschadstoffimmissionsprognose liegt für die Konverterstation nicht vor, daher können keine kumulativen Effekte berechnet werden. Potenziell ist eine Erhöhung der Feinstaubimmissionen PM10 durch gleichzeitig stattfindende Bauphasen denkbar. Die Gesamtbelastung, die sich aus den Emissionen beim Bau des LNG-Terminals an den nächstgelegenen Immissionsorten (IO9 und IO10) ergibt, liegt jedoch so weit unterhalb der Immissionsgrenzwerte (s. Kap. 12.4.1), dass auch durch eine hinzukommende (kleinere) Baustelle eine Überschreitung der Grenzwerte auszuschließen ist. Zudem befinden sich die Immissionsorte IO9 und IO10 westlich des LNG-Terminals, so dass der Einfluss auf diese durch den Bau der Konverterstation noch geringer ist.

Die geplante Konverterstation ist keine Störfallanlage. Beim Betrieb der Hochspannungsanlagen wie der Konverterstation, werden elektromagnetische Felder generiert. Da für die Konverterstation Brunsbüttel noch kein finales Anlagendesign eines Herstellers vorliegt, kann eine standortbezogene Studie zu den elektromagnetischen Feldern der Konverterstation erst im Rahmen einer zweiten Teilgenehmigung vorgelegt werden. Laut Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) ist davon auszugehen, dass die entsprechenden Grenzwerte für die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) eingehalten werden. Diese sind bei der Anlagenplanung des LNG-Terminals berücksichtigt.

7.9 Elbehafen / Brunsbüttel Ports

Die Hafengesellschaft Brunsbüttel mbH betreibt im Elbehafen Umschlaganlagen für Stückgüter und Schüttgüter sowie für Rohöl, Flüssiggas, chemische Produkte und gefährliche Abfälle. Das Rohöl wird über eine Rohrleitung zum Tanklager der Raffinerie Heide GmbH verpumpt; das Flüssiggas wird analog zum Tanklager der Nordsee Gas Terminal mbH & Co. KG verpumpt. Die chemischen Produkte beziehungsweise Abfälle werden im Hafen gegebenenfalls über Zwischenlager vom Verkehrsträger Schiff auf die Verkehrsträger Bahn und Straße (und umgekehrt) umgeschlagen. Außerdem wird Kupferkonzentrat als Rohstoff für die Kupferherstellung umgeschlagen, das als nicht umweltgefährlich eingestuft ist, im Elbehafen jedoch nach den Sicherheitsstandards für solche Stoffe gehandhabt wird.

Die Anlagen unterliegen der Störfallverordnung, ein Sicherheitsbericht wurde erstellt. Der Umschlag arbeitet nach strengen Sicherheitsvorkehrungen und entspricht dem Stand der Sicherheitstechnik.

Das BImSchG-Genehmigungsverfahren für den Umschlag und die Lagerung von Asphaltfräsgut u. ä. (gefährliche Abfälle) ist zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung abgeschlossen und die Inbetriebnahme erfolgt. Aus Sicht der Immissionsschutzbehörde ist das geplante LNG-Terminal davon voraussichtlich nicht betroffen.

Tankerbereich

Der Betriebsbereich der Brunsbüttel Ports GmbH Tankerbereich im Elbehafen ist ca. 1450 m von den LNG-Tanks und ca. 1100m von dem Schiffsanleger 1 des LNG-Terminals entfernt. Aufgrund der Entfernung (das gilt auch für den Verlauf der Rohöl- bzw. Flüssiggastrasse), der technischen Ausführung der Anlagen und der beschriebenen umfangreichen und bewährten Schutz- und

Notfallmaßnahmen seitens der Brunsbüttel Ports GmbH entstehen keine Auswirkungen durch Brände und Explosionen. Dominoeffekte sind aufgrund der Entfernungen nicht zu erwarten (s. Sicherheitsbericht, Unterlage 19.2).

NGT Nordsee Gas Terminal

Auf dem Gelände von Brunsbüttel Ports befindet sich zudem das Nordsee Gas Terminal, auf dem LPG (Liquefied Petroleum Gas) umgeschlagen wird. Tankschiffe liefern das Flüssiggas am Elbehafen an, es wird dann durch eine Pipeline in einen drucklosen Hochtank (Atmosphärendruck) und in drei weitere erdgedeckte Drucktanks gefördert. Von dort aus wird es in Eisenbahnkesselwagen und Straßentankwagen verladen.

Das Flüssiggaslager fällt in den Anwendungsbereich der Störfallverordnung und wird unter strengen Sicherheitsvorkehrungen betrieben. Ein Sicherheitsbericht gemäß § 9 der Störfallverordnung wurde erstellt.

Der Betriebsbereich der NGT Nordsee Gas Terminal GmbH ist ca. 1000 m von den LNG-Tanks des LNG-Terminals entfernt. Aufgrund der Entfernung (das gilt auch für den Verlauf der Flüssiggas-Rohrtrasse), der technischen Ausführung der Anlagen und der beschriebenen umfangreichen und bewährten Schutz- und Notfallmaßnahmen seitens der NGT Nordsee Gas Terminal GmbH entstehen keine Auswirkungen durch Brände und Explosionen. Dominoeffekte sind aufgrund der Entfernungen nicht zu erwarten (siehe Sicherheitsbericht, Unterlage 19.2).

7.10 Remondis SAVA (Betrieb mit Erweiterungsvorhaben)

Die Remondis SAVA GmbH & Co. KG betreibt unmittelbar westlich an das Betriebsgelände GLNG angrenzend eine Verbrennungsanlage für besonders gefährliche Abfälle. Diese besteht aus Lagereinrichtungen für feste und flüssige Abfälle, einer Drehrohrfeuerung, einer Abgasreinigung sowie Nebenanlagen. In der Anlage wird Strom erzeugt, der den Eigenbedarf deckt und in das öffentliche Netz eingespeist wird. Das Abgas wird in mehreren Stufen gereinigt. Es wird ständig überwacht, dass die behördlich festgelegten Emissionsgrenzwerte eingehalten werden.

Im Betrieb werden Chemikalien wie Ammoniakwasser, Kalkmilch und Sorbalit (Aktivkohle und Branntkalk) eingesetzt. Reststoffe wie Schlacke und Filterstäube, die bei der Verbrennung anfallen, werden zur Verwertung und Ablagerung abgegeben.

Die Anlage fällt in den Anwendungsbereich der Störfallverordnung und entspricht einem Betriebsbereich der oberen Klasse. Sie arbeitet bereichsweise mit erhöhtem Druck sowie erhöhter Temperatur und wird unter strengen Sicherheitsvorkehrungen betrieben.

Gemäß der Störfallverordnung wurden ein Sicherheitskonzept und -bericht erstellt und der zuständigen Genehmigungsbehörde vorgelegt.

Der Betrieb verfolgt derzeit ein Erweiterungsvorhaben zur Lagerung gefährlicher Abfälle, u.a. in einem neu zu errichtenden Gebindelager im Osten des Betriebsgeländes. Dabei soll die Lagerkapazität des Gebindelagers 1 von 288 t auf 576 t erhöht werden. Zusätzlich soll ein neues Gebindelager für die Lagerung von 600 t gefährlichen Abfällen in ihren Transportgebinden errichtet werden. Der Erörterungstermin im immissionsschutzrechtlichen Verfahren hat am 11.02.2020 stattgefunden. Das Genehmigungsverfahren wurde mit positivem Bescheid vom 15.05.2020 abgeschlossen.

Mögliches Zusammenwirken

Aus dem Betrieb der bestehenden Anlage sowie dem geplanten Erweiterungsvorhaben (Bau und Betrieb) ist ein Zusammenwirken hinsichtlich der Wirkfaktoren Luftschadstoffe und Schall sowie beim Auftreten von Störfällen (Freisetzung von toxischen Stoffen) denkbar, dies wird, wenn erforderlich in den Schutzgutbetrachtungen bzw. bei der Ermittlung der Vorbelastung im Folgenden berücksichtigt.

Da die Genehmigung schon im Mai 2020 erteilt wurde, ist davon auszugehen, dass die Bauphase als potenziell lärmzeugende Phase nicht gleichzeitig mit der des LNG-Terminals stattfinden wird. Daher ist hier kein Zusammenwirken zu erkennen. Laut dem Antrag auf Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (Remondis-SAVA 2019) werden die betrieblichen Schallemissionen durch das Erweiterungsvorhaben nicht zunehmen.

Das in dem o.g. Antrag enthaltene Gutachten zur Abstandsermittlung gemäß KAS-18 kommt zu einem angemessenen Sicherheitsabstand von 500 m, welcher sich damit mit dem Sicherheitsabstand des LNG-Terminals überschneidet. Durch das LNG-Terminal werden keine schutzbedürftigen Nutzungen in diesen Sicherheitsabstand hineingetragen. Dies wird beim Wirkfaktor Schwere Unfälle und Katastrophen berücksichtigt. Zum weiteren Zusammenwirken im Fall von schweren Unfällen und Katastrophen s. 8.4.6.1.6.

Wechselwirkungen der geplanten LNG-Lagertanks (Suprastruktur) mit der Abgasableitung durch die Remondis SAVA werden in der Luftschadstoffimmissionsprognose (Unterlage 16) geprüft. Im Ergebnis kommt es nicht zu Überschreitungen von Grenzwerten.

8 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

8.1 Grundlagen

Zu den Grundbedürfnissen des Menschen gehört das Wohnen und Arbeiten unter gesunden Umweltbedingungen sowie die Ausübung von Freizeit- und Erholungsaktivitäten.

Das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, ist über zahlreiche Wechselbeziehungen mit den anderen Schutzgütern verbunden. Menschen beziehen ihre Nahrung aus der landwirtschaftlichen Produktion, die letztlich von den Bodeneigenschaften abhängig ist. Über die Atemluft sind Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Luft vorhanden. Auswirkungen, die zunächst bei anderen Schutzgütern erscheinen, können über die Nahrungskette oder über die Trinkwassergewinnung und -nutzung Rückwirkungen auf die Menschen haben. Zwischen der Erholungsnutzung und dem Schutzgut Landschaft (Teilfunktion Landschaftsbild) besteht zudem ebenfalls ein enger Zusammenhang.

Bei dem Schutzgut bestehen vielfältige Verflechtungen und Wechselbeziehungen zu den anderen Schutzgütern, da der Mensch immer auch Betroffener ist, wenn die anderen Umwelt-Schutzgüter und letztlich auch seine Lebensgrundlage beeinträchtigt werden (Gassner et al. 2005).

Nach der Begründung zur UVP-G-Novelle 2017 (Deutscher Bundestag 2017, S. 64) ist der Mensch und die menschliche Gesundheit das wichtigste Schutzgut des UVP-G.

8.2 Methodik

8.2.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum für das Schutzgut Menschen und insbesondere die menschliche Gesundheit ist der Bereich, in dem Auswirkungen durch die Wirkfaktoren des Vorhabens einzeln oder im Zusammenwirken mit benachbarten Anlagen möglich sind. Die zu betrachtenden Wirkfaktoren wurden in den Kapiteln 4.14.5 und 6 bestimmt.

Emissionen von Schall, die wie bei dem vorliegenden Vorhaben überwiegend von bodennahen Quellen auf dem Gelände oder von Fahrzeugen ausgehen, sind grundsätzlich in der näheren Umgebung des Emissionsortes wirksam. Der für eine Anlage zu betrachtende Untersuchungsraum für Schall ist gleichbedeutend mit dem Einwirkungsbereich einer Anlage im Sinne der TA Lärm. Dieses sind grundsätzlich die Flächen, in denen die von der Anlage ausgehenden Geräusche einen Beurteilungspegel verursachen, der weniger als 10 dB(A) unter dem für diese Fläche maßgebenden Immissionsrichtwert liegt. Der Einwirkungsbereich von Erschütterungen ist im Allgemeinen wesentlich kleiner als der des Luftschalls.

Emissionen von Luftschadstoffen werden in dem Bereich betrachtet, in dem relevante Auswirkungen gemäß der jeweiligen Fachgutachten möglich sind. Der Untersuchungsraum entspricht jenem für das Schutzgut Luft, er ist identisch mit dem Rechengebiet der Luftschadstoffuntersuchung von ca. 12*10 km (s. Abbildung 79).

Der Untersuchungsraum für Auswirkungen von schweren Unfällen und Katastrophen ist der Sicherheitsabstand nach § 50 BImSchG. Dieser wird in Abbildung 10 dargestellt.

8.2.2 Untersuchungsinhalte

Die Relevanzbetrachtung führt folgende Wirkfaktoren für die Betrachtung des Schutzgutes Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit auf:

Veränderung der Raumstruktur

Luftschadstoffe

Schall und Erschütterungen,

Lichtimmissionen,

Schwere Unfälle und Katastrophen.

Gemäß Anlage 4 Nr. 4b UVP-G sind Auswirkungen sowohl auf einzelne Menschen als auch auf die Bevölkerung zu betrachten.

Da das Schutzgut Menschen in Wechselbeziehung zu zahlreichen anderen Umweltfaktoren steht, können einige der Auswirkungen, die bei den anderen Schutzgütern behandelt werden, auch Rückwirkungen auf das Schutzgut Menschen haben. Hier sind insbesondere die Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu nennen. Diese werden in Kapitel 14 behandelt. Auswirkungen möglicher Emissionen von Luftschadstoffen werden zunächst beim Schutzgut Luft (Kapitel 12) behandelt, eventuelle Rückwirkungen auf Menschen in Abschnitt 8.4.2.

8.3 Bestandsaufnahme und -bewertung

8.3.1 Wohnen und Arbeiten

Das Vorhaben liegt im Bereich des Industriegebiets Brunsbüttel mit mehreren größeren Industriebetrieben wie z. B. der Covestro-Industriepark im Norden, dem Kernkraftwerk Brunsbüttel im Osten und der Sonderabfallverbrennungsanlage (Remondis SAVA) im Westen. In unmittelbarer Nachbarschaft befindet sich auch der Elbehafen von Brunsbüttel Ports. Diese Betriebe sind als Arbeitsstätten relevant.

Durch entsprechende Fachgutachten wurde ermittelt, welche Immissionsorte für das geplante Vorhaben zu berücksichtigen sind.

Im Folgenden werden die maßgeblichen Immissionsorte (IO) als schutzbedürftige Bebauung genannt und beschrieben (vgl. auch Abbildung 34 und Tabelle 50). Die Benennung richtet sich dabei nach den maßgeblichen Gutachten zu Schallimmissionen (Unterlagen 5.1 und 5.2) sowie zu Luftschadstoffimmissionen und Stickstoffdepositionen (Unterlage 16.1).

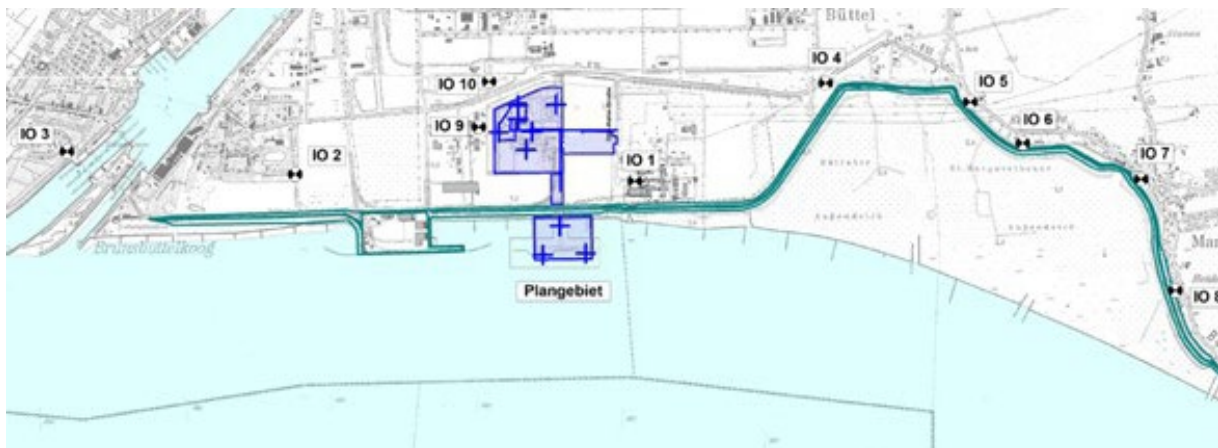


Abbildung 35: Lageplan der Immissionsorte (IO) (aus: Unterlage 5.1)

Bebauung im unmittelbaren Umfeld des Plangebietes

Die dem Plangebiet benachbarten Flächen sind gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Brunsbüttel als Industriegebiet ausgewiesen. Für das Grundstück des KKB und den vorhandenen Elbehafen liegt gemäß Flächennutzungsplan eine Darstellung als Sondergebiet vor. Für die dort vorhandenen schutzbedürftigen Büronutzungen gehen die Schallgutachten von den Immissionsrichtwerten eines Industriegebietes (GI) aus. Als nächstgelegener repräsentativer Immissionsort wird die Büronutzung an der SAVA einbezogen (IO 9). Ebenfalls sehr quellenah liegt das Pfortnerhaus der Covestro AG (IO 10).

Bebauung westlich des Plangebietes

Westlich der Gewerbe-/Industriezone befinden sich schützenswerte Nutzungen an den Straßen Westertweute, Frischstraße (IO 2) und an der Steinburgstraße. Diese sind gemäß Bebauungsplan Nr. 21 der Stadt Brunsbüttel als Gewerbegebiet festgesetzt. Die tatsächliche Bebauung in Brunsbüttel-Süd westlich der Westertweute und an der Steinburgstraße zeichnet sich durch eine heterogene

Mischung aus Wohn- und Gewerbenutzungen sowie großen sozialen Flächen (Kindertagesstätte und Sportplätze) aus. Das Gebiet wird ferner wesentlich durch die umschließenden industriellen Nutzungen (Elbehafen, Schleusen Brunsbüttel, Schiffsverkehr auf Elbe und Nord-Ostsee-Kanal sowie vorhandene Industriebetriebe) vorbelastet und geprägt. Wegen der heterogenen Nutzungsstruktur ist die tatsächlich vorhandene Bebauung Brunsbüttel-Süd als Wohnnutzung in einer Gemengelage einzustufen. Schalltechnisch wird hier für den Tageszeitraum ein Immissionsrichtwert von 60 dB(A) und für den Nachtzeitraum ein Immissionsrichtwert von 45 dB(A) herangezogen (Schutzbedürftigkeit einem Mischgebiet (MI) vergleichbar). Gemäß AVV Baulärm entspricht dies Gebieten mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind.

Westlich angrenzend beiderseits des Nord-Ostsee-Kanals (NOK) sind weitere Sondergebiete Hafen vorhanden. Die nächstgelegenen Wohngebiete befinden sich auf der Westseite des NOK im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 20 mit einer Einstufung als allgemeines Wohngebiet (WA, IO 3).

Südlich angrenzend auf der Westseite des NOK liegt der Bebauungsplan Nr. 36, in dem Dauerkleingärten festgesetzt sind. Hinsichtlich des Schutzanspruches für Kleingärten wird gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 („Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“) von einem allgemeinen Wohngebiet ausgegangen, wobei sich die Nutzung jedoch auf den Tagesabschnitt beschränkt.

Bebauung östlich des Plangebietes

Weitere Bebauung ist in der Ortschaft Büttel vorhanden. Für diesen Bereich sind die Nutzungen der aktuellen 2. Änderung des Flächennutzungsplans gemäß Abstimmung mit dem Amt Wilstermarsch maßgebend. Im westlichen Teil sind Industrieflächen (GI) vorhanden. Östlich angrenzend innerhalb der Ortslage Büttel liegen Einstufungen als Gewerbegebiet (GE) vor (IO 4).

Weiter östlich an das Gebiet der Gemeinde Büttel angrenzend liegt die Gemeinde St. Margarethen. Im westlichen Bereich zwischen der Straße Kirchducht und dem Deich ist Wohnbebauung vorhanden, für die keine Einstufung im Flächennutzungsplan vorliegt. Aufgrund der Nachbarschaft zu den gewerblichen Nutzungen ist der Schutzanspruch einem Mischgebiet (MI) vergleichbar (IO 5, entspricht Gebieten mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind). Weiter östlich angrenzend sind gemäß Flächennutzungsplan eine kleine Fläche als Gewerbegebiet, sonst beidseitig der Straße Kirchducht und teilweise an der Straße Heideducht Mischgebietenutzungen festgesetzt (IO 6 und IO 7). Im südlichen Bereich der Straße Heideducht ist im Flächennutzungsplan als Nutzung ein allgemeines Wohngebiet (WA) dargestellt (IO 8, entspricht Gebieten, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind).

Bebauung südlich des Plangebiets

Auf dem Südufer der Elbe befinden sich die Gemeinden Balje, Krummendeich und Freiburg (Elbe) der Samtgemeinde Nordkehdingen. Diese Einwirkungsorte sind 6 km und mehr vom Plangebiet entfernt.

Tabelle 31: Immissionsorte mit Geschosszahl und Gebietseinstufung (Unterlagen 5.1 und 5.1)

Immissionsort (IO)	Adresse	Geschosse	Gebietskategorie*
IO 1	Brunsbüttel, Kernkraftwerk	3	GI
IO 2	Brunsbüttel, Frischstraße 58/ Westertweute	2	MI
IO 3	Brunsbüttel, Trischenring 44	2	WA
IO 4	Büttel, Hauptstraße (Ortseingang)	2	GE
IO 5	St. Margarethen, Kirchducht 37	2	MI
IO 6	St. Margarethen, Kirchducht 27	2	MI
IO 7	St. Margarethen, Dorfstraße 7	2	MI
IO 8	St. Margarethen, Heideducht 13	2	WA
IO 9	Brunsbüttel, Remondis SAVA	3	GI
IO 10	Brunsbüttel, Covestro	1	GI
* Nutzung gem. TA Lärm: GE: Gewerbegebiet, GI: Industriegebiet, MI: Mischgebiet, WA: Allgemeines Wohngebiet			

8.3.2 Erholung

Brunsbüttel und Umgebung ist durch die typische offene Landschaft der Marschen, die Nähe zum Wattenmeer, der Elbe und dem Nord-Ostsee-Kanal (NOK) sowie den kleinstädtischen Charakter der Innenstadt gekennzeichnet. Insbesondere der NOK mit den Schleusen in Brunsbüttel hat sich zu einem bekannten Ausflugsziel entwickelt. Auch Waldflächen und Binnenseen spielen eine besondere Rolle für Freizeit und Erholung. Im Einwirkungsbereich des geplanten Vorhabens gibt es jedoch keine Gebiete, die als Schwerpunkt für Erholung und Tourismus ausgewiesen sind oder als solche zu beurteilen wären.

Aufgrund seiner industriellen Nutzung bietet sich der geplante Standort den Menschen aus Brunsbüttel und Umgebung bisher nicht als Naherholungsort an und verfügt über eine geringe Eignung als solcher. Am Standort des geplanten LNG-Terminals ist die Nutzung des Deiches oder der Deichwege durch Erholungssuchende als sehr gering zu verzeichnen. Während der Kartierungen von Fauna und Flora (s. Abschnitt 9.3 bzw. ASB, Unterlage 7.1) wurden nur äußerst selten Erholungssuchende entlang des Deichs angetroffen. Er wird daher als von untergeordneter Bedeutung für die Naherholung eingeschätzt.

Entlang der Fährstraße (nördlich des Vorhabens) befinden sich die Routen des Elberadwegs (rechte Uferseite) und des deutschen Abschnitts des Nordseeküsten-Radwegs. Die Radwege führen durch das bereits jetzt industriell geprägte Gebiet.

Im Einflussbereich des Vorhabens befinden sich keine Badegewässer.

Die geringe Wertigkeit für die Erholungsnutzung steht im Zusammenhang mit dem ebenfalls geringwertigen Landschaftsbild (s. Kap. 14.3).

8.4 Auswirkungen des Vorhabens

Als Beurteilungsgrundlage liegen die Verkehrstechnische Untersuchung (Merkel 2020, Unterlage 15.1), lärmtechnische Untersuchungen nach TA Lärm und AVV Baulärm (Unterlagen 5.1 und 5.2), eine Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1) sowie eine fachliche Stellungnahme zu Lichtimmissionen (Unterlage 17.1), eine Visualisierung der geplanten Anlagen (siehe Anhang) sowie der Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) vor.

8.4.1 Veränderung der Raumstruktur

Der Wirkfaktor ist nur der **Betriebsphase** zuzurechnen.

8.4.1.1 Infrastrukturbedingt

Die Anlegeplattform des „Hafens“ wird ca. 300 m in die Elbe hineinreichen. Der Bau der wasserseitigen Anlagen bedeutet eine Veränderung der Uferstruktur und des Erscheinungsbildes des Deichs, gesehen von der Elbe oder vom gegenüberliegenden Ufer. Auch im Wasserbereich kommt es durch das Einbringen von Pfählen zu einer Änderung der Struktur, die Auswirkungen auf die hydromorphologischen Eigenschaften des Gewässers haben kann.

8.4.1.2 Suprastrukturbedingt

Durch die „LNG-Lagerung an Land“ werden hohe Anlagen wie Lagertanks mit einer sehr großen Baumasse (Arbeitsvolumen 165.000 m³) sowie Betriebsgebäude, ein Rohrsystem (Pipeline) und Verladeeinrichtungen (Lkw, Zug) vorgesehen.

8.4.1.3 Zusammenwirken

Durch das Zusammenwirken der oben beschriebenen Wirkfaktoren ergibt sich eine Verstärkung der Auswirkungen. Die formal zu trennenden Vorhaben „Hafen“ und „LNG-Lagerung an Land“ wirken kumulativ und sind optisch nicht zu trennen. Bei den Betrachtungen der Auswirkungen werden vorsorglich die Auswirkungen des Gesamtvorhabens LNG-Terminal betrachtet.

Zur Beurteilung der visuellen Wirkung des Vorhabens, v. a. aufgrund der zukünftig weithin sichtbaren LNG-Lagertanks (Höhe bis zu 63 m) wurden mehrere Fotomontagen erstellt (siehe Unterlage 6.2.4). Es wurden dabei Foto-Aufnahmen verwendet, die das Untersuchungsgebiet von markanten und frequentierten Punkten aus verschiedenen Himmelsrichtungen und Entfernungen zeigen, auch vom gegenüberliegenden Elbufer aus. Die Auswertung der Visualisierung sowie deren Bewertung erfolgt auch in Kapitel 14 (Schutzgut Landschaft).

Es sind keine Wohngebiete oder Einzelhäuser vorhanden, die über eine uneingeschränkte Sicht auf das gesamte Vorhaben verfügen. Zumeist sind die Sichtachsen durch Gehölze, vorhandene Industrie- und Gewerbebauten oder sonstige Topographie eingeschränkt. Standort 1 der Fotomontagen zeigt eine Sicht auf das Vorhaben, die am ehesten mit dem Blick von den Wohnhäusern an der Westertweute (IO 2 in Abbildung 35) vergleichbar ist. Jedoch befinden sich die Wohnhäuser noch ca. 100 m weiter vom Vorhaben entfernt und zudem hinter einem Gehölzriegel. Bei Standort 1 der Fotomontagen sind insbesondere die Tanks erkennbar und aufgrund ihrer Höhe sowie ihres Volumens dominant. Eine erdrückende Wirkung geht von diesen jedoch nicht aus, da die nächstgelegene Wohnbebauung sich in einer Entfernung von ca. 1.650 m befindet. Auch eine sonstige optisch bedrängende Wirkung geht

von dem Vorhaben aufgrund der großen Distanz zur nächsten Wohnbebauung nicht aus. Für andere Nutzungsarten wie die gewerbliche Nutzung oder die Erholungsnutzung im Freien gelten diese Abstände nicht. Solche Nutzungen sind in größerer Nähe zum Vorhaben möglich, ohne dass eine optisch bedrängende Wirkung anzunehmen ist.

In Bezug auf die Erholungsfunktion ist das Vorhaben von geringer Erheblichkeit, da der Erholungswert der Fläche bereits im Ist-Zustand aufgrund der Vorbelastung durch die umliegenden, z. T. hoch aufragenden, industriellen Anlagen und die landwirtschaftliche Nutzung als äußerst gering einzustufen ist. Obwohl die Wegeverbindung entlang des Deichs durch die geplante Überbauung unterbrochen wird, wird keine erhebliche Beeinträchtigung einer der Erholung dienenden relevanten Wegeverbindung ausgelöst.

8.4.2 Luftschadstoffe

Die Immission von Luftschadstoffen wird ausführlich im Kapitel zum Schutzgut Luft (Abschnitt 12) behandelt, Grundlage ist die Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1).

8.4.2.1 Infrastrukturbedingt

In Tabelle 18 sind die Emissionen der **Bauphase** nach einzelnen Vorgängen aufgeschlüsselt. Die Feinstaubemissionen sind maßgeblich (ca. 97 % der Gesamtstaubemissionen) durch die Staubaufwirbelung bei den Bodenbewegungen bestimmt werden. Die dazugehörigen Erdbauarbeiten sind dem Vorhaben Hafeninfrasturktur zuzuordnen.

In Tabelle 20 sind die Emissionen der **Betriebsphase** nach einzelnen Entstehungsarten aufgeschlüsselt. Dem Vorhaben Hafeninfrasturktur sind hierbei die Zeilen 1 und 2, also die Schiffsemissionen, zuzuordnen. Die Tabelle zeigt, dass die maßgebenden Emissionen durch die Liegezeiten der großen Seeschiffe (Qmax) entstehen. Je nach Schadstoffkomponente betragen diese in Summe etwa 90 % und mehr der Gesamtemissionen des Betriebs des gesamten LNG-Terminals.

8.4.2.2 Suprastrukturbedingt

Wie Tabelle 18 zeigt, sind die suprastrukturbedingten Emissionen der **Bauphase** sehr gering. Dazu zählen die Emissionen der Gründung und des Baus der LNG-Tanks. Sie betragen in der Summe ca. 3 % der Gesamtstaubemissionen.

Tabelle 20 zeigt, dass die suprastrukturbedingten Emissionen der **Betriebsphase** auch eher gering sind. Dazu zählen die Zeilen 3-5 der Tabelle. Von den technischen Anlagen der Suprastruktur sind vor allem die gasbetriebenen SCV-Verdampfer von Bedeutung, die zu etwa 43 % der klimarelevanten CO₂-Emissionen beitragen, jedoch nur wenig Luftschadstoffe im engeren Sinn erzeugen.

8.4.2.3 Zusammenwirken

Da sich die Emissionen beider Vorhaben gemeinsam auswirken, ist eine zusammenwirkende Betrachtung erforderlich.

Die folgende Tabelle gibt die beurteilungsrelevanten Immissionswerte für den Menschen wieder.

Tabelle 32: Beurteilungsrelevante Immissionswerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] zum Schutz des Menschen, aus Unterlage 16.1

Luftschadstoff		Immissionswerte		
		Wert [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Quelle	Charakter
NO ₂	Jahresmittel	40	39. BImSchV	Grenzwert
	1 Stunde	200	39. BImSchV	Grenzwert, max. 18 Überschreitungen im Jahr
		200	TA Luft	Immissionswert, max. 18 Überschreitungen im Jahr
SO ₂	Jahresmittel	50	TA Luft	Immissionswert
	24 Stunden	125	39. BImSchV	Grenzwert, max. 3 Überschreitungen im Jahr
			TA Luft	Immissionswert, max. 3 Überschreitungen im Jahr
	1 Stunde	350	39. BImSchV	Grenzwert, max. 24 Überschreitungen im Jahr
			TA Luft	Immissionswert, max. 24 Überschreitungen im Jahr
	Feinstaub (PM ₁₀)	Jahresmittel	40	39. BImSchV
40			TA Luft	Immissionswert
24 Stunden		50	39. BImSchV	Grenzwert, max. 35 Überschreitungen im Jahr
		50	TA Luft	Immissionswert, max. 35 Überschreitungen im Jahr
Feinstaub (PM _{2,5})	Jahresmittel	25	39. BImSchV	Grenzwert
		25	TA Luft	Immissionswert
Benzo(a)-pyren	Jahresmittel	0,001	39. BImSchV	Zielwert

8.4.2.3.1 Bauphase

Beim Schutzgut Luft (Tabelle 65) wird gezeigt, dass nur wenige Zusatzbelastungen an wenigen Immissionsorten die Irrelevanzschwelle der TA Luft überschreiten, d.h. die Zusatzbelastung liegt hier höher als 3 % des Immissionsgrenzwertes.

Dies ist der Fall für die Feinstaub-(PM₁₀)-Belastung in der Bauphase an den Immissionsorten IO 9 und IO 10.

An beiden Immissionsorten werden die Immissions(grenz-)werte von TA Luft und 39. BImSchV sowohl im Jahresmittel als auch bei den Kurzzeitbelastungen sicher eingehalten bzw. deutlich unterschritten. Bei PM₁₀ wird die bestehende Hintergrundbelastung als „leicht erhöht“ bewertet (s. Kap. 12.4.1). Dies entspricht einer Konzentration von 50 – 75 % des entsprechenden Grenzwertes (s. Tabelle 62). Dieser Bewertung entspricht auch die Gesamtbelastung.

Zur Beurteilung der schalltechnischen Emissionen durch **Baulärm** liegt die in Abschnitt 5.4 erwähnte schalltechnische Untersuchung (Unterlage 5.1) vor. Grundlage für die Bewertung des Baulärms ist dabei die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm). Da die AVV Baulärm kein Prognoseverfahren beinhaltet, wurde die Ausbreitungsrechnung nach Anhang 2 der TA Lärm sinngemäß vorgenommen. Die Immissionsrichtwerte entsprechen im Wesentlichen denen der TA Lärm.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte gemäß AVV Baulärm tags und nachts an allen unter 8.3.1 nicht an allen Immissionsorten eingehalten werden (vgl. folgende Tabelle). Am Bürogebäude der Remondis SAVA (IO 9) als Arbeitsstätte sowie am Pfortnergebäude der Covestro AG (IO 10) werden die Immissionsrichtwerte für Industriegebiete (tags und nachts 70 db[A]) knapp überschritten (s. folgende Tabelle). An allen bewohnten Gebäuden werden die Richtwerte eingehalten.

Tabelle 33: Beurteilungspegel aus Baulärm gemäß Unterlage 5.1, Überschreitungen gelb

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Immissionsort					Beurteilungspegel aus Baulärm			
	Nr.	Gebiet	Immissionsrichtwert		Geschoss	tags			nachts
			tags	nachts		Lastfall 1	Lastfall 2	Lastfall 3	Lastfall 4
			dB(A)			dB(A)			
1					EG	60	64	62	42
2	IO 1	GI	70	70	1.OG	59	64	62	42
3					2.OG	60	64	62	43
4	IO 2	MI	60	45	EG	48	52	50	29
5					1.OG	46	52	50	29
6	IO 3	WA	55	40	EG	40	44	41	21
7					1.OG	40	45	41	21
8	IO 4	GE	65	50	EG	44	52	50	29
9					1.OG	44	53	50	29
10	IO 5	MI	60	45	EG	38	42	39	21
11					1.OG	38	42	39	22
12	IO 6	MI	60	45	EG	37	40	37	20
13					1.OG	37	40	37	20
14	IO 7	MI	60	45	EG	34	37	34	17
15					1.OG	34	37	34	17
16	IO 8	WA	55	40	EG	33	36	33	16
17					1.OG	33	36	33	16
18	IO 9	GI	70	70	EG	61	74	67	51
19					1.OG	61	74	67	51
20					2.OG	61	74	68	51
21	IO 10	GI	70	70	EG	61	71	65	48

Laut Schallgutachten kommen keine geeigneten Minderungsmaßnahmen in Betracht. Lärminderungsmaßnahmen nach Nrn. 5.2.1 und 5.2.2 der AVV Baulärm sollen nur dann durchgeführt werden, wenn laut Nr. 4.1 der AVV Baulärm der Beurteilungspegel den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A) überschreitet. Dies ist vorliegend nicht der Fall, die Überschreitung liegt mit maximal 4 dB(A) noch innerhalb dieser Toleranzschwelle. Damit sind die Auswirkungen zwar erheblich, aber noch tolerierbar.

Der **Baustellenverkehr** auf öffentlichen Straßen fällt nicht in den Geltungsbereich der AVV Baulärm und ist gesondert zu betrachten. Zur Beurteilung stehen keine eigenen Richtlinien zur Verfügung. Die Abschätzung folgt daher der Beurteilung des anlagenbezogenen Verkehrslärms gemäß TA Lärm. Zusammenfassend stellt Unterlage 5.1 fest, dass die Zunahmen der Emissionspegel im Bauzustand gegenüber dem Analysezustand gering ausfallen. Auf der überwiegenden Zahl von Straßenabschnitten liegen die Zunahmen im Bereich der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und darunter. Auf der Schleswiger Straße und der K74 liegen die Zunahmen tags unterhalb der Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A), nachts wird diese teilweise gerade erreicht. Lediglich nachts sind auf der Fährstraße westlich der Anbindung des LNG-Terminals höhere Zunahmen von bis zu etwa 6 dB(A) zu erwarten; dort liegen jedoch keine Wohnnutzungen vor.

Da die Fahrten überwiegend durch Industrie- und Gewerbegebiete verlaufen bzw. die Zunahmen des Straßenverkehrslärms überwiegend gering ausfallen, sind keine beurteilungsrelevanten Belästigungen durch den Baustellenverkehr zu erwarten.

8.4.3.2 Betriebsphase

In der Betriebsphase kommen sowohl infrastrukturbedingte als auch suprastrukturbedingte Auswirkungen vor. Eine genaue Zuordnung zu den Vorhaben ist Kapitel 5.4.1 zu entnehmen. Die Vorhaben Infrastruktur und Suprastruktur werden in Bezug auf die Schallauswirkungen in der Betriebsphase **zusammenwirkend** betrachtet.

Zur Beurteilung der schalltechnischen Emissionen durch Betriebslärm liegt eine schalltechnische Untersuchung (Unterlage 5.2) vor. Es wurden die bei Betrieb des LNG-Terminals zu erwartenden Lärmimmissionen im Bereich der angrenzenden schutzbedürftigen Nutzungen prognostiziert. Dabei wurde von einem exemplarischen Betriebsszenario ausgegangen, das alle maßgebenden lärmintensiven Vorgänge beinhaltet.

Im Rahmen der Vorsorge bei der Bauleitplanung erfolgt üblicherweise eine Beurteilung anhand der Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 („Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“), wobei zwischen gewerblichem Lärm und Verkehrslärm unterschieden wird. Andererseits kann sich die Beurteilung des Verkehrslärms auf öffentlichen Verkehrswegen an den Kriterien der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung) orientieren.

Die DIN 18005-1 verweist für die Beurteilung von gewerblichen Anlagen auf die TA Lärm, so dass die Immissionen aus Gewerbelärm auf Grundlage der TA Lärm beurteilt werden. Seehafenumschlagsanlagen sind zwar explizit vom Geltungsbereich der TA Lärm ausgenommen. In Ermangelung einer anderen eigenen Vorschrift wurde die TA Lärm im vorliegenden Fall jedoch auch zur Beurteilung des geplanten Hafens zugrunde gelegt. Auf Basis der Urteile durch das OVG der Freien und Hansestadt Bremen (1 D 224/04 vom 11.01.2005) und des Niedersächsischen OVG (7 MS 115/07 vom 05.03.2008) kann sich die Beurteilung von Seehafenumschlagsanlagen an der TA Lärm orientieren.

Für den Tagesabschnitt (6:00 bis 22:00 Uhr) als auch den Nachtabschnitt (22:00 bis 6:00 Uhr, lauteste volle Stunde) ist festzustellen, dass der geplante Betrieb des LNG-Terminals an allen maßgebenden Immissionsorten zu Beurteilungspegeln der Zusatzbelastung führt, die um weit mehr als 10 dB(A) unterhalb der jeweils geltenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm liegen. Damit liegen die maßgebenden Immissionsorte gemäß TA Lärm nicht im Einwirkungsbereich des geplanten LNG-Terminals.

Gemäß TA Lärm ist somit eine Berücksichtigung von Vorbelastungen aus Gewerbe- und Hafenzlärm von anderen Betrieben nicht erforderlich. Hinsichtlich der kurzzeitig auftretenden Spitzenpegel wird den Anforderungen der TA Lärm entsprochen.

Für Einzelheiten wird auf die Schalltechnische Untersuchung für den Betriebslärm (Unterlage 5.2) verwiesen.

Anlagenbezogener Verkehr

In Bezug auf den anlagenbezogenen Verkehr auf den öffentlichen Straßen von/zum geplanten Hafen ist gemäß Unterlage 5.2 festzustellen, dass die Zunahmen der Emissionspegel im Prognose-Planfall gegenüber dem Analysezustand gering ausfallen. Auf allen Straßenabschnitten liegen die Zunahmen im Bereich der Wahrnehmbarkeitsschwelle von 1 dB(A) und darunter, die Erheblichkeitsschwelle von 3 dB(A) wird nicht erreicht. Da die Fahrten überwiegend durch Industrie- und Gewerbegebiete verlaufen bzw. die Zunahmen des Straßenverkehrslärms sehr gering ausfallen, sind keine beurteilungsrelevanten Belästigungen durch den anlagenbezogenen Verkehr zu erwarten. Auch gemäß TA Lärm sind keine Maßnahmen zur Minderung des Verkehrslärms erforderlich.

Auch für den Schienen- und Schiffsverkehr ist aufgrund der geringen Anzahl von zusätzlichen Zügen bzw. Schiffen im Jahresmittel und den vorhandenen Belastungen auf den Industriebahngleisen bzw. der Elbe nicht mit beurteilungsrelevanten Zunahmen der Immissionen aus Schienen- oder Schiffsverkehrslärm zu rechnen.

Für Einzelheiten wird auf die Schalltechnische Untersuchung für den Betriebslärm (Unterlage 5.2) verwiesen.

8.4.4 Erschütterungen

8.4.4.1 Suprastrukturbedingt, Bauphase

Erschütterungen wirken sich insbesondere auf den Aufenthalt von Menschen in Wohngebäuden aus, wo am ehesten ein störungsarmer Zustand erforderlich ist. Belästigungen ergeben sich gemäß LAI (2018) aus der negativen Bewertung von Erschütterungseinwirkungen und deren Folgeerscheinungen (z. B. sichtbare Bewegungen oder hörbares Klappern von Gegenständen). Zur Belästigung tragen auch die mit Erschütterungen verbundenen Beeinträchtigungen bestimmungsgemäßer Nutzungen von Gebäuden und Gebäudeteilen bei. Die Erheblichkeit hängt nicht nur vom Ausmaß der Erschütterungsbelastung, sondern auch von anderen Faktoren ab, die die Zumutbarkeit für den betroffenen Menschen bestimmen.

Relevante Erschütterungen können nur auf dem Gelände der benachbarten Remondis SAVA bei den Arbeiten zur Tiefgründung der LNG-Lagertanks auftreten. Wenn die Vorzugslösung, die Tiefgründung mit Bohrpfählen, zur Anwendung kommt, treten keine erheblichen Erschütterungen auf (s. Unterlage 14.5.1).

Zur Anwendung von Ortbetonrammpfählen als Alternativlösung wird in Unterlage 14.5 ausgeführt: „Unter Berücksichtigung empirischer Beziehungen wird ein Grenzwert von 2,5 mm/s innerhalb der Grenzen der Sonderabfallverbrennungsanlage (REMONDIS SAVA GmbH) nicht überschritten, solange die Rammarbeiten von z.B. Simplex-Pfählen innerhalb der Grenzen des Brunsbüttel LNG Terminals in

einer Entfernung von mindestens 30 m durchgeführt werden.“ Wie in Abbildung 25 ersichtlich, wird von den LNG-Lagertanks bis zur Grundstücksgrenze der Sonderabfallverbrennungsanlage ein Abstand von mindestens 95 m (südwestlicher Tank) eingehalten. Der Wert von 2,5 mm/s gilt nach DIN 4150-3 für erschütterungsempfindliche Bauwerke.

Dennoch kann es laut Unterlage 14.4 im geschichteten Baugrund durch Überlagerungseffekte zwischen reflektierten und refraktierten Wellen Abweichungen bzw. Resonanzeffekte geben. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Schwingungsgeschwindigkeiten vor Ort im Rahmen einer Beweissicherung direkt zu messen und nach DIN 4150-3 zu bewerten.

Die Einordnung von Erschütterungen in Bezug auf Menschen in Gebäuden nach der DIN 4150-2 („Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkung auf Menschen in Gebäuden“) kann gemäß Fugro (2021c) nur auf Grundlage von elektronischen Aufzeichnungen der Erschütterungsimmissionen über Schwingungsaufnehmer erfolgen. Die über einen definierten Zeitraum gemessenen Erschütterungsimmissionen im Gebäude werden dann in ein frequenzbewertetes Erschütterungssignal umgewandelt und in weiteren Schritten mittels elektronischer Datenverarbeitung für den zu betrachteten Zeitraum eine maximal bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} und eine Beurteilungsschwingstärke KB_{FT} abgeleitet. Die bewertete und die Beurteilungsschwingstärke können dann über ein in DIN 4150-2 definiertes Beurteilungsverfahren mit den Anhaltswerten A für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen in Wohnungen bzw. Räumen verglichen werden. Um Beeinträchtigungen für Menschen auszuschließen, wird eine entsprechende Messung zu Beginn der Rammarbeiten empfohlen. Eine Überschreitung der Richtwerte ist jedoch nicht wahrscheinlich, da durch das vorgesehene Monitoring der Rammarbeiten sichergestellt wird, dass die zulässigen Werte für erschütterungsempfindliche Bauwerke eingehalten werden (vgl. Abschnitt 15.4.2).

Werden beim Monitoring Überschreitungen festgestellt, führt dies dazu, dass Änderungen am jeweils kritischen Bauverfahren (z.B. andere Frequenz der Rammschläge) vorgenommen werden müssen oder ein anderes Bauverfahren gewählt wird. Dies können unter anderem Bohrpfähle sein, die ohnehin die Vorzugsvariante darstellen und als erschütterungsfrei gelten.

Für das Schutzgut Menschen ergibt sich somit keine erhebliche Beeinträchtigung durch die Bauphase, wenn die Monitoringmaßnahmen und ggf. Vermeidungsmaßnahmen durchgeführt werden.

8.4.5 Licht

Lichtimmissionen sind gemäß BImSchG zu den schädlichen Umwelteinwirkungen zu rechnen, wenn sie nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder für die Nachbarschaft herbeizuführen. Zu den lichtemittierenden Anlagen zählen künstliche Lichtquellen aller Art wie z. B. Scheinwerfer zur Beleuchtung von Sportstätten, von Verladeplätzen und für Anstrahlungen sowie Lichtreklamen, aber auch hell beleuchtete Flächen wie z. B. angestrahlte Fassaden.

Die Hinweise der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI 2012) geben Maßstäbe zur Beurteilung der Lästigkeitswirkung von Lichtimmissionen an. Eine erhebliche Belästigung im Sinne des § 5 Abs. 1 Nr. 1 oder des § 22 Abs. 1 BImSchG tritt in der Regel auf, wenn die angegebenen Immissionsrichtwerte überschritten werden. Von Bedeutung für die Beurteilung der Lichtimmissionen

von Anlagen ist die Schutzbedürftigkeit der Nutzungen in den diesen Anlagen benachbarten Gebieten. Die Beurteilung umfasst dabei die Bereiche Raumaufhellung und Blendung. Die Erheblichkeit der Belästigung hängt wesentlich von der Nutzung des Gebietes, auf das sie einwirken, sowie dem Zeitpunkt (Tageszeit) oder der Zeitdauer der Einwirkungen ab. Die Beurteilung orientiert sich nicht an einer mehr oder weniger empfindlichen individuellen Person, sondern an der Einstellung eines durchschnittlich empfindlichen Menschen.

Schutzwürdige Räume im Sinne der genannten Hinweise sind:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume
- Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) sind in die Beurteilung mit einzubeziehen. Dazu ist auf die Nutzungszeit tagsüber (06:00 - 22:00 Uhr) abzustellen.

Maßgeblich sind die Beurteilung und Messung der Raumaufhellung durch einfallendes Licht und die Beurteilung der Blendung.

Die Mess- und Beurteilungsgröße für die **Raumaufhellung** ist die nach den o.g. Hinweisen gemessene mittlere Beleuchtungsstärke E_F in lx (Lux) am Immissionsort, die von den Lichtquellen eines Betreibers verursacht wird. Diese darf die folgenden in der Tabelle aufgeführten Immissionsrichtwerte nicht überschreiten.

Tabelle 34: Immissionsrichtwerte der mittleren Beleuchtungsstärke in der Fensterebene gemäß LAI (2012), zitiert nach Unterlage 17.1

Gebietsart		Beleuchtungsstärke E_F [lx]	
		6 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr
1	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten ¹⁾	1	1
2	Reine, allgemeine und besondere Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Erholungsgebiete	3	1
3	Dorfgebiete, Mischgebiete	5	1
4	Kerngebiete ²⁾ , Gewerbegebiete, Industriegebiete	15	5

¹⁾ wird die Beleuchtungsanlage regelmäßig weniger als eine Stunde pro Tag eingeschaltet, gelten auch für die in Zeile 1 genannten Gebiete die Werte der Zeile 2

²⁾ Kerngebiete können in Einzelfällen bei geringer Umgebungsbeleuchtung auch Zeile 3 zugeordnet werden

Darüber hinaus kann im Bereich des Immissionsschutzes eine Beurteilung der **Blendwirkung** durch die Berechnung von Werten für die maximal tolerable mittlere Leuchtdichte L_{max} einer technischen Blendlichtquelle in Candela pro Quadratmeter (cd/m^2) erfolgen. Die Anwendung des

Beurteilungsverfahrens gilt jedoch nur unter der Voraussetzung, dass vom Immissionsort aus bei üblicher Position der Blick zur Blendquelle hin möglich ist. Als Blickrichtung wird dann dieser Blick zur Blendquelle hin angenommen, weil sich das Auge im Allgemeinen unwillkürlich zur Blendlichtquelle hinwendet, da sie häufig das auffälligste Sehobjekt im Gesichtsfeld ist.

Bereits derzeit besteht für den Untersuchungsraum und sein Umfeld eine Vorbelastung durch zahlreiche künstliche Lichtquellen, wie z.B. die Stadt selbst, Straßenbeleuchtung, Verkehrsanlagen einschließlich Schiffsverkehr und die bestehenden Industriebetriebe. Diese Lichtimmissionen sind in der flachen Landschaft teils weithin sichtbar. Die nächstgelegene Bebauung mit schutzbedürftigen Räumen liegt mit ca. 1,3 km (Brunsbüttel Süd) bzw. 1,8 km (Büttel) Abstand jedoch relativ weit entfernt.

Eine Einschätzung der zu erwartenden Lichtimmissionen auf Grundlage der vorliegenden Planung erfolgte in Unterlage 17.1, um die Erheblichkeit der Auswirkungen abzuschätzen. In diesem Zusammenhang wurden auch Vorschläge zur Minderung der Lichtimmissionen (s.u.) erarbeitet.

8.4.5.1 Bauphase

Die Vorhaben Infrastruktur und Suprastruktur werden in Bezug auf die Lichtemissionen in der Bauphase **zusammenwirkend** betrachtet. Eine Unterscheidung zwischen beiden Teilvorhaben ist nicht sinnvoll, weil gerade Lichteinwirkungen, genauso wie Schallemissionen sich räumlich und zeitlich stark überlagern werden. Die zusammenwirkend betrachteten Auswirkungen sind immer höher als die eines Teilvorhabens, daher sind sie für jedes einzelne Vorhaben im Sinne eines Worst-case-Ansatzes abdeckend.

Eine Anwendung der für die Beurteilung von Lichtimmissionen maßgeblichen Licht-Richtlinie (LAI 2012), die Beurteilungswerte zur Aufhellung von Wohn- und Schlafräumen enthält, scheint gemäß Unterlage 17.1 für den Baustellenbetrieb nur eingeschränkt tauglich. Dies hängt damit zusammen, dass die Baumaschinen regelmäßig nicht ortsfest zum Einsatz kommen, so dass die Beleuchtungssituation ständigen Änderungen unterworfen ist. Die Beurteilungswerte der Licht-Richtlinie, die gerade für ortsfeste Beleuchtungsanlagen von emittierenden Anlagen und daher für die dauernde Beleuchtung vorgesehen sind, lassen sich daher auf eine Baustelle nicht übertragen. Dennoch ist an der nächstgelegenen Wohnbebauung aufgrund der großen Entfernungen davon auszugehen, dass die Immissionswerte der Licht-Richtlinie während der Bauphase eingehalten werden.

In der Bauphase können zudem sog. „Lichtblitze“ (z.B. durch Schweißarbeiten) entstehen, die sich beeinträchtigend auf die Arbeitsvorgänge auf dem Betriebsgelände der nahegelegenen Remondis SAVA auswirken könnten. Maßnahmen zur Minimierung werden vor Baubeginn zwischen dem Vorhabenträger und der Remondis-Sava abgestimmt. z. B.:

- Abschirmung der Sensorik in Richtung GLNG-Baustelle durch Remondis SAVA,
- Abschirmung der Schweißarbeiten durch Schutzwände, -zelte etc.

8.4.5.2 Betrieb

Die Vorhaben Infrastruktur und Suprastruktur werden in Bezug auf die Lichtemissionen in der Betriebsphase **zusammenwirkend** betrachtet. Eine Unterscheidung zwischen beiden Teilvorhaben ist nicht sinnvoll, weil gerade Lichteinwirkungen sich räumlich und zeitlich stark überlagern werden. So werden auf dem Terminalgelände die Beleuchtungen von Lagertanks, Prozessanlagen und Gebäuden

(als Suprastruktur) unmittelbar neben Straßenbeleuchtungen (als Infrastruktur) betrieben werden. Auch ist die Jetty und deren Beleuchtung Teil der Infrastruktur, die Umschlagseinrichtungen für LNG auf der Jetty sowie der ebenfalls Beleuchtung erfordernde Vorgang der Schiffsent- und -beladung sind Teil der Suprastruktur. Beides ist aber unmittelbar miteinander verzahnt. Daher ist eine Trennung nicht machbar. Die zusammenwirkend betrachteten Auswirkungen sind immer höher als die eines Teilvorhabens, daher sind sie für jedes einzelne Vorhaben im Sinne eines Worst-case-Ansatzes abdeckend.

Insgesamt ist gemäß Unterlage 17.1 für den Betrieb des LNG-Terminals die Einhaltung der Immissionswerte der Licht-Richtlinie an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung zu erwarten. Für die Immissionsorte an der nächstgelegenen Wohnbebauung ist aufgrund der hinreichend großen Abstände von mehr als 1,3 km sowie der Abschirmung durch Gebäude und Bewuchs nicht damit zu rechnen, dass eine relevante Raumaufhellung durch den Betrieb auf der neu geplanten Fläche des LNG-Terminals auftritt.

Bei der Beurteilung der Blendung sind die maximal zulässigen mittleren Leuchtdichten L_{max} von den Abmessungen und der Lage und Ausrichtung der Quelle in Bezug auf den Immissionsort abhängig, so dass sich für jeden Immissionsort und jede Quelle unterschiedliche Anforderungen ergeben. Eine Blendung kann insbesondere dann vorliegen, wenn ein direkter Blick auf die leuchtende Fläche möglich ist. Für die vorliegenden Abstände zu Wohnbebauung von mehr als 1,3 km ist jedoch davon auszugehen, dass eine Blendung nicht zu erwarten ist.

Innerhalb des Industriegebiets ist eine Blendung nicht grundsätzlich auszuschließen. In Industriegebieten ist hinsichtlich der Blendung jedoch nur der Nachtabschnitt (22:00 bis 06:00 Uhr) beurteilungsrelevant. Auf den benachbarten Flächen im Industriegebiet liegen keine Wohnungen vor, so dass lediglich Büronutzungen im Nachtabschnitt zu betrachten sind. Da diese in der Nacht in der Regel nicht genutzt werden, ist der Immissionswert für den Nachtabschnitt nicht relevant. Erhebliche Umweltauswirkungen sind auszuschließen.

Die Leuchten an den Schiffen bzw. Umschlagsgeräten sind im Wesentlichen dazu da, lokal die Umschlagsvorgänge auszuleuchten. Dementsprechend sind diese nur temporär in Betrieb. Die Beleuchtung der Schiffe und der seeseitigen Umschlagsanlagen wird analog zu vergleichbaren Terminals erfolgen. Die Beleuchtung wird insbesondere seeseitig minimiert, um eine Beeinträchtigung des Schiffsverkehrs zu vermeiden. Somit sind auch im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung keine Belästigungen zu erwarten.

Die zunehmende Aufhellung des Nachthimmels, auch als Lichtverschmutzung bezeichnet, ist bedingt durch künstliche Lichtquellen, deren Licht in der Atmosphäre gestreut wird.

Sie führt neben der Auswirkung auf Zugvögel auch zu Auswirkungen auf den Menschen, indem sie ggf. die Schlafqualität vermindert und somit zu gesundheitlichen Problemen führen kann oder die Beobachtung des Sternenhimmels oft weiträumig behindert. Durch die künstliche Beleuchtung entstehen weitreichende Lichtglocken über den Städten, die die Sicht beeinflussen. Das astronomische Beobachten von schwächeren Himmelsphänomenen wird in vielen Fällen verhindert.

Die Lichtverschmutzung ist daher auch eine Auswirkung auf das Landschaftsbild, welches in Wechselbeziehung zum Schutzgut Mensch steht.

Licht zählt zu den im Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) erfassten Immissionen, es gibt jedoch keine Grenzwerte über die zulässige Aufhellung des Nachthimmels.

Die folgende Abbildung zeigt, dass auf nächtlichen Satellitenaufnahmen der Standort Brunsbüttel relativ gut zu erkennen ist, die stärksten nach oben gerichteten Lichtemissionen gehen offensichtlich vom Industriegebiet östlich des Nord-Ostsee-Kanals (NOK) aus. Der NOK ist als schmale Linie zu erkennen.



Abbildung 36: Nächtliche Satellitenaufnahme von 2012 mit Schleswig-Holstein, der Pfeil zeigt auf Brunsbüttel, (Quelle: NASA 2014)

Im Umfeld des Vorhabens befinden sich insbesondere am Covestro-Werk und dem Kernkraftwerk Brunsbüttel bereits starke nächtliche Lichtquellen.

Durch folgende Maßnahmen bzw. Eigenschaften des Vorhabens werden Beeinträchtigungen gemäß LAI (2012) jedoch minimiert (vgl. auch Abschnitt 5.6 sowie Abschnitt 9.4.6):

- Alle Lampen werden abgeschirmt und strahlen nach unten ab. Sie werden so niedrig wie möglich angebracht.
- Es wird nicht mehr Licht eingesetzt als zur Erfüllung der arbeitstechnischen Anforderungen nötig ist. Es werden somit nur die Arbeitsflächen und deren unmittelbare Umgebung ausgeleuchtet sowie Fluchtwege oder sonstige sicherheitsrelevante Einrichtungen. Direkt in den Himmel gerichtete Lichtstrahlen treten nicht auf.
- Die Beleuchtung wird gemäß den gesetzlichen Anforderungen (Schifffahrt, Anlagen- und Standortsicherheit etc.) soweit möglich abschaltbar und gestuft gestaltet, das heißt, wenn auf dem Betriebsgelände kein Arbeitsbetrieb stattfindet, wird auch die Beleuchtung ausgeschaltet

(außer der kennzeichnenden Befeuerung für die Schifffahrt sowie Sicherheitsbeleuchtung etc.).

- Erforderliche Beleuchtung an den Gebäuden wird nach unten abgeschirmt werden.
- Die Beleuchtung wird ausschließlich mit LED-Lampen bestückt, dies wirkt sich auf den Energieverbrauch und auf das Schutzgut Tiere mindernd aus.

Die vorstehend genannten Punkte wirken minimierend, so dass durch das Vorhaben keine erhebliche Aufhellung des Nachthimmels zu erwarten ist. Zudem ist in unmittelbarer Vorhabennähe keine Wohn- oder Feriennutzung vorhanden, und das Vorhaben befindet sich in einem Gebiet mit bereits hohen Lichtemissionen in die Atmosphäre. Es wird also kein bisher wenig belastetes Gebiet erstmalig durch Lichtemissionen beeinträchtigt.

8.4.6 Schwere Unfälle und Katastrophen

Bei einem Störfall können insbesondere für jene Menschen Gefahren entstehen, die sich in bzw. an den Anlagen oder in unmittelbarer Nähe derselben aufhalten. Das Schutzgut Menschen und menschliche Gesundheit steht in der Bedeutung der Schutzgüter in Bezug auf katastrophale Unfälle an wichtigster Stelle (s. 5.11).

8.4.6.1 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Die Auswirkungen dieses Wirkfaktors sind der Suprastruktur zuzuordnen, ebenso sind sie der Betriebsphase zuzuordnen.

8.4.6.1.1 Konventionelle Störfälle

Die Bewertung von Störfällen orientiert sich an der Störfallverordnung, wie bereits unter 5.11.1.1.1 erläutert, sind verschiedene Kategorien von Störfällen zu unterscheiden. Die folgende Grafik zeigt ein einfaches Beurteilungsschema für die unterschiedlichen Arten von Störfällen.

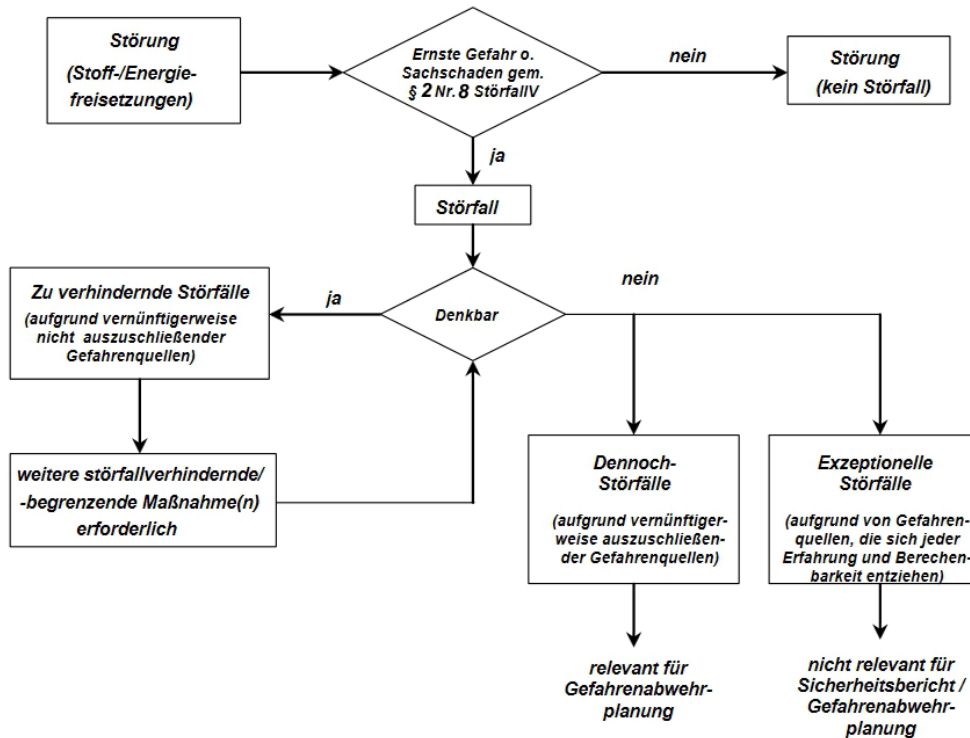


Abbildung 37: Beurteilungsschema zur Einstufung von Stoff-/Energiefreisetzungen (aus GSB 2018)

Bei den zu betrachtenden Unfällen sind verschiedene Szenarien entwickelt worden, die sich hinsichtlich ihrer Intensität und Wahrscheinlichkeit unterscheiden (s. 5.11.1.1.1).

Bei Bränden und Explosionen sind die Auswirkungen auf den Menschen von der Unter- oder Überschreitung bestimmter Grenzwerte der Wärmestrahlung und des Drucks anhängig.

Als unterer Grenzwerte, die den Beginn nachteiliger Wirkungen für den Menschen markieren, sind eine Wärmestrahlung von 1,6 kW/m² und ein Explosionsdruck von 0,1 bar anzusehen. Eine Wärmestrahlung von 10,5 kW/m² über 40 Sekunden und ein Explosionsspitzendruck von 1,85 bar gelten als Schwelle der lebensbedrohlichen gesundheitlichen Auswirkungen, die nach § 2 Nr. 8a der Störfallverordnung für einen einzelnen Menschen maßgeblich ist. Die Schwellenwerte sind in der folgenden Grafik (aus Unterlage 19.4, verändert nach KAS-18) dargestellt.



Abbildung 38: Grenzwerte für ernste Gefahren für den Menschen (aus Unterlage 19.4, verändert nach KAS-18)

Hinsichtlich der Gebietsnutzung lassen sich die folgenden Störfallbeurteilungswerte für Wärmestrahlung ableiten:

Tabelle 35: Zulässige Wärmestrahlungsintensität ohne Sonneneinstrahlung innerhalb des LNG-Geländes (aus Unterlage 19.2)

Anlagenbauteile	Maximale Wärmestrahlungsintensität [kW/m ²]
Betonaußenfläche von benachbarten Lagertanks	32
Metallaußenfläche von benachbarten Lagertanks	15
Außenoberfläche von benachbarten Druckbehältern und Anlagenteilen	15
Kontrollräume, Betriebszentrale, Werkstatt, Labor- und Lagergebäude usw.	8
Verwaltungsgebäude	5

Tabelle 36: Auswirkung Wärmestrahlung außerhalb des Betriebsgeländes (aus Unterlage 19.5)

Art des angrenzenden Geländes	Maximale Wärmestrahlungsintensität [kW/m ²]
Unbewohntes Gebiet ¹⁾	8
Gefährdetes Gebiet ²⁾	5
Andere Gebiete ³⁾	1,5
<p>¹⁾ Ein Gebiet, das nur selten von wenigen Personen betreten wird, wie beispielsweise Moor, landwirtschaftlich genutzte Flächen oder Wüste.</p> <p>²⁾ Andere Gebiete umfassen üblicherweise Industriegebiete, die nicht zum Einflussgebiet des Betreibers der LNG-Anlage gehört</p> <p>³⁾ Ungeschütztes Gelände von besonderer Bedeutung, auf dem sich jederzeit und auch in Notfällen möglicherweise immer Menschen ohne Schutzkleidung aufhalten müssen, oder urbanes Gebiet (> 20 Personen/Quadratkilometer) oder Einrichtungen deren Evakuierung kurzfristig nur schwierig oder gefährlich durchzuführen ist (zum Beispiel Krankenhäuser, Sportstadien, Schulen, Freilufttheater.</p>	

Von den vernünftigerweise nicht auszuschließenden Szenarien (s. 5.11.1.1.1) wird exemplarisch jenes mit den weitreichendsten Folgen dargestellt (weitere Szenarios s. Unterlage 19.5). Es handelt sich dabei um Szenario „Freisetzung von NG aus dem Sicherheitsventil 43116 am HD-Verdampfer. Das NG (Erdgas) strömt hier mit einem hohen Druck von 149 bar_ü gasförmig in einer Freisetzungshöhe von 10 m aus dem Ventil. Dadurch kann entweder ein Jet Fire (Brand des Freistrahls), oder bei verspäteter Zündung eine Explosion erfolgen. Die folgende Tabelle stellt die Entfernungsradien der Auswirkungen des Szenarios dar. Die Reichweite des Explosionsüberdrucks wurde mit dem Multi Energy Modell ermittelt (s. Unterlage 19.5).

Tabelle 37: Ergebnis des vernünftigerweise nicht auszuschließenden Szenario 2 (aus Unterlage 19.1 und 19.5)

Nr.	Szenario	Bewertungsmaßstab	Entfernung (m)	Auswirkungen
2 (#2)	Freisetzung von NG über das Sicherheitsventil PSV-43116 (IFV, NG-Seite) Jet Fire (kW/m ²) und Explosion (barg)	UEG*	46	Größe der explosionsfähigen Wolke
		0,05 barg	99	Zerstörung der Fensterscheiben, Verletzung durch Glassplitter möglich
		0,1 barg	60	Zerstörung gemauerter Wände (höhere Explosionsdrücke, z.B. Grenzwerte für Trommelfellriss bei 0,175 barg oder Lungenriss bei 1,85 barg werden nicht erreicht)
		1,5 kW/m ²	174	Grenzwert für gefährdetes Gebiet (s. Tabelle 36)
		5 kW/m ²	122	Grenzwert für anderes Gebiet, z.B. Industriegebiet (s. Tabelle 36)
		8 kW/m ²	108	Grenzwert für unbewohntes Gebiet (s. Tabelle 36), Maximale Bestrahlungsintensität für Werkstatt-, Labor- und Lagergebäude etc.
		15 kW/m ²	93	Max. Bestrahlungsintensität für z.B. Metallaußenflächen von benachbarten Lagertanks
		32 kW/m ²	75	Max. Bestrahlungsintensität für z.B. Betonaußenflächen von benachbarten Lagertanks
* Untere Explosionsgrenze				

Die folgende Abbildung zeigt die Schadensradien von Szenario 2 um den Entstehungsort.

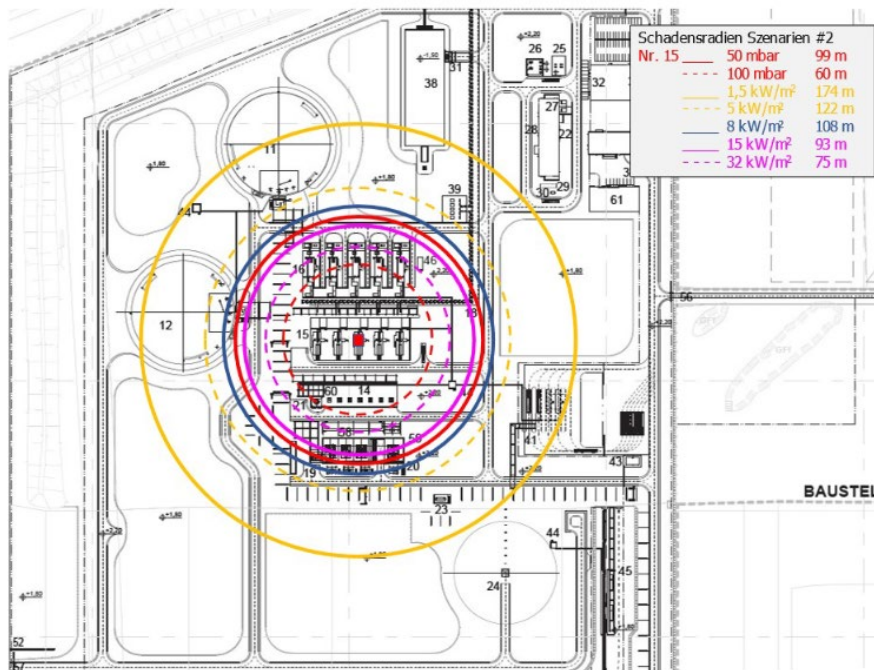


Abbildung 39: Schadensradien Szenario 2, nicht vernünftigerweise auszuschließender Störfall (aus Unterlage 19.5)

Deutlich weitreichender wären die Folgen eines vernünftigerweise auszuschließenden Störfalls, auch als Dennoch-Störfall bezeichnet. Deren Eintreten ist nicht zu verhindern, gegen deren Auswirkungen sind jedoch störfallauswirkungsbegrenzende Vorkehrungen zu treffen.

Als Beispiel mit weitreichenden Folgen wird hier Szenario #14 aus Unterlage 19.5 (entspricht Nr. 2 in Tabelle 23 und in Unterlage 19.2) beschrieben. Es handelt sich um die Freisetzung von LNG durch Beladearm-Abriß bei der TKW-Beladung. Dabei kann es zu einem Lachenbrand oder zu einer Explosion kommen. Dies ist, mit einigen anderen Szenarien zusammen das folgenschwerste Szenario der vernünftigerweise auszuschließenden Störfälle. Die folgende Tabelle gibt die Reichweiten der Auswirkungen wieder, die verbale Beschreibung der Auswirkungen ist analog zu Tabelle 37:

Tabelle 38: Ergebnis des vernünftigerweise auszuschließenden Szenarios #14 (aus Unterlage 19.5), entspricht Szenario 2 aus Unterlage 19.2

Szenarien	Szenario	Bewertungsmaßstab	Entfernung (m)
2 (14)	Freisetzung von LNG durch Beladearm-Abriß bei der TKW-Beladung	UZD	341
		1,5 kW/m²	204
		5 kW /m²	124
		8 kW /m²	103
		15 kW / m²	81
		32 kW/m²	59
		0,05 barg	311
		0,1 barg	241

Die folgende Abbildung zeigt die Schadensradien von Szenario 14 um den Entstehungsort.

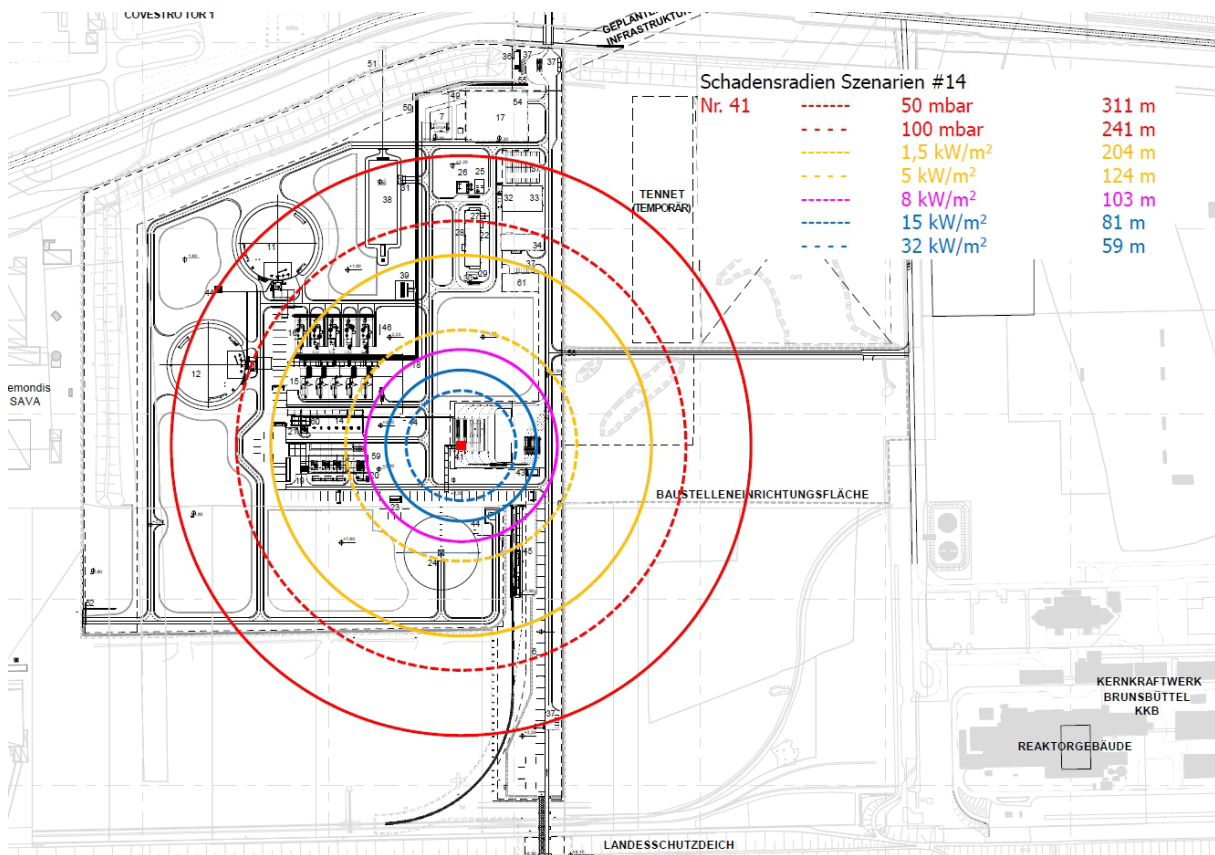


Abbildung 40: Schadensradien Szenario #14, vernünftigerweise auszuschließender Störfall (aus Unterlage 19.5)

Da sich der Ausgangspunkt von Szenario #14 nahe an der Grenze des Betriebsgeländes befindet, reichen die Auswirkungsradien entsprechend weit in die benachbarten Flächen hinein, vorliegend sind besonders die landwirtschaftliche Fläche östlich sowie die Lagerflächen von Brunsbüttel Ports südwestlich betroffen. Bei anderen Austrittsorten ergibt sich jedoch ein abweichendes Bild. Das Szenario geht von einem Durchmesser der Leckage von 8 cm aus, es tritt flüssiges LNG aus, welches eine Lache bildet und verbrennen oder bei verspäteter Zündung explodieren (hier: deflagrieren) kann. Zum Ablauf einer Explosion wird angenommen, dass das LNG über 300 Sekunden ausfließt und über 600 Sekunden insgesamt 28.720 kg verdampfen. Die explosionsfähige Masse beträgt ca. 2.031 kg. Die Ausbreitung wird als „ebenes Gelände ohne Hindernisse“, also ohne Verdämmung modelliert.

In Bezug auf Wärmestrahlung bei einem Lachenbrand können in einem Umkreis von 204 m (1,5 kW/m², vgl. mit Abbildung 38) Menschen verletzt werden, dies ist z.B. auf einem Großteil der landwirtschaftlichen Fläche der Fall. Eine tödliche Verbrennung droht in dem Abstandsbereich zwischen ca. 81 bis 103 m (vgl. Abbildung 38). Da sich ein Feuer nicht immer schlagartig ausbreitet, dürfte in vielen Fällen noch eine Fluchtmöglichkeit gegeben sein, vor allem, wenn die Gefahr vorher erkannt wird. Wenn das Feuer bereits brennt, können Personen naturgemäß ausweichen.

Bei einer Explosion besteht jedoch in der Regel keine vorherige Fluchtmöglichkeit. Eine Verletzungsgefahr besteht hier ab einem Radius von 241 m und einem Explosionsüberdruck von 100 mbarg. Die gesundheitlichen Schäden beim Menschen gelten in diesem Bereich als reversibel, mit einem Trommelfellriss (ab 175 mbarg) oder schwereren Schäden ist nicht zu rechnen. Auch in kürzerer Entfernung zum Freisetzungsort steigt der Explosionsüberdruck nicht mehr an, und überschreitet daher den Grenzwert von 100 mbarg nicht, wie die folgende Grafik zeigt. Dies gilt auch für das in Unterlage 19.5 beschriebene „exceptionelle“ Szenario #19 (s.u.). Für diese Berechnungen wurde das Multi-Energy-Modell verwendet.

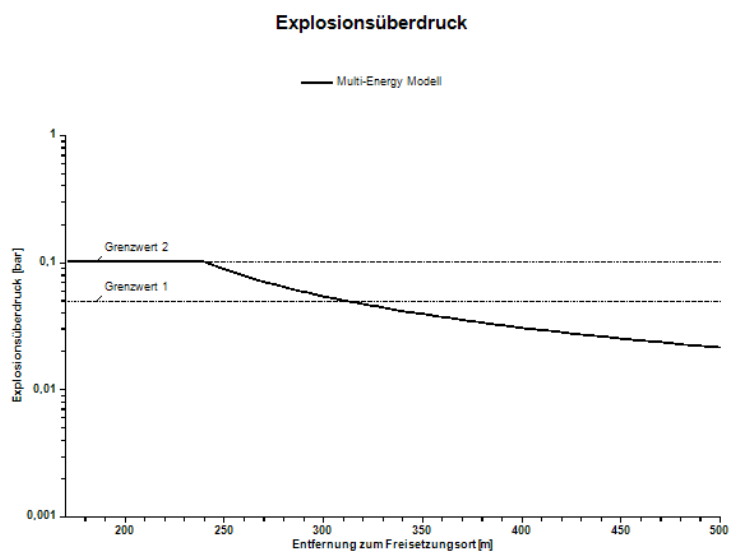


Abbildung 41: Verlauf des Explosionsüberdrucks bei den Szenarios #14 und #15 (aus Unterlage 19.5)

Da die Anlagen einen hohen Automatisierungsgrad aufweisen und Wohnbebauung in unmittelbarer Umgebung nicht vorliegt, wäre im Wesentlichen Personal betroffen, das die Anlagen wartet oder kontrolliert. Negative Auswirkungen durch Stofffreisetzungen resultieren insbesondere im Hinblick auf ihre Temperatur und ihre Explosionsempfindlichkeit. Im unmittelbaren Nahbereich des Austrittsortes von LNG besteht Verletzungsgefahr durch Unterkühlung oder Brandverletzungen. Eine toxische Wirkung von Methan außerhalb geschlossener Räume wird nicht unterstellt.

Angesichts der Tatsache, dass es sich um „vernünftigerweise auszuschließende“ Szenarien handelt, die nur sehr selten auftreten, könne die Folgen dieses maximalen Szenarios noch als vergleichsweise „beherrschbar“ angesehen werden. Schäden bei unbeteiligten Personen sind auch bei Eintreten des Szenarios sehr unwahrscheinlich.

Grundsätzlich ist bei den hier betrachteten vernünftigerweise nicht auszuschließenden Szenarien und auszuschließenden (Dennoch-Störfälle) Szenarien, keine Erstickungsgefahr durch austretendes Erdgas (gasförmig oder flüssig) für die Bevölkerung zu erwarten.

8.4.6.1.2 Exzeptionelle Störfälle

Wie unter 5.11.1.1 beschrieben, wurden auch exzeptionelle, katastrophale Störfälle behandelt. Diese Störfälle stehen jedoch in keinem Bezug zur technischen Ausrüstung der Anlage und sind ausschließlich

für die externe Katastrophenschutzplanung von Bedeutung. Zur rechtlichen Einordnung der exzeptionellen Störfälle siehe auch Abbildung 37.

Freisetzung von LNG aus der Transferleitung

Bei diesem Störfall wird ein vollständiger Abriss der Transferleitung vom Anleger zu den Tanks unterstellt. Im Szenario wird der maximale Förderstrom bei gleichzeitigem Betrieb von drei Schiffsentladepumpen freigesetzt. Die Transferleistung beträgt maximal 14.000 m³/h, das entspricht 1.828 kg/s (Dichte 470 kg/m³). Der Pumpendruck der Schiffsentladepumpen beträgt 3,35 barg.

Nach einer Freisetzungsdauer aus der Transferleitung von 5 Minuten werden die Pumpen abgestellt und der entsprechende Abschnitt der Transferleitung wird durch Schließen von Ventilen eingeblockt. Es wird berücksichtigt, dass im eingeblockten Leitungsabschnitt (Länge 950 m) noch vorhandenes LNG auch nach Schließen der Ventile weiterhin auslaufen kann.

Das rechnerische Ergebnis des Szenarios ist in der folgenden Tabelle und der folgenden Abbildung dargestellt.

Tabelle 39: Ergebnis des exzeptionellen Szenarios #19 (aus Unterlage 19.5)

Szenarien	Szenario	Bewertungsmaßstab	Entfernung (m)
19	vollständiger Abriss der Transferleitung vom Anleger zu den Tanks, Lachenbrand mit Durchmesser 203 m Zündfähige Masse 851.731 kg, ebenes Gelände ohne Hindernisse	UZD (Untere Zünddistanz)	1.130
		1,5 kW/m ²	475
		5 kW /m ²	331
		8 kW /m ²	286
		15 kW / m ²	232
		32 kW/m ²	170
		0,05 barg	1.618
		0,1 barg	1.091

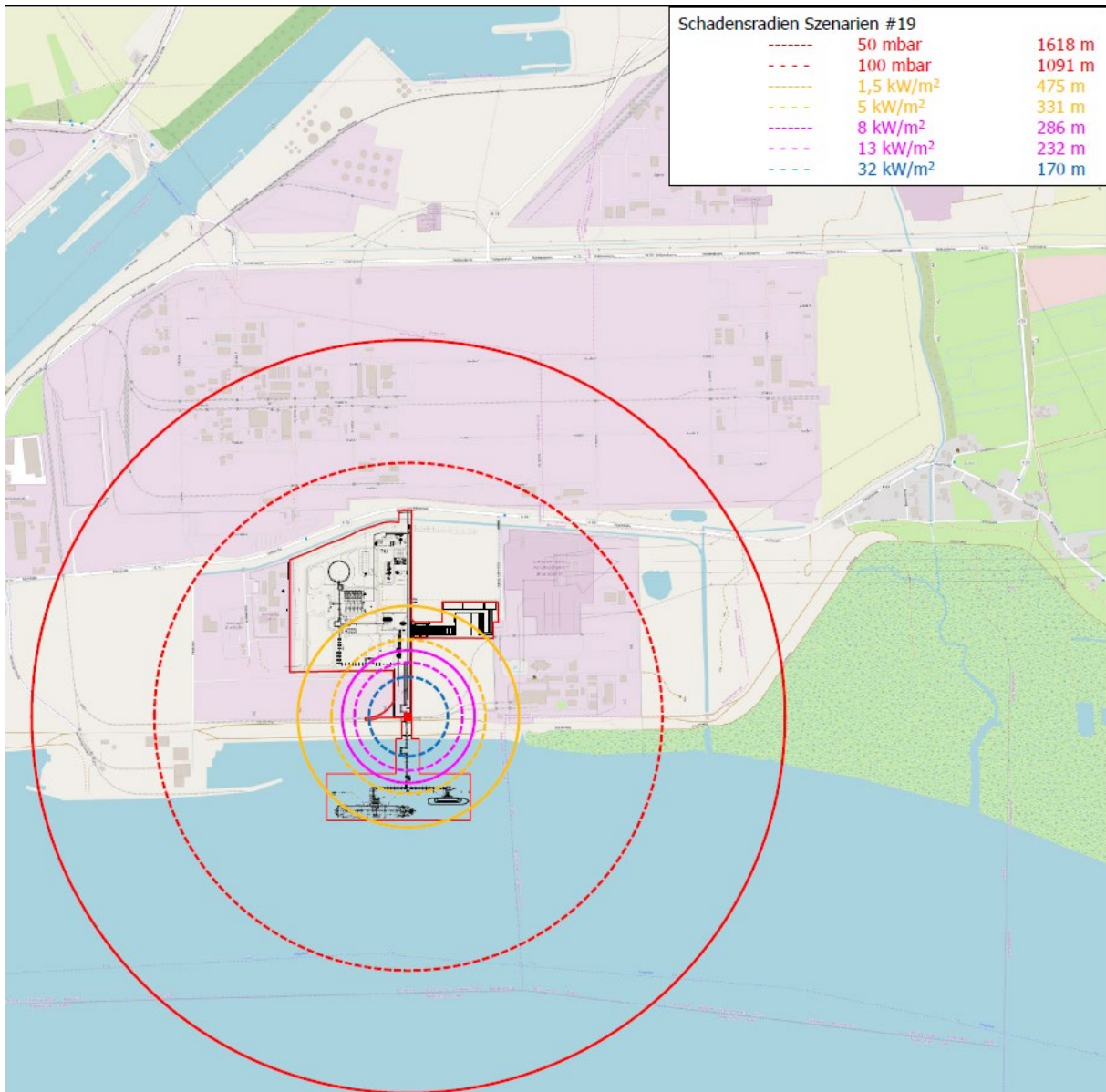


Abbildung 42: Schadensradien Szenario #19, exzeptioneller Störfall (aus Unterlage 19.5)

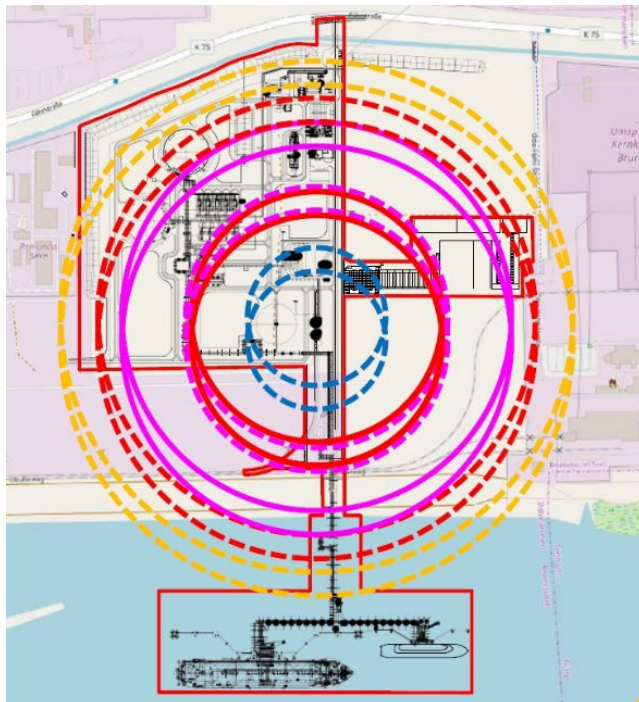
Auch die Auswirkungen eines exzeptionellen Szenarios stellen sich noch als vergleichsweise beherrschbar oder „nicht katastrophal“ dar. In dem am weitesten reichenden Radius von ca. 1.600 m befindet sich keine Wohnbebauung, gleichwohl halten sich hier durchgehend zahlreiche Menschen am Arbeitsplatz auf. Auch innerhalb des engeren Radius von ca. 1.100 m, in dem der Explosionsdruck auf über 100 mbarg steigt, halten sich noch viele Menschen auf. Laut Unterlage 10.5 steigt jedoch der Explosionsüberdruck nicht mehr auf Werte oberhalb von 100 mbarg und nimmt einen ähnlichen Verlauf wie in Abbildung 41 dargestellt. Es gelten daher auch die in 8.4.6.1.1 getroffenen Aussagen zu den Folgen für die menschliche Gesundheit, allerdings in einem größeren Umkreis. Die gesundheitlichen Schäden beim Menschen gelten in diesem Bereich als reversibel, mit einem Trommelfellriss (ab 175 mbarg) oder schwereren Schäden ist nicht zu rechnen.

Unterfeuerung (BLEVE) an einem EKW/TKW mit Trümmerwurf

In Unterlage 19.5 wird auch ein sogenanntes BLEVE-Ereignis (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) geprüft. Dabei handelt es sich um eine Gasexplosion einer expandierenden siedenden Flüssigkeit. In diesem Szenario kommt es zu einem Feuer unter einem Tankfahrzeug, welches ein EKW oder ein TKW sein kann. Die Wärme wird durch die Metallwandung auf das LNG im Tank übertragen, so dass dieses zu siedeln beginnt. Letztlich kommt es zu einer Explosion des Tanks mit einer Entzündung des darin befindlichen Gases als Feuerball.

Laut Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) ist in einem LNG-Terminal ein BLEVE sehr unwahrscheinlich, da LNG in Behältern gespeichert oder umgeschlagen wird, die bei einem niedrigen Druck, bei dem die Verdampfungsrate gering ist, versagen oder es in gedämmten Druckbehältern und Leitungen gelagert bzw. transportiert wird, die von sich aus schon gegen Feuerschäden geschützt sind.

Anders als bei den anderen Szenarien kommt es beim BLEVE auch zu einem Trümmerwurf durch Teile des geborstenen Tanks. Die Flugweiten der Trümmer sind beim TKW geringfügig weiter als beim EKW und betragen laut Unterlage 19.5 maximal 432 m. Die folgende Abbildung zeigt die inneren Schadensradien des Szenarios mit Blick auf den Trümmerwurf:



Schadensradien Szenarien #20

—	1,5 kW/m ²	1355 m
- - -	5 kW/m ²	677 m
—	8 kW/m ²	513 m
- - -	15 kW/m ²	345 m
- - -	32 kW/m ²	185 m
—	¼ Behältermantel	390 m
—	½ Behältermantel	391 m
- - -	Behälterboden	427 m

Abbildung 43: Schadensradien BLEVE-Ereignis (aus Unterlage 19.5)

Die Abbildung zeigt, dass sich die möglichen Schadensradien des Trümmerwurfes (rote Linien in obenstehender Abbildung) zwar nicht innerhalb des Betriebsgeländes bleiben, jedoch auch keine empfindlichen Nutzungen tangieren und insgesamt beherrschbar erscheinen. Innerhalb der Radien kann es punktuell zu Zerstörungen und Gefährdungen kommen. Laut Unterlage 19.2 sind aufgrund der installierten Brandbekämpfungsmaßnahmen längere Einwirkungen von Bränden auf Behälter „nicht möglich“.

8.4.6.1.3 Sicherheitsabstand gemäß § 50 BImSchG

Ziel des Gutachtens zur Umsetzung des § 50 BImSchG im Sinne des KAS-18 Leitfadens (Unterlage 19.4) ist es, einen Sicherheitsabstand zu entwickeln, innerhalb dessen sich keine der in der KAS-18 aufgezählten schutzbedürftigen Nutzungen bzw. Schutzobjekte gemäß § 3 Abs. 5d BImSchG befinden dürfen.

Als Beurteilungswerte des abdeckenden Ereignisses werden Grenzwerte für die Wärmestrahlung von Bränden (1,6 kW/m², Beginn nachteiliger Wirkungen für Menschen) und für die Druckwelle von Explosionen (0,1 bar_ü) definiert.

Die verwendeten Szenarien und Berechnungsmethoden leiten sich unmittelbar aus den Vorgaben der KAS-18 (dort insbes. Anhang 3) ab, so dass sich die Szenarien von den oben beschriebenen „vernünftigerweise auszuschließenden bzw. nicht auszuschließenden“ Szenarien unterscheiden. Bei der Berechnung des Explosionsüberdrucks wird das in der KAS-18 vorgegebene Modell von Wiekema verwendet.

Für die folgenden, als abdeckend identifizierten potenziellen Störungsereignisse, sind die in der nachstehenden Tabelle ausgewiesenen Sicherheitsabstände ermittelt worden:

- Szenario 1: Landseitige Freisetzung von LNG aus der Transferleitung vom Anleger für LNG Tankschiffe zu den ortsfesten LNG-Tanks (potenzielle Gefährdung durch Brand bzw. Explosion)
- Szenario 2: Landseitige Freisetzung von LNG im Bereich zwischen den Hochdruck-Pumpen P-421 A/B/C/D und dem Verdampfer E-431A/B/C/D (potenzielle Gefährdung durch Brand bzw. Explosion)
- Szenario 3: Landseitige Freisetzung von Hochdruck-Erdgas (NG) nach den Verdampfern E-431A/B/C/D bzw. im Bereich der Gasmessstationen GUD und Z-612A/B (potenzielle Gefährdung durch Brand bzw. Explosion)
- Szenario 4: Landseitige Freisetzung von LNG im Bereich der EKW-Verladung Z-251A/B bzw. TKW-Verladung Z-241A/B (potenzielle Gefährdung durch Brand bzw. Explosion)

Tabelle 40: Sicherheitsabstände für die als abdeckend identifizierten potenziellen Störungsereignisse, aus Unterlage 19.4

Szenario / Stoff	Leckage-Massenstrom	Sicherheitsabstand Wärmestrahlung 1,6 kW/m ²	Sicherheitsabstand Explosionsüberdruck 0,1 bar _ü	entspricht Szenario aus Unterlage 19.5
1 (ND-LNG)	23,6 kg/s	114 m (150 m)	112 m (150 m)	#16
2 (HD-LNG)	92,3 kg/s	162 m (200 m)	258 m (300 m)	
3 (HD-NG)	21,37 kg/s	85 m (100 m)	39,5 m (50 m)	#18
4 (ND-LNG)	38,24 kg/s	140 m (150 m)	145 m (150 m)	
<p>Erläuterung:</p> <p>Die errechneten Werte für den Sicherheitsabstand wurden jeweils auf durch 50 teilbare Werte aufgerundet. Der aufgerundete Wert ergibt den vom Gutachter empfohlenen Sicherheitsabstand.</p>				

Aus der Beschreibung der Szenarien geht hervor, dass sie nicht nur an einer, sondern an mehreren Stellen im System auftreten können. Unter Berücksichtigung der berechneten Abstandsempfehlungen ausgehend von den potenziellen Schadensorten ergibt sich aus dem jeweils schwerwiegenderen Ereignis eine „umhüllende“ Abstandsempfehlung (s. folgende Abbildung).

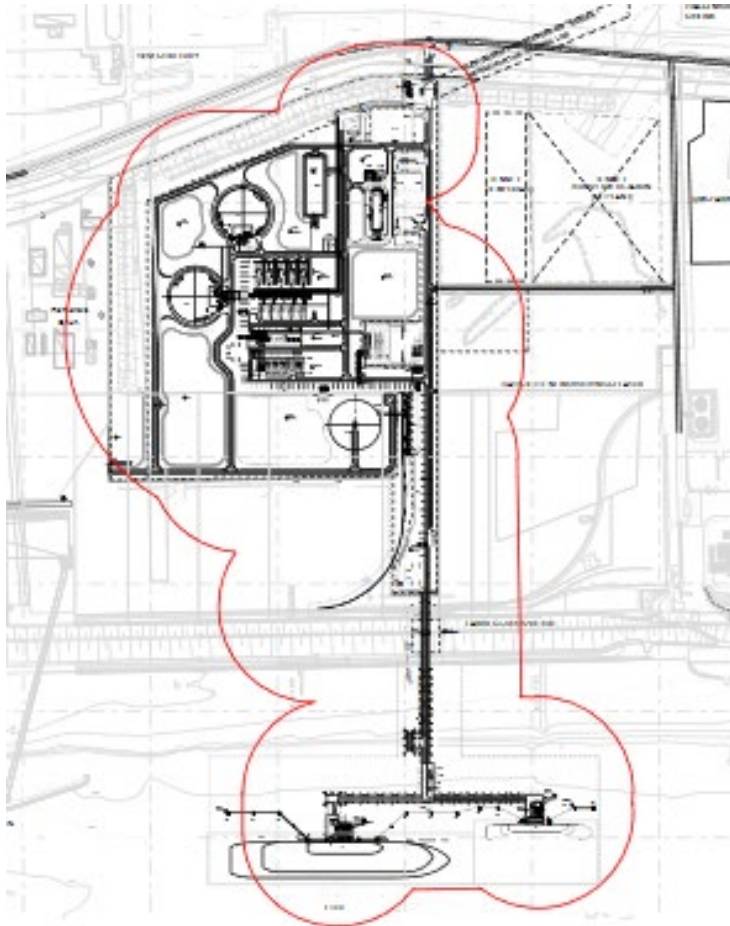


Abbildung 44: Sicherheitsabstand (Umhüllende), aus (Unterlage 19.4)

Innerhalb der genannten Abstandsempfehlung ist auf eine Nutzung im Sinne von schutzbedürftiger Nutzung zu verzichten. Im KAS-18 werden die folgenden Nutzungen aufgeführt:

- Baugebiete mit dauerhaftem Aufenthalt von Menschen, wie Wohngebiete Mischgebiete (MI) und Kerngebiete (MK). Auch Sondergebiete (SO), sofern der Wohnanteil oder die öffentliche Nutzung überwiegen, wie z. B. Campingplätze, Gebiete für großflächigen Einzelhandel, Messen, Schulen/Hochschulen, Kliniken.
- Gebäude oder Anlagen zum nicht nur dauerhaften Aufenthalt von Menschen oder sensible Einrichtungen, wie Anlagen für soziale, kirchliche, kulturelle, sportliche und gesundheitliche Zwecke, öffentlich genutzte Gebäude und Anlagen mit Publikumsverkehr.
- Wichtige Verkehrswege z. B. Autobahnen (mit mehr als 200.000 PKW in 24 h oder mehr als 7.000 PKW in der verkehrsreichsten Stunde), Hauptverkehrsstraßen (mit mehr als 100.000 PKW in 24 h oder mehr als 4.000 PKW in der verkehrsreichsten Stunde), ICE-Trassen

Diese Nutzungen sind im Einwirkungsbereich nicht vorhanden:

Wohngebäude sind im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 75 der Stadt Brunsbüttel und auch in dem übrigen, von der Umhüllenden eingeschlossenen Gebiet, planungsrechtlich nicht zulässig und nicht vorhanden.

Die Hauptzufahrt zum Industriepark Brunsbüttel erfolgt über die Fährstraße und das Tor 1. Während der Anmeldung kann sich eine größere Anzahl Personen (Besucher oder Mitarbeiter von Fremdfirmen) auf dem Parkplatz vor dem Tor 1 oder im Gebäude des Werkschutzes aufhalten. Dieser Bereich liegt außerhalb der „umhüllenden“ Abstandsempfehlung.

Auf den benachbarten Eisenbahntrassen findet keine Personenbeförderung statt. ICE-Trassen befinden sich nicht in Brunsbüttel.

Die Bundesstraße 5 führt in einer Entfernung von ca. 2,5 bis 3 km am LNG-Terminal vorbei, sie ist ebenfalls nicht als „wichtiger Verkehrsweg“ einzustufen (s. TÜV Süd 2020, Kap. 3.8).

Die Fährstraße (K75), die sich streckenweise innerhalb der Umhüllenden befindet, hat eine Verkehrsbelastung von weniger als 2.000 Kfz/Tag (s. Unterlage 5.2, dort Anhang A3). Sie liegt damit weit unterhalb der oben genannten Schwellenwerte für „wichtige Verkehrswege“.

Dasselbe gilt für Kreuzfahrtschiffe oder andere Schiffe, auf denen eine größere Anzahl Personen zu erwarten ist. Sowohl der Nord-Ostsee-Kanal als auch die Fahrrinne der Elbe liegen außerhalb der „umhüllenden“ Abstandsempfehlung (die Entfernung zwischen LNG-Terminal und dem Schleusenbereich des Nord-Ostsee-Kanals beträgt ca. 3 – 4 km).

Die Ergebnisse des KAS-18-Gutachtens (Unterlage 19.4) wurden in ein städtebauliches Konzept zur Verträglichkeit von Störfallbetrieben im Stadtgebiet Brunsbüttel (TÜV Süd 2020) übernommen. Dieses Konzept zeigt, dass sich die Sicherheitsabstände der Störfallbetriebe in Brunsbüttel überlagern und damit im Prinzip die Gesamtfläche der Industrieflächen Brunsbüttels abdecken. Östlich dieses zusammenhängenden Gebietes liegen weitere Störfallbetriebe innerhalb der Gemeinde Büttel, z.B. die „Yara Brunsbüttel“. Das Kernkraftwerk Brunsbüttel und dessen Nebenanlagen fallen unter die Regelungen des Atomgesetzes, nicht der Störfallverordnung. Das GLNG-Terminal wird als Störfallbetrieb somit kein Alleinstellungsmerkmal besitzen (s. folgende Abbildung). Die Arrondierung von Störfallbetrieben ist zur Begrenzung des Flächenverbrauchs von Vorteil.

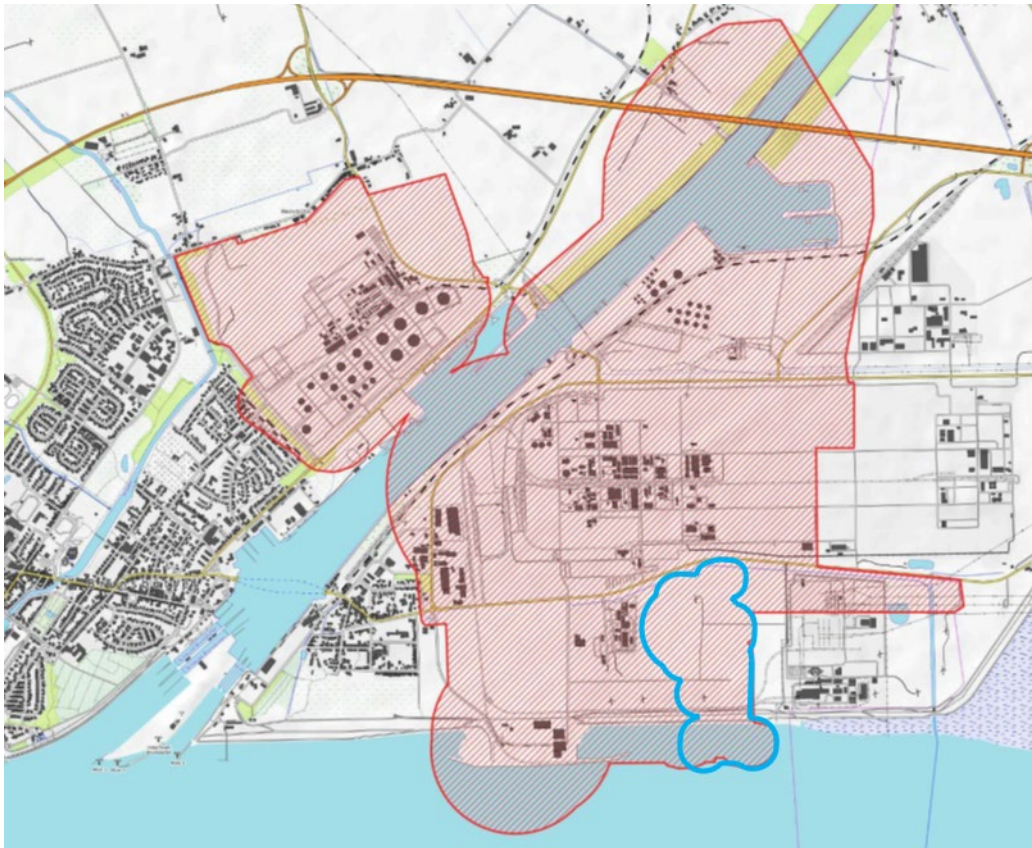


Abbildung 45: Zusammenhang KAS 18 Abstandsempfehlungen gesamt/GLNG, aus Unterlage 19.2

8.4.6.1.4 Kerntechnische Störfälle

Bei der Beschreibung des Wirkfaktors in Kapitel 5.11.1.2 wurde bereits dargestellt, dass ein schwerer Unfall mit kerntechnischen Folgen mit hinreichender Wahrscheinlichkeit auszuschließen ist, so dass sich daraus keine signifikante Erhöhung des allgemeinen Risikos für Menschen und die menschliche Gesundheit ergibt.

8.4.6.1.5 Toxizität und Sauerstoffverdrängung

Störfallbeurteilungswerte, die auf der Toxizität von Gasen beruhen wie z. B. AEGL (Acute Exposure Guideline Levels), ERPG (Emergency Response Planning Guidelines), IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health), (vgl. SFK 1999) sind für LNG oder den LNG-Hauptbestandteil Methan, sowie für die ebenfalls vorhandenen Stoffe Propan, Ethylenglykol, Stickstoff und Dieselkraftstoff (Gasöl) nicht abgeleitet wurden (s. Unterlage 19.2).

Neben den direkten schädlichen Auswirkungen von Bränden oder Explosionen kann es auch zu Auswirkungen durch Sauerstoffverdrängung kommen. Sauerstoff wird entweder verdrängt durch die Brandgase im Falle eines Feuers oder durch das verdampfende Erdgas selbst.

Im Falle der Freisetzung von toxischen Brandgasen tritt die Erstickungsgefahr durch Sauerstoffmangel hinter die Vergiftungsgefahr zurück (IGV 2009).

In der Atmosphäre beträgt der Sauerstoffgehalt ca. 21 Vol.-%. Allgemein gelten Sauerstoffgehalte von >15 Vol.-% in Bezug auf Erstickungserscheinungen als unkritisch, bei unter 10 Vol.-% kann Bewusstlosigkeit eintreten und unterhalb von 6-8 Vol.-% tritt nach wenigen Minuten der Tod durch Ersticken ein. Ein Erdgas/Luft-Gemisch, das der oberen Explosionsgrenze (OEG) entspricht, enthält ca. 15 Vol.-% Erdgas und 17,8 Vol.-% Sauerstoff, d.h. dass hier noch keine Erstickungsgefahr gegeben ist, sondern erst bei noch höheren Erdgaskonzentrationen und entsprechend geringeren Sauerstoffgehalten. Eine höhere Erdgaskonzentration ist jedoch eher in geschlossenen Räumen möglich. Erdgas ist leichter als Luft (Unterlagen 19.2 Tabelle 5-4, IFA GESTIS Stoffdatenbank) und wird sich bei Freisetzungen im Freien schnell vermischen und verflüchtigen.

Laut Unterlage 19.5 (dort Kap. 2.4.3) besteht bei Freisetzung einer größeren Menge LNG in bodennahen Bereichen (Schwergaswolke) Erstickungs- und Erfrierungsgefahr. Der gefährdete Bereich entspricht in etwa der sichtbaren Wolke.

Die physikalischen Vorgänge werden durch den folgenden Auszug aus DIN EN ISO 16903:2015 (Erdöl- und Erdgasindustrie — Eigenschaften von Flüssigerdgas mit Einfluss auf die Auslegung und die Materialauswahl) beschrieben:

„Am Anfang hat durch Verdampfung entstehendes Gas fast dieselbe Temperatur wie das LNG und hat eine höhere Dichte als Umgebungsluft. Dieses Gas breitet sich zuerst in einer Schicht am Boden aus, bis es sich durch Wärmeaufnahme aus dem Boden erwärmt und mit der Umgebungsluft vermischt. Die Verdünnung mit warmer Luft erhöht die Temperatur und senkt das Molekulargewicht des Gemisches. In der Folge hat die Wolke im Allgemeinen eine höhere Dichte als die Umgebungsluft, bis sie deutlich unter die Explosionsgrenze verdünnt ist. Nur im Fall eines hohen Wassergehaltes der Atmosphäre (hohe Luftfeuchtigkeit und Temperatur) kann die Kondensation von Wasser während der Vermischung mit den kalten LNG-Dämpfen das Gemisch so weit erwärmen, dass es leichter als Luft wird und sich zu einer schwebenden Wolke entwickelt. [...] Nach dem Auslaufen von LNG bilden sich Nebelwolken aus der Kondensation des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes. Bei entsprechenden Sichtverhältnissen (Tageslicht, kein Nebel) und wenn die relative Luftfeuchtigkeit der Umgebungsluft ausreichend hoch ist, ist der sichtbare Nebel ein nützlicher Indikator für die Drift des verdampften Gases und die Wolke gibt ein erstes Anzeichen für Ausdehnung des zündfähigen Gas/Luft-Gemisches, da die Sichtbarkeit der Wolke eine Funktion der Feuchtigkeit und der Umgebungstemperatur und nicht der Erdgasfreisetzung ist. Im Falle von Leckagen aus Druckbehältern oder Rohrleitungen sprüht LNG als Strahl in die Atmosphäre bei gleichzeitiger Drosselung (Entspannung) und Verdampfung. Dieser Vorgang führt zu einer intensiven Mischung mit Luft. Ein großer Teil des LNG wird anfänglich als Aerosol in der Gaswolke bleiben und schließlich durch weiteres Mischen mit Luft verdampfen.“

8.4.6.1.6 Einwirkungen aus benachbarten Betriebsbereichen

Die umgebungsbedingten Gefahrenquellen durch Nachbarbetriebe werden im Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) umfassend behandelt. In der folgenden Tabelle sind die Abstände zu benachbarten Störfallbetrieben dargestellt.

Tabelle 41: Abstände zu benachbarten Störfallbetrieben

Bezeichnung	Himmelsrichtung	Entfernung [m]
LNG-Lagertank zu		
REMONDIS SAVA GmbH, Gebindelager BA 24	W	ca. 120
Covestro Deutschland AG (Werk)	NW	ca. 250
Lanxess AG	NO	ca. 360
Spedition F.A. Kruse jun.	NW	ca. 1100
Brunsbüttel Ports Elbehafen Tankerbereich	SW	ca. 1450
NGT Nordsee Gas Terminal GmbH	NW	ca. 1000
Total Bitumen Deutschland GmbH	N	ca. 1350
Raffinerie Heide GmbH, Tanklager Brunsbüttel	NW	ca. 2000
Yara Brunsbüttel GmbH	NO	ca. 1700
Sasol Germany GmbH	NW	ca. 2350
Anleger 1 zu		
REMONDIS SAVA GmbH, Gebindelager BA 24	NW	ca. 830
Covestro Deutschland AG (Werk)	NW	ca. 1270
Lanxess AG	N	ca. 1500
Spedition F.A. Kruse jun.	NW	ca. 1750
Brunsbüttel Ports Elbehafen Tankerbereich	W	ca. 1100
NGT Nordsee Gas Terminal GmbH	NW	ca. 1700
Total Bitumen Deutschland GmbH	N	ca. 2200
Raffinerie Heide GmbH, Tanklager Brunsbüttel	NW	ca. 2850
Yara Brunsbüttel GmbH	NO	ca. 2550
Sasol Germany GmbH	NW	ca. 3200

Der Sicherheitsbericht kommt zu folgenden Ergebnissen bei der Gefahrenbeurteilung durch Nachbarbetriebe:

In der Nachbarschaft befinden sich die Anlagen des ChemCoast Parks Brunsbüttel. Verschiedene Betriebe unterliegen dabei der Störfall-Verordnung. Informationen dazu finden sich in der „Gemeinschaftsinformation der Unternehmen im ChemCoast Park Brunsbüttel“ (ChemCoastPark 2017). Grundsätzlich wird auch die German LNG Terminal GmbH im Rahmen ihrer Informationspflicht gemäß §§ 8a und 11 sowie Anhang V „Information der Öffentlichkeit“ der 12. BImSchV (Störfall-Verordnung) entsprechende Informationen zur Verfügung stellen.

- Leckage an einer Kohlenmonoxid-Werksrohrnetz-Leitung
- Leckage an der Phosgenlösungspumpe

Aufgrund der technischen Ausführung der Anlagen, der Entfernung und der beschriebenen umfangreichen und bewährten Schutz- und Notfallmaßnahmen seitens der Covestro Deutschland GmbH entstehen keine Auswirkungen durch Brände und Explosionen.

Mit Betriebsbeginn werden für den LNG-Terminal AGAPs erstellt. Diese werden mit den Behörden, Covestro Deutschland AG und der Nachbarschaft abgestimmt. Damit kann frühzeitig und sicher auf mögliche nicht tolerierbare Konzentrationen von toxischen Gefahrstoffen für das Betriebspersonal reagiert werden.

Lanxess AG

Die Produktionsanlagen der Lanxess Deutschland GmbH sind ca. 360 m von den LNG-Tanks entfernt und befinden sich im Covestro Industriepark Brunsbüttel. Der Betrieb nennt in der o. g. Informationsbroschüre die Freisetzung von Ethylen, o-Toluidin, Anilin, Methylisobutylketon und Vulkanox 4020/4-ADPA als mögliche abdeckende Szenarien.

Aufgrund der technischen Ausführung der Anlagen, der Entfernung und der beschriebenen umfangreichen und bewährten Schutz- und Notfallmaßnahmen seitens der Lanxess Deutschland GmbH entstehen keine Auswirkungen durch Brände und Explosionen.

Mit Betriebsbeginn werden für den LNG-Terminal AGAPs erstellt. Diese werden mit den Behörden, Covestro Deutschland AG und der Nachbarschaft abgestimmt. Damit kann frühzeitig und sicher auf mögliche nicht tolerierbare Konzentrationen von toxischen Gefahrstoffen für das Betriebspersonal reagiert werden.

Spedition Kruse

Der Betrieb lagert brennbare Gase, z. B. Propan, Vulkanox 4020/4-ADPA und toxische Stoffe und nennt die Leckage eines Tankcontainers sowie den Brand in einem Lagerbereich als mögliche abdeckende Szenarien. Aufgrund der Entfernung, der Gebindegrößen, der technischen Ausführung der Anlagen und der beschriebenen umfangreichen und bewährten Schutz- und Notfallmaßnahmen seitens der Spedition F.A. Kruse jun. entstehen keine Auswirkungen durch Brände und Explosionen.

Brunsbüttel Ports GmbH Elbehafen Tankerbereich

Der Betriebsbereich der Brunsbüttel Ports GmbH Tankerbereich im Elbehafen ist ca. 1450 m von den LNG-Tanks und ca. 1100 m von dem Schiffsanleger 1 des LNG-Terminals entfernt. Der Betrieb als Hafenbetrieb schlägt am Tankerbereich Rohöl und Flüssiggas um und nennt Flanschleckagen, Leckagen an Rohrleitungen und Freisetzungen aus Gefahrgutcontainern als mögliche abdeckende Szenarien.

Aufgrund der Entfernung (das gilt auch für den Verlauf der Rohöl- bzw. Flüssiggastrasse), der technischen Ausführung der Anlagen und der beschriebenen umfangreichen und bewährten Schutz- und Notfallmaßnahmen seitens der Brunsbüttel Ports GmbH entstehen keine Auswirkungen durch Brände und Explosionen. Dominoeffekte sind aufgrund der Entfernungen nicht zu erwarten. Auch hier

werden AGAPs abgestimmt. Im Rahmen der durchgeführten nautischen Risikoanalyse wurde zusätzlich die nautische Situation bei der An- und Abfahrt überprüft.

Die nördlich der Kohlestraße (Werkstraße BBP) gelegenen Lagerflächen z. B. für Kupfererze und Kohle werden entfallen. Die südlich davon verbleibenden restlichen Kohlelagerflächen sind durch eine Baumreihe an der Kohlestraße von den GLNG-Gelände getrennt. Die Kohlehalden werden im Bedarfsfall zur Staubreduzierung mit Wasser besprüht. Das gilt auch für eventuell auftretende Brände im Bereich der Kohlelagerflächen (präventiv und als Erstmaßnahme). Anlagenbereiche auf dem GLNG-Gelände können mit dem Löschwassernetz gekühlt werden. Durch die geplante regelmäßige Begehung der Anlage und die vorgesehenen Instandhaltungsmaßnahmen für den LNG-Terminal werden mögliche betriebsrelevante Verschmutzungen von Anlagenteile durch Kohlestaub frühzeitig erkannt und behoben.

NGT Nordsee Gas Terminal GmbH

Der Betrieb wird mit Flüssiggas (Propan/Butan) über den vorgenannten Elbehafen versorgt und der Betreiber nennt Freisetzen aus Flanschleckagen, Leckagen an Rohrleitungen und Behältern sowie das Ansprechen von Sicherheitsventilen an Tanks und der Druckentlastungsklappe an dem Kalttank als mögliche abdeckende Szenarien. Aufgrund der Entfernung (das gilt auch für den Verlauf der Flüssiggas-Rohrtrasse), der technischen Ausführung der Anlagen und der beschriebenen umfangreichen und bewährten Schutz- und Notfallmaßnahmen seitens der NGT Nordsee Gas Terminal GmbH entstehen keine Auswirkungen durch Brände und Explosionen.

Total Bitumen Deutschland GmbH

Der Betriebsbereich der Total Bitumen Deutschland GmbH ist ca. 1350 m von den LNG-Tanks des LNG-Terminals entfernt. Es werden Rohöl und Naphtha (Rohbenzin) umgeschlagen. Als mögliche Szenarien werden Brandereignisse von Kohlenwasserstoffen (z. B. Rohöl) genannt. Aufgrund der Entfernung, der technischen Ausführung der Anlagen und der beschriebenen umfangreichen und bewährten Schutz- und Notfallmaßnahmen seitens der Total Bitumen Deutschland GmbH entstehen keine Auswirkungen durch Brände und Explosionen. Dominoeffekte sind aufgrund der Entfernungen nicht zu erwarten.

Raffinerie Heide GmbH, Tanklager Brunsbüttel

Als mögliche Szenarien werden Leckagen mit Entzündung an Rohöl- oder Benzol-Leitungen genannt. Der wasserseitige Umschlag erfolgt u. a. über den Elbehafen (siehe Bewertung Brunsbüttel Ports GmbH). Aufgrund der Entfernung, der technischen Ausführung der Anlagen und der beschriebenen umfangreichen und bewährten Schutz- und Notfallmaßnahmen seitens der Raffinerie Heide GmbH entstehen keine Auswirkungen durch Brände und Explosionen. Dominoeffekte sind aufgrund der Entfernungen nicht zu erwarten. Auch hier werden AGAPs abgestimmt.

Yara Brunsbüttel GmbH

Als Stoff erzeugt Ammoniak im Falle eines Störfalles die größten Gefährdungsbereiche. Als Szenarien werden Leckagen an Ammoniak-Rohrleitungen (gasförmig und flüssig) benannt. Aufgrund der Entfernung, der technischen Ausführung der Anlagen und der beschriebenen umfangreichen und bewährten Schutz- und Notfallmaßnahmen seitens der Yara Brunsbüttel GmbH entstehen keine Auswirkungen durch Brände und Explosionen.

Sasol Germany GmbH

Der Betrieb nennt die Freisetzung von Aluminiumalkyl, Ammoniak, Ethylen, Hexan und Kohlenmonoxid als mögliche abdeckende Szenarien. Aufgrund der Entfernung, der technischen Ausführung der Anlagen und der beschriebenen umfangreichen und bewährten Schutz- und Notfallmaßnahmen seitens der Sasol Germany GmbH entstehen keine Auswirkungen durch Brände und Explosionen.

Erdgastransportleitung ETL 180 der Gasunie Deutschland Transport Services GmbH (GUD) (geplant)

Die ETL-180 ist nicht als Störfallbetrieb eingestuft. Die geplante Gashochdruckleitung ist gem. § 49 EnWG so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist.

Die Einhaltung dieser Anforderung ist gegeben, wenn die Technischen Regeln der Deutschen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach e. V. (DVGW) eingehalten werden. Weiterhin sind die Anforderungen der Gashochdruckleitungsverordnung (GasHDrLtgV) umzusetzen.

Das im Gesetz und im untergesetzlichen Regelwerk verankerte deterministische Sicherheitskonzept gewährleistet ein sehr hohes Sicherheitsniveau der neu zu errichtenden Gashochdruckleitung. Zur Beibehaltung der Integrität der Pipeline sind in jedem Fall umfangreiche technische und organisatorische Maßnahmen durch den Betreiber umzusetzen. Auch diese Maßnahmen sind durch das Technische Regelwerk vorgegeben. Zu den Sicherheitseinrichtungen und der Notfallvorsorge gehören u. a.:

- Das gesamte Leitungsnetz der GUD wird durch eine zentrale Leitwarte durchgängig (24/7) fernüberwacht.
- Diese Leitwarte ist an einem zweiten Standort redundant aufgebaut, sodass eine kontinuierliche Steuerung und Überwachung auch im Falle einer Störung am primären Standort der Leitwarte sichergestellt wird.
- Als relevante Parameter werden der Druck und der Durchfluss im Leitungssystem in Echtzeit überwacht. Somit kann bei einem Ereignis unverzüglich durch das Personal der Leitwarte reagiert werden.
- Die betrieblichen Einrichtungen (Anlagen) der GUD sind so ausgelegt, dass sie unbemannt betrieben werden können. Die Steuerung kann hierbei über eine kabelgebundene Verbindung und ergänzend über einen alternativen Kommunikationsweg (z. B. funktechnische Verbindung) erfolgen. Weiterhin sind relevante Sicherheitseinrichtungen manuell bedienbar.

- Die Behebung von Störungen erfolgt durch Bereitschaftsdienste, die sowohl die Betriebsführung sichern als auch die Wartungsaufgaben erfüllen.

Seitens der ETL 180 sind keine Gefahren durch Brände oder Explosionen zu erwarten (Weiteres s. Kap. 7.6).

Mit Betriebsbeginn werden für das LNG-Terminal für jeden betreffenden Betrieb Alarm- und Gefahrenabwehrpläne (AGAPs) erstellt. Diese werden mit den Behörden und den Nachbarbetreibern abgestimmt. Von der Behörde (LLUR) ist zu prüfen, ob weitere Dominoeffekte vorliegen.

Konverterstation Brunsbüttel, SüdLink BBPIG-Vorhaben Nr. 3

Die Konverterstation Brunsbüttel ist keine Störfallanlage. Derzeitig liegt nur ein Antrag auf Teilgenehmigung für „Bauvorbereitende Maßnahmen (BVM) und prognostiziertes Gesamtvorhaben“ gemäß § 8 BImSchG vor.

Sie ist auf einem Nachbargrundstück östlich des LNG-Terminals geplant. Der Abstand zwischen den beiden Betrieben beträgt ca. 150 m. Im Süden grenzt die Hauptzufahrt OST direkt an das Grundstück, wobei die Zufahrt zu der Konverterstation davon unabhängig direkt nördlich unmittelbar nach der Brücke über den Vorfluter 0202 von der Otto-Hahn-Straße erfolgt.

Beim Betrieb von Hochspannungsanlagen, so auch einer Konverterstation, werden elektromagnetische Felder generiert. Diese werden technisch, entsprechend ihrer Entstehung und Auswirkung, in niederfrequente (0 bis 9 kHz) und hochfrequente (9 kHz und höher) Felder unterschieden.

Da für die Konverterstation Brunsbüttel noch kein finales Anlagendesign eines Herstellers vorliegt, kann eine standortbezogene Studie zu den elektromagnetischen Feldern der Konverterstation erst im Rahmen einer zweiten Teilgenehmigung vorgelegt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die entsprechenden Grenzwerte für die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) eingehalten werden. Diese sind bei der Anlagenplanung des LNG-Terminals berücksichtigt.

8.4.6.2 Bewertung schwere Unfälle und Katastrophen

Das Vorhaben hat als Lager- und Umschlagplatz für einen gefährlichen Stoff unbestreitbar eine bestimmte Anfälligkeit für schwere Unfälle und Katastrophen. Als solcher Betrieb nimmt das Vorhaben im Umfeld des Industriegebietes von Brunsbüttel jedoch keine Sonderstellung ein (s. Abbildung 45).

Ausweislich des Sicherheitsberichts gemäß § 9 der 12. BImSchV (Unterlage 19.2) werden für das LNG-Terminal mit der Planung und Errichtung sowie mit den Maßnahmen für den Betrieb (z.B. Brandschutz, Explosionsschutz) jedoch ausreichende Vorkehrungen getroffen, um das Wirksamwerden von

Gefahrenquellen zu verhindern und damit eine ernste Gefahr im Sinne der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) vernünftigerweise auszuschließen (vgl. Abschnitt 5.11).

Die gesetzlichen Vorgaben, die sich aus dem Bundesimmissionsschutzgesetz und der Störfallverordnung ableiten, können daher als eingehalten angesehen werden.

Auch eine Katastrophe mit Freisetzung von Radionukliden wird vernünftigerweise ausgeschlossen, wie in Kapitel 5.11.1.2 plausibel dargelegt wurde. Sie ist extrem unwahrscheinlich und bei Verwendung des laut Unterlage 19.7 realistischen und ausreichend konservativen Multi Energy Modells kann sie vollständig ausgeschlossen werden.

Die Auswirkungen auf den Menschen und die menschliche Gesundheit sind daher im vertretbaren, gesetzlich zulässigen Rahmen, das Risiko, als unbeteiligte Person von einem schweren Unfall oder einer Katastrophe betroffen zu werden, nimmt vorhabenbedingt nicht signifikant zu. Eine ernste Gefahr für den Menschen besteht nicht.

8.5 Fazit

- Die Veränderung der räumlichen Struktur innerhalb des bestehenden Industriegebietes erzeugt keine erhebliche Beeinträchtigung des Menschen, da der Erholungswert der Fläche bereits im Bestand stark eingeschränkt ist.
- Es entsteht keine optische Bedrängungswirkung auf die nächstgelegene Wohnbebauung in über 1.600 m Entfernung.
- Eine Belastung durch Luftschadstoffe kann ausgeschlossen werden, die zulässigen Immissionswerte der TA Luft und der 39. BImSchV werden eingehalten bzw. deutlich unterschritten. Die meisten Zusatzbelastungen sind im Sinne der TA Luft als irrelevant zu bezeichnen.
- Baubedingt sind geringfügige Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der AVV-Baulärm im Nahbereich zu erwarten. Dies betrifft aber keine Wohn- oder Mischgebiete, sondern nur Büronutzungen im Industriegebiet. Die Überschreitungen betragen weniger als 5 dB(A) (Dezibel). Dies ist eine erhebliche, aber noch tolerierbare Auswirkung auf das Schutzgut.
- Betriebsbedingt werden die Immissionsrichtwerte für den Schall eingehalten.
- Um Beeinträchtigungen für Menschen innerhalb des Remondis SAVA-Gebäudes durch Erschütterungen auszuschließen, erfolgt eine Ermittlung der Schwingstärke zu Beginn der Rammarbeiten. Bei Überschreitung der Richtwerte sind Änderungen am Bauverfahren vorzunehmen.
- Durch bedarfsgerechte Beleuchtung und Maßnahmen zur Minimierung ihrer Auswirkungen wird keine erhebliche Beeinträchtigung durch Lichtimmissionen ausgelöst.
- Die Auswirkungen von schweren Unfällen auf den Menschen und die menschliche Gesundheit bleiben im vertretbaren, gesetzlichen Rahmen, das Risiko, von einem schweren Unfall oder einer Katastrophe betroffen zu werden, nimmt vorhabenbedingt nicht signifikant zu. Eine ernste Gefahr für den Menschen besteht nicht.

9 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

9.1 Grundlagen

Gemäß § 1 Abs. 2 Nr. 1 bis 3 BNatSchG sind zur dauerhaften Sicherung der biologischen Vielfalt entsprechend dem jeweiligen Gefährdungsgrad insbesondere:

1. lebensfähige Populationen wild lebender Tiere und Pflanzen einschließlich ihrer Lebensstätten zu erhalten und der Austausch zwischen den Populationen sowie Wanderungen und Wiederbesiedelungen zu ermöglichen,
2. Gefährdungen von natürlich vorkommenden Ökosystemen, Biotopen und Arten entgegenzuwirken,
3. Lebensgemeinschaften und Biotope mit ihren strukturellen und geografischen Eigenheiten in einer repräsentativen Verteilung zu erhalten; bestimmte Landschaftsteile sollen der natürlichen Dynamik überlassen bleiben.

Nach § 1 Abs. 3 Nr. 5 BNatSchG sind insbesondere wild lebende Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften sowie ihre Biotope und Lebensstätten zur dauerhaften Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts zu erhalten.

Das Schutzgut bezieht sich auf den biotischen Teil von Natur und Landschaft. Tiere und Pflanzen sind wesentlicher Bestandteil des Naturhaushalts und als solche bestehen enge Wechselbeziehungen zu den abiotischen Schutzgütern.

Für die vorliegende Betrachtung des Belangs sind Regelwerke zum Schutz von Flora und Fauna wie BNatSchG und LNatSchG, europäische Vorgaben wie die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), die FFH-Richtlinie und die Vogelschutzrichtlinie oder das internationale Übereinkommen über die Biologische Vielfalt zu beachten.

9.2 Methodik

9.2.1 Untersuchungsraum

Als Untersuchungsraum werden zunächst entsprechend den zu erwartenden Auswirkungen alle durch Flächeninanspruchnahmen und -veränderungen bekannten Flächen betrachtet.

Aufgrund der unterschiedlichen Empfindlichkeit der betroffenen Artengruppen der Flora und Fauna unterscheiden sich auch die jeweiligen Untersuchungsgebiete. Einige Artengruppen (z.B. Amphibien) sind nur von dem unmittelbaren Flächenverlust betroffen, während z.B. bei Vögeln eine weiter reichende Empfindlichkeit gegenüber Schalleinwirkungen bekannt ist.

Es erfolgte eine Biototypenkartierung innerhalb des Geltungsbereichs sowie seiner näheren Umgebung einschließlich der Erfassung gesetzlich geschützter Biotope. Hinzugezogen wurden die Angaben aus der landesweiten Biotopkartierung des LLUR.

Zudem wurden für die Beurteilung der artenschutzrechtlichen Belange im Rahmen des Artenschutzbeitrags (ASB) (siehe Unterlage 7.1) Kartierungen folgender Artengruppen durchgeführt:

Brutvögel im Vorhabenbereich bzw. im Wirkungsbereich der 52 dB-Isophone (tags) aufgrund der Lärmempfindlichkeit einiger Arten. Maßgeblich sind hier die Emissionen der Bauphase, da von diesen die relevanten Lärmwirkungen ausgehen werden. Der Wert von 52 dB(A) tags gilt für die (am Tage) lärmempfindlichsten Brutvogelarten nach Garniel et al. (2010). Innerhalb dieses Bereichs wurden nur die schallempfindlichen Arten kartiert, die zu den Gruppen 1, 2 und 3 nach Garniel et al. (2010) gehören. Diese Arten könnten von den Lärmauswirkungen des Vorhabens betroffen sein. Für alle anderen Vogelarten (Gruppen 4-6 bei Garniel et al. 2010) ist der Schall nur eine untergeordnete Störquelle, so dass für diese Arten auch keine kritischen Schallpegel existieren. Für den Nachtzeitraum sind einige Vogelarten bekannt, die eine Schallempfindlichkeit bei mehr als 47 dB(A) nachts aufweisen. Die entsprechende Isophone liegt aber innerhalb der Isophone für 52 dB(A) tags, so dass das Untersuchungsgebiet ausreichend groß gewählt war.

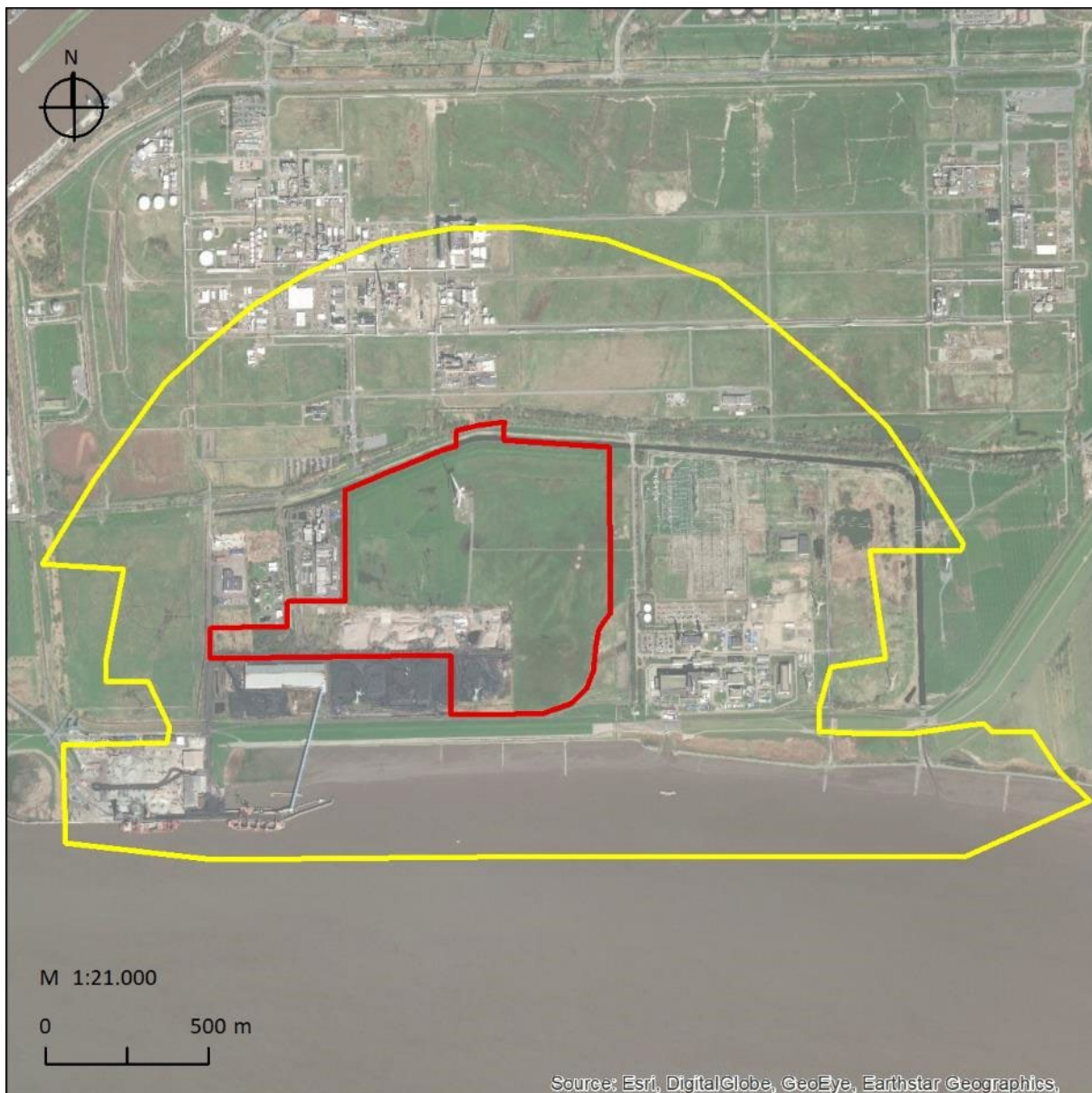


Abbildung 46 Vollständige Arterfassung 2018 (rote Linie) und Kartierung der Brutvögel mit Lärmempfindlichkeit (nach Garniel et al. 2010) (gelbe Linie, 52 dB[A]-Isophone tags) (Quelle: Esri, Digital Globe, GeoEye, EarthStar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGR, IGN and the GIS User Community)

Rastvögel wurden in einem Untersuchungsraum betrachtet, der geringfügig größer ist und weiter auf die Wasserflächen reicht als der maximale Untersuchungsraum für Brutvögel. Daher ist das Untersuchungsgebiet größer als die oben beschriebene 52 dB(A) tags-Isophone (s. Unterlage 5.1, dort Anhang A 3.2.2), welche für sehr schallempfindliche Brutvögel relevant ist. Da Rastvögel flexibler ausweichen können und weniger schallempfindlich sind, ist das Untersuchungsgebiet ausreichend groß. Die wasserseitige Grenze des Untersuchungsgebietes befindet sich ungefähr an der südlichen Begrenzung des Fahrwassers. Im Fahrwasser der Elbe halten sich, außer überfliegenden Individuen, keine Rastvögel auf.

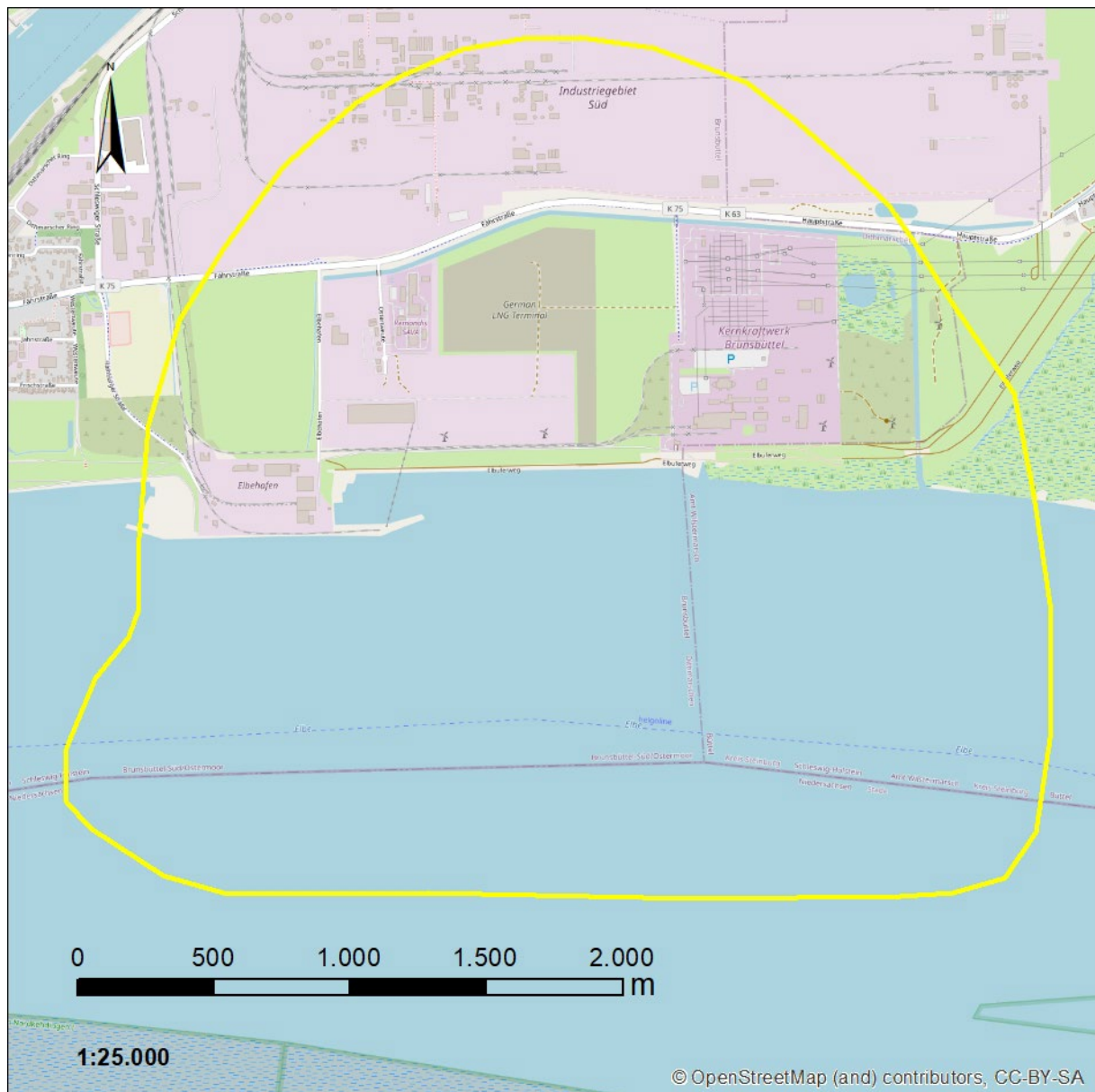


Abbildung 47: Untersuchungsraum Rastvögel

Amphibien wurden innerhalb des gesamten Geltungsbereichs nördlich des Deiches sowie der angrenzenden Flächen untersucht. Ein Vorkommen im Deichvorland und in der Elbe ist nach

allgemeinem Kenntnisstand auszuschließen, was auch durch den Amphibienatlas (Klinge & Winkler 2005) bestätigt wird. Aufgrund des Fischbesatzes ist die Elbe kein Lebensraum für Amphibienlarven und daher auch kein Laichgewässer. Die folgende Abbildung zeigt das Untersuchungsgebiet für die Artengruppe der Amphibien.



Abbildung 48 Luftbild mit Untersuchungsgebiet für Amphibien (rot), (Quelle: Esri, Digital Globe, GeoEye, EarthStar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGR, IGN, and the GIS User Community)

Die **Fledermausfauna** wurde im Umkreis von bis zu 100 m um den Vorhabenbereich untersucht zum Nachweis von Quartieren, Jagdgebieten oder Flugrouten, die durch die Vorhaben beeinflusst werden könnten. Auf eine Erfassung des Außendeichbereichs wurde verzichtet, weil sich hier nach den Ergebnissen der Kartierung für den Vielzweckhafen praktisch keine Fledermäuse aufhalten. Hier wurde bei allen Begehungen lediglich ein Fledermauskontakt erfasst (Näheres s. Unterlage 7.1). Über der Wasserfläche der Elbe halten sich kaum Insekten auf, auch ist die Windgeschwindigkeit hier meistens zu hoch für Fledermäuse.

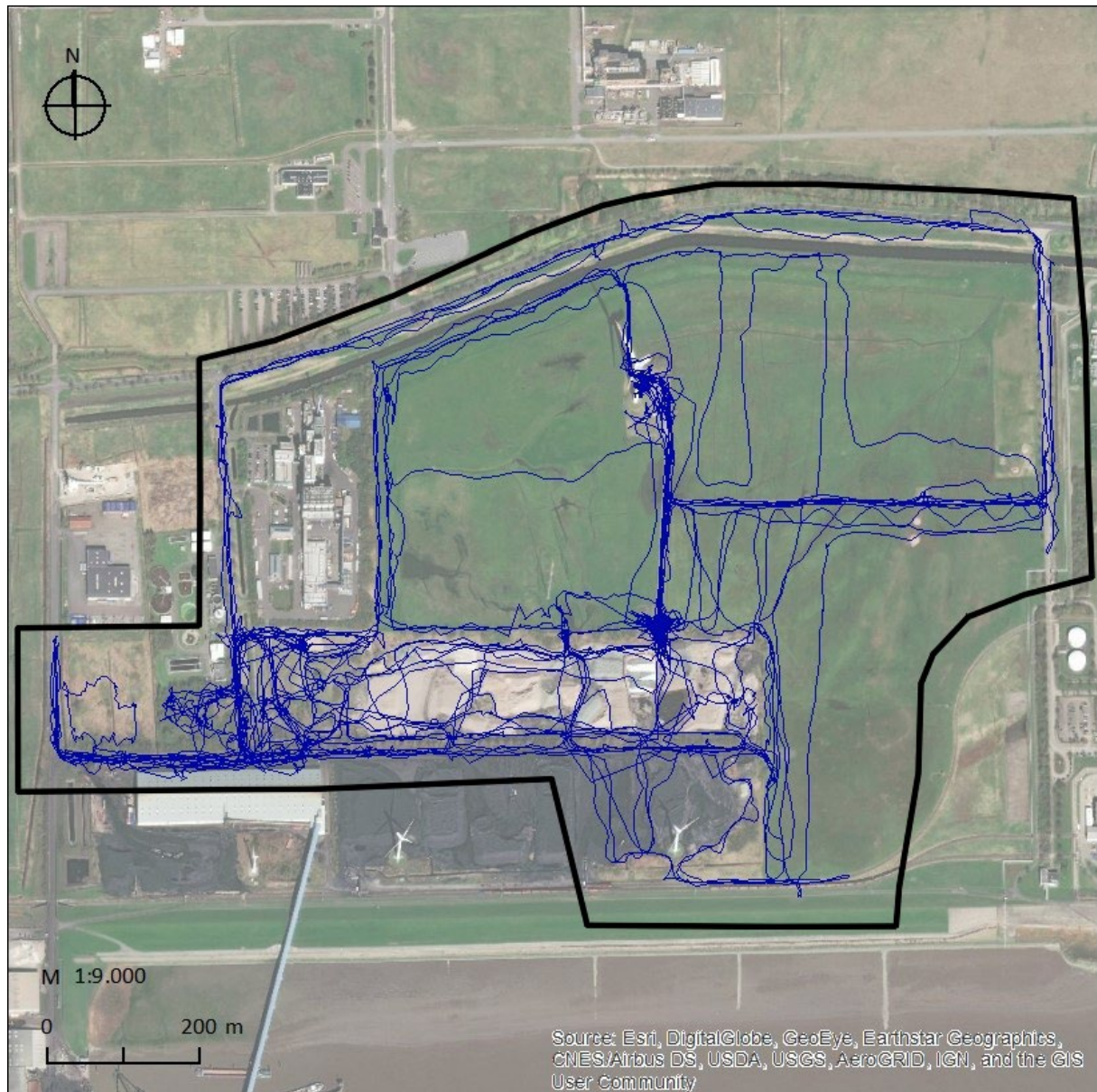


Abbildung 49: Untersuchungsgebiet Fledermausfauna mit begangenen Wegstrecken der Detektorbegehungen (aus Unterlage 7.1)

Im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (Unterlage 8.1) und dessen Wiedergabe im UVP-Bericht wurden auch die betroffenen Natura 2000-Schutzgebiete (s. Abbildung 9) mit ihrem Arteninventar in den Untersuchungsraum einbezogen.

Einige der aquatischen Arten werden zusätzlich im Fachbeitrag zur WRRL (Unterlage 9.1) als biologische Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten/Angiospermen, Fischfauna und benthische wirbellose Fauna geprüft. Weil diese Artengruppen im engen Zusammenhang mit der Wasserqualität stehen, werden sie auch beim Schutzgut Wasser behandelt. Die folgende Abbildung zeigt das Übergangsgewässer als Untersuchungsraum für die genannten aquatischen Artengruppen.

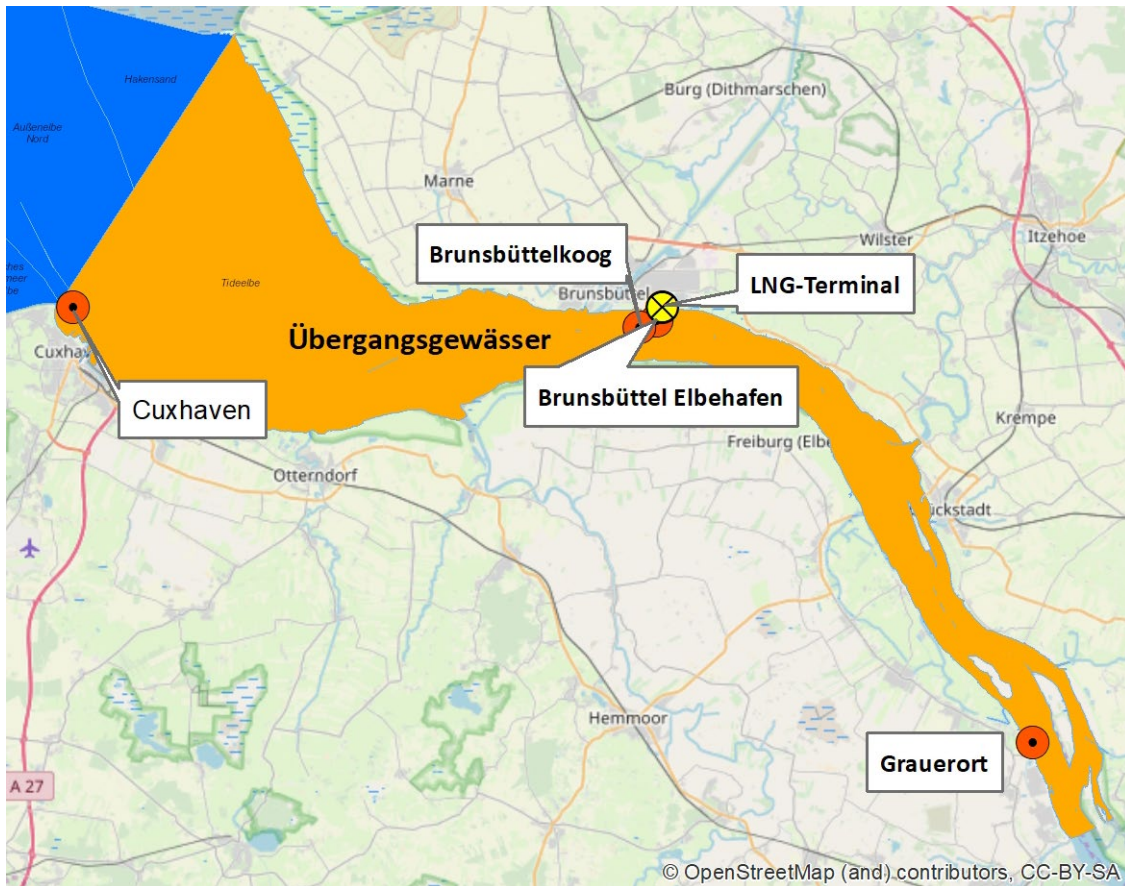


Abbildung 50: Übergangsgewässer als Untersuchungsraum für Phytoplankton, Makrophyten, Fische und benthische wirbellose Fauna

Von den aquatischen Säugetierarten ist insbesondere der Schweinswal wegen seiner Schallempfindlichkeit relevant. Die anzuwendenden Grenzwerte für eine potenzielle Schädigung dieser Art bedeuten einen Betrachtungsraum von ca. 750 m Radius um die geplante Jetty (vgl. Unterlage 7.1, dort Kap. 8.3.1).

In den Untersuchungsraum soll gemäß der Festlegung des Untersuchungsrahmens beim Wirkfaktor Schall und Erschütterungen auch um die Untersuchungsräume potenziell kumulativ zusammenwirkender Vorhaben (s. Kapitel 7.) erweitert werden. Dafür kommen insbesondere die benachbarten Vorhaben Lasma, Erdgastransportleitung ETL 180 und die Konverterstation der ARGE SüdLink in Frage. Die Analyse der Planunterlagen in Kap. 7 kommt zu dem Ergebnis, dass nach dem Stand der Planungen nur für die Konverterstation eine Prüfung vorgenommen werden kann. Diese führte zu dem Ergebnis, dass keine Erweiterung des Untersuchungsraumes erforderlich ist, da der Bau der Konverterstation die maßgeblichen Schallimmissionen des Vorhabens nicht messbar verändert.

9.2.2 Untersuchungsinhalte

Die Relevanzbetrachtung führt folgende Wirkfaktoren auf, die sich auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt auswirken können:

Veränderung der Raumstruktur,

Flächeninanspruchnahme,
 Luftschadstoffe,
 Schall und Erschütterungen,
 Licht,
 Wasserentnahmen und Rückhaltung,
 Sedimentumlagerungen,
 Abwässer,
 Abfälle
 Schwere Unfälle und Katastrophen.

Zudem werden im Rahmen der Schutzgutbetrachtung folgende Auswirkungen thematisiert:

Auswirkungen auf artenschutzrechtlich relevante Artengruppen,

Auswirkungen auf die biologische Vielfalt,

Auswirkungen auf die Erhaltungsziele von Natura 2000- Gebieten.

Auch die Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung ist anteilig dem Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt zuzuordnen (s. Kapitel 18 und 19).

Gemäß dem im Scoping festgelegten Untersuchungsrahmen wurden Bestandsaufnahmen der vorliegenden Biotope sowie der Artengruppen Vögel (Rast- und Brutvögel), Fledermäuse und Amphibien durchgeführt. Die Untersuchungszeiträume und -methoden sind in der folgenden Tabelle wiedergegeben. Angaben zu den aquatischen Arten wurden den laufenden Veröffentlichungen der FGG-Elbe (Fachinformationssystem der FGG Elbe, unter www.elbe-datenportal.de) entnommen. Die aktuellen Daten der FGG Elbe zur Fischfauna, zu Makrophyten und zur benthischen wirbellosen Fauna stammen jeweils aus dem Jahr 2021 (s. Unterlagen 7.1 und 9.1). Beim Schweinswal wurde auf Daten aus den Jahren 2012 bis 2021 zurückgegriffen.

Tabelle 42: Eigene Bestandserfassungen der Fauna und Flora im Untersuchungsgebiet

Artengruppe	Zeitraum	Methode
Pflanzen (Biotope)	Mai und September 2018 (2 Begehungen sowie ergänzende Aufnahmen während der faunistischen Erfassungen)	Erfassung der Biotoptypen gemäß „Kartieranleitung und Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung Schleswig-Holstein“ (LLUR 2019)
Vögel	26.03.2018 - 09.06.2019 (14 Begehungen)	Brutvogelkartierung nach Südbeck et al. (2005)
	06.12.2018 - 25.04.2019 (12 Begehungen)	Rastvogelkartierung
	17.03 – 09.06. 2019 (7 Begehungen)	Brutvogel-Kartierung lärmempfindlicher Arten im erweiterten Untersuchungsgebiet

Fledermäuse	09./10.05.2018 - 12./13.10.2018 (6 Begehungen)	Detektorbegehungen und Ausbringen von Horchboxen nach LBV SH (2011)
Amphibien	06.04.2018 bis 05.07.2018 (5 Begehungen)	Sicht- und Rufkontrolle in Anlehnung an die Methoden-Empfehlungen Hachtel et al. (2009) und Glandt (2011)

9.3 Bestandsaufnahme / Bewertung

9.3.1 Allgemeine Angaben

Für den Standort wird im Entwurf des LRP als potentiell natürliche Vegetation „Rohrglanzgras-Kerbel-(Eichen-)Eschenwald (Klei- und Knickmarsch)“ in direkter Nachbarschaft mit „Mädesüß-Kerbel-(Eichen-)Eschenwald mit Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald (Torfmarsch)“ weiter nördlich dargestellt.

Der Standort befindet sich im Naturraum „Holsteinische Elbemarschen“ in der naturräumlichen Haupteinheitengruppe „Untere Elbeniederung (Elbmarsch)“.

9.3.2 Pflanzen / Biotope

Im Vordergrund der Betrachtung beim Schutzgut Pflanzen stehen die wild wachsenden Pflanzenarten sowie deren Vergesellschaftung in voneinander abgrenzbaren Biotopen. Der Begriff „Biotop“ bezeichnet dabei den Lebensraum einer spezifischen Lebensgemeinschaft und ist in der Regel durch eine bestimmte Mindestgröße und Abgrenzbarkeit gekennzeichnet. Ein Biotoptyp umfasst einen anhand verschiedener biotischer und abiotischer Merkmale sowie anthropogener Nutzungsformen abstrahierten Typus von gleichartigen Biotopen (Gassner et al. 2005). Er stellt mit seinen ökologischen Bedingungen weitgehend einheitliche Voraussetzungen für Lebensgemeinschaften.

Eine Biotoptypenkartierung nach der in Schleswig-Holstein maßgeblichen Kartieranleitung mit Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung (LLUR 2019) wurde für das Vorhaben im Mai 2018 und ergänzend im September 2018 durchgeführt. Zudem lagen die Ergebnisse der Biotopkartierungen für den in Teilen des Geltungsbereichs geplanten Vielzweckhafen (Elbberg 2016), den Bebauungsplan Nr. 75 (Elbberg 2017) und den Bebauungsplan Nr. 57a (Bünz 2009) zum Abgleich vor. Bei der Erfassung und Bewertung wurden auch die Regelungen zu gesetzlich geschützten Biotopen gem. § 30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG und die im Entwurf befindliche Neufassung der Landesverordnung über gesetzlich geschützte Biotope (Biotopverordnung, Stand 10.01.2019) beachtet. Zudem besteht gemäß § 30 Abs. 7 Satz 1 BNatSchG ein landesweites Register der gesetzlich geschützten Biotope³, das laufend fortgeschrieben wird.

Die Bestandsbewertung stellt sich als naturschutzfachlich begründete ordinale Einstufung jedes Biotoptyps dar. Kriterien hierfür sind die Vorkommen kennzeichnender Arten, Natürlichkeit, Gefährdung, Seltenheit, Vollkommenheit und Regenerationsfähigkeit der Biotoptypen. Die Skalierung

³ Im Register der gesetzlich geschützten Biotope gemäß § 30 Abs. 7 BNatSchG werden alle gesetzlich geschützten Biotope aufgenommen, die vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) als obere Naturschutzbehörde erfasst werden. Das Register wird laufend gepflegt und erweitert; es ist online abrufbar: <http://zebis.landsh.de/webauswertung/pages/home/welcome.xhtml>

umfasst die Wertstufen 0-5, wobei die Wertstufe 0 für versiegelte Straßenverkehrsflächen vorgesehen ist. Wertstufe 1 steht für eine geringe, Wertstufe 5 für eine sehr hohe naturschutzfachliche Bedeutung. Bewertungsvorschläge sind Schmidt et al. (2004) entnommen, diese wurden gegebenenfalls entsprechend der lokalen Ausprägung auf- oder abgestuft. Die Betroffenheit der besonders geschützten Arten, die potenziell in den Biotopen vorkommen können, wird über die Wertstufe ebenfalls ausgedrückt; damit ist sichergestellt, dass sie im Rahmen der Kompensation mitberücksichtigt werden.

Laut dem Planfeststellungsbeschluss zur Fahrrinnenanpassung der Unterelbe (WSD Nord 2012) kommt es durch die Elbvertiefung nicht zu einer messbaren Veränderung der Biotoptypen im aquatischen und amphibischen Bereich im Einflussbereich des LNG-Terminals.

Eine Karte mit den erfassten Biotoptypen befindet sich im Anhang. Die Betroffenheit von Pflanzenarten und Biotopen geht i. d. R. nur wenig über den Geltungsbereich hinaus. Pflanzenarten des Anhang IV der FFH-Richtlinie wurden im Gebiet nicht gefunden.

In Tabelle 43 werden die vorhandenen Biotoptypen und ihre Wertigkeiten gemäß Schmidt et al. (2004) zusammengefasst. Die Bezeichnung und Bewertung nach Schmidt et al. (2004) ist relevant für die Anwendung der Eingriffsregelung (s. Kap. 18). Eine Beschreibung der einzelnen Biotoptypen im Untersuchungsgebiet enthält der darauffolgende Text.

Tabelle 43: Biotoptypen im Geltungsbereich und daran angrenzend gemäß LLUR (2019) und Schmidt et al. (2004)

Code gem. LLUR (2019)	Biotyp	Kürzel nach Schmidt et al. (2004)	Wertstufe (ggf. Schutzstatus)*	Bemerkung
Grünland				
Gf	Artenreicher Flutrasen	Gf	3 (§)	
GMm/Gf/gw	Mesophiles Grünland frischer Standorte	GMm	3 (§)	
GYf /gw/b	Artenarmes bis mäßig artenreiches Feuchtgrünland, mehr als 25% Deckung von Feuchtezeigern, beweidet, stellenweise mit Blänken	Gf	3	
GYy /gw	Mäßig artenreiches Wirtschaftsgrünland, beweidet	GI	2	
GAy/XAw/gw	Artenarmes Wirtschaftsgrünland auf wallförmiger Aufschüttung, beweidet	GI / SAs	2	
GAy / XD /gw	Artenarmes Wirtschaftsgrünland auf Deich, beweidet	GI /SV(D)	2	
Gehölze und Ruderalflächen				
HAY	Allee, überwiegend aus heimischen Laubholzarten	HGa	2 (§)	Rahmen für Wertstufe: 2-4; hier geringes Baumalter, daher unterer Grenzwert

Code gem. LLUR (2019)	Biotoptyp	Kürzel nach Schmidt et al. (2004)	Wertstufe (ggf. Schutzstatus)*	Bemerkung
HBy	Gebüsch	WGf	3	Rahmen für Wertstufe: 3-4
HGy	Feldgehölz	HGy	3	
RHg	Ruderales Grasflur	RHm	3	
RHm	Ruderales Staudenflur frischer Standorte	RHm	3	
Fließgewässer, Watt, Röhricht				
FFx	Naturferner Fluss (hier: Elbe) mit Flachwasserzone im Uferbereich, Biotopkomplex Ästuar	FFx	4	
FLw	Naturnahes lineares Gewässer mit Gehölzen	FG	3	Rahmen für Wertstufe: 2-3
FGy	Graben	FG	2	Rahmen für Wertstufe: 2-3
FGy/HR	Graben mit begleitenden Baumreihen	FG/HGf	2	Rahmen für Wertstufe: 2-3
NRS	Schilfröhricht, grabenbegleitend	NUs	3 (§)	ca. 10 m breit, daher geschützt
KWw	Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt bzw. Brackwasser-Watt (FFH-LRT 1140)	KWb	4 (§)	Rahmen für Wertstufe: 4-5
Industriell genutzte und technisch überprägte Flächen				
Sli Sli /gr	Industrieflächen, z.T. ruderalisiert (/gr)	Sli Sib	1 2	
Slw Slw /gr	Windkraftanlage, Fundament z.°T. ruderalisiert (/gr)	Sli Sib	1 2	
SKv	Sonstiges Küstenschutz- bzw. Hochwasserschutzbauwerk (hier Blockschüttung)	SVx	1	
Verkehrsflächen				
SVh	Straßenbegleitgrün mit Bäumen	SV	2	Rahmen für Wertstufe: 1-2
SVo	Straßenbegleitgrün ohne Gehölze	SV	1	Rahmen für Wertstufe: 1-2
SVs	Straßenverkehrsfläche	SVs	0	
SVt SVt /gr	Teilversiegelte Verkehrsfläche, z.°T. ruderalisiert (/gr)	SVv	1	
SVb	Gleisanlage, genutzt	SVb	1	

Code gem. LLUR (2019)	Biotoptyp	Kürzel nach Schmidt et al. (2004)	Wertstufe (ggf. Schutzstatus)*	Bemerkung
<p>* Erläuterungen:</p> <p>Naturschutzfachliche Wertstufe: 5 = sehr hohe naturschutzfachliche Bedeutung, 4 = hohe naturschutzfachliche Bedeutung, 3 = mittlere naturschutzfachliche Bedeutung, 2 = mäßige naturschutzfachliche Bedeutung, 1 = geringe naturschutzfachliche Bedeutung, 0 = Straßenverkehrsflächen, vollständig versiegelt.</p> <p>(§) Gesetzlicher Schutz gemäß § 30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG sowie der Biotopverordnung</p>				

9.3.2.1 Grünland

Das Grünland innerhalb des Geltungsbereiches wird überwiegend als Rinderweide genutzt und setzt sich aus verschiedenen Ausprägungen des artenarmen bzw. mäßig artenarmen Wirtschaftsgrünlands zusammen.

Den größten Teil des Geltungsbereichs nimmt artenarmes bis mäßig artenreiches Grünland (GY) ein. Es handelt sich hierbei um frisches bis feuchtes, zeitweise überstautes, beweidetes Grünland auf einem Auftragsboden. Anhand der Deckung mit Feuchtezeigern werden die Biotoptypen **Artenarmes bis mäßig artenreiches Feuchtgrünland (GYf/gw/b)** (> 25 % Deckung, überwiegend im westlichen Teil der Grünlandfläche) und **Mäßig artenreiches Wirtschaftsgrünland (GYy/gw)** (bis 25 % Deckung, überwiegend im östlichen Bereich) unterschieden. Teilweise sind Entwässerungsgräben vorhanden, insgesamt scheint die Drainage anfallende Niederschläge jedoch nicht mehr vollständig abzuleiten, wodurch sich insgesamt eine Inhomogenität des Grünlands und temporär überstaute Bereiche entwickelt haben. Infolge von Trittschäden und Fraß weist der Boden stellenweise Schädigungen der Grasnarbe, offene Bodenstellen und Degradierung auf.

Die Vegetation wird durch Wirtschaftsgräser wie Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*), Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Kammgras (*Cynosurus cristatus*, N3), Rohr-Schwingel (*Festuca arundinacea*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*, N4), Weidelgras (*Lolium perenne*), Wiesen-Lieschgras (*Phleum pratense*), Einjähriges Rispengras (*Poa annua*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*), Gemeines Rispengras (*Poa trivialis*) und Wiesenkräuter wie Gemeine Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Wiesenschaumkraut (*Cardamine pratensis*), Hornkraut (*Cerastium glomeratum*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Gewöhnliches Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata*, N3), Herbst-Löwenzahn (*Leontodon autumnalis*), Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Erdbeer-Klee (*Trifolium fragiferum*), Weiß-Klee (*Trifolium repens*), Wiesen-Klee (*Trifolium pratense*) und Huflattich (*Tussilago farfara*) dominiert.

Es treten zudem vermehrt Störungszeiger wie Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Gewöhnliche Kratzdistel (*Cirsium vulgare*), Stumpflättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*) und Moose auf. In den Senken und Grübchen finden sich Feuchtezeiger wie Knäuel-Binse (*Juncus conglomeratus*), Blaugrüne Binse (*Juncus inflexus*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Glieder-Binse (*Juncus articulatus*) und Waldsimse (*Scirpus sylvaticus*), vereinzelt auch Hain-Segge (*Carex otrubae*) und Sumpfbirse (*Eleocharis spec.*). Neben Nährstoffzeigern wie Löwenzahn und Weiß-Klee kommen Arten vor, die nur bei nährstoffarmen Verhältnissen (s. Schutzgut Boden) anzutreffen sind. Diese Arten sind mit ihrer Stickstoffzahl (nach Ellenberg 1991) gekennzeichnet. In der Auflistung oben zeigen N3

und N4 relativ nährstoffarme Verhältnisse an. Der Anteil an Binsen liegt bei 10-20 %, der Krautanteil bei 5-10 %.



Abbildung 51: Grünland von Osten des Geltungsbereichs aus gesehen mit (ehemaliger) WEA und SAVA im Hintergrund

Der Bereich der geplanten südlichen Baustelleneinrichtungsfläche wird von beweidetem **Mesophilem Grünland** mit eingestreutem Flutrasen (GMm/Gff/gw) geprägt. Dieser Biotoptyp ist gesetzlich geschützt und im Register der gesetzlich geschützten Biotope Schleswig-Holsteins unter der Biotopnummer 325125970-402 verzeichnet. Ein kleiner Teil der nördlichen Baustelleneinrichtungsfläche wird von dem gleichartigen Biotop mit der Nummer 325125972-001 eingenommen, dieser Bereich wird jedoch ausgezäunt und nicht für die Baustelleneinrichtung in Anspruch genommen. Laut den Kartierungen des LLUR von 2020 und 2021 kommen hier einige wertgebende Grünlandarten vor. Eingestreut sind artenärmere Bestände, diese machen jedoch nicht mehr als 10 % der Fläche aus.

In dieses Biotop eingeschlossen haben sich durch die Überstauung einige Senken gebildet, in denen der gesetzlich geschützte Biotoptyp **Artenreicher Flutrasen (Gff)** vorkommt. Die entsprechenden Flächen sind im Register der gesetzlich geschützten Biotope Schleswig-Holsteins mit der Biotopnummer 325125970-403 verzeichnet. Das Vorliegen des Biotoptyps wurde durch unsere Kartierung im Frühjahr/Sommer 2018 bestätigt. Auf diesen Flächen dominiert Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*), zudem sind außer den o. g. Grünlandarten auch Wasser-Schwaden (*Glyceria fluitans*), Wasser-Pfeffer (*Persicaria hydropiper*), Floh-Knöterich (*Persicaria maculata*) und Gewöhnliche Sumpfkresse (*Rorippa palustris*) verbreitet.

Im Westen des Geltungsbereichs ist das Grünland insgesamt strukturreicher und im Frühjahr stark von Überstauung geprägt. Es haben sich Abflussgräben und Blänken (aufgrund von Niederschlägen zeitweise entstehende flache Überstauungen) gebildet, daher enthält dieser Bereich in der Biotoptypenkarte die **Zusatzbezeichnung /b**. Hier finden sich zu den oben genannten Arten auch Ufer-

Segge (*Carex riparia*), Gänsefuß (*Chenopodium spec.*), Sumpfschachtelhalm (*Equisetum palustre*), Wasser-Pfeffer (*Persicaria hydropiper*), Floh-Knöterich (*Persicaria maculata*), Fluss-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*) und Ehrenpreis (*Veronica spec.*). In geringem Umfang (ausschließlich im Norden) ist auch Wasservegetation wie Wasserstern (*Callitriche spec.*), Wasserpest (*Elodea spec.*) und Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*) vorhanden. Aufgrund der Strukturvielfalt bietet der Bereich insgesamt eine höhere Biotopeignung z.B. für Wiesenvögel und weist so trotz der landwirtschaftlichen Nutzung eine höhere Wertigkeit für den Naturschutz auf.



Abbildung 52: Überschwemmtes Grünland im Westen des Geltungsbereichs mit Blänken im Frühjahr 2018. Im Hintergrund die Schüttgut-Lagerflächen und eine bestehende WEA weiter südlich.

Bei dem an der West- und Nordgrenze des Geltungsbereichs verlaufenden begrünten Wall handelt es sich um eine künstliche Aufschüttung, bestehend aus einem Kompost-Klärschlammgemisch als Restmaterial aus einem Kompostierungswerk, das bis Mitte der 90er Jahre auf dem Gelände der Hafengesellschaft Brunsbüttel betrieben wurde. Der Wall wird, wie das umgebende Grünland, beweidet, weist entsprechende Nutzungsspuren auf und ist insgesamt durch die höhere Lage trockener. In diesem Bereich dominieren Wirtschaftsgräser wie Weidelgras (*Lolium perenne*), Einjähriges Rispengras (*Poa annua*) und wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) sowie Störungszeiger wie Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) und gewöhnliche Vogelmiere (*Stellaria media*). Dieser Bereich wurde als **beweidetes, artenarmes Wirtschaftsgrünland auf wallförmiger Aufschüttung (GAy / XAw / gw)** eingestuft.



Abbildung 53: Begrünter Wall im Norden des Geländes, dahinter Gehölze zwischen dem Vorfluter und der Fährstraße

Auch der Elbdeich wird als artenarmes **Wirtschaftsgrünland (GAy)** mit der Zusatzbezeichnung XD (auf Deich) eingestuft. Hier findet eine Beweidung mit Schafen statt.

Entwicklungsmöglichkeiten und Funktionen im Biotopverbund mit anderen naturbestimmten Flächen sind durch die räumliche Lage im Industriegebiet im gesamten Bereich des Grünlands stark eingeschränkt.

9.3.2.2 Gehölze und Ruderalflächen

Nördlich der ehemaligen WEA, an der westlichen Grenze des Geltungsbereichs sowie entlang des Wirtschaftsweges von der Otto-Hahn-Straße zur WEA befinden sich kleinere **Feldgehölze (HGy)**, die überwiegend aus Birken und Weiden bestehen. Am genannten Zufahrtsweg befinden sich zudem vereinzelte **Gebüsche (HBy)**, die einen lückenhaften Bewuchs mit jungen, ca. 2,5 m hohen Gehölzen aufweisen. Eine Einstufung als gesetzlich geschützte Feldhecke (Biototyp HFy) ist hier aufgrund der Lückenhaftigkeit und Ausprägung nicht angemessen. Es handelt sich nicht um einen gepflanzten Bestand. Die häufigsten Sträucher sind Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*), Sal-Weide (*Salix caprea*), Hunds-Rose (*Rosa canina*), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*) und Sand-Birke (*Betula pendula*). In der Bodenvegetation finden sich Brombeere (*Rubus spec.*), Gewöhnliche Kratzdistel (*Cirsium vulgare*), Gemeiner Beifuß (*Artemisia vulgaris*), Wilde Möhre (*Daucus carota*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Zottiges Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), Schilfrohr (*Phragmites australis*), Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) und Huflattich (*Tussilago farfara*).

Auf den lange nicht genutzten, z.T. geschotterten Flächen im Süden der Schüttgut-Lagerhalden haben sich Ruderalflächen entwickelt, die überwiegend als **Ruderales Staudenflur frischer Standorte (RHm)** anzusprechen sind. Teilweise dominieren auch Gräser, diese Flächen wurden als **Ruderales Grasflur (RHg)** eingestuft. Die Vegetation wird hier gebildet von Pionierarten wie Gemeine Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Hundskamille (*Anthemis arvensis*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*), Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*), Weiße Taubnessel (*Lamium album*), Gewöhnlicher Hornklee (*Lotus corniculatus*), Weißer und gelber Steinklee (*Melilotus albus*, *M. officinalis*), Gemeine Nachtkerze (*Oenothera biennis*), Schilfrohr (*Phragmites australis*), Spitz-Wegerich (*Plantago*

lanceolata), Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), Krauser Ampfer (*Rumex crispus*), Weiden (*Salix spec.*), Jakobs-Greiskraut (*Senecio jacobaea*), Weiße Lichtnelke (*Silene alba*), Acker-Senf (*Sinapis arvensis*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Weiß-Klee (*Trifolium repens*) und Große Brennnessel (*Urtica dioica*).



Abbildung 54: Ruderale Grasflur, weiter rechts übergehend in Ruderale Staudenflur zwischen den Lagerflächen und der Gleisanlage nördlich des Deiches

Die weiter unten beschriebenen Industrieflächen, wie die in Abbildung 55 dargestellte teilversiegelte Versorgungsfläche der WEA innerhalb des Grünlands, sind zudem in weiteren Bereichen bereits von Ruderalvegetation überwachsen, hier kommen ebenfalls die bei den Ruderalflächen genannten Arten vor. Diese Bereiche sind in der Biotoptypenkarte als Industrieflächen mit dem Zusatzcode ruderalisiert (/gr) dargestellt.



Abbildung 55: Teilversiegelte, z.T. ruderalisierte Fläche an der ehemaligen WEA innerhalb des Grünlands, im Hintergrund Feldgehölz

9.3.2.3 Fließgewässer und Watt

Im Norden des Geltungsbereichs befindet sich südlich der Fährstraße der teilweise verrohrte Vorfluter 0202 als **Sonstiger Graben (FGy)**, der den Oberflächenabfluss von großen Teilen des Industriegebiets aufnimmt. Der Graben wird regelmäßig geräumt und weist wenig natürliche Strukturen auf. Nördlich am Rande ist der Vorfluter, jedoch durch einen durchschnittlich etwa 10 m breiten Gürtel aus **Schilfröhricht (NRs)** bestanden, der dem gesetzlichen Biotopschutz des § 30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG unterliegt, allerdings häufig mit Brennesseln durchsetzt ist. Das Schilfröhricht befindet sich außerhalb des Plangebiets.



Abbildung 56: Vorfluter nördlich des Plangebietes mit Grünland im Süden und Gürtel aus Schilfröhricht am nördlichen Rand. Dahinter eine Doppel-Eiche als Einzelbäume und die Fährstraße mit begleitender Allee.

Westlich der Remondis SAVA zweigt aus dem Vorfluter ein Graben in Richtung Süden ab, der weiter südlich wieder parallel zum Vorfluter in Ost-West-Richtung verläuft, größtenteils außerhalb des Plangebietes. Er ist hier von Baumreihen aus überwiegend Schwarzerlen und Sand-Birken bestanden und wird regelmäßig geräumt, so dass ebenfalls wenig natürliche Vegetation besteht. Der Graben wurde als **Sonstiger Graben mit Baumbestand (FGy/HR)** eingestuft.

Ein weiterer, kleinerer Graben verläuft an der westlichen Plangebietsgrenze aus dem Vorfluter in Richtung Süden und dann südlich des Grünlandes weiter in Ost-West-Richtung. Am östlichen Rand der Industriefläche zweigt er in Richtung Süden ab und verläuft dann weiter südlich wieder parallel der Elbe in Richtung Elbehafen. Er ist als **Naturnahes fließendes Gewässer mit Gehölzen (FLw)** einzustufen, überwiegend wenig bis nicht wasserführend sowie größtenteils mit Röhricht (hier Schilf: *Phragmites australis*) bestanden. Als begleitende Ufergehölze kommen Sal-Weide (*Salix caprea*),

Bruch-Weide (*Salix fragilis*), Korbweide (*Salix viminalis*), Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*), Silberweide (*Salix alba*), Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) vor. Der Gehölzsaum ist z.T. sehr lückenhaft. Pflanzenarten der Krautschicht sind Feld-Beifuß (*Artemisia campestris*), Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*), Zottiges und Kleinblütiges Weideröschchen (*Epilobium hirsutum*, *E. parviflorum*), Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*), Ampfer-Knöterich (*Polygonum lapathifolium*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Wicken (*Vicia spec.*) und Ackersenf (*Sinapis arvensis*).

Die Elbe wird als **Naturferner Fluss (FFx)** eingestuft. Sie ist im betroffenen Abschnitt ca. 2,7 km breit. Im gesamten Unterlauf ist der Fluss durch ein künstlich vertieftes Regelprofil gekennzeichnet. Die Uferbereiche weisen Bühnen auf. Ca. 30 km westlich mündet der Fluss in die Nordsee. An der Elbsohle steht verdichteter Kleiboden an, der bei der Vertiefung des Elbehafens freigelegt wurde. Der ausgebaut Fluss befindet sich aber in dem Biotopkomplex Ästuar, der auch FFH-Lebensraumtyp (LRT 1130) ist. Er kann also nicht isoliert betrachtet werden. Eingriffe, die hier wirken, könnten sich mittelbar auch auf die mit dem Fluss verzahnten Watt-, Deichvorland- und Flachwasserzonen auswirken. Dies wirkt sich wertsteigernd auf den Kompensationsbedarf aus (s. Abschnitt 18). Die Bedeutung auch weniger naturnaher Abschnitte für die aquatische Fauna ist hoch. Die Bestandsanalyse und die Auswirkungsprognose für die FFH-Arten wird daher in der FFH-Verträglichkeitsprüfung (Unterlage 8.1) vorgenommen.

Die Wattflächen entlang des Deiches sind als **Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt (KWw)** bzw. Brackwasserwatt (nach Schmidt et al.) einzustufen. Das Watt weist keinen Bewuchs mit höheren Pflanzen auf. Die Bedeutung liegt in der landesweit gesehen relativen Seltenheit dieses Biotoptyps. Es ist nicht als Flusswatt (Ffw) zu bezeichnen, da es sich noch im Bereich des Brackwassereinflusses befindet. Abgegrenzt wird der regelmäßig trockenfallende Bereich zwischen dem in Seekarten verzeichnetem LAT (Lowest Astronomical Tide) (Seekartennull) und der Linie des mittleren Tidehochwassers (MTHw), in diesem Fall dem Deichfuß. Der Biotoptyp fällt unter den gesetzlichen Schutz des §30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG. Auch ist der Biotoptyp KWw sowohl dem Komplex-Lebensraumtyp 1130 (Ästuarien) als auch dem darin vorkommenden LRT 1140 (vegetationsfreie Wattflächen) zuzuordnen. Beide LRT überlagern sich an dieser Stelle.

9.3.2.4 Industrie- und Verkehrsflächen

Zum Geltungsbereich gehören die im Bestand als Lagerfläche für Schüttgüter genutzten **Industrieflächen (Sli)** südlich des Grünlands und die bestehenden **Windenergieanlagen (Slw)**. Sie sind anthropogen stark überprägt und wenig belebt. Wie weiter oben beschrieben, sind kleinere Teile der Flächen bereits mit Ruderalvegetation (Zusatzcode: /gr) bewachsen. Auch die im Süden des Deiches befindliche **Blockschüttung (SKv)** ist als Industrieanlage einzustufen.

Als Straßenverkehrsflächen liegen die **vollversiegelten Straßen Fährstraße und Otto-Hahn-Straße (SVs)** und der als Hauptzufahrt Ost auszubauende **teilversiegelte Wirtschaftsweg (SVt)** innerhalb des Grünlands vor. Auch die **Gleisanlage (SVb)** in Süden sowie das **Straßenbegleitgrün mit Bäumen (SVh) bzw. ohne Gehölze (SVo)** am Rande der Fährstraße sind den Verkehrsflächen zuzuordnen.

9.3.2.5 Alleen

Die Bäume entlang des Fahrradweges an der Fährstraße sowie entlang der Otto-Hahn-Straße sind zudem als **Allee, überwiegend aus heimischen Laubgehölzen (HAy)** einzustufen. Die Allee an der

Fährstraße besteht überwiegend aus Gemeiner Esche (*Fraxinus excelsior*) und Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), die Allee an der Otto-Hahn-Straße aus Feld-Ulme (*Ulmus minor*) und vereinzelt aus Schwedischer Mehlbeere (*Sorbus intermedia*). Alleen gehören gemäß § 30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG zu den gesetzlich geschützten Biotopen. Nach der Biotopverordnung handelt es sich dabei um „angelegte Pflanzungen, die Straßen oder Wege beidseitig als Baumreihe begleiten. [...] Die Allee-Bäume sind üblicherweise gleichartig oder habituell ähnlich, in gleichmäßigen Abständen, regelmäßig oder rhythmisch angeordnet. Als Allee gelten auch lückige, durch Nachpflanzung ergänzte oder mehrreihig parallel angelegte Baumreihen, sofern die charakteristischen Merkmale einer Allee nach den Sätzen 1 bis 3 erkennbar sind. Mindestlänge 50 m, mindestens 10 Bäume auf jeder Seite“. Diese Bedingungen sind hier zutreffend. Alleen werden in der Biotoptypenkarte gemäß (LLUR 2019) als überlagernde Linie über einem flächenhaften Biototyp dargestellt (hier: Straßenbegleitgrün mit Bäumen (SVh)).



Abbildung 57: Fährstraße im Norden mit Radweg und Alleebäumen

9.3.3 Tiere

Im Vordergrund der Betrachtung beim Schutzgut Tiere stehen die wild lebenden Tierarten. Die folgenden Absätze enthalten als wesentliche Grundlage für die Bewertung des Schutzgutes Tiere eine Kurzcharakterisierung des im Untersuchungsraum vorhandenen Arteninventars. Dieses wurde

überwiegend durch die erfolgten Kartierungen der Artengruppen Brut- und Rastvögel, Fledermäuse und Amphibien ermittelt (vgl. Abschnitt 9.2).

Details zu den erfolgten Erfassungen und dem ermittelten Arteninventar enthält der ASB (Unterlage 7.1). Die aquatischen Arten werden auch im Fachbeitrag WRRL als biologische Qualitätskomponenten „Gewässerflora“, „Makrophyten und Phytobenthos“, „Fischfauna“ und „benthische wirbellose Fauna“ geprüft (Unterlage 9.1). Ebenso werden aquatische Säugetierarten wie der Schweinswal betrachtet.

9.3.3.1 Amphibien

Die Erfassung der Amphibien erfolgte in Anlehnung an die Methoden-Empfehlungen von Hachtel et al. (2009) und Glandt (2011). Die Gewässer innerhalb des Untersuchungsgebiets wurden je nach Zugänglichkeit an verschiedenen Stellen vom Uferbereich aus mittels folgender Methoden kontrolliert:

- Akustisches Erfassen arttypischer Rufe der Froschlurche,
- Sichtnachweis adulter Amphibien am Gewässer; in der Nacht wurde das Gewässer mit lichtstarken Handlampen abgeleuchtet,
- Sichtnachweise von Laich im Uferbereich,
- Erfassung von Molchen sowie Larvenstadien von Molchen und Froschlurchen mittels Kescherfang.

Näheres zur Kartiermethodik ist dem Artenschutzbericht (Unterlage 7.1) zu entnehmen.

Während der Erfassungstermine konnten die Arten Erdkröte, Grasfrosch, Teichfrosch und Teichmolch im Untersuchungsgebiet festgestellt werden (vgl. folgende Tabelle). Alle Arten sind in Schleswig-Holstein ungefährdet. Keine der erfassten Arten wird auf dem Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt. Die Erfassungsorte gehen aus der folgenden Abbildung hervor.

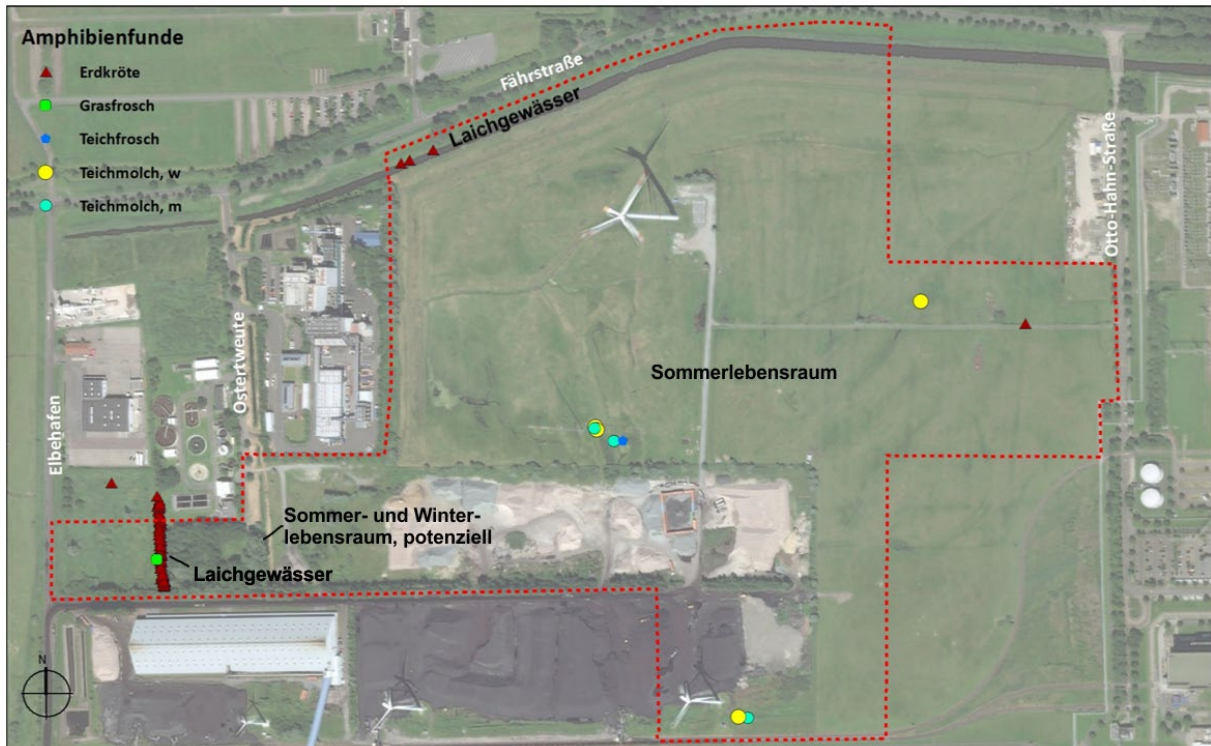


Abbildung 58: Amphibiennachweise April bis Juli 2018 im Untersuchungsgebiet (rot), w = Weibchen, m = Männchen, mit Funktionsräumen (weiteres s. Text), ohne Maßstab,

Tabelle 44: Schutzstatus und Gefährdung der nachgewiesenen Amphibienarten gemäß ASB

Art	BNatSchG	FFH-RL	RL SH (Klinge & Winkler 2019)	RL D (Rote Liste Gremium 2020)
Erdkröte (<i>Bufo bufo</i>)	besonders geschützt	-	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)
Grasfrosch (<i>Rana temporaria</i>)	besonders geschützt	-	ungefährdet (*)	Vorwarnliste (V)
Teichfrosch (<i>Rana kl. esculenta</i>)	besonders geschützt	-	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)
Teichmolch (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	besonders geschützt	-	ungefährdet (*)	ungefährdet (*)

Das Plangebiet und die untersuchten Bereiche lassen sich anhand der festgestellten Aktivität im Rahmen der Erfassungstermine und den ökologischen Bedingungen in verschiedene Teillebensräume gliedern. Das Plangebiet besitzt mit überwiegender Grünlandanteilen, Ruderalfluren, Gräben, Böschungen und Habitatrequisiten wie Stein- und Totholzhaufen, Nagetierbauten und Gehölzen eine allgemeine Bedeutung als Amphibienlebensraum. Die Grünlandflächen dienen als Sommerlebensraum, während die Gehölze Winter- und Sommerhabitate bieten können.

Begehungen an den Blänken und Gräben des Untersuchungsgebiets, soweit diese noch Wasser führten, zeigten durch Einzelfunde, dass diese Sommerlebensräume für Amphibien darstellen. Als Laichgewässer waren diese Strukturen zumindest im Erfassungszeitraum 2018 aufgrund des

niederschlagsarmen Frühjahrs nur bedingt bis gar nicht verfügbar. Bereits im Mai waren sämtliche Gräben der Grünlandflächen und die großflächigen Blänken trockengefallen. Lediglich die regelmäßig unterhaltenen Hauptgräben, die den Elbehafen umgrenzen, führten Wasser. Aufgrund der Beschattung und der Verunreinigung durch Kohlestaub scheinen diese Gräben als Laichgewässer jedoch ohnehin grundsätzlich ungeeignet.

Lediglich der Graben östlich der Schilffläche entlang des westlichen Waldrandes sowie der Vorfluter 0202 dienten als Laichgewässer zumindest für die Arten Grasfrosch und Erdkröte (s. Abbildung oben).

Bewertung

Die dargestellten Laichgewässer sind von essentieller Bedeutung für die ungefährdeten Arten Erdkröte und Grasfrosch. Sie befinden sich außerhalb der Planfeststellungsgrenze. Das Grünland im Planfeststellungsgebiet bildet einen Sommerlebensraum für ungefährdete Amphibienarten mit geringen Individuenzahlen (Zahlen s. Unterlage 7.1, dort Kap. 6.2). Wegen der geringen Nutzungsdichte und der wenig spezialisierten Arten ist dieser Lebensraum nur von geringer Bedeutung für Amphibien.

9.3.3.2 Fledermäuse

Es konnten im gesamten Untersuchungsgebiet (s. Abbildung 49) insgesamt sechs Fledermausarten nachgewiesen werden (vgl. folgende Tabelle). Weitere Arten der Rufgruppe „myotid“ sowie das Braune Langohr (*Plecotus auritus*) wurden trotz Habitategnung nicht erfasst. Deutschlandweit steht der Große Abendsegler auf der Vorwarnliste und die Breitflügelfledermaus ist „gefährdet“. In Schleswig-Holstein sind laut Roter Liste mehrere Arten gefährdet (s. folgende Tabelle).

Tabelle 45: Bewertung der vorkommenden Fledermausarten gemäß ASB

	Art	RL Deutschland (Meinig et al. 2020)	RL S-H (Borkenhagen 2014)	Erhaltungszustand (atlantische Region S-H)	Wahrscheinlichkeit des Vorkommens	Empfindlichkeit gg. Licht / Lärm ¹ nach LBV-SH (2011)
Rufgruppe „nyctaloid“	Großer Abendsegler, (<i>Nyctalus noctula</i>)	V	3	U1	Nachweis	gering / gering
	Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	D	2	XX	Nachweis	gering / gering
	Breitflügelfledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>)	3	3	U1	Nachweis	gering / gering
Rufgruppe „pipistrelloid“	Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	*	*	FV	Nachweis	gering / gering
	Rauhautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	*	3	XX	Nachweis	gering / gering
	Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	*	V	FV	Nachweis	gering / gering
Erläuterung:						

	Art	RL Deutschland (Meinig et al. 2020)	RL S-H (Borkenhagen 2014)	Erhaltungszustand (atlantische Region S-H)	Wahrscheinlichkeit des Vorkommens	Empfindlichkeit gg. Licht / Lärm ¹ nach LBV-SH (2011)
<p><u>Rote Liste</u>: 0 = ausgestorben, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, * = ungefährdet R = extrem selten, G = Gefährdung anzunehmen, I = gefährdete wandernde Tierart, V = Vorwarnliste, D = Daten defizitär</p> <p><u>Erhaltungszustand</u>: FV = günstig; U1 = ungünstig - unzureichend; U2 = ungünstig - schlecht; XX = unbekannt</p> <p>¹die Empfindlichkeit gegen Lärm wird von LBV-SH (2011) als unsicher bezeichnet</p>						

Quartiere von Fledermäusen wurden im Untersuchungsgebiet nicht gefunden und sind auch vorsorglich anzunehmen, da hierfür geeignete Strukturen fehlen (s. Unterlage 7.1, dort Kap. 7.2.2).

Laut Unterlage 7.1 (dort Kap. 7.2.5.2) befinden sich im Untersuchungsgebiet drei potenziell bedeutende Flugrouten, die in Abbildung 59 dargestellt sind. Sie werden in Folgenden anhand der Horchboxen bezeichnet, über die sie detektiert wurden. Die betroffenen Flugrouten befinden sich entlang der Fährstraße (Horchbox HB 1), entlang eines Grabens zwischen Grünland und Lagerflächen (HB 3 / HB 4) sowie entlang einer Baumreihe mit größeren Bäumen auf dem Gelände des Elbehafens (HB 7 / HB 8). Bei den Flugrouten handelt es sich um mehr oder weniger geschlossene Gehölzreihen mit oder ohne begleitende Gräben. Die Ergebnisse der Horchboxen spiegeln höhere Aktivitäten von Fledermäusen wider. Somit können im Bereich der Eingriffsfläche bedeutende Flugrouten nicht ausgeschlossen werden. Bei der Beurteilung einer möglichen Beeinträchtigung der Flugrouten sind das Flugverhalten der Art, die Fahrgeschwindigkeit und die Verkehrsmenge zu berücksichtigen (LBV SH 2020).

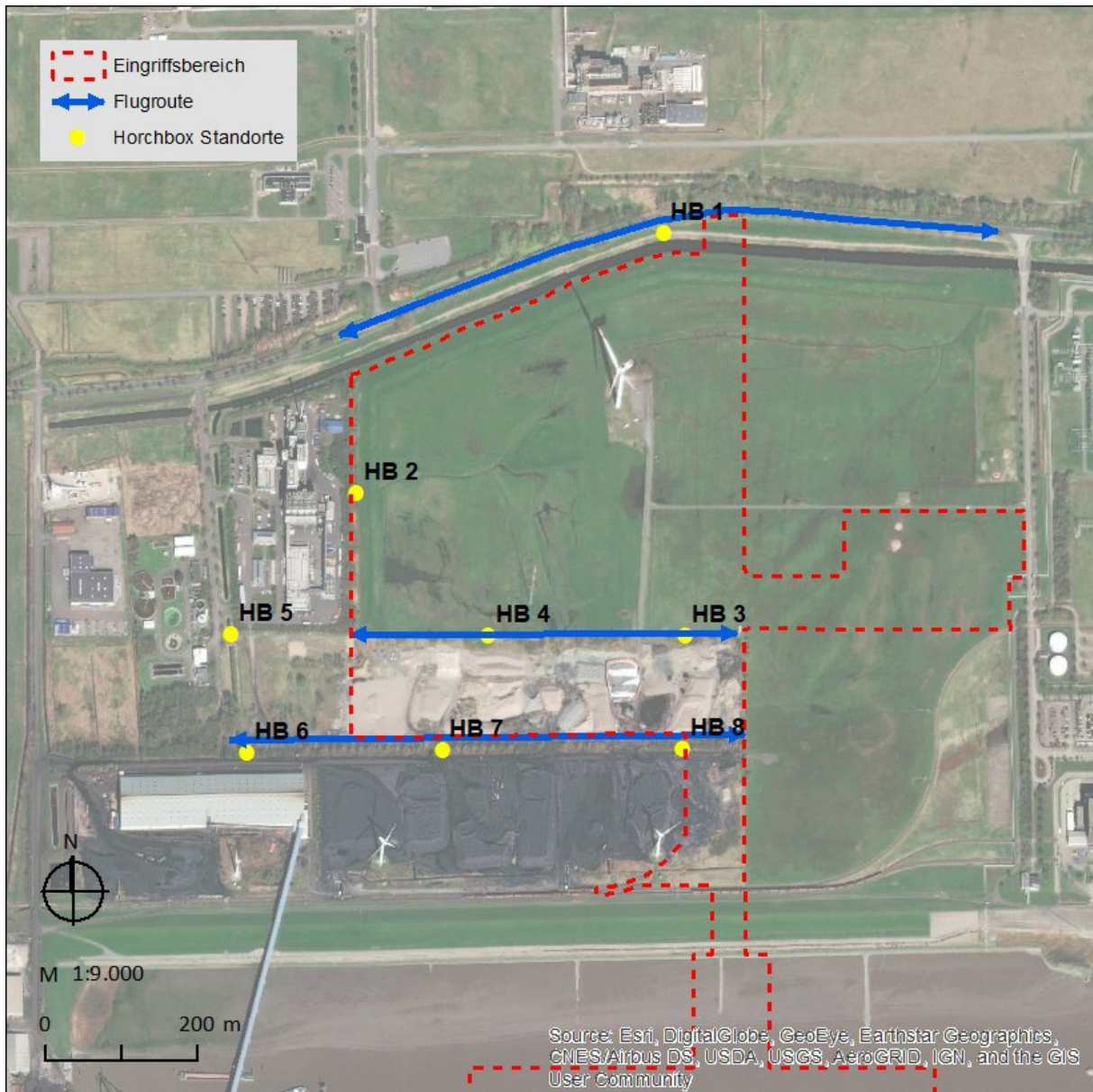


Abbildung 59: Flugrouten von Fledermäusen

9.3.3.3 Meeressäuger (hier: Schweinswal)

Der Bestand im deutschen Teil der Nordsee beläuft sich auf etwa 35.000 bis 40.000 Schweinswale (Kellermann et al. 2004). Nach der aktuellen Erfassung (s. BMU 2013) schwankt er jahreszeitlich und betrug im Sommer 2009 54.227 Tiere, im Herbst ging die Population durch Abwanderung auf 15.394 Individuen zurück.

Die Tideelbe wird vom Schweinswal nicht zur Fortpflanzung genutzt, sondern lediglich als Streifgebiet (IBP Elbeästuar 2011). Nach fast hundertjähriger Abwesenheit schwimmen die Tiere seit einigen Jahren jährlich zunehmend im Frühjahr die Unterläufe der Elbe und Weser hoch bis Hamburg bzw. Bremen. Im Rahmen eines Projekts der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover wurden im Jahr 2010 und seit 2013 akustische Datenlogger (Klickdetektoren) in der Elbe installiert. Die Aufnahmen belegen die

saisonale Anwesenheit und lieferten Klickabfolgen, die als Futtersuchlaute identifiziert werden konnten (Wenger 2014). Eine Veröffentlichung der Ergebnisse liegt bislang nicht vor (Schriftl. Mitteilung von D. Wenger, 02.03.16). Gemäß der schriftlichen Mitteilung lässt die Auswertung der Daten aber bereits den Schluss zu, dass die Schweinswale im Frühjahr den Schwärmen der anadromen Fischarten Stint (*Osmerus eperlanus*) und Finte (*Alosa fallax*) zu deren Laichgebieten folgen.

Für die Tideelbe wurden auf dem Onlineportal der Gesellschaft zur Rettung der Delphine e.V. (<https://walschutz.org/interaktive-sichtungskarten/> [zuletzt aufgerufen am 29.09.2022]) folgende Sichtungen veröffentlicht:

2012: 116 Beobachtungen

2013: 427 Beobachtungen

2014: 8 Beobachtungen

2015: 10 Beobachtungen

2017: 14 Beobachtungen

2018: 13 Beobachtungen

2019: 7 Beobachtungen

2020: 5 Beobachtungen

2021: 6 Beobachtungen

Die Anzahl der Sichtungen scheint rückläufig zu sein, die Daten beruhen jedoch auf Zufallsbeobachtungen, bei denen auch Mehrfachzählungen möglich sind, so dass die Zahlen sich nicht statistisch auswerten lassen.

Im Sinne einer Worst-Case-Annahme wird ein gelegentliches Vorkommen von Schweinswalen in der Elbe bei Brunsbüttel vorausgesetzt. Die Elbe hat dabei die Funktion eines fakultativen Nahrungsgebietes. Ein Fortpflanzungsgebiet in der Elbe ist auszuschließen.

9.3.3.4 Fische

Die folgende Tabelle zeigt Daten aus aktuellen Befischungen mit Hamennetzen im Übergangsgewässer (Lage s. Abbildung 72) aus dem Jahr 2021 (NLWKN 2022). Die Maschenweite bei diesen Befischungen, die nach der Wasserrahmenrichtlinie durchgeführt wurden, beträgt 1 cm.

Tabelle 46: Fangergebnisse (Individuen) 2021 im Übergangsgewässer (nach NLWKN 2022)

Art	Datum	Frühjahr 2021				Herbst 2021				Summe	%
	Stationen	MS	BB	GS	KL	MS	BB	GS	KL		
	Salinität	poly	meso	oli		poly	meso	oli			
Spezies											
Stint 0+	<i>Osmerus esperlanus</i>					48.309	18.516	11.641	12.535	91.001	
Stint subadult	<i>Osmerus esperlanus</i>	753	792	753	1.323					3.621	87,3
Stint adult	<i>Osmerus esperlanus</i>	85	69	59	30	1.577	158	296	113	2.387	
Hering	<i>Culpea harengus</i>	447	217	5	2	2.055	1.404	26		4.156	3,7
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>		2	6	16		14	10	36	84	3,7
Dreistacheliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	15	44	3	8		7	1	7	85	0,076
Kleine Seenadel	<i>Syngnathus rostellatus</i>	5				33	10			48	0,077
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	64	30			86	2.541	4		2725	0,043
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	18	26	3	2	28	29	32	28	166	2,45
Strandgrundel	<i>Pomatoschistus microps</i>	10	3				87	203	82	385	0,15
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus cf.</i>	410	2	4	1	786	869	27	1	2100	0,35
Finte 0+	<i>Alosa fallax</i>									0	
Finte subadult	<i>Alosa fallax</i>	5				22	79	3		109	0,38
Finte adult	<i>Alosa fallax</i>	58	51	47	161					317	
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>			1	2	9	10	10	4	36	0,032
Meerforelle	<i>Salmo trutta trutta</i>	1	6	1	2	1	1			12	0,011
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>					86				86	0,077
Brassen	<i>Abramis brama</i>		1					1		2	0,002
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	1				3.668	13			3682	3,315
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>					2				2	0,002
Lachs	<i>Salmo salar</i>				1					1	0,001
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	1	6		1		14	3	8	33	0,030
Zander	<i>Sander lucioperca</i>					47	27	13	24	111	0,100
Seezunge	<i>Solea solea</i>		1							1	0,001
Rapfen	<i>Aspius aspius</i>						1			1	0,001
Nordseeschnäpel	<i>Coregonus oxyrhynchus*</i>					1				1	0,001
Kabeljau	<i>Gadus morhua</i>					1				1	0,001
Aland	<i>Leuciscus idus</i>									0	0,000
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>					7	1			8	0,007
Großer Scheibenbauch	<i>Liparis liparis</i>	359				117				476	0,429
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>		1							1	0,001
Meerneunauge	<i>Petromyzon marinus</i>	1		1						2	0,002
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>			1						1	0,001
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>	1								1	0,001
Gestreifter Leierfisch	<i>Callionymus lyra</i>	2								2	0,002
Hundszunge	<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>	2								2	0,002
Summe										111.646	

Stationen: MS - Medemsand, BB - Brunsbüttel, GS - Glückstadt/Krautsand, KL - Kollmar
 Salinität: poly - polyhalin, meso - mesohalin, oli - oligohalin
 *Von Freyhof (2009) und Thiel & Thiel (2015) als Schnäpel *Coregonus maraena* bezeichnet

Bei den Befischungen im Jahr 2021 wurden insgesamt 111.065 Fische und Neunaugen gefangen. Im Gesamtfang waren 32 Neunaugen- und Fischarten vertreten. Der Stint ist mit 87,3 % die dominierende Art, mehr als 1 % Anteil haben außerdem nur Hering, Kaulbarsch, Flunder und Wittling. Die Finte ist nur mit 0,38 % vertreten, gar nicht in der Altersklasse 0+. Der Vergleich mit früheren Erfassungen zeigt eine hohe räumliche und zeitliche Variabilität bei den Artenzahlen und Abundanzen.

In der folgenden Tabelle sind alle bei Brunsbüttel vorkommenden Fischarten aufgeführt, die einen Rote-Liste-Status haben oder in den Anhängen der FFH-Richtlinie gelistet sind. Das Wanderverhalten und die potenzielle Aufenthaltszeit im Vorhabenbereich im Funktionsbereich bei Brunsbüttel werden beschrieben.

Tabelle 47: Bei Brunsbüttel vorkommende Fischarten der Roten Liste oder mit Schutzstatus nach FFH-Richtlinie

Art*	Rote-Liste Deutschland (Thiel et al. 2013)	FFH-Richtlinie	Wanderverhalten**	Anwesenheitszeiten im Vorhabenbereich bei Brunsbüttel
Stint	V	-	Anadrom	Flussaufwärts ab März Reproduktion März-Mai, laicht oberhalb Hamburgs
Finte	3	II/V	Anadrom	Flussaufwärts Apr.-Juni flussabwärts Sept.-Okt. Laicht oberhalb des Übergangsgewässers
Aal	2	-	Katadrom	Flussaufwärts März-Mai flussabwärts Aug.-Okt.
Flussneunauge	3	II/V	Anadrom	Flussaufwärts im Herbst, Laicht in Oberläufen der Flüsse
Rapfen	*	II/V	-	Ganzjährig vorkommend, Laichvorkommen bei Brunsbüttel auszuschließen Juvenile Sept.-Nov.

*Nur Arten aus Tabelle 46 an der Fangstation Brunsbüttel im Jahr 2021. Alle übrigen Arten der Tabelle 46 sind ungefährdet. (Es liegt zwar auch eine Rote Liste der Fische für Schleswig-Holstein vor (Neumann 2002), diese gilt jedoch nur für Süßwasserfische und würde daher nur einen Teil des zu bewertenden Artenspektrums abdecken, zudem ist sie nicht mehr aktuell)

** anadrom = Fische, die zum Laichen ins Süßwasser aufsteigen; katadrom = Fische, die die meiste Zeit im Süßwasser leben und zum Laichen ins Meer wandern

Die Abundanzzusammensetzung der Fischlarven in der folgenden Grafik zeigt, dass in dieser Altersgruppe bei Brunsbüttel die ästuarine Art Flunder dominiert. Auch der Stint ist noch vorhanden, jedoch mit seewärts abnehmender Tendenz. Die Finte erreicht bei Brunsbüttel als Fischlarve ihr Abundanzmaximum. Möglich ist auch eine Bedeutung des Elbabschnittes als Fortpflanzungsgebiet für

den Dreistacheligen Stichling. Diese Art laicht obligatorisch an Wasserpflanzen, stellt jedoch keine besonderen Standortansprüche. Die Fangbereiche BB, BD und R sind Teil des Übergangsgewässers.

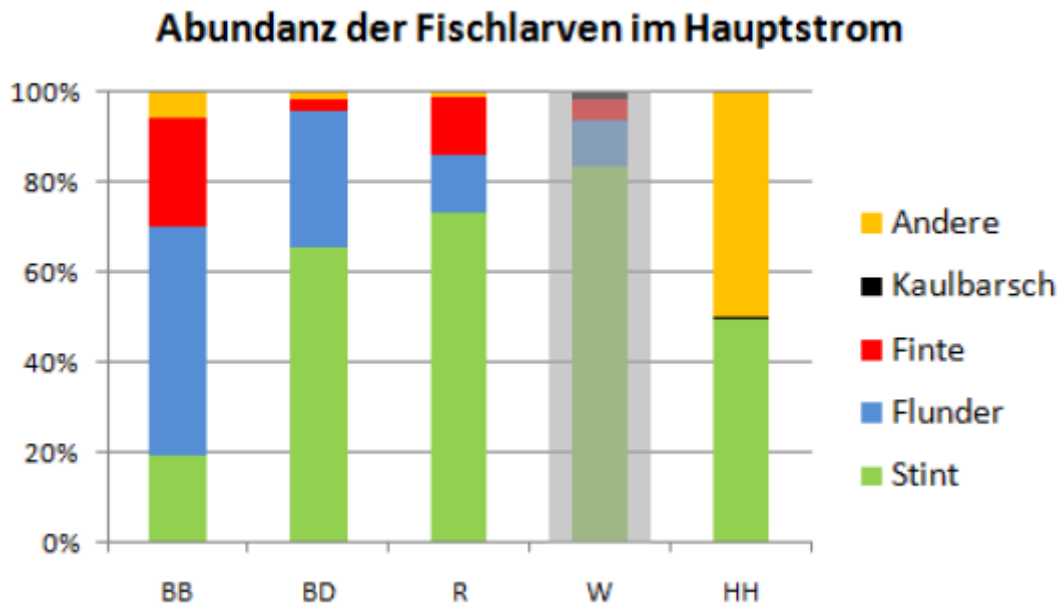


Abbildung 60: Abundanzzusammensetzung der Fischlarven in der Tideelbe, BB: Brunsbüttel, BD: Brokdorf, R: Rhinplate, W: Wedel, HH: Hamburger Stromspaltungsgebiet, grau überlagert: unsichere Daten, aus Krieg et al., 2010

Der Schnäpel (*Coregonus maraena*, auch als Nordseeschnäpel *Coregonus oxyrhynchus* bezeichnet) als einzige Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie ist von artenschutzrechtlicher Bedeutung. Obwohl die Art im Jahr 2021 nicht bei Brunsbüttel angetroffen wurde, ist grundsätzlich von einem (jedoch seltenen) Vorkommen im Übergangsgewässer auszugehen. Die Art wird daher vorsorglich im Artenschutzbeitrag betrachtet. Das aktuelle Vorkommen einer Fortpflanzungs- und Ruhestätte im Einflussbereich des Vorhabens kann jedoch ausgeschlossen werden, da die Art flache, sandige oder kiesige und sauerstoffreiche Laichzonen benötigt (Dierking und Wehrmann 1991). Laut Thiel & Thiel (2015) würde der Bestand in der Elbe ohne Besatzmaßnahmen wieder erlöschen. Potenzielle Laichplätze befinden sich in der Mittelelbe oberhalb von Geesthacht.

Im Ergebnis weist das Untersuchungsgebiet eine besondere Bedeutung als Wandergebiet für anadrome und katadrome Fischarten auf, die wichtigsten dieser Arten sind Stint, Finte, Flussneunauge und Aal. Als Aufwuchsgebiet hat das Untersuchungsgebiet eine hohe Bedeutung für die Arten Stint, Flunder und Finte. Nicht auszuschließen ist eine bedeutende Funktion als Aufwuchsgebiet für den Rapfen und als potenzielles Laichgebiet für den Dreistacheligen Stichling.

9.3.3.5 Weitere Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie

Weitere Anhang IV-Arten wurden gemäß ASB aufgrund ihrer Verbreitung sowie der jeweiligen Habitatanforderungen nicht als im Geltungsbereich potenziell vorkommend identifiziert (s. Unterlage 7.1, Tab. 12).

9.3.3.6 Europäische Vogelarten

Brutvögel

Die Erfassungen der Brutvogelfauna erstreckten sich über den Zeitraum von Mitte März bis Anfang Juli 2018 sowie an zusätzlichen Terminen im März bis Juni 2019 in einem erweiterten Untersuchungsgebiet für laut Garniel et al. (2010) lärmempfindliche Arten.

Tabelle 48: Erfasste Brutvögel 2018/19 gemäß ASB (Unterlage 7.1), Einteilung in Gilden

Art	Gilde	Arten-Kürzel	Brut-paare	RL SH	RL D	Bemerkungen
Stockente	1) Brutvögel an Binnen-gewässern, einschl. Röhrrieten	Sto	2	*	*	
Wanderfalke	2) Brutvögel an menschli-chen Bauten, einschl. Mas-ten etc.	Wf	1	*	*	Brütet am Kernkraftwerk
Ringeltaube		Rt	2	*	*	auch Gehölzfreibrüter (s. u.)
Bachstelze		Ba	2	*	*	auch (bodennaher) Halbhöhlenbrüter
Fasan	3) Boden-brüter	Fas	1	n.b.	n.b.	
Fitis		F	4	*	*	Bestand stabil (Mitschke 2022)
Flussregenpfeifer		Frp	1	*	V	Potenzieller Brutvogel der Industrie-bzw. Lagerfläche
Kiebitz		Ki	2	3	2	Potenzieller Brutvogel westlich und nördlich (Covestro Gelände) des Vorhabens. Bestand leicht abnehmend (Mitschke 2022)
Rotkehlchen		R	2	*	*	
Wiesenpieper		W	11	V	2	Bestand stabil (Mitschke 2022)
Nachtigall	4) Freibrüter	N	1	*	*	
Amsel	5) Gehölz-freibrüter	A	5	*	*	
Buchfink		B	2	*	*	
Dorngrasmücke		Dg	4	*	*	
Gelbspötter		Gp	2	*	*	
Heckenbraunelle		He	1	*	*	
Klappergras-mücke		Kg	2	*	*	
Mönchsgras-mücke		Mg	3	*	*	
Ringeltaube		Rt	2	*	*	auch Brutvogel an menschlichen Bauten
Zaunkönig		Z	2	*	*	brütet bodennah

Art	Gilde	Arten-Kürzel	Brut-paare	RL SH	RL D	Bemerkungen
Zilpzalp		Zi	3	*	*	brütet bodennah, auch in Gras- und Staudenfluren
Blaumeise	6) Gehölzhöhlenbrüter	Bm	3	*	*	
Buntspecht		Bs	1	*	*	
Kohlmeise		K	5	*	*	
Sumpfrohrsänger	7) Gras- und Staudenfluren	Su	2	*	*	
Teichrohrsänger		T	3	*	*	
Kuckuck	8) je nach Wirtsart	Ku	1	V	3	Wirtsarten bes. 4), 5) und 7) Bestand stabil (Mitschke 2022)

Rote Liste SH: Die Brutvögel Schleswig-Holsteins, Rote Liste (Kieckbusch et al. 2021): 1 - vom Aussterben bedroht, 2 - stark gefährdet, 3 - gefährdet, V - Vorwarnliste, R - extrem selten, * - ungefährdet, n.b. - nicht bewertet (hier Neozooen)

Rote Liste D: Ryslavy et al. (2020), Kriterien wie Rote Liste SH

Rastvögel

Als Rastvögel werden alle Vorkommen angesehen, die im Zuge der Kartierung aufgenommen wurden und nicht im Untersuchungsgebiet oder in der Nähe davon brüten.

Tabelle 49: Erfasste Gastvögel im Winterhalbjahr 2018/19, Bewertung (Arten der RL S-H: fett gedruckt)

Art	Kürzel	Max. Anzahl im Gebiet	Landesweiter Bestand (n. LBV-SH 2016) ¹	2 % des landesweiten Bestands = Kriterienwert landesweite Bedeutung	Bewertung	RL S-H (Kieckbusch et al. 2021)	RL D (Ryslavy et al. (2020))	Bemerkungen
Amsel	A	2			Einzelindividuen oder kleine Gruppen ungefährdeter Arten, landesweite Bedeutung auszuschließen	*	*	
Bachstelze	Ba	2				*	*	
Buntspecht	Bs	1				*	*	
Dohle	D	3				V	*	
Eichelhäher	Ei	1				*	*	
Elster	E	6				*	*	
Eisvogel	Ev	1				*	*	Einzelbeobachtung
Feldlerche	Fl	1				3	3	
Hausrotschwanz	Hr	2				*	*	
Hohltaube	Ho	4				*	*	
Jagdfasan	Fas	2				*	*	
Mäusebussard	Mb	1				*	*	
Nilgans	Nig	5				n.b.		
Rabenkrähe	Rk	166				*	*	
Rauchschwalbe	Rs	4				*	V	

Art	Kürzel	Max. Anzahl im Gebiet	Landesweiter Bestand (n. LBV-SH 2016) ¹	2 % des landesweiten Bestands = Kriterienwert landesweite Bedeutung	Bewertung	RL S-H (Kieckbusch et al. 2021)	RL D (Ryslavý et al. (2020)	Bemerkungen
Ringeltaube	Rt	4				*	*	
Saatkrähe	Sa	33				*	*	
Schwarzkehlchen	Swk	1				*	*	
Seeadler	Sea	1				*	*	Nur Überflug
Star	S	15				V	3	
Steinschmätzer	Sts	1				1	1	
Stieglitz	Sti	1				*	*	
Straßentaube	Sts	3				*	*	
Turmfalke	Tf	2				*	*	
Wacholderdrossel	Wd	20				1	*	
Wanderfalke	Wf	1				*	*	
Wiesenpieper	Wp	2				V	2	
Zilpzalp	Zi	2				*	*	
Austernfischer	Au	8	110.000	2.200		Kriterienwert für landesweite Bedeutung unterschritten	V	*
Blässhuhn	Br	2	30.000	600	V		*	
Brandgans	Brg	6	160.000	3.200	*		*	
Flussregenpfeifer	Frp	1	500	10 ^A	*		*	
Graugans	Gra	14	27.000	540	*		*	
Gänsesäger	Gäs	2	4.500	90	*		3	
Graureiher	Grr	2	4.500	90	*		*	
Heringsmöwe	Her	3	unbek.	460 ^A	*		*	
Großer Brachvogel	Gbv	7	60.000	1.200	3		1	
Kanadagans	Kag	7	5.000	100	n.b.		n.b.	
Kiebitz	Ki	3	100.000	2.000	3		2	
Kormoran	Ko	9	14.000	280	*		*	
Krickente	Kr	60	30.000	600	*		3	
Lachmöwe	Lm	50	110.000	2.200	*		*	
Mantelmöwe	Mm	6	3.000	60	*		*	
Pfeifente	Pfe	65	190.000	3.800	*		R	
Silbermöwe	Sim	50	70.000	1.400	*		V	
Stockente	Sto	67	115.000	2.300	*	*		
Weißwangengans	Wwg	450	190.000	3.800		n.b.	n.b.	

¹ nur für in Schleswig-Holstein ausschließlich als Gastvögel vorkommende angegeben
^A dort, wo keine Daten für Schleswig-Holstein vorliegen, werden hilfsweise die Kriterienwerte für landesweite Bedeutung aus Niedersachsen (s. Krüger et al. 2013) herangezogen.
 RL: 1 - vom Aussterben bedroht, 2 - stark gefährdet, 3 - gefährdet, V – Vorwarnliste, R - sehr selten
 * - ungefährdet, - nicht in der Liste

9.3.4 Biologische Vielfalt

Die Biologische Vielfalt, oder auch Biodiversität ist in § 7 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG definiert als „die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten einschließlich der innerartlichen Vielfalt sowie die Vielfalt an Formen und Lebensgemeinschaften und Biotopen“.

Es gibt keine Methoden, nach denen die biologische Vielfalt auf der durch die Projektgröße vorgegebenen kleinräumigen Ebene bewertet werden könnte. Jedoch ist die biologische Vielfalt kein neuer oder zusätzlicher Aspekt des Schutzgutes Tiere und Pflanzen, sondern sie ist in den verschiedenen durchgeführten Bestandsbewertungen bereits implizit mitbewertet worden: Gefährdete Arten werden grundsätzlich höher bewertet, weil ihr potenziell mögliches Aussterben auch einen Verlust für die Biodiversität bedeuten würde. Auch die Biotoptypenbewertung orientiert sich an der Vollständigkeit des Arteninventars innerhalb der Biotope und an der Seltenheit des Biototyps selbst (vgl. Schmidt et al. 2004).

9.3.5 Natura 2000-Gebiete im Umfeld des Vorhabens

Eine Übersicht über die nächstgelegenen Natura 2000-Gebiete in Schleswig-Holstein und Niedersachsen zeigt Abbildung 9 in Abschnitt 3.4. In der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (Unterlage 8.1) werden die Auswirkungen auf die schutzgebietsspezifischen Erhaltungsziele der vier nächstgelegenen Natura 2000-Gebiete beurteilt:

FFH-Gebiet „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ (DE 2323-392)

FFH-Gebiet „Untereibe“ (DE 2018-331)

EU-Vogelschutzgebiet „Untereibe“ (DE 2121-401)

EU-Vogelschutzgebiet „Vorland St. Margarethen“ (DE 2121-402)

EU-Vogelschutzgebiet „ Untereibe bis Wedel“ (DE2323-410)

Lage und naturräumliche Charakteristika der Schutzgebiete sind dem genannten Gutachten zu entnehmen.

9.4 Auswirkungen des Vorhabens

Als Beurteilungsgrundlage liegen die Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1), die schalltechnischen Untersuchungen (Unterlagen 5.1 und 5.2), die Stellungnahme zu Lichtimmissionen (Unterlage 17.1) sowie das Entwässerungskonzept (Unterlage 10.1), der Artenschutzbericht (Unterlage 7.1), die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (Unterlage 8.1), der Fachbeitrag WRR (Unterlage 9.1) und der Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) vor.

9.4.1 Veränderung der Raumstruktur

Der Wirkfaktor ist nur der **Betriebsphase** zuzurechnen.

9.4.1.1 Infrastrukturbedingt

Die Anlegeplattform des „Hafens“ wird ca. 300 m in die Elbe hineinreichen. Der Bau der wasserseitigen Anlagen bedeutet eine Veränderung der Uferstruktur und des Deichs.

9.4.1.2 Suprastrukturbedingt

Durch die „LNG-Lagerung an Land“ werden hohe Anlagen wie Lagertanks mit einer sehr großen Baumasse (Arbeitsvolumen 165.000 m³) sowie Betriebsgebäude, ein Rohrsystem (Pipeline) und Verladeeinrichtungen (Lkw, Zug) vorgesehen (zu den Höhenangaben vgl. Tabelle 5).

9.4.1.3 Zusammenwirken

Durch das Zusammenwirken der oben beschriebenen Wirkfaktoren ergibt sich eine Verstärkung der Auswirkungen. Es werden vorsorglich die Auswirkungen des Gesamtvorhabens LNG-Terminal betrachtet.

Durch die geplante Bebauung des bisher landwirtschaftlich und zu Lagerzwecken genutzten Plangebietes kommt es zu einer Veränderung der Raumstruktur innerhalb des Geltungsbereichs, v.a. durch die Tanks für die LNG-Lagerung.

Jedoch sind bereits im Bestand teilweise anthropogen beanspruchte Flächen (z.B. die ständig in Bewegung befindliche Schüttgut-Halden) zu berücksichtigen. Es sind auch keine großflächig unzerschnittenen Räume betroffen.

Durch den erfolgten Rückbau der ehemaligen WEA entfällt eine Barriere insbesondere für Vögel und Fledermäuse. Für Tiere, v.a. Vögel, kann dennoch die Gefahr einer Kollision mit hoch aufragenden Strukturen nicht ausgeschlossen werden.

Mögliche Zerschneidungseffekte werden im Artenschutzbeitrag (Unterlage 7.1) und in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (Unterlage 8.1) thematisiert. Eine Zerschneidung von Fledermaus-Flugrouten erfüllt nicht den Tatbestand einer erheblichen Störung, da die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Arten nicht empfindlich gegen Zerschneidungen sind. Daher wird nicht davon ausgegangen, dass der Verlust bzw. die Zerschneidung von Flugrouten Auswirkungen auf die lokale Population haben. Auch bestehen am Standort keine bedeutenden Rastvogelbestände, so dass keine dementsprechenden Austauschbewegungen stattfinden und behindert werden könnten.

9.4.2 Flächeninanspruchnahme

Grundsätzlich ist zwischen dem hier beantragten planfeststellungsbedürftigen Vorhaben „Hafeninfrastruktur“ und dem Vorhaben „LNG-Lagerung an Land“ (Suprastruktur) zu differenzieren. In Tabelle 17 wurde dargestellt, welchen Anteil die Vorhaben jeweils an den einzelnen Eingriffsarten haben. Es zeigt sich dabei, dass das Vorhaben Hafeninfrastruktur auf der gesamten Grundfläche entweder die einzige Flächeninanspruchnahme ist oder mindestens einen Teil davon ausmacht. Es existiert keine Grundfläche, in die nur durch das Vorhaben LNG-Lagerung an Land eingegriffen wird. Aus diesem Grund werden die Flächeninanspruchnahmen als zusammenwirkender Wirkfaktor betrachtet.

9.4.2.1 Infra- und suprastrukturbedingt, Bauphase

Im Osten des Geltungsbereichs sind zwei Baustelleneinrichtungsflächen mit Zuwegung von der Otto-Hahn-Straße aus vorgesehen, die temporär während der Erschließungs- und Bauarbeiten beansprucht werden wird (s. Vorhabenplan).

Zum Bau der Zugangsbrücke zum Anleger ist im Bereich der Wattfläche auf ca. 5.000 m² das Aufschütten eines Kofferdamms geplant. Dieser wird nach der Bauphase wieder abgetragen.

Dieser temporäre Wirkfaktor wird als **Zusammenwirken** beider Vorhaben (Infra- und Suprastruktur) betrachtet, weil eine Trennung nicht möglich und nicht sinnvoll ist.

9.4.2.2 Infrastrukturbedingt, Betriebsphase

Im Zuge der Erschließung erfolgen die Räumung, Aufschüttung und Ebnung des Untergrunds im gesamten Bereich nördlich des Deiches. Im Anschluss erfolgt die Errichtung der Infrastruktur (Straßen, Schienen etc.) und der Entwässerung.

Für alle genannten Flächen für Infrastruktur und auch für die spätere Suprastruktur ist eine Aufhöhung des Geländes auf +2,2 m NHN vorgesehen. Die nicht für die LNG-Lagerung oder die Erschließung benötigten Flächen werden als Grünflächen gestaltet, hier beträgt die geplante Geländehöhe +1,8 m NHN.

Die Jetty (Landungssteg mit Anleger, Gesamtfläche ca. 1,1 ha) wird auf insgesamt 196 Pfählen errichtet, die einen relativ geringen Versiegelungsgrad der Wattfläche und des Flussbettes bewirken. Die einseitigen Liegeplätze (Gesamtfläche ca. 5,3 ha) werden bis zu einer Tiefe von -16 m NHN (Liegeplatz 1) bzw. -11 m NHN (Liegeplatz 2) ausgehoben, jedoch nicht versiegelt. Zum Erhalt dieser Tiefe sind voraussichtlich regelmäßige Erhaltungsbaggerungen erforderlich.

Für die Liegewannen der LNG-Transportschiffe werden auf einer Fläche von ca. 52.390 m² zudem Ausbaggerungen auf eine Tiefe von - 14,5 m NHN (Liegewanne 1) bzw. - 10,5 m NHN (Liegewanne 2) erforderlich.

9.4.2.3 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Zur Suprastruktur gehören die landseitigen Gebäude, die LNG-Lagertanks sowie aller weiteren Bestandteile der Anlagentechnik und Lagerung inkl. der Fackelanlage sowie Verladeeinrichtungen und das Pipeline-Systems, das die Lagereinrichtungen mit der Jetty verbindet.

9.4.2.4 Zusammenwirken

Wie eingangs begründet, werden beide Vorhaben im Zusammenwirken betrachtet.

Aufgrund der vorliegenden heterogenen Oberflächenbeschaffenheit innerhalb des Plangebietes, die durch Unregelmäßigkeiten im Relief und teilweise überstaute Bereiche und Abflussrinnen geprägt ist, wird das gesamte Gelände im nördlichen Teil des Geltungsbereichs geebnet und ggf. abgeschoben werden müssen. Dabei gehen weitestgehend alle vorliegenden Lebensräume verloren, so dass es zur Zerstörung eines Großteils der vorliegenden Biotope kommt.

Für beanspruchte Biotope, die dem gesetzlichen Schutz des § 30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG unterliegen, ist eine Befreiung nach § 67 BNatSchG von den Bestimmungen des § 30 Abs. 2 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG erforderlich, die in Kapitel 18.5 beantragt wird.

Nach dem Grundsatz der Vermeidung von Beeinträchtigungen der im Plangebiet nachgewiesenen Brutvogel- und Amphibienarten durch die Baufeldfreimachung wird eine Bauzeitenregelung festgelegt (vgl. Maßnahmenblatt 6VA). Zudem sind weitere Maßnahmen zur Vermeidung der Verbotstatbestände des Artenschutzrechts vorgesehen (vgl. Abschnitt 9.4.12).

Ein Teil der bisher nicht versiegelten Fläche wird im Zuge der Baumaßnahmen voll- bzw. teilversiegelt. Durch die Entwässerungsplanung werden zudem die kleineren, im Bestand kaum noch wasserführenden Gräben z. T. zugeschüttet und Rigolen entlang der Verkehrswege angelegt. Darüber hinaus kommt es durch den Bau der Jetty und der LNG-Pipeline mit Pfahlkonstruktionen zu weiteren Flächeninanspruchnahmen im Bereich des Deiches und der Wattflächen. Im Vergleich zum Ist-Zustand entstehen dadurch erhebliche Verluste von Biotopflächen innerhalb des Geltungsbereichs.

Die Biotopverluste führen zu erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens Hafeninfrastuktur. Das Bundesnaturschutzgesetz sieht jedoch zwingend einen Ausgleich oder Ersatz für Eingriffe in Natur und Landschaft vor.

In Abschnitt 18 wird der Kompensationsbedarf für die erheblichen Eingriffe im Sinne der Eingriffsregelung in Biotopstrukturen und die damit verbundenen Lebensräume ermittelt. Die Kompensation wird durch geeignete Maßnahmen erbracht (vgl. Abschnitt 19), wobei es sich sowohl um Ausgleichsmaßnahmen handelt, die den Verlust gleichartig kompensieren, als auch um Ersatzmaßnahmen, bei denen es sich um eine gleichwertige Kompensation handelt. Beide Kompensationsarten sind nach dem BNatSchG gleichrangig.

In Kapitel 19 werden zusammenfassend alle Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen beschrieben.

Die Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation in der zusammenfassenden Gesamtbilanzierung (s. Kap. 19.8) zeigt, dass die Maßnahmen vollumfänglich ausgeglichen werden.

9.4.3 Luftschadstoffe

9.4.3.1 Infrastrukturbedingt

In der Tabelle 18 sind die Emissionen der **Bauphase** nach einzelnen Vorgängen aufgeschlüsselt. Die Feinstaubemissionen sind maßgeblich (ca. 97 % der Gesamtstaubemissionen) durch die Staubaufwirbelung bei den Bodenbewegungen bestimmt werden. Die dazugehörigen Erdbauarbeiten sind dem Vorhaben Hafeninfrastuktur zuzuordnen.

In der Tabelle 20 sind die Emissionen der **Betriebsphase** nach einzelnen Entstehungsarten aufgeschlüsselt. Dem Vorhaben Hafeninfrastuktur sind hierbei die Zeilen 1 und 2, also die Schiffsemissionen, zuzuordnen. Die Tabelle zeigt, dass die maßgebenden Emissionen durch die Liegezeiten der großen Seeschiffe (Qmax) gegeben sind. Je nach Schadstoffkomponente betragen diese in Summe etwa 90 % und mehr der Gesamtemissionen des Betriebs des gesamten LNG-Terminals.

9.4.3.2 Suprastrukturbedingt

Wie Tabelle 18 zeigt, sind die suprastrukturbedingten Emissionen der Bauphase sehr gering. Dazu zählen die Emissionen der Gründung und des Baus der LNG-Tanks. Sie betragen in der Summe ca. 3 % der Gesamtstaubemissionen.

Wie Tabelle 20 zeigt, sind die suprastrukturbedingten Emissionen der Betriebsphase eher gering. Dazu zählen die Zeilen 3-5 der Tabelle. Von den technischen Anlagen der Suprastruktur sind vor allem die gasbetriebenen SCV-Verdampfer von Bedeutung, die zu etwa 43 % der klimarelevanten CO₂-Emissionen beitragen, jedoch nur wenig Luftschadstoffe im engeren Sinn erzeugen.

9.4.3.3 Zusammenwirken

Da sich die Emissionen beider Vorhaben gemeinsam auswirken, ist eine zusammenwirkende Betrachtung erforderlich.

Die Immission von Luftschadstoffen wird ausführlich im Kapitel zum Schutzgut Luft (Abschnitt 12) behandelt, Grundlage ist die Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1).

Schadstoffkonzentrationen

Für den Schutz der Vegetation und von Ökosystemen sind gemäß 39. BImSchV (§ 3 Abs. 4 und § 2 Abs. 4) kritische Werte für die Summe der Stickstoffoxide (NO_x) und für Schwefeldioxid (SO₂) vorgesehen. Der über ein Kalenderjahr gemittelte kritische Wert der NO_x-Konzentrationen beträgt 30 µg/m³. In Bezug auf SO₂ wurde für das Kalenderjahr und das Winterhalbjahr (1. Oktober bis 31. März) ein kritischer Wert von 20 µg/m³ eingeführt.

Das von der Luftverschmutzung ausgehende Risiko für die Vegetation und für natürliche Ökosysteme ist außerhalb der städtischen Gebiete am größten. Die Beurteilung solcher Risiken und die Einhaltung der kritischen Werte zum Schutz der Vegetation soll daher auf Standorte außerhalb bebauter Gebiete konzentriert werden. Nach den Vorgaben der 39. BImSchV sollen daher die Probenahmestellen, an denen Messungen zum Schutz der Vegetation und der natürlichen Ökosysteme vorgenommen werden, mehr als 20 Kilometer von Ballungsräumen bzw. mehr als 5 Kilometer von anderen bebauten Flächen, Industrieanlagen oder Autobahnen oder Hauptstraßen mit einem täglichen Verkehrsaufkommen von mehr als 50.000 Fahrzeugen entfernt gelegen sein.

Der von mehreren Industrieanlagen umgebene Standort des Vorhabens liegt weniger als 5 Kilometer von anderen bebauten Flächen entfernt. Es handelt sich daher nicht um einen maßgeblichen Betrachtungsgegenstand in Hinblick auf die in der 39. BImSchV genannten kritischen Werte zum Schutz der Vegetation.

Die vom Vorhaben ausgehenden Luftschadstoffe werden im Übrigen keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Vegetation und Ökosysteme haben. Die folgende Grafik zeigt die Gesamtbelastung (Vorbelastung + Zusatzbelastung durch das Vorhaben) mit Stickstoffoxiden (NO_x). Im Nahbereich kann die Belastung bis auf über 50 µg/m³ anwachsen. Allerdings überschreitet bereits die Hintergrundbelastung mit 41,1 µg/m³ NO_x den oben genannten kritischen Wert.

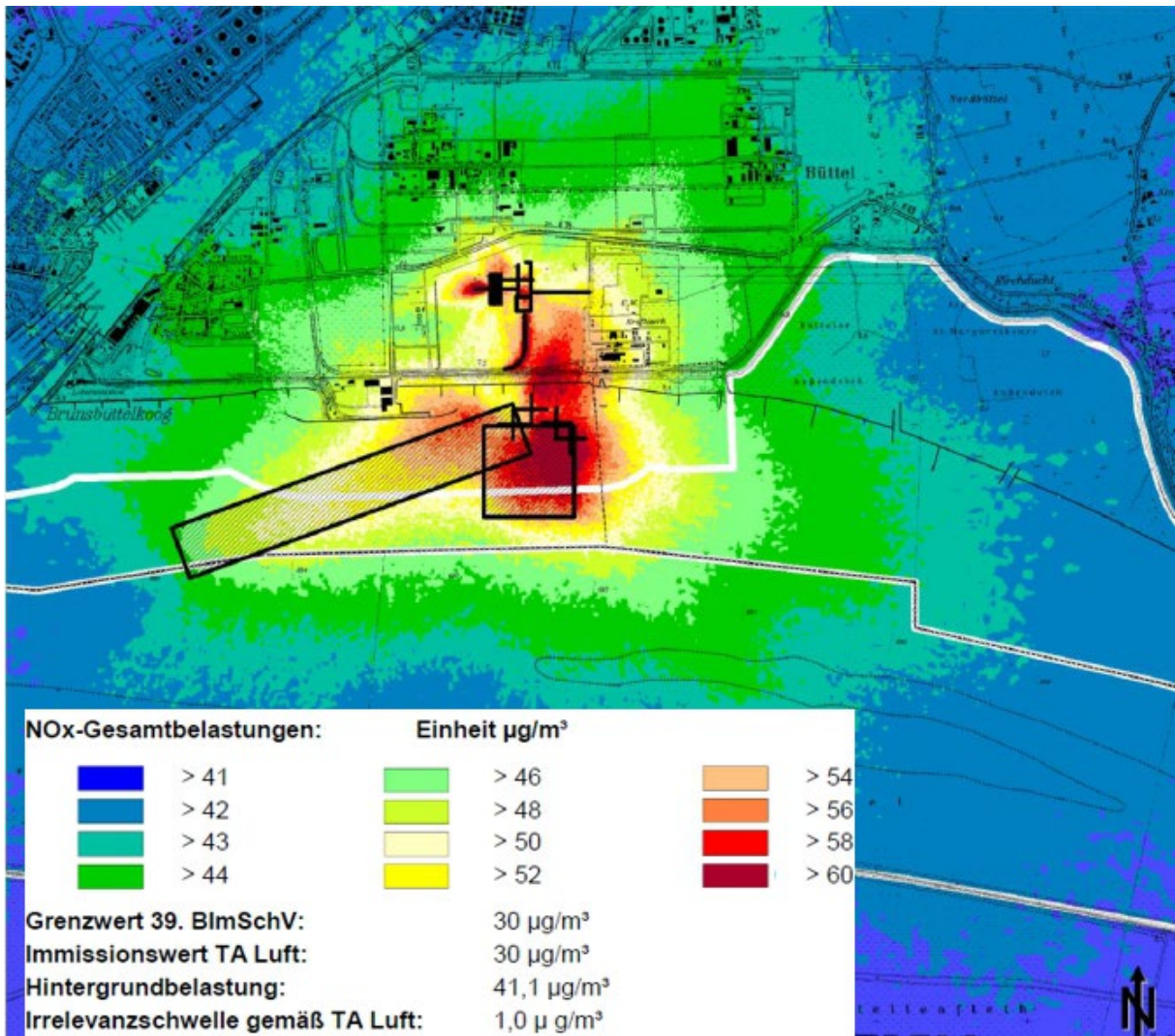


Abbildung 61: Stickoxid (NOx)-Gesamtbelastungen in der Betriebsphase, Jahresmittelwert (aus Unterlage 16.1)

Stickstoffoxide, insbesondere das im Vergleich mit NO giftigere Stickstoffdioxid NO₂, können Pflanzen schädigen und unter anderem über die Umwandlung in das Anion Nitrit ein Gelbwerden der Blätter (sog. Nekrosen), vorzeitiges Altern und Kümmerwuchs bewirken. Die Schädigung von Pflanzen ist an den Stickstoffdioxid-Konzentrationen zu beurteilen. Die mittlere Verweilzeit von NO₂ in der Atmosphäre beträgt 10 Tage (Smidt 2008).

Direkte Schädigungen der Pflanzen sind nach Smidt (2008) ab einer NO₂-Konzentration von ca. **29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (entspricht 15 ppb) im Jahresmittel möglich, diese Literaturquelle bezieht sich allerdings vorwiegend auf Bäume. Andere Autoren nennen wesentlich höhere Wirkkonzentrationen. So konnten Bennett et al. (1975) bei einer kurzzeitigen Exposition von $1.900 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂ noch keine Effekte auf den als sehr empfindlich geltenden Rettich feststellen. Auch Saxe (1985) fand bei einer Begasung mit Konzentrationen von $1.880 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 ppm) NO₂ über 4 Tage noch keine signifikanten Effekte auf höhere Pflanzen verschiedener Gattungen.

Die trockene Deposition der Stickoxide ist abhängig von Faktoren wie der Bewuchshöhe und -dichte, der Nadel- oder Blattgröße oder einer eventuellen Blattbehaarung. Außerdem nehmen die Pflanzen Stickstoffoxide über die Spaltöffnungen auch direkt aus der Luft auf. Die Stickstoffdioxide reagieren dann im Blattinneren mit dem Zellwandwasser zu Nitrat und Nitrit. Die erheblich höhere toxische Wirkung von NO₂ erklärt sich daraus, dass es besser wasserlöslich ist als NO. NO kann somit wieder entweichen, ohne vom Zellwandwasser gelöst zu werden.

In der folgenden Grafik sind daher die prognostizierten NO₂-Gesamtbelastungen wiedergegeben:

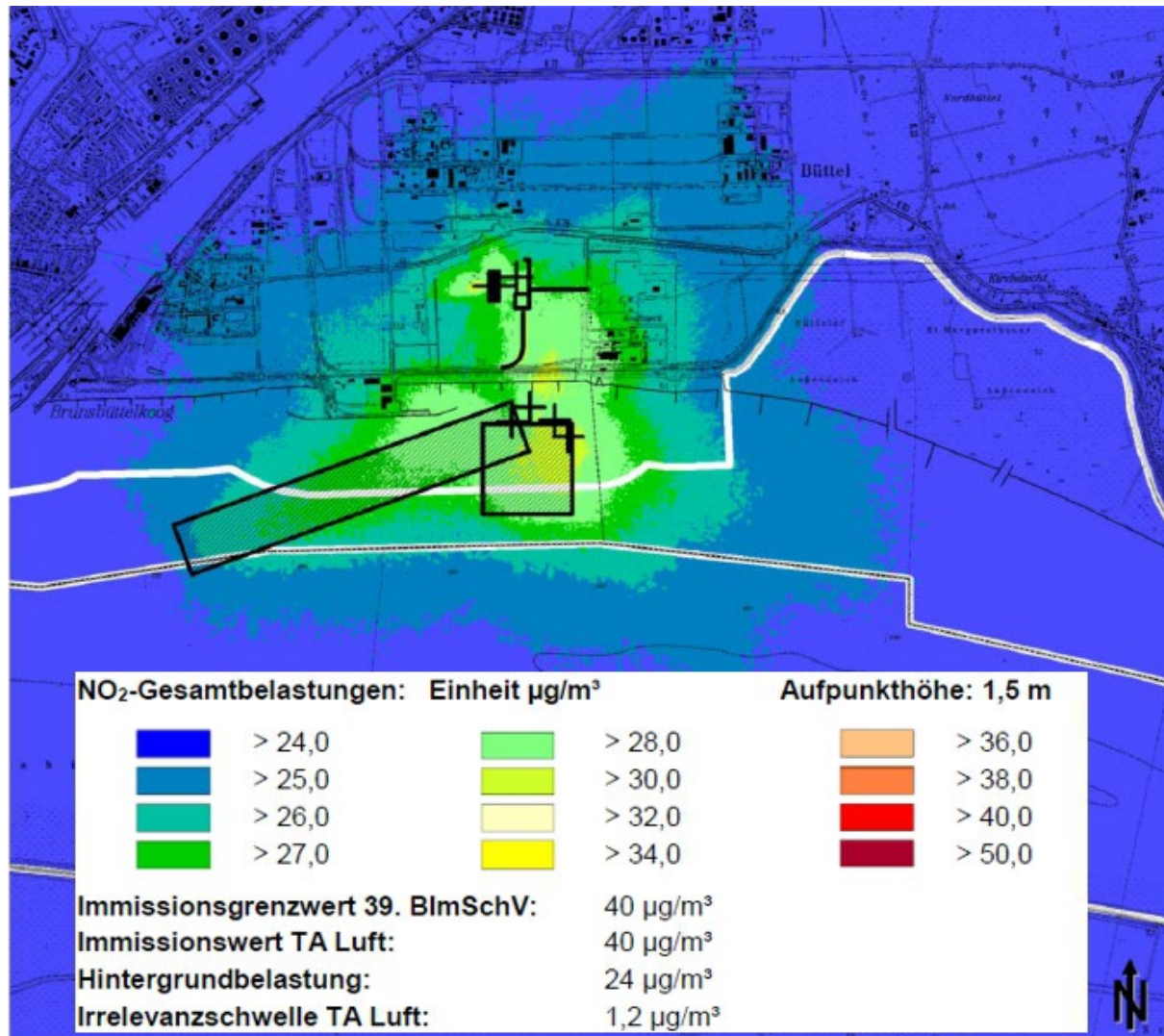


Abbildung 62: Stickstoffdioxid (NO₂)-Gesamtbelastungen, Jahresmittelwert (aus Unterlage 16.1)

Die Grafik zeigt, dass NO₂-Gesamtbelastungen oberhalb von 28 µg/m³ nur in einem engen Raum um das Vorhaben, überwiegend innerhalb des Betriebsgeländes, oder über der Wasserfläche auftreten können.

Im landseitigen Bereich sind vor allem die SCV-Verdampfer für die Emissionen verantwortlich. Betroffen sind in der Betriebsphase versiegelte Flächen, Schotterflächen, Grünflächen sowie Maßnahmenflächen, soweit sich diese innerhalb der 28 µg/m³-Isolinie befinden. Außer bei den

Maßnahmenflächen ist keine besondere Empfindlichkeit gegenüber NO_2 zu erwarten. Die Grünflächen sind als angelegte Rasenflächen zu verstehen, bei denen keine bestimmte naturschutzfachliche Zielsetzung gegeben ist.

Von den Maßnahmenflächen anteilig betroffen ist die in Maßnahmenblatt 1PA (s. Unterlage 6.2.3) festgelegte Pflanzung einer Strauchhecke auf dem nördlich und westlich gelegenen Wall.

Bei den Grünlandbiotopen, auch den gesetzlich geschützten Biotopen (s. Biotoptypenkarte, Unterlage 6.2.1) ist davon auszugehen, dass hier nur Arten vorkommen, die an die hohe Hintergrundbelastung von $24 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$ angepasst sein müssen, so dass es durch eine Erhöhung der Konzentrationen auf ca. $28\text{-}29 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_2$ nicht zu erheblichen Änderungen der Artenzusammensetzung kommen dürfte. Nach Maßgabe der oben genannten Empfindlichkeitsschwellen aus der Literatur sind Auswirkungen eher unwahrscheinlich. Die Pflege der Strauchhecke (s. Maßnahme 1PA) sieht vor, Sträucher bei Abgang wieder zu ersetzen, dadurch kann eventuell doch auftretenden Vegetationsschäden durch Luftschadstoffe entgegengewirkt werden (s. Maßnahmenblätter, Unterlage 6.2.3). Sollte sich eine der gepflanzten Straucharten als empfindlich gegenüber den Luftschadstoffen erweisen, kann sie entsprechend durch andere Arten ersetzt werden.

Die im Wasser lebenden Pflanzen (Phytoplankton) beziehen ihre Nährstoffe aus dem Wasser und nicht aus der Luft, daher sind sie nicht unmittelbar von Veränderungen der Luftqualität betroffen. Makrophyten kommen im Einflussbereich oberhalb von $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nicht vor. Durch Einträge aus der Luft ändern sich die Nährstoffverhältnisse im Gewässer nicht messbar. Die emittierten Mengen sind im Vergleich zu den Frachten im Übergangsgewässer der Elbe vernachlässigbar, so beträgt die emittierte Stickstoffmenge nur ca. 0,36 % der gesamten Stickstofffracht der Elbe. Es wird aber nicht die gesamte Stickstoffmenge in die Elbe gelangen. Dieses Thema wird im Fachbeitrag WRRL (Unterlage 9.1, dort Kap. 4.2) vertiefend betrachtet (vergleiche auch die Ausführungen beim Schutzgut Wasser (Kap. 11.4)).

Stickstoffdeposition

Bei der Stickstoffdeposition wird unterschieden zwischen trockener Deposition durch Anhaften, zufällige Berührung oder Sedimentation (Absinken von Aerosolen infolge der Schwerkraft) und nasser Deposition als Austrag von gelösten und ungelösten Substanzen durch den Niederschlag. Die Deposition bedeutet einen Eintrag in den Boden und kann zu einer Schadstoff- oder Nährstoffanreicherung führen.

Relevant ist die Deposition von Stickstoff, der überwiegend als NO_x vom Vorhaben emittiert wird. In Unterlage 16.1 wurde die nasse Deposition mit den Auswaschparametern für NO_2 und NH_3 gemäß TA Luft berechnet, wobei die Emissionen von NH_3 vernachlässigbar sind.

Im Nahbereich der Quellen wird der Stickstoffeintrag in der Regel durch die trockene Deposition bestimmt. Die nasse Deposition ist erst bei großen Entfernungen relevant. Im vorliegenden Fall von hinreichend niedrig liegenden Quellen und der sehr geringen Zusatzbelastungen der Luftschadstoffkonzentrationen in größeren Entfernungen sind nur geringe Beiträge durch die nasse Deposition zu erwarten.

Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse der Stickstoff-Depositionsprognose für den Vegetationstyp Gras im Nahbereich des Vorhabens, diese Berechnung gilt nur für die Landflächen im Umfeld des Vorhabens.

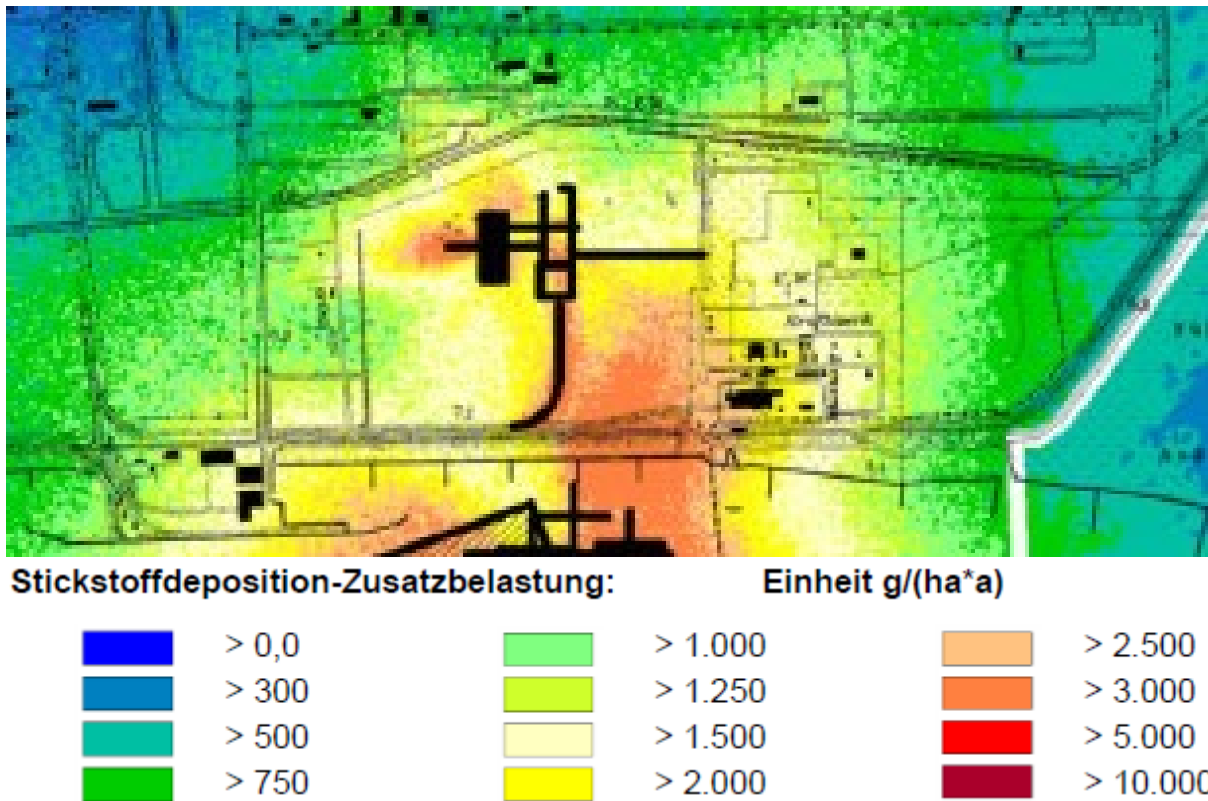


Abbildung 63: Stickstoffdeposition-Zusatzbelastung für den Vegetationstyp Gras, aus Unterlage 16.1 (dort Anhang A 14.1)

Die Abbildung zeigt, dass die Stickstoffemissionen überwiegend von den Liegeplätzen der Schiffe ausgehen. Das Maximum der Zusatzbelastung ist in etwa auf dem Landesschutzdeich und etwas nördlich davon zu erwarten. Hier liegen die Zusatzbelastungen in der Größenordnung von > 3 kg/(ha*a), aber jeweils unter 5 kg/(ha*a).

Laut TA Luft (dort Nr. 4.8) ist außerhalb von FFH-Gebieten der Schutz vor erheblichen Nachteilen durch Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch Stickstoffdeposition nach Anhang 9 der TA Luft zu bewerten. Anhang 9 der TA Luft besagt, dass im Beurteilungsgebiet zu prüfen ist, ob hier empfindliche Pflanzen und Ökosysteme vorkommen. Zum Beurteilungsgebiet zählen nur Flächen, auf denen die Gesamt-Zusatzbelastung an Stickstoff mehr als 5 kg/(ha*a) beträgt. Dies ist, wie oben dargestellt, jedoch an keiner Stelle der Fall. Auf Wasserflächen ist die Deposition geringer als auf Landflächen, die Berechnung in Unterlage 16.1 (dort Anhang A 14.2) zeigt, dass die Zusatzbelastungen auf den Wasserflächen auch in unmittelbarer Nähe zu den Liegeplätzen maximal 1,5 kg N/(ha*a) betragen. Somit wird der Beurteilungswert auf den Wasserflächen deutlich unterschritten.

Aus diesem Grund sind erhebliche Auswirkungen von Stickstoffdepositionen auf Pflanzen und Ökosysteme auszuschließen.

Auf die Prognose der Stickstoffdeposition im Zusammenhang mit Natura 2000-Gebieten wird im Abschnitt 9.4.14 bzw. in der FFH-Verträglichkeitsprüfung (Unterlage 8.1) eingegangen.

9.4.4 Luftschall

Die Betrachtung der Schallauswirkungen auf den Menschen hat gezeigt, dass die Schallimmissionen in der Bauphase weitaus höher sind als in der Betriebsphase. Dies gilt auch für den Schiffslärm. Die Berücksichtigung der Bauphase ist daher abdeckend auch für das Schutzgut Tiere, weil die Schallbelastung an jedem Ort zur Bauzeit höher ist.

9.4.4.1 Bauphase - Infrastrukturbedingt

Unter 5.4.1.3 sind die Emissionen der Bauphase nach einzelnen Lastfällen und den darin enthaltenen Einzeltätigkeiten aufgeschlüsselt. Darin ist Lastfall 1 vollständig den infrastrukturbedingten Bauarbeiten zuzuordnen, während die Lastfälle 2, 3 und 4 Komponenten beider Vorhaben aufweisen. Pegelbestimmend am Tage ist Lastfall 2. Darin kommt es zum Einsatz von Vibrationsrammen und Schlagrammen sowohl auf der wasserseitigen Baustelle der Jetty als auch an Land beim Bau von Gebäuden und der LNG-Lagertanks.

9.4.4.2 Bauphase - suprastrukturbedingt

Unter 5.4.1.3 sind die Emissionen der Bauphase nach einzelnen Lastfällen aufgeschlüsselt. Darin enthalten die Lastfälle 2, 3 und 4 auch Komponenten der suprastrukturbedingten Arbeiten.

9.4.4.3 Bauphase - Zusammenwirken

Da sich die Emissionen von Luftschall beider Vorhaben gemeinsam auswirken, ist eine zusammenwirkende Betrachtung erforderlich und sinnvoll.

Fledermäuse

Durch den Wirkfaktor sind Auswirkungen auf Fledermäuse in Form von Störungen möglich. Lärm kann bei wenigen Fledermausarten den Jagderfolg beeinflussen. Konkrete Grenzwerte, ab denen von störenden Auswirkungen auf Fledermäuse auszugehen ist, liegen nicht vor. Alle vorkommenden Arten werden in der älteren Arbeitshilfe zu Fledermäusen und Straßenverkehr (LBV-SH 2011) als gering lärmempfindlich bezeichnet. Auch in der aktualisierten Fassung der Arbeitshilfe (LBV-SH 2020) finden sich keine gegenteiligen Angaben hierzu. Bei Lüttmann & Heuser (2010) wird eine Beeinträchtigung der Habitatsignung (durch Straßenverkehrslärm) bei solchen Fledermausarten gesehen, die auch passiv orten. Passive Ortung bedeutet in diesem Zusammenhang, dass nicht die Reflektion des selbst produzierten Ultraschalls zur Ortung der Beute genutzt wird, sondern dass die Tiere nur auf die von der Beute ausgehenden Geräusche hören. Die Arten, die diese Art der Ortung zumindest zeitweise nutzen, sind das Graue und das Braune Langohr, das Große Mausohr und die Bechsteinfledermaus. Diese Arten kommen im Untersuchungsgebiet nicht vor. Daher ist weiter von einer geringen Lärmempfindlichkeit der vorkommenden Arten auszugehen.

Die bau- und betriebsbedingten Geräuschimmissionen sind räumlich und zeitlich beschränkt. Insbesondere soll der Betrieb der Baustelle zwischen 7:00 und 20:00 Uhr erfolgen, sodass die nachtaktiven Fledermäuse während der Nutzung der Flugrouten überwiegend nicht tangiert sind. Die mit den Vorhaben verbundenen Geräuschimmissionen werden daher keine erheblichen Störungen von Fledermäusen zur Folge haben.

Vögel

Luftschall kann sich auch negativ auf die Artengruppe der Vögel auswirken. Für die Brutvogel-Reviere im Eingriffsbereich sowie unmittelbar angrenzende Vorkommen werden durch menschliche Anwesenheit und Baufahrzeuge ggf. Fluchtreaktionen ausgelöst. Durch die vorgesehene Brutzeitenregelung wird eine Beeinträchtigung verhindert. Der Artenschutzbeitrag (Unterlage 7.1, vgl. auch Abschnitt 9.4.12) kommt zu dem Schluss, dass durch bau- und betriebsbedingte Lärmeinwirkungen keine erheblichen Störungen ausgelöst werden (s. 9.4.12). Eine Analyse der Schallauswirkungen auf die ca. 600 m entfernten Brutplätze des Kiebitzes zeigt, dass die kritischen Schallpegel für die Art an dieser Stelle noch nicht erreicht werden.

In Bezug auf Gastvögel sagt der Artenschutzbeitrag (Unterlage 7.1) aus, dass auf der gegenüberliegenden Wattfläche der Elbe bedeutende Gastvogelvorkommen nicht auszuschließen sind. Die Wattflächen erfüllen vor allem für Möwen, Seeschwalben, Enten und Watvögel eine Funktion als Nahrungs- und Rastfläche. Unterlage 5.1 (dort Abbildung A 3.2.2) zeigt den hier zu erwartenden Schallpegel ohne intermittierende Schallquellen wie die Hydraulikschlagrammen. Dieser Schall ist als konstanter Dauerschall zu bezeichnen, der mit dem nicht intermittierenden Schall von stark befahrenen Straßen vergleichbar ist (vgl. Garniel et al. 2010). Die Abbildung zeigt, dass in dem Lastfall mit dem höchsten zu erwartenden Dauerschall während der Bauarbeiten im Wattbereich in Niedersachsen höchstens Schallpegel von 45 dB(A) zu erwarten sind. Es werden somit keine kritischen Schallpegel für Nahrungssuche, Gefahrenwahrnehmung oder Kontaktkommunikation, die bei den empfindlichsten Wasservögeln bei 55 dB(A) liegen (s. Garniel et al. 2010), überschritten. Folglich werden Auswirkungen auf Gastvögel auf den Wattflächen und auch auf den angrenzenden Flachwasserbereichen durch Luftschallimmissionen ausgeschlossen.

Die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (Unterlage 8.1) beschäftigt sich mit der Frage, ob durch Schalleinwirkungen eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes von Vogelarten im EU-Vogelschutzgebiet St. Margarethen zu erwarten ist. Zur Bewertung werden die kritischen Schallpegel nach Garniel et al. (2010) herangezogen, der Wachtelkönig ist demnach die schallempfindlichste Art. Die maßgebende Schallquelle sind die Schlagrammen beim Einsetzen der Pfähle für die Jetty. Im Ergebnis werden die für die Art relevanten Schallwerte von 47 dB(A) nachts und 55 dB(A) tags eingehalten, wenn man sich auf die Betrachtung von kontinuierlichen Schallquellen beschränkt. Aufgrund möglicher unvorhergesehener kumulativer Effekte mit anderen Vorhaben wird vorsorglich eine Vermeidungsmaßnahme durchgeführt, indem auf Rammarbeiten in der Zeit vom 15.04. bis 31.07. zwischen 22:00 und 07:00 Uhr verzichtet wird. Bei den vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen kann eine Verschlechterung des Erhaltungszustands des Wachtelkönigs ausgeschlossen werden.

9.4.5 Wasserschall

Relevanter Wasserschall tritt nur in der **Bauphase** und nur **infrastrukturbedingt** auf.

Betriebsbedingter Wasserschall, der von den Schiffsbewegungen von und zur Jetty herrührt, ist in Relation zum Wasserschall durch den allgemeinen Schiffsverkehr auf der Elbe vernachlässigbar. Während das LNG-Terminal jährlich von ca. 130-200 Seeschiffen angelaufen wird, verkehren jährlich ca. 70.000 Schiffe auf der Elbe (s. 11.4.2.1). Für diesen Wirkfaktor sind daher keine Vermeidungsmaßnahmen erforderlich.

Der von den Rammarbeiten ausgehende Unterwasserschall (s. Unterlage 5.1) kann zu Schädigungen von aquatischen Wirbeltieren (insbesondere Schweinswal und Fischen) führen, die als Verletzungen zu bezeichnen wären. Die Auswirkungen werden im Artenschutzbericht (Unterlage 7.1) und in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (Unterlage 8.1) näher betrachtet.

Schweinswal

Aus den Daten der Schallimmissionsprognose geht hervor, dass die für den Schweinswal kritischen Wasserschallpegel bei maximalem Einsatz von Rammgeräten in einer Entfernung von ca. 400 m von den Rammarbeiten erreicht wird. Ab dieser Grenze kann es zu ersten Schädigungen des Gehörs der Art kommen. Um dies zu verhindern, werden Vermeidungsmaßnahmen festgelegt, diese bestehen im Wesentlichen aus Bauzeitenregelungen und begleitenden Monitoringmaßnahmen. Sie sind in den Maßnahmenblättern (Unterlage 6.2.3) beschrieben. Es werden damit erhebliche Auswirkungen verhindert. (Vgl. Kap. 9.4.12)

Fischfauna

Die in Folgenden dargestellten Auswirkungen werden ausführlicher in der FFH-VP (Unterlage 8.1) behandelt.

Bislang fehlen systematische Untersuchungen zu Auswirkungen hoher Schallbelastung auf Fische durch Rammarbeiten. Es besteht demnach die Gefahr, dass im direkten Umfeld der Rammarbeiten Schwerhörigkeit und physische Verletzungen auftreten. Physische Schädigungen von Fischen durch Schalleinfluss können reversibel oder irreversibel sein. Mit zunehmender Entfernung von der Lärmquelle vermindert sich ihre Wahrscheinlichkeit.

Zu der weniger schallempfindlichen Gruppe der Hörgeneralisten gehören u.a. Arten, bei denen die Schwimmblase als Verstärker wirkt. Dies sind Barschverwandte (Kaulbarsch, Dreistachliger Stichling, Strandgrundel), Dorschartige (Quappe), Lachsartige (Meerforelle, Lachs, Schnäpel) und Aale (Hörschwelle im besten Frequenzbereich etwa 74 dB re 1µPa). Bei Arten, die wie Neunaugen (Meerneunauge, Flussneunauge) und Plattfische (Flunder) keine Schwimmblase besitzen, fällt die Resonanzwirkung der Schwimmblase aus, so dass von einer sehr schwachen Hörleistung auszugehen ist (Hörschwelle im besten Frequenzbereich häufig um 90 dB re 1µPa).

Zu den schallempfindlicheren Hörspezialisten gehören z.B. Karpfenartige (Aland, Schlammpeitzger, Steinbeißer, Rapfen) und Heringsartige (Hering, Finte). Sie weisen aufgrund zusätzlicher, direkter Stimulation des Ohrs eine deutlich bessere Geräuschwahrnehmung auf. Die Hörschwelle liegt um etwa 20 dB niedriger als bei Hörgeneralisten (Rüter 2006, Mueller-Blenkle 2012).

In Unterlage 8.1 wurde für den ungünstigsten Fall (Überlagerung von 2 Schlagrammen und 3 Vibrationsgeräten) ein Emissionspegel von 164,7 dB_{SEL} in 200 m Abstand prognostiziert. Daraus lassen sich folgende Wirkbereiche ableiten:

- Im 6,25 m-Radius um die Schallquelle besteht die Gefahr von physischen Schädigungen bei Fischen ab 2 g (Adulte, Juvenile und späte Larvalstadien) und schwerer (Schädigung ab 187 dB_{SEL}),
- Im 12,5 m-Radius um die Schallquelle besteht die Gefahr von physischen Schädigungen von frühen Larvalstadien (Schädigung ab 183 dB_{SEL}),

- Im 9.600 m-Radius (ab 140 dB_{SEL}) kann es bei schallempfindlichen Arten (s.o.) zu Scheueffekten und Meidungsverhalten (z.B. Meidung von Nahrungshabitaten, Störung des Wandergeschehens) kommen.

Aufgrund von Störungen durch den allgemeinen Baustellenbetrieb ist allerdings nicht anzunehmen, dass sich eine größere Anzahl von Fischen/Neunaugen im unmittelbaren Nahbereich der Schallquelle aufhalten wird. Weiterhin kann eine Schädigung von Individuen durch geeignete Maßnahmen vermieden werden.

Auswirkungen auf Laich- und Aufwuchsgebiete

Finte und Stint nutzen den Bereich von Brunsbüttel im Frühjahr und Sommer als eines von mehreren Aufwuchsgebieten. Eine Beeinträchtigung während oder direkt nach der Eiablage tritt nicht ein.

Wegen der geringen Größe des kritisch verschallten Bereichs (12,5 m-Radius um die Einbringungsarbeiten zum Setzen der Pfähle) ist nur ein geringer Teil des Ei- und Larvenbestandes betroffen. Die Beeinträchtigung ist auch deshalb nicht als erheblich zu beurteilen, weil sich die Schallbelastung auf ein Reproduktionsjahr beschränkt. Außerdem sind weitere Minderungsmaßnahmen vorgesehen.

Bei späten Larvalstadien sowie bei Juvenilen von Finte und Stint (ggf. von Schnäpel) ist davon auszugehen, dass ein größerer durch den Unterwasserschall betroffener Bereich aufgrund der Störung gemieden wird und es zu einem Ausweichen in weniger verschallte Ästuarbereiche kommt. Somit wird der betroffene Elbeabschnitt in seiner Funktion als Aufwuchsgebiet temporär herabgesetzt. Erhöhte Gefahr lärmbedingter physischer Schädigung (eines geringen Anteils von Juvenilen im Nahbereich der Baumaßnahme) und Vergrämung eines ansonsten nutzbaren Elbeabschnitts verursachen gewisse Limitationen. Da diese nur ein Reproduktionsjahr betreffen und räumliche Ausweichmöglichkeiten zur Verfügung stehen, ist eine erhebliche Beeinträchtigung der Finten- und Stintpopulationen über die Beeinträchtigung der juvenilen Tiere nicht gegeben.

Weitere betroffene Arten, für die in der Nähe des Baubereiches eine erhöhte Anzahl von Larven oder Eiern nachgewiesen wurde bzw. deren Larven oder Eier in den Wirkungsbereich verdriftet werden können, sind Strandgrundel, Flunder, Dreistachliger Stichling und Kaulbarsch (s. Unterlage 8.1). Bei diesen handelt es sich jedoch um weit verbreitete, ungefährdete Arten, für die der Elbeabschnitt keine exklusive Funktion besitzt. Aufgrund der günstigen Bestandssituation ist auszuschließen, dass sich der Zustand der Populationen durch eine lokal geringfügig erhöhte Mortalität infolge der Schallbelastungen verschlechtert.

Auswirkungen durch Scheueffekte und Meideverhalten

Die Störungsempfindlichkeit der Fischfauna hängt unter anderem auch von der in der Elbe ohnehin vorhandenen Lärmbelastung ab. Ein kontinuierlicher Schalleintrag, der eine permanente Lärmbelastung darstellt, ist in der Elbe in erster Linie auf die Schifffahrt zurückzuführen. Je nach Schiffstyp und Betriebszustand variiert der Quellpegel. Typische Breitbandpegel liegen im Bereich zwischen 160 dB re 1 µPa bei leisen, kleineren Schiffen und bis zu über 190 dB re 1 µPa bei Handelsschiffen. Die größten Pegel treten bei tiefen Frequenzen unter ca. 300 Hz auf (BfN 2014b). Diese Schallemissionen unterscheiden sich zwar in Frequenz und Intensität von den lautereren und schlagartigen Impulsschallereignissen, es ist jedoch davon auszugehen, dass Fische, die in

Wasserkörpern mit bereits hoher Lärmbelastung wie im Elbästuar vorkommen, den Unterwasserschall bei Einbringung der Pfähle eher tolerieren werden als Arten, die an lärmfreie Gewässer gewöhnt sind.

Trotzdem ist nicht auszuschließen, dass ein größerer verschallter Bereich aufgrund der wiederkehrenden Störungen von den Fischen während der Bauphase gemieden wird, und dass Fische in benachbarte Ästuarbereiche ausweichen müssen. Insofern ist also eine gewisse Beeinträchtigung des ansonsten nutzbaren Elbeabschnitts gegeben. Da diese Beeinträchtigung nur ein Reproduktionsjahr betrifft und räumlich Ausweichmöglichkeiten zur Verfügung stehen, ist eine Beeinträchtigung auf Populationsebene jedoch nicht gegeben.

Auswirkung von Störung auf die Funktion als Wanderkorridor

Eine Störwirkung wäre vor allem dann als problematisch zu bewerten, wenn sie zu einer Beeinträchtigung des Aufstiegs von Fischen und Neunaugen zu ihren stromauf liegenden Laichplätzen führt. Hiervon potenziell betroffen sind insbesondere die das Gebiet als Wanderkorridor nutzenden Zielarten Finte, Meer- und Flussneunauge, Flunder, Meerforelle, Lachs, Schnäpel, Stint, Dreistachliger Stichling und Aal.

Den Wanderfischen kommt zugute, dass beabsichtigt ist, die Einbringungsarbeiten zum Setzen der Pfähle nur werktags und nur während der Tageszeit von 8.00-18.00 Uhr durchzuführen. Eine einstündige mittägliche Pause der Rammarbeiten, wie ursprünglich vorhergesehen, wurde allein als nicht ausreichend erachtet. Sie ist jedoch zusätzlich zu den u.g. Bauzeitbeschränkungen für jeden Arbeitstag weiterhin einzuhalten, auch in der Zeit vom 01.06. und 30.4., da auch zwischen September und März Fische wandern. Für die nachtaktiven Tiere wie Neunauge und Aal bleibt die Durchgängigkeit außerhalb der Rammphasen in jeder Nacht gewährleistet.

Weiterhin gibt es regelmäßig Tage (Sonn- und Feiertage) ohne jegliche Lärmbelastung. Für tagaktive Arten ist zudem davon auszugehen das zumindest für die weniger schallempfindlichen Arten aufgrund der Breite des Flusses (2,7 km), insbesondere bei Hochwasser ein Ausweichen aus dem stark verschallten Bereich auf die gegenüberliegende Seite der Elbe möglich bleibt, wo der Schallpegel in Abhängigkeit des unterschiedlichen Rammeneinsatzes bei etwa 150 dB_{SEL} bis 140 dB_{SEL} liegt. Artspezifische Werte, bei denen ein Meideverhalten der betroffenen Arten eintritt, liegen nach derzeitigem Forschungsstand nicht vor. Die genannten diadromen Arten zählen jedoch überwiegend zu den gegenüber Schall weniger empfindlichen Hörgeneralisten. Einzig die Finte gilt als Hörspezialist. Für sie wird daher im Folgenden exemplarisch für alle in Erhaltungszielen genannten tagaktiven Wanderfische untersucht, ob bzw. mittels welcher Maßnahmen eine ausreichende Durchgängigkeit des Elbeabschnitts gewahrt bleibt.

Die Aufstiegsaktivität von tagaktiven Arten ist in der Regel nicht auf die Rammzeit begrenzt. Untersuchungen zum Tageszyklus der Finten zeigten, dass die Wanderaktivitäten über den ganzen Tageszyklus von 24 Stunden verteilt mit einem Maximum in der Morgendämmerung zwischen 4.00 und 5.00 Uhr lagen (s. Unterlage 8.1). Während dieser Zeit werden noch keine Einbringungsarbeiten zum Setzen der Pfähle stattfinden. In der Summe nutzte jedoch der größte Anteil der Finten die Tageszeit zwischen 7.00-19.00 Uhr für ihre Wanderungen. Tagsüber kann es demnach durch die Einbringungsarbeiten zum Setzen der Pfähle zu Behinderungen und Verzögerungen des Aufstiegs kommen. Beobachtungen aus begleitenden Untersuchungen im Zuge der Rammarbeiten für den Containerterminal 4 (2005) in der Weser zeigten, dass zeitgleich mit den Rammarbeiten eine relativ große Anzahl Finten stromaufwärts der Eingriffsstelle angetroffen wurden. Die Finten hatten den

verschallten Bereich offenbar durchquert (Bachmann et al. 2014). Dies deutet darauf hin, dass schallärmere bzw. schallfreie Phasen zwischen den Arbeitsschritten zur Durchwanderung des Abschnitts genutzt werden können. Dass Finten bereits 30minütige Beschallungspausen nutzen, um zuvor lärmbeeinträchtigte Bereiche zu durchqueren, konnte auch von Gregory & Clabburn (2003 in Bachmann et al. 2014) gezeigt werden.

Minderungsmaßnahmen

Eine Zusammenstellung der Minderungsmaßnahmen enthält Tabelle 51. Eine genaue Begründung ist in Unterlage 8.1 enthalten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass unter Einhalten der Maßnahmen 3VFA und 4VF (s. Maßnahmenblätter, Unterlage 6.2.3) die Durchgängigkeit der Elbe für die schallempfindliche Finte und auch für weniger schallempfindliche Wanderfische während eines Reproduktionsjahres in den bauzeitlichen Rammphasen nicht beeinträchtigt wird. Die Einbringungsarbeiten zum Setzen der Pfähle wirken sich unter Berücksichtigung dieser Vermeidungsmaßnahmen nicht auf die Erhaltung und Entwicklung eines ökologisch durchgängigen Flusslaufs als Teillebensraum von Wanderfischarten aus. Temporäre Störungen sind möglich, eine vollständige Barrierewirkung und somit eine Unterbindung der Wanderungen durch Lärmemissionen bleibt jedoch aus.

Schnäpel

Der Schnäpel ist eine Art des Anhang IV der FFH-Richtlinie. Die Auswirkungen auf den Schnäpel werden im Artenschutzbeitrag (Unterlage 7.1) betrachtet. Die Art zählt zu den wenig schallempfindlichen Arten (s. Unterlage 8.1). Physische Schäden sind erst im Nahbereich in weniger als 6,25 m Entfernung zu den Schallquellen möglich. Wegen der äußerst geringen Bestandsdichte ist es sehr unwahrscheinlich, dass Individuen der Art während der Rammarbeiten in diesen Bereich gelangen und dabei geschädigt werden. Durch den vorgesehenen Soft-Start bei den Rammarbeiten (s. Unterlage 6.2.3) ist davon auszugehen, dass sich adulte Fische rechtzeitig von der Schallquelle entfernen können. Weil für Fische nur ein geringes Raumvolumen erheblich lärmbelastet ist, wirkt sich das Vorhaben nicht auf die Durchgängigkeit der Elbe für Wanderfischarten aus.

In der Summe können erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes Tiere durch Schall und Erschütterungen vermieden werden.

9.4.6 Licht

9.4.6.1 Zusammenwirken von Infrastruktur und Suprastruktur

Da sich die Emissionen beider Vorhaben gemeinsam auswirken, ist eine zusammenwirkende Betrachtung erforderlich.

Durch die in Abschnitt 5.6 beschriebenen Lichtmissionen kann es zu Auswirkungen auf die Vogel-, Fledermaus- und Insektenfauna kommen.

Eine Vielzahl nachtaktiver Insekten wird von künstlichen Lichtquellen aller Art angezogen und verlässt dadurch ihren eigentlichen Lebensraum. Für viele dieser Insekten sind die Lichtquellen direkt (Verbrennen) oder indirekt (Verhungern, Erschöpfung, leichte Beute) Todesfallen. Die teils große Zahl der Insektenverluste kann zu einer Dezimierung der Populationen von nachtaktiven Insekten in der Umgebung einer Lichtquelle führen. Dies wiederum kann dann weitgehende Auswirkungen auf die

Artenvielfalt haben, z.B. durch eine Beeinflussung von Nahrungsketten und Blütenbestäubung (vgl. Knop et al. 2017).

Auch Vögel sind in unterschiedlicher Weise von Beleuchtungsanlagen betroffen. Sowohl für den Lebensrhythmus als auch für die Orientierung spielen Lichtquellen eine große Rolle. Insbesondere bei hoher Luftfeuchtigkeit ziehen starke künstliche Lichtquellen nachts Vögel an, und es kommt häufig zu Kollisionen. Die Irritationen ziehender Vögel zeigen sich auch an Reaktionen wie Umherirren im Lichtkegel, Änderung der Flugrichtung und Verlangsamung der Fluggeschwindigkeit (Hermann et al. 2006).

Durch folgende Maßnahmen bzw. Eigenschaften des Vorhabens werden Beeinträchtigungen gemäß LAI (2012) minimiert:

Alle Lampen werden abgeschirmt und strahlen nach unten ab. Sie werden so niedrig wie möglich angebracht.

Es wird nicht mehr Licht eingesetzt als zur Erfüllung der arbeitstechnischen Anforderungen nötig ist. Es werden somit nur die Arbeitsflächen und deren unmittelbare Umgebung ausgeleuchtet sowie Fluchtwege oder sonstige sicherheitsrelevante Einrichtungen. Direkt in den Himmel gerichtete Lichtstrahlen treten nicht auf.

Die Beleuchtung wird soweit möglich abschaltbar und gestuft gestaltet, das heißt, wenn auf dem Betriebsgelände kein Arbeitsbetrieb stattfindet, wird auch die Beleuchtung ausgeschaltet (außer der kennzeichnenden Befeuerung für die Schifffahrt sowie Sicherheitsbeleuchtung etc.).

Erforderliche Beleuchtung an den Gebäuden wird nach unten abgeschirmt werden.

Die Beleuchtung wird ausschließlich mit LED-Lampen bestückt. Das warm- und neutralweiße Lichtspektrum mit einer Farbtemperatur von 4.000-4.500 K wird als insektenfreundlich angesehen, da dieses Insektenanflug deutlich vermindert (Eisenbeis und Eick 2011). Zudem sind diese Leuchten i.d.R. geschlossen und staubdicht. So lässt sich vermeiden, dass Insekten in die Leuchte gelangen und verbrennen oder verhungern.

Aufgrund der bereits im Bestand vorhandenen Beleuchtungssituation (umliegende Betriebe z.T. stark beleuchtet) und der getroffenen Maßnahmen zur Verminderung von Beeinträchtigungen wird davon ausgegangen, dass es im Vergleich zur Bestandssituation nicht zu erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen durch Lichtimmissionen kommt (vgl. auch Unterlage 17.1).

9.4.7 Wasserentnahmen und Rückhaltung

9.4.7.1 Infrastrukturbedingt, baubedingt

9.4.7.1.1 Bauzeitliche Grundwasserabsenkung

Die Baugruben sollen nahezu wasserdicht mit Spundwänden hergestellt werden. Innerhalb der Baugruben wird der Grund- bzw. Stauwasserstand abgesenkt. In einem separaten Gutachten, das in Unterlage 10.10 wiedergegeben wird, wird der potenziell mögliche Absenktrichter anhand der hydraulischen Eigenschaften der Deckschichten berechnet. Die Berechnung wurde modellhaft für die größte geplante Baugrube durchgeführt, hierbei handelt es sich um die Baugrube für das Regenrückhaltebecken. Laut der Berechnung beträgt die maximale Absenkung an der Außenseite der

Spundwand nur 10 cm. Dadurch kommt es nicht zu Auswirkungen auf grundwasserabhängige Biotope. Absenkungen müssten mindestens 30 cm betragen, um vegetationswirksam zu sein, wie im folgenden Kapitel begründet wird. Die Absenkung bei den kleineren Baugruben ist noch geringer (s. Unterlage 10.10).

Weiteres zu den Auswirkungen der Baugruben auf das Wasser wird ausführlich beim Schutzgut Wasser (Kapitel 11.5.3.2) dargestellt.

9.4.7.2 Infrastrukturbedingt, betriebsbedingt

9.4.7.2.1 Entwässerungsplanung

Die geplanten Maßnahmen gemäß dem vorliegenden Entwässerungskonzept (Unterlage 10.1) werden in Abschnitt 4.12 dargestellt.

Es ist zu untersuchen, ob sich durch die Neuordnung des Wasserhaushaltes im Sinne des Entwässerungskonzeptes Änderungen an den Grundwasserverhältnissen ergeben, die zu einer Schädigung davon abhängiger Biotope führen kann.

Die Schädigung eines grundwasserabhängigen Ökosystems ist als signifikant zu bewerten, wenn die Gefahr besteht, dass aufgrund einer anthropogenen Veränderung des Grundwasserstandes der zuvor erfasste Biotoptyp als solcher nicht erhalten bleibt (s. Erftverband 2003). Eine Veränderung (Absenkung oder Anstieg) des mittleren jährlichen Grundwasserstands aufgrund anthropogen bedingter Veränderungen um mehr als 30 cm bzw. bei weniger empfindlichen Biotypen >50 cm wird gemäß Erftverband (2003) eindeutig als „signifikante Schädigung“ eingestuft.

Eine Auflistung grundwasserabhängiger Landökosysteme enthält das Konzept von NLWKN (2013). Von den im Geltungsbereich und in unmittelbarer Nähe (ca. 50 m) vorkommenden Biotypen (vgl. Biotoptypenkarte, Unterlage 6.2.1) sind demnach die folgenden als (bedingt) grundwasserabhängig zu betrachten (hierfür wurden die schleswig-holsteinischen Biotopbezeichnungen sinngemäß auf die niedersächsischen übertragen):

- Schilfröhricht – NRs: sehr hohe Empfindlichkeit, i.d.R. grundwasserabhängig (ganzjährig hoher GW-Stand erforderlich)
- Flutrasen – Gff: hohe Empfindlichkeit, überwiegend grundwasserabhängig, teilweise aber auch überflutungs- oder stauwasserabhängig, GW-Stand vielfach mit etwas höheren Schwankungen
- Mesophiles Grünland – GMm: (überwiegend geringe oder keine Empfindlichkeit, mittlere Empfindlichkeit bei feuchteren, grundwasser- oder stauwasserabhängigen Ausprägungen.)

Das Schilfröhricht (NRs) unmittelbar nördlich des Vorfluters 0202 ist zwar grundwasserabhängig, aber nicht betroffen, weil sich der Wasserstand im Vorfluter nicht ändern wird. Ein weiteres Schilfröhricht westlich des Klärwerkes befindet sich außerhalb der Reichweite des Vorhabens und ist von diesem auch durch Gräben hydrologisch abgetrennt.

Das mesophile Grünland (GMm) ist ein gesetzlich geschütztes Biotop. Ausschlaggebend für die Bestimmung des Biotyps ist die Liste der wertgebenden Grünlandarten in der Kartieranleitung (LLUR 2021, dort Liste 11). Der Biotopbogen der landesweiten Biotopkartierung Schleswig-Holstein (Ifd. Nr. 402, Stand 22.04.2020) benennt 35 vorkommende Pflanzenarten, von denen einige auf der

Liste der wertgebenden Grünlandarten stehen. Unter diesen wiederum sind 3 Feuchtezeiger und 2 Trockenzeiger. Damit ist keine eindeutige Zuordnung möglich und es handelt sich jedenfalls nicht um eine feuchtere, grundwasser- oder stauwasserabhängige Ausprägung.

Beim Flutrasen (Gff) sind alle wertgebenden Arten Feuchte- oder Nässezeiger (LLUR 2021, Liste 2), daher ist bei diesem Biotop von einer Wasserabhängigkeit auszugehen. Eine Analyse des Wasserhaushaltes beim Schutzgut Wasser (Kap. 11.5.3.1) kommt zu dem Ergebnis, dass sich die für den Grundwasserstand maßgebende Versickerungsrate vorhabenbedingt kaum verändern wird. Dazu kommt, dass das Anlagengelände aufgehöhht wird, während die Höhenlage des Flutrasens nicht verändert wird. Weil der Grundwasserstand tendenziell parallel zur Geländeoberfläche verläuft, ergibt sich daher bei Niederschlägen eher eine Fließrichtung zu den nicht aufgehöhhten Flächen hin. Dieser Effekt ist allerdings nicht sehr stark, da der Flutrasen zurzeit noch auf höherem Geländeniveau liegt als das vorgesehene Anlagengelände westlich davon. Dass sich hier trotzdem ein Flutrasen gebildet hat, spricht eher für einen lokalen Stauwassereinfluss, welcher aber erhalten bleiben kann.

Laut Vorhabenplan (Unterlage 1.4) sind im Westen des Geltungsbereichs naturschutzrechtliche Maßnahmen geplant. Auch auf diesen Flächen wird sich der Wasserstand aus den oben erwähnten Gründen nicht verändern. Die Maßnahmen, wie die Bepflanzung des Walls oder die Habitatverbesserung für den Flussregenpfeifer, sind nicht an einen bestimmten Wasserhaushalt geknüpft.

Im Ergebnis kommt es nicht zu erheblichen Auswirkungen durch die Entwässerungsplanung. Die Leistungs- und Funktionsfähigkeit von Natur und Landschaft wird insgesamt nicht beeinträchtigt. Weitergehende Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen, die nicht bereits durch den unvermeidlichen Flächenverlust eintreten, sind nicht erkennbar.

9.4.7.3 Suprastrukturbedingt

9.4.7.3.1 Wasserentnahme aus der Elbe

Die Entnahme von Feuerlöschwasser aus der Elbe könnte negative Auswirkungen auf aquatische Tiere und Pflanzen haben, insbesondere wenn durch den pumpenerzeugten Unterdruck Fische angesaugt und getötet werden. In Kapitel 5.7 wird dieser Wirkfaktor bereits betrachtet, wobei wegen des kurzen Einwirkungszeitraums, der Kleinräumigkeit und der Seltenheit des Eintretens ausgeschlossen werden konnte, dass er zu erheblichen Auswirkungen führen wird. Dieser Wirkfaktor ist betriebsbedingt.

Gleiches gilt für die einmalige Wasserentnahme aus der Elbe, die zum Testen der Tanks durchgeführt werden soll (vgl. Kap. 5.7). Dieser Wirkfaktor ist baubedingt.

Ein zeitliches Zusammenwirken beider Entnahmen ist nicht zu unterstellen.

9.4.8 Sedimentumlagerungen

9.4.8.1 Infrastrukturbedingt, baubedingt

Die Sedimentumlagerungen zur Vertiefung der Schiffs Liegeplätze ergeben sich aus der Differenz zwischen Ist-Zustand und Solltiefe. Sie betreffen ausschließlich aquatische Lebensräume und werden

innerhalb des Fachbeitrags WRRL (Unterlage 9.1: Biologische Qualitätskomponenten „Gewässerflora“ und „Gewässerfauna“) behandelt. Der Fachbeitrag kommt zu dem Ergebnis, dass durch die Sedimentumlagerung keine messbaren Veränderungen der abiotischen Rahmenbedingungen für das Phytoplankton, Makrophyten, Fische und benthische wirbellose Fauna entstehen. Die Auswirkungen auf diese Qualitätskomponenten werden auch beim Schutzgut Wasser in Kapitel 11.4 behandelt.

Mit der Ausbaggerung der Liegeplätze ist auch eine direkte Schädigung des Benthos-Lebensraums verbunden. Auswirkungen sind lokal begrenzt auf den Bereich der Liegeplätze. Sie betreffen nur einen sehr kleinen Teil des gesamten Oberflächenwasserkörpers. Die Auswirkungen sind daher und in Übereinstimmung mit dem Fachbeitrag WRRL bzw. und den Bewertungsregeln der Prüfung des Verschlechterungsverbots (Unterlage 9.1, dort Kap. 2.3) nicht als erheblich zu bezeichnen.

Vermeidungsmaßnahmen sind nicht möglich. Die Baggerungen für die Liegeplätze werden in die naturschutzrechtliche Eingriffsbilanzierung einbezogen und sowohl nach den Vorgaben des allgemeinen Orientierungsrahmens (Schmidt et al. 2004) als auch nach den speziell für Baggerungen im Küstenbereich geltenden Hinweisen des MLUR (2010) kompensiert (s. Tabelle 71 und Tabelle 75).

9.4.9 Abwässer

9.4.9.1 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

9.4.9.1.1 *Potenzielle Aufnahme von Radionukliden aus dem Abwasser des KKB*

In Kapitel 5.9.1.2 wurde, ausgehend von Berechnungen in Unterlage 11.2, dargestellt, dass die Radioaktivitätswerte aus dem Abwasser des Kernkraftwerkes Brunsbüttel an der Löschwasserentnahmestelle des LNG-Terminals bereits so stark abgeklungen sind, dass die Freigabewerte der Strahlenschutzverordnung um ein Vielfaches unterschritten werden. Gemäß den Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK 2016) ist mit Einhaltung der Grenzwerte des deutschen Strahlenschutzrechts für die Strahlenexposition der Bevölkerung, auch der Schutz von nicht menschlichen Arten (Tiere, Pflanzen und andere lebende Organismen) und der Umweltmedien (Boden, Wasser, Luft) sichergestellt.

9.4.9.1.2 *Löschwasser und Löschmittel*

Die Auswirkungen von Löschwasser, insbesondere Feuerlöschmitteln auf die aquatische Fauna und Flora wird beim Schutzgut Wasser ausführlich behandelt (s. Kap. 11.4.7.1). Das Schutzgut Wasser steht hier auch für die aquatischen Lebewesen. Im Ergebnis kommt es nicht zu erheblichen Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen.

9.4.10 Abfälle

9.4.10.1 Infrastrukturbedingt, Bauphase

Relevante Abfälle können entstehen, wenn im Zuge der Tiefbauarbeiten belastetes Bodenmaterial zutage tritt. Eine der Bodenproben (s. Kap. 10.3.2.1) weist erhöhte Gesamtgehalte insbesondere von organischem Kohlenstoff, Kohlenwasserstoffen, Kupfer, Zink und Cyaniden auf. Im Eluat treten bei Kupfer, Nickel, Sulfat, Phenolindex und Leitfähigkeit Werte auf die nach LAGA (2004) zwischen Z 1.1

und Z 2 liegen. Der pH ist mit 2,76 ausgesprochen niedrig (> Z 2). Über die genaue Menge belasteten Materials können keine Angaben gemacht werden.

Alle damit verbundenen Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen sind jedoch ohne Weiteres vermeidbar. Bei sachgerechter Lagerung des belasteten Materials können Auswirkungen vermieden werden. Die Vermeidungsmaßnahmen sind beim Schutzgut Boden (s. Kap. 10.4.7) beschrieben. Eine erhebliche Beeinträchtigung ist bei Beachtung dieser Maßnahmen nicht erkennbar. Es ist eine Umweltbaubegleitung, hier auch mit Schwerpunkt bodenkundliche Baubegleitung vorgesehen.

9.4.11 Schwere Unfälle und Katastrophen

9.4.11.1 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Die Auswirkungen von schweren Unfällen und Katastrophen auf Tiere und Pflanzen sind in der Fachliteratur ein wenig untersuchtes Thema. Bei einem Störfall können ähnlich wie für den Menschen auch Gefährdungen für Tiere und Pflanzen bestehen. Im Sinne der Störfallverordnung (§ 2 Nr. 8 der StöV) besteht eine ernste Gefahr dann, wenn die Umwelt, zu der auch die Tiere und Pflanzen gehören, so geschädigt wird, dass „durch eine Veränderung ihres Bestandes oder ihrer Nutzbarkeit das Gemeinwohl beeinträchtigt würde“. Durch den Bezug auf die Nutzbarkeit und das Gemeinwohl steht somit das Interesse der Menschen an der Umwelt im Vordergrund.

Die Art und Weise, wie ein Stoff oder Ereignis auf den menschlichen Organismus wirkt, ist mit Vorbehalt auf Tiere übertragbar (Hitze, Explosion o.ä.), wobei vermutlich große Unterschiede zwischen den einzelnen Artengruppen bestehen. Mit besser untersuchten Wirkfaktoren wie Schall und Erschütterungen oder anderen Störreizen können schwere Unfälle und Katastrophen nicht verglichen werden.

Eine Schädigung von Pflanzen ist ausschließlich in direktem Kontakt mit flüssigem LNG (Kälteschaden), im Falle großer Hitzeentwicklung (Brand) oder als Explosion denkbar.

Untersuchungen zum Thema der Auswirkungen von Feuerwerk auf Vögel (Stickroth 2015) berichten überwiegend von den damit verbundenen Störreizen und stellen Tötungen und Verbrennungen als Einzelfälle dar. Aufgrund der erheblichen Unterschiede zwischen Feuerwerken und den hier geschilderten Störfallszenarien (s. 5.11 und 8.4.6) sind diese Ergebnisse jedoch nur sehr eingeschränkt übertragbar.

Bei einer Explosion oder Deflagration von Methan (CH_4) als Hauptbestandteil von LNG mit Sauerstoff (O_2) entstehen Kohlendioxid (CO_2) und Wasser (H_2O), je nach Zusammensetzung der Mischung auch reiner Kohlenstoff (Ruß) oder Kohlenmonoxid (CO). Diese Stoffe sind zunächst gasförmig bzw. aerosolförmig (H_2O , Ruß). Kohlenmonoxid wird nur kurzzeitig in höheren Konzentrationen in der Umgebungsluft auftreten und sich schnell verdünnen, so dass eine toxische Wirkung für Tiere und Pflanzen nicht relevant wird. Ähnliches ist bei einer Verbrennung zu erwarten.

Wie beim Schutzgut Menschen sind Schadensereignisse im Rahmen ihrer Wahrscheinlichkeit vor allem innerhalb des Sicherheitsabstandes (Umhüllende) nach KAS-18 (s. Abbildung 44) denkbar. Bei jedem vorkommenden Ereignis geschieht dies jedoch nicht flächendeckend, sondern punktuell am jeweiligen Schadensort, daher ist nur von wenigen betroffenen Individuen auszugehen. Wenngleich sich KAS-18-

Gutachten immer auf das Schutzgut Mensch mit entsprechenden Beurteilungswerten beziehen, ist die ermittelte Abstandsumhüllende sehr weit von den nächstgelegenen schutzbedürftigen Gebiete unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes entfernt (vgl. Kap. 3.8).

Von den artenschutzrechtlich behandelten Tierarten (s. Unterlage 7.1) sind innerhalb der Umhüllenden unter anderem Reviere von Brutvogelarten zu erwarten, durch entsprechende Maßnahmen (s. Maßnahmenblätter, Unterlage 6.2.3) wird auch versucht, das Revier des Flussregenpfeifers innerhalb des Geltungsbereichs zu erhalten. Das Spektrum der erfassten Arten wird sich jedoch in Richtung auf siedlungsaffine und störungsresistente Arten weiter verändern. Fledermausquartiere befinden sich nicht innerhalb des Radius, jedoch wird das Gebiet durch nahrungssuchende Fledermäuse genutzt. Biotope von Tieren und Pflanzen befinden sich nicht unter den in der KAS-18 (dort Nr. 2.1.2) aufgezählten schutzwürdigen Gebieten. Deshalb ist die zusätzliche Gefährdung der Arten vor dem Hintergrund ihres ständig vorhandenen Lebensrisikos als vertretbar gering anzusehen. Hinzu kommt, dass auch innerhalb des Einwirkungsbereichs einer Explosion nicht von Totalschäden wie dem Tod aller Tiere auszugehen ist. In Kap. 8.4.6.1.1 wurde dargestellt, dass der Explosionsüberdruck nach dem Multi-Energy-Modell die Grenze von 100 mbarg nicht überschreitet und daher auch beim Menschen nicht zu einem Trommelfellriss führt. Daher dürften auch zahlreiche Tiere die Explosion ohne Schäden überstehen.

Im artenschutzrechtlichen Zusammenhang müssen Schäden, die zu Verbotstatbeständen führen, nicht mit 100 %-iger Sicherheit vermieden werden (vgl. BVerwG v. 28.04.2016, Az. 9 A 9.15, Rn. 141). Ein Nullrisiko ist nicht zu fordern. Ereignisse, die nur mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit eintreten, wie schwere Unfälle und Katastrophen, sind artenschutzrechtlich demnach nicht relevant. Dies sollte auch und erst recht für die Tiere und Pflanzen gelten, die nicht unter den Schutz von § 44 Abs. 1 BNatSchG fallen. Für die sehr schweren Unfälle des Versagens eines LNG-Lagertanks oder die Kollision eines LNG-Schiffs mit Gasfreisetzung werden in Unterlage 19.7 Versagenswahrscheinlichkeiten von $1 \cdot 10^{-8}$ pro Betriebsjahr (d.h. ein Versagensfall pro 100 Millionen Jahren) bzw. $1,17 \cdot 10^{-7}$ (ein Versagensfall pro 11,7 Millionen Jahren) angegeben (s. Kap. 5.11.1.2). Das bedeutet, dass ein solches Szenario während der Lebensspanne eines Tiers oder einer Pflanze praktisch nicht eintritt. Für andere Szenarien mit geringeren Auswirkungen trifft dies ebenfalls zu.

Auch beim Schutzgut Wasser, das viele Überschneidungen mit dem Schutzgut Tiere und Pflanzen aufweist, werden Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen auf aquatische Organismen behandelt (s. Kap. 11.4.7.1):

Beim Auslaufen von LNG könnte es zu einer schnellen Abnahme der Temperatur kommen, wovon insbesondere die planktonischen Lebewesen betroffen sind. Das Phytoplankton befindet sich aber im Übergangsgewässer ohnehin in einem Absterbeprozess, darüber hinaus ist die Einwirkung lokal eng begrenzt, während das Plankton flächenhaft verteilt vorkommt. Bei einem Auslaufen von LNG auf die Wattfläche kann voraussichtlich das Zoobenthos der betroffenen Fläche geschädigt werden. Die hier vorkommenden Arten sind jedoch sehr schnell in der Wiederbesiedlung des Habitats, so dass es nicht zu nachhaltigen Schäden kommt (Näheres s. 11.4.7.1).

In Kap. 11.4.7.1 (Näheres s. dort) werden auch die möglichen Schäden behandelt, die durch einen Einsatz von Löschwasser mit Schaummitteln entstehen können. Aufgrund der schnellen Verdünnung sind die Auswirkungen auf Fische aber unerheblich.

Im Ergebnis des Sicherheitsberichts gemäß § 9 der 12. BImSchV (Unterlage 19.2) werden für das LNG-Terminal mit der Planung und Errichtung sowie mit den Maßnahmen für den Betrieb (z.B. Brandschutz, Explosionsschutz) ausreichende Vorkehrungen getroffen, um das Wirksamwerden von Gefahrenquellen zu verhindern und damit eine ernste Gefahr im Sinne der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) vernünftigerweise auszuschließen (vgl. Abschnitt 5.11). Auch eine Katastrophe mit Freisetzung von Radionukliden wird vernünftigerweise ausgeschlossen (s. 5.11.1.2).

Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Tiere und Pflanzen (einschließlich der biologischen Vielfalt) durch schwere Unfälle ist demnach nicht gegeben.

9.4.12 Auswirkungen auf artenschutzrechtlich relevante Artengruppen

Im Artenschutzbeitrag wurde das Gesamtvorhaben LNG-Terminal im Zusammenwirken beider Vorhaben behandelt. Da im UVP-Bericht eine Trennung zwischen **infrastrukturbedingten** und **suprastrukturbedingten** Auswirkungen sowie zwischen baubedingten und betriebsbedingten Auswirkungen vorgenommen werden soll, sind in der untenstehenden Tabelle die entsprechenden Angaben enthalten.

Die Auswirkungsbetrachtung innerhalb des Artenschutzberichts (Unterlage 7.1) kommt zu folgenden Ergebnissen:

Um die Durchführung des Vorhabens ohne Verstöße gegen das Artenschutzrecht zu ermöglichen, müssen für einige Brutvögel sowie für Schweinswal und Schnäpel Vermeidungsmaßnahmen ergriffen werden. Zudem werden vorsorglich artenschutzrechtliche (nicht vorgezogene) Ausgleichsmaßnahmen für den Wiesenpieper durchgeführt, die auch als Vermeidungsmaßnahmen zu bezeichnen sind. Eine weitere Vermeidungsmaßnahme wird durchgeführt, um das Brutvorkommen des Flussregenpfeifers zu sichern.

Rastvögel sind nicht betroffen, da die erforderliche Bedeutungsschwelle der Bestände nicht erreicht wird bzw. vor Ort keine landesweite Bedeutung des Habitats vorliegt.

Die Beschreibung der Maßnahmen erfolgt in den Formblättern im Anhang des ASB bzw. den Maßnahmenblättern in Anhang I - C.

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der Ergebnisse der artenschutzrechtlichen Betrachtung und der erforderlichen Maßnahmen.

Tabelle 50: Ergebnisse des ASB mit Maßnahmen (aus Unterlage 7.1)

Art, Artengruppe	Relevanz	Vorhaben*	§ 44 Abs. 1 Nr. 1 (Verletzung, Tötung etc.)	§ 44 Abs. 1 Nr. 2 (erhebliche Störung)	§ 44 Abs. 1 Nr. 3 (Entnahme oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten)
Fledermäuse	Flächeninanspruchnahme Lichtemissionen	i, e	Nicht erfüllt, vorsorgliche Vermeidung Lichtemissionen	nicht betroffen	Eingriff in bedeutendes Jagdgebiet, dies führt jedoch nicht zu einem

					Verlust von Fortpflanzungsstätten
Schweinswal	Schall (Unterwasser)	i, a	potenziell subletale Schädigungen bzw. Verletzungen Vermeidungsmaßnahme: Bauzeitenregelung bei Rammarbeiten, Monitoring des Unterwasserschalls	nicht betroffen	nicht betroffen
Schnäpel				nicht betroffen	Die Fortpflanzungsstätten befinden sich beim Schweinswal in der Nordsee. Beim Schnäpel sind sie unbekannt, jedenfalls nicht in der Nähe des Vorhabens.
Wiesenpieper	Flächeninanspruchnahme	i, e	Vermeidungsmaßnahme Bauzeitenregelung	nicht betroffen	Revierverlust aber Verlagerung auf Nachbarflächen möglich. Vorsorglich artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme (extern) (= Vermeidungsmaßnahme) zur Schaffung von 6 Revieren
Flussregenpfeifer	Flächeninanspruchnahme	i, e	Vermeidungsmaßnahme Bauzeitenregelung	nicht betroffen	Vermeidungsmaßnahme zum Erhalt eines Reviers im Geltungsbereich
Kiebitz (außerhalb Geltungsbereich)	Schall, baubedingt	i, s, a	nicht betroffen	nicht betroffen	nicht betroffen
sonstige Brutvögel Gehölzfrei-, Gehölz-, Nischen- und Bodenbrüter	Flächeninanspruchnahme, Schall, opt. Störung/Licht;	i, s, a, e	Vermeidungsmaßnahme Bauzeitenregelung (kein Freimachen des Baufeldes während der Brutzeit) Vermeidung Lichtemissionen	nicht betroffen	nicht erfüllt, da die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang bestehen bleibt
Erläuterung					
* Vorhaben: i = Infrastruktur, s = Suprastruktur, a = baubedingt e = betriebsbedingt					

9.4.13 Auswirkungen auf die biologische Vielfalt

Bei der Bestandsbewertung von Tieren, Pflanzen und Biotopen wurde bereits die Vielfalt an Arten und Lebensräumen bewertet, die die biologische Vielfalt mitbestimmen. Bei diesen Schutzgütern wurden seltene Biotoptypen und Arten durch eine entsprechend höhere Bewertung bereits berücksichtigt.

Zur darüber hinaus gehenden Berücksichtigung der Biodiversität bei der Auswirkungsprognose führt die Europäische Kommission (2011) als wichtigste Faktoren auf:

Habitatverluste durch Landnutzungsänderungen und Zerschneidung,

Verschmutzung,

Übernutzung / nicht nachhaltige Nutzung von Ressourcen,

invasive Tier- und Pflanzenarten,

Klimawandel.

Von den aufgeführten Merkmalen trägt das Vorhaben zu einer (infrastrukturbedingten) Landnutzungsänderung bei, welche jedoch durch das bestehende Planrecht (Bebauungsplan Nr. 75) bereits größtenteils zulässig ist. Eine Zerschneidungswirkung ist, wie oben geschildert, vernachlässigbar, da weiterhin unversiegelte Freiflächen erhalten bleiben. Die Durchgängigkeit der Elbe als Wanderkorridor für aquatische Arten wird durch das Infrastrukturvorhaben nicht vermindert. Einige der im Bestand vorliegenden Beeinträchtigungen wie die hochaufragenden Windenergieanlagen mit Kollisionspotenzial und die hochgradig beanspruchten Schüttguthalden entfallen außerdem zukünftig oder wurden bereits abgebaut.

Aufgrund der maximal als mittelräumig zu bezeichnenden Wirkreichweite denkbarer suprastrukturbedingter Störfallszenarien kann es als unwahrscheinlich gelten, dass größere Anteile eines Artenbestandes durch einen Störfall betroffen sein können. Ein Vorkommen indigener Arten bzw. ausschließlich lokal vorkommender Populationen im Störfallbereich kann ausgeschlossen werden. Aufgrund der ausschließlich auf Individuenebene zu erwartenden Beeinträchtigungen bleibt die biologische Vielfalt auch im Störfall langfristig erhalten.

Bezüglich der Biodiversität sind somit keine zusätzlichen Auswirkungen erkennbar, die nicht bereits Gegenstand der durchgeführten naturschutzfachlichen Betrachtungen sind.

9.4.14 Auswirkungen auf die Erhaltungsziele von Natura 2000-Gebieten

Weiterhin sind bei einem Vorhaben, das einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Vorhaben, Projekten oder Plänen geeignet ist, ein Natura 2000-Gebiet erheblich zu beeinträchtigen, Angaben zu den Auswirkungen des Vorhabens auf die Erhaltungsziele dieses Gebiets zu treffen.

Eine FFH-Verträglichkeits-Vorstudie (IBL 2018) hatte ergeben, dass vorhabenbedingte direkte negative Auswirkungen auf Schutzgegenstände der nächstgelegenen FFH- und VS-Gebiete nicht zu erwarten sind, da das Vorhaben außerhalb von Natura 2000-Schutzgebietsgrenzen liegt. Jedoch sind indirekte negative Auswirkungen auf Schutzgegenstände der nächstgelegenen FFH- und VS-Gebiete (vgl. Tabelle 51) nicht sicher auszuschließen.

Folglich wurde eine Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung gemäß § 34 BNatSchG (FFH-Verträglichkeitsuntersuchung) erstellt (Unterlage 8.1). Demnach sind die vier untersuchten Natura

2000-Gebiete durch den Bau und Betrieb des Gesamtvorhabens LNG-Terminal von verschiedenen Wirkfaktoren betroffen. Für die relevanten infrastrukturbedingten bauzeitlichen Wirkfaktoren Unterwasserschall- und Luftschallimmissionen sowie für die Auswirkungen im Zusammenhang mit den Baggerarbeiten konnte gezeigt werden, dass schadensbegrenzende Maßnahmen für Fische und Schweinswale durchzuführen sind. Unter Berücksichtigung derselben werden keine Erhaltungsziele erheblich beeinträchtigt.

Die suprastrukturbedingte Stickstoffdeposition unterschreitet auf den Wasserflächen das Abschneidekriterium von $0,3 \text{ kg/ha}^* \text{a}$. Auf den Landflächen des FFH-Gebiets DE 2018-331 „Untere Elbe“ wird die zusätzliche Stickstoffbelastung gegenüber der Hintergrundbelastung weniger als 3 % betragen. Das Erlangen und der Erhalt des günstigen Erhaltungszustands von Lebensraumtypen sind durch das Vorhaben nicht gefährdet.

Die übrigen Auswirkungen sind zum einen temporär oder zum anderen so gering, dass keine negativen Auswirkungen auf den Erhaltungszustand von Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie oder von Anhang I-Lebensraumtypen einschließlich ihrer charakteristischen Arten auftreten. Der Erhaltungszustand der Lebensräume und Arten wird weiterhin günstig sein bzw. die Möglichkeit der Wiederherstellung ihres günstigen Erhaltungszustands nicht (weiter) eingeschränkt. Insgesamt ist unter Berücksichtigung der schadensbegrenzenden Maßnahmen für die vier untersuchten Natura 2000-Gebiete nicht von erheblichen Beeinträchtigungen auszugehen.

Tabelle 51: Ergebnisse der Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung (Unterlage 8.1)

Name	Bewertung der Auswirkungen	Beeinträchtigung der Erhaltungsziele	Schadensbegrenzung	Ausnahmeprüfung
FFH-Gebiete				
„Untereibe“ (DE 2018-331)	temporär geringe negative Auswirkungen	unerheblich für Fische und Schweinswale (bei Vermeidungsmaßnahmen)	Einhaltung der Schall-Grenzwerte für Schweinswale gemäß Schallschutzkonzept des BMU (2013) + Nachweis und Monitoring der Rammprotokolle Vergrämen mittels „soft start“ nach längeren (einstündigen) Arbeitsunterbrechungen und Einsatz von Pingern in der 1. Rammphase Rammarbeiten sind außerhalb des Zeitraumes vom 01.03. – 30.06 durchzuführen tagsüber 1 h Pause während der übrigen Zeiten: 01.07.-28.(29.)02. Einsatz von Schlagrammen nur auf den letzten 3-5 m keine lärmintensive Bauarbeiten von 20.00-7.00 Uhr (siehe Wachtelkönig) keine Baggerarbeiten in Aufwuchszeit der Finte vom 15.04.-31.07.	nicht erforderlich
„Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“ (DE 2323-392)				
EU-Vogelschutzgebiete				
„Untereibe“ (DE 2121-401)	temporär geringe negative Auswirkungen	keine erhebliche Beeinträchtigung	nicht erforderlich / keine lärmintensiven Bauarbeiten von 20.00-7.00 Uhr zum Schutz des Wachtelkönigs (bereits vorgesehen)	nicht erforderlich
„Vorland St. Margarethen“ (DE 2121-402)				

9.5 Fazit

- Erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung werden ausgeglichen. Es werden Ausgleichsmaßnahmen in Geltungsbereich der Planfeststellung und auf externen Ausgleichsflächen im selben Naturraum der Marsch durchgeführt.
- Betroffene gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG sind verschiedene Grünlandbiotope (Flutrasen, Mesophiles Grünland) und eine vegetationsfreie Wattfläche. Eingriffe in geschützte Biotope werden soweit möglich vermieden. Unvermeidbare Beeinträchtigungen werden in Zusammenhang mit einem Antrag auf Befreiung von den Bestimmungen des § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes ausgeglichen.
- Die vom Vorhaben ausgelösten Luftschadstoffimmissionen bewirken keine erheblichen Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere.
- Unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen werden die für Vögel kritischen Luftschallbelastungen nicht überschritten.
- Erhebliche Auswirkungen auf aquatische Arten durch baubedingten Wasserschall werden ebenfalls durch Vermeidungsmaßnahmen wirksam verhindert. Zusätzliche Informationen zu aquatischen Arten enthält das Kapitel zum Schutzgut Wasser.
- Die Entwässerungsplanung führt nicht zu erheblichen Auswirkungen auf wasserabhängige Ökosysteme.
- Schwere Unfälle und Katastrophen stellen aufgrund geringer Wahrscheinlichkeit keine ernste Gefahr für Tiere und Pflanzen dar. Innerhalb des Sicherheitsabstandes nach § 50 BImSchG (ermittelt nach dem KAS-18 Leitfaden) befinden sich keine schutzbedürftigen Gebiete im Sinne des Naturschutzes.
- Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände werden durch geeignete Maßnahmen vermieden.
- Fledermäuse sind nicht von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen betroffen.
- Der Flussregenpfeifer kommt als Brutvogel auf dem Gelände des Elbehafens vor. Für ihn werden habitatverbessernde Maßnahmen ergriffen, damit das Brutvorkommen erhalten bleiben kann.
- Der Habitatverlust für sechs Wiesenpieper-Brutpaare kann voraussichtlich durch Verlagerung der Brutstätten in das nahe gelegene Umland verhindert werden. Vorsorglich werden Ausgleichsmaßnahmen zur Aufwertung von Grünland im selben Naturraum durchgeführt.
- Bezüglich der Biodiversität sind keine zusätzlichen Auswirkungen erkennbar.
- Für die im Umfeld des Vorhabens gelegenen Schutzgebiete des Netzes Natura 2000 ist bei Einhaltung der erforderlichen Maßnahmen zur Schadensbegrenzung keine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele erkennbar. Geprüft wurden insbesondere die Arten Schweinswal, Finte und der Wachtelkönig im nahe gelegenen Vogelschutzgebiet St. Margarethen. Zur Minderung dürfen die schallintensiven Rammarbeiten nur zu bestimmten Zeiten stattfinden.

10 Schutzgüter Boden und Fläche

10.1 Grundlagen

Das Schutzgut Boden besteht nach § 2 Abs. 1 Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) aus der oberen Schicht der Erdkruste. Es umfasst neben den terrestrischen auch die semiterrestrischen Böden. Somit werden sowohl die nicht vom Grundwasser beeinflussten als auch die grundwasserbeeinflussten Böden im Rahmen dieses Schutzgutes behandelt. Der Gewässerboden gehört nicht zu den Böden im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes, er wird in Abschnitt 11 behandelt.

Das Schutzgut Fläche wurde 2017 explizit in den Katalog der Schutzgüter des UVPG aufgenommen und wird hier mitbetrachtet. Dabei steht insbesondere der Flächenverbrauch durch Versiegelung und naturferne Überprägung im Fokus der Schutzgutbetrachtung (vgl. Peters et al. 2019). Das Schutzgut Fläche enthält jedoch keine grundsätzlich neuen Aspekte des Bodenschutzes. Es war bisher auch schon, als Teilaspekt der Auswirkungen auf das Schutzgut Boden, in der UVP zu prüfen (s. Deutscher Bundestag 2017, S. 75).

In die Betrachtung des Schutzgutes Boden fließen die Bodentypen sowie die Bodenfunktionen in Anlehnung an § 2 BBodSchG ein.

Danach erfüllt der Boden natürliche Funktionen als

Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,

Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,

Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers

Auch erfüllt er Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie Nutzungsfunktionen, z. B. als Standort für land- und forstwirtschaftliche Nutzung.

Als offenes dynamisches System in Wechselwirkung mit anderen Schutzgütern stellt der Boden einen zentralen Bestandteil des Naturhaushalts dar. Durch die direkte räumliche Verbindung des Bodens mit dem Grundwasser gibt es insbesondere mit dem Schutzgut Wasser hinsichtlich der regulierenden und speichernden Bodenfunktion Wechselwirkungen.

Die Archivfunktion des Bodens wird beim Schutzgut der Kultur- und sonstigen Sachgüter aufgegriffen. Die Nutzungsfunktion weist eine Überschneidung mit dem Schutzgut Menschen auf.

10.2 Methodik

10.2.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum für die Schutzgüter Fläche und Boden ist der Bereich, in dem Auswirkungen durch die Wirkfaktoren der Vorhaben einzeln oder im Zusammenwirken möglich sind. Die zu betrachtenden Wirkfaktoren wurden in den Kapiteln 4.14.5 und 6 bestimmt.

Als Untersuchungsraum werden alle durch das Vorhaben direkt oder indirekt betroffenen Flächen berücksichtigt. Die vom Vorhaben verursachten Luftschadstoffeinträge sind nicht auf die Böden des

Vorhabensgebiets beschränkt, sondern können auch in Böden erfolgen, die außerhalb des Vorhabensgebiets liegen.

Da die potenziellen Luftschadstoffeinträge der Wirkfaktor mit der größten Reichweite sind, entspricht das allgemeine Untersuchungsgebiet für den Boden dem Rechengebiet der Luftschadstoffimmissionsprognose (Unterlage 16.1). Dieses hat eine Größe von ca. 12*10 km mit dem Vorhabensgebiet in der Mitte. Das Rechengitter, d.h. die Genauigkeit, nimmt nach außen hin ab (s. folgende Abbildung).

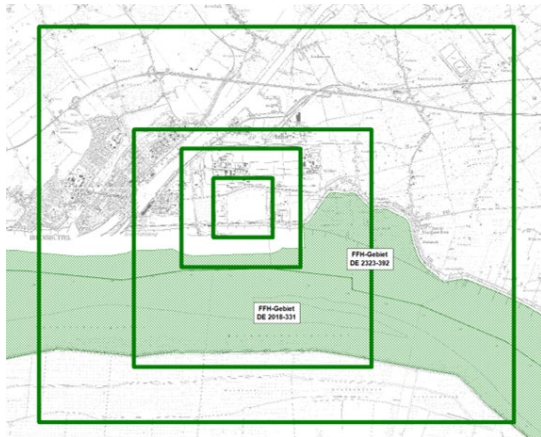


Abbildung 64: Rechengebiet der Luftschadstoffuntersuchung (grüne Rechtecke) mit nach außen abnehmender Genauigkeit (aus Unterlage 16.1)

Für das geotechnische Baugrundgutachten (Unterlage 14.1) und die orientierenden Umweltuntersuchungen (Unterlage 14.3) wurden Proben innerhalb des in Abbildung 65 dargestellten Untersuchungsbereichs entnommen.

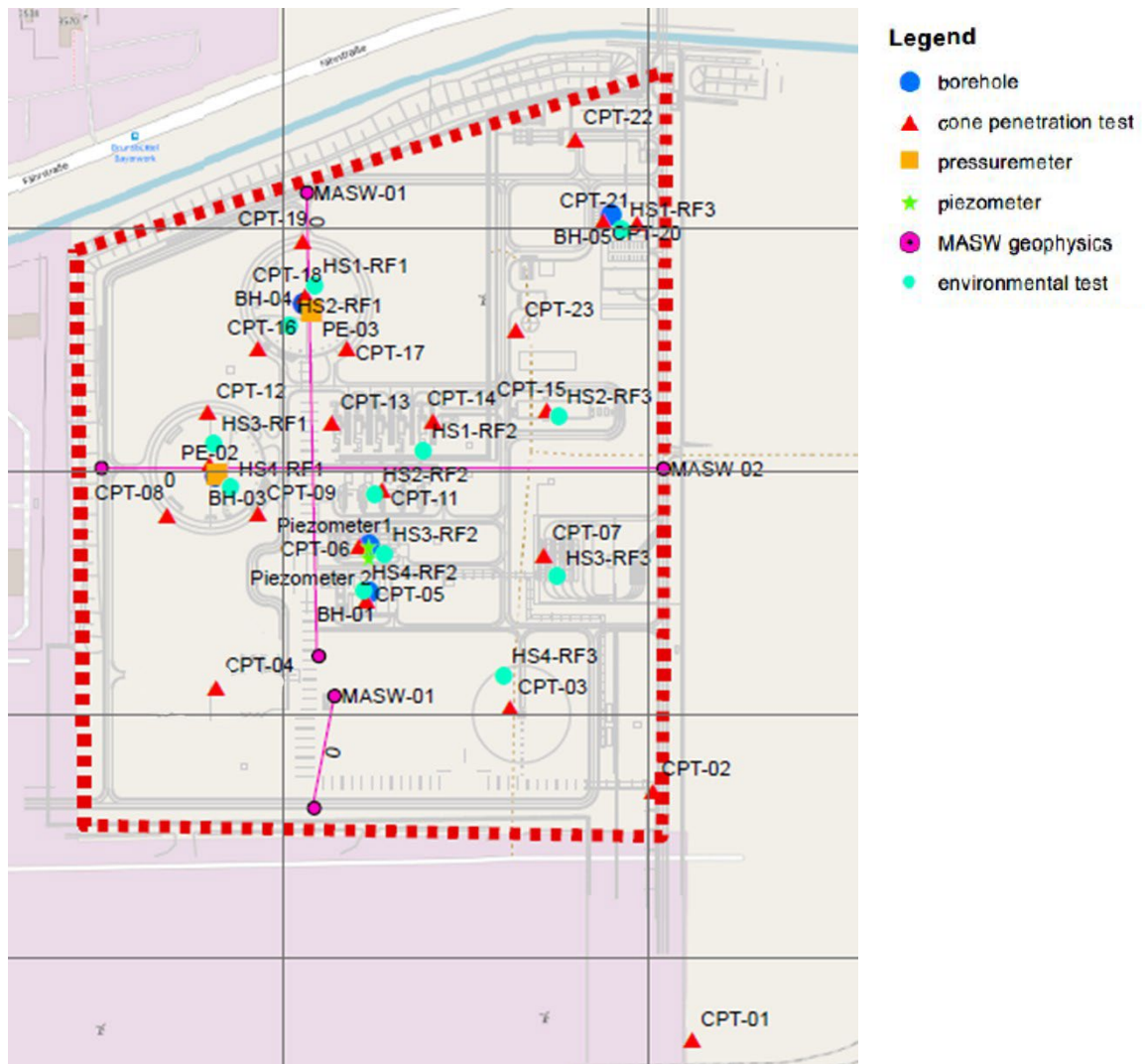


Abbildung 65: Untersuchungsgebiet der geotechnischen Untersuchungen (Fugro 2021a und 2021b)

10.2.2 Untersuchungsinhalte

Die Relevanzbetrachtung führt folgende Wirkfaktoren für die Betrachtung der Schutzgüter Boden und Fläche auf:

Flächeninanspruchnahme,

Luftschadstoffe,

Thermische Wirkungen,

Wasserentnahme und Regenrückhaltung,

Sedimentumlagerungen,

Abwässer,

Abfälle

Schwere Unfälle und Katastrophen.

Vor dem Hintergrund der Flächeninanspruchnahme werden die Auswirkungen des Vorhabens im Hinblick auf den Verlust und die Beeinträchtigung der oben genannten Bodenfunktionen untersucht und bewertet. Dabei ist die Beeinflussung der Böden hinsichtlich ihrer multifunktionalen Bedeutung im Naturhaushalt zu beurteilen.

10.3 Bestandsaufnahme / Bewertung

10.3.1 Fläche

Das Plangebiet befindet sich in einem hochgradig industriell geprägten Raum. Für den Vorhabenbereich ist sowohl im Flächennutzungsplan als auch im Bereich des Bebauungsplans Nr. 75 eine industrielle Nutzung vorgesehen.

Bei einer Größe des Geltungsbereichs der Planfeststellung von ca. 51,3 ha sind im Bestand bereits ca. 8,3 ha (16,2 %) der Fläche versiegelt oder industriell überprägt (vgl. Abschnitt 9.3.2).

10.3.2 Boden

10.3.2.1 Bestandsanalyse

Der Geltungsbereich liegt in der Dithmarscher Marsch. Entsprechend der geologisch-geomorphologischen Entstehungssituation wurden die natürlichen Böden des Eingriffsbereichs ursprünglich von unterschiedlichen Formen der Watt- und Marschböden geprägt. Diese Ausgangslage wurde durch Eindeichungen, Aufspülungen und Versiegelungen anthropogen stark überprägt.

Nach Angaben des Kampfmittelräumdienstes (LKA 2018) handelt es sich bei dem betrachteten Geltungsbereich um **keine Kampfmittelverdachtsfläche**. Die Stellungnahme hat eine Gültigkeit von 5 Jahren. Vor Baubeginn erfolgt ggf. eine erneute Abfrage.

Gemäß der **Bodenkarte 1:25.000** von Schleswig-Holstein (im digitalen Landwirtschafts- und Umweltatlas des LLUR⁴, vgl. Abbildung 66) handelt es sich bei dem im Geltungsbereich vorliegenden Boden überwiegend um einen Boden sandreicher Aufspülungen. Auf diesen Aufspülungen haben bereits bodenbildende Prozesse stattgefunden, die in Unterlage 14.8 beschrieben werden. Dominant sind dabei die oxidativen und reduktiven Merkmale, die durch die regelmäßig auftretenden Grundwasserschwankungen bedingt sind. Daher tendiert die Bodenbildung in Richtung des grundwasserbeeinflussten Bodentyps Gley.

Der Deich sowie ein Streifen entlang des Vorfluters im Norden werden in der Bodenkarte als Böden der Aufschüttungen in der Marsch (Deiche) und in Niederungen bezeichnet. Südlich des Deiches wird ein ca. 100 m breiter Streifen als „Schlickwatt aus marinem Schluff bis Ton“ dargestellt. Die Wattflächen erstrecken sich definitionsgemäß im Höhenbereich zwischen Mittlerem Tidehochwasser (MThw) und Mittlerem Tideniedrigwasser (MTnw). Als Schlickwatt bezeichnet man Wattböden, die aus feinkörnigem Substrat bestehen, in der Regel mit einem Anteil an organischer Substanz von 5 - 10 %.

⁴ <http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php>, Daten abgerufen im Oktober 2019

Als „Böden“ werden nur die Bereiche bis zur äußeren Wattgrenze, genauer der Grenze zwischen Eulitoral und Sublitoral bezeichnet. Der Gewässergrund des ständig wasserbedeckten Sublitorals gilt wie eingangs erwähnt nicht als Boden, da die Bodenluft als wesentlicher Bestandteil hier fehlt.

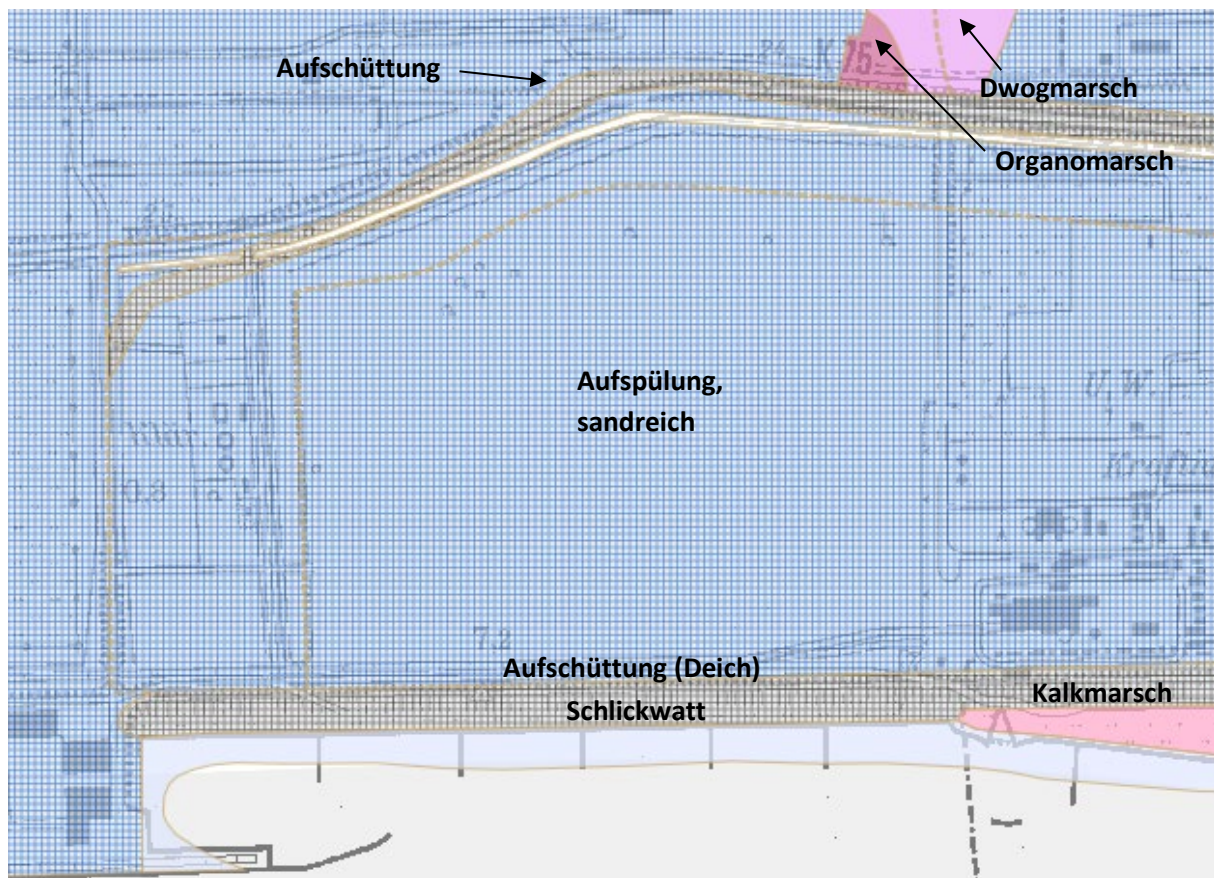


Abbildung 66: Ausschnitt aus der Bodenkarte 1:25.000 von Schleswig-Holstein, digitaler Landwirtschafts- und Umweltatlas des LLUR (©2019 LLUR ©2019 LVerGeo)

Der Bodenaufbau und die Bodenbeschaffenheit werden im **Geotechnischen Baugrundgutachten** (Unterlage 14.1) detailliert beschrieben. Dazu erfolgte eine geotechnische und geophysikalische Baugrunderkundung von April bis Juni 2019. Die durchgeführten Feldarbeiten umfassten Drucksondierungen (CPT), Pressiometersversuche sowie Trocken- und Rotationskernbohrungen (BH) mit einem am Seil geführten Dreifachkernrohr zur Entnahme von Bodenproben für die Klassifizierung und Indexprüfung sowie von ungestörten Kernproben für die Festigkeitsprüfung im geotechnischen Labor.

Auf Grundlage der interpretierten Daten wurden geologische und geotechnische Grundeinheiten/Schichten abgeleitet und in charakteristische Bodenprofile überführt. Die Geologie innerhalb des Standorts kann demnach zusammenfassend als eine homogene und horizontal ausgerichtete Schichtung bezeichnet werden, die aus den in der folgenden Tabelle genannten geologischen Einheiten einschließlich der oberflächennahen anthropogenen Aufschüttung besteht. Weitere Bodenkennwerte der einzelnen Schichten wie die Korngrößenverteilung, der Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff (TOC) oder Karbonat (CC), die Porenzahl, Durchlässigkeit etc. mit umfangreicher Fotodokumentation und Analysedaten sind dem genannten Gutachten zu entnehmen.

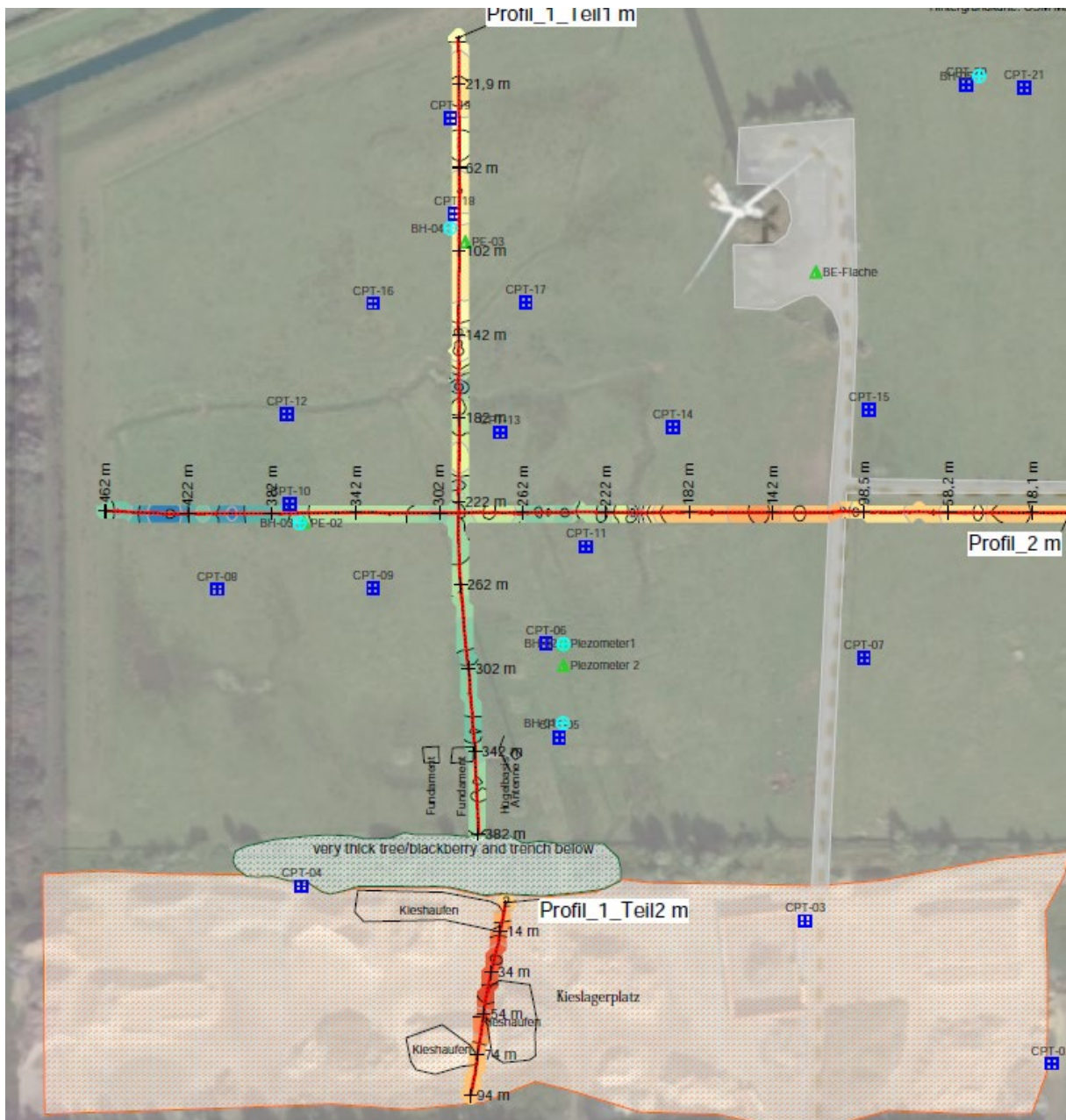


Abbildung 67: Lage der Messpunkte (mit Bezeichnung BH) der Bodenuntersuchungen (aus Unterlage 14.1)

Die folgende Tabelle stellt das aus den Messpunkten gewonnene und zusammengefasste Mischprofil der geologischen Einheiten dar.

Tabelle 52: Zusammenfassung der primären geologischen Einheiten gemäß Unterlage 14.1

Bezeichnung der geologischen Einheit	Beschreibung	Bodenklasse gem. DIN 18196
Aufschüttung (MG)	Anthropogene Auffüllung bestehend aus grobkörnigem und feinkörnigem Material mit Anteilen an organischem Material, Abfall- und Betonschutt, nicht bis stark kalkhaltig im oberen Bereich Sand, grob- bis mittelkörnig, schwarz bis dunkelbraun im unteren Bereich Ton, hohe Plastizität, grau bis schwarz Basistiefe bei 1,6 bis 2,0 m u. GOK, -0,32 bis -0,92 m NHN	A (Aufschüttung)
Einheit 1a	„Klei“, organischer Ton bis torfiger Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, hohe Plastizität zu organischem Ton, breiig bis weich, kalkhaltig, schwarz bis dunkelgrau und grau bis hellgrau, Wattablagerungen vereinzelt Muschelfragmente mit Torfschicht im oberen Bereich leicht organisch und mittelplastisch im unteren Bereich Basistiefe bei 17,0 bis 18,0 m u. GOK, -15,68 bis -16,6 m NHN, Holozän (auch als „Weichschichten“ bezeichnet)	TA-OT (Ausgeprägt plastische Tone-Organogene Tone)
Einheit 1b	Feinsand bis Mittelsand, stark kalkhaltig, Muschelfragmente, dunkelgrau bis olivgrau, marin bis brackisch eingeschaltete Tonlagen, stark schluffig, feinsandig, gering- bis mittelplastisch Basistiefe bei 20,5 bis 24,0 m u. GOK, -19,60 bis -23,02 m NHN, Holozän	SE (Enggestufte Sande)
Einheit 2	Mittelsand, schwach grobsandig bis grobsandig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig, mitteldicht bis sehr dicht, kalkhaltig, hellgrau bis dunkelgrau, fluvial bis glazifluvial vereinzelt mittel- bis grobkörnig vereinzelt Steine Basistiefe bei 27,6 bis 30,0 m u. GOK, -26,32 bis -29,02 m NHN, Weichsel-Kaltzeit	SE (Enggestufte Sande)
Einheit 3	Mittelsand bis Grobsand, teilweise Einschaltungen von Feinkies, mitteldicht bis dicht gelagert, Kohlefragmente, kalkhaltig bis stark kalkhaltig, grau, glazifluvial im oberen Bereich mit Einschaltungen von Grobsand, Feinkies und Fein- bis Grobkies im unteren Bereich (tiefer als ca. 46 m u. GOK), Mittelsand, feinsandig, vereinzelt schwach schluffig Basistiefe bei 54,0 bis 54,8 m u. GOK, -53,10 bis -53,12 m NHN, Drenthe-Stadium (Saale-Komplex)	SE (Enggestufte Sande)
Einheit 4	Ton, stark schluffig, schwach feinsandig, schwach organisch, halbfest bis fest, ausgeprägt (bis mittel-) plastisch, kalkhaltig bis stark kalkhaltig, dunkelgrau, Beckenablagerung mit Einschaltungen von schluffigem Feinsand bis Schluff Basistiefe bei 66,7 bis 85,0 m u. GOK, -65,80 bis -83,32 m NHN, Drenthe-Stadium (Saale-Komplex)	TA – TM

Bezeichnung der geologischen Einheit	Beschreibung	Bodenklasse gem. DIN 18196
Einheit 5	Geschiebemergel, Ton, schluffig bis stark schluffig, feinsandig, mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, fest, geringplastisch, stark kalkhaltig, dunkelgrau Vereinzelt mittel- bis grobkiesig Vereinzelt mit Steinen Vereinzelt Einschaltungen von Fein- bis Mittelsand Mit Einschaltungen von sandigem Schluff bis tonigen Schluff Basistiefe >100,0 m u. GOK, Drenthe-Stadium (Saale Komplex)	TL-ST

Die anthropogene Aufschüttung (MG) und Einheit 1a sind gemäß Unterlage 14.1 ohne eine ordnungsgemäße Sichtung und Bewertung hinsichtlich Korngrößenverteilung, organischen Gehalts und möglicher Verunreinigungen nicht für die Wiederverwendung während der Bau- und Erdarbeiten geeignet.

Die Weichschichten werden als Einheit 1a in Tabelle 52 beschrieben. Sie befinden sich unterhalb des Auffüllungsbodens bis in ca. 17,0 m bzw. 18,0 m Tiefe. Aufgrund der Eigenschaften als sehr weich bis steif und bindig und mit hohem Wassergehalt sind Flachgründungen ohne Bodenverbesserungsmaßnahmen gemäß Unterlage 14.1 nicht realisierbar. Für alle tragenden Konstruktionen werden daher Tiefgründungen mit gerammten oder geschraubten Pfählen empfohlen.

Im Rahmen der geotechnischen Untersuchung erfolgte auch eine **Orientierende Umweltuntersuchung** (Unterlage 14.6) zur Bewertung des Bodens unter abfallrechtlichen Gesichtspunkten in Anlehnung an die technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (sog. LAGA-Richtlinie M20) (LAGA 2004). Ziel der LAGA-Richtlinie ist die Festlegung von Anforderungen an die Verwertung, insbesondere beim Einbau von Böden und Bauschutt, wobei sich die Zuordnungswerte auf das abfallrechtliche Vorsorgeprinzip und den wasserrechtlichen Besorgnisgrundsatz stützen. Sie sind mit den Vorsorgewerten der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vergleichbar. Zu diesem Zweck wurde das Untersuchungsgebiet in drei Rasterfelder aufgeteilt und in einer Tiefe bis maximal 1,5 m beprobt. Je Rasterfeld wurden 4 Handbohrungen abgeteuft und die gewonnenen Einzelproben (insgesamt 12) je Rasterfeld zu Mischproben, getrennt nach bindigem und nicht bindigem Boden, vereinigt. Anschließend wurden die Mischproben chemisch untersucht und nach der TR LAGA M20 für Boden bewertet.

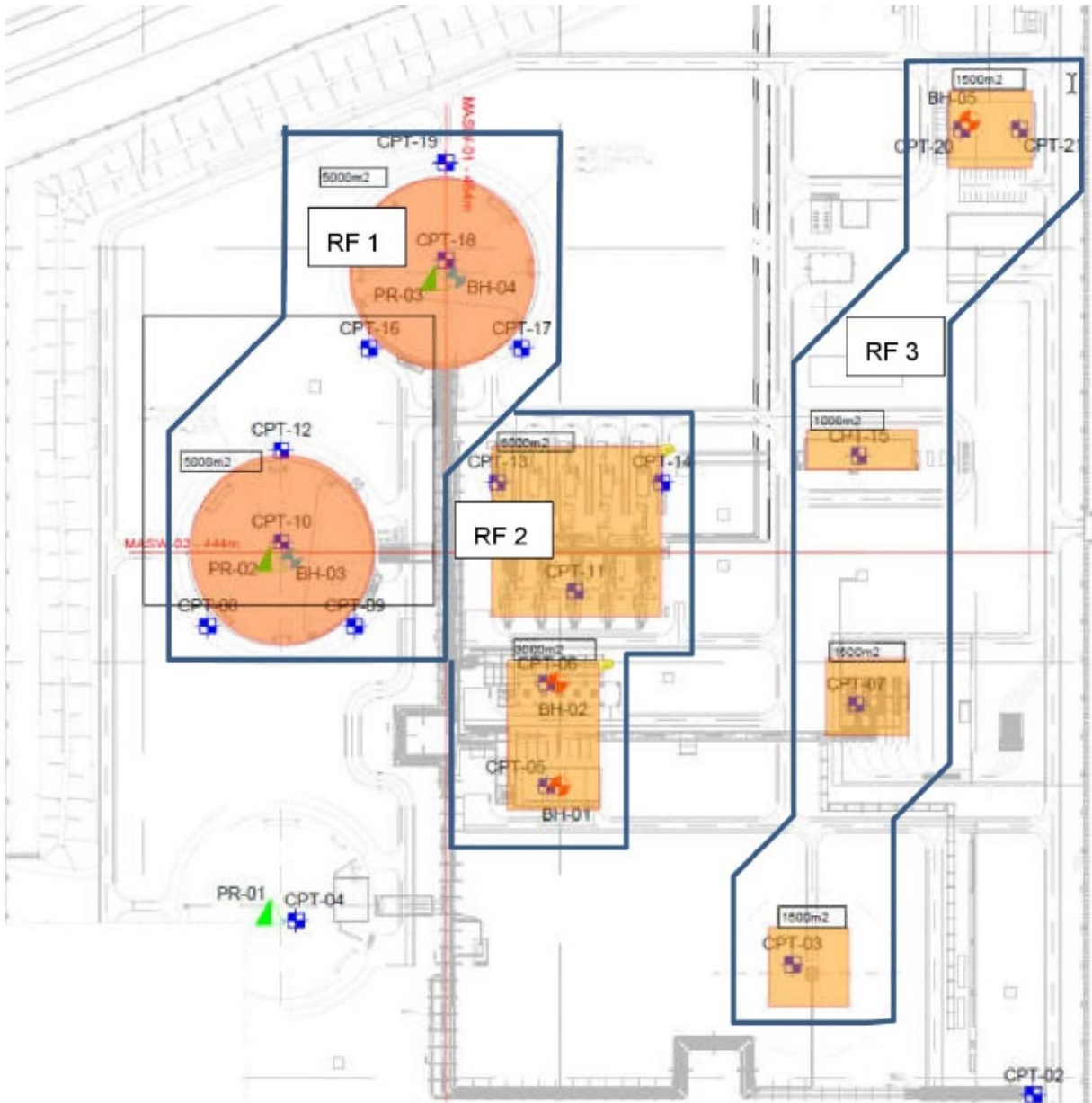


Abbildung 68: Lage der Rasterfelder (RF) für die orientierende Umweltuntersuchung zur Bewertung des Bodens, die Handbohrungen sind mit BH beschriftet (Fugro 2021b, Unterlage 14.6)

Im Ergebnis der chemischen Untersuchungen wurde festgestellt, dass für die Mischproben die LAGA-Einbauklasse Z2 eingehalten wurde. Damit ist ein Wiedereinbau möglich, z.T. sind jedoch technische Sicherungsmaßnahmen erforderlich (z.B. Einbau in gering wasserdurchlässiger Bauweise). In den Proben, in denen die Einbauklasse Z0 überschritten wird, ist Sulfat (SO₄) der maßgebliche Parameter, welcher zur Einstufung in die Klassen Z1.2 (Probe RF 1-2) und Z2 (Probe RF 2-2) führt. Grundsätzlich ist der Wiedereinbau von Material der Einbauklassen Z1 bis Z2 der zuständigen Bodenschutzbehörde anzuzeigen.

In einer Einzelprobe des Rasterfelds 1 (Nr. HS1RF1) aus der Tiefe von 0,1 m bis 1 m wurden u.a. erhöhte Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) im Feststoff und ein erhöhter Phenolindex im Eluat

festgestellt, welcher zusammen mit einer organoleptischen Auffälligkeit der Probe und weiteren Überschreitungen der Einbauklasse Z0 auf eine schädliche Bodenveränderung i. S. der §§ 4 und 8 BBodSchG hindeutet. Die MKW umfassen eine heterogene Gruppe von aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen, die sehr zahlreiche chemische Verbindungen unterschiedlicher Struktur und Größe enthalten und hauptsächlich aus Rohöl stammen. Sie werden allerdings auch synthetisch aus Kohle, Erdgas und Biomassen hergestellt.

In der folgenden Tabelle werden die Parameter aufgeführt, bei denen die auffällige Probe die Zuordnungswerte Z1 überschreitet:

Tabelle 53: Auswahl von Analyseergebnisse der Probe HS1 RF1 (aus Unterlage 14.6)

Parameter	Einheit	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1		Z 2	Probe HS1 RF1	Bemerkung
Feststoffparameter							
Kohlenwasserstoffe (MKW)(C ₁₀ – C ₄₀)	mg/kg	100	600		2.000	873	
TOC	mg/kg	0,5	1,5		5	9,21	
Kupfer	mg/kg	40	120		400	386	
Zink	mg/kg	150	450		1.500	587	
Cyanide	mg/kg		3		10	4,44	
Eluatparameter		Z 0	Z 1.1	Z1.2	Z 2		
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	60,9	
Nickel	µg/l	15	15	20	70	29,2	
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	125	
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	85,3	
pH		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	2,76	sehr niedrig, bedingt hohe Metalllöslichkeit
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	1010	
Gesamtbewertung						> Z 2	Grund ist TOC und pH, sonst Z2

Weitere detaillierte Bodenuntersuchungen zur Eingrenzung der Schadstoffbelastung sind in Unterlage 14.8 wiedergegeben. Die zusammengefassten Analysen sind in Tabelle 54 wiedergegeben. Der belastete Bereich konnte näher eingegrenzt werden; er umfasst eine Fläche von ca. 1.000 m² (s. Abbildung 69), innerhalb der bei den Feststoffanalysen MKW, Kupfer und TOC den Zuordnungswert Z1 überschreiten (Z2, >Z2). MKW liegt dort in einer Größenordnung von 460 bis 6.500 mg/kg, Kupfer zwischen 172 und 748 mg/kg. Bei den Eluatanalysen kommen Überschreitungen des Z1-Niveaus bei

den Parametern elektrische Leitfähigkeit und Sulfat vor, ein erhöhter Phenolindex wurde bei der vertiefenden Untersuchung nicht mehr festgestellt. Der erhöhte Phenolindex, der sich auch in einigen Stauwasserproben zeigt, wird in Unterlage 14.7.1 als geogen bezeichnet. Die als Phenole bestimmten aromatischen Verbindungen stammen aus Umsetzungsprozessen von organischer Substanz im Klei und im Torf. Die Proben sind insgesamt sehr heterogen, was für eine ungleichmäßige Verteilung der Schadstoffe spricht.

Mit zunehmender Tiefe nehmen die Schadstoffgehalte ab. Ab einer Tiefe von ca. 1,5 m unter Flur ist noch mit geringfügig erhöhten Gehalten an Schadstoffen zu rechnen, diese sind allerdings lediglich beim Aushub von abfallrechtlicher Relevanz (Z1). Da die Auswertung auf Punktdaten beruht, können jedoch laut Unterlage 14.8 lokal kleinräumig tieferreichende Belastungen nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Trotz der hohen Sulfatkonzentration bei der in der Tabelle oben dargestellten Einzelprobe HS1 RF1 handelt es sich vorliegend nicht um sogenannte sulfatsaure Marschböden. Die Sulfatkonzentration im Eluat bleibt noch unter dem Schwellenwert von 250 mg/l nach der Grundwasserverordnung (GrwV). Die hohen Gehalte an MKW im Zusammenhang mit Kupfer und Zink im Feststoff können nur durch eine anthropogene Bodenbelastung entstanden sein. Die in Tabelle 54 dargestellten Analysen der Mischproben liefern ebenfalls keinen Hinweis auf sulfatsaure Marschböden: Hier sind durchgehend neutrale pH-Werte sowie geringe Schwermetalllöslichkeiten im Eluat festzustellen, bei sulfatsauren Böden wären aber ein niedriger pH und erhöhte Schwermetalllöslichkeiten vorhanden. Nach der „Karte der sulfatsauren Böden in Schleswig-Holstein im Maßstab 1:250.000“ (s. Landwirtschafts- und Umweltatlas, LLUR 2021) befindet sich das Plangebiet nicht in einem Bereich mit sulfatsauren Böden.

Die folgende Abbildung zeigt die räumlich abgegrenzten Bereiche, in denen die oben genannten Überschreitungen der Zuordnungswerte vorkommen.

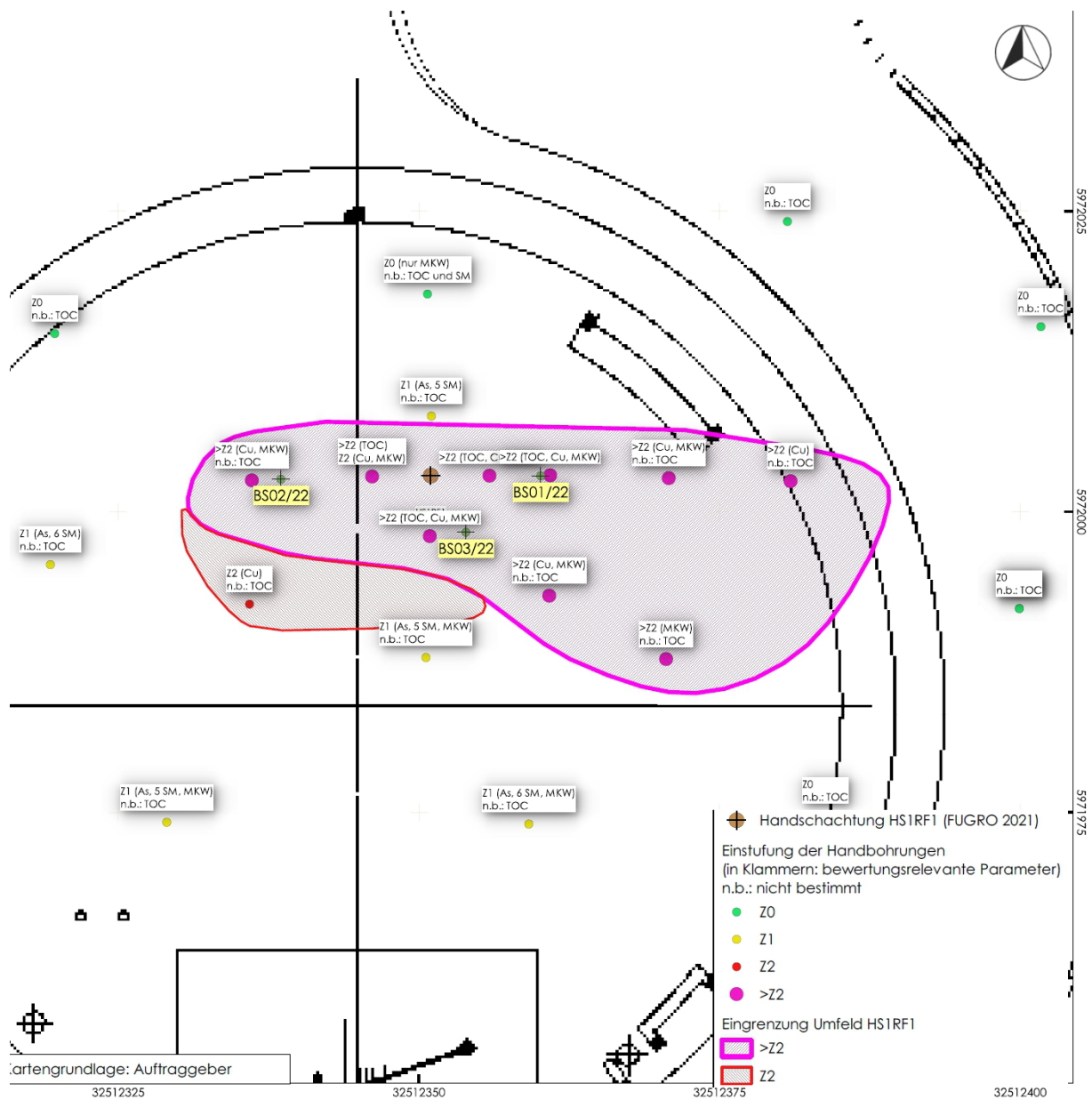


Abbildung 69: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen 2021 im Bereich des nördlichen Lagertanks (T-211), blau umrandet ist der Bereich mit Zuordnungswerten >Z 2 (Abkürzungen: SM – Schwermetalle, MKW – Mineralölkohlenwasserstoffe, TOC – Gesamtkohlenstoff), BS = Bohrsondierung bis 6 m. Handbohrungen bis 1,5 m

Innerhalb des in der Abbildung oben eingegrenzten, mit > Z2 belasteten Bereichs wurden Mischproben aus verschiedenen Tiefen analysiert. Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse und deren Bewertung nach LAGA M20 und Deponieverordnung (DepV):

Tabelle 54: Analyse und Bewertung von Mischproben aus dem belasteten Bereich, MP1.1 aus 0-0,8 m Tiefe, MP1.2 aus 0,8-1,5 m Tiefe, MP3 aus >1,5 m Tiefe (zusammengestellt aus Unterlage 14.8)

Bewertung: LAGA M20 (2004) und DepV 2017		MP 1.1	>Z2	>DKIII	MP 1.2	>Z2	>DKIII	MP 3	Z2	DKIII
Parameter	Einheit									
Mischprobenbasis		HS1FR1-W2 #1 W 1 E3 #1 E4 #1 SE3 #1			HS1FR1-W2 #2 E3 #2 E4 #2 SE3 #2			BS 1: 1,5-2,0m, BS 2: 1,5-2,0m, BS 3: 1,5- 2,0m		
Laborbericht		2153035 - 456358			2153035 - 456363			2183560 - 550114		
Datum Bericht		15.12.2021			15.12.2021			13.04.2022		
Datum Probenahme		07.12.2021			07.12.2021			06.04.2022		
Glühverlust	%	14		>DKIII	19		>DKIII	7,0		DKIII
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	5,9	>Z2	DKIII	8,4	>Z2	>DKIII	2,0	Z2	DKIII
EOX	mg/kg	<1,0	Z0		1,9	Z1		<1,0	Z0	
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	1100	Z2	>DKO	3700	>Z2	>DKO	160	Z0*	DKO
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	210	Z1		1000	Z2		<50	Z0	
Lipophile Stoffe	%	0,15		DKI	0,78		DKII	<0,050		DKO
Arsen (As)	mg/kg	6	Z0		7	Z0		21	Z1	
Cyanide ges.	mg/kg	<0,30	Z0		1,0	Z1		1,2	Z1	
Blei (Pb)	mg/kg	83	Z0 T		74	Z0 T		42	Z0 L	
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,14	Z0 T		1,16	Z0 T		1,00	Z0 L	
Chrom (Cr)	mg/kg	57	Z0		63	Z0		50	Z0	
Kupfer (Cu)	mg/kg	309	Z2		374	Z2		31	Z0 L	
Nickel (Ni)	mg/kg	18	Z0 L		19	Z0 L		29	Z0 L	
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,67	Z0 T		0,83	Z0 T		0,28	Z0 L	
Zink (Zn)	mg/kg	370	Z1		426	Z1		140	Z0 L	
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	Z0		0,2	Z0		0,3	Z0	
Pyren	mg/kg	<0,050		DKO	0,21		DKO	0,16		DKO
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	Z0		<0,15	Z0		0,086	Z0	
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,178	Z0		0,670	Z0		1,85	Z0	
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	Z0	DKO	n.b.	Z0	DKO	0,55	Z0	DKO
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	Z0		n.b.	Z0		n.b.	Z0	
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	0,056	Z0*		n.b.	Z0		n.b.	Z0	
PCB, 6 Kongenere und PCB 118	mg/kg	0,056		DKO	n.b.		DKO	n.b.		DKO
pH-Wert	-	7,4	Z0	DKO	7,4	Z0	DKO	8,2	Z0	DKO
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	375	Z1,2		705	Z1,2		181	Z0	
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	258		DKO	543		DKI	<100		DKO
Barium (Ba)	mg/l	<0,01		DKO	<0,01		DKO	<0,01		DKO
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	Z0	DKO	1,9	Z0	DKO	3,8	Z0	DKO
Fluorid (F)	mg/l	<0,060		DKO	<0,060		DKO	0,17		DKO
Sulfat (SO4)	mg/l	100	Z2	DKO	200	Z2	DKI	18	Z0	DKO
pH-Wert (CaCl2)	-	7,7			7,7			8,0		
DOC	mg/l	<10		DKO	11		DKO	<10,0		DKO
Phenolindex	mg/l	<0,010	Z0		<0,010	Z0		<0,010	Z0	
Arsen (As)	mg/l	<0,001	Z0	DKO	0,001	Z0	DKO	0,005	Z0	DKO
Antimon (Sb)	mg/l	0,001		DKO	0,001		DKO	<0,001		DKO
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	Z0		<0,005	Z0		<0,005	Z0	
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,0050		DKO	<0,0050		DKO	<0,0050		DKO
Selen (Se)	mg/l	<0,003		DKO	<0,003		DKO	<0,003		DKO
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	Z0	DKO	<0,001	Z0	DKO	<0,001	Z0	DKO
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	Z0	DKO	<0,0003	Z0	DKO	<0,0003	Z0	DKO
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,01		DKO	<0,01		DKO	<0,01		DKO
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	Z0		<0,003	Z0		<0,003	Z0	
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,020	Z0	DKO	<0,020	Z0	DKO	<0,005	Z0	DKO
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	Z0	DKO	<0,007	Z0	DKO	<0,007	Z0	DKO
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	Z0	DKO	<0,00003	Z0	DKO	<0,00003	Z0	DKO
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	Z0	DKO	<0,05	Z0	DKO	<0,03	Z0	DKO
Thallium (Tl)	mg/l	<0,00005			<0,00005			<0,00005		

Der im Norden und Westen befindliche Wall besteht aus Restmaterial aus einem Kompostierungswerk, das bis Mitte der 90er Jahre auf dem Gelände der Hafengesellschaft Brunsbüttel betrieben wurde. Gemäß einer Analyse des Materials vor der Verbringung handelt es sich um ein Kompost-Klärschlammgemisch in einer Gesamtmenge von ca. 20.000 m³ (Reuther & Klein 2007). Alle Werte lagen unterhalb der Grenzwerte laut Klärschlammverordnung (AbfKlärVO), so dass eine Ausbringung des Materials ohne besondere Vorkehrungen zulässig war. Auch das Material des Damms wird vorsorglich als zu entsorgender Abfall behandelt.

Im Bereich der ehemaligen Windenergieanlage und des Windmessmastes befinden sich noch Reste der dazugehörigen Tiefgründungselemente in einer Tiefe von -2,5 bis 22 m unter Flur. Diese sind nicht als schädliche Bodenbelastung zu bewerten.

10.3.2.2 Bewertung

Die Bewertung der Böden im Sinne der Eingriffsregelung gemäß Schmidt et al. (2004) sieht zwei Wertstufen vor: allgemeine Bedeutung oder besondere Bedeutung. Für die Einstufung werden Wert- und Funktionselemente genannt, die für Böden mit besonderer Bedeutung charakteristisch sind (z. B. Natürlichkeit, Empfindlichkeit, Standorte seltener oder gefährdeter Pflanzengesellschaften). Die Kriterien orientieren sich an den in § 2 BBodSchG formulierten Bodenfunktionen. Die Zuordnung zu den Wertstufen soll verbal-argumentativ erfolgen. Je besser die Funktionserfüllung dieser Bodenfunktionen durch den jeweiligen Boden ist, umso höher ist er zu bewerten.

Eine vollständige Auflistung schutzwürdiger (bedeutender) Bodenformen in Schleswig-Holstein ist Tabelle 3 des Landschaftsprogramms von 1999 zu entnehmen. Dazu gehören z. B. Regosol aus Dünen sand, Kalkgley aus Auenlehm über Geschiebemergel und Knickmarsch aus brackischem Ton.

Mit der **Themenkarte Bodenbewertung** im digitalen Landwirtschafts- und Umweltatlas des LLUR⁵ ist eine Bodenfunktionsbewertung für den im Plangebiet vorhandenen Aufspülungsboden verfügbar. Die Bewertungsmethodik ist auch in einem Begleittext (LLUR 2011) dokumentiert. Demnach werden die Bodenfunktionen auf der Grundlage der Bodenschätzungsdaten bewertet.

In der Bodenschätzung erhalten die unter Grünlandnutzung stehenden Aufspülungsböden die Bezeichnung: SIIIa -/10 Hu. Demnach handelt es sich hier um Sandböden mit scharfer Abgrenzung der oberen Bodenschichten, wenig Humus und einer Grünlandzahl von 10 (sehr geringer Wert, mögliche Größenordnung: 7 – 88) bei einer Durchschnittstemperatur von über 8 °C. Die ehemalige Nutzung als Hutung ist heute nicht mehr vorhanden.

⁵ <http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php>, Daten abgerufen im April 2019

Tabelle 55: Bodenfunktionsbewertung der Aufspülungsflächen im Plangebiet nach BBodSchG gemäß Themenkarte Bodenbewertung des LLUR (2010)

Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 BbodSchG	Teilfunktionen	Kriterien und Kennwerte	Bewertung der Böden im Vorhabenbereich
1.a) Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen	Lebensraum für natürliche Pflanzen	Standortpotenzial für natürliche Pflanzengesellschaften; bodenkundliche Feuchtestufe (BKF)	Keine Angabe
1.b) Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen	Bestandteil des Wasserhaushaltes	allgemeine Wasserhaushaltsverhältnisse; Feldkapazität (NFKwe)	Besonders geringe Wasserverfügbarkeit, < 10er Perzentil
	Bestandteil des Nährstoffhaushalts	Nährstoffverfügbarkeit; S-Wert (S_{we})	Besonders geringe Nährstoffverfügbarkeit, < 10er Perzentil
1.c) Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insb. Auch zum Schutz des Grundwassers	Filter für nicht sorbierbare Stoffe	Rückhaltevermögen des Bodens für nicht sorbierbare Stoffe; Bodenwasseraustausch (NAG)	Besonders hoher Bodenwasseraustausch (>250 % der Feldkapazität des Wurzelraumes), daher sehr geringes Rückhaltevermögen, entsprechend sehr hohe Nitratauswaschungsgefährdung
3.c) Nutzungsfunktionen als Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung	Standort für die landwirtschaftliche Nutzung	natürliche Ertragsfähigkeit; Boden- und Grünlandgrundzahl	Besonders gering (weit unterhalb der Obergrenze des 10er Perzentils, die bei einer Grünlandzahl von 30 liegt)

Die Tabelle zeigt, dass die terrestrischen Böden bei allen hier bewerteten Bodenfunktionen eine stark unterdurchschnittliche Bedeutung erzielen. Insgesamt liegen daher keine Anhaltspunkte für eine „besondere Bedeutung“ des Aufspülungsbodens vor. Historisch junge Auffüllungsböden, die typisch für einige Industrie- und Gewerbeflächen sind und einen geringen Natürlichkeitsgrad haben (künstliche Entstehung) weisen keine Wert- und Funktionselemente besonderer Bedeutung und auch keine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Beeinträchtigungen auf.

Auch der Deich als anthropogen überprägter Boden zeigt keine Merkmale für eine besondere Bedeutung.

Der Wattboden jedoch weist aufgrund seiner Beeinflussung durch Brackwasser eine standörtliche Seltenheit auf und wird daher wegen seiner biotischen Lebensraumfunktion bei Schmidt et al. (2004) als Boden von besonderer Bedeutung gewertet. Die Natürlichkeit besitzt ebenfalls noch ein hohes Maß, auch wenn sie hier durch Eindeichung und Fahrrinnenanpassung der Elbe einer ständigen Störung ausgesetzt ist.

In Anlehnung an die Bodenkarte (vgl. Abbildung 66) fasst die folgende Tabelle die Bedeutung des Bodens im Geltungsbereich gemäß Schmidt et al. (2004) zusammen.

Tabelle 56: Bewertung der Böden gemäß BK 25 nach Schmidt et al. (2004)

Beschreibung	Kommentar	Bedeutung
Aufschüttung (Deich)	Nach Angaben der Bodenkarte BK 25 besteht an dieser Stelle seit 1762 ein Deich, das Deichprofil wurde jedoch mehrfach vergrößert, die gegenwärtige Höhe beträgt ca. NN +8,16 m. Der Deich wird zur Wasserseite von einer Steinschüttung abgeschlossen.	Allgemein
Aufspülung (sandreich)	Auszugehen ist von einer Aufspülungshöhe von ca. 2 m. Solche Böden, die typisch für Industrie- und Gewerbeflächen sind, weisen keine Wert- und Funktionselemente besonderer Bedeutung und auch keine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Beeinträchtigungen auf.	Allgemein
Schlickwatt	standörtliche Seltenheit mit biotischer Lebensraumfunktion und Natürlichkeit	besonders

10.4 Auswirkungen des Vorhabens

Gemäß Anlage 4 Nr. 4b UVPG sind bezüglich des Schutzgutes Fläche Auswirkungen wie Flächenverbrauch und bezüglich des Schutzgutes Boden die Veränderung der organischen Substanz, Bodenerosion, Bodenverdichtung und Bodenversiegelung zu betrachten. Es werden im Folgenden die für das Schutzgut als relevant bewerteten Wirkfaktoren untersucht (vgl. Tabelle 28). Zudem ist als Maßstab für die Erheblichkeitsprüfung soweit einschlägig auch das bestehende Planungsrecht zu berücksichtigen.

Als Beurteilungsgrundlage liegen die Baugrunduntersuchung (Unterlage 14.4) mit Orientierender Umweltuntersuchung (Unterlage 14.6) sowie Eingrenzung der Schadstoffbelastung (Unterlage 18.8) die Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1) sowie das Entwässerungskonzept (Unterlage 10.1) und der Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) vor.

10.4.1 Flächeninanspruchnahme

Grundsätzlich ist zwischen dem hier beantragten planfeststellungsbedürftigen Vorhaben „Hafeninfrastruktur“ und dem Vorhaben „LNG-Lagerung an Land“ (Suprastruktur) zu unterscheiden. In Tabelle 17 wurde dargestellt, welchen Anteil die Vorhaben jeweils an den einzelnen Eingriffsarten haben. Es zeigt sich dabei, dass das Vorhaben Hafeninfrastruktur auf der gesamten Grundfläche entweder die einzige Flächeninanspruchnahme ist oder mindestens einen Teil davon ausmacht. Es existiert keine Grundfläche, in die die nur durch das Vorhaben LNG-Lagerung an Land eingegriffen wird. Aus diesem Grund werden die Flächeninanspruchnahmen als Zusammenwirkung aus beiden Vorhaben betrachtet.

10.4.1.1 Infra- und suprastrukturbedingt, Bauphase

Im Osten des Geltungsbereichs sind zwei Baustelleneinrichtungsflächen mit Zuwegung von der Otto-Hahn-Straße aus vorgesehen, die temporär während der Erschließungs- und Bauarbeiten beansprucht werden wird (s. Vorhabenplan).

Zum Bau der Zugangsbrücke zum Anleger ist im Bereich der Wattfläche auf ca. 5.000 m² das Aufschütten eines Kofferdamms geplant. Dieser wird nach der Bauphase wieder abgetragen.

Dieser temporäre Wirkfaktor wird als **Zusammenwirken** beider Vorhaben (Infra- und Suprastruktur) betrachtet, weil eine exakte Trennung nicht möglich und nicht sinnvoll ist.

10.4.1.2 Infrastrukturbedingt, Betriebsphase

Im Zuge der Erschließung erfolgen die Räumung, Aufschüttung und Ebnung des Untergrunds im gesamten Bereich nördlich des Deiches. Im Anschluss erfolgt die Errichtung der Infrastruktur (Straßen, Schienen etc.) und der Entwässerung.

Für alle genannten Flächen für Infrastruktur (und auch für die spätere Suprastruktur) ist eine Aufhöhung des Geländes auf +2,2 m NHN vorgesehen. Die nicht für die LNG-Lagerung oder die Erschließung benötigten Flächen werden als Grünflächen gestaltet, hier beträgt die geplante Geländehöhe +1,8 m NHN.

Die Jetty (Landungssteg mit Anleger, Gesamtfläche ca. 1,1 ha) wird auf insgesamt 196 Pfählen errichtet, die einen relativ geringen Versiegelungsgrad der Wattfläche bewirken.

10.4.1.3 Suprastrukturbedingt

Zur Suprastruktur gehören die landseitigen Gebäude, die LNG-Lagertanks sowie aller weiteren Bestandteile der Anlagentechnik und Lagerung inkl. Der Fackelanlage sowie Verladeeinrichtungen und das Pipeline-Systems, das die Lagereinrichtungen mit der Jetty verbindet.

10.4.1.4 Zusammenwirken

Wie eingangs begründet, werden beide Vorhaben im Zusammenwirken betrachtet.

Im Bereich der dauerhaften Flächeninanspruchnahme durch Überbauung oder sonstige Versiegelung werden die vorhandenen **terrestrischen Böden** und die damit verbundenen Bodenfunktionen zerstört. Die Grundflächen verlieren dauerhaft ihre Funktionen im Naturhaushalt. Betroffen sind hiervon die im Vorhabenplan (Unterlage 1.3) dargestellten Bereiche, in denen Gebäude, Anlagen und Lager, Schotterflächen und Verkehrsflächen vorgesehen sind. Überplant werden hiervon die beschriebenen Aufspülungsböden. Die obere humose Schicht des Aufspülungsbodens wird dabei abgetragen und mit geeignetem Material aufgefüllt. Im Anschluss wird der Boden verdichtet.

Der Deich wird durch die Pfahlkonstruktion der Jetty und die darunter vorgesehene Befestigung beansprucht. Die betroffenen Böden sind von allgemeiner Bedeutung (vgl. Tabelle 56).

Im Bereich des **Wattbodens** sind die unmittelbaren Standorte der Pfähle für die Jetty als Versiegelung anzusehen, hier werden ebenfalls punktuell alle Bodenfunktionen zerstört. Die Aufschüttung eines Kofferdamms (ca. 5.000 m²) führt zu einer temporären Teilversiegelung des Wattbodens. Der Boden wird dabei noch weitgehend wasser- und luftdurchlässig sein und seine Funktionen im Naturhaushalt bedingt erfüllen können.

Insgesamt kommt es landseitig zu einer dauerhaften Vollversiegelung des Bodens durch Gebäude, Straßen, Eisenbahnanlagen etc. auf insgesamt ca. 5,9 ha, mit Schotter teilversiegelt werden ca. 5 ha. Von den Schotterflächen werden einige zusätzlich mit Rohrleitungen etc. überspannt. Für

Anlagentechnik werden 2,6 ha benötigt. Temporär als Baustelleneinrichtungsfläche werden ca. 4,3 ha genutzt (s. Unterlage 1.4). Ca. 15 ha werden als Grünfläche gestaltet und bleiben unversiegelt.

Im Vergleich zum bestehenden Planrecht (größtenteils Bebauungsplan Nr. 75) mit einer für Industrieflächen zulässigen Grundflächenzahl (GRZ) von 0,8 ist die für das vorliegende Vorhaben geplante Versiegelungsrate jedoch deutlich niedriger, sie würde im terrestrischen Bereich einer GRZ von ca. 0,35 entsprechen. Der überwiegende Teil der landseitigen Versiegelungen befindet sich im Geltungsbereich dieses Bebauungsplans (siehe Abbildung 92). Es kommt somit im Vergleich zum Bestand zwar zu einer erheblichen Beeinträchtigung durch Neuversiegelung, nicht aber im Vergleich zum bestehenden Planrecht innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 75.

Bei der Bodenversiegelung handelt es sich immer um eine erhebliche Umweltauswirkung im Sinne des § 2 UVPG. Im vorliegenden Fall betrifft die Bodenversiegelung weit überwiegend einen vorbelasteten anthropogenen Auffüllungsboden mit einer stark unterdurchschnittlichen Bewertung der Bodenfunktionen und der Natürlichkeit. Bei der Bewertung der Erheblichkeit der Umweltauswirkung ist zu berücksichtigen, dass der Eingriff in den Boden im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung ausgeglichen wird (s. Kap. 18).

Im Bereich der offenen Wasserfläche wird die Bewertung anhand der Kriterien für das Schutzgut Wasser vollzogen.

10.4.2 Lufts Schadstoffe

10.4.2.1 Infra- und suprastrukturbedingt

Die Immission von Lufts Schadstoffen wird ausführlich im Kapitel zum Schutzgut Luft (Abschnitt 12) behandelt, Grundlage ist die Lufts Schadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1).

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe, einschließlich der Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen, ist gemäß Ziffer 4.5 der TA Luft sichergestellt, soweit die ermittelte Gesamtbelastung an keinem Beurteilungspunkt die in Tabelle 6 der TA Luft bezeichneten Immissionswerte für Arsen, Blei, Cadmium, Nickel, Quecksilber oder Thallium überschreitet und keine hinreichenden Anhaltspunkte dafür bestehen, dass an einem Beurteilungspunkt die maßgebenden Prüf- und Maßnahmenwerte nach Anhang 2 der BBodSchV aufgrund von Luftverunreinigungen überschritten sind. Beide Bedingungen sind gemäß Unterlage 16.1 im vorliegenden Fall erfüllt, so dass keine Beeinträchtigungen des Bodens durch Deposition luftverunreinigender Stoffe erkennbar sind.

10.4.3 Thermische Wirkungen

10.4.3.1 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Unter der Bodenplatte der LNG-Lagertanks könnte es zu einem Temperaturrückgang aufgrund des tiefkalten LNGs kommen. Bei einer Abkühlung des Bodens werden die meisten chemischen Vorgänge im Boden reduziert und verlangsamt, die mikrobielle Aktivität nimmt tendenziell ab und die Bedingungen für die Bodenfauna werden schlechter. Die Auswirkung betrifft jedoch Böden, die durch den Wirkfaktor Flächeninanspruchnahme bereits betroffen und versiegelt worden sind. Die Bodenfunktionen wie z.B. die Lebensraumfunktion, die Funktion als Bestandteil des Naturhaushalts,

als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen und die Nutzungsfunktionen sind bereits weitestgehend nicht mehr vorhanden. Die potenzielle Verringerung der chemischen Vorgänge, mikrobiellen Aktivität und Bodenfauna ist daher nicht mehr relevant, weil diese Vorgänge und Organismen nicht mehr zu den oben genannten Bodenfunktionen beitragen können.

Die Tankbodenheizung hält die Temperatur bei ca. 5-15 °C (s. Kap. 5.5), dies entspricht dem Schwankungsbereich der Bodentemperaturen im Jahresverlauf. Eine Abkühlung des Bodens unter 0° C wird damit verhindert.

Thermische Wirkungen durch die Befestigung der Vorhabenfläche im Sinne eines möglichen „Hitzeinsel-Effektes“ werden in Abschnitt 13.4.3 thematisiert.

Für das Schutzgut Boden ist daher keine Auswirkung erkennbar. Dies schließt ebenfalls indirekte Auswirkungen auf andere Schutzgüter aus.

10.4.4 Wasserentnahmen und Rückhaltung

10.4.4.1 Infrastrukturbedingt

10.4.4.1.1 Bauphase

In Kapitel 9.4.7.1.1 wird gezeigt, dass sich durch das bauzeitliche Grundwassermanagement keine nachhaltigen Auswirkungen auf die Grundwasserstände ergeben werden. Der wesentliche Grund dafür ist, dass die Baugruben nahezu wasserdicht hergestellt werden sollen. Daher gibt es keinen Absenkrichter, der sich auch auf den Bodenwasserhaushalt auswirken könnte.

10.4.4.1.2 Betriebsphase

Durch das Entwässerungskonzept (s. Unterlage 10.1) kommt es zu einer Veränderung des Wasserhaushalts im Plangebiet. In Kapitel 9.4.7.2.1 wird rechnerisch ermittelt, dass sich die Wasserhaushaltsgrößen Abfluss, Versickerung und Verdunstung gegenüber dem Istzustand nur unerheblich (weniger als 5 %) verändern werden. Daher ist auch nur von unerheblichen Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt auszugehen.

In der Betriebsphase wird lediglich Trinkwasser aus dem öffentlichen Trinkwassernetz entnommen. Dies löst keine Beeinträchtigung für das Schutzgut Boden aus.

10.4.5 Sedimentumlagerungen

Landseitige Sedimentumlagerungen, die über die erforderlichen Tiefgründungen mit Bodenaushub hinausgehen, sind nicht geplant. Wasserseitig ist ein Ausbaggern der erforderlichen Liegewannen geplant. Die Auswirkungen werden beim Schutzgut Wasser (s. Kap. 11) und im Fachbeitrag WRRL (Unterlage 9.1) betrachtet.

10.4.6 Abwässer

Aufgrund der getroffenen Vorkehrungen zur Ableitung von Schmutz- und Regenwasser bzw. zur Klärung von Regenwasser (vgl. Abschnitt 4.12 bzw. Unterlage 10.1) ist keine Beeinträchtigung durch Abwässer ersichtlich.

10.4.7 Abfälle

10.4.7.1 Infrastrukturbedingt, Bauphase

Im Zuge der Gründungsarbeiten wird Bodenaushub anfallen, der den Abfallbegriff erfüllen kann. Eine Beschreibung der Bodenbelastungen mit Schadstoffen findet sich in Kapitel 10.3.2.1. Daraus geht eine bereits bekannte Bodenkontamination bei Messpunkt HS1 RF1 (nördlicher LNG-Tank) hervor, wo verschiedene Parameter die Zuordnungswerte für unbelasteten Boden bis zur Stufe >Z 2 überschreiten.

Die Ursache der Bodenbelastung ist anthropogenen Ursprungs und liegt in der Vergangenheit. Sie ist keine Auswirkung des Vorhabens. Dem Vorhaben anzulasten wäre es, wenn die Bodenbelastung durch die Bautätigkeit verschlechtert würde oder wenn sich Auswirkungen auf andere Schutzgüter ergeben würden. Letzteres könnte insbesondere durch Auswaschung in das Grund- oder Oberflächenwasser (Schutzgut Wasser) oder durch Kontamination von Pflanzen (Schutzgut Tiere und Pflanzen) der Fall sein. Durch unkontrolliertes Verbringen des Bodenmaterials in Wohngebiete statt auf eine Deponie könnten sich auch Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch ergeben.

In der folgenden Tabelle 57 aus Unterlage 2.7.3 werden die umzulagernden Bodenmassen abgeschätzt.

Tabelle 57: Materialmengen für Oberboden, Bodenaushub und Aufhöhungen, aus Unterlage 2.7.3

Lfd. Nr.	Bereich	Oberboden		Bodenaushub		Aufhöhungen		
		Abtrag Oberboden in m3	Verwendung	Bodenaushub in m3	Art	Sand in m3	Schotter in m3	Oberboden in m3
A+B	Baustelleneinrichtungsflächen	-	Zwischenlagerung *4)	-		79.507	19.739	-
1	Gebäude	6.720	Zwischenlagerung *4)	3.606	Sand	26.460	3.997	2.063
	Gebäude	-		-	Feinsand	3.606	-	-
2	Regenrückhaltebecken	1.680	Zwischenlagerung *4)	4.421	Feinsand	-	8.105	2.787
	Regenrückhaltebecken	-		8.470	Klei	-	-	-
3	Anlagentechnik	8.640	Zwischenlagerung *4)	425	Feinsand	8.640	10.084	1.460
	Anlagentechnik	-		723	Klei	36.020	-	-
4	LNG-Lagertanks	3.360	Zwischenlagerung *4)	2.355	Klei	11.775	19.987	-
	LNG-Lagertanks	3.360	Entsorgung *3)	2.355	Klei *3)	-	-	-
5	TKW-Beladung	2.880	Zwischenlagerung *4)	300	Sand	14.113	420	820
6	EKW-Beladung	5.100	Zwischenlagerung *4)	150	Sand	35.715	2.032	2.062
7	Grünflächen und Fackelbereich	-	Zwischenlagerung *4)	-		-	1.005	16.400
8	Straßen und Parkflächen	6.780	Zwischenlagerung *4)	-		97.684	29.863	-
	Straßen und Parkflächen	-		-		-	4.931	-
9	Rohrbrücken und Rohrtrassen	*1)		-		-	*1)	-
10	Zaun	432	Zwischenlagerung *4)	2.159	Feinsand	508	508	-
	Zaun	76	Entsorgung *2)	381	Klei *2)	-	-	-
11	Entwässerungskanäle	*1)	Zwischenlagerung *4)	5.687	Klei	-	575	-
12	Rohrleitungen (erdverlegt)	*1)		14.058	Klei	11.593	-	3.515
	Rohrleitungen (erdverlegt)	176	Entsorgung *2)	456	Klei *2)	-	-	-
13	Kabelverlegung (erdverlegt)	*1)		*1)		*1)	-	-
	Gesamt:	35.592	Zwischenlagerung	42.352		313.487	96.313	29.107
		3.612	Entsorgung	3.192	Entsorgung			

*1) Mengen in anderen Positionen enthalten

*2) Entsorgung von Materialmengen aus dem Bereich des Dammes

*3) Entsorgung von Material mit Verunreinigung (Bereich LNG-Lagertank T-211)

*4) Zwischenlagerung erfolgt auf dem Gelände des LNG-Terminals

Gemäß der Tabelle werden zur Herstellung natürlicher und technischer Bodenfunktionen im Unterboden ca. 310.000 m³ unbelasteter Sand angeliefert. Das vorhandene Oberbodenmaterial wird abgetragen, zwischengelagert und wiederverwendet, die Massenbilanz dafür ist in etwa ausgeglichen.

Voraussichtlich zu entsorgen sind nach der obenstehenden Tabelle 3.360 m³ Oberboden und weitere 2.355 m³ Bodenaushub im Bereich des geplanten nördlichen LNG-Lagertanks (Zeile 4 der Tabelle). Dies ist allerdings eine Worst-Case-Betrachtung. Hinzu kommen voraussichtlich noch ca. 252 m³ Oberboden und weitere 837 m³ Bodenaushub an den Stellen, wo der klärschlammbelastete Damm durch Zäune und Rohrleitungen gequert wird (Zeilen 10+12). Aus Unterlage 14.8 geht hervor (vgl. Tabelle 54, dort die Mischproben MP 1.1 und MP1.2), dass die Böden des belasteten Bereichs nach Anhang 3 DepV in die Deponieklasse >DK III eingestuft werden. Ausschlaggebend hierfür sind die hohen Werte beim Glühverlust (14-19 %), die im direkten Zusammenhang mit einem hohen Gehalt an organischer Substanz (TOC) stehen. Die hohen TOC-Gehalte sind in Böden aus der Marsch jedoch meistens geogen, daher ist mit der zuständigen Behörde zu klären, ob eine Vorbehandlung (z.B. thermische Behandlung) erforderlich ist, um die Annahmebedingungen für Deponien der Deponieklassen 0-III zu erfüllen.

Als Ergebnis der Orientierenden Umweltuntersuchung (Unterlage 14.6) ist zu beachten, dass der Wiedereinbau von Material der Einbauklassen größer Z0 bis Z2 nach LAGA (s. Tabelle 53) der zuständigen Bodenschutzbehörde anzuzeigen ist. Nach der Empfehlung der Gutachter ist der Bodenaushub bei Tiefbauarbeiten auf Haufwerken gleichen Materials bis jeweils max. 500 m³ aufzuhalten und anschließend abfallrechtlich zu deklarieren. Hierzu ist eine Beprobung der Haufwerke in Anlehnung an die LAGA PN 98 (LAGA 2019) und je Haufwerk eine erneute chemische Analytik der Proben nach LAGA TR M20 (LAGA 2004) vorzunehmen.

Bei der Aufhaldung wird empfohlen, den Boden rasterfeldgetreu und getrennt nach bindigem und nicht bindigem Boden zu separieren, um höhere Kostenaufwendungen durch ggf. querkontaminierte Chargen zu vermeiden. Das kontaminierte Material ist durch geeignete Maßnahmen, z.B. Folien, vom Untergrund zu trennen sind, damit es nicht zu Durchmischungen kommen kann.

Es ist vorgesehen den Ton / Klei, der nicht als Baumaterial taugt, in den Bereichen des LNG-Terminals wiederzuverwenden, wo keine Belastung erfolgt und Grünfläche / Schotterfläche entsteht, bzw. zur Verfüllung von Baugruben (oberer Teil). Allerdings immer nach vorheriger Untersuchung.

Aufgrund der Analyseergebnisse der Probe HS1RF1 sowie der vertiefenden Untersuchung (Unterlage 14.8) wird zudem darauf hingewiesen, dass gemäß der §§ 4 und 8 BBodSchG i. V. m. der BBodSchV für Flächen mit schädlichen Bodenveränderungen oder Altlasten die Pflicht zur Gefahrenabwehr sowie eine Anzeigepflicht bei der zuständigen Behörde besteht. Eine Festlegung über die Art und den Umfang weiterer Maßnahmen erfolgt auf Grundlage der in Anhang 2 der BBodSchV aufgeführten Prüf- und Maßnahmenwerte seitens der Behörde. Ein akuter Handlungsbedarf ist jedoch nicht gegeben, da die gemessenen Schadstoffkonzentrationen keine akute Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen und aufgrund der im Liegenden anstehenden grundwasserhemmenden Tonschicht keine Gefahr für eine Verschmutzung des Grundwassers gesehen wird (vgl. auch Unterlage 14.8). Laut Unterlage 14.8 (dort Kap. 5.1) ist eine Gefährdung des Oberflächenwassers durch die MKW-Belastung nicht vollständig auszuschließen. Dieser Zusammenhang wird beim Schutzgut Wasser betrachtet (s. Kap. 11.4.6.1), mit dem Ergebnis, dass keine Gefährdung von Oberflächengewässern besteht.

Umlagerungen von Böden innerhalb des Projektes unter den bei LAGA (2004) definierten Kriterien stellen keine erhebliche Auswirkung auf den Boden oder damit im Zusammenhang auch für die Schutzgüter Wasser, Tiere und Pflanzen dar.

Die folgende Abbildung gibt die geplanten Bodendeponien und die entsprechenden Massenangaben wieder:

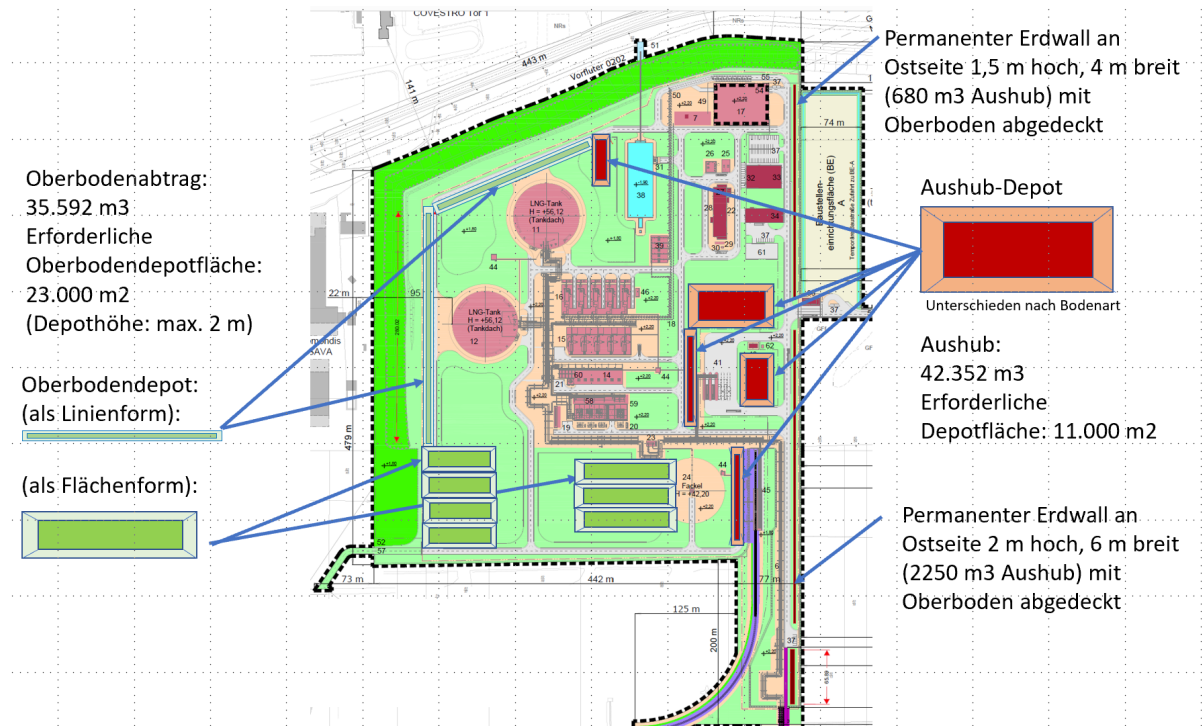


Abbildung 70: Geplante Bodendeponien (aus Unterlage 2.7.3 und 1.1)

Für die durchzuführenden Arbeiten bestehen aus Sicht des Kampfmittelräumdienstes keine Bedenken (LKA 2018). Es wird seitens des LKA darauf hingewiesen, dass Zufallsfunde von Munition nie gänzlich auszuschließen sind. Im Falle des Auffindens sind entsprechende Verhaltensregeln zu beachten. Dieser Hinweis steht nicht im Widerspruch zur grundsätzlichen Freigabe beabsichtigter Bauarbeiten. Im November 2022 wurde eine Aktualisierung der Auswertung mit einer Erweiterung des Untersuchungsrahmens (Wasserflächen, Infrastrukturkorridor) durchgeführt. Es wurde bestätigt, dass es sich um keine Kampfmittelverdachtsfläche handelt (LKA 2022).

Eine erhebliche Beeinträchtigung des Bodens oder auch der damit verbundenen Schutzgüter Wasser (s. Kap. 11.4.6.1) und Mensch/menschliche Gesundheit sowie der Pflanzen ist bei Beachtung der oben genannten Maßnahmen nicht erkennbar. Es ist eine Umweltbaubegleitung, hier auch mit Schwerpunkt bodenkundliche Baubegleitung vorgesehen.

10.4.8 Schwere Unfälle und Katastrophen

10.4.8.1 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Da mit großen Mengen entzündbarer Gase umgegangen wird, besitzt das Vorhaben eine bestimmte Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen. Dieser Wirkfaktor ist dem Verfahren „LNG-Lagerung an Land“ nach BImSchG zuzuordnen, weil das Gefährdungspotenzial nicht von der Infrastruktur an sich, sondern von den einzulagernden Volumina LNG ausgeht. Schwere Unfälle sind Umweltauswirkungen im Sinne von § 2 Abs. 2 des UVPG.

Gemäß dem Sicherheitsbericht nach § 9 der 12. BImSchV (Unterlage 19.2) sind als Stoffe nach Anhang I der 12. BImSchV Erdgas (Methan), Propan und Gasöl zu berücksichtigen, die im Störfall theoretisch austreten könnten. Auch Ereignisse wie Brand oder Explosionen könnten den Boden und das Bodenleben theoretisch beeinträchtigen und/oder zerstören. Aufgrund seiner natürlichen Dichte bei Lufttemperatur kann ein längerfristiger Eintrag bzw. ein Eindringen von LNG in den Boden ausgeschlossen werden.

Bei Luft-/Erdgasgemischen mit einem Volumenanteil von 5-15 % ist das Gemisch explosionsfähig. Bei einer Explosion oder Deflagration von Methan (CH_4) als Hauptbestandteil von LNG mit Sauerstoff (O_2) entstehen Kohlendioxid (CO_2) und Wasser (H_2O), je nach Zusammensetzung der Mischung auch reiner Kohlenstoff (Ruß) oder Kohlenmonoxid (CO). Diese zunächst gasförmigen Stoffe bzw. Aerosole (H_2O , Ruß) gelangen jedoch nicht in nennenswerten Mengen auf den Boden. Ruß ist nicht gefährlich für den Boden. Kohlenmonoxid ist nur schwach wasserlöslich und wird nur so kurzzeitig in höheren Konzentrationen in der Umgebungsluft auftreten, dass eine zunehmende Aufnahme des Stoffes im Boden nicht relevant wird. Im Ergebnis des Sicherheitsberichts werden für das LNG-Terminal mit der Planung und Errichtung sowie mit den Maßnahmen für den Betrieb (z.B. Brandschutz, Explosionsschutz) jedoch ausreichende Vorkehrungen getroffen, um das Wirksamwerden von Gefahrenquellen zu verhindern und damit eine ernste Gefahr im Sinne der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) vernünftigerweise auszuschließen (vgl. Abschnitt 5.11).

Auch eine Katastrophe mit Freisetzung von Radionukliden (und anschließender Deposition auf den Böden) wird vernünftigerweise ausgeschlossen (s. 5.11.1.2).

Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Boden (einschließlich Fläche) durch schwere Unfälle ist demnach nicht gegeben.

10.5 Fazit

- Es kommt zu einer erheblichen Neuversiegelung von bisher unversiegeltem Boden in der Größenordnung von ca. 12 ha. Es entsteht ein für Industriegebiete geringer Versiegelungsgrad.
- Erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne der Eingriffsregelung werden ausgeglichen, dazu gehört die Bodenversiegelung.
- Der Bodenwasserhaushalt der unversiegelten Böden wird voraussichtlich nicht negativ beeinflusst.
- In den Aushubböden können anthropogene Bodenbelastungen vorkommen, die sich zeigen durch erhöhte Gehalte von u.a. Kohlenwasserstoffen, Gesamtkohlenstoff, Kupfer, Zink, Sulfat. Es sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich. Eine Deponierung von Aushubböden ist voraussichtlich erforderlich.
- Die vom Vorhaben ausgelösten Luftschadstoffimmissionen bewirken keine erheblichen Auswirkungen auf den Boden.
- Reaktionsprodukte von Bränden oder Explosionen führen nicht zu erheblichen Auswirkungen auf den Boden.

11 Schutzgut Wasser

11.1 Grundlagen

Beim Schutzgut Wasser lässt sich zwischen Oberflächengewässern und Grundwasser unterscheiden. Da an den Gewässersohlen ein Wasseraustausch zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer stattfindet, stehen beide Teilschutzgüter in engem Zusammenhang miteinander. Dies ist auch im Bereich der Elbe zutreffend, und zwar dort, wo die Elbe in den sandigen Grundwasserleiter einschneidet.

Auch steht das Wasser im ständigen Austausch mit den anderen abiotischen Schutzgütern oder auch Umweltmedien, wie Luft, Boden und Klima. Dabei wirken sich der Wasserhaushalt und die Wasserbeschaffenheit auch auf die Gestalt der Landschaft und die Lebensraumqualität für Pflanzen und Tiere aus. Für den Menschen ist Wasser z. B. als Trinkwasser von elementarer Bedeutung.

Zu den Oberflächengewässern zählen Meere, Fließgewässer und stehende Gewässer. Dabei sind die dauerhaft überfluteten Böden der Gewässer in das Schutzgut integriert.

Oberflächengewässer haben wichtige Regulationsfunktionen im Naturhaushalt u. a. als Oberflächenabfluss von Niederschlägen, klimatische Ausgleichsfunktion durch Wärmespeicherung und biologische Abbaufunktionen im Rahmen der natürlichen Selbstreinigung. Sie sind zudem Lebensraum und Lebensgrundlage für Pflanzen und Tiere.

Grundwasser ist ständig vorhandenes unterirdisches Wasser, welches die Hohlräume des Untergrundes zusammenhängend ausfüllt und in seiner Beweglichkeit allein der Schwerkraft

unterworfen ist (s. DIN 4049). Nach Wasserhaushaltsgesetz (§ 3 WHG) ist es das unterirdische Wasser in der Sättigungszone, das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder dem Untergrund steht. Das Sickerwasser oder Haftwasser in der ungesättigten Bodenzone zählt bei beiden Definitionen nicht zum Grundwasser.

Das Grundwasser übernimmt wichtige Funktionen im Naturhaushalt. Es dient als Süßwasser- bzw. Trinkwasserreserve und damit unmittelbar der menschlichen Gesundheit. Auch wirkt es regulierend auf den Abfluss oberirdischer Gewässer. Oberflächennahes Grundwasser hat einen Einfluss auf die Bodengeneese und auf die Standorteigenschaften für Tiere und Pflanzen.

11.2 Methodik

11.2.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum für das Schutzgut Wasser ist der Bereich, in dem Auswirkungen durch die Wirkfaktoren der Vorhaben einzeln oder im Zusammenwirken möglich sind. Die zu betrachtenden Wirkfaktoren wurden in den Kapiteln 4.14.5 und 6 bestimmt.

Als Untersuchungsraum werden alle durch das Vorhaben direkt oder indirekt betroffenen Gewässer im Einflussbereich des Vorhabens berücksichtigt. Nähere Angaben dazu werden in der unten folgenden Bestandsbeschreibung gemacht.

11.2.2 Untersuchungsinhalte

Die Relevanzbetrachtung (s. Kap. 6) führt folgende Wirkfaktoren für die Betrachtung des Schutzgutes Wasser auf:

Veränderung der Raumstruktur

Flächeninanspruchnahme

Luftschadstoffe

Thermische Wirkungen

Wasserentnahme und Regenrückhaltung

Sedimentumlagerungen

Abwässer

Schwere Unfälle und Katastrophen.

Es liegt ein Gewässerökologisches Gutachten vor (Unterlage 9.1) vor, welches die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser im Sinne der wasserrechtlichen Ver- und Gebote (Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot) betrachtet und daraus Folgerungen für die Zulässigkeit des Vorhabens ableitet. Für detailliertere Angaben zum Schutzgut Wasser wird auf diese Unterlage verwiesen.

11.3 Bestandsaufnahme und Bewertung

11.3.1 Oberflächengewässer, Wasserhaushalt

Im Norden des Plangebietes befindet sich der Vorfluter 0202 des Sielverbands Brunsbütteler-Eddelaker-Koog. Der Vorfluter wird über das Schöpfwerk Brunsbüttel-Süd (Gesamtförderleistung ca. $8,0 \text{ m}^3/\text{s}$) in die Elbe entwässert. Über die Pumpensteuerung des Schöpfwerkes wird der Wasserstand im Vorfluter tideunabhängig geregelt. Der Vorfluter 0202 ist somit kein natürliches Fließgewässer. Der mittlere Wasserstand im Vorfluter liegt nach Auskunft des Deich- und Hauptsielverbandes Dithmarschen (DHSV) pumpenabhängig bei $-1,0 \text{ m}$ NHN. Der Vorfluter ist ausreichend groß dimensioniert und die Abflussmenge aus dem Gesamteinzugsgebiet wird vom Schöpfwerk bestimmt.

Die folgende Abbildung zeigt das Einzugsgebiet (rot umrandet) des Vorfluters, es hat eine Größe von 620 ha ($6,2 \text{ km}^2$).

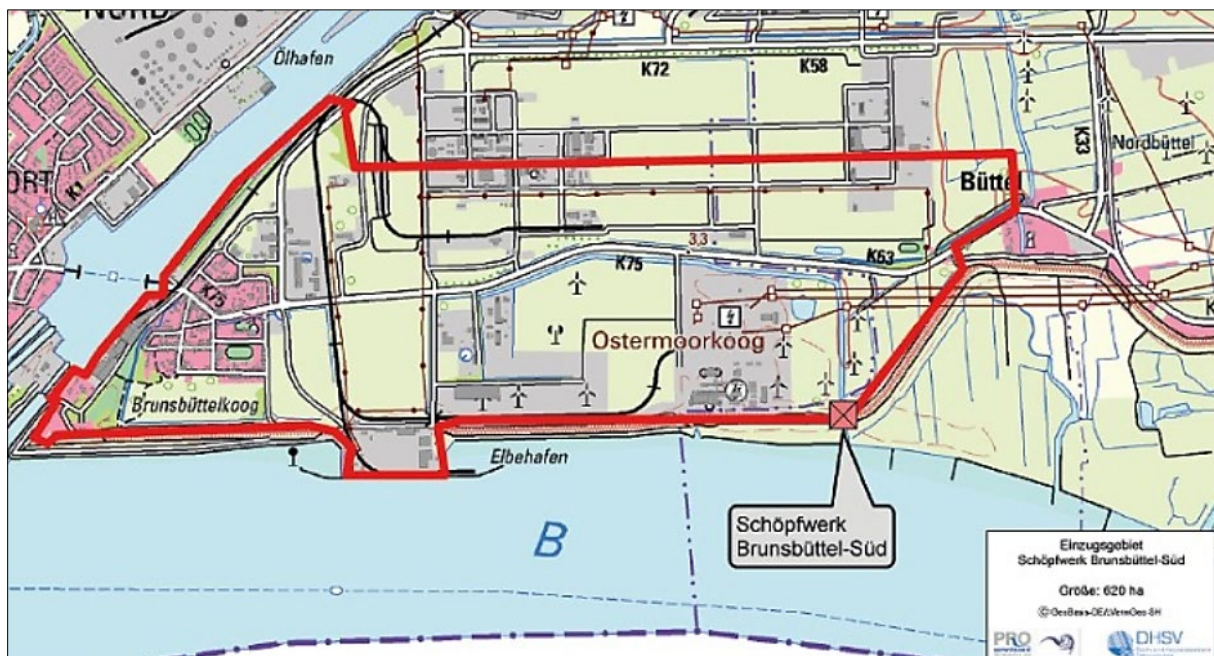


Abbildung 71: Einzugsgebiet des Vorfluters 0202 (Quelle Deich- und Hauptsielverband Dithmarschen)

Zwischen dem Vorfluter und dem Plangebiet verläuft ein Erdwall mit einer Dammkrone von ca. $5,2$ bis $5,5 \text{ m}$ NHN. Dieser Wall bildet eine Barriere für das anfallende Oberflächenwasser, daher ist am südlichen Dammfuß ein Graben angelegt, der das Oberflächenwasser sammelt. Von dem Graben wird das Wasser mit mehreren unter Flur verlegten Rohren unter dem Damm hindurch in den Vorfluter 0202 abgeführt. Diese Bestandsentwässerung soll erhalten bleiben. Auf den derzeitigen Lagerflächen des Elbehafens, die im Geltungsbereich der Planfeststellung liegen, wird das Oberflächenwasser über ein offenes Grabensystem entwässert, welches ebenfalls in den Vorfluter 0202 mündet. Weil diese Flächen, ebenso wie die Wegeflächen, als teilversiegelt anzusehen sind, ist der Wasserhaushalt im heutigen Zustand bereits anthropogen verändert worden.

Das Hauptgewässer im Einflussbereich des Vorhabens ist die **Elbe**. Im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie ist die Elbe unterteilt in einzelne Oberflächenwasserkörper (OWK). Das

Vorhaben befindet sich im Bereich des OWK „Übergangsgewässer“ (auch Tideelbe) mit der Kennziffer DESH_T1.5000.01. Dieses stellt den Übergang vom Fließgewässer zum Küstengewässer dar und ist durch einen beginnenden Salzeinfluss gekennzeichnet. Das Übergangsgewässer der Elbe ist ein anthropogen erheblich veränderter Wasserkörper, es erstreckt sich von der Schwingemündung bei Stade bis zur Mündung bei Cuxhaven.

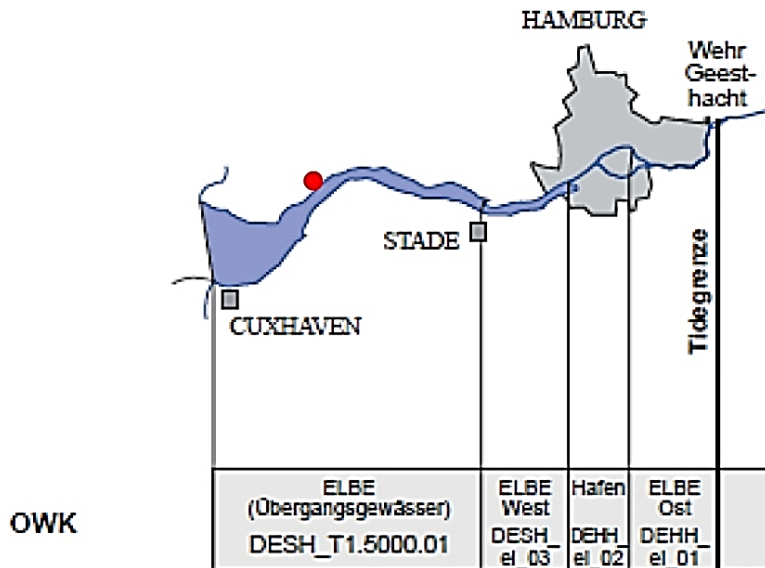


Abbildung 72: Wasserkörper der Elbe im Tidebereich mit Lage des Vorhabens (roter Punkt), ohne Maßstab

Der in Aussicht genommene Geltungsbereich des Vorhabens befindet sich am nördlichen, rechten Ufer der Elbe. Da die Elbe hier mäandriert und Brunsbüttel am kurvenäußeren Ufer liegt, ist der Stromstrich, und damit auch die Fahrrinne zum Nordufer hin verlagert und bildet hier einen Prallhang aus. Am Prallhang überwiegt die Erosion gegenüber der Sedimentation. Die folgende Abbildung (aus Unterlage 11.2) zeigt das Querprofil knapp östlich des Vorhabens. Es zeigt sich deutlich die Asymmetrie des Profils, nach einem schmalen Streifen Wattfläche fällt das Flussbett steil in Richtung der Fahrrinne ab. Die größte Wassertiefe beträgt etwa -16,5 m NHN (die Zahlen in der Grafik sind nicht die Höhenangaben, sondern Modellierungszonen). Das Südufer läuft entsprechend flach aus.

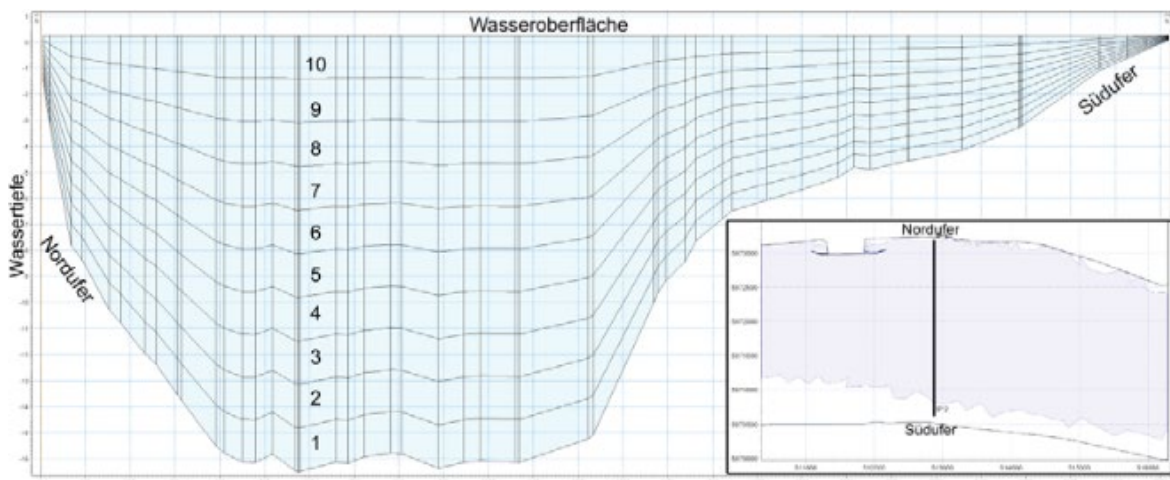
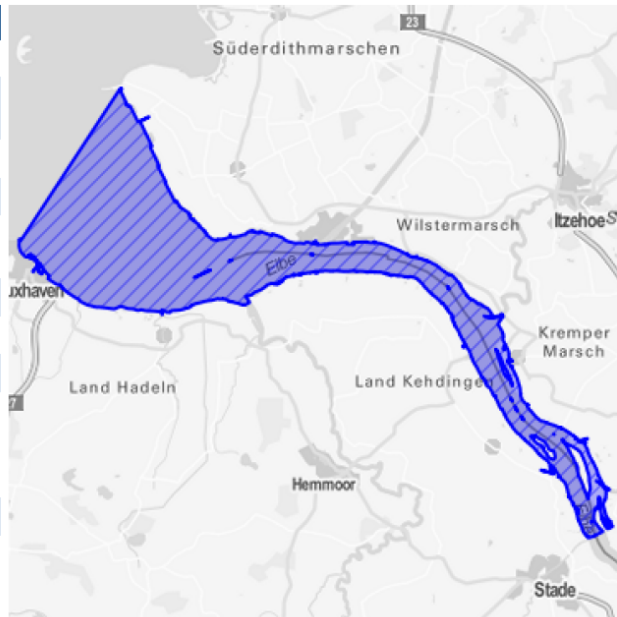


Abbildung 73: Querprofil beim Vorhabenstandort, stark überhöht (aus Unterlage 11.2)

Zur Beschreibung und Bewertung des Übergangsgewässers dienen die folgenden Auszüge aus dem Wasserkörper-Steckbrief zum 3. Bewirtschaftungsplan für die Periode 2022-2027 (BfG 2021).

Kenndaten / Eigenschaften	
Kennung	DE_TW_DESH_T1.5000.01
Wasserkörperbezeichnung	Tideelbe
Gewässerfläche	399,9 km ²
Flussgebietseinheit	Elbe
Bearbeitungsgebiet / Koordinierungsraum	Tideelbe
Planungseinheit	Tideelbestrom
Zuständiges Land	Schleswig-Holstein
Beteiligtes Land	Niedersachsen
Anzahl Messstellen	3 Überblick 2 Operativ 0 Investigativ
Kategorie	erheblich verändert



Nutzungen: Ausweisungsgründe der Kategorie "erheblich verändert"

Hydromorphologische Änderungen	Kanalisation / Begradigung / Sohlbefestigung / Uferbefestigung Vertiefung / Kanalwartung
Wassernutzungen	Hochwasserschutz Verkehr - Schifffahrt / Häfen

Gewässertyp	Übergangsgewässer Elbe, Weser, Ems (LAWA-Typcode: T1)
Trinkwassernutzung	Nein

Signifikante Belastungen
<ul style="list-style-type: none"> • Diffuse Quellen - Landwirtschaft • Diffuse Quellen - Atmosphärische Deposition • Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste • Anthropogene Belastungen - Unbekannt • Anthropogene Belastungen - Historische Belastungen
Auswirkungen der Belastungen
<ul style="list-style-type: none"> • Verschmutzung durch Chemikalien • Veränderte Habitate auf Grund hydrologischer Änderungen • Veränderte Habitate auf Grund morphologischer Änderungen (umfasst Durchgängigkeit) • Belastung mit Nährstoffen

Verteilung der Belastungsgruppen in der FGE Elbe [%]



- Abflussreg. / morph. Veränd.
- And. Oberflächengewässerbel.
- Diffuse Quellen
- Punktquellen
- Wasserentnahmen
- keine Belastungen

Abbildung 74: Kenndaten und Belastungen des Übergangsgewässers (aus BfG 2021)

Zustand	Ökologie			Chemie		
Legende	sehr gut	gut	mäßig	gut	nicht gut	nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar
	unbefriedigend	schlecht	nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar			
Bewertung	Unterstützende Komponenten					
	Wert eingehalten	Wert nicht eingehalten	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant			
	Ökologisches Potenzial (gesamt)			Chemischer Zustand (gesamt)		
	Biologische Qualitätskomponenten		Unterstützende Qualitätskomponenten	Differenzierte Zustandsangaben nach LAWA		
	Phytoplankton		Hydromorphologie	Prioritäre Stoffe inklusive ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat		
	Makrophyten		Tidenregime	Prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe**		
	Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)	gut	Morphologie			
	Phytobenthos		Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten*	Prioritäre Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN)		
	Fischfauna	gut	Sichttiefe	<ul style="list-style-type: none"> • Benzo(a)pyren • Benzo(b)fluoranthen • Benzo(ghi)perylen • Benzo(k)fluoranthen • Bromierte Diphenylether (BDE) • Fluoranthen • Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS) • Quecksilber und Quecksilberverbindungen • Tributylzinnverbindungen (Tributylzinn-Kation) 		
	Großalgen		Temperaturverhältnisse			
		Sauerstoffhaushalt				
		Salzgehalt				
		Versauerungszustand				
		Stickstoffverbindungen				
		Phosphorverbindungen				
Flussgebietspezifische Schadstoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (UQN)						
<ul style="list-style-type: none"> • Nicosulfuron 						

* Für die unterstützenden phys-chem. Qualitätskomponenten gelten die Werte der Anlage 7 OGWV
 ** Ohne Einbeziehung der ubiquitären Stoffe entsprechend Anlage 8 OGWV, Spalte 7

Abbildung 75: Bewertung des ökologischen Potenzials, 3. Bewirtschaftungsplan (aus BfG 2021)

Die Fauna und Flora des Gewässers wird in die biologischen Qualitätskomponenten (QK) Phytoplankton, Makrophyten/Phytobentos, Benthische wirbellose Fauna und Fische unterteilt. Die QK Phytoplankton wird nicht bewertet, da Übergangsgewässer natürliche Absterbezonen für Algen sind. Angiospermen sind im Übergangsgewässer der Elbe deckungsgleich mit Makrophyten, gegenwärtig liegt auch für diese QK keine Bewertung vor, im vorhergehenden 2. Bewirtschaftungsplan wurden die Makrophyten noch mit „mäßig“ bewertet. Die QK Großalgen kommt im Übergangsgewässer nicht vor. Die QK Fische und Makrozoobenthos sind jeweils mit „gut“ bewertet, im früheren Bewirtschaftungsplan waren beide noch „mäßig“.

Die chemische Qualitätskomponente besteht aus den Flussgebietspezifischen Schadstoffen, wovon ein Großteil Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln sind, die aus diffusen Quellen in die Elbe eingetragen werden. Die Schadstoffgruppe ist in Anhang 6 der OGewV aufgelistet. Der aktuelle Wasserkörpersteckbrief zum 3. Bewirtschaftungsplan, listet als einzigen Parameter Nicosulfuron als flussgebietspezifischen Schadstoff mit Überschreitung der UQN auf. Dabei handelt es sich um ein Herbizid aus dem Maisanbau. Wird eine oder mehrere UQN aus dieser Gruppe überschritten, so kann nach § 5 der OGewV das ökologische Potenzial (gesamt) höchstens „mäßig“ sein. Dies ist momentan beim Übergangsgewässer der Fall (s. Abbildung oben).

Die Morphologie wird nicht bewertet, weil sie im Ist-Zustand bereits anthropogen überprägt ist. Die Sichttiefe wird nicht bewertet, weil das Übergangsgewässer eine natürliche Trübungszone mit sehr hohen Schwebstoffgehalten ist. Aufgrund des sehr großen Wasservolumens spielen Einflüsse auf die Temperatur in der Regel keine Rolle, auch der Sauerstoffhaushalt ist aufgrund der großen Oberfläche, über die Sauerstoff aufgenommen werden kann, nicht kritisch. Der Salzgehalt ist ebenfalls nicht bewertungsrelevant, weil durch den Zustrom von Meereswasser ständig eine gewisse Salinität vorhanden ist, welche tidebedingt sehr stark schwanken kann.

Da das Übergangsgewässer ein erheblich veränderter Wasserkörper ist, bezieht sich die Bewertung nicht auf den ökologischen Zustand, sondern auf das ökologische Potenzial. Die Bewertungsmaßstäbe sind dabei weniger streng, so dass trotz der akzeptierten Wassernutzungen und hydromorphologischen Veränderungen ein insgesamt „gutes“ Potenzial erreicht werden kann.

Der chemische Zustand ist von der chemischen Qualitätskomponente zu unterscheiden. Beim chemischen Zustand ist es maßgeblich, ob eine der in Anhang 8 der Oberflächengewässerverordnung festgelegten Umweltqualitätsnormen (UQN) überschritten wird. Da dies bei einigen Parametern der Fall ist, lautet die Bewertung für den chemischen Zustand „nicht gut“. „Gut“ wäre der chemische Zustand nur, wenn keine UQN überschritten würde. Weitere Stoffe, bei denen die UQN überschritten sind, enthält Abbildung 75 (rechte Seite der Grafik). Es zeigt sich, dass es Überschreitungen bei den Stoffklassen der Pflanzenschutzmittel, der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), der Schwermetalle (Quecksilber) und der aus Schiffsanstrichen stammenden zinnorganischen Verbindungen gibt. Im Bewirtschaftungsplan der 3. Bewirtschaftungsperiode (FGG Elbe 2021a) wird auch eine Überschreitung bei Perfluoroktansulfonsäure und deren Derivaten (PFOS) genannt.

11.3.2 Grundwasser

Oberflächennahes Grundwasser

Der erste freie Wasserspiegel ist in dem oberflächennahen, aufgefüllten Bodenhorizont (Auffüllung in Tabelle 52) zu erwarten und wurde durch die Bohrungen bei -0,15 m unter GOK bzw. - 1,05 m unter GOK (+0,77 m NHN bzw. +2,07 m NHN) erkundet. Dieser Wasserhorizont wird hier als **erster Grundwasserhorizont oder oberflächennahes Grundwasser** bezeichnet. In Abhängigkeit von den anfallenden Niederschlagsmengen können temporär höhere Wasserstände auftreten. Es wird im Baugrundgutachten aufgrund der anstehenden wenig wasserdurchlässigen Böden empfohlen, von einem Bemessungswasserstand (höchster möglicher Wasserstand) von + 2,2 m NHN auszugehen. Dieses Maß liegt bereichsweise oberhalb der gegenwärtigen GOK.

Der Grundwasserspiegel in der oberen Bodenschicht wird das ganze Jahr über durch Niederschläge, Schneeschmelze und Trockenperioden beeinflusst.

Hauptgrundwasserleiter

Der Hauptgrundwasserleiter (auch als zweiter Grundwasserhorizont bezeichnet) hat keinen hydraulischen Kontakt zu dem oben beschriebenen oberflächennahen Grundwasser, weil beide durch die undurchlässigen Weichschichten (Schicht 1a in Tabelle 52) voneinander getrennt sind. Der zweite Grundwasserhorizont des Untersuchungsgebietes befindet sich in der ab ca. 17,4 m unter Geländeoberkante liegenden Sandschicht. Der Grundwasserspiegel ist dabei artesisch gespannt und pendelt sich bei freiem Kontakt zur Atmosphäre auf ca. 0,0 m NHN ein. Die Wasserstände des zweiten Grundwasserhorizontes sind nach Angaben aus dem Baugrundgutachten als tideabhängig zu bewerten, wobei im Hinterland von einer Phasenverschiebung von ca. 30 Minuten bis 45 Minuten auszugehen ist und die Amplitude wenige Dezimeter aufweist.

Die Bezeichnung nach EU-Wasserrahmenrichtlinie für den Grundwasserkörper lautet DESH_EI05. Die folgende Abbildung zeigt die Lage dieses Grundwasserkörpers:



Abbildung 76: Lage des Grundwasserkörpers EI05 (FGG Elbe 2021a), roter Punkt=Vorhabenstandort

Im Umkreis von 10 km um das Vorhaben sind keine festgesetzten Wasserschutzgebiete oder Heilquellenschutzgebiete vorhanden. Ein geplantes Wasserschutzgebiet für die in Kuden und Hindorf gelegenen Trinkwasser-Förderbrunnen des Zweckverbands Wasserwerk Wacken befindet sich in ca. 8,5 km Entfernung nördlich des Vorhabens.

Die folgende Tabelle enthält Beschreibungen und Bewertungen des Grundwasserkörpers EI05:

Tabelle 58: Beschreibung und Bewertung des Grundwasserkörpers EI05, nach FGG Elbe 2021b

Code des Wasserkörpers	EI05
Name	NOK - Marschen

Horizont	Grundwasserkörper und -gruppen im Hauptgrundwasserleiter (kein Tiefengrundwasser)
Fläche	305,4 km ²
Anzahl Messstellen	2 Überblicksmessstellen Chemie, keine Operativen Messstellen, 2 Trendmessstellen Chemie, 8 Messstellen Menge
Signifikante Belastungen	keine
chemischer Zustand gesamt	gut , keine Stoffe mit Überschreitung der Schwellenwerte nach Anlage 2 GrwV
Mengenmäßiger Zustand	gut
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft (LAWA-Code 41) • Umsetzung/Aufrechterhaltung von Wasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten (LAWA-Code 43)

Weitere Daten zur Grundwasserbeschaffenheit finden sich im Fachbeitrag WRRL (Unterlage 9.1). Dort sind auch erste Ergebnisse der aktuell durchgeführten Grundwasserbeprobungen am Vorhabenstandort wiedergegeben.

11.4 Auswirkungen auf Oberflächengewässer

11.4.1 Veränderung der Raumstruktur und Flächeninanspruchnahmen

Die Veränderung der Raumstruktur und die Flächeninanspruchnahme sind, soweit sie das Schutzgut Wasser betreffen, ausschließlich auf das Infrastrukturvorhaben zurückzuführen und können in der Bauphase oder der Betriebsphase auftreten.

11.4.1.1 Infrastrukturbedingt, Bauphase

In der Bauphase wird auf der Wattfläche ein temporärer Kofferdamm angelegt (s. Abbildung 23).

Auf den betroffenen Wattflächen befinden sich keine höheren, im Wasser lebenden Pflanzen (Qualitätskomponente Makrophyten), daher ist hier keine Betroffenheit zu erkennen.

Der Bereich des temporären Kofferdamms im Wattbereich ist sehr klein im Vergleich zu entsprechenden Flächen des gesamten Übergangsgewässers. Daher bestehen im Sinne der in Unterlage 9.1 (dort Kap. 2.3.2) dargestellten Regeln für die wasserrechtliche Verschlechterungsprüfung keine erheblichen nachteiligen Veränderungen für die benthische wirbellose Fauna. Bei der Verschlechterungsprüfung sind lokal begrenzte Veränderungen grundsätzlich irrelevant, sofern sie sich nicht auf den gesamten Wasserkörper auswirken. Es ist auszuschließen, dass eine morphologische Änderung auf einem kleinen Teil der Wattfläche Auswirkungen auf den gesamten Oberflächenwasserkörper haben könnte.

Die Fischfauna und das Phytoplankton sind von der Maßnahme nicht betroffen.

11.4.1.2 Infrastrukturbedingt, Betriebsphase

Die Auswirkungen in der Betriebsphase behandeln die Veränderungen, die mit der Anlage der Jetty im Übergangsgewässer der Elbe eintreten.

Makrophyten

Auf den betroffenen Flächen befinden sich keine höheren, im Wasser lebenden Pflanzen (Makrophyten), daher ist hier keine Betroffenheit zu erkennen.

Benthische wirbellose Fauna

Der Bereich der Flächeninanspruchnahme ist sehr klein im Vergleich zu entsprechenden Flächen des gesamten Übergangsgewässers. Daher bestehen im Sinne der in Unterlage 9.1 dargestellten Regeln für die wasserrechtliche Verschlechterungsprüfung keine erheblichen nachteiligen Veränderungen für die benthische wirbellose Fauna.

Hydromorphologie

Zwar stellen die Pfähle der Jetty einen Strömungswiderstand dar, dieser Effekt wird jedoch durch die Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit beim Umströmen des südlich liegenden Anlegers nahezu aufgehoben.

Die morphologischen Änderungen im Ist- und im Planzustand unterliegen einer Sedimentationsneigung, die auch durch das geplante Terminal nicht nachhaltig verändert wird. Im Nahbereich des geplanten Terminals treten durch die Strukturen des Terminals leichte Veränderungen im Sedimentationsmuster mit einer leicht erhöhten Sedimentation am Terminal und im Bereich der Pfahlstrukturen und mit einer leicht reduzierten Sedimentation auf der ufernahen Seite des Terminals auf. Durch die geplanten Pfahlstrukturen des Terminals bleibt mehr Sediment an der südlichen Kante des Terminals liegen, während an der nördlichen, stromabgewandten Seite weniger Sediment liegen bleiben wird (vgl. Unterlage 11.1).

Aus gewässerökologischer und wasserrechtlicher Sicht führt die Sohländerung nicht zu einer Verschlechterung der hydromorphologischen Qualitätskomponente. Die Änderungen auf wenigen m² sind im Vergleich mit dem gesamten Oberflächenwasserkörper (400 km², s. Abbildung 74) äußerst kleinflächig. In LAWA (2020, dort Nr. 3.1.4.2) wird als Beispiel angegeben, dass ein Rückstau durch ein Querbauwerk auf 10 % eines Oberflächenwasserkörpers wahrscheinlich nicht zu einer Verschlechterung einer biologischen Qualitätskomponente führt. Erst der Rückstau auf 70 % des Wasserkörpers würde demnach wahrscheinlich zu einer Verschlechterung der sensitiven biologischen Qualitätskomponenten führen. Darüber hinaus ist die Qualitätskomponente Morphologie im Übergangsgewässer der Elbe selbst nicht bewertungsrelevant; da es sich um einen erheblich veränderten Oberflächenwasserkörper handelt, ist hier ein bestimmtes Maß an anthropogenen Veränderungen vorauszusetzen.

11.4.2 Luftschadstoffe

11.4.2.1 Infrastrukturbedingt, Betriebsphase

Die Emissionen von Luftschadstoffen, mit Ausnahme von CO₂, sind ganz überwiegend auf die Infrastruktur zurückzuführen, hier sind vor allem die LNG Tankschiffe ausschlaggebend (s. Tabelle 20).

Die Auswirkungen auf das Wasser werden im Fachbeitrag WRRL (Unterlage 9.1, dort Kap. 4.2) vertiefend betrachtet. Die emittierten Mengen sind im Vergleich zu den Frachten im Übergangsgewässer der Elbe vernachlässigbar, so beträgt die in die Luft emittierte Stickstoffmenge pro Jahr nur ca. 0,36 % der gesamten Stickstofffracht der Elbe und kann daher nicht zu einer nennenswerten Veränderung führen. Nur ein sehr geringer Teil der luftgetragenen Emissionen wird in die Oberflächengewässer gelangen.

Auch die Emissionen des polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffs Benzo(a)pyren (BaP) tragen nicht relevant zur Belastung der Elbe bei. BaP wird fast ausschließlich von den Schiffen emittiert. Während das LNG-Terminal jährlich von ca. 130-200 Seeschiffen angelaufen wird, verkehren jährlich ca. 70.000 Schiffe auf der Elbe. Die Emissionen des (Infrastruktur-)Vorhabens können daher nicht relevant zur Belastung der Oberflächengewässer beitragen (Details s. Unterlage 9.1 dort Kap. 4.2).

11.4.3 Wasserschall

11.4.3.1 Infrastrukturbedingt, Bauphase

Fischfauna

Die Auswirkungen von baubedingtem Wasserschall sind auch Gegenstand der FFH-Verträglichkeitsprüfung (s. 9.4.14) und der artenschutzrechtlichen Prüfung (s. 9.4.12). Im vorliegenden UVP-Bericht wird das Thema auch beim Schutzgut Tiere und Pflanzen in Kap. 9.4.5 behandelt. Beim Schutzgut Wasser wird dieser Sachverhalt jedoch im Sinne der im WRRL-Fachbeitrag dargestellten Methodik der Verschlechterungsprüfung verstanden.

Betroffen vom Wasserschall ist nur die Qualitätskomponente Fischfauna. Der Bereich, in dem sichere Auswirkungen auftreten, ist jedoch sehr klein im Vergleich zum gesamten Wasserkörper. Auch ist die Einwirkung nur temporär während des Rammens der Pfähle in der Bauphase. Die Fischfauna des Übergangsgewässers wird sich dadurch nicht nachhaltig verändern. Geringfügige Veränderungen der Fischfauna liegen im Bereich natürlicher Schwankungen. Eine Abwertung der Fischfauna durch das (Infrastruktur-)Vorhaben ist somit auszuschließen.

11.4.4 Wasserentnahmen und -rückhaltung

11.4.4.1 Infrastrukturbedingt, Bauphase

In der Bauphase wird Baugrubenwasser gesammelt und in die Oberflächengewässer eingeleitet. Weil dieser Wirkfaktor unmittelbar im Zusammenhang mit dem Grund- bzw. Stauwasser steht, werden die Auswirkungen, die auch die Oberflächengewässer betreffen können, in Kapitel 11.5.3.2, unter den Auswirkungen auf das Grundwasser, behandelt.

11.4.4.2 Infrastrukturbedingt, Betriebsphase

Es liegt ein Entwässerungskonzept vor (s. Unterlage 10.1 sowie Kap. 4.12 und 5.7.2). Dieses sieht eine Ableitung des Niederschlagswassers von den versiegelten Flächen über eine Kombination aus oberirdischen Entwässerungsmulden mit Versickerung sowie unterirdische Regenwasserkanäle in den Vorfluter 0202 vor. In den Mulden und in den Straßenrandgräben ist eine Versickerung möglich. Vor der Einleitung in den Vorfluter wird das Niederschlagswasser in ein kombiniertes Regenklär-/Rückhaltebecken eingeleitet und von dort gedrosselt und gereinigt abgegeben. Das Regenklärbecken verfügt über einen Dauereinstau. Schwebstoffe werden in einem Schlammfang sedimentiert. Leichtstoffe werden über eine Tauchwand zurückgehalten. In das Rückhaltebecken ist ein weiterer Schlammfang integriert. Ein Drosselorgan sorgt dafür, dass die zulässige Abgabemenge von ca. 95 l/s an den Vorfluter nicht überschritten wird.

Auswirkungen auf den Wasserhaushalt

Mögliche Auswirkungen auf Oberflächengewässer, insbesondere auf den Vorfluter 0202, könnten sich aus der Veränderung des Wasserhaushaltes durch die Entwässerungsmaßnahmen ergeben. Diese Auswirkungen, die sowohl das Grundwasser als auch das Oberflächenwasser tangieren, werden bei den Auswirkungen der Wasserrückhaltung auf das Grundwasser (s. 11.5.3.1) behandelt. Die Berechnung der Änderungen des Wasserhaushaltes kommt zu dem Ergebnis, dass der zukünftige Wasserhaushalt nur geringfügig (< 5 %) vom Ist-Zustand abweichen wird. Dies bedeutet eine unerhebliche Auswirkung, was sowohl für das Grundwasser als auch für die Oberflächengewässer gilt. Darüber hinaus ist bei dem Vorfluter als künstlichem Gewässer mit einem gesteuerten Abfluss nicht von einem naturnahen Abflussgeschehen zu sprechen, welches durch Maßnahmen gestört werden könnte. Es ist daher in Bezug auf den Wasserhaushalt ausreichend, wenn die zulässige Abgabemenge eingehalten wird. Auswirkungen auf den Wasserhaushalt der Elbe sind mengenbedingt auszuschließen.

Auswirkungen auf die Gewässerqualität

Im Entwässerungskonzept (Unterlage 10.1) wurde davon ausgegangen, dass das Niederschlagswasser als „normal verschmutzt“ anzusehen ist. LNG als wesentliches Umschlagprodukt ist nicht wassergefährdend. Verschmutzungen gehen überwiegend vom anlageninternen Fahrzeugverkehr aus.

Wie im Fachbeitrag WRRL (Unterlage 9.1) ermittelt wird, führt die Niederschlagsentwässerung nicht zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands des Übergangsgewässers der Elbe. Die Einträge an Schadstoffen, die aus dem Vorhabengebiet über den Vorfluter 0202 in das Übergangsgewässer gelangen könnten, werden durch eine Kombination aus Versickerung und Regenklärbecken gemindert. Eine Berechnung ergibt, dass die Abläufe aus dem Entwässerungssystem nicht zu messbaren Veränderungen im Übergangsgewässer führen. Die Berechnung wurde für Benzo(a)pyren durchgeführt, ist aber abdeckend auch für die biologischen Qualitätskomponenten, weil die flussgebietspezifischen Schadstoffe oder Stoffe der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten niedrigere Quotienten zwischen den Konzentrationen im Abfluss der Behandlungsanlage und den UQN aufweisen. Die Abflussmenge aus dem Plangebiet ist im Vergleich zum Abfluss der Elbe so gering, dass alle Konzentrationen auf nicht mehr nachweisbare Werte verringert werden.

Auch von der Entwässerung der Eisenbahnbetriebsanlagen geht keine darüberhinausgehende Gefahr für die Beschaffenheit der Oberflächengewässer aus. Laut BAV / BAFU (2018) haben Untersuchungen gezeigt, dass die Belastung des Gleisabwassers in der Regel deutlich geringer ist als bei Hauptstraßen

und für die Gewässer vor allem Glyphosat problematisch ist. Glyphosat kann (noch) als Herbizid auf Gleisbetten angewendet werden.

Für Oberflächengewässer mit geringem Einleitverhältnis können zudem Aminomethylphosphonsäure (AMPA, das Hauptabbauprodukt von Glyphosat), Chrom, Kupfer und Zink problematisch sein. Die geplante Eisenbahnanbindung ist mit einer Länge von ca. 300 m sehr kurz im Verhältnis zu dem Eisenbahnnetz im Einzugsbereich des Vorfluters 0202 (vgl. Abbildung 26 und Abbildung 71). Daher ist nicht mit Veränderungen im Vorfluter zu rechnen und infolgedessen auch nicht in der Elbe, wo das Einleitverhältnis sehr hoch und damit die Vermischung sehr stark.

Wie in Kap. 4.12 sowie 5.9.1 dargestellt, sollen alle Entwässerungsanlagen bezüglich ihrer Reinigungsleistung dem aktuellen Standard des DWA Arbeitsblattes A 102, und somit dem Stand der Technik, entsprechen. Dies spricht dafür, dass es sich um nicht mehr minderbare Auswirkungen handelt. Auch das Wasserhaushaltsgesetz fordert für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Direkteinleitung) eine Einhaltung des Standes der Technik, um die Menge und Schädlichkeit des Abwassers so gering wie möglich zu halten (vgl. § 57 WHG).

Weiterhin wurde in Unterlage 9.1 berechnet, dass der Salzeintrag, der aus der Anwendung von Auftausalzen herrührt, keinen Einfluss auf die Salinität des Übergangsgewässers der Elbe haben kann.

11.4.4.3 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

An der Jetty wird neben dem Überwachungsgebäude eine Feuerlöschwasser-Pumpe installiert sein (s. Lageplan Landungssteg, Unterlage 2.1.1), die im Brandfall der Notversorgung dient. Sie ist dieselbetrieben und hat eine maximale Förderleistung von 1.210 m³/h. Die Entnahmetiefe befindet sich in -5 m NHN und damit stets unter der Wasseroberfläche. Es wurde ein Gutachten erstellt (Unterlage 11.2), welches nachweist, dass es durch ein mögliches Entnehmen von radioaktiv belastetem Abwasser aus dem Kernkraftwerk Brunsbüttel nicht zu negativen erheblichen Auswirkungen kommt. Die Entnahme selbst könnte negative Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen in der Elbe haben. Insbesondere könnten durch den pumpenerzeugten Unterdruck Fische angesaugt und getötet werden, dies umso mehr, je kleiner und bewegungsunfähiger die Fische sind. Nach § 31 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes verstoßen vorübergehende Verschlechterungen des Zustands eines oberirdischen Gewässers nicht gegen die Bewirtschaftungsziele, wenn sie auf Umständen beruhen, die durch Unfälle entstanden sind. Der Ausbruch eines Feuers, der den Einsatz der Feuerlöschpumpe erfordert, ist als Unfall zu bewerten.

Darüber hinaus entsteht beim Einsatz der Feuerlöschpumpe auch unabhängig von den Regelungen des § 31 WHG keine Verschlechterung des Zustandes bzw. Potenzials im Sinne des Verschlechterungsverbotes (s. Unterlage 9.1). Denn die Pumpe wird nur über äußerst kurze Zeiträume betrieben, und der Eingriff ist nur sehr kleinräumig. Bei der Größe des Übergangsgewässers sind Veränderungen des Wasserhaushaltes und der Morphologie auszuschließen. Gleiches gilt für die oben genannte Wasserentnahme aus der Elbe für den Zweck der Wasserdruckprobe.

Eine wasserrechtliche Erlaubnis für die Entnahme von Elbewasser durch die Feuerlöschpumpe wird beantragt.

11.4.5 Sedimentumlagerung

11.4.5.1 Infrastrukturbedingt, Bauphase

Der Wirkfaktor Sedimentumlagerung steht für die Baggerarbeiten zur Schaffung der Schiffsliegeplätze an der Jetty. Er wird in Kapitel 5.8 beschrieben. Die maximale Baggermenge beträgt 100.000 m³. Das umzulagernde Material besteht aus natürlich gewachsenem Klei.

Chemischer Zustand

Der chemische Zustand umfasst die Schadstoffe, die in Anhang 8 der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) aufgelistet sind.

Die Berechnungen im WRRL-Fachbeitrag (s. Unterlage 9.1) zeigen, dass im umzulagernden Baggergut geringere Elementgehalte von Arsen, Kupfer und Zink vorliegen als in der entsprechenden Fraktion der Schwebstoffe im Übergangsgewässer. Daher kann durch das Freisetzen des Baggergutes in die Elbe keine Konzentrationserhöhung eintreten. Beim Schwermetall Chrom könnte lokal eine geringe Erhöhung der Konzentrationen auftreten, weil im Baggergut Chrom stärker angereichert ist als in den Schwebstoffen der Elbe, jedoch liegen die Gehalte im Baggergut noch um das neunfache niedriger als die UQN für Chrom, so dass auch lokal ein Überschreiten der UQN auszuschließen ist. Dies gilt unabhängig von der freiwerdenden Menge des Baggergutes.

Organische Schadstoffe wurden in den umzulagernden Sedimenten nicht nachgewiesen, daher kann es auch nicht zu einer Überschreitung von UQN kommen.

Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Die flussgebietsspezifischen Schadstoffe, auch chemische Qualitätskomponente genannt, sind in Anhang 6 der Oberflächengewässerverordnung aufgeführt.

Wie die Berechnungen in Unterlage 9.1 zeigen, führt die potenzielle Freisetzung von Schadstoffen bei der Sedimentumlagerung nicht zu einer Erhöhung der Schadstoffkonzentrationen im Gewässer. Es besteht keine Gefahr der Überschreitung von UQN.

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die Sichttiefe verändert sich durch die Sedimentumlagerung nicht, im WRRL-Fachbeitrag (s. Unterlage 9.1) wurde festgestellt, dass die maximal möglichen Freisetzungen von Schwebstoffen durch die Sedimentumlagerung geringer sind als die natürlichen Schwankungen. Dabei wurde von der Worst-case-Annahme ausgegangen, dass sämtliches Umlagerungsmaterial als Schwebstoff suspendiert wird. In der Realität wird bei Sedimentumlagerungen nur ein kleiner Teil der Baggermengen freigesetzt.

In Bezug auf den Sauerstoffgehalt in der Elbe wurden im Fachbeitrag WRRL (Unterlage 9.1) umfangreiche Berechnungen vorgenommen. Grundsätzlich ist der Sauerstoffgehalt im Übergangsgewässer der Elbe ausreichend. Der Grund dafür ist das günstige physikalische Verhältnis von Wasseroberfläche zu Wasservolumen, wobei Sauerstoff über die Wasseroberfläche aufgenommen wird. Kritische Sauerstoffgehalte kommen, insbesondere bei Brunsbüttel, praktisch nicht vor. Daher ist der Sauerstoffgehalt im Übergangsgewässer nicht bewertungsrelevant. Die Sauerstoffzehrung in den zur Baggerung beabsichtigten Bodenmassen wurde mit 0,8 g/kg gemessen, dieser Wert ist als geringmittel zu bewerten (s. Unterlage 9.1, dort Kap. 7.5.3). Berechnungen im Fachbeitrag WRRL zeigen, dass es nicht zu einer Absenkung der Sauerstoffgehalte in der Elbe auf kritische Werte kommen wird.

Die Berechnungen der Nährstoffgehalte zeigen, dass die potenziellen Nährstoffeinträge durch den Wirkfaktor Sedimentumlagerung nicht zu messbaren Veränderungen der Qualitätskomponente Nährstoffverhältnisse führen wird. Es entstehen insbesondere auch keine toxischen Ammoniak-Konzentrationen (s. Unterlage 9.1).

Biologische Qualitätskomponenten

Für alle biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten, benthische wirbellose Fauna, Fischfauna) gilt, dass sich die Sedimentumlagerung nicht auf den chemischen Zustand, die hydromorphologischen, die chemischen und die allgemeinen physikalisch-chemischen QK auswirkt sind daher auch keine indirekte Verschlechterung der abiotischen Bedingungen für alle biologischen Qualitätskomponenten zu erwarten sind.

Das Phytoplankton ist darüber hinaus für das Übergangsgewässer nicht bewertungsrelevant, da dieses eine Absterbezone für Phytoplankton ist.

Die Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos ist im Einflussbereich der Sedimentbaggerung nicht repräsentiert.

11.4.6 Abfälle

11.4.6.1 Bauphase

Die Schadstoffbelastung von Böden, die im Zuge der Baumaßnahme entnommen werden, wurde in Kap. 10.3.2 umfassend beschrieben. Bodenbelastungen stellen auch eine potenzielle Gefahr für das Oberflächenwasser dar. Laut Unterlage 14.8 (dort Kap. 5.1) ist eine Gefährdung des Oberflächenwassers durch die MKW-Belastung nicht vollständig auszuschließen.

Die Vermeidungsmaßnahmen (getrennte Lagerung, Beprobung etc.) wurden in 10.4.7.1 dargestellt. Es stellt sich die Frage, ob trotz der Vermeidungsmaßnahmen Gefahren für Oberflächengewässer entstehen können.

Um festzustellen, ob eine Auswaschung von Schadstoffen aus den belasteten Böden und ein Eintrag in ein Oberflächengewässer möglich sind, werden die in Tabelle 53 und Tabelle 54 dargestellten Eluatwerte herangezogen.

Es ist festzustellen, dass sich die geplanten Aushub-Depots (s. Abbildung 70) nicht in der Nähe von Gewässern, wie z.B. dem Vorfluter 0202 an der Fährstraße, befinden. Zudem befindet sich zwischen Aushub-Depots und Vorfluter noch ein Wall. Daher ist es zunächst grundsätzlich aufgrund der Lagebeziehungen sehr unwahrscheinlich, dass es zu Auswaschungen in ein Oberflächengewässer kommt. Dies gilt insbesondere für die erhöhten MKW-Belastungen in der Festphase der Böden. MKW sind wasserunlöslich und leichter als Wasser. Sie können sich nur horizontal ausbreiten, wenn sie auf einer Stau- oder Grundwasserphase aufschwimmen. Durch die Ablagerung der MWK-belasteten Böden in den überwachten und aus kleinteiligen Haufwerken bestehenden Aushub-Depots trocknen die Böden gegenüber der in-situ feuchteren Lagerung aus und werden dadurch aufnahmefähiger für MKW, welches dann statt des Wassers in die Porenräume eindringen kann. Daher ist eine Auswaschung in Oberflächengewässer auszuschließen.

In Tabelle 54 werden Mittelwerte aus den Eluatwerten gebildet. Diese können für die Gefährdungsbeurteilung der Oberflächengewässer herangezogen werden. Die Tabelle zeigt, dass in

den oberflächennahen Proben nur die Eluatwerte für elektrische Leitfähigkeit und Sulfat entsprechend den Zuordnungswerten nach LAGA M20 (2004) erhöht sind. Die elektrische Leitfähigkeit integriert über alle ionar gelösten Bestandteile und hat selbst keine Schadstoffeigenschaften, der erhöhte Wert ist wiederum auf das Sulfat selbst zurückzuführen. Sulfat wurde im Eluat in MP 1.1 mit 100 mg/l und in der darunterliegenden Tiefenzone MP 1.2 mit 200 mg/l gemessen. In der Oberflächen-gewässerverordnung (OGewV) wird der Parameter nicht als Schadstoff im Sinne der Anlagen 6 und 8 OGewV bewertet, sondern als Parameter der Qualitätskomponente Salzgehalt. In Anlage 7 OGewV sind Werte für den Sulfatgehalt als Indikator für einen sehr guten oder guten ökologischen Zustand oder Potenzial angegeben. Für die Elbe als Übergangsgewässer gibt es keinen Wert, zudem werden bei Brunsbüttel ca. 200 mg/l SO_4 gemessen, so dass der Austrag aus den Böden nicht konzentrationserhöhend wirken würde. Beurteilt man den Vorfluter O202, der kein Berichtsgewässer der WRRL ist, in Anlehnung an Typ 22.1 (kleine und mittelgroße Gewässer der Marschen nach Anlage 1 OGewV), so ist für diesen Typ ebenfalls kein Wert verfügbar. Höhere Sulfatgehalte sind in Marschengewässern zudem geogen bedingt.

Die erhöhten Sulfatgehalte treten auch nicht zusammen mit niedrigen pH-Werten auf, wie Tabelle 54 zeigt. Stattdessen liegen die pH-Werte im neutralen Bereich um pH 7-8. Die Sulfatwerte sind daher nicht auf sulfatsaure Bodenbestandteile zurückzuführen. Bei diesen würde es zu einer starken Absenkung des pH und zu einer erhöhten Schwermetalllöslichkeit kommen, was sich hier ebenfalls nicht zeigt. Die Eluatwerte der Schwermetalle sind jeweils im unauffälligen Bereich ohne Überschreitung der Z0-Wertegrenze, d.h. es sind keine Auswaschungen von Schwermetallen aus den Bodenlagern in ein Oberflächengewässer zu erwarten.

Im Ergebnis sind aus den Schadstoffgehalten keine Gefährdungen des Oberflächenwassers ableitbar, dies gilt auch für die offene Lagerung des belasteten Aushubbodens.

11.4.7 Schwere Unfälle und Katastrophen (einschl. Löschwasser)

11.4.7.1 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Da mit großen Mengen entzündbarer Gase umgegangen wird, besitzt das Vorhaben eine bestimmte Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen.

Dieser Wirkfaktor ist dem Verfahren „LNG-Lagerung an Land“ nach BImSchG zuzuordnen, weil das Gefährdungspotenzial nicht von der Infrastruktur an sich, sondern von den einzulagernden Volumina LNG ausgeht. Schwere Unfälle sind Umweltauswirkungen im Sinne von § 2 Abs. 2 des UVP-G.

11.4.7.1.1 Explosion oder Deflagration

Bei Luft-/Erdgasgemischen mit einem Volumenanteil von 5-15 % ist das Gemisch explosionsfähig.

Bei einer Explosion oder Deflagration von Methan (CH_4) als Hauptbestandteil von LNG mit Sauerstoff (O_2) entstehen Kohlendioxid (CO_2) und Wasser (H_2O), je nach Zusammensetzung der Mischung auch reiner Kohlenstoff (Ruß) oder Kohlenmonoxid (CO). Diese zunächst gasförmigen Stoffe bzw. Aerosole (H_2O , Ruß) gelangen jedoch nicht in nennenswerten Mengen in die Oberflächengewässer. Ruß ist nicht wasserlöslich und nicht wassergefährdend. Kohlenmonoxid ist nur schwach wasserlöslich und wird nur so kurzzeitig in höheren Konzentrationen in der Umgebungsluft auftreten, dass eine zunehmende

Lösung des Stoffes im Oberflächengewässer nicht relevant wird. Beide Stoffe und auch deren Reaktionsprodukte zählen nicht zu den in der OGewV aufgeführten Stoffen des chemischen Zustands, der flussgebietspezifischen Schadstoffe oder der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponente (Anlagen 6 bis 8 der OGewV).

11.4.7.1.2 Auslaufen von LNG

Denkbar ist ein Unfall mit Freiwerden von LNG in flüssiger Form über der Wasseroberfläche. LNG hat eine Dichte zwischen 420 kg/m^3 und 470 kg/m^3 , in einigen Fällen auch bis zu 520 kg/m^3 (s. DIN 16903, 2015), ist also leichter als Wasser, bleibt daher auf der Wasseroberfläche und bildet eine Lache.

Wenn LNG auf Wasser ausläuft, dann ist die Wärmeübertragung aus dem Wasser so intensiv, dass die Verdampfungsrate pro Fläche konstant bleibt. Sie beträgt $600 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{h)}$ (Kilogramm pro Quadratmeter und Stunde laut DIN 16903) und ist damit wesentlich größer als auf Landoberflächen, wo weniger bzw. keine Wärme über Konvektion nachgeliefert werden kann. Die Temperatur des Wassers nimmt dabei ab. Inwieweit eine Vereisung des Wasserkörpers eintritt, hängt von der LNG-Menge und der Strömungsgeschwindigkeit im Wasser ab, die für die Wärmenachlieferung maßgeblich ist.

Die Temperaturverhältnisse sind zwar eine allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponente (s. Unterlage 9.1), jedoch sind in der OGewV nur Werte für maximale Temperaturen oder Temperaturerhöhungen angegeben. Die Vereisung ist ein Vorgang der naturgemäß auch im Winter auftreten kann und nicht als schädlich anzusehen ist. Sollte die Temperaturabnahme besonders schnell geschehen, so könnte davon insbesondere das Phytoplankton betroffen sein, da dieses sich an der Wasseroberfläche konzentriert. Das Phytoplankton (s. auch Unterlage 9.1) befindet sich im Übergangsgewässer aber ohnehin in einem Absterbeprozess. Eine kurzzeitige, lokal begrenzte und reversible Auswirkung auf das Phytoplankton ist daher keine erhebliche Auswirkung. Das gilt auch, wenn durch eine Vereisung kurzzeitig Fische „eingefroren“ werden sollten. Bei einem Eintrag von LNG auf die Wattfläche kann voraussichtlich das Zoobenthos der betroffenen Fläche geschädigt werden. Die hier vorkommenden Arten sind jedoch verhältnismäßig schnell in der Wiederbesiedlung des Habitats. Insgesamt wird daher, auch unter Berücksichtigung der geringen Wahrscheinlichkeit, die Beeinträchtigung durch Vereisung als vernachlässigbar angesehen.

LNG und Erdgas sind nicht toxisch und nicht wassergefährdend und enthalten auch keine wassergefährdenden Zusatzstoffe.

11.4.7.1.3 Brand und Löscharbeiten

Im Brandschutzkonzept (Unterlage 23) wird das Vorhaben nach der Löschwasserrückhalterichtlinie (LÖRüRL) bewertet, die LÖRüRL gilt in Schleswig-Holstein nach der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land Schleswig-Holstein (VV TB SH vom April 2021) fort. Damit bemisst sich das Erfordernis einer Löschwasserrückhaltung an der Wassergefährdungsklasse der eingelagerten Stoffmengen. Im terrestrischen Bereich dient das Regenrückhaltebecken auch der Rückhaltung von Löschwasser (s. 4.12.1 und 5.9.1.2). Da das Löschwasser im Rückhaltebecken aufgefangen wird und von dort fachgerecht entsorgt werden kann, sind keine Auswirkungen auf die Oberflächengewässer, hier der Vorfluter 0202 und im Anschluss das Übergangsgewässer der Elbe, zu erwarten.

Bei Ereignissen mit Brand kommt es auch zur Anwendung von Feuerlöschmitteln. Während die Verwendung von Wasser und Pulverlöschmitteln unproblematisch für Gewässer ist, gelten

Schaumbildner als potenziell gewässergefährdend. Es ist nicht auszuschließen, dass Schaumbildner bei Löscharbeiten in das Übergangsgewässer der Elbe gelangen. Schädlich ist dabei vor allem die Stoffklasse der Fluortenside (PFT), die jedoch von großer Bedeutung für die Löschwirkung ist.

Laut einem Sicherheitsdatenblatt (Sthamer 2010) für das fluortensidhaltige Feuerlöschmittel „Moussol“ sind ökotoxische Wirkungen erst bei relativ hohen Konzentrationen zu erwarten (s. folgende Tabelle):

Tabelle 59: Ökotoxische Eigenschaften des fluortensidhaltigen Feuerlöschmittels Moussol (aus Sthamer 2010)

Parameter	Wert (mg/l)	Einwirkzeit (h)
Fischtoxizität LC50	4.500	48
Algentoxizität E _r C50	505	72
Daphnientoxizität EC50	3.750	24

Laut Sthamer (2010) gilt das Schaummittel als biologisch gut abbaubar, die enthaltenen Fluortenside sind jedoch biologisch nicht abbaubar, weisen aber auch kein Bioakkumulationspotenzial auf.

Relevant wäre im vorliegenden Fall eine Auswirkung auf Fische, weil es sich bei den Fischen um eine biologische Qualitätskomponente im Sinne der WRRL handelt. Bei den großen Verdünnungswassermengen, die im Übergangsgewässer bzw. im Elbästuar zur Verfügung stehen, ist es auszuschließen, dass die in Tabelle 59 dargestellten Konzentrationen über die entsprechende Einwirkzeit vorhanden sein können. Da Schaummittel nur zu 3-5 % dem Löschwasser zugesetzt werden, und die Fischtoxizität einen Wert von ca. 0,45 % (4.500 mg/l) erfordert, ist nur noch eine Vermischung des Löschwassers um den Faktor 10 mit Flusswasser erforderlich, um den kritischen Wert zu unterschreiten. Dies dürfte in der zur Verfügung stehenden Zeit von 48 h (mindestens 4 Tidezyklen) der Fall sein. Die Berechnung der Abwasserkonzentrationen nach der Einleitung durch das Kernkraftwerk Brunsbüttel (Unterlage 11.2) hat gezeigt, dass schon nach einer Transportdauer von 10 min die Konzentration durch Vermischung um den Faktor 7000 verringert wurde. Aufgrund der schnellen Verdünnung ist auch eine Auswirkung auf die benthische wirbellose Fauna auszuschließen: Löschwasser kann nur über die Oberfläche in den Wasserkörper der Elbe gelangen. Bis Bestandteile davon an den Gewässerboden gelangen und sich auf das Makrozoobenthos auswirken können, ist mit einer ausreichenden Verdünnung zu rechnen.

Die auch zu den Fluortensiden gehörende Perfluoroktansulfansäure und ihre Derivate (PFOS) ist in Anhang 8 OGewV gelistet und gehört zu den prioritären Stoffen des chemischen Zustands. Laut UBA (2014) werden PFOS seit mehreren Jahren nicht mehr in Löschmitteln verwendet. Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser sind daher in Zukunft nicht zu erwarten.

Bei einem Brand auf dem Landungssteg können weitere potenziell gewässerschädigende Stoffe entstehen. Die Art der entstehenden Stoffe ist von verschiedenen Faktoren abhängig, wie der am Einwirkungsort herrschenden Temperatur, der Gaszusammensetzung (z.B. Sauerstoffzufuhr) und von dem verbrennenden bzw. schmelzenden/verdampfenden Material selbst. Es lässt sich keine Vorhersage über die im Einzelfall bei einem Brand entstehenden und mit dem Löschwasser potenziell ausgewaschenen Stoffe machen.

Anleger 1 und 2

Nach dem Brandschutzkonzept für die Anleger 1 und 2 (Unterlage 23.2) besteht die Brandlast vorwiegend aus dem LNG und der Gasrückführung, somit aus nicht wassergefährdenden Stoffen. Es kommen ausschließlich nicht brennbare Baustoffe zum Einsatz (s. Unterlage 23.2). Wie in Kap. 5.11.1.5 beschrieben, ist nach LÖRüRL für LNG/NG keine Löschwasserrückhaltung erforderlich.

Überwachungsgebäude Schiffsanleger

Auf der Jetty befindet sich im Überwachungsgebäude Schiffsanleger (Gebäudenummer 08) eine dieselbetriebene Löschwasserpumpe. Diese ist eine Reserveinstallation für die elektrischen Löschwasserpumpen aus dem Landbereich im Falle eines Stromausfalls. Die Pumpe ist in einem separaten Raum installiert und der Dieseltank steht in einem separaten Auffangraum. Im Brandschutzkonzept für das Überwachungsgebäude (Unterlage 23.3) wird für die Löschwasserpumpe von keiner erhöhten Brandgefahr ausgegangen. Es ist nicht davon auszugehen, dass bei Löscharbeiten auf dem Landungssteg Diesel in die Elbe gelangen könnte. Wie in Kap. 5.11.1.5 beschrieben, ist nach LÖRüRL für das Diesel als Betriebsstoff in geringer Menge keine Löschwasserrückhaltung erforderlich. Die Brandlasten des Überwachungsgebäudes bestehen vor allem in der den Räumen der elektrischen Ausrüstung, Transformatorenraum, Unabhängige Stromversorgung (USV mit Batteriespeicher) und EMRS. Laut Unterlage 23.3 werden die Gefahren in allen Räumen mit elektrischen Anlagen mit Hilfe von automatischen Gaslöschanlagen kompensiert. Ein potenzieller Brand wird durch CO₂ gelöscht, dadurch entfällt ein potenzieller Eintrag von Löschwasser und ggf. darin enthaltenen Brandprodukten in das Oberflächengewässer.

Die automatische Löschanlage sowie die vorhandenen Wandhydranten decken laut Unterlage 23.3 alle wesentlichen Brandrisiken ab, trotz des Nachteils, dass die Jetty nicht für alle Feuerwehrfahrzeuge zugänglich ist.

Aufgrund der genannten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen ist die Gefahr, dass durch einen Brand auf dem Landungssteg wassergefährdende Stoffe in erheblicher Menge in ein Oberflächengewässer gelangen als unerheblich einzuschätzen. Geltende Leitlinien werden eingehalten. Alle vorstehend genannten Merkmale von schweren Unfällen und Katastrophen sprechen dafür, dass es sich dabei um vorübergehende Auswirkungen handelt, bei denen mit Sicherheit davon auszugehen ist, dass sich der bisherige Zustand kurzfristig wieder einstellt, daher führt der Wirkfaktor nicht zu erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass für das Oberflächengewässer „Übergangsgewässer“ der Elbe keine erheblichen Umweltauswirkungen zu erwarten sind.

11.5 Auswirkungen auf das Grundwasser und den Wasserhaushalt

11.5.1 Veränderung der Raumstruktur und Flächeninanspruchnahme

11.5.1.1 Infra- und suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Zusammenwirkend zu betrachten sind die Auswirkungen durch die Versiegelung (s. 5.2.2) und durch das Einbringen von Pfählen in den Grundwasserkörper. Letztere beruht überwiegend aus den Pfählen,

die für die LNG-Lagertanks und andere Gebäude (Suprastruktur) eingebracht werden sollen, aber auch durch die Pfähle für den Bau des Hafens.

Chemischer Zustand

Der Parameter zur Beurteilung des chemischen Zustands sind die Schwellenwerte nach Anlage 2 der Grundwasserverordnung (GrwV).

Die Gründung der LNG-Lagertanks ist mit Pfählen vorgesehen, die bis zu 25 m in den Untergrund gebohrt werden. Durch diesen Vorgang wären potenziell auch chemische Veränderungen des Grundwassers möglich.

Zementsuspensionen, die in die Bohrlöcher eingebracht werden, sind hinsichtlich ihrer mineralischen Zusammensetzung vergleichbar mit dem natürlichen, karbonatisch-silikatischen Untergrund und führen nicht zu erheblichen Veränderungen der Grundwasserchemie. Auch die ebenfalls als Schmier- und Abdichtungsmittel eingesetzten Bentonite stellen eine Mischung verschiedener natürlicher Tonminerale dar, welche eine starke Quellfähigkeit aufweisen. Auf Grund ihrer Zusammensetzung aus Montmorillonit, Quarz, Glimmer, Feldspat, Pyrit oder Calcit ist das Einbringen naturbelassener Bentonite für das Grundwasser unbedenklich (s. Unterlage 9.1).

Mengenmäßiger Zustand

Der Parameter zur Bewertung des mengenmäßigen Zustands ergibt sich aus den Kriterien nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 und 2 Buchst. a bis d der GrwV.

Es sind keine Entnahmen aus dem Grundwasserleiter geplant. Die Grundwasserneubildung ist aufgrund der sehr mächtigen, geringleitenden Weichschichten (s. Tabelle 52) praktisch nicht vorhanden, daher kommt es nicht zu einer Verringerung derselben.

Die Hauptmenge des Niederschlagswassers fließt oberflächlich ab oder verdunstet. Sofern es in den Boden einsickert, durchdringt es nicht die Weichschichten, sondern fließt an dessen Oberfläche in die Gräben und Vorfluter.

Darüber hinaus ist die versiegelte Fläche sehr klein gegenüber der Größe des Grundwasserkörpers.

Änderungen des Grundwasserstandes führen nicht zu einer signifikanten Schädigung von Landökosystemen (s. Kap. 9.4.7.1.1) oder zu einem Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen.

Eine Betrachtung der Entwässerungsplanung (s.u.) führt zu demselben Ergebnis.

11.5.2 Thermische Wirkungen

11.5.2.1 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Thermische Wirkungen durch das tiefkalte LNG auf den Boden wurden in Kap. 10.4.3 geprüft und als unerheblich bewertet. Da das Grundwasser noch erheblich weiter von den tiefkalten Lagertanks entfernt ist, sind Auswirkungen auf das Grundwasser auszuschließen.

11.5.3 Wasserentnahmen und -rückhaltung

11.5.3.1 Infrastrukturbedingt, Betriebsphase

Da die vorliegende **Entwässerungsplanung** mit dem Infrastrukturvorhaben beantragt wird, ist sie dem Vorhaben Hafen zuzuordnen, auch wenn die zur Suprastruktur gehörenden landseitigen Gebäude und Prozessanlagen davon profitieren.

Durch das geplante System der Niederschlagsentwässerung (s. Unterlagen 1.1, 10.1 bis 10.4 sowie Kapitel 4.12 und 5.7) kommt es zu Änderungen an den Wasserhaushaltsgrößen Abfluss, Versickerung und Verdunstung.

In Schleswig-Holstein werden Änderungen des Wasserhaushaltes, die mit Bebauungsplänen einhergehen, bewertet nach dem Leitfaden „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein - Teil 1: Mengenbewirtschaftung“ (LLUR 2019). Der Leitfaden gilt für Bebauungsplangebiete, ist aber auch auf Planfeststellungen sinngemäß anzuwenden.

Grundlage für die Berechnung ist der „potenziell naturnahe Wasserhaushalt“, der für einzelne Teilräume in Schleswig-Holstein ermittelt wurde und in dem oben genannten Leitfaden als Referenzzustand wiedergegeben wird. Für die Berechnung des Wasserhaushaltsbilanz und die Abweichung vom Referenzzustand wird das Berechnungstool „A-RW1“ (Hydro & Meteo GmbH 2019) verwendet.

Das Vorhabengebiet befindet sich im Naturraum der Marsch und dort in der Region M-6 Dithmarschen (Süd-Ost). Diese Region ist dadurch charakterisiert, dass sich die Niederschläge im potenziell naturnahen Zustand zu folgenden Prozentsätzen bzw. Flächenanteilen aufteilen:

- Anteil der abflusswirksamen Fläche (a_1): 0,043
- Anteil der versickerungswirksamen Fläche (g_1): 0,398
- Anteil der verdunstungswirksamen Fläche (v_1): 0,559

Das Vorhabengebiet befindet sich jedoch nicht mehr im natürlichen Zustand, da schon einige Eingriffe erfolgt sind, die sich auf den Wasserhaushalt auswirken (s. 11.3.1). Daher werden zunächst die Änderungen des Ist-Zustands gegenüber dem Referenzzustand berechnet. Aus den Veränderungen des Planzustandes gegenüber dem Ist-Zustand ergeben sich dann die Auswirkungen des Gesamtvorhabens.

Mit dem Berechnungstool können auch die Effekte von Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Wasserhaushalt ermittelt werden. Hiermit wird berücksichtigt, dass es für den Wasserhaushalt einen erheblichen Unterschied bedeutet, ob das Niederschlagswasser von den versiegelten Flächen über Versickerungsmulden wieder versickern oder verdunsten kann oder ob es direkt über Rohrleitungen abgeführt wird.

Das zu bilanzierende Gebiet entspricht dem landseitigen Entwässerungsgebiet, welches in Unterlage 10.1 (dort Abb. 3) dargestellt ist, die Flächengröße beträgt 32,32 ha. Die Baustelleneinrichtungsfläche wird als temporäre Entwässerungsfläche nicht in die Bilanzierung einbezogen, weil hier keine nachhaltige Änderung des Wasserhaushaltes zu erwarten ist. Auch Wasserflächen wie die Elbe lassen sich nicht sinnvoll bewerten. Die Flächengrößen des Planzustandes wurden ebenfalls dem Entwässerungskonzept (Unterlage 10.1/10.2) entnommen.

In der Berechnung nach dem oben genannten Leitfaden geht es um die Darstellung des mittleren Wasserhaushaltes im Jahresdurchschnitt, daher kann es sein, dass sich die verwendeten Faktoren von denen des Entwässerungskonzeptes unterscheiden, bei dem es darum geht, die Dimensionierung des Systems anhand von Starkniederschlägen zu berechnen.

Nach LLUR (2019) gilt die Wasserhaushaltsbilanz als „weitgehend natürlich“, wenn die Änderungen bei allen Teilkomponenten weniger als 5 % betragen, als „deutlich geschädigt“, wenn die Änderungen 5 bis 15 % betragen und darüber hinaus als „extrem geschädigt“ (s. Tabelle 60).

Tabelle 60: Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz (nach LLUR 2019)

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz	Fall 1	Fall 2	Fall 3
	Weitgehend natürlicher Wasserhaushalt bei Änderungen	Deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes bei Änderungen	Extreme Schädigung des Wasserhaushaltes bei Änderungen
Die tolerierbare Zu-/Abnahme [Δ in %] muss für alle Teilflächen im Bebauungsgebiet eingehalten werden, sonst gilt der nächst höhere Fall.			
Abflusswirksame Teilflächen (Δa)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Versickerungswirksame Teilflächen (Δg)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Verdunstungswirksame Teilflächen (Δv)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Mindestens erforderliche Überprüfungen ¹⁾			
Planungsgebiet / Bebauungsgebiet Neubau oder Bestand	In der Regel keine <u>Überprüfung</u> erforderlich	<u>Lokale Überprüfung</u> 1. Nachweis der Einhaltung des bordvollen Abflusses 2. Nachweis der Vermeidung von Erosion 3. Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung	Zu vermeiden! Ansonsten zusätzlich <u>regionale Überprüfung</u> : 1. Einhaltung der Vorgaben der UWB aus dem hydrologischen Nachweis SH 2. Die UWB kann über alternative bzw. zusätzliche Überprüfungen entscheiden (z.B. für $\Delta g \geq 15\%$ GW-Modellierung).

¹⁾ Zur gesicherten Erschließung obliegt es der unteren Wasserbehörde, im Einzelfall weitere Überprüfungen und Nachweise zu fordern.

Das Ergebnis der Berechnung gibt die folgende Tabelle wieder:

Tabelle 61: Vergleich der Wasserhaushaltsbilanzen

gesamt 32,32 ha	Kategorie der Teilfläche	Beschreibung, ggf. > Maßnahmen	Abfluss a	Versickerung g	Verdunstung v
Referenz- zustand	Potenziell naturnah		1,39 ha	12,863 ha	18,067 ha
			4,3 %	39,8 %	55,9 %
Ist-Zustand	unversiegelt naturnah	Überwiegend Grünland	1,058 ha	9,789 ha	13,749 ha
			4,3 %	39,8 %	55,9 %
	Wassergebundene Deckschicht	Lagerflächen Elbehafen	3,863 ha	1,545 ha	2,318 ha
			50 %	20 %	30 %
Summe Ist-Zustand			4,920 ha	11,334 ha	16,066 ha
			15,2 %	35,1 %	49,7 %
Planzu- stand LNG- Terminal	unversiegelt naturnah	Grün- und Maßnah- menflächen	0,805 ha	7,452 ha	10,466 ha
			4,3 %	39,8 %	55,9 %
	Asphalt, Beton	Straßen, Wege, asphaltierte Flächen ^A >Muldenversickerung	0,734 ha	2,201 ha	1,957 ha
			15 %	45 %	40 %
	Asphalt, Beton	Flächen f. Anlagentechnik	1,876 ha	0 ha	0,625 ha
			75 %	0 %	25 %
	Flachdach	Gebäude	0,259 ha	0 ha	0,086 ha
			75 %	0 %	25 %
	Asphalt, Beton	Deichquerung mit Rampe ^A >Muldenversickerung	0,022 ha	0,066 ha	0,059 ha
			15 %	45 %	40 %
	Wassergebundene Deckschicht	Schotterflächen	2,483 ha	0,993 ha	1,490 ha
			50 %	20 %	30 %
	Wassergebundene Deckschicht	Eisenbahnfläche	0,228 ha	0,091 ha	0,137 ha
50 %			20 %	30 %	
Wasserfläche	Regenrückhalte- becken ^B	0,088 ha	0 ha	0,204 ha	
		30 %	0 %	70 %	
Summe Planzustand LNG-Terminal			6,494 ha	10,803 ha	15,023 ha
			20,1 %	33,4 %	46,5 %
Differenz Planzustand / Ist-Zustand			+ 4,9 %	- 1,7 %	- 3,2 %
Erläuterungen zur Tabelle					
<p>^A – Laut Berechnungstool sind bei Asphaltflächen a-g-v-Werte (Abfluss-Versickerung-Verdunstung) von 75-0-25 (%) anzusetzen. Der Abflussanteil von 75 % kann durch Maßnahmen weiter verringert werden, laut Entwässerungskonzept soll er bei Straßen und Wegen in Versickerungsmulden geleitet werden. Der im Berechnungstool vorgegebene a-g-v-Wert für Muldenversickerung beträgt 0-87-13 (%). Da aber als Überlauf für die Versickerungsmulden Einlaufschächte vorgesehen sind, wird bei stärkeren Niederschlägen auch ein Anteil an direktem Abfluss entstehen, daher wurde hier mit abweichenden a-g-v Werten von 20-60-20 (%) gerechnet.</p> <p>^B – Da Wasserflächen in der Jahresbilanz eine Verdunstungsrate aufweisen, die höher ist als die Niederschlagsrate, wurde für das künstliche, aber ständig wassergefüllte Becken ein a-g-v-Wert von 30-0-70 (%) angesetzt.</p>					

Die Berechnung in der Tabelle zeigt im Endergebnis, dass der Wasserhaushalt im geplanten Zustand erheblich vom Referenzzustand für den gegebenen Naturraum der Dithmarscher Marsch Süd-Ost abweichen wird. Als UVP-relevante Auswirkung ist aber die Abweichung vom Ist-Zustand zu betrachten. Bei diesem Vergleich zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung, die Abweichungen betragen weniger als 5 %, dies entspricht Fall 1 gemäß dem Leitfaden von LLUR (2019) oder unerhebliche Auswirkungen nach UVP-Terminologie. Der Abfluss wird erwartungsgemäß zunehmen (+ 4,9 %), während Versickerung und Verdunstung leicht abnehmen.

Weitergehende Nachweise (s. Tabelle 60) sind wegen der geringen Änderung nicht erforderlich. Eine Überprüfung des bordvollen Abflusses und der Vermeidung von Erosion ist im vorliegenden Fall auch nicht sinnvoll, weil es sich um einen künstlichen Vorfluter handelt, dessen Abfluss und Wasserstand ausschließlich über das Schöpfwerk Brunsbüttel-Süd gesteuert wird. Die Vorgabe des zuständigen Deich- und Hauptsielverbands Dithmarschen, die Einleitung gedrosselt mit maximal 86 l/s vorzunehmen (s. Unterlage 10.1), dient genau dem Zweck, Schäden am Vorfluter und eine Überlastung des Schöpfwerkes zu vermeiden.

11.5.3.2 Infrastrukturbedingt, Bauphase

In diesem Abschnitt werden die Auswirkungen durch die bauzeitliche **Grundwasserabsenkung** behandelt.

Es liegen Erläuterungen zum Grundwassermanagement in der Bauphase vor (s. Unterlagen 1.1 und 10.3 und 10.7).

Die Baugruben sollen nahezu wasserdicht mit Spundwänden hergestellt werden. Innerhalb der Baugruben wird der Grund- bzw. Stauwasserstand abgesenkt. In einem separaten Gutachten, das in Unterlage 10.10 wiedergegeben wird, wird der potenziell mögliche Absenktrichter anhand der hydraulischen Eigenschaften der Deckschichten berechnet. Die Berechnung wurde modellhaft für die größte geplante Baugrube durchgeführt, hierbei handelt es sich um die Baugrube für das Regenrückhaltebecken. Laut der Berechnung beträgt die maximale Absenkung an der Außenseite der Spundwand nur 10 cm. Dadurch kommt es nicht zu Auswirkungen auf grundwasserabhängige Biotope. Absenkungen müssten mindestens 30 cm betragen, um vegetationswirksam zu sein, (s. 9.4.7.1.1 und 9.4.7.2.1). Die Absenkung bei den kleineren Baugruben ist noch geringer (s. Unterlage 10.10). Vorsorglich wird eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt (s. Erläuterungsbericht, Unterlage 1.1).

Letztendlich darf es durch die Einleitung des Grundwassers in die Vorflut zu keiner Verschlechterung der Oberflächenwassergüte des Vorfluters 0202 kommen. Im Normalfall sind die absetzbaren Stoffe zu reduzieren und ggf. der Eisengehalt. Müssen weitere Stoffe aus dem Grundwasser entfernt werden sind weitergehende Maßnahmen erforderlich. Dies kann im Zuge der Baudurchführung entschieden werden.

Vor der Herstellung der Baugruben ist das kombinierte Regenrückhalte/-klärbecken bereits fertiggestellt, so dass es der Rückhaltung des Baugrubenwassers dienen kann.

Im Baugruben- und Grundwassermanagementkonzept (Unterlage 10.7) werden die Baugruben dargestellt und die anfallenden Wassermengen abgeschätzt.

Es wird zwischen tiefen Baugruben für Bauwerke im Boden und flachen Baugruben (ca. 1 m) für Betonplatten und Gebäude mit Tiefgründungen unterschieden.

Tiefe Baugruben werden als „wasserdichte“ Konstruktion mit Spundwänden ausgeführt. Die Spundwände reichen bis in die wasserundurchlässigen Kleinschichten hinein, dies minimiert den seitlichen Sickerwassereintrag in die Baugruben und ermöglicht einen hohen Grundwasserstand unmittelbar neben der Baugrube, so dass es nicht zu einer Grundwasserabsenkung kommt.

Das anfallende und abzupumpende Wasser stammt aus den Niederschlägen und ggf. über die Baugrubensohle eindringendem Schichtwasser. Da zwischen dem tiefer gelegenen Hauptgrundwasserleiter und der Baugrube eine mächtige undurchlässige Schicht liegt, kann kein Wasser aus dem Hauptgrundwasserleiter in die Baugrube infiltrieren. Stattdessen handelt es sich um Wasser, das aus der aufgespülten Sandschicht über die Baugrubensohle infiltriert. Dieser Wasserkörper wird auch als „erster Grundwasserhorizont“ bezeichnet (s. Unterlage 1.1).

Die folgenden Abbildungen zeigen ein Beispiel für den Baugrubenausbau sowie die Lage der Baugruben:

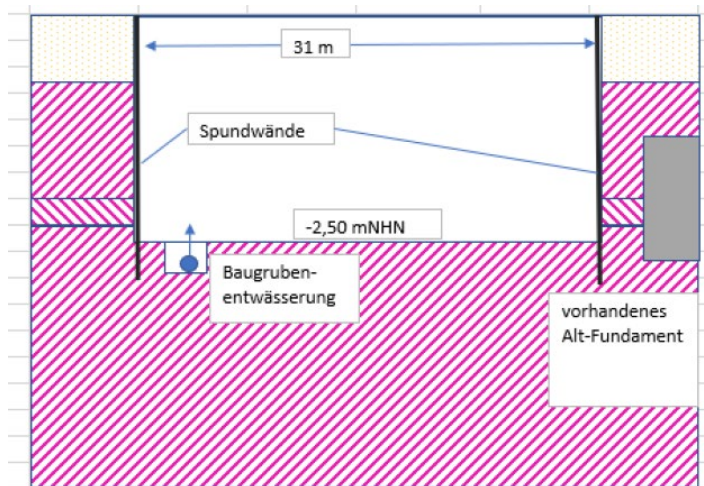


Abbildung 77: Tiefe Baugrube am Beispiel des Regenrückhaltebeckens (aus Unterlage 10.7)

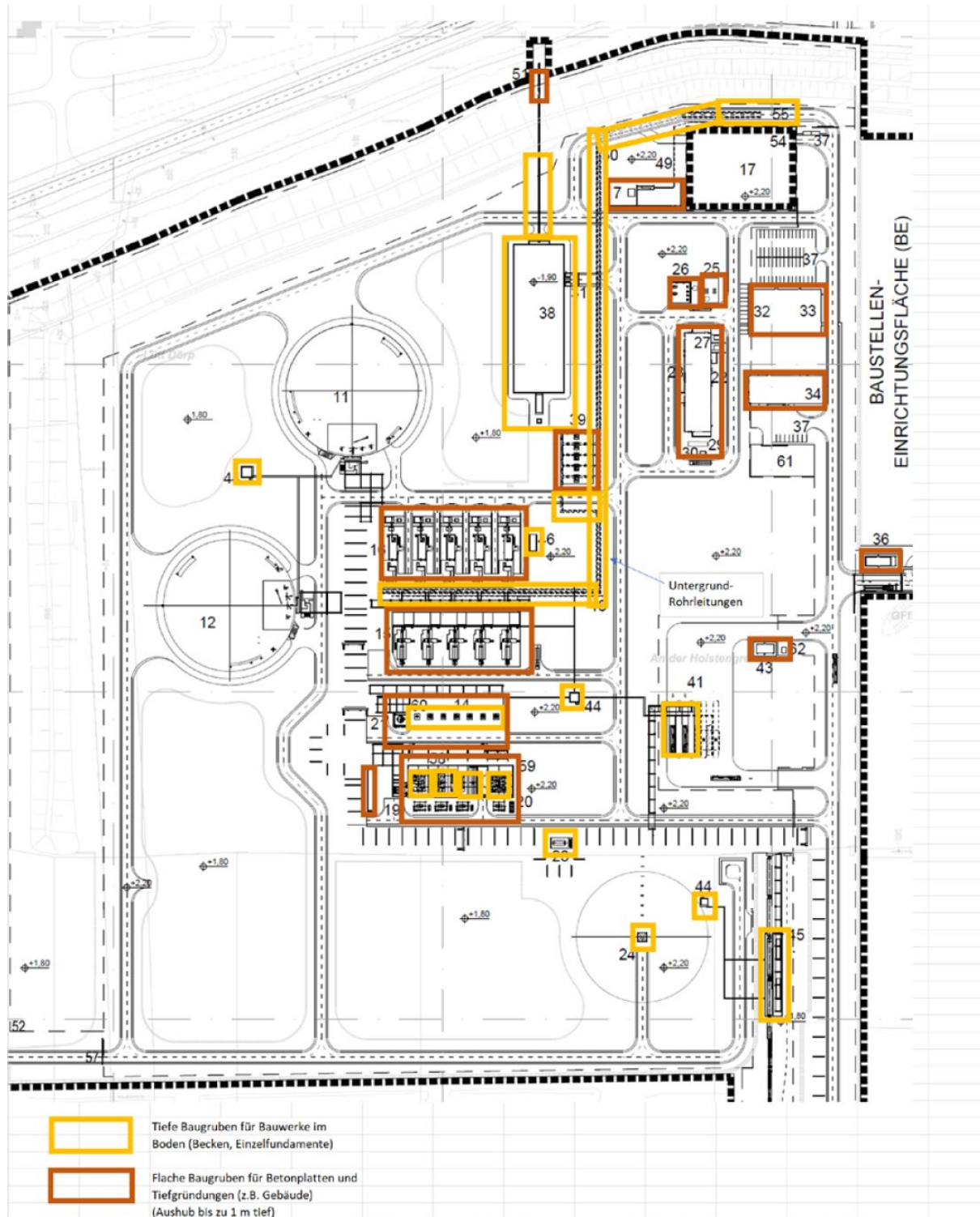


Abbildung 78: Lage der vorgesehenen Baugruben (aus Unterlage 10.7)

In Unterlage 10.7 wird die Baugrubenfläche mit knapp 4 ha und die Bauzeit mit 4 Monaten angegeben. Daraus ergibt sich ein Gesamtvolumen der Baugruben von ca. 82.000 m³ und an Baugrubenwasser von ca. 616.000 m³ über die gesamte Bauzeit (s. Unterlage 1.1). Dieses Volumen verteilt sich auf insgesamt 4 Bauphasen. Es setzt sich zusammen aus dem erstmaligen Lenzen der Baugrube, der Infiltration über die Sohle und dem während der Baugrubenhaltung auftretenden Niederschlag. Die Hauptmenge

stammt aus der Infiltration über die Baugrubensohle. Dazu trägt die ausgeprägte horizontale Wasserdurchlässigkeit des oft geschichteten Kleis bei. Ein Absenkungstrichter entsteht dabei jedoch nicht (s. Unterlage 10.10), daher ist auch eine Beeinträchtigung von grundwasserabhängigen Biotopen auszuschließen. Zudem beträgt die Bauzeit mit offenen Baugruben nur ca. 4 Monate. Dies würde auch natürlichen Wasserstandsschwankungen zwischen Sommer und Winter oder zwischen trockenen und feuchten Phasen entsprechen. Diese relativ kurze Zeit reicht grundsätzlich für eine Schädigung von Biotoptypen nicht aus.

Die flachen Baugruben mit einer Tiefe von 1 m sollen innerhalb des geplanten Sandauftrags entstehen. Damit ist ihr Einfluss auf die Grundwasserstände gering und wegen der kurzen Zeitdauer auch nicht nachhaltig.

Das Wasser wird kontinuierlich auf Schadstoffbelastung und Sedimentanteile analysiert. Zur Vorbehandlung und Drosselung des Niederschlagswassers wird eine Regenrückhaltung und Regenklärung errichtet. Nach Errichtung dieser Becken können diese ebenfalls für die Vorbehandlung (Reduzierung absetzbare Stoffe, Drosselung) des Grundwassers genutzt werden. Müssen weitere Stoffe aus dem Grundwasser entfernt werden sind weitergehende Maßnahmen erforderlich (s. Unterlage 1.1).

Der Vorfluter 0202 und infolgedessen auch die Elbe dürfen durch das Baugrubenwasser nicht mit Schadstoffen belastet werden. Die Wasserqualität des Vorfluters ist nicht bekannt. Erste Analyseergebnisse aus dem ersten Grundwasserhorizont (Stauwasserhorizont) liegen vor (s. Unterlage 14.7.1). In Unterlage 9.1 (dort Kap. 4.5.2) werden diese Analyseergebnisse wiedergegeben und vor dem Hintergrund der möglichen Einleitung in die Oberflächengewässer bewertet. Es ist davon auszugehen, dass das direkt in die Baugruben gelangende Niederschlagswasser eher zur Verdünnung der Schadstoffgehalte beiträgt, daher ist es eine konservative Annahme, wenn das Baugrubenwasser mit dem Wasser aus dem Stauwasserhorizont gleichgesetzt wird.

Dabei zeigt sich, dass in den Stauwasserproben, und damit potenziell in dem einzuleitenden Baugrubenwasser, keine der für Übergangsgewässer geltende UQN direkt überschritten wird. Wegen des sehr weiten Mischungsverhältnisses bei der Einleitung in das Übergangsgewässer der Elbe wird es auch bei Schadstoffen, die erhöhte Konzentrationen aufweisen, nicht zu messbaren Erhöhungen im Übergangsgewässer kommen.

Da eine Beprobung des Baugrubenwassers vorgesehen ist, besteht bei Möglichkeit, auf unerwartete Schadstoffbelastungen rechtzeitig zu reagieren (s. Unterlage 1.1). Bei der Beprobung ist auf die in den Anhängen 6 und 8 der Oberflächengewässerverordnung aufgelisteten Stoffe abzustellen. Anhand der Analyseergebnisse ist zu entscheiden, ob das Wasser in den Vorfluter eingeleitet werden kann, einer Behandlung zugeführt werden muss, oder mit dem Schmutzwasser zum Klärwerk entsorgt werden kann.

Auch ist zu berücksichtigen, dass bereits im Ist-Zustand eine Dränage der über dem Klei liegenden Auftragsböden stattfindet. Dazu sind mehrere Rohre unter dem nördlich gelegenen Damm hindurch verlegt worden. Die Wasserqualität, die hier eingeleitet wird, dürfte annähernd der Wasserqualität aus einer Baugrubenwasserhaltung entsprechen, da es sich um denselben Wasserkörper handelt. Daher wird sich die Wasserbeschaffenheit des Vorfluters auch aus diesem Grund nicht ändern.

11.5.4 Abfälle

11.5.4.1 Infrastrukturbedingt, Bauphase

Relevante Abfälle können entstehen, wenn im Zuge der Tiefbauarbeiten belastetes Bodenmaterial zutage tritt. Eine der Bodenproben (s. Kap. 10.3.2.1) weist erhöhte Gesamtgehalte insbesondere von organischem Kohlenstoff, Kohlenwasserstoffen, Kupfer, Zink und Cyaniden auf. Im Eluat treten bei Kupfer, Nickel, Sulfat, Phenolindex und Leitfähigkeit Werte auf die nach LAGA (2004) zwischen Z 1.1 und Z 2 liegen. Der pH ist mit 2,76 ausgesprochen niedrig (> Z 2). Über die genaue Menge belasteten Materials können keine Angaben gemacht werden.

Alle damit verbundenen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser sind jedoch ohne Weiteres vermeidbar. Bei sachgerechter Lagerung des belasteten Materials können Auswirkungen vermieden werden. Die Vermeidungsmaßnahmen sind beim Schutzgut Boden (s. Kap. 10.4.7) beschrieben. Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzguts Wasser ist bei Beachtung dieser Maßnahmen nicht erkennbar. Es ist eine Umweltbaubegleitung, hier auch mit Schwerpunkt bodenkundliche Baubegleitung vorgesehen.

11.5.5 Weitere Einflüsse auf den Grundwasserkörper

Der zu berücksichtigende Grundwasserkörper weist keinen signifikant zunehmenden Schadstofftrend auf, das Gesamtvorhaben LNG-Terminal verstößt daher nicht gegen das Trendumkehrgebot (s. Unterlage 9.1).

Für den Grundwasserkörper sind im Maßnahmenprogramm nur Maßnahmen vorgesehen, die sich an die Landwirtschaft und die Bewirtschaftung von Trinkwasserschutzgebieten richten und damit nicht vom Gesamtvorhaben LNG-Terminal beeinträchtigt werden können. Es verstößt daher nicht gegen das Verbesserungsgebot / Zielerreichungsgebot (s. Unterlage 9.1).

11.6 Fazit

- Es kommt kleinflächig zu einer Flächenbeanspruchung durch die Stützpfähle des Anlegesteges und durch einen Kofferdamm, der über der Wattfläche vorübergehend aufgeschüttet werden muss.
- Auswirkungen können auch von der Sedimentumlagerung beim Ausbaggern der Liegeplätze entstehen. Auch dies ist jedoch nur kleinflächig und temporär.
- Es kommt dadurch nur zu unwesentlichen Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten, dies sind Makrophyten (Wasserpflanzen), Fische, Makrozoobenthos (Tiere des Gewässerbodens)
- Der chemische Zustand des Übergangsgewässers wird nicht nachteilig verändert.
- Die Entwässerungsplanung führt nicht zu messbaren Veränderungen im Übergangsgewässer.
- Es kommt nicht zu Auswirkungen auf den chemischen Zustand und den mengenmäßigen Zustand des Grundwassers.
- Gegen das wasserrechtliche Verbesserungsgebot wird nicht verstoßen. Die Maßnahmen der Bewirtschaftungsplanung sind nicht negativ betroffen.
- Der Wasserhaushalt wird nur unerheblich gegenüber dem Ist-Zustand verändert.
- Aufgrund von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen ist die Gefahr, dass durch einen Brand auf dem Landungssteg wassergefährdende Stoffe in erheblicher Menge in die Elbe gelangen, als unerheblich einzuschätzen. Geltende Leitlinien werden eingehalten. Bei schweren Unfällen und Katastrophen handelt es sich um vorübergehende Auswirkungen auf das Wasser, bei denen davon auszugehen ist, dass sich der bisherige Zustand kurzfristig wieder einstellt.
- Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser können ausgeschlossen werden.

12 Schutzgut Luft

12.1 Grundlagen

Die Luft ist das die Erde umgebende Gasgemisch. Das Schutzgut Luft stellt dabei eine wichtige Lebensgrundlage für Tiere, Pflanzen und Menschen dar. Luftverunreinigungen gefährden die Gesundheit des Menschen und beeinträchtigen den Naturhaushalt auf verschiedene Weise. Sie sind maßgeblich an der Bodenversauerung, am Schadstoffeintrag in den Biozyklus und an Vegetationsschäden beteiligt und tragen auf direktem und indirektem Wege zu Klimaänderungen bei. Die Luft ist eines der wichtigsten Medien für Pflanzen und andere Lebewesen.

Während im Optimal-Zustand die Luft nicht mit Schadstoffen belastet ist, finden sich durch Emissionen von Industrie, Gewerbe, Verkehr u. a. lokal sehr heterogen verteilte Schadstoffkomponenten. Zur

Bewertung der Luft können die Gehalte verschiedener Stoffe herangezogen werden, u. a. Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxide (NO_x) und Feinstaub (PM₁₀, PM_{2,5}).

Bei der Betrachtung des Schutzgutes Luft geht es neben der allgemeinen Luftqualität auch um die lufthygienische Situation. Die lufthygienische Ausgleichsfunktion richtet sich nach der Fähigkeit von Oberflächen oder Vegetationsstrukturen, Luftverunreinigungen wie Aerosole oder Stäube aus der Luft herauszufiltern und zu binden. Kriterium für die Bewertung der Ausgleichsfunktion ist die Ablagerungsrate, d.h. die unterschiedliche Fähigkeit von Oberflächen oder Vegetationsstrukturen, Luftschadstoffe mechanisch herauszufiltern und zu sedimentieren, wobei u. a. die Rauigkeit, das Maß der Grenzfläche und die Belüftung eine Rolle spielen. Gut durchlüftete und gestaffelte Vegetationsstrukturen besitzen z. B. einen erheblich höheren Wirkungsgrad hinsichtlich der Ablagerung von Luftschadstoffen als dichte, kompakte und undurchlässige Strukturen.

Luft steht in engem Zusammenhang zu den übrigen Schutzgütern der UVP. In die Atmosphäre emittierte Schadstoffe wirken sich direkt auf Menschen, Pflanzen und Tiere sowie das Klima aus, indirekt wirken Luftschadstoffe auf Boden, Grundwasser und Oberflächengewässer.

In diesem Kapitel werden die Auswirkungen auf das Schutzgut Luft betrachtet, aber bereits die für das Schutzgut Mensch festgelegten Immissionsorte und Grenzwerte betrachtet.

12.2 Methodik

12.2.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum für das Schutzgut Luft ist der Bereich, in dem Auswirkungen durch die Wirkfaktoren der Vorhaben einzeln oder im Zusammenwirken möglich sind. Das allgemeine Untersuchungsgebiet entspricht dem Rechengebiet der Luftschadstoffimmissionsprognose (Unterlage 16.1). Dieses hat eine Größe von ca. 12*10 km mit dem Vorhabengebiet in der Mitte. Das Rechengitter, d.h. die Genauigkeit, nimmt nach außen hin ab (s. folgende Abbildung).



Abbildung 79: Rechengebiet der Luftschadstoffuntersuchung (grüne Rechtecke) mit nach außen abnehmender Genauigkeit (aus Unterlage 16.1)

Es ist davon auszugehen, dass die bau- und betriebsbedingten Schadstoffimmissionen einschließlich Staub überwiegend in der näheren Umgebung der jeweiligen Emissionsorte wirksam werden, da sie vor allem von bodennahen Quellen auf dem Gelände oder von Fahrzeugen ausgehen.

12.2.2 Untersuchungsinhalte

Die Relevanzbetrachtung führt folgenden Wirkfaktor für die Betrachtung des Schutzgutes Luft auf:

Luftschadstoffe,

Schwere Unfälle und Katastrophen.

12.3 Bestandsaufnahme und Bewertung

Die reale und potenzielle Belastung von Luft (und Boden) in Brunsbüttel ist aufgrund der Faktoren Kernkraftwerk, chemische Industrie, Kanal und Verkehr als komplex anzusehen. Weitere lufthygienische Belastungen stellen die Emissionen des Schiffsverkehrs, besonders des Nord-Ostsee-Kanals (NOK), und des Straßenverkehrs innerhalb der Stadt Brunsbüttel dar. Die ausgeprägten und dominierenden Westwindlagen (vgl. Abschnitt 13.3) dürften aber für eine Dämpfung der spezifischen Immissionen sorgen.

Bezogen auf die vorhabenbezogenen Luftschadstoffe ist die Vorbelastung für Stickoxide, Schwefeldioxid, und Schwebstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) im Rahmen der Messberichte der Lufthygienischen Überwachung Schleswig-Holstein (LÜSH) des LLUR dokumentiert (letzter Stand: LLUR 2018).

Im vorliegenden Fall befinden sich Messstellen der Luftüberwachung im Untersuchungsgebiet (Brunsbüttel, Cuxhavener Straße bzw. bis Ende 2010 Holstendamm). Diese werden als Hintergrundbelastungen bei der Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1) herangezogen. An der Cuxhavener Straße wurden gegenüber der früheren Messstelle am Holstendamm tendenziell höhere Immissionen gemessen, was auf die Nähe zu den Schleusen am Nord-Ostsee-Kanal zurückzuführen ist. Im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung werden in Unterlage 16.1 überwiegend die Messwerte der Station Cuxhavener Straße herangezogen. An den weiter entfernten Aufpunkten ist von geringeren Immissionen auszugehen.

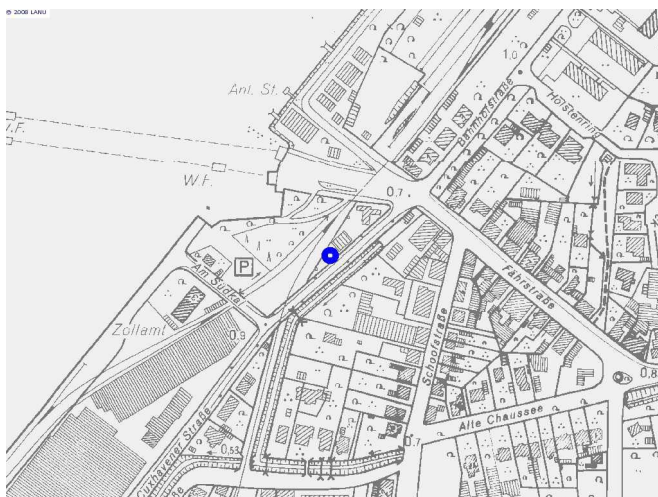


Abbildung 80: Lage der Messstation Cuxhavener Straße in Brunsbüttel

Die Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1) zieht die folgenden Werte der Station Cuxhavener Straße als Hintergrundbelastung heran. Es sind jeweils die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit aus der TA Luft und die Grenzwerte und

kritischen Werte der 39. BImSchG angegeben. In Bezug auf den Menschen legt die 39. BImSchV Grenzwerte fest. Die Werte zum Schutz der Vegetation werden als kritische Werte bezeichnet.

Die Bewertung der Immissionskonzentration orientiert sich an einer Skala des Landesamtes für Umweltschutz Baden-Württemberg (1993, zit. nach Unterlage 16.1) (s. folgende Tabelle). Damit ist es möglich, die prozentuale Ausschöpfung des Grenzwertes in Kategorien einzuteilen.

Tabelle 62: Bewertung von Immissionskonzentrationen gemäß Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1993, zit. nach Unterlage 16.1)

Immissionen in % der entsprechenden Grenz- oder Prüfwerte	Bewertung	
bis 10 %	sehr niedrige	Konzentrationen
über 10 % bis 25 %	niedrige	Konzentrationen
über 25 % bis 50 %	mittlere	Konzentrationen
über 50 % bis 75 %	leicht erhöhte	Konzentrationen
über 75 % bis 90 %	erhöhte	Konzentrationen
über 90 % bis 100 %	hohe	Konzentrationen

Tabelle 63: Hintergrundbelastung gemäß Unterlage 16.1

Stoff	Art des Wertes (z. T. berechnet in Unterlage 16.1)	Immissionswerte TA Luft und Grenzwerte bzw. kritische Werte der 39. BImSchV	Hintergrundbelastung an Messstation	Bewertung der Hintergrundbelastung***
Stickstoffdioxid NO ₂	Jahresmittelwert	40 µg/m ³	24 µg/m ³	Leicht erhöht
	Stundenmittelwert > 200 µg/m ³ , berechnet	18 Überschreitungen	2 Überschreitungen	
Stickstoffoxid NO _x	Jahresmittelwert zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen*, berechnet (kritischer Wert)	(30 µg/m ³ an Messstellen, die mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind.)	41,1 µg/m ³	Überschreitung des kritischen Wertes hier aufgrund der Lage innerhalb eines Industriegebietes zulässig.
Schwefeldioxid SO ₂	Jahresmittelwert zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen**	20 µg/m ³	4,5 µg/m ³	Niedrig (auf Vegetation bezogen)

12.4 Auswirkungen des Vorhabens

12.4.1 Luftschadstoffe

12.4.1.1 Infrastrukturbedingt

In Tabelle 18 sind die Emissionen der **Bauphase** nach einzelnen Vorgängen aufgeschlüsselt. Die Feinstaubemissionen sind maßgeblich (ca. 97 % der Gesamtstaubemissionen) durch die Staubaufwirbelung bei den Bodenbewegungen bestimmt werden. Die dazugehörigen Erdbauarbeiten sind dem Vorhaben Hafeninfrastuktur zuzuordnen.

In Tabelle 20 sind die Emissionen der **Betriebsphase** nach einzelnen Entstehungsarten aufgeschlüsselt. Dem Vorhaben Hafeninfrastuktur sind hierbei die Zeilen 1 und 2, also die Schiffsemissionen, zuzuordnen. Die Tabelle zeigt, dass die maßgebenden Emissionen durch die Liegezeiten der großen Seeschiffe (Qmax) entstehen. Je nach Schadstoffkomponente betragen diese in Summe etwa 90 % und mehr der Gesamtemissionen des Betriebs des gesamten LNG-Terminals.

12.4.1.2 Suprastrukturbedingt

Wie Tabelle 18 zeigt, sind die suprastrukturbedingten Emissionen der Bauphase sehr gering. Dazu zählen die Emissionen der Gründung und des Baus der LNG-Tanks. Sie betragen in der Summe ca. 3 % der Gesamtstaubemissionen.

Tabelle 20 zeigt, dass die suprastrukturbedingten Emissionen der Betriebsphase auch eher gering sind. Dazu zählen die Zeilen 3-5 der Tabelle. Von den technischen Anlagen der Suprastruktur sind vor allem die gasbetriebenen SCV-Verdampfer von Bedeutung, die zu etwa 43 % der klimarelevanten CO₂-Emissionen beitragen, jedoch nur wenig Luftschadstoffe im engeren Sinn erzeugen.

Die folgende Tabelle zeigt die anlagenseitigen betriebsbedingten Emissionen im Abgas-Volumenstrom (ohne Verkehr). Dabei zeigt sich, dass die Verbrennung von Erdgas über die SCV-Verdampfer wesentlich weniger der eigentlichen Luftschadstoffe erzeugt als die Verbrennung von flüssigen Kraftstoffen (hier Diesel) durch die Notstromgeneratoren oder die Feuerlöschpumpe. Dies zeigt sich hier besonders bei Stickstoffoxiden und Stäuben.

Tabelle 64: Luftschadstoffe im Abgasvolumenstrom bei Betrieb der Anlagen (aus Unterlage 16.1)

Quelle		NOx	NH ₃	SO ₂	CO ₂	BaP	PM ₁₀	PM _{2,5}
		[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]	[mg/m ³]
SCV Verdampfer	ea1	60	—	5	171.750	—	5	5
Notstromgenerator	ea2	3.350	—	31	49.441	—	50	50
Feuerlöschpumpe	ea3	3.315	—	26	41.098	—	14	14

12.4.1.3 Zusammenwirken

Da sich die Emissionen beider Vorhaben gemeinsam auswirken, ist eine zusammenwirkende Betrachtung erforderlich.

Im Rahmen der Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1) wurden die durch das Vorhaben ausgelösten Luftschadstoffimmissionen und Stickstoffdepositionen im Untersuchungsgebiet prognostiziert. Dabei wurden alle maßgeblichen Emissionsquellen einbezogen (Kfz-Verkehr, Schiffsverkehr, Liegezeiten der Schiffe an den Häfen und Emissionen von den Anlagen auf dem LNG-Terminal, siehe auch Abschnitt 5.3).

Für die Beurteilung der Luftschadstoffbelastungen wurden die aktuellen Grenz- und Immissionswerte sowie kritischen Werte herangezogen, insbesondere die Werte der aktuellen Fassungen der 39. BImSchV und der TA Luft. Es wurden die für den Schiffs- und Straßenverkehr maßgeblichen Leitkomponenten Stickoxid (NO_x), Stickstoffdioxid (NO_2), Schwefeldioxid (SO_2) und Feinstaub (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) sowie ergänzend Benzo(a)pyren (BaP) betrachtet.

Die Berechnung erfolgte auf Grundlage von mittleren jährlichen Emissionen mit dem TA Luft-Modell AUSTAL2000. Die großräumigen Hintergrundbelastungen wurden auf Grundlage aktueller Messwerte der Luftüberwachung Schleswig-Holstein eingeschätzt. Bei der Ausbreitungsrechnung wurden die standortspezifischen meteorologischen Daten berücksichtigt.

Die folgende Abbildung gibt die Lage der berechneten Immissionsorte wieder (vgl. Tabelle 31)

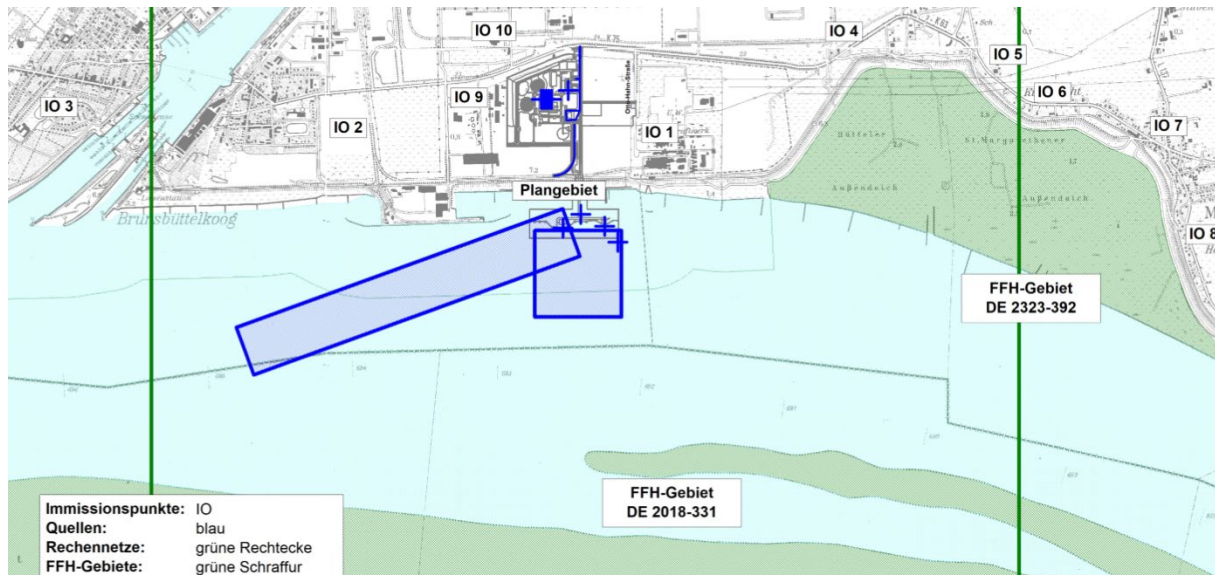


Abbildung 81: Lageplan der Immissionsorte (IO) (aus: Unterlage 16.1)

Die Immissionsituation wurde für die Luftschadstoffbelastung und die Stickstoffdeposition jeweils getrennt betrachtet. Näheres zur Methodik ist dem genannten Gutachten zu entnehmen. Die Stickstoffdeposition wird in Abschnitt 9.4.3 beim Schutzgut Tiere und Pflanzen thematisiert.

12.4.1.3.1 Bauphase

Die folgende Tabelle gibt die Hintergrund- und Zusatzbelastung in Bezug auf die ausgewählten Immissionsorte in der Bauphase wieder.

Tabelle 65: Luftschadstoffbelastungen in der Bauphase, nach Unterlage 16.1

Parameter		Einheit	Immissionsgrenzwert Jahresmittel	Irrelevanzkriterium (3% des Grenzwertes)	Hintergrundbelastung (Bewertung gem. Tabelle 62)	Belastung an den am stärksten betroffenen Immissionsorten (Lage s. Abbildung 35)				
						IO 1	IO 2	IO 4	IO 9	IO 10
PM10	Zusatz-	µg/m³		1,2		0,72	0,11	0,09	2,33	1,39
	Gesamt-Belastung		40		22 leicht erhöht	22,72	22,11	22,09	24,3	23,4
PM2,5	Zusatz-	µg/m³		0,75		0,26	0,04	0,03	0,75	0,47
	Gesamt-Belastung		25		14 leicht erhöht	14,26	14,04	14,03	14,75	14,47
Staubniederschlag	Zusatz-	g/(m²*d)		0,0105		0,0028	0,0003	0,0002	0,0092	0,0048
	Gesamt-Belastung		0,35		0,1 mittel	0,1028	0,1003	0,1002	0,1092	0,1048
Anmerkungen										
orange: Irrelevanzkriterium überschritten										

Für die Beurteilung der **Bauphase** ist festzustellen, dass von der Gesamtbelastung die Immissionswerte der TA Luft sowie die Grenzwerte der 39. BImSchV für die Feinstaub (PM₁₀)-Belastungen, die Feinstaub (PM_{2,5})-Belastungen und den Staubbiederschlag unter Berücksichtigung des Baujahres mit den höchsten Staubemissionen eingehalten werden. Bis auf PM10 an den Immissionsorten IO9 und IO10 (beides Büronutzungen) liegen alle Zusatzbelastungen unter der Irrelevanzschwelle. Auch an diesen Orten ist die Bewertung der Gesamtbelastung wie bei der Hintergrundbelastung „leicht erhöht“. Damit sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft verbunden.

Mit dem Betrieb der Baustelle sind neben Staubemissionen vom Boden auch Abgas-Emissionen von Dieselmotoren der Baugeräte verbunden. Damit entstehen im Wesentlichen Emissionen von Stickstoffoxiden (NO_x). Der Abstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung beträgt mindestens 1 km. Aufgrund dessen sowie wegen der im Untersuchungsgebiet vorhandenen guten Durchlüftungssituation sind aufgrund der Abgasemissionen keine beurteilungsrelevanten Zunahmen der prognostizierten Luftschadstoffimmissionen zu erwarten.

Sofern während der Arbeiten besonders trockenes Wetter herrscht und eine sichtbare Staubeentwicklung zu beobachten ist, sind Staubemissionen durch Befeuchten zu begrenzen. Zusammenfassend ist nicht damit zu rechnen, dass durch den Betrieb der Baustelle Überschreitungen der derzeit geltenden Grenzwerte der 39. BImSchV und der TA Luft hervorgerufen werden. Dies gilt auch im Hinblick auf die zu erwartenden Baustellenverkehre auf dem angrenzenden öffentlichen Straßennetz. Der Betrieb der Baustelle ist somit im Hinblick auf die Luftschadstoffimmissionen mit dem Schutz der angrenzenden Bebauung verträglich.

12.4.1.3.2 Betriebsphase

Die folgende Tabelle zeigt die Belastungen in der Betriebsphase.

Tabelle 66: Luftschadstoffbelastungen in der Betriebsphase, nach Unterlage 16.1

Parameter	Einheit	Immissions-Grenzwert Jahresmittel	Irrelevanz-kriterium (3% des Grenzwertes)	Hintergrund-Belastung mit Bewertung	Zusatzbelastung an den am stärksten betroffenen Immissionsorten (Lage s. Abbildung 35)				
					IO 1	IO 2	IO 4	IO 9	IO 10
NO ₂	µg/m ³	40	1,2	24 leicht erhöht	4,4	1,6	1,2	3,8	2,4
SO ₂	µg/m ³	50	1,5	1,5 sehr niedrig	0,4	0,13	0,10	0,64	0,27
PM10	µg/m ³	40	1,2	22 leicht erhöht	0,49	0,20	0,11	0,73	0,33
PM2,5	µg/m ³	25	0,75	14 leicht erhöht	0,49	0,20	0,11	0,73	0,33
Benzo-(a)pyren	ng/m ³	1,0	0,03	0,2	0,0020	0,0007	0,0005	0,0009	0,0008
<p><u>Anmerkungen</u></p> <p>Jeweils Jahresmittelwerte</p> <p>orange: Irrelevanzkriterium überschritten</p>									

Für die **Betriebsphase** ist festzustellen, dass für alle untersuchten Schadstoffkomponenten die derzeit geltenden Grenz- und Immissionswerte zum Schutz des Menschen an allen maßgeblichen Immissionsorten im Prognose-Planfall eingehalten werden.

Vielmehr liegen die Jahresmittelwerte der **Schwefeldioxid- (SO₂), Benzol- und Feinstaub- (PM₁₀)** Zusatzbelastungen aus dem Betrieb am geplanten LNG-Terminal unterhalb der Irrelevanzschwellen der TA Luft. Dies gilt auch in Anlehnung an die TA Luft in Bezug auf den Grenzwert für die PM_{2,5}-Zusatzbelastungen und den Zielwert für Benzo(a)pyren (BaP). Insgesamt tragen die Zusatzbelastungen dieser Schadstoffkomponenten in diesem Lastfall damit nicht maßgebend zur Gesamtbelastung bei.

Für **Stickstoffdioxid (NO₂)** wird das Irrelevanzkriterium der TA Luft im Nahbereich (IO 1, IO 2, IO 9 und IO 10) zwar nicht erfüllt. Da die Immissionsgrenzwerte für die Jahres- und Stundenmittelwerte durch die Gesamtbelastung jedoch sicher eingehalten werden, ist der Schutz vor Luftschadstoffimmissionen sichergestellt.

Die Beurteilung der Luftschadstoffbelastungen und der Auswirkungen durch den geplanten Betrieb kann neben der Prüfung auf Einhaltung der Grenzwerte und kritischen Werte auch anhand von pauschalen Bewertungsstufen erfolgen, die in Bezug auf die jeweiligen Immissionsgrenzwerte definiert sind. Die Gesamtbelastungen der Hintergrundbelastung sind an den maßgeblichen Immissionsorten je nach Schadstoffkomponente und Lage des Immissionsortes als sehr niedrige bis leicht erhöhte Konzentrationen einzustufen. Durch die Zusatzbelastungen im Prognose-Planfall sind keine Veränderungen zu erwarten.

Ergänzend ist anzumerken, dass in der vorliegenden Untersuchung (Unterlage 16.1) von dem konservativen Ansatz ausgegangen wurde, dass die großräumige Hintergrundbelastung konstant bleibt und nicht aufgrund emissionsmindernder Maßnahmen abnimmt.

Im Hinblick auf den Schutz der Vegetation und von Ökosystemen sind in den beurteilungsrelevanten Bereichen nur irrelevante Zusatzbelastungen aus Stickstoffoxiden und Schwefeldioxid zu erwarten. Die betreffenden kritischen Werte sind gemäß 39. BImSchV bzw. TA Luft nur an Messstellen einzuhalten, die mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen entfernt sind (siehe TA Luft, Nr. 4.6.2.6).

Ergänzend wurde in Unterlage 16.1 geprüft, ob sich durch die geplanten hohen LNG-Tanks ein Einfluss auf die Abgasableitung über den benachbarten Schornstein der Sonderabfallverbrennungsanlage (Remondis SAVA) ergeben kann. Es zeigt sich, dass keine signifikanten Änderungen der Luftschadstoffkonzentrationen auftreten. Überschreitungen von Grenzwerten aufgrund der geplanten LNG-Tanks sind nicht zu erwarten.

Aus lufthygienischer Sicht ist das geplante Vorhaben den obigen Ergebnissen entsprechend mit dem Schutz der angrenzenden Nutzungen verträglich. Aufgrund der Einhaltung der geltenden Grenzwerte sind Maßnahmen zum Immissionsschutz gemäß Unterlage 16.1 nicht erforderlich.

Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Luft sind nicht zu erwarten.

12.4.2 Schwere Unfälle und Katastrophen

12.4.2.1 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Gemäß dem Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) sind als luftwirksame Stoffe nach Anhang I der 12. BImSchV Erdgas (Methan) und Propan zu berücksichtigen, die im Störfall theoretisch austreten könnten. Im Ergebnis des Sicherheitsberichts gemäß § 9 der 12. BImSchV werden für das LNG-Terminal mit der Planung und Errichtung sowie mit den Maßnahmen für den Betrieb (z.B. Brandschutz, Explosionsschutz) jedoch ausreichende Vorkehrungen getroffen, um das Wirksamwerden von Gefahrenquellen zu verhindern und damit eine ernste Gefahr im Sinne der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) vernünftigerweise auszuschließen (vgl. Abschnitt 5.11).

Die beim Betrieb der SCV-Verdampfer entstehenden Abgase sind in etwa auch bei der unkontrollierten Verbrennung von LNG/NG zu erwarten. Bei Explosionen oder Bränden von LNG/NG entstehen keine Luftschadstoffe in größeren Mengen, die eine nachhaltige Verunreinigung der Luft bewirken würden.

Damit ist auch davon auszugehen, dass gem. § 2 Nr. 8 der 12. BImSchV die Umwelt, insbesondere auch die Atmosphäre, nicht geschädigt wird.

Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Luft durch schwere Unfälle ist demnach nicht gegeben. Auch eine Katastrophe mit Freisetzung von Radionukliden wird vernünftigerweise ausgeschlossen (s. 5.11.1.2).

12.5 Fazit

- Emissionen entstehen in der Bauphase überwiegend durch Staubaufwirbelungen von Baumaschinen und Verkehr. In der Betriebsphase sind die LNG-Schiffe die Hauptquelle.
- Das Vorhaben bedingt keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft.
- Die Zusatzbelastungen in der Bauphase bei Staubbiederschlag und Feinstaub PM_{2,5} sind unterhalb der Irrelevanzschwelle. Auch bei Feinstaub PM₁₀ werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten.
- Die Zusatzbelastungen beim Betrieb des Vorhabens bei Schwefeldioxid-(SO₂), Benzol- und Feinstaub-(PM₁₀) sind unterhalb der Irrelevanzschwelle. Auch bei Stickstoffdioxid (NO₂) werden die Immissionsgrenzwerte eingehalten.
- Die Bewertung Hintergrundbelastung aller Schadstoffe liegt im Bereich der Stufen „sehr niedrig“ bis „leicht erhöht“. Die Einstufungen ändern sich durch die Zusatzbelastung nicht.
- Es sind keine Maßnahmen zum Immissionsschutz erforderlich.
- Sofern während der Arbeiten besonders trockenes Wetter herrscht und eine sichtbare Staubentwicklung zu beobachten ist, sind die Staubemissionen durch Befeuchten zu begrenzen.
- Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Luft durch schwere Unfälle ist nicht gegeben.

13 Schutzgut Klima

13.1 Grundlagen

Der Begriff „Klima“ steht für die Gesamtheit aller meteorologischen Vorgänge, die für den durchschnittlichen Zustand der Erdatmosphäre an einem Ort verantwortlich sind.

Unterschieden wird dabei zwischen dem Makroklima und dem Lokalklima. Das Makroklima ist durch den mittleren Zustand der Atmosphäre, die Mittelwerte und Extrema von Strahlung, Sonnenscheindauer, Temperatur, Bewölkung, Niederschlag u. a. und den typischen Witterungsabläufen in einem Großraum (Subkontinent, Region) gekennzeichnet (Barsch et al. 2003) und wird von der Beschaffenheit der Erdoberfläche lokal modifiziert.

Zur lokalen Beschreibung des Klimas werden dabei hauptsächlich die Parameter Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit, Niederschlag, Sonnenscheindauer und Bewölkung herangezogen.

Die Bedeutung des Klimas liegt in seinem Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen sowie in seinem Beitrag zur Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts. Auf dieser Grundlage sind die Veränderungen von Klimameliorationsfunktionen zu untersuchen, ein Fokus liegt hierbei auf Frischluft produzierenden Flächen und Luftaustauschbahnen.

Durch die UVP-Änderungs-Richtlinie (UVP-ÄndRL) ist auch die Betrachtung von Treibhausgasemissionen sowie den Aspekten des Globalklimas Gegenstand der UVP.

13.2 Methodik

13.2.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum für das Schutzgut Klima ist der Bereich, in dem Auswirkungen durch die Wirkfaktoren der Vorhaben einzeln oder im Zusammenwirken möglich sind. Die zu betrachtenden Wirkfaktoren wurden in den Kapiteln 4 und 4.14.5 bestimmt. Da auch Auswirkungen auf den Klimawandel betrachtet werden, ist der Untersuchungsraum grundsätzlich nicht begrenzt.

13.2.2 Untersuchungsinhalte

Die Relevanzbetrachtung führt folgenden Wirkfaktor für die Betrachtung des Schutzgutes Klima auf:

Flächeninanspruchnahme

Luftschadstoffe,

Thermische Wirkungen

Wasserentnahmen und Rückhaltung

Schwere Unfälle und Katastrophen.

Wirkungen auf das Klima i. S. des anthropogenen Klimawandels

Es liegt eine Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose vor (Unterlage 16.1).

Nach Anlage 4 Nr. 4 c hh UVP-Gesetz muss der UVP-Bericht auch Aussagen zur Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels (z. B. durch erhöhte Hochwassergefahr am Standort) enthalten.

13.3 Bestandsaufnahme und Bewertung

Das Untersuchungsgebiet liegt im Klimabezirk "Schleswig-Holsteinisches Flachland" (Deutscher Wetterdienst 1967). Im Landschaftsplan der Stadt Brunsbüttel von 2003 werden das Lokalklima und die Lufthygiene wie folgt beschrieben:

Brunsbüttel weist ein abgemildertes Seeklima subatlantischer Prägung auf. In den einzelnen Klimaparametern spiegelt sich die gemäßigte Ozeanität des Untersuchungsraumes wider:

Mittlere Lufttemperatur im Jahr 8 - 8,5°C,

jährliche Niederschlagsmenge 750 - 800 mm,

Niederschlagsmaximum im Spätsommer/Frühherbst,

Niederschlagsminimum im (Vor-)Frühling,

geringe jährliche Sonnenscheindauer sowie

nahezu ständige Windeinwirkung, vorherrschend aus südwestlichen und westlichen Richtungen (mittlere Windstärke im Jahr zwischen 2 und 2,5 Beaufort).

Durch die exponierte Lage bezüglich der überwiegenden Westwind-Wetterlagen ist eine kontinuierliche Zufuhr von Frischluft gewährleistet. Inversionswetterlagen, bei denen warme Luftschichten über kalten Luftschichten zu liegen kommen, sind am Standort äußerst selten.

Große Wasserflächen wie die Elbe wirken sich mindernd auf die Tages- und Jahresamplituden der Temperatur aus.

Kleinklimatisch können insbesondere Gehölzstrukturen mindern auf die bodennahen Windgeschwindigkeiten wirken, jedoch enthält der Eingriffsbereich innerhalb der Planfeststellungsgrenzen wenige dieser Strukturen.

Die folgende Grafik zeigt die Windrichtungsverteilung im Jahresmittel in Brunsbüttel gemäß Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1).

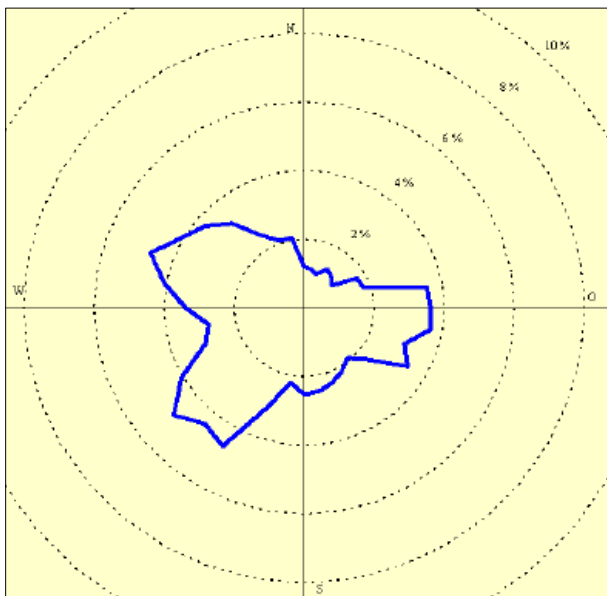


Abbildung 82: Windrichtungsverteilung in Brunsbüttel aus Unterlage 16.1

Es zeigen sich somit die drei vorherrschende Windrichtungen WNW, SW und O. Die höheren Windgeschwindigkeiten sind bei den westlichen Richtungen anzutreffen.

Klima und Luft werden im Orientierungsrahmen (Schmidt et al. 2004) zusammengefasst. Die in Anspruch genommenen Flächen besitzen keine der dort aufgeführten Wert- und Funktionselemente von besonderer Bedeutung für den Landschaftsfaktor Klima / Luft (vgl. Abschnitt 12.3). Dazu gehören gemäß Schmidt et al. (2004: Tabelle 12) im Hinblick auf das Klima: Extremstandorte (standortspezifische Strahlungsverhältnisse), Frischluftentstehungsflächen, Kaltluftabflussbahnen sowie Extremstandorte, bei denen die Klimaverhältnisse maßgeblich für die Lebensraumfunktion sind. Solche speziellen Standorteigenschaften sind am Vorhabenstandort auszuschließen. Wegen der temperaturnausgleichenden Funktion der großen Wasserflächen der Unterelbe und letztlich der nahen

Nordsee sind extreme Bedingungen nicht möglich. Frischluftentstehungsflächen und Kaltluftabflussbahnen kommen nur bei größeren Höhenunterschieden vor, somit nicht in der Marsch.

13.4 Auswirkungen des Vorhabens

Als Bemessungsgrundlage liegen die Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1) und der Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) vor.

13.4.1 Flächeninanspruchnahme

13.4.1.1 Zusammenwirken von Infra- und Suprastruktur, Betriebsphase

Die geplante Neuversiegelung von Freiflächen ist kleinflächig, so dass im Hinblick auf das Schutzgut Klima hierdurch keine relevanten Veränderungen stattfinden. Die durch die Oberflächenversiegelung potenziell hervorgerufene Erhöhung der Abstrahlung wird in Kapitel 13.4.3 thematisiert.

Die in Anspruch genommenen Grünland-Flächen als CO₂-Senke stellen im Bestand „die Klimaschutzziele unterstützende Nutzungen“ dar (vgl. 13.4.6), so dass deren Beanspruchung als geringe Beeinträchtigung zu werten ist, der geringe Versiegelungsgrad mindert jedoch diese Auswirkungen. Die Auswirkungen gehen nicht über die Fläche selbst hinaus.

13.4.2 Luftschadstoffe

Die Immission von Luftschadstoffen wird ausführlich im Kapitel zum Schutzgut Luft (Abschnitt 12) behandelt, Grundlage ist die Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose (Unterlage 16.1).

In Unterlage 16.1 finden sich auch Aussagen zu klimawirksamen Luftschadstoffen wie Kohlendioxid (CO₂). Eine Beurteilung dieser Immissionen in Hinblick auf den anthropogenen Klimawandel erfolgt in Abschnitt 13.4.6.

13.4.3 Thermische Wirkungen

13.4.3.1 Zusammenwirken von Infra- und Suprastruktur, Betriebsphase

Gemäß dem Unterrichtungsschreiben steht im Fokus der Betrachtung thermischer Wirkungen in Bezug auf Luft und Klima die mögliche Gefahr der Entstehung eines „Hitzeinsel-Effekts“.

Die grundlegende Ursache für den sogenannten Hitzeinsel-Effekt sind kurzwellige Sonnenstrahlen, die tagsüber auf Beton, Asphalt oder Gebäude treffen und absorbiert werden. Die aufgenommene Energie wird nachts über langsam in Form langwelliger Strahlung abgegeben und der Abkühlungsprozess so verlangsamt. Je höher Gebäude sind, desto mehr Fläche steht für die Reflektion und Absorption der Sonnenstrahlung bereit. Zudem ist in innerstädtischen Bereichen oft der Anteil der Vegetation (Bäume, Parks, etc.) gering, so dass wenig Schatten und Verdunstungskühlung entstehen. Urbane Hitzeinseln großer Städte können so im Gegensatz zur ländlichen Umgebung im Sommer 4 – 6 °C wärmer sein (vgl. z. B. Zhou et al. 2013). Andere Faktoren, die auf einer Wärmeinsel eine Rolle spielen, sind Mangel an ausreichendem Wind und Wasser sowie die Verwendung von (hauptsächlich) dunklen Baumaterialien, Dächern und Asphalt.

Jedoch ist dieser Effekt auf den hochgradig versiegelten Innenstadtbereich von Großstädten begrenzt. Weder im Bereich der Hafenumfläche noch im Bereich des Landungsstegs ist durch die Befestigung der vorgesehenen Strukturen von einem Hitzeinsel-Effekt auszugehen. Aufgrund des auch zukünftigen Vorhandenseins großräumiger unversiegelter Flächen innerhalb des Betriebsgeländes ist nicht anzunehmen, dass sich die Umgebungstemperatur durch die Errichtung einzelner großbaulicher Strukturen wie der Jetty und der LNG-Lagertanks signifikant erhöht.

Zudem ist durch die unmittelbare Lage an der Elbe mit den oben beschriebenen klimatischen Bedingungen eine stetige Kalt- und Frischluftzufuhr gegeben, die einer Entstehung von Hitzeinseln entgegensteht.

Abwärme wird durch das Vorhaben nur in einem nicht nennenswerten Umfang erzeugt. Beim Betrieb von technischen Anlagen entsteht insbesondere bei Verbrennungsprozessen unvermeidbar Abwärme. In der Luftschadstoffimmissionsprognose (Unterlage 16.1, vgl. Tabelle 20) wird ermittelt, dass pro Jahr ca. 69.000 t CO₂ abgegeben werden. Ein Großteil davon entfällt auf die LNG-Hochseeschiffe, welche aber nur einen sehr kleinen Anteil am gesamten Schiffsverkehr auf der Elbe ausmachen (vgl. 11.4.2.1 oder Unterlage 9.1, dort Kap. 4.2) und daher nicht zu einer Veränderung des lokalen Klimas beitragen können. Auf die Anlagen des LNG-Terminals entfallen ca. 31.400 t/a CO₂, was im Wesentlichen auf die SCV-Verdampfer zurückzuführen ist. Da diese erdgasbetrieben sind, lassen sich die Emissionen in eine Abwärmeabgabe von ca. 144.000 MWh umrechnen. Diese Abwärme wird aber nicht an die Umgebung abgegeben, sondern dient der Regasifizierung von LNG. Daher ist die Abwärmeabgabe des LNG-Terminals insgesamt vernachlässigbar und trägt nicht zu klimatischen Effekten bei.

13.4.4 Wasserentnahme und -rückhaltung

13.4.4.1 Infrastrukturbedingt, Betriebsphase

Auswirkungen auf das kleinräumige Klima können sich aus den Änderungen der Wasserhaushaltsfaktoren ableiten. Von diesen Faktoren hat die Verdunstungsrate einen unmittelbaren lokalklimatischen Einfluss. Die Verdunstung setzt sich zusammen aus der Transpiration durch Pflanzen und der Evaporation von allen anderen Oberflächen einschließlich der Wasseroberfläche. Die Verdunstung ist aus physikalischen Gründen immer mit einer Abkühlung der Lufttemperatur verbunden. Weil bei hohen Temperaturen im Sommer die Verdunstungsrate erheblich größer ist als im Winter, kommt ihr eine ausgleichende Wirkung im Jahres- aber auch im Tagesgang der Temperatur zu.

In Kapitel 11.5 (Schutzgut Wasser) wurde die geänderte Wasserhaushaltsbilanz im Planzustand mit der des Ist-Zustandes verglichen. Im Ergebnis ist nur eine geringfügige Abnahme der Verdunstungsrate um ca. 3,2 Prozent zu erwarten. Damit bleibt die bestehende Verdunstungsrate und auch ihr Einfluss auf das Lokalklima weitgehend erhalten. Die ausgleichende Wirkung der großen Wasserfläche der Elbe auf das Lokalklima überprägt ohnehin die geringfügigen Unterschiede, die sich aus der geänderten Landnutzung ergeben.

13.4.5 Schwere Unfälle und Katastrophen

13.4.5.1 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Für das Schutzgut Klima gelten bezüglich der Auswirkungen schwerer Unfälle und Katastrophen im Wesentlichen die in Abschnitt 12.4.2 getroffenen Aussagen für das Schutzgut Luft.

Eine Groß-Leckage ist insofern klimawirksam, als dass sie entweder zu einer CO₂-Freisetzung führt oder, wenn es nicht zu einem Brand oder einer Explosion kommt, zu einer größeren Freisetzung des klimaschädlichen Methans. Dieser Vorgang lässt sich jedoch nicht quantifizieren. Aufgrund der Seltenheit von schweren Unfällen ist davon auszugehen, dass diese nicht klimarelevant sind. Sie sind gegenüber der kontinuierlichen Emission von Treibhausgasen durch die Nutzung fossiler Energien, Landnutzungseffekte und Zementindustrie vernachlässigbar.

In der Auflistung der Quellen der Methanfreisetzung (s. Tabelle 19) werden auch Leckagen oder Freisetzungen aus Sicherheitsventilen angeführt, sie machen ungefähr ein Viertel des Methanschlupfes aus. Hinsichtlich des Schweregrades der Auswirkungen gehören diese Vorfälle eher in die Kategorie des ungeplanten Betriebs und nicht zu den schweren Unfällen und Katastrophen. Die Auswirkungen auf das Klima werden im nächsten Kapitel betrachtet.

Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Klima durch schwere Unfälle ist demnach nicht gegeben.

13.4.6 Auswirkungen auf das globale Klima

13.4.6.1 Infrastrukturbedingt, Betriebsphase

In Tabelle 20 sind die Emissionen der Betriebsphase nach einzelnen Entstehungsarten aufgeschlüsselt.

Dem Vorhaben Hafeninfrastuktur sind hierbei die Zeilen 1 und 2, also die Schiffsemissionen, zuzuordnen. Die Tabelle zeigt, dass die maßgebenden Emissionen durch die Liegezeiten der großen Seeschiffe (Q_{max}) gegeben sind. Beim klimawirksamen CO₂ beträgt der Anteil der Infrastruktur ca. **60 %**.

13.4.6.2 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Von den technischen Anlagen der Suprastruktur sind vor allem die gasbetriebenen SCV-Verdampfer von Bedeutung, die zu etwa **40 %** der CO₂-Emissionen beitragen, jedoch nur wenig Luftschadstoffe im engeren Sinn erzeugen

13.4.6.3 Zusammenwirken von Infra- und Suprastruktur, Betriebsphase

Da sich die Emissionen beider Vorhaben gemeinsam auswirken, ist eine zusammenwirkende Betrachtung erforderlich.

Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima, soweit relevant, sind im Rahmen der UVP ebenfalls zu betrachten. Daher werden vorhabenbedingte direkte und indirekte Emissionen von Treibhausgasen sowie die Betroffenheit von Treibhausgasenken (z.B. alte Waldstandorte oder klimarelevante Böden) untersucht.

Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (kurz: Kyoto-Protokoll) von 1997 nennt sechs Treibhausgase: Kohlendioxid (CO₂) als Referenzwert,

Methan (CH₄), und Lachgas (N₂O) sowie die fluorierten Treibhausgase (F-Gase): wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW), und Schwefelhexafluorid (SF₆). Seit 2015 zählt auch Stickstofftrifluorid (NF₃) zu den F-Gasen. In Deutschland wurden im Jahre 2017 ca. 907 Mio. t Treibhausgase freigesetzt. Dabei entfielen ca. 88,0 % auf CO₂, 6,1 % auf CH₄, 4,2 % auf N₂O und rund 1,7 % auf die F-Gase (UBB 2019).

Die Bundesregierung hat im Jahr 2021 mit der Änderung des Klimaschutzgesetzes (KSG) strengere Klimaschutzvorgaben gesetzt. Danach sollen die Emissionen bis 2030 um 65 % (bisher 55 %) gegenüber 1990 sinken. Die Treibhausgasneutralität soll bis 2045 (bisher 2050) erreicht werden.

Schleswig-Holstein strebt eine Minderung des Treibhausgas-Ausstoßes um mindestens 40 % bis 2020 und um 80-95 % bis 2050 (jeweils gegenüber 1990) an (vgl. z. B. MELUND 2020). Mit dem Energiewende- und Klimaschutzgesetz (EWKG) wurden Klimaschutzziele festgelegt und eine rechtliche Grundlage für Energiewende-, Klimaschutz- und Klimaschutzanpassungsmaßnahmen in Schleswig-Holstein geschaffen.

Von den genannten Treibhausgasen werden durch das Vorhaben gemäß Schadstoffimmissionsprognose (Unterlage 16.1) jährlich ca. 69.019 t CO₂ emittiert. Das entspricht bei den durchschnittlichen Pro-Kopf-Emissionen in Schleswig-Holstein von 8,8 t/a (Wert für das Jahr 2017 gemäß MELUND 2020) einem Jahresverbrauch von ca. 7.840 Personen. Der Großteil dieser Emissionen (ca. 58 %) ist auf den Schiffsverkehr und hier v.a. auf die großen LNG-Schiffe (bis Qmax) zurückzuführen, ein weiterer erheblicher Anteil (ca. 40 %) entsteht durch den Betrieb der Tauchflammenverdampfer (SCV).

Durch den unbeabsichtigten Schlupf von Methan werden jährlich ca. 43,28 t CH₄ in die Atmosphäre emittiert (s. Tabelle 19). Die Emission ist betriebsbedingt und ist dem Vorhaben Suprastruktur zuzurechnen. Umgerechnet in CO₂-Äquivalente (Faktor 28 nach IPCC, Myhre et al. 2013) entspräche dies 1.212 t CO₂. Umgerechnet auf den oben genannten Jahresverbrauch in Schleswig-Holstein entspricht dies einem Jahresverbrauch von zusätzlich ca. 138 Personen.

In Hinblick auf die Klimawirksamkeit ist die emittierte Menge an Methan deutlich geringer als die direkt als CO₂ emittierte Menge (ca. Faktor 1.600).

Es besteht zurzeit kein UVP-relevantes Bewertungssystem für Treibhausgasemissionen. Der Ausstoß von CO₂ ist jedoch zulässig, und das UVP-Recht enthält keine eigenen Zulässigkeitskriterien jenseits der Fachgesetze.

Eine Betrachtung der Klimabilanz des Energieträgers LNG und seiner Wertschöpfungskette kann und muss an dieser Stelle jedoch nicht erfolgen. Die Kohlendioxid-Emissionen durch das Vorhaben können nicht isoliert betrachtet werden. Das German LNG Terminal dient der Versorgung mit dem Energieträger LNG bzw. Erdgas. Je nachdem, ob das Erdgas in den Sektoren Verkehr, Haushalte, Industrie, Stromerzeugung oder anderen eingesetzt wird, steht es in Konkurrenz zu anderen Energieträgern und ersetzt dort auch deren Emissionen. Durch das Vorhaben German LNG Terminal in Brunsbüttel kann aber kaum Einfluss darauf genommen werden, für welchen Zweck das LNG/Erdgas letztlich verwendet wird. Auch kann in dem Terminal zukünftig regenerativ aus Power-to-Gas Verfahren gewonnenes Methan gespeichert und verteilt werden, mit entsprechend günstigeren Auswirkungen auf die Klimabilanz. Daher ist eine Bilanzierung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima nicht möglich.

Im Vorhabenbereich und seiner unmittelbaren Umgebung liegen keine alten Waldstandorte, Treibhausgassenken oder klimasensible Böden wie Moore oder Auen vor, die vom Vorhaben betroffen sein könnten. Durch den zukünftigen Wegfall des Grünlandes als Kohlenstoffspeicher innerhalb des Geltungsbereichs stehen jedoch weniger Flächen zur Verfügung, die laut LRP (Abb. 37: Klimaschutz und Klimafolgenanpassung an den Küsten) als „die Klimaschutzziele unterstützende Nutzungen“ identifiziert wurden. Die Überplanung des Grünlandes wird jedoch unabhängig von der hier betrachteten Planung bereits überwiegend durch die im Zuge des Bebauungsplans Nr. 75 vorgesehene Industrienutzung bedingt, so dass die Auswirkungen des hier betrachteten Vorhabens mit einem niedrigeren Versiegelungsgrad nicht als erheblich eingestuft werden (vgl. Abbildung 92). Im Rahmen der Eingriffsregelung (Abschnitt 18) erfolgt eine entsprechende Bilanzierung der Überplanung des Bodens und der vorhandenen Biotope.

Wie weiter oben erläutert, ist durch das Vorhaben nicht die Gefahr der Entstehung eines Hitzeinsel-Effekts gegeben, der die Folgen des Klimawandels im urbanen Umfeld verschärfen könnte.

13.5 Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels

Aussagen über mögliche zukünftige Klimaänderungen stützen sich ausschließlich auf Klimaszenarien, denen mögliche zukünftige Treibhausgaskonzentrationen zugrunde liegen. Die zukünftige Treibhausgaskonzentration ist jedoch davon abhängig, wie sich die Weltwirtschaft und unsere Lebensstile entwickeln werden. Weitere beeinflussende Faktoren wie die Bevölkerungsentwicklung, das Konsumverhalten und der Energieverbrauch lassen sich schwer vorhersagen. Der Weltklimarat IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) hat deshalb ein Spektrum von möglichen Treibhausgasszenarien für das 21. Jahrhundert entwickelt.

Für Norddeutschland steht u.a. der Norddeutsche Klimaatlas⁶ zur Verfügung, der auf regionalen Klimaszenarien basiert (Norddeutsches Klimabüro am Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Meinke und Gerstner 2009). Innerhalb der nächsten 30 Jahre kann sich demnach die mittlere jährliche Lufttemperatur um 0,5 bis 1,1°C erhöhen. Bis zum Ende des 21. Jahrhunderts sind Erwärmungen zwischen 2°C und 4,7°C plausibel. Neben der Erwärmung weisen die regionalen Klimaszenarien auf eine Zunahme des Niederschlags, auch durch Starkregenereignisse, hin. Bis Ende des Jahrhunderts erscheint in Norddeutschland eine Niederschlagszunahme von bis zu 9 % möglich. Zudem lassen schmelzende Gletscher und eine wärmebedingte Ausdehnung der Wassermassen in den Ozeanen die Meeresspiegel steigen und begünstigen häufigere Überflutungen. Durch heftigere Winde werden Sturmfluten an der Nordsee künftig stärker ausfallen. Zusammen mit dem Meeresspiegel-Anstieg könnten Sturmfluten in der Deutschen Bucht bis Ende dieses Jahrhunderts um 30 bis 110 cm höher auflaufen. Vor allem der Küstenschutz muss sich demnach langfristig auf stark zunehmende hydrologische Belastungen einstellen.

Die Landesregierung hat diese Erkenntnisse aufgegriffen und formuliert aufgrund der Verpflichtung durch das Energiewende- und Klimaschutzgesetz (EWKG) einen jährlichen Klimaschutzbericht (letzter Stand: Drucksache 19/1512 vom 5. Juni 2019). Das MELUND (2017) hat zudem einen Fahrplan zu

⁶ www.norddeutscher-klimaatlas.de

möglichen Anpassungsstrategien mit Bezug zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel von 2018 (DAS) formuliert.

Der Vorhabenbereich „LNG-Lagerung an Land“ befindet sich in einem bereits durch Küstenschutzmaßnahmen gesicherten Gebiet. Mit der Umsetzung der HWRL (Hochwasserrichtlinie) hat das MELUND im Dezember 2013 Hochwassergefahrenkarten mit verschiedenen Eintrittswahrscheinlichkeiten herausgegeben und 2019 aktualisiert⁷. Demnach wird das landseitige Betriebsgelände bei einem Küstenhochwasser mit niedriger Wahrscheinlichkeit (HW200 - Extremszenario) überflutet. Bei einem Küstenhochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit (HW100) oder hoher Wahrscheinlichkeit (HW20) wird das Gelände aufgrund des vorhandenen Deiches nicht überflutet. Für diese Gebiete ist langfristig eine Anpassung der Küstenschutzmaßnahmen in Hinblick auf die wahrscheinlichen Folgen des Klimawandels erforderlich. Grundsätzlich ist zu erwarten, dass die Deiche an der Elbe an ggf. geänderte Hochwasserprognosen angepasst werden.

Selbst im Falle einer Überflutung des Betriebsgeländes als möglicher Katastrophenfall ist nicht von einer erheblichen Auswirkung auf den Betriebsablauf oder die Sicherheit der Anlage auszugehen, so dass diesbezüglich keine Anfälligkeit des Vorhabens besteht (vgl. Sicherheitsbericht, Unterlage 19.2). Näheres hierzu enthält Kapitel 5.11.1.3.

Auch für einen Temperaturanstieg um bis zu 4,7°C oder für Starkregenereignisse ist keine besondere Anfälligkeit des Vorhabens anzunehmen. Bei der Dimensionierung und dem Nachweis der hydraulischen Wirksamkeit des Rückhaltebeckens wurde ein Klimaanpassungsfaktor für Starkniederschläge bereits berücksichtigt (vgl. Unterlage 10.1). In diesem Fall ist eine gedrosselte Einleitung in den Vorfluter 0202 vorgesehen.

Eine besondere Anfälligkeit gegenüber Starkwindereignissen ist ebenfalls nicht erkennbar.

Gemäß dem Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) werden auch die Anforderungen aus TRAS 320 (KAS 2015) für die Gefahrenquellen Wind sowie Schnee- und Eislasten bei der Bemessung berücksichtigt. Der aufzustellende Alarm- und Gefahrenabwehrplan (AGAP) berücksichtigt auch den Einfluss auf den Betrieb des LNG-Terminals bei Funktionsverlust von Infrastruktureinrichtungen außerhalb des Betriebsbereiches des LNG-Terminals. Eine Gefährdung der Einrichtungen auf dem Betriebsgelände durch Sturm, Schnee und Eislasten kann deshalb vernünftigerweise ausgeschlossen werden.

Das geplante Vorhaben ist folglich nicht besonders anfällig gegenüber den bekannten prognostizierten Folgen des Klimawandels.

13.6 Fazit

→ **Durch den geringen Versiegelungsgrad und die Kälte der LNG-Lagertanks kann die Entstehung eines „Hitzeinsel-Effekts“ mit Beeinträchtigungen des Lokalklimas weitestgehend ausgeschlossen werden.**

⁷ <http://zebis.landsh.de/webauswertung/pages/map/default/index.xhtml?mapId=c41be307-50d6-4e26-8dae-9d8b0543c59c&mapSrs=EPSG%3A4647&mapExtent=32292901.45397816%2C5904245.404836194%2C32784002.54602184%2C6135712.904836194&overviewMapCollapsed=false>

- ➔ **Die Verdunstungsrate als Temperatur-ausgleichende Größe bleibt weitgehend unverändert.**
- ➔ **Bei Störfällen ist die Freisetzung klimarelevanter Treibhausgase möglich, aber mengenmäßig im Vergleich zu kontinuierlichen anthropogenen Quellen vernachlässigbar.**
- ➔ **Die Emissionen des klimawirksamen Methans sind gering gegenüber den durch das Vorhaben verursachten CO₂-Emissionen.**
- ➔ **Aufgrund der Seltenheit von schweren Unfällen ist davon auszugehen, dass diese nicht klimarelevant sind.**
- ➔ **Eine klimarelevante Bewertung der durch das Vorhaben ausgelösten CO₂-Äquivalente ist nicht sinnvoll möglich.**
- ➔ **Das Vorhaben ist nicht besonders anfällig gegenüber den bekannten prognostizierten Folgen des Klimawandels, insbesondere gegenüber Hochwassergefahren.**

14 Schutzgut Landschaft

14.1 Grundlagen

Das Landschaftsbild beinhaltet gemäß § 1 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG als wesentliche Punkte die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie den Erholungswert von Natur und Landschaft. Diese sind auf Dauer zu sichern. Dabei sollen gem. § 1 Abs. 4 BNatSchG Naturlandschaften und historisch gewachsene Kulturlandschaften vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen bewahrt werden und zum Zweck der Erholung in der freien Landschaft nach ihrer Beschaffenheit und Lage geeignete Flächen vor allem im besiedelten und siedlungsnahen Bereich geschützt und zugänglich gemacht werden.

Der Begriff des Landschaftsbildes umfasst dabei nicht nur die visuell wahrnehmbare Landschaft, sondern schließt die übrigen Sinne (Geruch, Gehör, Tastsinn) als Gesamteindruck mit ein. Eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes liegt also z.B. auch dann vor, wenn starke Verlärmung oder unangenehme Geruchsbelästigungen das Landschaftserleben bestimmen. Jedoch ist der visuelle Eindruck vorliegend der am weitesten reichende.

Das Schutzgut Landschaft steht zudem in enger Wechselwirkung mit den anderen Schutzgütern, da Veränderungen der abiotischen und biotischen Standortfaktoren meist auch mit einer Veränderung der Landschaft hinsichtlich ihrer Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie dem Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter einhergehen. Über die Naturnähe, die in die Landschaftsbildbewertung eingeht, ist eine Wechselbeziehung zum Schutzgut Tiere/Pflanzen gegeben. Eine weitere enge Wechselbeziehung besteht zum Schutzgut Menschen. Die dort bewertete Erholungsfunktion steht wiederum in Abhängigkeit von der Attraktivität des Landschaftsbildes. Insofern wirken sich belastende Faktoren wie Lärm und störende optische Elemente negativ auf beide Schutzgüter aus.

Die Ansprüche an das Landschaftsbild resultieren aus unterschiedlichen Bedürfnissen. Die Befriedigung dieser Bedürfnisse ist die Funktion, die das Landschaftsbild zu erfüllen hat. Wichtig sind z.B. die Bedürfnisse nach Naturerlebnis und -beobachtung, ästhetischem Genuss, Orientierung, Information, Heimatgefühl und Ruhe. Zum Erleben des Landschaftsbildes gehört auch die öffentliche

Zugänglichkeit. Gebiete, zu denen der Zutritt oder die Sicht versperrt ist, tragen nicht zur aktuellen Befriedigung der Ansprüche an das Landschaftsbild bei.

14.2 Methodik

14.2.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum wird bestimmt durch die mögliche Sichtweite von anlagebedingten Veränderungen des Landschaftsbildes, somit zählt auch das südliche Elbufer zum Untersuchungsraum (vgl. Übersichtskarte in Anhang II: Fotomontagen = Unterlage 6.2.4). Es ist zu berücksichtigen, dass das Vorhaben durch Vegetation, vorhandene Gebäude und den Elbdeich je nach Blickrichtung von der Umgebung ggf. abgeschirmt sein wird.

Es ist zu unterscheiden zwischen dem Untersuchungsgebiet für die Fernwirkung und dem engeren Untersuchungsgebiet für den Nahbereich und das Einfügen in die Nachbarschaft.

Das Untersuchungsgebiet für die Fernwirkung umfasst einen Radius von ca. 10 km. Die im Rahmen der Erstellung der Fotomontagen gewählten Standorte der Bildaufnahmen (s. Unterlage 6.2.4) stellen die Orte dar, von denen das Vorhaben voraussichtlich sichtbar sein wird. Innerhalb des 10 km-Radius sind aber auch zahlreiche Orte vorhanden, die keine freie Sicht auf das Vorhaben bieten.

Das Untersuchungsgebiet Nahbereich stellt die unmittelbare Nachbarschaft des Vorhabens dar, anhand der Qualität des Landschaftsbildes innerhalb dieses engeren Untersuchungsgebietes ist zu bewerten, ob das Vorhaben erhebliche Auswirkungen auf das Landschaftsbild haben wird.

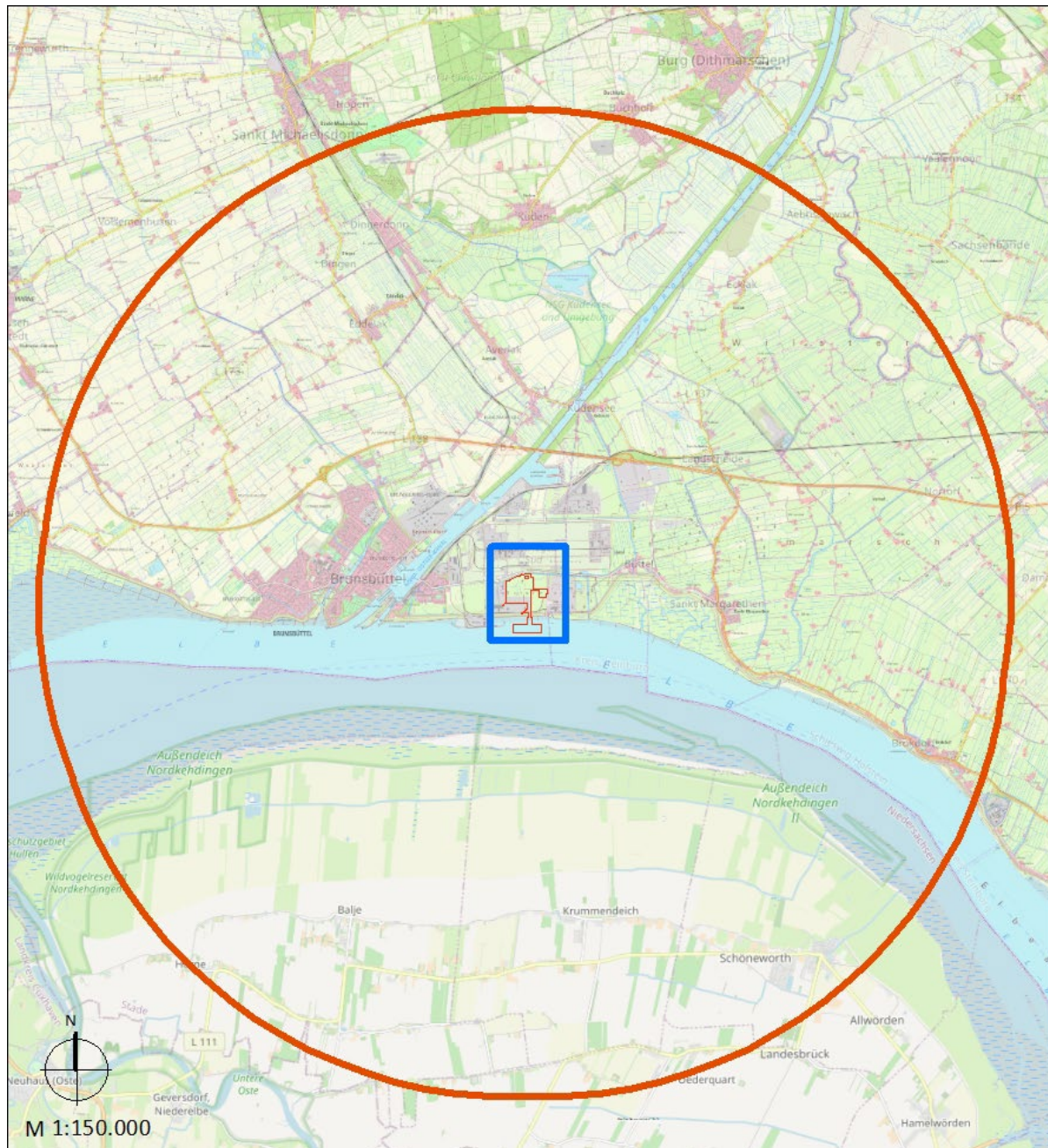


Abbildung 83: Untersuchungsgebiet Landschaftsbild Fernwirkung (rot) und Nahbereich (blau)

14.2.2 Untersuchungsinhalte

Die Relevanzbetrachtung führt als Wirkfaktor für die Betrachtung des Schutzgutes Landschaft auf:

Veränderung der Raumstruktur,

Flächeninanspruchnahme,

Schall und Erschütterungen,

Licht,

Schwere Unfälle und Katastrophen.

Die Betrachtung berücksichtigt die bestehenden Qualitäten, die Vorbelastung und die vorhandenen Sichtbeziehungen.

14.3 Bestandsaufnahme und Bewertung

Die Bestandsbeschreibung und -bewertung des Landschaftsbildes im Vorhabengebiet wurde nach den Aussagen des Landschaftsplans sowie anhand eigener Beobachtungen und Fotos während der Geländebegehungen im Zeitraum 2018/2019 in Anlehnung an die von Schmidt et al. (2004) genannten Kriterien für eine besondere Bedeutung des Landschaftsbildes vorgenommen. Dazu zählen z. B. naturschutzrechtlich geschützte Gebiete, Erholungswälder, kulturhistorisch bedeutsame Landschaften, Erholungsschwerpunkte etc. (vgl. Schmidt et al. 2004: Tabelle 16).

Das Untersuchungsgebiet gehört zum Naturraum der „Dithmarscher Marsch“. Die Dithmarscher Marsch ist im Wesentlichen Ergebnis der nacheiszeitlichen Meeresspiegelanstiege, aber auch der zeitweisen Rückgänge sowie der dann stattfindenden Ablagerung mariner Sedimente. Durch den Deichbau wurden diese Flächen immer weiter dem unmittelbaren Einfluss des Meeres entzogen und damit auch das Landschaftsbild entscheidend verändert. Der Bereich der Stadt Brunsbüttel kann der „alten Marsch“ zugeordnet werden.

Die hier zu findenden Marschböden werden traditionell überwiegend als Grünland genutzt. Marschen haben als wesentliches Merkmal eine ebene, wenig strukturierte Landschaft. Hier dominieren großflächige Grünlandbereiche, gegliedert lediglich durch Gräben und kleinere Gehölze nahe den Hofstellen, das Landschaftsbild.

Ende des 19. Jahrhunderts war das Untersuchungsgebiet noch ländlich geprägt. Die Landschaft war geprägt von Einzelgehöften und zahlreichen Ziegeleien. Der Deich bestand bereits an gleicher Stelle wie heute. Später wurden weite Bereiche der ehemals natürlichen Landoberfläche durch Aufspülungen mit Elb- und Kanalsedimenten zur Schaffung von Industrieflächen überprägt. Dies betrifft auch das Untersuchungsgebiet. Südöstlich an das Gelände angrenzend bestand zeitweise auch eine Kompostierungsanlage.

Heute wird das Bild bestimmt von einer Mischnutzung aus landwirtschaftlicher Fläche, Lagerflächen und Industrieflächen, eingebettet in schon bestehende große Industriebetriebe wie das Kernkraftwerk Brunsbüttel und die Remondis SAVA. Zudem bestehen hier als landschaftsbildprägende Einzelelemente der Deich und Windenergieanlagen. Der Bebauungsplan Nr. 75 setzt im nördlichen Vorhabensbereich bereits eine Industriefläche fest, auch der FNP stellt hier industrielle Nutzungen dar. Ziel der Stadt Brunsbüttel war es, in diesem Bereich industrielle Nutzungen zu bündeln, um das Landschaftsbild an anderer Stelle zu entlasten.

Gemäß Schmidt et al. (2004) wurden im Vorhabensbereich und seiner näheren Umgebung sieben verschiedene **Landschaftsbildtypen bzw. Landschaftsbildeinheiten (LBE)** abgegrenzt, die im Folgenden beschrieben werden (Abfolge innerhalb des Geltungsbereichs von Norden her).

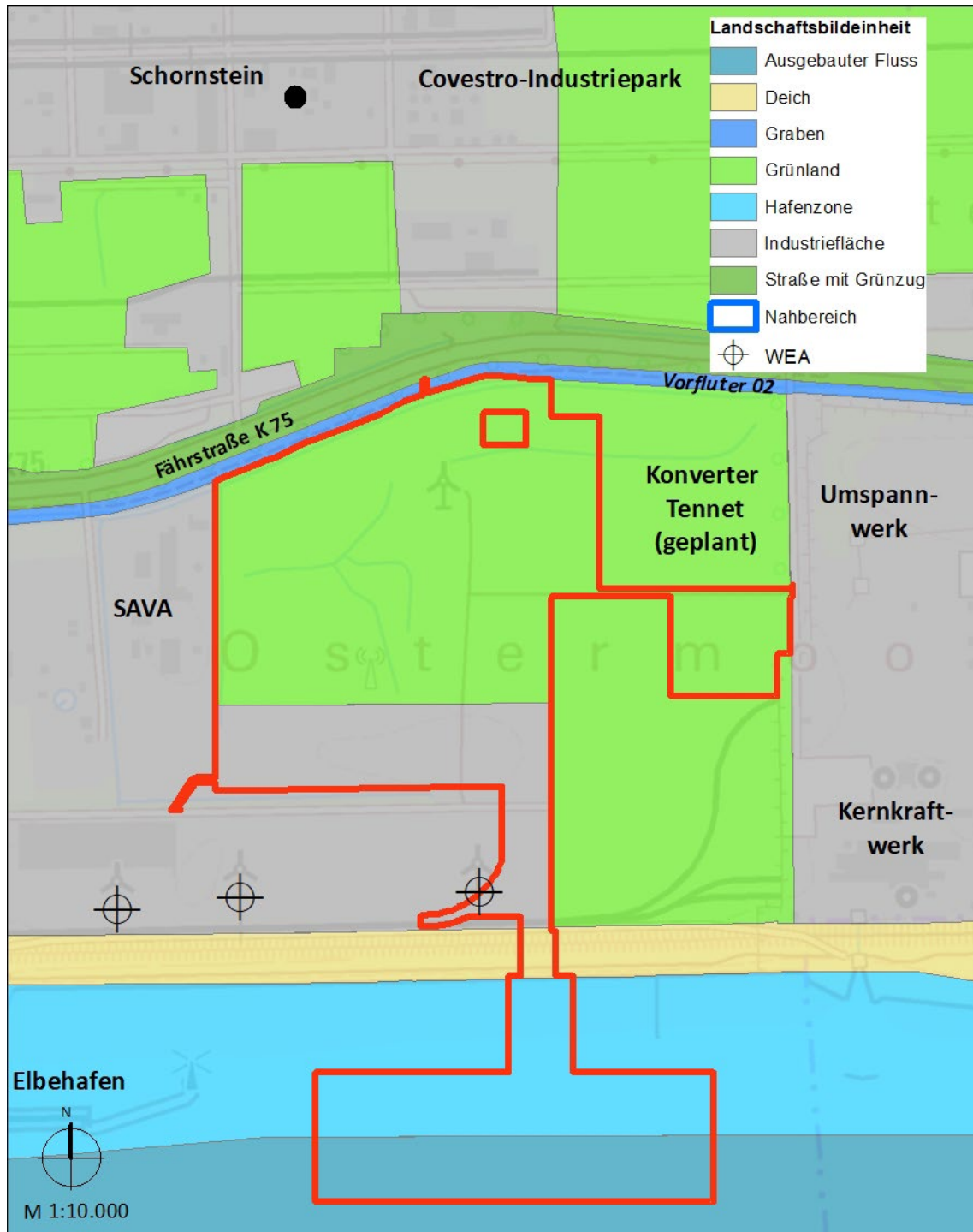


Abbildung 84: Landschaftsbildeinheiten (LBE) und wichtige Einzelelemente im engeren Untersuchungsgebiet für den Nahbereich

Straße mit Grünzug und Vorfluter (Graben)

Nördlich des Geltungsbereichs befindet sich die Fährstraße, die Brunsbüttel mit Büttel verbindet und als Zubringer für die benachbarten Industriebetriebe fungiert. Die Straße ist überwiegend von Bäumen bestanden und grenzt an einen nördlich gelegenen Grünzug an, der die Sicht von der Straße aus auf die dahinter befindlichen Industrie- und Grünlandflächen stark einschränkt. Auch der Blick nach Süden in den Geltungsbereich wird durch den dort befindlichen Wall behindert.

Entlang der Fährstraße verläuft auch ein Radweg, der Teil eines Radfernwanderwegs (Elberadweg) ist.



Abbildung 85: Die Fährstraße entlang des Vorfluters im Norden des Vorhabengebiets als Landschaftsbildeinheit Straße mit Grünzug, im Hintergrund rechts das Umspannwerk nördlich des Kernkraftwerks Brunsbüttel

Grünland (innerhalb des Vorhabenbereichs als Industriegebiet festgesetzt)

Das Grünland im Geltungsbereich der Planfeststellung wird intensiv landwirtschaftlich genutzt und durch Rinder beweidet. Eine Windkraftanlage (Testanlage Repower 5M mit 185 m Gesamthöhe) und ein Windmessmast mit Abspannseilen (Höhe ca. 140 m) wurden vor Kurzem zurückgebaut und sind als optische Vorbelastung entfallen. Dieser Landschaftsbildtyp wird durch die angrenzenden industriellen Nutzungen visuell vorbelastet, unter anderem durch die Gebäude der Remondis SAVA im Westen (siehe folgende Abbildung), durch das Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB) sowie die Freiluftschaltanlage (s. Abbildung oben) im Osten und die industriellen Lagerflächen des Elbehafens im Süden. Vor allem durch die Remondis SAVA entstehen im Bereich des angrenzenden Grünlands auch Geräusch- und Geruchsbelastungen. Im Norden und Westen befindet sich ein ca. 4 m hoher Wall. Dieser besteht aus Restmaterial eines Kompostierungswerk, ist begrünt und wird aktuell in die Beweidung einbezogen.

Nördlich außerhalb des Geltungsbereichs schließen sich weitere industrielle Nutzungen (v.a. Covestro) an, die durch Grünlandflächen aufgelockert sind. Als Vertikalstruktur ist hier der Industrieschornstein von Covestro vorhanden (s. folgende Abbildung am rechten Bildrand).



Abbildung 86: Landschaftsbildeinheit Grünland innerhalb des Geltungsbereichs mit Windmessmast und WEA (beide mittlerweile abgebaut). Im Hintergrund die Remondis SAVA sowie rechts der Industrieschornstein von Covestro.

Industrieflächen

Die Landschaftsbildeinheit der Industrieflächen ergibt sich durch das Kohlelager innerhalb des Vorhabenbereichs, das Betriebsgelände der Remondis SAVA im Westen und das Umspannwerk sowie die kerntechnischen Anlagen (Kernkraftwerk, Standortzwischenlager, LasmA und Nebengebäude) im Osten. Diese Flächen zeichnen sich durch eine hochgradig industrielle Nutzung mit entsprechenden Wirkungen auf das Landschaftsbild aus. Im Flächennutzungsplan sind das Projektgebiet und die gesamte Umgebung bereits als Industriegebiet vorgesehen (vgl. Abschnitt 3.9.4).

Im Bereich des Kohlelagers befinden sich (außerhalb des Vorhabenbereichs) zudem zwei Windenergieanlagen, eine weitere ist im westlichen Teil des Hafengeländes vorhanden.



Abbildung 87: Landschaftsbildeinheit Industriefläche, hier von Süden blickend mit Kohlehalden, Bahngleisen, WEA und ehemaligem Windmessmast



Abbildung 88: Landschaftsbildeinheit Industriefläche, hier vom Deich in Richtung Kernkraftwerk und Umspannwerk, davor Gleisanlagen

Deich

Der Deich als typisches Landschaftselement der Marsch wird als eigene Landschaftsbildeinheit klassifiziert. Das Deichgrünland wird intensiv mit Schafen beweidet. Seeseitig ist der Deich im Bereich der Wasserwechselzone durch verbundene Steinpackungen und den Treibselabfuhrweg befestigt und

versiegelt (s. Abbildung 90 rechts). Binnenseitig befindet sich der Deichverteidigungsweg (s. Abbildung unten).



Abbildung 89: Landschaftsbildeinheit Deich (links) mit Deichverteidigungsweg (Mitte), WEA und Gleisanlagen

Hafenzone und ausgebauter Fluss

Die Flusslandschaft der Elbe wird in eine Hafenzzone und die freie Wasserfläche (hier als ausgebauter Fluss bezeichnet) eingeteilt. Die Hafenzzone ist stark durch den bereits vorhandenen Elbehafen geprägt (siehe folgende Abb.). Östlich des geplanten LNG-Terminals zählt auch das Einlassbauwerk des Kernkraftwerkes zu der Hafenzzone. Außerhalb des Einflussbereichs dieser Strukturen befindet sich die Elbe als Landschaftsbildtyp „ausgebauter Fluss“.



Abbildung 90: Landschaftsbildeinheit Hafenzone, oben Richtung SO mit Einlassbauwerk des KKB, unten Richtung SW, geprägt durch den bestehenden Elbehafen

Das Untersuchungsgebiet ist sowohl optisch als auch durch Geräusch- und Geruchsimmissionen stark industriell geprägt und im FNP bereits als Industriefläche dargestellt. Das Grünland innerhalb des Vorhabenbereichs ist zudem durch den Bebauungsplan Nr. 75 bereits als Industriegebiet festgesetzt. Lediglich die Fährstraße im Norden als ausgewiesener Fernradweg wird zu Erholungszwecken genutzt, von hier sind jedoch wenig Einblicke auf den Vorhabenbereich möglich. Die Deichkrone im Süden als einziger öffentlicher Zugangspunkt darf zwar (auf eigene Gefahr) betreten werden, ist jedoch kein ausgewiesener Wander- oder Radweg. Insgesamt liegt keine besondere Eignung für die landschaftsbezogene Erholung vor.

Bewertung

Das Landschaftsbild innerhalb des Geltungsbereichs besitzt zusammenfassend keine Wert- und Funktionselemente mit besonderer Bedeutung. Dazu würden z. B. naturschutzrechtlich geschützte Gebiete, Erholungswälder, kulturhistorisch bedeutsame Landschaften, Erholungsschwerpunkte etc. zählen (vgl. Orientierungsrahmen, Schmidt et al. 2004: Tabelle 16).

Eine Möglichkeit der Bewertung bietet der oben genannte Orientierungsrahmen, nach dem das Landschaftsbild hinsichtlich der Auswirkungen des Straßenbaus bewertet werden kann. Es ist sinnvoll, das Landschaftsbild des Nahbereichs zu bewerten, da sich in diesem Bereich wahrnehmbare Auswirkungen ergeben könnten.

In der folgenden Tabelle wird eine Bewertung des Nahbereichs als Ganzes anhand der Kriterien des Orientierungsrahmens durchgeführt.

Tabelle 67: Bewertung des Landschaftsbildes im Nahbereich nach den Kriterien des Orientierungsrahmens

Landschaftsbild Wertstufe (zutreffende grau hinterlegt)	wertbestimmende Merkmale laut Orientierungsrahmen (Schmidt et al. 2004) (jeweils Zutreffendes ist grau hinterlegt)
hoch	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Anzahl bzw. starke Ausprägung von raumbildenden Strukturen und Orientierungselementen • Naturcharakter dominierend, nahezu keine bzw. nur geringe menschliche Einflüsse erkennbar • hohe Vielfalt an Elementen und Strukturen • geringes Ausmaß städtebaulicher oder landbaulicher Veränderungen • geringes Ausmaß an Störungen und Beeinträchtigungen des Orts- und Landschaftsbildes
mittel	<ul style="list-style-type: none"> • mäßige Anzahl bzw. mittlere Ausprägung von raumbildenden Strukturen und Orientierungselementen • halbnatürlich bis naturfern wirkend, starke menschliche Einflüsse erkennbar • mittlere Vielfalt an Elementen und Strukturen • mittleres Ausmaß städtebaulicher oder landbaulicher Veränderungen • mittleres Ausmaß an Störungen und Beeinträchtigungen
gering	<ul style="list-style-type: none"> • geringe Anzahl bzw. geringe Ausprägung von raumbildenden Strukturen und Orientierungselementen • künstlich wirkend, sehr starke menschliche Einflüsse erkennbar • geringe Vielfalt an Elementen und Strukturen • starkes Ausmaß städtebaulicher oder landbaulicher Veränderungen • starke Störungen und Beeinträchtigungen des Orts- und Landschaftsbildes

Erläuterung zur Tabelle:

Eine „geringe Anzahl bzw. geringe Ausprägung von raumbildenden Strukturen und Orientierungselementen“ wurde gewählt, weil die Raumbildung und die Orientierungspunkte eindeutig von Elementen industrieller Herkunft (u.a. Kernkraftwerk, Umspannwerk, SAVA, Elbehafen, Kohlehalden) geprägt sind, welche im Sinne von Eigenart, Naturnähe und Vielfalt des Landschaftsbildes abwertend wirken. Somit sind sie als raumbildende Elemente von geringer Ausprägung.

Das Merkmal „künstlich wirkend, sehr starke menschliche Einflüsse erkennbar“ wurde gewählt, weil dies für Industriegebiete allgemein und auch im vorliegenden Fall zutreffend ist. Neben den ohnehin künstlichen Landschaftsbildeinheiten Hafenzonen und Industrieflächen, weisen auch die eher vegetationsgeprägten Einheiten starke menschliche Einflüsse auf. Der Deich und der Graben (Vorfluter) sind aufgrund ihrer Linearität eindeutig als künstlich geschaffen erkennbar. Auch die

Straßen mit begleitenden Alleebäumen sind als künstlich zu bewerten. Das Grünland wäre in der Einzelbewertung eher als „halbnatürlich“ einzustufen, ist jedoch gegenüber den erwähnten künstlichen Strukturen in der Gesamtbewertung eindeutig nicht dominant.

Die „mittlere Vielfalt an Elementen und Strukturen“ ist zutreffend, weil zumindest bei der Strukturvielfalt, bedingt durch die Nähe zur Elbe, verschiedenartige Strukturen wie Alleeen, Gebüsche, Fließgewässer (Elbe) Stillgewässer (Vorfluter) sowie Wiesen und Weiden vorhanden sind. Jedoch sind diese nicht raumbildend und von einem häufigen, die Erlebnisqualität steigernden, Wechsel von Kleinstrukturen kann nicht gesprochen werden.

Die Bewertung „starkes Ausmaß städtebaulicher oder landbaulicher Veränderungen“ ist damit begründet, dass die vorliegende Industrielandschaft das Ergebnis neuerer städtebaulicher Planung ist. Das heutige Landschaftsbild ist von einer erheblichen Veränderung in der Vergangenheit geprägt, das ursprünglich hier vorhandene und historisch gewachsene Dorf Ostermoor sowie Teile von Büttel wurden in den 1970er Jahren vollständig umgesiedelt und der Marschboden wurde zur Schaffung von Industrieflächen mit Sand aufgehöhht.

Die „starken Störungen und Beeinträchtigungen des Orts- und Landschaftsbildes“ sind auf die erwähnten industriellen Strukturen zurückzuführen. Insbesondere tragen hierzu die dominanten vertikalen Strukturen wie Hafenkräne, Industrie- und Kraftwerksschornsteine, Hochspannungsmasten am Umspannwerk und Kohlehalden bei. Einrichtungen wie Kernkraftwerk mit Standortzwischenlager für abgebrannte Brennelemente und Sonderabfallverbrennungsanlage rufen bei vielen Menschen Unbehagen hervor. Auch wenn direkte Auswirkungen dieser Anlagen mit den Sinnen nicht zu erfassen sind, sind sie doch als Störungen zu bewerten.

Die Tabelle und die obenstehende Begründung zeigen somit, dass die Mehrzahl der wertbestimmenden Merkmale für eine Einstufung des Nahbereichs in die die **Wertstufe „gering“** sprechen.

Gemäß Schmidt et al. (2004) hat die natürliche Attraktivität einer Landschaft grundlegende Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholungseignung des beschriebenen Raumes. Die geringe Wertigkeit des Landschaftsbildes bestätigt daher die unter 8.3.2 beim Schutzgut Menschen eingeschätzte untergeordnete Bedeutung des Raumes für die Naherholung.

14.4 Auswirkungen des Vorhabens

14.4.1 Veränderung der Raumstruktur

Mit der Veränderung der Raumstruktur ist der Einfluss des Vorhabens auf die dreidimensionale Struktur des Untersuchungsgebietes gemeint. Der Wirkfaktor ist nur der **Betriebsphase** zuzurechnen. Die temporären Auswirkungen in der Bauphase sind, auch aufgrund der Lage im großflächigen Industriegebiet, nicht als erhebliche nachhaltige Auswirkung auf das Landschaftsbild zu betrachten.

14.4.1.1 Infrastrukturbedingt

Die Anlegeplattform der Hafinfrastruktur wird ca. 300 m in die Elbe hineinreichen. Die wasserseitigen Anlagen bedeuten eine Veränderung der Uferstruktur und des Erscheinungsbildes des

Deichs, gesehen von der Elbe oder vom gegenüberliegenden Ufer. Als unmittelbare Folgewirkung der Anlegeplattform sind die Schiffe anzusehen, die dort festmachen werden. Durch ihre Größe bestimmen sie den wasserseitigen Teil des Vorhabens.

14.4.1.2 Suprastrukturbedingt

Durch die „LNG-Lagerung an Land“ werden hohe Anlagen wie Lagertanks mit einer sehr großen Baumasse (Arbeitsvolumen 165.000 m³) sowie Betriebsgebäude, ein Rohrsystem (Pipeline) und Verladeeinrichtungen (Lkw, Zug) vorgesehen (zu den Höhenangaben vgl. Tabelle 5).

14.4.1.3 Zusammenwirken

Durch das Zusammenwirken der oben beschriebenen Wirkfaktoren ergibt sich eine Verstärkung der Auswirkungen. Bei der Prognose der Auswirkungen auf die Schutzgüter, wie z. B. beim Landschaftsbild, werden vorsorglich die Auswirkungen des Gesamtvorhabens LNG-Terminal betrachtet.

Durch den Bau des LNG-Terminals wird das Landschaftsbild, das derzeit durch eine Mischnutzung von Industrie und Landwirtschaft geprägt ist, deutlich verändert. Dabei sind vor allem die vorgesehenen LNG-Lagertanks weithin sichtbar. Für das Landschaftsbild ist es ebenfalls von Bedeutung, dass im Betriebszustand des Hafens an den Liegeplätzen Schiffe liegen und dass sich auf der Jetty mehrere höhere Strukturen wie z. B. Beleuchtungsmasten und Ladevorrichtungen befinden werden.

Der Umgebung des Vorhabens (Untersuchungsgebiet Nahbereich) werden durch den Bau des LNG-Terminals jedoch keine grundsätzlich neuen Landschaftsbildelemente hinzugefügt: Eine Umschlagspier ist auch beim benachbarten Elbehafen vorhanden, ebenso eine Rampe, die bis auf das Deichniveau hinaufführt. Beleuchtungselemente wie die geplanten sind ebenfalls bei allen benachbarten Anlagen vorhanden. Die vertikalen Strukturen werden im Bestand vom KKB, der Remondis SAVA mit einem hoch aufragenden Schornstein sowie einigen WEA dominiert, die im Zuge der Projektrealisierung z. T. zurück gebaut werden und diesbezüglich eine Entlastung für das Landschaftsbild bedeuten. Auch die Kohle-/Schüttgutmieten werden zukünftig als Vertikalstrukturen entfallen. An Vertikalstruktur hinzu kommen die LNG-Lagertanks mit einer Höhe von ca. 56 m NHN sowie die Fackelanlage mit ca. 42 m NHN.

Im Unterschied zum vorhandenen Elbehafen, der als geschlossene Spundwandkonstruktion bis in den Tiefwasserbereich hinein gebaut wurde, bleibt beim geplanten Vorhaben die für das Landschaftsbild im Uferbereich typische Abfolge der Elemente Deich - Vorland - Watt - Tiefwasser im Prinzip erhalten und wird lediglich von einer brückenartigen Konstruktion überspannt. Es erfolgt keine Unterbrechung von vorhandenen Wegebeziehungen, denn ein Fußweg zur Erschließung für Erholungssuchende o. ä. ist im Bestand nicht vorhanden. Der Deich ist jedoch weiterhin begehbar.

Von den Orten, an denen sich regelmäßig Menschen aufhalten, wird das Vorhaben landseitig von der Fährstraße und dem Deich sowie dem Deichverteidigungsweg aus zu sehen sein. Von der Fährstraße aus wird das Vorhaben jedoch durch den südlich des Vorfluters unmittelbar angrenzenden Wall sowie die bereits im Bebauungsplan Nr. 75 festgesetzten Anpflanzungen auf dem Wall abgeschirmt. Diese Bepflanzungen werden als Maßnahme für das Vorhaben übernommen.

Es wurden insgesamt acht Fotomontagen mit Übersichtskarte erstellt, die die optische Fernwirkung des geplanten Vorhabens simulieren (siehe Anhang II, Unterlage 6.2.4).

Es folgt eine verbale Beschreibung der simulierten Auswirkungen mit Vergleich zur Bestandssituation:

Montage Nr. 1 – Blick von der Hamburger Straße

Die Montage zeigt den Blick auf das Vorhaben von der Hamburger Straße aus, die sich zwischen dem Innenstadtbereich der Stadt Brunsbüttel und dem Plangebiet befindet. Der Standort liegt bereits in dem durch den Flächennutzungsplan und Bebauungspläne gesicherten Industriegebiet. Hier ist aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung ein freier Blick von Westen auf das Gesamtvorhaben LNG-Terminal möglich. Die Entfernung zum Plangebiet beträgt ca. 1.550 m.

Im Bestand sind hinter den Grünländern und einer anschließenden Gehölzreihe die Remondis SAVA sowie die bestehenden WEA als Vertikalstrukturen sichtbar. Die WEA innerhalb des Plangebietes wurde nach Erstellung des Fotos bereits abgebaut und aus dem Foto herausgelöscht. Rechts im Bild sind Teile des Elbehafens (Lagerhallen) zu sehen, im Hintergrund ist zudem das KKB mit seinem Schornstein zu erkennen.

Die Fotomontage zeigt, dass von diesem Standort aus vor allem die LNG-Lagertanks sichtbar sein werden. Dafür entfallen zukünftig als Vertikalstrukturen die bereits abgebaute WEA und der zugehörige Messmast im zentralen Bereich sowie eine weitere WEA rechts des KKB. Die Tanks überragen die Remondis SAVA um etliche Meter, sind ansonsten jedoch als gleichartige Objekte einzustufen.

Montage Nr. 2 – Blick von der Kreystraße

Als zweiter Blickpunkt wurde ein Platz an der Westseite des Nord-Ostsee-Kanals knapp oberhalb der Schleuse im Innenstadtbereich Brunsbüttel gewählt. Die Entfernung zum Plangebiet beträgt ca. 2.800 m.

Im Bestand sind von hier aus hinter der typischen Hafensilhouette mit Grünzug, links eine große Lagerhalle sowie rechts daneben der Schornstein der Remondis SAVA und die bereits abgebaute WEA sichtbar. Weiter rechts ist das Richtfeuer Brunsbüttel zu sehen und daneben weitere WEA im Nahbereich des Plangebietes.

Die Montage zeigt, dass die Dächer der LNG-Lagertanks je nach Blickrichtung und Vegetation aus dem Innenstadtbereich heraus gerade noch zu sehen sein werden. Weitere Teile der Infra- und Suprastruktur wie die Hafenanlage sind durch Bebauung und Vegetation verdeckt.

Montage Nr. 3 – Blick aus Ostermoor

Der dritte Fotostandort befindet sich am Schiffsanleger Ostermoor nördlich des Nord-Ostsee-Kanals. Die Entfernung zum Plangebiet beträgt ca. 1.940 m.

Das Bestandsfoto zeigt den Kanal und die an der gegenüberliegenden Seite befindliche Vegetation. Der obere Teil der mittlerweile entfallenen WEA innerhalb des Plangebietes ist sichtbar. Weder die Remondis SAVA noch das KKB sind zu sehen.

Auf eine Montage wurde hier verzichtet, da die Strukturen des Vorhabens aufgrund der verdeckenden Vegetation nicht sichtbar sein werden.

Montage Nr. 4 – Blick aus Averlak

Auch der vierte Fotostandort befindet sich am Nordufer des Nord-Ostsee-Kanals in Averlak nördlich der Brunsbütteler Hochbrücke. Die Entfernung zum Plangebiet beträgt ca. 4.100 m.

Im Bestand sind der Kanal, Teile der Hochbrücke sowie die Vegetation am gegenüberliegenden Ufer des Kanals sichtbar. Die mittlerweile abgebaute WEA innerhalb des Plangebietes ist nicht sichtbar.

Auch hier wurde auf eine Montage verzichtet, da die Strukturen des Vorhabens aufgrund der verdeckenden Vegetation sowie der Entfernung nicht sichtbar sein werden.

Montage Nr. 5 – Blick aus St. Margarethen

Der östlich des Vorhabens gelegene Fotopunkt wurde bewusst jenseits des Vogelschutzgebietes St. Margarethen gewählt, da sich dieses durch weite Sichtmöglichkeiten und eine naturschutzfachliche Empfindlichkeit auszeichnet. Die Entfernung zum Plangebiet beträgt ca. 4.320 m.

Im Bestand sind jenseits der ausgedehnten Wiesen des Schutzgebietes das gesamte Industriegebiet mit Hafenanlagen, KKB, SAVA, weiteren Industriebetrieben sowie zahlreiche WEA und Hochspannungsmasten im rechten Bereich sichtbar.

Die Montage zeigt diese Situation ergänzt um die Hafenanlage mit beispielhaft anlandendem Tankschiff, Fackelanlage und den LNG-Lagertanks. Die bereits genannten Vertikalstrukturen innerhalb des Plangebietes entfallen. Der Gesamteindruck ist unverändert.

Montage Nr. 6 – Blick aus Brokdorf

Als weiterer Sichtpunkt von Osten her wurde der Elbuferbereich der Gemeinde Brokdorf gewählt. Die Entfernung zum Plangebiet beträgt ca. 9.100 m.

Im Bestand sind die Hafen- und Industrieanlagen Brunsbüttels (auch Remondis SAVA, KKB, WEA) im Hintergrund schwach erkennbar. Zudem sind Schiffe auf der Elbe zu sehen.

Die Montage zeigt, dass auch die anlandenden Tankschiffe sowie die LNG-Lagertranks bei guter Sicht bis Brokdorf zu sehen sein werden. Sie fügen sich jedoch auch hier in die bestehende industriell geprägte Silhouette ein und fügen dem Landschaftsbild keine neuartigen Elemente hinzu.

Montage Nr. 7 – Blick aus Freiburg (Elbe), Sommerdeich

Der Sichtpunkt liegt am Sommerdeich nördlich der Gemeinde Freiburg an der Elbe (Niedersachsen). Zwischen Vorhabengebiet und Fotostandort befinden sich die Elbe sowie landwirtschaftlich genutzte Flächen am Südufer der Elbe. Die Entfernung zum Plangebiet beträgt ca. 9.760 m.

Im Bestand sind die auf der gegenüberliegenden Elbseite gelegenen industriellen Strukturen trotz der großen Entfernung bei guter Sicht noch erkennbar. Dazu gehören das KKB, die SAVA sowie die bestehenden Hafenanlagen und WEA. Es ist wenig Vegetation vorhanden.

Auch das geplante Vorhaben wird bei guter Sicht vom Sichtpunkt aus erkennbar sein. Eine Fernwirkung entfalten dabei vor allem die LNG-Lagertanks sowie die Tank-Schiffe. Eine erhebliche Beeinträchtigung im Vergleich zum Bestand ist aufgrund der gleichartigen Strukturen jedoch nicht gegeben.

Montage Nr. 8 – Blick aus Nordkehdingen

Der letzte Fotostandort liegt unmittelbar südlich des geplanten Vorhabens an der gegenüberliegenden Elbuferseite. Die Entfernung zum Plangebiet beträgt ca. 3.900 m.

Im Bestand sind die Vordeichflächen, die Elbe und die gegenüberliegende Elbseite mit dem Plangebiet und den im Bestand vorhandenen Anlagen wie Elbehafen, SAVA, Covestro mit Industriepark, Hochbrücke und das KKB gut sichtbar.

Die Fotomontage zeigt ebenfalls, dass das Vorhaben bei unverstellter Sicht gut erkennbar ist, jedoch in eine vorhandene technisch-industriell geprägte Kulisse (Elbehafen, Kernkraftwerk, Windenergieanlagen, Strommasten etc.) eingebettet sein wird. Vor allem die LNG-Lagertanks und die Hafenanlage werden sichtbar sein, jedoch tritt im Vergleich zum Bestand auch eine Beruhigung der Kulisse durch den Wegfall der WEA ein.

Insgesamt werden durch die Veränderungen der Raumstruktur keine erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes ausgelöst, da sich das Vorhaben in die bestehende industrielle Silhouette einfügt. Die geplanten Bauwerke, wie insbesondere die Tanks werden insofern nicht dominant sein, als sie in Bezug auf Baumasse und Gesamthöhe noch von anderen Bauwerken übertroffen werden. Im Industriegebiet können die Lagertanks in Abhängigkeit von der Sichtentfernung durchaus dominant wirken (s.a. Montage Nr. 1), dies trifft jedoch auf alle Betriebe zu und kann als typisch für Industriegebiete gelten. In diesem Zusammenhang ist eingriffsmindernd, dass sich das Gesamtvorhaben LNG-Terminal nahezu in der Mitte des Industriegebietes befindet. Eine Vergrößerung des Industriegebietes in die freie Landschaft wird damit vermieden.

Bauzeitliche Veränderungen des Landschaftsbildes sind kurzzeitig und variabel. Baubedingte Beeinträchtigungen, die sich wesentlich von den beschriebenen anlagebedingten Beeinträchtigungen unterscheiden, beschränken sich im vorliegenden Fall überwiegend auf die temporäre Überformung durch die Flächenbeanspruchung temporärer Baustelleneinrichtungsflächen. Eine erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes innerhalb eines industriell geprägten Raumes wird dadurch ebenfalls nicht hervorgerufen.

14.4.2 Flächeninanspruchnahme

14.4.2.1 Infra- und suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Die geplanten Flächenversiegelungen sind auf das erforderliche Mindestmaß beschränkt. Zu Flächeninanspruchnahmen kommt es hauptsächlich durch die Errichtung der LNG-Lagertanks und der benötigten Infrastruktur mit Verkehrsflächen, Flächen für Anlagentechnik und Gebäuden sowie durch die Errichtung und Anbindung der Jetty.

Nicht für die Betriebsabläufe erforderliche Flächen innerhalb des Betriebsgeländes werden begrünt und teilweise naturnah gestaltet. Die vorgesehenen Konstruktionen entsprechen somit dem Vermeidungsgrundsatz nach § 15 BNatSchG, wonach vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen sind.

Im Bereich der jetzigen Kohlelagerflächen entfallen zukünftig die als Teilversiegelung zu betrachtenden Kohlemieten. Das Gelände wird geegnet und ebenfalls begrünt, so dass im Vergleich zum Bestand eine Aufwertung des Landschaftsbildes erfolgt.

Eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die Flächeninanspruchnahme ist folglich nicht erkennbar. Dies gilt vor allem im Vergleich mit der gemäß Bebauungsplan Nr. 75 zulässigen und für Industriegebiete typischen Versiegelungsrate von 80 % innerhalb eines Großteils des

Geltungsbereichs, der mit der hier ausgelösten Versiegelungsrate von ca. 26 % (vgl. Abschnitt 5.2) bei Weitem nicht erreicht wird.

14.4.3 Schall und Erschütterungen

14.4.3.1 Zusammenwirken von Infra- und Suprastruktur

Durch die erfolgten schalltechnischen Untersuchungen (Unterlagen 5.1 und 5.2) wurde festgestellt, dass die Anforderungen der AVV Baulärm sowie der TA Lärm für die umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen wie Wohn- und Arbeitsstätten grundsätzlich eingehalten werden (vgl. Abschnitt 8.4.3).

Innerhalb des Vorhabenbereichs ist dahingegen mit erhöhten Schallpegeln zu rechnen, da hier die erforderlichen Baumaßnahmen mit lärmintensiven Vorgängen wie Rammen und Rütteln erfolgen und es im Betrieb durch Rangierarbeiten und den erforderlichen Schiffsverkehr zu erhöhten Schallimmissionen kommt. Jedoch werden gemäß den genannten Gutachten auch die für industrielle Nutzungen geltenden Richtwerte eingehalten, so dass keine Beeinträchtigung der ggf. das Gebiet nutzenden Erholungssuchenden erkennbar ist, die nicht innerhalb eines Industriegebiets zu erwarten sind.

Ohnehin ist aufgrund der Lage im Industriegebiet und der nicht vorhandenen Eignung als Erholungsgebiet nicht von einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes im Sinne einer Geräusch- oder Vibrationsbelastung auszugehen. Dies trifft auch bei einer Betrachtung des Gesamtvorhabens LNG-Terminal, im Zusammenwirken von Infra- und Suprastruktur zu und bezieht sich sowohl auf die Bau- als auch auf die Betriebsphase.

14.4.4 Licht

14.4.4.1 Zusammenwirken von Infra- und Suprastruktur, Betriebsphase

Die Vorgaben der Licht-Richtlinie (LAI 2002) werden gemäß der Stellungnahme zu den Lichtimmissionen (Unterlage 17.1) eingehalten (vgl. Abschnitt 8.4.5).

Eine mögliche Blendwirkung einzelner nächtlicher Erholungssuchender durch die Lichtanlagen des geplanten Terminals im Nahbereich (z.B. auf dem Deich) wird nicht als erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes bewertet. Die allgemeine Aufhellung des Nachthimmels durch Lichtverschmutzung wurde bereits in Kapitel 8.4.5.2 beim Schutzgut Menschen behandelt. Im Ergebnis kommt es nicht zu erheblichen Auswirkungen, weil das Vorhabengebiet bereits durch zahlreiche industrielle Lichtquellen vorbelastet ist.

14.4.5 Schwere Unfälle und Katastrophen

14.4.5.1 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Im Ergebnis des Sicherheitsberichts gemäß § 9 der 12. BImSchV (Unterlage 19.2) werden für das LNG-Terminal mit der Planung und Errichtung sowie mit den Maßnahmen für den Betrieb (z.B. Brandschutz, Explosionsschutz) ausreichende Vorkehrungen getroffen, um das Wirksamwerden von Gefahrenquellen zu verhindern und damit eine ernste Gefahr im Sinne der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) vernünftigerweise auszuschließen (vgl. Abschnitt 5.11). Auch eine Katastrophe mit Freisetzung von Radionukliden wird vernünftigerweise ausgeschlossen (s. 5.11.1.2).

In der Aufzählung der Schutzgüter nach § 2 Nr. 8 lit c. der Störfallverordnung kommt die Landschaft oder das Landschaftsbild nicht vor. Nachhaltige Auswirkungen auf das Landschaftsbild sind auch sachlich gesehen im Industriegebiet Brunsbüttel nicht naheliegend.

Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Landschaftsbild durch schwere Unfälle ist demnach nicht gegeben.

14.5 Fazit

- ➔ **Es wurden Fotomontagen angefertigt.**
- ➔ **Der Nahbereich, in den sich das Vorhaben einfügt, hat eine geringe Bedeutung für das Landschaftsbild und eine geringe landschaftsgebundene Erholungseignung.**
- ➔ **Im Landschaftsbild besonders auffällig werden die beiden Tanks und die LNG-Schiffe am Anleger sein.**
- ➔ **Eine Fernwirkung ist durch die hoch aufragenden LNG-Lagertanks und die Fackel gegeben. Auch die Hafenanlage mit den temporär anlaufenden Tankschiffen ist fernwirksam. Es sind jedoch im Industriegebiet Brunsbüttel-Süd bereits größere Bauhöhen und Baumassen vorhanden, als sie mit dem Vorhaben geplant werden.**
- ➔ **Das Vorhaben verursacht keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft, da sich die geplanten Anlagen in die vorhandene technisch-industriell geprägte Kulisse einfügen und die für ein Industriegebiet typischen visuellen Eindrücke auslösen.**

15 Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

15.1 Grundlagen

Das Begriffspaar kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter, das nach § 2 zu den Schutzgütern des UVPG zählt, ist gesetzlich nicht definiert.

Im Handkommentar zum UVPG (Peters et al. 2019) werden Kulturgüter definiert als Sachen von besonderer kultureller Bedeutung wie Kultur- oder Naturdenkmäler. Wobei „Sachen“ dabei alle körperlichen Gegenstände im Sinne des § 90 des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB) sind, unabhängig von ihrem Nutzen, was somit der Sichtweise von § 1 BImSchG entspricht.

Einen weiteren Hinweis liefert das BauGB. In § 1 Abs. 6 Nr. 7d BauGB ist als Umweltbelang „umweltbezogene Auswirkungen auf Kulturgüter und sonstige Sachgüter“ genannt. Die Auswirkungen auf Kultur- und Sachgüter müssen demnach „umweltbezogen“ sein. Der Begriff „umweltbezogen“ kann verstanden werden als „über die Veränderung von Umweltmedien“ vermittelt. Im Folgenden werden nur Auswirkungen auf Sachgüter betrachtet, wenn die Sachgüter von öffentlichem Interesse sind und wenn es zu umweltbezogenen Auswirkungen darauf kommt.

15.2 Methodik

15.2.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum wird bestimmt durch die Reichweite möglicher vom geplanten Vorhaben ausgehender Auswirkungen wie insbesondere die Erschütterungen in der Bauphase. Es liegt ein Konzept zur Beweissicherung mit Lageplan vor (Unterlage 2.9), der Bereiche für die Beweissicherung darstellt.

Der Bereich der Beweissicherung ist in der folgenden Abbildung dargestellt, dies ist als Einwirkungsbereich des Vorhabens zu verstehen.

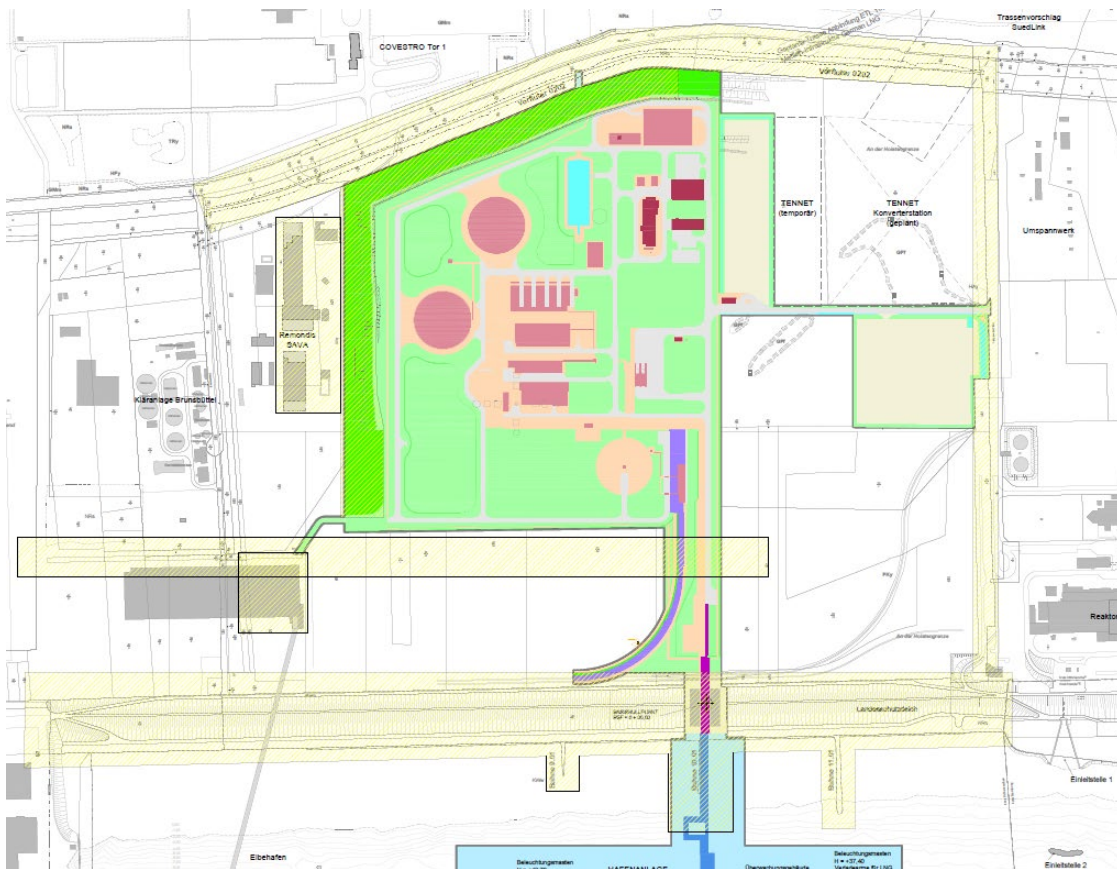


Abbildung 91: Lageplan für Beweissicherung (hellgelb) gleichzeitig Einwirkungsbereich von Erschütterungen (aus Unterlage 2.9)

Darüber hinaus umfasst der Untersuchungsraum auch weitere Schutzobjekte (terrestrische und marine Kulturgüter) im Umkreis von ca. 2,5 km. Darin ist auch die Reichweite der Auswirkungen schwerer Unfälle und Katastrophen enthalten.

15.2.2 Untersuchungsinhalte

Die Relevanzbetrachtung führt als Wirkfaktor für die Betrachtung der Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter auf:

Veränderung der Raumstruktur,
Schall und Erschütterungen,
Wasserentnahme und -rückhaltung,
Schwere Unfälle und Katastrophen.

Die Betrachtung berücksichtigt die bestehenden Schutzobjekte, die Vorbelastung und denkbare Störwirkungen der Planung.

15.3 Bestandsaufnahme und Bewertung

Terrestrische Kulturgüter

Im Hinterland sind keine archäologischen Denkmale (insbesondere Bodendenkmale) bekannt und auch nicht zu erwarten, da es sich hier um aufgespülte Böden handelt. Der Deich ist nicht denkmalgeschützt. Wenn während der Erdarbeiten Funde oder auffällige Bodenverfärbungen entdeckt werden sollten, ist die Denkmalschutzbehörde zu benachrichtigen und die Fundstelle bis zum Eintreffen der Fachbehörde zu sichern. Verantwortlich hierfür sind gem. § 15 Denkmalschutzgesetz Schleswig-Holstein neben demjenigen, der das Kulturdenkmal entdeckt oder findet, auch der Grundstückseigentümer und der Leiter der Arbeiten.

Das nächstgelegene, in die Denkmalliste eingetragene Kulturgut ist der Wartepavillon Süd an der Fährstation. Er befindet sich ca. 2,3 km entfernt. Ebenfalls geschützt sind das Elblotsenhaus in Brunsbüttel-Süd an der Cuxhavener Straße sowie Mole 1 und Mole 2 mit den Molenfeuern im Alten Vorhafen vor der Schleuse. Sie befinden sich ca. 3 km vom Vorhaben entfernt. Das geplante LNG-Terminal liegt außerhalb des Umgebungsschutzbereiches. Eine Beeinträchtigung ist daher nicht zu erkennen. Aufgrund der Entfernung sind auch keine visuellen Beeinträchtigungen der Kulturgüter zu erwarten.

Marine Kulturgüter

Laut dem Gutachten zu den Marinen Kulturgütern bezüglich der Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe (ALSH 2007) befindet sich in der Unterelbe vor Brunsbüttel bei km 694 ein hölzernes Schiffswrack, das zuletzt 2004 in einer Tiefe von NN -14,3 m geortet wurde. Die Position wird angegeben mit „in der Fahrrinne, 70 m südlich der Fahrrinnenachse“. Da bei Tauchgängen hölzerne Wrackteile und ein Kanonenrohr gefunden wurden, wurde das Wrack als „historisch“ eingestuft.

Eine Betroffenheit durch das geplante LNG-Terminal ist nicht zu erkennen.

Sonstige Sachgüter

Es liegt ein Konzept zur Beweissicherung mit Lageplan (Unterlage 2.9) vor. Dort sind die baulichen Anlagen aufgeführt, die schädigenden Auswirkungen durch die Baumaßnahmen bzw. den Betrieb ausgesetzt sein könnten (vgl. Abbildung oben). Dazu gehören bauliche Bestandteile der Remondis SAVA, des Elbehafens (Kupfererzlagerhalle und „Kohlestraße“) sowie der Vorfluter mit Wall im Norden, die Otto-Hahn-Straße, die Fährstraße und der Deich im Süden.

Von diesen Sachgütern ist aus der Sicht der Umweltverträglichkeit der Landesschutzdeich ein Sachgut von öffentlichem Interesse. Entsprechend seiner Funktion ist der Deich für die in tiefgelegenen

Gebieten sich aufhaltenden Menschen von erkennbarer Bedeutung. Ebenfalls ist die Sonderabfallverbrennungsanlage Remondis SAVA von öffentlichem Interesse, weil ein entsprechender Schaden an diesem Sachgut zu weiteren Umweltauswirkungen führen könnte.

15.4 Auswirkungen des Vorhabens

Als Bemessungsgrundlage liegen die schalltechnischen Untersuchungen (Unterlagen 5.1 und 5.2), die Stellungnahme zu Vibrationen durch Rammarbeiten (Unterlage 14.7) und der Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2) vor.

15.4.1 Veränderung der Raumstruktur

15.4.1.1 Zusammenwirken von Infra- und Suprastruktur, betriebsbedingt

Eine erhebliche visuelle Beeinträchtigung der genannten Kultur- und Sachgüter, z. B. durch gestörte Sichtachsen, ist nicht zu erkennen. Die durch das Vorhaben ausgelöste Veränderung der Raumstruktur entspricht der typischen Ausprägung eines Industriegebietes mit entsprechenden technischen Einrichtungen. Die Erlebbarkeit und die Substanz der oben beschriebenen Kulturgüter wird durch das Vorhaben nicht verschlechtert, das gilt auch, wenn es Sichtbeziehungen zum Vorhaben gibt.

15.4.2 Schall und Erschütterungen

15.4.2.1 Suprastrukturbedingt, Bauphase

Da die im Folgenden beschriebenen Auswirkungen auf Sachgüter bei den Gründungsarbeiten für die LNG-Tanks entstehen könnten, sind der Suprastruktur und der Bauphase zuzuordnen.

Relevante Erschütterungen können nur auf dem Gelände der benachbarten Remondis SAVA bei den Arbeiten zur Tiefgründung der LNG-Lagertanks auftreten. Wenn die Vorzugslösung, die Tiefgründung mit Bohrpfehlen, zur Anwendung kommt, treten keine erheblichen Erschütterungen auf (s. Unterlage 14.5.1).

Erschütterungseinwirkungen auf Gebäude übersteigen gemäß LAI (2018) die Grenze der schädlichen Umwelteinwirkungen, wenn sie geeignet sind, erhebliche Nachteile hervorzurufen. Unter Nachteilen sind dabei Vermögenseinbußen, insbesondere durch Schäden an Gebäuden und Gebäudeteilen, zu verstehen. Die Verminderung der bestimmungsgemäßen Nutzbarkeit eines Gebäudes ist in der Regel ein erheblicher Nachteil. Durch Erschütterungen entstandene Schäden an Gebäuden, die deren Standfestigkeit beeinträchtigen, sind demnach stets als schädliche Umwelteinwirkungen anzusehen, soweit diese sich auf die Schutzgüter kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter beziehen.

Die oben beschriebenen Kulturgüter liegen außerhalb des Einwirkungsbereichs und sind daher nicht gefährdet. Auch der als schützenswert erkannte Landesschutzdeich ist nicht betroffen.

Die durch die ggf. erforderlichen Rammarbeiten ausgelösten Vibrationen wurden in Unterlage 14.4 abgeschätzt und auf Grundlage der Grenzwerte in der DIN 4150-3 („Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen“) eingeordnet. Die DIN 4150-3 gibt empirische Grenzwerte für zulässige Schwinggeschwindigkeiten v_i an Bauwerken unter Dauererschütterungen an. Sind die Immissionswerte eingehalten oder unterschritten, ist davon auszugehen, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des BImSchG vorliegen.

Als das den Rammarbeiten am nächsten gelegenen Bauwerk wurde die SAVA vorsorglich als erschütterungsempfindlich eingestuft. Gemäß Tabelle 3 der DIN 4150-3 darf die Erschütterung v_i demnach an der obersten Deckenebene 2,5 mm/s nicht überschreiten. Zur Berechnung wurden in Unterlage 14.4 empirische Formeln verwendet. Demnach wird der Grenzwert von 2,5 mm/s innerhalb der Grenzen des SAVA-Betriebsgeländes nicht überschritten, solange die Rammarbeiten innerhalb der Grenzen des LNG-Terminals in einer Entfernung von mindestens 30 m zur Grundstücksgrenze durchgeführt werden. Der tatsächliche Mindestabstand der LNG Lagertanks beträgt 95 m (s. Abbildung 25). Damit ist davon auszugehen, dass der Grenzwert auch für alle weiteren zu betrachtenden Bauwerke bzw. Sachgüter in größerer Entfernung zum Eingriffsort, z.B. auf dem Gelände des Kernkraftwerkes Brunsbüttel, eingehalten wird.

Da Resonanzeffekte gemäß Unterlage 14.4 nicht ausgeschlossen werden können, wird empfohlen, die Schwinggeschwindigkeiten vor Ort im Rahmen einer bautechnischen Beweissicherung direkt zu messen und nach DIN 4150-3 zu bewerten. Die Schwinggeschwindigkeit sollte dabei direkt an der tragenden Struktur der Remondis SAVA gemessen werden. Dazwischen sollten weiteren Sensoren den Anstieg bzw. Verlauf der Schwinggeschwindigkeit in Richtung Erschütterungsquelle aufzeichnen. Das Monitoring-Programm zur Aufzeichnung der Schwinggeschwindigkeiten kann im Rahmen einer Testrammung oder während der gesamten Rammarbeiten erfolgen. Wenn zeitlich beschränkt nur während einer Testrammung gemessen werden soll, dann muss sichergestellt werden, dass die Testrammung auch unter repräsentativen Bedingungen hinsichtlich Rammenergie, Endteufe, Abstand zu kritischen Bauwerken sowie Bodenschichtung durchgeführt wird.

Werden beim Monitoring Überschreitungen festgestellt, führt dies dazu, dass Änderungen am jeweils kritischen Bauverfahren (z.B. andere Frequenz der Rammschläge) vorgenommen werden müssen oder ein anderes Bauverfahren gewählt wird. Dies kann z.B. die Verwendung von Bohrpfählen sein, die ohnehin die Vorzugsvariante darstellt. Die Vermeidungsmaßnahmen können sich also insofern auswirken, dass eine längere Bauphase erforderlich wird.

Schalleinwirkungen: Erhebliche Beeinträchtigungen auf die vorhandenen Sachgüter durch Schallimmissionen sind nicht zu erwarten. Gemäß den lärmtechnischen Gutachten (vgl. Abschnitt 5.4 bzw. Unterlagen 5.1 und 5.2) werden die zulässigen Richtwerte für die vorliegenden Industriegebiete im näheren Umfeld des Vorhabens eingehalten.

Bei Beachtung dieser fachlichen Empfehlungen ist eine erhebliche Beeinträchtigung der vorliegenden Sachgüter durch Schall oder Erschütterungen nicht erkennbar. Schädliche Umwelteinwirkungen auf weiter entfernte Wohngebäude oder Denkmälern durch die entstehenden Erschütterungen können ausgeschlossen werden.

15.4.3 Wasserentnahmen und -rückhaltung

Eine Beeinträchtigung der vorliegenden Sachgüter durch die geplante Wasserrückhaltung innerhalb des Geltungsbereichs ist nicht erkennbar, da keine Wirkungszusammenhänge bestehen.

15.4.4 Schwere Unfälle und Katastrophen

15.4.4.1 Suprastrukturbedingt, Betriebsphase

Als Auswirkung schwerer Unfälle oder Katastrophen könnten die unter 15.3 genannten Kultur- und Sachgüter im Nahbereich der Anlage beeinträchtigt werden.

Bei keinem der unter 5.11.1.1.1 beschriebenen, vernünftigerweise auszuschließenden und nicht auszuschließenden Störfällen kommt es zu Auswirkungen auf die unter 15.3 aufgeführten Kulturgüter wie dem denkmalgeschützten Wartepavillon, dem Elblotsenhaus sowie Mole 1 und Mole 2 an der Schleuse. Hierfür ist der Abstand zum Vorhaben zu groß.

Wie beim Schutzgut Menschen sind Schadensereignisse mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit insbesondere innerhalb des Sicherheitsabstandes (Umhüllende) nach KAS-18 (s. Abbildung 44) denkbar. Dies entspricht näherungsweise dem in Abbildung 91 wiedergegebenen Einwirkbereich auf Sachgüter. Bei jedem vorkommenden Ereignis geschieht dies jedoch nicht flächendeckend, sondern punktuell am jeweiligen Ort des Unfalls.

Zu ungewollten Folgewirkungen könnte es innerhalb der Umhüllenden bei einer Einwirkung auf die unmittelbar angrenzende Sonderabfallverbrennungsanlage der Remondis SAVA GmbH kommen. Gemäß dem Sicherheitsbericht (Unterlage 19.2, dort Kap. 6.5.1) werden besondere Vorkehrungen getroffen, um eine Schädigung auszuschließen. So werden alle Anlagenteile mit Stoffinhalt oder Anschlüsse an den LNG-Lagertanks in der Ausrichtung östlich, also abgewandt von der SAVA, angeordnet. Mit Betriebsbeginn werden für das LNG-Terminal Alarm- und Gefahrenabwehrpläne (AGAPs) erstellt. Diese werden mit den Behörden, Remondis SAVA und der Nachbarschaft abgestimmt. Damit kann frühzeitig und sicher auf mögliche nicht tolerierbare Konzentrationen von toxischen Gefahrstoffen für das Betriebspersonal des LNG-Terminals reagiert werden. Mögliche Lüftungsöffnungen für besonders sensible Bereiche (z.B. Kontrollraum des LNG-Terminals) werden mit Gas Sensorik versehen, damit diese im Schadensfall verschlossen werden können.

Laut Unterlage 19.2 entstehen aufgrund der technischen Ausführung der Anlagen und der beschriebenen umfangreichen Schutz- und Notfallmaßnahmen seitens der REMONDIS SAVA GmbH keine Auswirkungen durch Brände und Explosionen.

Industrieanlagen wie die Remondis SAVA zählen nicht zu den in der KAS-18 (dort Nr. 2.1.2) aufgezählten schutzwürdigen Gebieten.

Der Landesschutzdeich als Sachgut von öffentlichem Interesse ist bei den zu erwartenden Explosionsüberdrücken oder Brandereignissen nicht gefährdet. Als maximaler Überdruck werden 100 mbar angegeben (vgl. Unterlage 19.1 und 19.5, Tabelle 37), dies ist ausreichend für die Zerstörung gemauerter Wände. Für den Deich ist jedenfalls eine erheblich höhere Stabilität zu unterstellen. Gleiches gilt für den Damm im Norden und Westen des Vorhabengebietes. Dementsprechend ist auch der Vorfluter 0202 mit seinen Uferböschungen nördlich des Vorhabens nicht von den Störfallszenarien betroffen.

Eine weitere nahe gelegene Einrichtung ist der Elbehafen Brunsbüttel (Brunsbüttel Ports). Von dem Gelände des Elbehafens befinden sich nur Straßen sowie Erz- und Kohlelagerflächen innerhalb der Umhüllenden. Im Falle eines schweren Unfalls kann es hier zu Sachschäden an Fahrzeugen oder Verladeeinrichtungen kommen. Die Kupfererzlagerhalle des Elbehafens (s. Abbildung 44, linker

Bildrand nördlich des Deiches) befindet sich außerhalb der Umhüllenden. Aufgrund der geringen Wahrscheinlichkeit bedeuten die Sachschäden keine erhebliche Auswirkung auf das Schutzgut Sachgüter.

Die gleiche Bewertung gilt für die Fährstraße. Hier sind nur geringe Schäden an Schildern etc. denkbar. Die Otto-Hahn-Straße befindet sich bereits außerhalb der Umhüllenden.

Im Ergebnis des Sicherheitsberichts gemäß § 9 der 12. BImSchV (Unterlage 19.2) werden für das LNG-Terminal mit der Planung und Errichtung sowie mit den Maßnahmen für den Betrieb (z.B. Brandschutz, Explosionsschutz) allgemein ausreichende Vorkehrungen getroffen, um das Wirksamwerden von Gefahrenquellen zu verhindern und damit eine ernste Gefahr im Sinne der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) vernünftigerweise auszuschließen (vgl. Abschnitt 5.11). Auch eine Katastrophe mit Freisetzung von Radionukliden wird vernünftigerweise ausgeschlossen (s. 5.11.1.2).

Eine erhebliche Beeinträchtigung des Schutzgutes kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter durch schwere Unfälle ist demnach nicht gegeben.

15.5 Fazit

- ➔ **Die maßgeblichen Grenzwerte für zulässige Schwinggeschwindigkeiten an den umliegenden Gebäuden werden durch die erforderlichen Rammarbeiten rechnerisch nicht überschritten. Es ist geplant Testrammarbeiten durchzuführen und mit Messungen die aktuellen Werte in einem Monitoring-Programm aufzuzeichnen, um eventuelle Resonanzeffekte der Bodenschichten zu berücksichtigen.**
- ➔ **Innerhalb des Sicherheitsabstandes nach § 50 des Bundesimmissionsschutzgesetzes befinden sich keine schützenswerten Sachgüter im Sinne des KAS-18-Leitfadens. Es werden ausreichende Vorkehrungen getroffen, um die Auswirkungen von schweren Unfällen und Katastrophen auf Sachgüter zu minimieren. Die Vorkehrungen dienen insbesondere dem Schutz vor störfallbezogenen Wechselwirkungen mit der benachbarten Sonderabfallverbrennungsanlage (Remondis SAVA).**
- ➔ **Das Vorhaben verursacht insgesamt keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.**

16 Schutzgut Wechselwirkung

Die Schutzgüter des UVP-Gesetzes haben vielfältige Schnittmengen. Der Grund dafür ist, dass es sich bei den Schutzgütern nicht um eine Klassifikation von gleichartigen Kategorien handelt. Menschen, Tiere und Pflanzen sind Lebewesen. Boden, Wasser und Luft sind Umweltmedien, die sich grundsätzlich auch überschneiden (z. B. Bodenluft, Grundwasserböden etc.). Das Klima ist der zeitgemittelte Zustand verschiedener Parameter der Atmosphäre, also ein Ereignis innerhalb des Mediums Luft. Die Landschaft ist wiederum eine Zusammensetzung im Wesentlichen aus Fläche / Boden (Oberflächenformen), Wasser, Pflanzen sowie auch Kultur- und Sachgütern und der sonstigen

gestaltenden und wirtschaftenden Tätigkeiten des Menschen. Das kulturelle Erbe und Sachgüter sind wiederum anthropogene Elemente der Landschaft.

16.1 Methodik

Gemäß § 2 Absatz 1 UVPG ist die Wechselwirkung zwischen den Schutzgütern selbst ein Schutzgut. Anlage 4 des UVPG enthält keine näheren Bestimmungen hierzu. Wechselwirkungen sind im UVP-Bericht darzustellen, soweit sie relevant sind (s. Deutscher Bundestag 2017).

Nach BfG (2011) umfasst die Betrachtung der einzelnen Schutzgüter (insbesondere Pflanzen und Tiere) bei fachlich korrekter Behandlung auch immer sowohl Wechselwirkungen innerhalb des Schutzgutes als auch schutzgutübergreifende Wechselwirkungen.

Die UVPVWV (1995) sieht die Betrachtung der Wechselwirkungen als medienübergreifende Bewertung. Wechselwirkungen können vor allem durch Schutzmaßnahmen verursacht werden, die zu Problemverschiebungen zwischen den Schutzgütern führen.

Beim Zusammenwirken von verschiedenen Stoffen oder anderen Immissionen kann es zu einer Verstärkung (Synergismus) oder Abschwächung der Einzelwirkungen kommen. Bei Einhaltung aller rechtlich vorgeschriebenen Grenzwerte oder Richtwerte kann aber davon ausgegangen werden, dass keine erheblichen zusätzlichen Belastungen entstehen. Bei der Festlegung solcher Grenzwerte ist bekannt gewesen, dass die normierten Parameter nicht die einzige Belastungsquelle für Menschen oder Umwelt darstellen.

Das UVPG gibt keine Aufschlüsse über Untersuchungsverfahren und Bewertungskriterien und ersetzt auch nicht fehlende Umweltstandards. Die UVP ist nicht als Suchverfahren konzipiert, das dem Zweck dient, Umweltauswirkungen aufzudecken, die sich der Erfassung mit den herkömmlichen Erkenntnismitteln entziehen. Sollte es unerforschte Wechselwirkungen geben, können diese auch nicht im Rahmen einer Projekt-UVP anschaulich gemacht werden.

Im Folgenden werden als Auswirkungen auf Wechselwirkungen betrachtet:

- Die Auswirkungen auf Überschneidungsbereiche zwischen den Schutzgütern
- Die Auswirkungen auf Schutzgüter, die sich durch Problemverschiebungen zwischen den Schutzgütern ergeben. Diese Problemverschiebungen können durch Schutzmaßnahmen verursacht sein oder von selbst auftreten (Wirkungsketten).

Wirkt sich ein Wirkfaktor, z.B. Lärm, auf verschiedene Schutzgüter aus, so handelt es dabei nicht um eine Wechselwirkung.

16.2 Bestandsaufnahme und Auswirkungsprognose

Die folgende Tabelle zeigt nicht alle theoretisch möglichen, sondern nur die für das beantragte Vorhaben relevanten Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern. Relevant sind sie, wenn es Auswirkungen gibt, die die entsprechende Schnittstelle betreffen. Im nächsten Schritt wird erläutert, bei welchem der Schutzgüter die betreffenden Wechselwirkungen behandelt werden und ob es

darüber hinaus erforderlich ist, diese gesondert unter dem Schutzgut „Wechselwirkungen“ zu betrachten.

Tabelle 68: Relevante Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

	Tiere, Pflanzen	Fläche, Boden	Wasser	Luft	Klima	Land-schaft	kulturelles Erbe / Sachgüter
Menschen	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
Tiere, Pflanzen		(1) (7)	(1) (8)	(1) (9)	(1) (5)	(1)	(1)
Fläche, Boden			(7) (10)				
Wasser				(11)			
Luft					(12)		
Klima							
Landschaft							(13)

- (1) **Tiere/Pflanzen/weitere Schutzgüter:** Für das Schutzgut Tiere und Pflanzen werden zahlreiche Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen vorgenommen (s. Kap. 19). Dies betrifft sowohl den aquatischen als auch den terrestrischen Bereich. Es ist nicht erkennbar, dass es durch diese Schutzmaßnahmen zu relevanten umweltbezogenen Auswirkungsverlagerungen auf andere Schutzgüter kommt.
- (2) **Menschen/Boden:** Über die Nahrungsmittelproduktion bzw. die Nahrungskette herrschen Wirkpfade in Richtung des Menschen. Erhebliche Bodenbelastungen, die zu Auswirkungen auf den Menschen führen können, sind jedoch nicht zu befürchten.
- (3) **Menschen/Wasser:** Über die Fischerei besteht ein Wirkpfad vom Schutzgut Wasser zum Menschen. Erhebliche Auswirkungen auf die Fischfauna, die zu Auswirkungen auf den Menschen führen können, sind jedoch auszuschließen (s. Kap. 11.4).
- (4) **Menschen/Luft:** Die Luftqualität hat entscheidende Bedeutung für die menschliche Gesundheit. Ein Großteil der beim Schutzgut Luft betrachteten Auswirkungen betrifft Grenzwerte, die zum Schutz des Menschen gedacht sind. Unabhängig davon, bei welchem Schutzgut er behandelt wird, handelt es sich um denselben Sachverhalt.
- (5) **Menschen/Klima:** Die Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima werden beim Schutzgut Klima betrachtet. Der globale Klimawandel hat Rückwirkungen auf den Menschen sowie auf andere Lebewesen, darin besteht im Wesentlichen der Charakter des Klimas als „Schutzgut“. Ein Ermittlungsdefizit ist nicht abzuleiten.
- (6) **Menschen/Landschaft:** Die Bewertung der Landschaft erfolgt aus nur menschlicher Perspektive. Es gibt weite Überschneidungsbereiche zur Funktion der Erholungsnutzung beim Schutzgut Menschen. Doppelbewertungen identischer Sachverhalte werden aber vorliegend

vermieden. Das Thema Lichtemissionen wird beim Schutzgut Menschen behandelt, auch Wechselwirkungen mit der Landschaft wird aber hingewiesen.

- (7) **Boden/Pflanzen/Wasser:** Unter dem Wirkfaktor Abfälle werden die Auswirkungen von Bodenkontaminationen behandelt. Es wird dabei auch auf die Folgewirkungen durch Wirkungsverlagerungen auf die anderen Schutzgüter, hier insbesondere Pflanzen und Wasser, eingegangen. Schutzmaßnahmen führen nicht zu Wirkungsverlagerungen auf andere Schutzgüter, sondern bewahren andere Schutzgüter vor Schäden. Thermische Belastungen des Bodens durch die LNG-Lagertanks könnten sich auf andere Schutzgüter auswirken, jedoch treten diese bereits beim Boden nicht auf, so dass diese Wirkungskette nicht zum Tragen kommt.
- (8) **Tiere/Pflanzen/Wasser:** Beim Schutzgut Wasser werden unter anderem die Ergebnisse des Fachbeitrags WRR (Unterlage 9.1) dargestellt. Dazu gehören auch Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten, also auf Tiere und Pflanzen. Von Wechselwirkungen zwischen den abiotischen Faktoren des Wassers und den aquatischen Organismen wird dabei implizit ausgegangen, ohne diese ausdrücklich als Wechselwirkungen zu benennen. Auswirkungsverlagerungen wurden dabei nicht übersehen.
- (9) **Pflanzen/Luft:** Die Auswirkungen der durch die Luft übertragenen Schadstoffe (hier Stickstoffoxide) auf die Vegetation werden beim Schutzgut Tiere/Pflanzen behandelt. Für im Wasser lebende Pflanzen geschieht dies beim Schutzgut Wasser.
- (10) **Boden/Wasser:** Boden und Grundwasser stehen in engen Wechselwirkungen zueinander und durchdringen sich gegenseitig. Die Auswirkungen auf beide Schutzgüter werden ausführlich behandelt, so werden z.B. die Auswirkungen auf den Wasserhaushalt beim Schutzgut Wasser ermittelt, über Querverweise aber auch in die Bewertung für das Schutzgut Boden einbezogen. Ermittlungslücken durch unerkannte Wechselwirkungen sind nicht gegeben.
- (11) **Luft/Wasser:** Die Auswirkungen der durch die Luft übertragenen Schadstoffe (hier Stickstoffoxide) auf das Wasser, auch auf die darin lebenden Pflanzen und Tiere werden beim Wasser behandelt.
- (12) **Klima/Luft:** Beide Schutzgüter sind in der Atmosphäre verortet, lassen sich aber thematisch voneinander abgrenzen, indem beim Schutzgut Klima nur die Klimafaktoren und nicht die Luftschadstoffe behandelt werden.
- (13) **Landschaft/kulturelles Erbe/Sachgüter:** Kulturelles Erbe und Sachgüter sind Bestandteil der Landschaft, werden jedoch durch das Vorhaben visuell nicht beeinträchtigt.

16.3 Fazit

- ➔ **Es ergaben sich keine über die Betrachtung der Schutzgüter hinausreichenden relevanten Wirkungen.**
- ➔ **Schutzmaßnahmen führen nicht zu erheblichen Auswirkungsverlagerungen auf andere Schutzgüter.**

17 Alternativenprüfung und Nullvariante

17.1 Untersuchte Alternativen

Gemäß § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 6 UVPG hat der Vorhabenträger im UVP-Bericht die vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen, zu beschreiben.

Alternativen können sich auf Ausgestaltung, Technologie, Standort, Größe und Umfang des Vorhabens beziehen (vgl. UVPG Anlage 4, Nr. 2). Welche Alternativen ernsthaft in Betracht kommen, ist eine Frage des Einzelfalls. Keine Alternative liegt dagegen vor, wenn die Lösung auf ein anderes Vorhaben hinauslaufen würden.

Eine ausführliche Darstellung der Standortwahl und der Standortalternativen sowie der Layoutalternativen mit entsprechenden Abbildungen findet sich im Erläuterungsbericht (Unterlage 1.1, dort Kapitel 2.6 und 2.7).

Standortalternativen

Die GLNG hat neben Brunsbüttel auch andere Standorte hinsichtlich ihrer Eignung für das beantragte Vorhaben untersucht. Die Entscheidung für Brunsbüttel fiel aus den folgenden Gründen: Der Standort bietet ein attraktives Bunkerpotenzial in der Nähe des Hamburger Hafens und im Hamburger Wirtschaftsraum sowie einen direkten Zugang nach Skandinavien und in den Ostseeraum über den Nord-Ostsee-Kanal. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit des wichtigsten deutschen Hafens in Hamburg wird durch den geplanten Bau der Anlage verbessert. Der Standort befindet sich zudem in unmittelbarer Nachbarschaft zum ChemCoast Park Brunsbüttel, dem größten Industriegebiet in Schleswig-Holstein. Dort sind überwiegend energieintensive Industrien angesiedelt, die auf eine gesicherte Energieversorgung angewiesen sind. Darüber hinaus können mit den Industrieunternehmen wichtige Synergien aufgebaut werden, denn in ihrer Produktion entsteht Abwärme, die zur Regasifizierung des LNG genutzt wird.

Innerhalb des Standortes Brunsbüttel wurde ein weiterer Standort in westlicher Richtung zwischen Einfahrt Nord-Ostsee-Kanal und den Kaianlagen der Brunsbüttel Ports GmbH auf Eignung überprüft. Im Rahmen der durchgeführten nautischen Risikoanalyse hat sich diese Standortalternative aufgrund von nautischen Restriktionen jedoch als nicht machbar herausgestellt und wurde daher umweltfachlich nicht weiter geprüft. Die jetzige Planung spiegelt das Ergebnis der intensiven Voruntersuchungen zum Standort wider. Dazu gehört:

- Abstand zu benachbarten Anlagen
- Lage der Prozessanlagen und LNG-Lagertanks zueinander
- Lage der Prozessanlagen und LNG-Lagertanks zu benachbarten Anlagen

- Orientierung von produktführenden Rohrleitungen und Anschlüssen der Prozessanlagen und LNG-Lagertanks zu benachbarten Anlagen
- Lage der wasserseitigen Anleger 1 und Anleger 2 zur Durchführung aller notwendigen nautischen Manöver
- Einbindung der herausführenden Erdgasleitungen an die Erdgastransportleitung (ETL 180) der GUD sowie der Leitung an Dritte im ChemCoast Park Brunsbüttel
- Lage der Hauptzufahrt
- Lage/Zufahrt der Baustelleneinrichtungsfläche
- Nautische Belange

Layoutalternativen

Im Rahmen der Vorplanung wurden neben den Standortalternativen auch verschiedene Layoutalternativen der landseitigen Suprastruktur untersucht. Die wesentlichen Kriterien innerhalb des gewählten Standortes waren dabei ähnlich. Dazu gehören u. a.:

- Lage der LNG-Lagertanks
- Lage/Zugänglichkeit/Anbindung der landseitigen Umschlagseinrichtungen
- Verläufe der produktführenden Rohrleitungssysteme
- Anlagensicherheit
- Standortspezifika: Abstand zu benachbarten Anlagen
- Lage der Prozessanlagen und LNG-Lagertanks zueinander
- Lage der Prozessanlagen und LNG-Lagertanks zu benachbarten Anlagen
- Optimale Baustelleneinrichtungsfläche (BE-Fläche)

Eine Layoutalternative, bei der die LNG-Lagertanks an der Ostseite des Terminals liegen sollten, wurde insbesondere deswegen verworfen, weil der Abstand zu den kerntechnischen Anlagen im Zuge der Erstkonsultation mit den Behörden als zu gering eingeschätzt wurde.

Eine weitere Layoutalternative, bei der der landseitige Terminalbereich mit den Lagertanks und Prozessanlagen im Bereich nördlich der heutigen Ostzufahrt und deren Verlängerung nach Westen hätte liegen sollen, wurde ebenfalls verworfen. Hier wäre die produktführende Rohrleitung zu lang und die Anbindung der Eisenbahn, von Süden kommend, deutlich erschwert. Auch standen die Teilflächen, auf denen heute die Konverteranlage der TenneT gebaut wird, nicht zur Verfügung.

17.2 Nullvariante

Nach Anlage 4, Nr. 3 des UVP-Gesetzes soll der UVP-Bericht neben der Beschreibung des aktuellen Zustands der Umwelt auch eine Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Gesamtvorhabens LNG-Terminal enthalten. Dies gilt jedoch nur, soweit diese

Entwicklung gegenüber dem aktuellen Zustand mit zumutbarem Aufwand auf der Grundlage der verfügbaren Umweltinformationen und wissenschaftlichen Erkenntnisse abgeschätzt werden kann.

Der Standort für das LNG-Terminal wird im gültigen FNP der Stadt Brunsbüttel bereits als Industriegebiet (GI) dargestellt (vgl. Abschnitt 3.9.4). Eine industriell-gewerbliche Nutzung ist auch ohne das Gesamtvorhaben LNG-Terminal auf der Fläche sehr wahrscheinlich.

Generelle Spielräume, die Fläche anderweitig zu nutzen oder in ihrem Bestand zu belassen, stellen sich der Stadt Brunsbüttel derzeit nicht, zumal der FNP die Vorgaben der Regionalplanung aufgreift, die für Brunsbüttel eine industriell-gewerbliche Weiterentwicklung vorsieht und den Geltungsbereich im Regionalplan IV von 2005 als Teil eines Vorranggebietes für Industrie darstellt. Vor diesem Hintergrund bestehen im Vorhabengebiet keine sinnvollen Entwicklungsmöglichkeiten für z.B. Entwicklungen des Biotopverbundes oder für Erholungsnutzungen.

In Teilen des Geltungsbereichs der Planfeststellung wird derzeit der Bebauungsplan Nr. 75 der Stadt Brunsbüttel in einem Verfahren nach § 214 Absatz 4 BauGB wieder rückwirkend in Kraft gesetzt. Die planerische Vorbelastung ist in Kapitel 3.9 dargestellt worden.

Bei einigen Aspekten ist die planerische Vorbelastung höher einzuschätzen als die Umweltauswirkungen des Vorhabens. So setzt der Bebauungsplan Nr. 75 (s. Kapitel 3.9.5) eine Grundflächenzahl von 0,8 fest, dies würde eine Versiegelung von 80 % entsprechen, die geplante Versiegelung durch das Gesamtvorhaben LNG-Terminal beträgt dagegen nur ca. 35 %. Entsprechend geringer sind die Auswirkungen insbesondere auf die Schutzgüter Fläche und Boden, aber auch auf den Wasserhaushalt.

Der ursprünglich planfestgestellte Vielzweckhafen ist nicht mehr als Nullvariante anzusehen, weil die zeitliche Befristung der Planfeststellung abgelaufen ist. Vergleiche des Gesamtvorhabens LNG-Terminal mit dem Vielzweckhafen sind daher nicht mehr sinnvoll.

Die Umweltauswirkungen der Nullvariante sind allerdings mit einer erheblichen Prognoseunsicherheit verbunden. Der Bebauungsplan 75 der Stadt Brunsbüttel versteht sich als ein Angebotsplan, der vielfältige unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten zulässt. Welche konkrete Art der Bebauung entstehen könnte, lässt sich nicht feststellen. Daher lassen sich die Auswirkungen auf das Landschaftsbild und auch die möglichen Luftschadstoffemissionen nicht vorhersagen und mit dem Gesamtvorhaben LNG-Terminal vergleichen.

Infolgedessen bezieht sich in diesem UVP-Bericht die Auswirkungsprognose nicht auf den Vergleich des Gesamtvorhabens LNG-Terminal mit der Nullvariante, sondern mit dem Ist-Zustand.

18 Eingriffsbilanzierung und Biotopschutz

18.1 Methodik

Nach dem allgemeinen Grundsatz des § 13 BNatSchG sind erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vom Verursacher vorrangig zu vermeiden; nicht vermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen sind durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen zu kompensieren.

Gemäß § 14 Abs. 1 BNatSchG sind Eingriffe in Natur und Landschaft „Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können“.

Eingriffe sind demnach zu erwarten, wenn erstmals eine bauliche oder sonstige Nutzung stattfindet, der Eingriffsqualität beizumessen ist, oder wenn die Planung eine Intensivierung oder räumliche Erweiterung einer bislang möglichen Nutzung gestattet. Für nicht vermeidbare Beeinträchtigungen sind Kompensationsmaßnahmen durchzuführen.

Eingriffe sind vorrangig zu vermeiden. Maßnahmen zur Vermeidung von Eingriffen oder der Eingriffsintensität sind in Kapitel 19 dargestellt. Die grundsätzliche Auswahl des Standortes ist im Erläuterungsbericht (Unterlage 1.1, dort Kap. 2.6) beschrieben.

Nach § 15 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG ist der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen).

Die Bemessung des Ausgleichs (oder Ersatzes) richtet sich dabei i. d. R. nach der naturschutzfachlichen Bedeutung der überplanten Flächen. Dazu wird als Maßstab der „Orientierungsrahmen zur Bestandserfassung, -bewertung und Ermittlung der Kompensationsmaßnahmen im Rahmen Landschaftspflegerischer Begleitplanungen für Straßenbauvorhaben“ (Schmidt et al. 2004) herangezogen.

Bezüglich der städtebaulichen Planung liegen für den Geltungsbereich unterschiedliche planungsrechtliche Bedingungen vor:

- I. Innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 75 der Stadt Brunsbüttel (siehe Abschnitt 3.9.5) ist überwiegend ein Industriegebiet festgesetzt. Hier sind eine zulässige Grundflächenzahl (GRZ) von 0,8, eine Baumassenzahl (BMZ) von 10,0 sowie eine maximale Bauhöhe von 100 m für betriebsbedingte Einzelanlagen zulässig. Im Zuge der Bebauungsplanaufstellung wurde bereits eine Eingriffsbilanzierung erstellt und Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz festgelegt. Gleichwohl werden auch die Eingriffe innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans bilanziert, wobei der aktuelle Zustand der Flächen gemäß Biotoptypenkarte zugrunde gelegt wird. Der bereits auf Grundlage des Bebauungsplans Nr. 75 geleistete Ausgleich wird im Folgenden anteilig angerechnet. Die vorgesehenen internen Ausgleichsflächen des Bebauungsplans (Bepflanzung des Damms), die noch nicht realisiert wurden, werden in den Vorhabenplan übernommen, soweit sie im Geltungsbereich der Planfeststellung liegen.

- II. Im nicht durch den Bebauungsplans Nr. 75 abgedeckten Teil des Geltungsbereichs für das German LNG-Terminal werden die Eingriffe ebenfalls am aktuellen Bestand bemessen und bilanziert. Dazu gehören der südliche Teil der Fläche (Bereich der bisherigen Kohlelagerflächen) und die Hafenanlage mit Jetty und Schienenanbindung sowie ein Teil der südlichen Baustelleneinrichtungsfläche B.

Die folgende Abbildung zeigt die vorgesehenen Strukturen im Vorhabenbereich nach Realisierung der Planung und den Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 75 der Stadt Brunsbüttel.

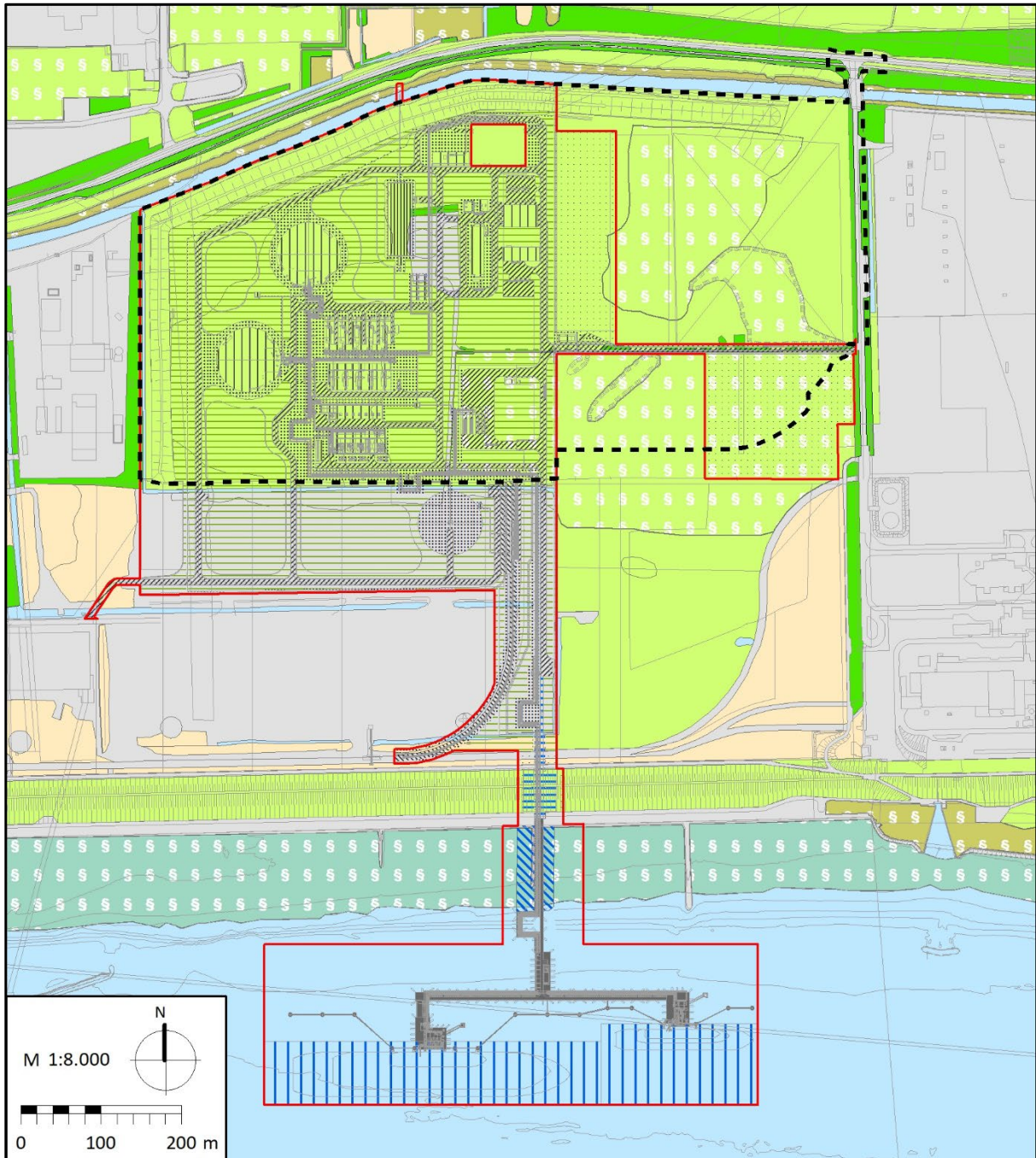


Abbildung 92: Zu bilanzierende Eingriffe im Plangebiet (Überlagerung der Biotoptypenkarte mit dem Vorhabenplan, Legende s. Unterlage 6.2.2), Geltungsbereich BP 75 der Stadt Brunsbüttel schwarz gestrichelt

18.2 Konfliktbereiche

Grundsätzlich ist zwischen dem hier beantragten planfeststellungsbedürftigen Vorhaben „Hafeninfrastruktur“ und dem Vorhaben „LNG-Lagerung an Land“ (Suprastruktur) zu differenzieren. In Tabelle 69 wird dargestellt, welchen Anteil die Vorhaben (Infra- und Suprastruktur) jeweils an den einzelnen Eingriffsarten haben. Es zeigt sich dabei, dass das Vorhaben Hafeninfrastruktur auf der gesamten Grundfläche entweder der einzige Eingriff ist oder mindestens einen Teil des Eingriffs darstellt. Es existiert keine Grundfläche, in die die nur durch das Vorhaben LNG-Lagerung an Land eingegriffen wird. Dennoch lassen sich Bestandteile der Eingriffe herausstellen, die nur durch die LNG-Lagerung an Land hervorgerufen werden. Beispiele dafür sind die Versiegelungen und der mögliche Eingriff in das Landschaftsbild durch die LNG-Tanks und durch andere Bauwerke.

Es erfolgt also eine getrennte Bilanzierung der Eingriffe für die beiden Vorhaben. An dieser Stelle erfolgt die Berechnung für das gegenständliche Vorhaben Hafeninfrastruktur. Eine detaillierte Bilanzierung der Eingriffe durch die LNG-Lagerung an Land soll in dem nachgeordneten immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren erfolgen.

Im Folgenden werden die Eingriffe innerhalb des Plangebietes beschrieben, auf die sich die anschließende Bilanzierung der einzelnen Schutzgüter bezieht. Eine Verortung der einzelnen Eingriffe ist der Konfliktkarte im Anhang I – B (Unterlage 6.2.2) zu entnehmen.

Südlich des Walls ist die landseitige Fläche innerhalb des Geltungsbereichs für die LNG-Lagerung an Land vorgesehen. Im Zuge der Erschließung erfolgen die Räumung, Aufschüttung und Ebnung des Untergrunds im gesamten Bereich nördlich des Deiches. Im Anschluss erfolgt die Errichtung der Infrastruktur (Straßen, Schienen etc.), der Gebäude und der LNG-Lagertanks sowie aller weiteren Bestandteile der Anlagentechnik und Lagerung inkl. Fackelanlage, Verladeeinrichtungen und das Pipeline-System, das die Lagereinrichtungen mit der Jetty verbindet. Die Entwässerung des Geländes in den Vorfluter wurde neu konzipiert, dafür wird u. a. im zentralen Bereich ein Regenrückhaltebecken errichtet.

Im Osten des Geltungsbereichs sind zwei Baustelleneinrichtungsflächen mit Zuwegung von der Otto-Hahn-Straße aus vorgesehen, die lediglich temporär während der Erschließungs- und Bauarbeiten beansprucht werden wird.

Für alle genannten Flächen für Infrastruktur und LNG-Lagerung ist eine Aufhöhung des Geländes auf +2,2 m NHN vorgesehen. Die nicht für die LNG-Lagerung oder die Erschließung benötigten Flächen werden als Grünflächen gestaltet, hier beträgt die geplante Geländehöhe +1,8 m NHN. Die Grünflächen sind Antragsgegenstand der Planfeststellung.

Die Zuwegung für den Straßenverkehr bindet kurz vor dem Deich an die vorgesehene Jetty an. Zur Querung des Deiches ist eine Pfahlkonstruktion mit darunterliegendem Schüttwerk vorgesehen. Für die Errichtung der Jetty mit Landungsstegen in der Elbe werden insgesamt 196 Pfähle in den Bereichen der Wattflächen und der Gewässersohle eingebracht.

Für die Liegewannen der LNG-Transportschiffe werden auf einer Fläche von ca. 52.390 m² zudem Ausbaggerungen auf eine Tiefe von – 14,5 m NHN (Liegewanne 1) bzw. – 10,5 m NHN (Liegewanne 2) erforderlich.

Die Planungen lassen sich in 14 Eingriffsarten (Konflikte) einteilen (siehe folgende Tabelle sowie Anhang I – B: Konfliktkarte LBP, Unterlage 6.2.2).

Tabelle 69: Eingriffsarten als durch die Planung ausgelöste Konflikte

Eingriff-Nr.	Geplanter Eingriff	Zuordnung des Eingriffs	
		Hafeninfrastruktur	LNG Lagerung an Land*
1 – 3	entfällt		
4a	Vollversiegelung innerhalb des landseitigen Betriebsgeländes durch Industrieanlagen und Gebäude, dadurch auch Veränderung des Landschaftsbildes, insbes. durch die Lagertanks	Vorbereitung der Flächen für Industrieanlagen und Gebäude durch Bodenabtrag und Flächenaushöhlung, ohne Versiegelung	Industrieanlagen (Lagertanks, Prozessanlagen, Umschlag-einrichtungen, Rohrleitungen), Gebäude
4b	Vollversiegelung durch Entwässerungsanlagen	vollständig	
5	Vollversiegelung innerhalb des landseitigen Betriebsgeländes durch Straßen	vollständig	-
6	Teilversiegelung innerhalb des landseitigen Betriebsgeländes durch Gleisanlagen	vollständig	-
7	Teilversiegelung innerhalb des landseitigen Betriebsgeländes durch Schotter	vollständig	-
8	Anlage intensiv gepflegter Grünflächen	vollständig	-
9	Querung des Deiches mittels Pfahlkonstruktion und darunterliegendem Schüttsteinwerk	vollständig	-
10	Vollversiegelung durch gerammte Jetty-Pfeiler und Dalben im seeseitigen Bereich	vollständig	-
11	Überbauung mit Jetty-Plattform oberhalb der Pfeiler im seeseitigen Bereich	Infrastruktur der Jetty als solche, Überwachungsgebäude	Produktführende Rohrleitungen, Umschlaganlagen (geringer zusätzlicher Eingriff)
12	Baggerungen für den Bau der Liegeplätze (Keine Überbauung, nur Vertiefung)	vollständig	-
13	Temporäre Beanspruchung durch Baustelleneinrichtungsflächen, vollständiger Rückbau nach Ende der Bauarbeiten	vollständig	-
14	Bau eines temporären Kofferdamms im Bereich der Wattflächen	vollständig	-

Eingriff-Nr.	Geplanter Eingriff	Zuordnung des Eingriffs	
		Hafeninfrastruktur	LNG Lagerung an Land*
*die damit verbundenen Eingriffe werden im Genehmigungsverfahren für die LNG Lagerung an Land bilanziert			

18.3 Bilanzierung

18.3.1 Schutzgut Biotope (Lebensraumfunktion)

Zur Bestimmung des erforderlichen Kompensationsumfangs wird die im Orientierungsrahmen (Schmidt et al. 2004, dort insbes. Tabelle 3) angegebene Kompensationsmethodik herangezogen. Dabei wird der erforderliche Ausgleich für die geplanten Maßnahmen als Soll-Kompensationsfläche berechnet. Dieser richtet sich nach den angegebenen Faktoren für die Regelkompensation, ggf. einem Zusatzkompensationsfaktor (bei Lage in Biotopkomplexen und geschützten Flächen) sowie nach der Beeinträchtigungsintensität.

Eine Beschränkung besteht darin, dass der Orientierungsrahmen auf den Straßenbau zugeschnitten ist und daher nicht immer Vorgaben z.B. für Beeinträchtigungsintensitäten von Industrieanlagen oder Hafenanlagen enthält. Die Überbauung durch die Straße wird bei Schmidt et al. Als 100 % Beeinträchtigungsintensität gewertet und die Wirkzonen mit Beeinträchtigungsintensitäten von 5 % bis 40 % ergeben sich aus dem Abstand zur Straße und deren Verkehrsbelastung als DTV. Dieses System ist nicht ohne Weiteres auf das Gesamtvorhaben LNG-Terminal zu übertragen. Wirkzonen abseits des eigentlichen Vorhabens werden im vorliegenden Fall nicht unterstellt, weil die straßentypischen Einflüsse wie Zerschneidung, dauerhafte Verlärmung und die erhebliche Kollisionsgefahr beim Vorhaben nicht vorliegen.

Für das vorliegende Vorhaben wurde analog zum Orientierungsrahmen von 100 % Beeinträchtigungsintensität bei Zerstörung des Habitattyps und Überbauung mit Wegen und Infrastruktur o.ä.) ausgegangen.

Der Orientierungsrahmen sieht für temporär in Anspruch genommene Flächen eine Beeinträchtigungsintensität von 20 % vor. Dieser Faktor, zur Sicherheit erhöht auf 25 %, wurde für die temporären Baustelleneinrichtungsflächen A und B sowie die Fläche am Deich (Lage und Flächengröße s. Vorhabenplan Infrastruktur, Unterlage 1.4, Details s. Unterlage 2.8.1) übernommen. Auch für die späteren Grünflächen wurden 25 % angenommen, weil auf diesen Flächen zunächst ein Bodenauftrag geplant ist und daher die vorhandene Vegetation entfernt werden muss.

Der Bau des Kofferdamms auf den Wattflächen ist ebenfalls nur temporär. Die Wattflächen können sich anschließend relativ schnell regenerieren, da es sich aufgrund der ständigen Sedimentation und Erosion um einen dynamischen Lebensraum handelt. Weil es sich bei der Wattfläche um ein gesetzlich geschütztes Biotop handelt, wird vorsorglich aber eine Beeinträchtigungsintensität von 50 % angesetzt. Da das Watt aber einen Regelkompensationsfaktor von 3 und einen Zusatzfaktor von 1,75 aufgrund des Biotopstatus hat, resultiert auch für den Kofferdamm eine erforderliche Ausgleichsfläche von ca. dem 2,5-fachen der Eingriffsfläche.

Ebenso wird für die Ausbaggerung der Liegeplätze eine Beeinträchtigungsintensität von 50 % angesetzt. Die Beeinträchtigung des Gewässerbodens ist reversibel, der dort vorhandene Klei ist für das Makrozoobenthos ein eher besiedelungsfeindlicher Boden. Der Biotoptyp besteht nicht nur aus dem Gewässerboden, sondern auch aus der Wassersäule und der Wasseroberfläche, welche weiterhin uneingeschränkt genutzt werden können. Im WRRL-Fachbeitrag (Unterlage 9.1) wurde auch gezeigt, dass die Ausbaggerungen keine Verschlechterung der ökologischen Qualitätskomponenten des Übergangsgewässers darstellen. Aus diesen Gründen ist der Ansatz von 50 % Beeinträchtigungsintensität angemessen.

Für teilweise überbaute Flächen wie bei der Jetty mit einer Pfahlkonstruktion wird eine Beeinträchtigungsintensität von 100 % für die Pfähle und 20 % für überspannte Flächen angesetzt. Die Standorte der Pfähle sind als versiegelte Flächen anzusehen. Die überspannten Flächen sind jeweils Wasserflächen (Watt oder ausgebauter Fluss). Der Biotoptyp bleibt bei diesen Wasserflächen erhalten, sie können ihre Funktion als Lebensraum für aquatische Organismen weiterhin nahezu uneingeschränkt erfüllen. Aus diesem Grund erscheint eine nur 20 %-ige Beeinträchtigungsintensität angemessen zu sein.

Bei Flächen, die im Planzustand geschottert werden, ist die Beeinträchtigungsintensität höher, da hier in der Regel nur wenig Vegetation aufkommen kann. Um zwischen dieser Eingriffsart und der Vollversiegelung zu unterscheiden, wird bei der Teilversiegelung innerhalb des landseitigen Betriebsgeländes durch Schotter eine Beeinträchtigungsintensität von 80 % für angemessen gehalten. Die Bereiche der Schotterflächen, die zusätzlich mit Anlagentechnik (z.B. Rohrleitungen) bebaut werden, sind als vollversiegelt zu betrachten. Hier sind also im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Verfahrens weitere 20 % Beeinträchtigungsintensität zu bilanzieren.

Die geplanten Gebäude und Industrieanlagen sind Bestandteil der Suprastruktur, die hierfür erforderlichen Eingriffe werden zu 75 % dem Vorhaben LNG-Lagerung an Land zugeordnet. Die Vorbereitung dieser Flächen ist hingegen der Hafeninfrastuktur zugeordnet. Sie beinhaltet die Räumung, Aufschüttung und Ebnung des Geländes, nicht jedoch die Versiegelung durch Gebäude und Anlagen. Sie wird mit 25 % des Eingriffs dem vorliegenden Verfahren zugerechnet und entspricht somit der Eingriffsintensität der geplanten Grünflächen. Der in der folgenden Tabelle angegebene Planzustand bezieht sich auf das Gesamtvorhaben, die Angabe eines infrastrukturbedingten Zwischenzustandes ist nicht erforderlich, da die Errichtung des Gesamtvorhabens in einem Zuge erfolgen wird.

Die auf Biotope bezogene Beeinträchtigungsintensität der oben genannten Eingriffsarten wird in Tabelle 70 zusammengefasst.

Eine Überbauung von Bestandsbiotopen mit einer Wertstufe von 0 bis 1 (Straßen, industriell genutzte Flächen etc.) wird für die Bilanzierung nicht als erhebliche Beeinträchtigung aufgeführt.

Für beanspruchte Biotope, die dem gesetzlichen Schutz des § 30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG unterliegen (hier: „Mesophiles Grünland“, „Artenreicher Flutrasen“ sowie „Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt“), ist eine Befreiung nach § 67 BNatSchG von den Bestimmungen des § 30 Abs. 2 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG erforderlich (Näheres dazu in Abschnitt 18.5).

Tabelle 70: Übersicht über erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzguts Biotope durch geplante Maßnahmen

Eingriff Nr. (s. Tabelle 69)	Geplante Maßnahme, Erheblichkeit des Eingriffs	Biotoptyp Planzustand gemäß Schmidt et al. (2004)	Wertstufe	Intensität in %
4a	Flächenvorbereitung innerhalb des landseitigen Betriebsgeländes für Industrieanlagen und Gebäude <ul style="list-style-type: none"> • 25 % des dauerhaften Biotopverlusts 	Industrieflächen und stark versiegelte Ver- und Entsorgungsanlagen (Sli)	1	25
4b	Vollversiegelung innerhalb des landseitigen Betriebsgeländes durch Entwässerungsanlagen <ul style="list-style-type: none"> • dauerhafter Biotopverlust 	Industrieflächen und stark versiegelte Ver- und Entsorgungsanlagen (Sli)	1	100
5	Vollversiegelung innerhalb des landseitigen Betriebsgeländes durch Straßen, Wege und sonstige asphaltierte Flächen <ul style="list-style-type: none"> • dauerhafter Biotopverlust 	Straßenverkehrsfläche (SVs)	0	100
6	Vollversiegelung durch Gleisanlagen <ul style="list-style-type: none"> • dauerhafter Biotopverlust 	Bahn-/Gleisanlage, genutzt (SVb)	1	100
7	Teilversiegelung innerhalb des landseitigen Betriebsgeländes durch Schotter <ul style="list-style-type: none"> • erhebliche dauerhafte Beeinträchtigung des Naturhaushalts 	Industrieflächen und stark versiegelte Ver- und Entsorgungsanlagen (Sli)	1	80
8	Anlage intensiv gepflegter Grünflächen einschließlich Maßnahmenfläche für den Flussregenpfeifer <ul style="list-style-type: none"> • geringe Beeinträchtigung des Naturhaushalts 	Grün- und Parkanlagen (SP)	2	25
9	Querung des Deiches mittels Pfahlkonstruktion und darunterliegendem Schüttsteinwerk <ul style="list-style-type: none"> • dadurch dauerhafter Biotopverlust 	Hafenanlage (SVk)	1	100
10	Vollversiegelung durch Jetty-Pfeiler und Dalben im seeseitigen Bereich <ul style="list-style-type: none"> • dadurch dauerhafter Biotopverlust 	Hafenanlage (SVk)	1	100
11	Überbauung mit Jetty-Plattform oberhalb der Pfeiler im seeseitigen Bereich <ul style="list-style-type: none"> • geringe Beeinträchtigung des Naturhaushalts, wesentliche Funktionen bleiben erhalten 	Hafenanlage (SVk)	1	20
12	Baggerungen für den Bau der Liegeplätze (Keine Überbauung, nur Vertiefung) <ul style="list-style-type: none"> • geringe Beeinträchtigung des Naturhaushalts, weil nur temporär 	Naturferner Fluss (FFx)	4	50

Eingriff Nr. (s. Tabelle 69)	Geplante Maßnahme, Erheblichkeit des Eingriffs	Biototyp Planzustand gemäß Schmidt et al. (2004)	Wertstufe	Intensität in %
13	Temporäre Beanspruchung durch Baustelleneinrichtungsflächen, vollständiger Rückbau nach Ende der Bauarbeiten <ul style="list-style-type: none"> • geringe Beeinträchtigung des Naturhaushalts, weil nur temporär 	Industrieflächen und stark versiegelte Ver- und Entsorgungsanlagen (Sli) (temporär)	1	25
14	Bau eines temporären Kofferdamms im Bereich der Wattflächen <ul style="list-style-type: none"> • geringe Beeinträchtigung des Naturhaushalts, weil nur temporär 	Industrieflächen und stark versiegelte Ver- und Entsorgungsanlagen (Sli) (temporär)	1	50

Die erforderliche biototypbezogene Kompensation ergibt sich aus der folgenden Tabelle. Es werden jeweils nur die Eingriffe bilanziert, bei denen es zu einem Verlust des Biotopstatus oder der Abwertung der Wertstufe des Biotops kommen kann. In der Tabelle werden die Biotopbezeichnungen nach Schmidt et al. (2004) verwendet, die Synonyme zu den in der Biototypenkarte (Anhang IA) verwendeten Kürzeln finden sich in Tabelle 43.

Tabelle 71: Kompensationsermittlung Lebensraumfunktion nach Schmidt et al. (2004)

Bestand (ggf. abweichende Bezeichnung in Be- standskarte Biotop- typen, Unterlage 6.2.1)	Wert	Eingriff Nr. (s. Tabelle 69)	Ver- siegelung	Fläche	Inten- sität	Kompensations- faktor			Soll-Kom- pensation [m ²]
						R	Z	G	
Grünland									
Mesophiles Grünland frischer Standorte (GMm/GFf/gw) § Biotop Nr. 325125970_402 Zusatzfaktor 2 wg. Biotopschutz	3	5, 6	voll	7.707	100	2	2	4	30.828
		7	teilweise	3.424	100*	2	2	4	13.696
		4a, 8	keine	11.391	100*	2	2	4	45.564
		13	temporär (BE- Fläche B)	27.414	100*	2	2	4	109.656
Artenreicher Flut- rasen** (GFf) (§) Biotop 325125970_403	3	5	voll	140	100	2	2	4	560
Mäßig artenreiches Wirtschaftsgrünland (GI)	2	4b, 5, 6	voll	24.867	100	1	-	1	24.867
		7	teilweise	13.356	80	1	-	1	10.685
		4a, 8	keine	57.263	25	1	-	1	14.316
		13	temporär	17.620	25	1	-	1	4.405
Artenarmes bis mäßig artenarmes Feuchtgrünland, stellenweise mit Blänken (GFf)	3	4b, 5	voll	7.313	100	2	-	2	14.626
		7	teilweise	19.337	80	2	-	2	30.939
		4a, 8	keine	46.325	25	2	-	2	23.163
Artenarmes Wirtschaftsgrünland auf Deich, beweidet (GI / SV(D))	2	9	voll	2.135	100	1	-	1	2.135
		13	temporär	848	25	1	-	1	212
Zwischensumme									325.651
Gehölze und Ruderalflächen									
Feldgehölz (HGy)	3	4b, 5	voll	154	100	2	-	2	308
		7	teilweise	33	80	2	-	2	53
		8	keine	428	25	2	-	2	214
Ruderales Gras- und Staudenflur (RHm) und Ruderales Grasflur (RHg)	3	5, 6, 9	voll	989	100	1	-	1	989
		7	teilweise	447	80	1	-	1	358
		8	keine	1.841	25	1	-	1	460
Gebüsch (WGf)	3	5	voll	665	100	1,5	-	1,5	998
		7	teilweise	13	80	1,5	-	1,5	15
		8	keine	152	25	1,5	-	1,5	57

Bestand (ggf. abweichende Bezeichnung in Be- standskarte Biotop- typen, Unterlage 6.2.1)	Wert	Eingriff Nr. (s. Tabelle 69)	Ver- siegelung	Fläche	Inten- sität	Kompensations- faktor			Soll-Kom- pensation
						[m ²]	[%]	R	
Zwischensumme									3.452
Fließgewässer und Watt									
Naturferner Fluss (FFx) Z = 1,5 wg. Lage in Biotopkomplex Ästuar	4	10	voll	774	100	1	1,5	1,5	1.162
		11	teilweise (Jetty)	10.169	20	1	1,5	1,5	3.051
		12	Abgra- bung	52.863	50	1	1,5	1,5	39.647
Naturnahes lineares Gewässer mit Gehölzen (FG)	3	5, 6	voll	676	100	1	-	1	676
		7	teilweise	1.393	80	1	-	1	1.114
		8	keine	1.756	25	1	-	1	439
Graben mit begleitenden Baumreihen (FG/HGf) (R = Mittel zwischen Wert für FG und HGf)	3	5, 6	voll	77	100	1,5	-	1,5	116
		7	teilweise	171	80	1,5	-	1,5	205
		8	keine	67	25	1,5	-	1,5	25
Brackwasser-Watt (KWb) § Z = 1,75 wg. Schutz- status § 30 BNatSchG, hier Zusatzfaktor 2 um 0,25 reduziert, da im Bestand bereits beeinträchtigt (vgl. Schmidt et al. 2004, S. 18)	4	10	voll	141,6	100	3	1,75	5,25	743
		11	teilw. „Über- dachung“	1.243	20	3	1,75	5,25	1.305
		14	temporär	5.000	50	3	1,75	5,25	13.125
Zwischensumme									61.608
Industriell genutzte und technisch überprägte Flächen									
Industrieflächen, ruderalisiert (Sib) (Hier unterste Wert- stufe aufgrund junger Sukzessionsstadien, sehr lückiger Vegeta- tion und Versiegelung d. Schotter) R = Wert für Biotope der Verkehrsanlagen	2	5, 6	voll	692	100	0,5	-	0,5	346
		7	teilweise	683	80	0,5	-	0,5	273
		8	keine	5.014	25	0,5	-	0,5	627
ehemalige WEA, Fundament ruderalisiert (Sib)	2	4b, 5	voll	149	100	0,5	-	0,5	75
		7	teilweise	106	80	0,5	-	0,5	42
		8	keine	861	25	0,5	-	0,5	108

Bestand (ggf. abweichende Bezeichnung in Be- standskarte Biotop- typen, Unterlage 6.2.1)	Wert	Eingriff Nr. (s. Tabelle 69)	Ver- siegelung	Fläche [m ²]	Inten- sität [%]	Kompensations- faktor			Soll-Kom- pensation [m ²]
						R	Z	G	
(Hier unterste Wert- stufe aufgrund junger Sukzessionsstadien, sehr lückiger Vegeta- tion und Versiegelung durch Schotter) R = Wert für Biotope der Verkehrsanlagen									
Zwischensumme									1.470
Verkehrsflächen									
Straßenbegleitgrün mit Bäumen (SVh) (an Otto-Hahn-Str.)	2	5	voll	32	100	0,5	-	0,5	16
Zwischensumme									16
Summe gesamt									392.197
<p>Erläuterungen (Angaben gem. Schmidt et al. 2004):</p> <p>Wert: Naturschutzfachliche Wertstufe gem. Anhang III: 5 = sehr hohe naturschutzfachliche Bedeutung, 4 = hohe naturschutzfachliche Bedeutung, 3 = mittlere naturschutzfachliche Bedeutung, 2 = mäßige naturschutzfachliche Bedeutung, 1 = geringe naturschutzfachliche Bedeutung, 0 = Straßenverkehrsflächen, vollständig versiegelt, (§) = Gesetzlicher Schutz gemäß § 30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG sowie der Biotopverordnung</p> <p>Intensität: Beeinträchtigungsintensität im Bereich der betroffenen Biotope (5 – 100 %). Bei einem kompletten Biotopverlust durch Überbauung ist von einer Beeinträchtigung von 100 % auszugehen.</p> <p>Versiegelung: voll – Straßen, Gebäude, Bahntrassen, Industriestrukturen, teilweise – Schotter, temporär - Baustelleneinrichtungsfläche</p> <p>Kompensationsfaktor: R - Regelkompensationsfaktor gem. Anhang 3 in Schmidt et al. (2004), Z - Zusatzfaktor aufgrund der Lage in Biotopkomplexen und geschützten Flächen, s. S. 17 ff bei Schmidt et al. (2004) G – Gesamtkompensationsfaktor (G = R bzw. R * Z, wenn Z vorliegt)</p> <p>Soll-Kompensationsfläche: Produkt aus Fläche der betroffenen Biotope * Intensität * Kompensationsfaktor G *Der Eingriff durch die BE-Fläche ist eigentlich nur temporär, da es sich aber um gesetzlich geschützte Biotope handelt, und nach dem Eingriff keine Wiederherstellung dieser Biotope vorgesehen ist, wird von einem vollständigen Biotopverlust mit 100 % Eingriffsintensität ausgegangen. Dasselbe gilt auch für Eingriffe mit Teilversiegelung oder für die spätere Nutzung als Grünfläche. ** Nur kleinflächig am Rand der Ostzufahrt betroffen</p>									

Demnach entsteht ein Kompensationsbedarf von 392.197 m² für die Lebensraumfunktion einschließlich der Kompensation für die gesetzlich geschützten Biotope.

Als interne Kompensation innerhalb des Geltungsbereichs der Planfeststellung wird der Wall im Westen und Norden mit einer Strauchhecke bepflanzt. Diese Maßnahme ist bereits im Bebauungsplan 75 festgesetzt worden. Sie wird in den Maßnahmenblättern (s. Unterlage 6.2.3, dort Maßnahme 1PA) beschrieben. Die Kompensationswirkung wird in der folgenden Tabelle berechnet. Die Kompensationswirkung ist dabei etwas geringer als die Flächengröße. Der Abwertungsfaktor von 0,8 kommt laut Schmidt et al. (2004) dadurch zustande, dass das vorhandene Grünland, auf dem die Feldhecke gepflanzt wird, bereits einen gewissen Wert besitzt.

Anschließend werden Soll- und Ist-Kompensation gegenübergestellt.

Tabelle 72: Flächenanteile aufgewerteter Biotoptypen im Sinne einer gebietsinternen Kompensation gemäß Schmidt et al. (2004)

Bestand	Wert	Planzustand	Fläche	Faktor	Ist-Komp. intern
			[m ²]		[m ²]
Grünland					
Artenarmes Wirtschaftsgrünland, Strukturtyp wallförmige Aufschüttung (GAy/XAw/gw)	2	Feldhecke (HF) (s. Maßnahme 1PA in Unterlage 6.2.3)	23.899	0,8	19.119
Summe interne Kompensation					19.119

Tabelle 73: Gegenüberstellung Soll-Kompensationsfläche und gebietsinterne Ist-Kompensationsfläche

Beschreibung	Fläche
	[m ²]
Soll-Kompensation	392.197
Ist-Kompensation intern	19.119
Verbleibender Kompensationsbedarf (extern auszugleichen)	373.078

Nach Abzug der internen Kompensation entsteht somit für das Vorhaben Hafeninfrastruktur ein flächenbezogener Kompensationsbedarf von 373.078 m² für das Schutzgut Biotope.

Für das Vorhaben LNG-Lagerung an Land wird ein flächenbezogener Kompensationsbedarf von rd. 37.000 m² für das Schutzgut Biotope anfallen.

18.3.2 Abiotische Schutzgüter

Für die abiotischen Landschaftsfaktoren Boden, Wasser, Luft und Klima ist innerhalb des Geltungsbereichs auf Grundlage der jeweiligen Bestandserfassung und -bewertung größtenteils von einer allgemeinen Bedeutung der Wert- und Funktionselemente auszugehen. Gemäß Schmidt et al. (2004) werden Beeinträchtigungen abiotischer Schutzgüter von allgemeiner Bedeutung durch die Maßnahmen zur Vermeidung, zur Minderung und zum Ausgleich erheblicher Beeinträchtigungen des

Schutzgutes Biotope (Lebensraumfunktion) miterfasst und abgehandelt (vgl. vorheriger Abschnitt sowie Abschnitt 19).

Eine Ausnahme stellt generell die Neuversiegelung als erhebliche Beeinträchtigung dar. Diese betrifft alle abiotischen Faktoren und wird als solche nicht bei der Eingriffsbeurteilung der Lebensraumfunktion berücksichtigt. Im Folgenden werden die neuversiegelten Bereiche identifiziert, und es erfolgt eine Eingriffsbilanzierung.

Gemäß Schmidt et al. (2004) wirkt sich die Neuversiegelung von Flächen auf alle abiotischen Landschaftsfaktoren nachteilig aus und wird aus diesem Grund für diese gemeinsam ermittelt. Die Kompensation von Wert- und Funktionselementen allgemeiner Bedeutung wird über die Entsiegelung einer gleichgroßen Fläche erreicht. Ist dies nicht möglich, ist eine Ausgleichsfläche im Verhältnis 1:0,5 auszuweisen. Die naturschutzfachliche Wertstufe des Biotoptyps darf dabei maximal 3 sein. Für die Kompensation von Wert- und Funktionselementen besonderer Bedeutung ist eine Entsiegelung einer doppelt so großen Fläche vorzunehmen oder eine zusätzliche Ausgleichsfläche im Verhältnis 1:1 vorzusehen.

Im vorliegenden Projekt ist die Wattfläche (Schlickwatt aus marinem Schluff bis Ton) als Boden mit besonderer Bedeutung zu berücksichtigen. Hier erfolgt die Installation der erforderlichen Pfeiler als Vollversiegelung auf ca. 142 m². Die Überbauung durch die Jetty-Plattform (vgl. Tabelle 70: Eingriff-Nr. 11) wird für das Schutzgut Boden nicht als Eingriff in die Bilanzierung eingestellt, da diese auch in der Bauphase keine Beeinträchtigung des Bodens auslöst. Eine geringe Eingriffsintensität (20 %) wird bei dieser Eingriffsart für das Schutzgut Biotope angenommen, weil die Überbauung, oder Überdachung, durch die Jetty eine gewisse Änderung der Standortbedingungen verursacht. Für die abiotischen Schutzgüter wird diese bloße Überbauung nicht als Eingriff gewertet, weil der Boden, hier insbesondere der Wattboden, in seinem Wasser- und Stoffhaushalt vom Oberflächenwasser der Elbe geprägt ist, und nicht vom Niederschlagswasser, welches durch Überbauung verringert werden könnte. Weitere Funktionselemente mit besonderer Bedeutung liegen im Geltungsbereich nicht vor.

Die Aufschüttung und Ebnung des Geländes in Bereichen, die im Folgenden nicht neuversiegelt werden, wird aufgrund der vorliegenden, bereits anthropogen überprägten Böden (s. Abbildung 66) mit allgemeiner Bedeutung nicht als Beeinträchtigung bzw. als Eingriff gewertet. Die Auffüllung eines Auffüllbodens ist somit kein über die Beeinträchtigungen des Schutzguts Biotope hinausgehender Eingriff in den abiotischen Landschaftsfaktor Boden. Dies führt dazu, dass die Anlage von Grünflächen hier nicht als Eingriff gewertet wird. Gleiches gilt für die Flächen, auf denen die Industrieanlagen und Gebäude errichtet werden. Bestandteil des Vorhabens Hafeninfrastuktur ist hier die Räumung, Aufschüttung und Ebnung des Geländes. Die Versiegelung und Bebauung hingegen ist Teil der Suprastruktur, die im immissionsschutzrechtlichen Verfahren zu bilanzieren ist.

Auch für die bereits im Bestand versiegelten Industrieflächen wird durch weitere Versiegelungen nicht von einer Beeinträchtigung ausgegangen.

Für die Ausbaggerung der Liegeplätze 1 und 2 wird gemäß den Annahmen im Fachbeitrag WRRL (Unterlage 9.1) von einer maximal auszubaggernden Menge (oberer Prognosewert) von 100.000 m³ Sediment im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung ausgegangen. Folgebaggerungen sind nicht berücksichtigt, da bei MLUR (2010) dazu keine Angaben gemacht werden. Jedoch ist die Methode für "ungestörte Watt- und sonstige Meeresböden" vorgesehen, für Fahrrinnen können Abschlüge gemacht werden. Vereinfachend werden hier weder Abschlüge (für Fahrrinne) noch Zuschläge (für

Wiederholungsbaggerungen) gemacht. Um eine Unterkompensation sicher zu vermeiden, wird der Bereich der Liegeplätze gleichzeitig auch mit einer 50 %-igen Beeinträchtigungsintensität für die biotopbezogene Kompensationsermittlung gewertet (vgl. Abschnitt 18.3.1).

Tabelle 74: Übersicht über erhebliche Beeinträchtigungen der abiotischen Schutzgüter

Eingriff Nr.	Geplante Maßnahme / Eingriff*	Intensität in %
4b	Vollversiegelung innerhalb des landseitigen Betriebsgeländes durch Entwässerungsanlagen	100
5	Vollversiegelung innerhalb des landseitigen Betriebsgeländes durch Straßen, Wege und sonst. asphaltierte Flächen	100
6	Versiegelung innerhalb des landseitigen Betriebsgeländes durch Gleisanlagen	100
7	Teilversiegelung innerhalb des landseitigen Betriebsgeländes durch Schotter	50
9	Querung des Deiches mittels Pfahlkonstruktion und darunterliegendem Schüttsteinwerk	100
10	Vollversiegelung durch Jetty-Pfeiler und Dalben im seeseitigen Bereich	100
12	Baggerungen für den Bau der Liegeplätze (Keine Überbauung, nur Vertiefung)	20
13	Temporäre Beanspruchung durch Baustelleneinrichtungsflächen, vollständiger Rückbau nach Ende der Bauarbeiten	25
14	Bau eines temporären Kofferdamms im Bereich der Wattflächen	25

*Die genaue Zuordnung der einzelnen Eingriffe zu den Vorhaben Hafeninfrastuktur und LNG-Lagerung an Land ist der Tabelle 69 zu entnehmen. Wie unter 18.3 erläutert, werden hier nur Eingriffe bilanziert, die dem gegenständlichen Vorhaben Hafeninfrastuktur zugeordnet sind.

Die folgende Tabelle enthält die Kompensationsermittlung für die Schutzgüter Boden, Wasser, Klima und Luft nach dem Orientierungsrahmen (Schmidt et al. 2004). Zusätzlich werden nach MLUR (2010) die Baggerungen der Liegeplätze bilanziert. Demnach ergibt sich für die abiotischen Schutzgüter durch das Vorhaben Hafeninfrastuktur ein Kompensationserfordernis von 66.940 m².

Für das Vorhaben LNG-Lagerung an Land wird für die abiotischen Schutzgüter ein flächenbezogener Kompensationsbedarf von rd. 17.000 m² anfallen.

Tabelle 75: Kompensationsermittlung abiotische Schutzgüter nach Schmidt et al. (2004) und MLUR (2010)

Bestand	Bedeutung des Bodens	Eingriff Nr. (s. Tabelle 74)	Fläche	Kompensationsfaktor	Intensität	Ausgleichsfläche
			[m ²]		[%]	[m ²]
Ausgebauter Fluss, Übergangsgewässer der Elbe	Allgemein	10 (Versiegelung)	774	0,5	100	387
	Allgemein	4b (Versiegelung Regenrückhaltebecken) ^A	2.959	0,5	100	1.480
		5 (Versiegelung Straßen)	49.960	0,5	100	24.980

Bestand	Bedeutung des Bodens	Eingriff Nr. (s. Tabelle 74)	Fläche	Kompensationsfaktor	Intensität	Ausgleichsfläche
			[m ²]		[%]	[m ²]
Unversiegelte Bereiche auf Aufschüttungsböden (kleinteilige versiegelte Bereiche wurden herausgerechnet)		6 (Versiegelung Gleise)	4.600	0,5	100	2.300
		7 ^B (Schotter)	37.486	0,5	50	9.372
		9 (Versiegelung Deich)	2.530	0,5	100	1.265
		13 ^B (BE-Fläche)	46.123	0,5	25	5.765
Wattfläche (Schlickwatt aus marinem Schluff bis Ton)	Besondere	10 (Versiegelung Pfähle)	142	1,0	100	142
		14 (Kofferdamm temporär)	5.000	1,0	25	1.250
			Volumen [m³]	Faktor nach MLUR (2010)		[m²]
Ausgebauter Fluss	Allgemein	12 (Baggerungsarbeiten)	100.000	0,2		20.000
Gesamtsumme						66.940
Bemerkungen						
^A Andere Gebäude werden dem Vorhaben LNG-Lagerung an Land zugerechnet. ^B Nicht berechnet auf den Lagerflächen des Elbehafens (Biotoptyp Sli in Biotoptypenkarte), da hier bereits eine Schotterung (oder vergleichbarer Zustand) im Bestand vorliegt.						

Wenn keine Entsiegelungen möglich sind, sind an die Ausgleichsmaßnahmen für das Schutzgut Boden nach Schmidt et al. (2004) folgende Bedingungen zu stellen:

Bei Wertelementen ohne besondere Bedeutung soll die Ausgleichsfläche eine naturschutzfachliche Wertstufe von maximal 3 aufweisen.

Wertelemente mit besonderer Bedeutung werden durch einen erhöhten Ausgleichsbedarf berücksichtigt. Eine bestimmte funktionale Anforderung an die Ausgleichsmaßnahmen ist damit nicht verknüpft. Vorliegend liegen durch die Inanspruchnahme der vorgesehenen Ökokonten (vgl. Abschnitt 19.6.2) jedoch Ausgleichsflächen und -maßnahmen vor, die auch bestimmte Funktionen erfüllen, wie z. B. für den Boden die Extensivierung intensiv landwirtschaftlich genutzter Flächen oder für die Oberflächengewässer die Extensivierung von Nutzungen (geringerer Schadstoffeintrag) oder die Wiedervernässung von entwässertem ehemaligen Feuchtgrünland.

18.3.3 Schutzgut Landschaftsbild und landschaftsgebundene Erholung

Vor dem Hintergrund der industriell geprägten Vorbelastung treten die zusätzlichen Auswirkungen durch die sichtbaren Teile der plangegenständlichen Hafeninfrastuktur nur unwesentlich in

Erscheinung bzw. fügen sich in die bestehende Industriekulisse ein. Der Deich wird weiterhin begehbar sein, Sichtbeziehungen werden nicht erheblich behindert (vgl. v. a. Abschnitt 14.4.1).

Auf ein Rechenverfahren zur Ermittlung der Auswirkungen auf das Landschaftsbild wird verzichtet, da aus dem oben Gesagtem ableitbar ist, dass der Kompensationsbedarf für das Landschaftsbild die Eingriffe in ökologische Funktionen und Werte nicht übersteigt. Daher müssen, auch in Anlehnung an Schmidt et al. (2004), keine zusätzlichen Ausgleichsmaßnahmen bereitgestellt werden. Vorausgesetzt wird hierbei, dass die Maßnahmen auf den Ausgleichsflächen über die vorgesehenen Anpflanzungen und Extensivierungen auch das Landschaftsbild in seiner visuellen Qualität verbessern. Dies wird in den Maßnahmenblättern im Anhang I dargelegt.

18.4 Ausgleichsbedarf insgesamt

Folgende Tabelle enthält eine Zusammenfassung des Kompensationsbedarfs für das Vorhaben Hafeninfrastuktur:

Tabelle 76: Zusammenfassung Kompensationsbedarf

Schutzgut	Kompensationserfordernis
Biotope (Lebensraumfunktion)	373.078 m ²
Boden, Wasser, Luft, Klima	66.940 m ²
Landschaftsbild	Kein zusätzlicher Ausgleich erforderlich
Gesamt	440.018 m²

Für das Vorhaben LNG-Lagerung an Land (Suprastruktur) ergibt sich ein zusammengefasster Kompensationsbedarf von rd. 54.000 m², der im Rahmen des immissionsschutzrechtlichen Verfahrens zu regeln ist.

18.5 Antrag auf Befreiung nach § 67 BNatSchG für gesetzlichen Biotopschutz

Für die beanspruchten Biotope, die dem gesetzlichen Schutz des § 30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG unterliegen (hier: „Mesophiles Grünland frischer Standorte“, „Artenreicher Flutrasen“ sowie „Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt“), ist eine Befreiung nach § 67 BNatSchG von den Bestimmungen des § 30 Abs. 2 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG erforderlich. Der Befreiung bedarf es jedoch nicht, wenn auf Antrag der Gemeinde bereits im Rahmen der Bauleitplanung eine Ausnahme zugelassen oder eine Befreiung gewährt worden ist, so § 30 Abs. 4 BNatSchG.

Die Erteilung einer Befreiung nach § 67 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 BNatSchG setzt voraus, dass diese aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art, notwendig ist. Durch Gründe des Wohls der Allgemeinheit gedeckt sind alle Maßnahmen, an denen ein öffentliches Interesse besteht. Eine Befreiung ist allerdings nicht erst dann erforderlich, wenn den Belangen der Allgemeinheit auf keine andere Weise als durch die Befreiung entsprochen werden könnte, sondern schon dann, wenn es zur Wahrnehmung des jeweiligen öffentlichen

Interesses vernünftigerweise geboten ist, mit Hilfe der Befreiung das Vorhaben an der vorgesehenen Stelle zu verwirklichen (vgl. OVG Münster, Beschluss vom 27.10.2017 – 8 A 2351/14).

Die Befreiung wird hiermit aufgrund des vorliegenden überwiegenden öffentlichen Interesses wirtschaftlicher Art beantragt (vgl. § 67 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 BNatSchG). Die Beeinträchtigung der geschützten Biotope ist unvermeidbar, wenn man das Vorhaben an der vorgesehenen Stelle errichten will.

Öffentliches Interesse an der Verwirklichung des Vorhabens

An der Verwirklichung des Vorhabens besteht ein gewichtiges öffentliches Interesse. Nach § 3 des Gesetzes zur Beschleunigung des Einsatzes verflüssigten Erdgases (LNG - Beschleunigungsgesetz - LNGG) i.V.m. Nr. 1.2 der Anlage zu § 2 LNGG ist das Vorhaben für die sichere Gasversorgung Deutschlands besonders dringlich und wurden unter anderem für dieses Vorhaben die energiewirtschaftliche Notwendigkeit und der Bedarf zur Gewährleistung der Versorgung der Allgemeinheit mit Gas festgestellt. Die schnellstmögliche Durchführung dieses Vorhabens dient danach dem zentralen Interesse an einer sicheren und diversifizierten Gasversorgung in Deutschland und ist aus Gründen eines überragenden öffentlichen Interesses und im Interesse der öffentlichen Sicherheit erforderlich.

Interessenabwägung

Diesem überragenden öffentlichen Interesse an der Verwirklichung des Vorhabens steht das Interesse an der Erhaltung von gesetzlich geschützten Biotopen „Mesophiles Grünland frischer Standorte“, „Artenreicher Flutrasen“ sowie „Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt“ gegenüber, die für das Vorhaben in Anspruch genommen werden müssen. Im Rahmen der vorzunehmenden Abwägung überwiegt das öffentliche Interesse an der Verwirklichung des Vorhabens gegenüber den Naturschutzbelangen.

Für die Anlegerbrücke zur Jetty ist eine Querung der **Wattfläche** erforderlich (s. Abbildung 94). Die Anlegerbrücke wird auf Pfählen gegründet und verbindet den wasserseitigen Teil mit der landseitigen Infrastruktur. Auf der Anlegerbrücke werden alle verbindenden Rohrleitungen und Kabel installiert, die zum Betrieb der seeseitigen Anlage erforderlich sind und das LNG-Terminal mit den Anlegern verbindet, einschließlich einer Verbindungsstraße mit Gehweg. Dadurch, dass die Brücke auf Pfeilern steht, ist der direkte und dauerhafte Flächenverlust im Watt sehr gering. Durch diese Ausführungsvariante der Anlegerbrücke werden die Eingriffe bautechnisch minimiert. Es sind keine räumlichen Alternativen vorhanden, da die Wattfläche auch im Umfeld des Vorhabens etwa gleich ausgeprägt ist. Zusätzlich ist für die Dauer der Bauzeit der Anlegerbrücke die Aufschüttung eines temporären Kofferdamms auf ca. 5.000 m² erforderlich. Im Bereich des periodisch trockenfallenden Watts ist es nicht möglich, von schwimmenden bzw. aufgeständerten Pontons zu arbeiten, weil die Wassertiefe dafür zu gering ist. Es ist auch nicht möglich, sich von dem fertiggestellten Anlegesteg im tieferen Wasser ausgehend zum Ufer vorzuarbeiten, weil die Tragfähigkeit der Konstruktion nicht für schweres Baugerät wie z.B. Hydraulikrammen ausgelegt ist. Schon die Pfahlabstände mit ca. 24 m sind hierfür zu weitmaschig. Aus diesem Grund ist der provisorische Kofferdamm erforderlich. Es ist davon auszugehen, dass sich das vegetationslose Watt nach Rückbau des Kofferdamms wieder herstellen kann.

Durch die temporäre Baustelleneinrichtung und Infrastruktur des Vorhabens werden Grünlandflächen beansprucht, welche im Biotopkataster als gesetzlich geschütztes Biotop **Mesophiles Grünland** dargestellt sind (zur Lage siehe Abbildung 93 und Abbildung 95). Trotz dieses Status werden diese Biotope jedoch nur mit einer mittleren Wertstufe bewertet (s. Tabelle 43).

Die Baustelleneinrichtungsfläche A hat eine Fläche von ca. 1,81 ha und liegt zu einem kleinen Teil (ca. 0,1 ha) auf mesophilem Grünland. Dieser Teil wird eingezäunt und nicht als Baustelleneinrichtungsfläche genutzt. Die dort eingezeichnete Erschließungsstraße wird um den Biotopbereich herumgelegt.

Die etwa 2,75 ha große Baustelleneinrichtungsfläche B ist als Schotterfläche auf einer Drän- und Ausgleichsschicht aus Sand geplant. Sie befindet sich vollständig auf mesophilem Grünland. Die Baustelleneinrichtung besteht insbesondere aus modularen Baucontainern, Park- und Lagerflächen, einer Fläche für ökologische Abfalltrennung und Recycling in den Wertstoffprozess und einem Auffangsystem für Sanitärabwasser. Die Baustelleneinrichtung wird flächenoptimiert ausgeführt. So werden Baucontainer möglichst mehrstöckig errichtet, um Stellfläche zu reduzieren. Durch den geplanten Einsatz eines Personentransportes mit einem Kleinbusfahrdienst werden zudem die Parkflächen minimiert. Durch einen hohen Grad an Vorfertigung von Ausrüstungsteilen und eine Anlieferung direkt zur Einbaustelle wird der Flächenbedarf für die Zwischenlagerung auf der Baustelleneinrichtungsfläche reduziert. Um die Biotope so wenig wie möglich zu schädigen, werden weitere Minderungsmaßnahmen ergriffen, die in Kapitel 19.5 beschrieben werden. Die Baustelleneinrichtung wird nach Ende der Bauphase vollständig zurück gebaut, sodass die Fläche nur temporär in Anspruch genommen wird.

Die Beanspruchung der Biotope als temporäre Baustelleneinrichtungsfläche und für die Infrastruktur des Vorhabens an dieser Stelle ist unumgänglich, weil keine anderen geeigneten zusammenhängenden Flächen dafür zur Verfügung stehen. Insbesondere stehen die späteren Grünflächen neben den LNG-Tanks und westlich der Fackel hierfür nicht zur Verfügung, weil diese Flächen während der Bauphase als zeitlich begrenzter Baubehelf benötigt werden. Auf der Fläche westlich der Otto-Hahn-Straße und südlich des Vorfluters plant die TenNET TSO GmbH die Errichtung einer Konverterstation für das Vorhaben SuedLink und hat hierfür bereits einen Antrag auf Teilgenehmigung gestellt, sodass diese Fläche ebenfalls nicht zur Verfügung steht.

Weitere noch nicht bebaute Flächen südlich der beantragten Baustelleneinrichtungsfläche können derzeit nicht erworben, auch wäre hier eine Anbindung an das Bau Feld deutlich schlechter.

Es ist ferner zu berücksichtigen, dass die beiden Biotope überwiegend im überplanten Industriegebiet und innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 75 liegen.

Durch die vorgesehen Ausgleichsmaßnahmen, welche den Schutzstatus der entfallenden Biotope durch einen höheren Kompensationsfaktor berücksichtigt, wird den Belangen von Naturschutz und Landschaftspflege zusätzlich Rechnung getragen und der Eingriff damit in der Bilanzierung ausgeglichen (vgl. § 67 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 BNatSchG). Trotz der nur vorübergehenden Beanspruchung werden die geschützten Biotope ausgeglichen wie bei einer dauerhaften Vollversiegelung.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Eingriffssituation bei den geschützten Biotopen.

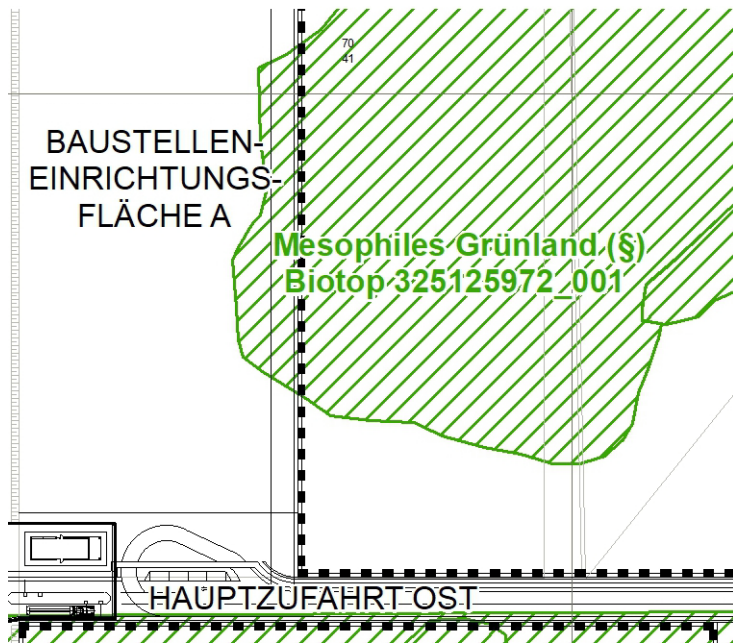


Abbildung 93: Kleinflächige Überplanung gesetzlich geschützter Grünlandflächen mit Baustelleneinrichtungsfläche A, die Biotopfläche wird eingezäunt und nicht als BE-Fläche genutzt, M 1 : 2000

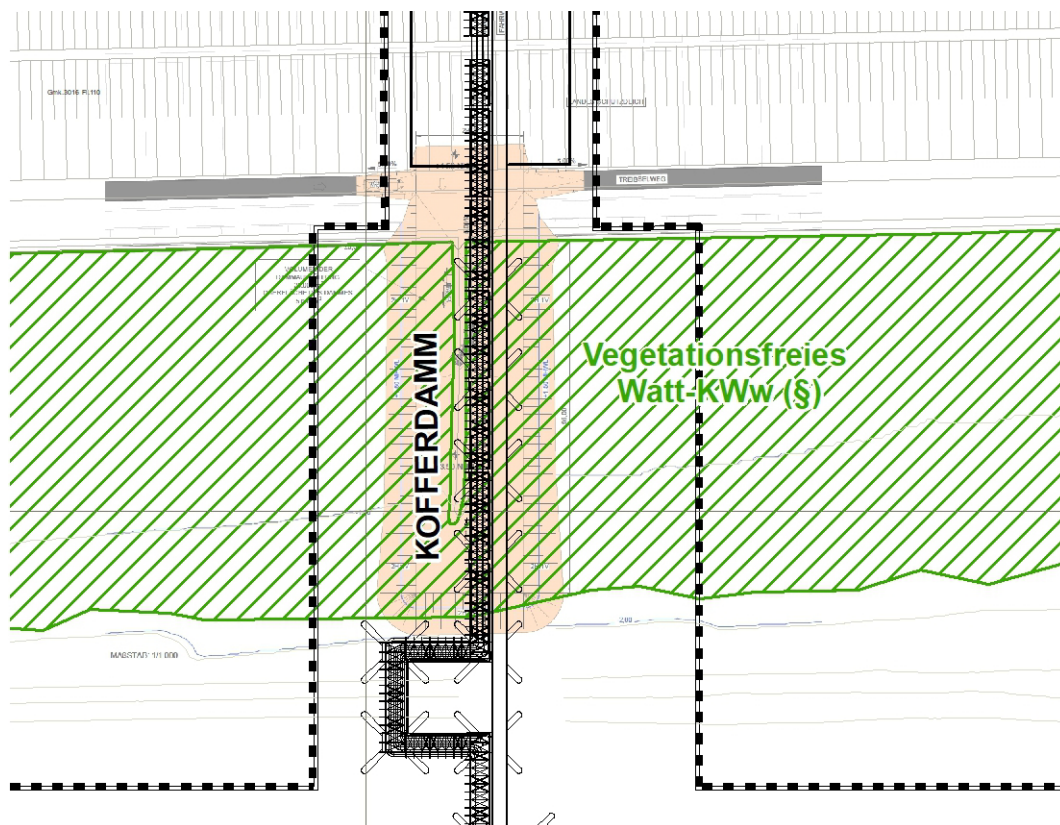


Abbildung 94: Zufahrt zur Jetty mit Bau eines temporären Kofferdamms durch die gesetzlich geschützte Wattfläche, M 1 : 2.000

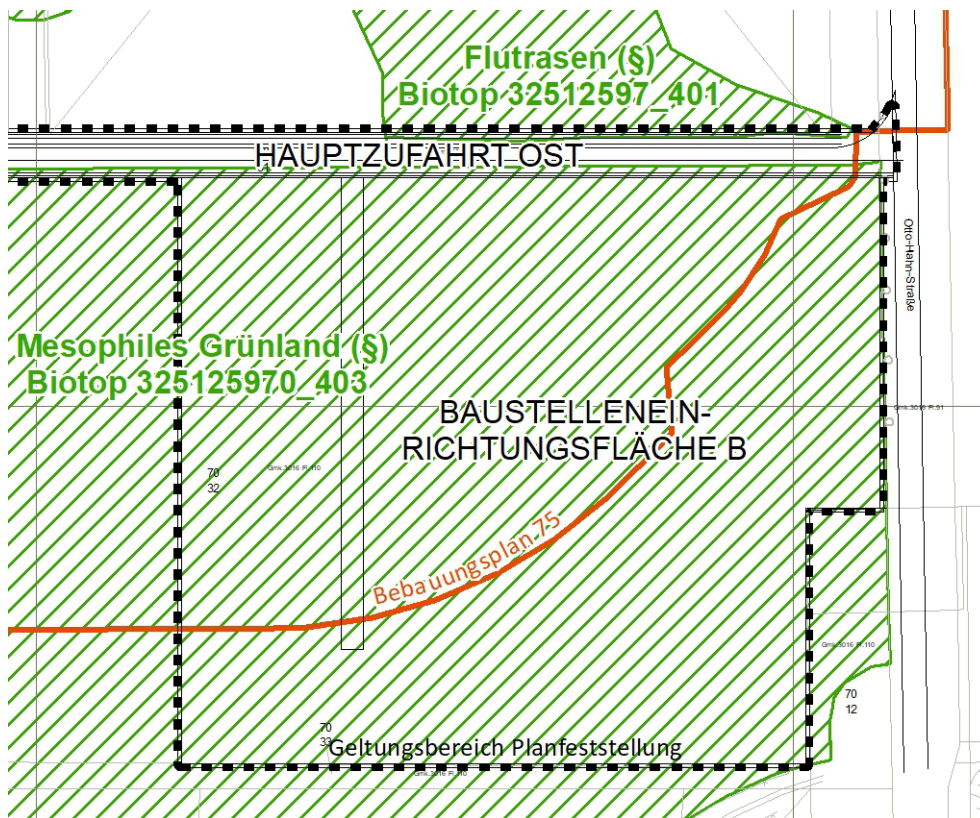


Abbildung 95: Überplanung gesetzlich geschützter Grünlandflächen mit Baustelleneinrichtungsfläche B und Infrastruktur des Vorhabens, M 1 : 2000

19 Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich und Ersatz erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen

Es folgt die Beschreibung von Maßnahmen, mittels derer erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen des Vorhabens vermieden, vermindert oder, soweit möglich, ausgeglichen werden, sowie eine Beschreibung möglicher Ersatzmaßnahmen bei nicht ausgleichbaren Eingriffen in Natur und Landschaft (vgl. Anlage 4 Nr. 7 UVPG).

Die einzelnen durchzuführenden Maßnahmen (vgl. Tabelle 77) werden innerhalb der Maßnahmenblätter im Anhang ausführlich beschrieben. Dazu liegt auch eine Übersichtskarte vor (Anhang I - C).

Tabelle 77: Maßnahmenkatalog der durchzuführenden Vermeidungs-, Verminderungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, siehe Maßnahmenblätter mit Karten im Anhang I

Nummer	Bezeichnung der Maßnahme
1PA	Pflanzung einer Strauchhecke auf dem bestehenden Wall
2VFA	Monitoring zur Einhaltung der Unterwasserschall-Grenzwerte während der Rammarbeiten

Nummer	Bezeichnung der Maßnahme
3VFA	Vergrämung der aquatischen Fauna
4VF	Bauzeitenregelung Rammphase zum Schutz des Schweinswals und wandernder Fischarten und zum Schutz des Wachtelkönigs
5VF	Bauzeitregelung Nassbaggerarbeiten
6VA	Bauzeitenregelung Baufeldräumung
7E	Grünlandextensivierung, Ökokonto Wedeler Marsch 4 (ÖK 75-4)
8E	Grünlandextensivierung, Ökokonto Wedeler Marsch 7 (ÖK 75-7)
9E	Grünlandextensivierung, Ökokonto Wewelsfleth (ÖK 66)
10E	Grünlandextensivierung, Ökokonto Gotteskoogsee 5 (ÖK 42-5)
11PA	Artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahme für den Flussregenpfeifer
12E	Grünlandextensivierung Ökokonto Sankt Michaelisdonn (ÖK 17-03)
13E	Grünlandextensivierung Ökokonto Hattstedtermarsch (ÖK 121-1)
14E	Grünlandextensivierung Ökokonto Gotteskoogsee 12 (ÖK 42-12)
15E	Grünlandextensivierung Ökokonto Eiderstedt-Westerhever 6 (Ökokonto 007-06)

Es folgt eine Zusammenfassung dieser vorgesehenen Maßnahmen sowie der projektspezifischen Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung, der Vorsorge- und Notfallmaßnahmen und der Maßnahmen zu Überwachung und Monitoring mit Umweltbaubegleitung.

19.1 Projektspezifische Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung

Im Zuge der Vorhabenplanung wurden in Rücksprache mit Fachplanern und den zuständigen Behörden bereits im Vorfeld Maßnahmen festgelegt, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen ausgeschlossen oder vermindert wird. Diese werden im Folgenden stichpunktartig genannt. Sie wurden bereits in den Beschreibungen des Vorhabens erläutert und ggf. in den Auswirkungsprognosen näher beschrieben.

Die Jetty mit den Anlegeplattformen und der Zugangsbrücke besteht aus einer aufgeständerten Pfahlkonstruktion (siehe Technische Pläne, Unterlage 2, insbes. 2.1.1), gegenüber einer Dammlösung wird dabei der Eingriff in die Gewässerökosysteme minimiert.

Nicht für Infrastruktur oder Gebäude genutzte Bereiche werden als Grünflächen gestaltet. Dies vermindert den Versiegelungsgrad (s. Vorhabenplan, Unterlage 1.4),

Für die Beleuchtung der Betriebsflächen auf dem LNG-Terminal sind Planflächenstrahler mit asymmetrischer Lichtverteilung und LED-Lampen mit warmweißem Licht zu verwenden. Diese sollten staubdicht ausgeführt sein. Die Leuchten an den Schiffen bzw. Umschlagsgeräten sind im Wesentlichen dazu da, lokal die Umschlagsvorgänge auszuleuchten. Dementsprechend sind diese nur temporär in Betrieb. Diese Maßnahmen dienen dem Schutz der Fauna, aber vermeiden auch die unnötige Aufhellung des Nachthimmels (s. Unterlagen 17.1, und 2.10.7).

Klärung des anfallenden Regenwassers durch Regenklärbecken sowie gedrosselte Ableitung von Regenwasser in den Vorfluter, landseitige Entsorgung des Niederschlagswassers von der Jetty (s. Entwässerungskonzept, Unterlage 10.1 sowie WRRL-Fachbeitrag, Unterlage 9.1, dort Kap. 4.5.1, 6.2.2).

Die zeitliche Abstimmung des regelmäßigen Wartungsbetriebs der Löschwasserentnahmepumpe in der Elbe mit der Abwassereinleitung des KKB ist eine vorsorglich empfohlene Maßnahme, die nicht vorgeschrieben ist. (vgl. Kapitel 5.9.1.2).

Die einstündige Ramm-Pause als Schutz der Fische vor Unterwasserlärm (vgl. Abschnitt 19.4) ist auch als Minderungsmaßnahme in Bezug auf Menschen und die menschliche Gesundheit anzusehen. Sie kommt voraussichtlich besonders der im Einflussbereich der Bauarbeiten arbeitenden Bevölkerung zugute, auch wenn dies gemäß AVV Baulärm nicht erforderlich wäre.

19.2 Vorgesehene Vorsorge- und Notfallmaßnahmen

Das Vorhaben fällt unter den Regelungsbereich der 12. BImSchV (Störfall-Verordnung), es besteht mutmaßlich eine Anfälligkeit für schwere Unfälle. Dem Sicherheitsbericht sowie Abschnitt 4.9 sind die vorgesehenen Vorsorge- und Notfallmaßnahmen als Vermeidungsmaßnahmen zu entnehmen.

Laut Erläuterungsbericht werden für das LNG-Terminal mit der Planung und Errichtung sowie mit den Maßnahmen für den Betrieb ausreichende Vorkehrungen getroffen, um das Wirksamwerden von Gefahrenquellen zu verhindern und damit eine ernste Gefahr im Sinne der Störfall-Verordnung vernünftigerweise auszuschließen. Dazu gehören die im Folgenden aufgezählten störfall-verhindernden und auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen:

19.2.1 Einrichtungen zur Anlagensteuerung und zur Beherrschung von Betriebsstörungen

Einrichtungen zur Anlagensteuerung dienen der Betriebsführung und der Beherrschung von Betriebsstörungen. Die mess-, steuer- und regelungstechnischen Anlagen (MSR-Anlagen) werden unter Beachtung der Gesetze, Vorschriften, Verordnungen und Normen ausgeführt.

Alle wichtigen MSR-Einrichtungen für die Prozessparameter (Druck, Temperatur, Niveau, Durchfluss etc.) werden mit Warn-, Alarm- und z. T. mit Abschaltfunktion versehen, insbesondere die als sicherheitstechnisch relevant eingestuften MSR-Einrichtungen. Ihre Messwerte werden in dem zentralen Kontrollraum angezeigt sowie registriert; unzulässige Abweichungen von den Grenzwerten werden optisch und/oder akustisch alarmiert.

Der LNG-Terminal wird mit einem entsprechend hohen Automatisierungsgrad ausgestattet. Dazu wird ein integriertes Kontroll- und Instrumentierungssystem (ICSS) installiert.

Dies beinhaltet:

- das Prozessleitsystem (Process Control System, PCS)
- das Sicherheits-Kontroll- und Überwachungssystem (Safety Control System, SCS). Dieses System führt kritische Sicherheitsfunktionen aus (z. B. Not-Aus, Brand, Gas, kritische Prozessfunktionen).

Das SCS ist unabhängig von dem PCS, um das Risiko für Gefahren gegenüber Personen und/oder Umwelt von Schäden an Anlagen/Teilanlagen/Produkten zu minimieren.

19.2.2 Kontroll- und Überwachungssysteme

Die Kontroll- und Überwachungssysteme werden in Übereinstimmung mit den Anforderungen von DIN EN 61508 und DIN EN 61511 ausgelegt und klassifiziert. In Deutschland werden sie durch die abgeleitete Normenreihe VDI/VDE 2180 ergänzt. Beide sind die anerkannte Grundlage zur Umsetzung von Best-Practice- und ALARP Prinzipien (ALARP = engl. as low as reasonably practicable), meint das Prinzip der Risikoreduzierung) für das funktionale Sicherheitsmanagement.

Eine SIL-Einstufung (SIL = engl. Safety Integrity Level, Verfahren zur Ermittlung des potenziellen Risikos von Personen, Systemen, Geräten und Prozessen im Falle einer Fehlfunktion) der MSR-Schutzeinrichtungen wurde im Rahmen der Gefahrenanalyse (HAZOP) durchgeführt und die Geräte/Loops werden entsprechend der erforderlichen SIL-Klassifizierung ausgeführt. Die Gefahrenanalyse sowie die SIL-Einstufungen werden im Rahmen der Prüfungen nach § 29a BImSchG durch einen Sachverständigen nach § 29b BImSchG überprüft.

Brandmelde- und Gaswarnsystem

Das Brandmelde- und Gaswarnsystem löst jeweils abgestuft eine Alarmierung (Ansprechen eines einzelnen Sensors, 1ooN) oder eine Notabschaltung (ESD, Ansprechen von zwei Sensoren, 2ooN) aus.

Brandmelde-Sensorik IR-Flammendetektoren werden dabei überall in der Anlage installiert, wo es mögliche Gefahrenbereiche gibt. Dazu gehören insbesondere: LNG-Umschlagseinrichtungen, Bereiche in der Nähe von Pumpen und Kompressoren, Bereiche in der Nähe von Armaturengruppen.

In den Gebäuden werden je nach Anforderungen (Brandschutzkonzept) Wärme- und Rauchmelder installiert. Dazu gehören insbesondere: Schalträume, Schaltschränke, Instrumentenräume, Doppelböden, Kabeltunnel.

Gaswarn-Sensorik

Als Gaswarn-Sensorik werden entweder Punkt- oder Liniensysteme eingesetzt. Gaswarnsensoren werden dabei überall in der Anlage installiert, wo es mögliche Gefahrenbereiche gibt (Explosionsschutzkonzept). Dazu gehören:

LNG-Umschlagseinrichtungen

Prozessbereiche (LNG-Verdampfer, Pumpen, Apparate, Kompressoren, Rohrleitungsabschnitte mit Armaturengruppen, Flanschverbindungen)

Abschnitte mit möglichen Ansammlungen von LNG in Auffangbereichen, Kanälen

Ansaugöffnungen an Gebäuden (Lüftung/Klimaanlage)

Temperatur-Sensorik

Als zusätzliche Leckage-Erkennung werden Temperaturerkennungssysteme mit Glasfaser-Sensorik oder als Temperaturfühler vorgesehen. Dies ist bei LNG ein bewährtes System zur frühzeitigen Erkennung von Leckagen. In folgenden Bereichen sind Sensoren vorgesehen:

- in dem Zwischenraum zwischen Primär- und Sekundärbehälter der LNG Tanks

- unter dem Boden der LNG-Tanks
- unter den LNG-Hochdruckpumpen
- in den LNG-Leckage-Auffangbecken

Not-Abschaltungssystem (Not-Aus, ESD)

Alle sicherheitsrelevanten Abschaltungen werden über das ESD-System ausgeführt. Alle nicht sicherheitsrelevanten Abschaltungen, Verriegelungen und Abläufe sind in dem Prozessleitsystem realisiert. Bei Energieausfall werden die Aktoren (ESD-Ventile) in eine Sicherheitsstellung (fail-safe) gefahren.

Das ESD-System wird in mehrere Aktivierungsebenen unterteilt. Damit wird eine entsprechende Verfügbarkeit in der LNG-Anlage gewährleistet. Die Aktivierung einer höheren ESD-Ebene beinhaltet automatisch die mit ihr verbundenen unteren ESD-Ebenen.

Folgende ESD-Ebenen sind vorgesehen:

ESD 1: Stopp des LNG-Umschlags an den Schiffsanlegern

ESD 2: Auslösen des Sicherheitstrennsystems (ERS) an den Ladearmen (LNG-Tanker)

ESD 3: Stopp der Beladung an den TKW-/EKW-Stationen

ESD 4: Stopp der Auspeisung in das Gasnetz

ESD 5: Übergreifendes Anlagen-Not-Aus

Ein geschlossenes Kamerasystem (CCTV) unterstützt bei der Überwachung der Anlagenbereiche im Normalbetrieb, aber auch nach Aktivieren der Sicherheitssysteme. Weiterhin wird eine Beschallungs- und Warnanlage (PAGA-System) installiert, damit Personen frühzeitig Warnmeldungen wahrnehmen können.

Brand- und Explosionsschutz

Die Auswahl aktiver und passiver Brandschutzsysteme wird auf der Grundlage der vorherrschenden Brandlasten und -gefahren und der geltenden Normen und Vorschriften getroffen. Dazu wurde ein Brandschutzkonzept durch einen Brandschutzsachverständigen erstellt. Das Brandschutzkonzept wird schutzzielorientiert auf Basis der gültigen Regelwerke und in Form und Struktur der vfdb-Richtlinie 01-01 aufgestellt.

Aktiver Brandschutz

Ein aktives Brandschutzsystem aktiviert sich, sobald die Anforderung (Sensorik, Taster) dazu erfolgt. Die im LNG-Terminal vorgesehenen Einrichtungen bestehen aus einer Kombination folgender Einrichtungen:

- einem Löschwasserbecken (gleichzeitig Regenrückhaltebecken) zur Vorhaltung von min. 2.400 m³ Löschwasser. Bei Bedarf wird es mit Trinkwasser aus der örtlichen Versorgung nachgefüllt.
- Feuerlöschwasserpumpen (je 1.200 m³/h)
- Feuerlöschwasserpumpe auf dem Landungssteg (Reserve zu den vorgenannten landseitigen Feuerlöschpumpen). Dieses Wasser aus der Elbe wird als Reserve genutzt.

- Löschwassernetz mit Hydranten
- Feuerlöschkanonen fernbetätigt oder automatisch
- Pulverlöschsystem
- Feuerlöscher

Die vorgenannte Löschwasserbevorratung von 2.400 m³ stellt sicher, dass der höchste Bedarf an Löschwasser über einen Zeitraum von zwei Stunden verfügbar ist.

19.2.3 Baulicher und organisatorischer Brandschutz

Die baulichen Brandschutzmaßnahmen werden entsprechend der Landesbauordnung Schleswig-Holstein und den DIN-Normen festgelegt. Für jedes Gebäude werden im Brandschutzkonzept die jeweiligen Anforderungen festgelegt.

Explosionsschutz

Voraussetzung einer Explosion von Erdgas / verdampfendem LNG ist das Vorhandensein von:

- Luft/Sauerstoff in ausreichend hoher Konzentration
- Gas in ausreichend hoher Konzentration, größer als untere Explosionsgrenze, und
- einer Zündquelle mit ausreichend Energie bzw. ausreichend hoher Konzentration

Explosionsschutz beginnt, wenn eine der drei vorgenannten Voraussetzungen zuverlässig unterbunden wird.

Die Gefährdungsanalyse und Vorgaben zum Explosionsschutz sind in einem Explosionsschutzkonzept enthalten. Es wurde schutzzielorientiert auf Basis der gültigen Regelwerke (hier DGUV Regel 113-001) und anerkannten Erkenntnisquellen für LNG Anlagen (hier NFPA 59a) aufgestellt.

Bauliche Maßnahmen

Störfallverhindernden Maßnahmen spiegeln sich in der Gesamtkonzeption des LNG Terminals wider. Dazu gehören u. a.:

Jeder LNG-Tank ist als eine doppelwandige Konstruktion mit vollständiger Schutzhülle und einem aus Tieftemperaturstahl mit einem Nickelanteil von 9 % gefertigten Innentank sowie einem Außentank aus einer Stahlbeton-Bodenplatte, einer Stahl- und Spannbeton-Wand und einem Stahlbeton-Dach ausgelegt.

Auslegung der LNG-Lagertanks für alle erforderlichen Lastfälle, Lasteinwirkungen und Lastsituationen inklusive eines Auslegungserdbebens.

Einsatz nur von bewährter Technik bei der Auswahl geeigneter Materialien und Hersteller

Planung, Herstellung, Montage und Inbetriebnahme durch erfahrene Kontraktoren

Intensive und umfangreiche Qualitätsprüfung und -überwachung

Aufstellungsplanung der Prozessanlage zur Verhinderung/Erschwernis des Übergreifens von Freisetzungseignissen auf andere Anlagenbereiche.

Technische und organisatorische Maßnahmen

Dazu gehören u. a.:

die technische Durchführung eines anlagenspezifischen Prüfprogramms vor und während der Erstinbetriebnahme nach der bautechnischen Qualitätsüberwachung

Besetzung des LNG-Terminals für 24/7 im Normalbetrieb; es werden regelmäßige Anlagenbegehungen durchgeführt.

Anwendung von Instandhaltungsstrategien und Grundmaßnahmen nach DIN 31051 mit Einbindung des Standes der Technik für Wartungs-, Inspektions-, Instandsetzungs- und Schwachstellenbeseitigung regelmäßige Schulungen und Übungen.

Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten

Dazu gehören neben den gesetzlich vorgeschriebenen Maßnahmen zum Arbeitsschutz u. a.:

das Vorhalten von ausreichenden und schutzzielorientierten persönlichen und anlagenübergreifenden Schutzausrüstungen. Dazu gehört insbesondere auch der Schutz gegen Kälteverletzungen.

ausreichende Flucht- und Rettungswege

19.2.4 Maßnahmen zur Vermeidung von Methanemissionen

Die (betriebsbedingte) unbeabsichtigte Emission von Methan bzw. Erdgas wird im LNG-Terminal durch verschiedene Maßnahmen, u.a. bei der Anlagenauslegung, der eingesetzten Technologien und im Betriebsablauf verhindert oder auf ein Minimum reduziert. Dazu gehören folgende Maßnahmen:

- Im Normalbetrieb ist kein Abblasen oder Abfackeln von Erdgas erforderlich.
- LNG/Erdgas wird im Normalbetrieb in einem geschlossenen System zu den LNG-Lagertanks zurückgeführt. Das gilt auch bei Instandhaltungsmaßnahmen. Nur im Extremfall sprechen die Sicherheitsventile zur Atmosphäre an.
- Bei dem Ansprechen der Notaus-Systeme wird kein Erdgas freigesetzt bzw. nur im Falle des Auslösens der Sicherheitstrennsysteme an den Schiffladearmen wird ein technisch nicht vermeidbares geringes Volumen einmalig freigesetzt.
- Im Bereich der Gasmess-Station wird Erdgas nur bei Außerbetriebnahme/ Wartung ganzer Messstrecken freigesetzt
- Alle Armaturen haben eine erhöhte Dichtklasse (gemäß DIN EN ISO 15848 – Dichtklasse B)
- Ein Gaswarnsystem überwacht die Gesamtanlage auf größere Freisetzungen und Leckagen.
- Grundsätzlich werden Rohrleitungsverbindungen in geschweißter Ausführung hergestellt. Nur dort, wo es technisch nicht anderes geht (z.B. bei Regelarmaturen und bei Anschlüssen an Pumpen und Verdichter), werden Flanschverbindungen in „technisch dichter Ausführung“ zugelassen.
- Routinemäßige Wartung und Instandhaltung finden nach fest vorgegebenen Wartungsplänen statt.

- Für den Fackelbetrieb gibt es ein Fackelgas-Überwachungssystem.
- Es wird ein kontinuierliches Überwachungssystem (CEMS = Continuous Emissions Monitoring System) für die dieselbetriebenen Antriebe der Feuerlöschpumpen und des Notstromgenerators installiert.
- Es finden regelmäßige Inspektionen auf flüchtige Kohlenwasserstoffe statt.
- Der Betrieb und die Überwachung finden 24h/7 Tage statt.

19.3 Artenschutzrechtliche Maßnahmen

Aus artenschutzrechtlichen Gründen sind die in Tabelle 50 genannten Maßnahmen erforderlich, die nachfolgend zusammengefasst werden. Genaueres zur Erforderlichkeit und Herleitung der Maßnahmen ist dem ASB (Unterlage 7.1) zu entnehmen.

19.3.1 Vermeidung der direkten Tötung von Brutvögeln

Eine Tötung oder Verletzung von Brutvögeln (hier Gehölz- und Bodenbrüter, insbesondere Wiesenpieper) könnte eintreten, wenn bei der Freimachung des Baufeldes Gelege zerstört werden. Bei Räumung des Baufeldes außerhalb der Brutzeit sind keine besetzten Nester betroffen, so dass der Konflikt vermieden wird.

Die Maßnahmenbeschreibung ist dem Maßnahmenblatt Nr. 6VA zu entnehmen.

19.3.2 Vorsorgliche artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme zum Erhalt der ökologischen Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten für den Wiesenpieper

Vom Vorhaben sind sechs Wiesenpieper-Reviere betroffen sind, jedoch ist davon auszugehen, dass die betroffenen Wiesenpieper-Brutpaare in benachbarte Grünlandflächen ausweichen können, sodass die ökologische Funktion erhalten bleibt. Der vorsorgliche Ausgleich von insgesamt sechs Revieren des Wiesenpiepers (siehe ASB, Unterlage 7.1) wird durch artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen (nicht vorgezogen) (Nutzung von Ökokonten der Stiftung Naturschutz in der Wedeler Marsch, in Wewelsfleth sowie in Gotteskoogsee) auf insgesamt mindestens 34 ha erbracht. Der vorsorglich anzunehmende Ausgleichsbedarf von insgesamt 17,6 ha wird damit weit überkompensiert.

Die Maßnahmenbeschreibung ist den Maßnahmenblättern Nr. 7E bis 10E zu entnehmen.

19.3.3 Vermeidungsmaßnahme zum Erhalt der ökologischen Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten für den Flussregenpfeifer

Die Vermeidung eines Revierverschlusses für den Flussregenpfeifer (siehe ASB, Unterlage 7.1, dort Kap. 11.1.6.3) wird durch eine artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahme innerhalb des Plangebiets erbracht. Hier werden Lebensräume im Umfang von 1 ha freigehalten und gemäß den Anforderungen der Art erhalten.

Laut LBV SH (2016, dort Kap. A.3.1) ist der Zweck einer artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahme „das Vorbeugen eines Konfliktes bzw. einer Beeinträchtigung“, und „Artenschutzrechtliche

Vermeidungsmaßnahmen werden speziell zur Vorbeugung von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen konzipiert.“ In diesem Sinne handelt es sich um eine Vermeidungsmaßnahme, die den Verbotstatbestand der Zerstörung einer Fortpflanzungsstätte vermeidet.

Es handelt sich auch nicht um eine vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (CEF-Maßnahme). Laut LBV-SH (2016, dort Kap. A.3.3.1) sorgt eine CEF-Maßnahme dafür, „dass die Bewohner des zerstörten Habitats eine neue, gleichwertige Lebensstätte vorfinden...“. Da es sich nicht um eine neue Lebensstätte, sondern um eine bereits vorhandene handelt, die auch nicht verloren geht, trifft die Definition der CEF-Maßnahme nicht zu.

Eine vorgezogene Umsetzung dieser Maßnahme ist nicht erforderlich, weil von einer ununterbrochenen Existenz der Fortpflanzungsstätte an Ort und Stelle auszugehen ist. Die Art Flussregenpfeifer besiedelt auch Baustellen, so dass auch während der Bauphase auf der sehr großflächigen Baustelle des landseitigen LNG-Terminals Brutmöglichkeiten vorhanden sind. Auch nach Beendigung der Bauphase steht dann die Maßnahmenfläche als Brutmöglichkeit zur Verfügung.

Es handelt sich auch nicht um eine nicht-vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (im Sinne von LBV-SH 2016), weil bei diesen auch von einem Habitatverlust ausgegangen wird und der Brutplatz an anderer Stelle neu geschaffen werden soll.

Die Maßnahmenbeschreibung ist dem Maßnahmenblatt Nr. 11PA zu entnehmen.

19.4 Vermeidung einer Beeinträchtigung der Erhaltungsziele von Natura 2000-Gebieten

Die erforderlichen Maßnahmen werden in den Maßnahmenblättern (siehe Anhang I - C) textlich und ggf. kartographisch dargestellt und erläutert. Eine Zusammenfassung enthält Tabelle 51.

19.5 Minderung der Eingriffe in § 30 Biotope

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass das Vorhaben zu einer Beeinträchtigung der gesetzlich geschützten Grünlandflächen führt, die in der Biotoptypenkarte (Anhang I) dargestellt sind. Ein Antrag auf Befreiung wird gestellt (vgl. Kap. 18.5). Im Sinne des naturschutzrechtlichen Vermeidungsgebotes soll der Eingriff weitestmöglich gemindert werden. Dies umfasst die folgenden Aspekte:

Maßnahmen zur Flächenoptimierung auf den von der Baustelleneinrichtung beanspruchten Biotopflächen:

- Aufteilung der Baustellen-Logistik, Schwertransporte / Materialtransporte nicht über die BE-Fläche
- Anlieferungen bevorzugt per Schiff und Bahn (via Elbehafen)
- Möglichst vertikaler Aufbau der Container (mehrstöckig) um Flächenverbrauch zu reduzieren
- Nach Maßgabe der Umweltbaubegleitung ggf. Einzäunen von Kleinbiotopen.
- Es wird ein hoher Grad an Vorfertigung angestrebt, damit geringerer Bedarf an Containern und Hallen

- Materiallogistik ist darauf ausgerichtet, dass angelieferte Ausrüstungen und Elemente direkt eingebaut und aufgestellt werden, geringerer Bedarf an Lagerhallen
- Umweltbaubegleitung

Maßnahmen auf geschützten Biotopflächen, die außerhalb des Geltungsbereichs erhalten bleiben sollen:

- Schutz durch Umzäunung und Freihaltung von gesetzlich geschützten Biotopen gem. § 30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG im Umfeld der Baustelleneinrichtungsflächen (Artenreicher Flutrasen und Mesophiles Grünland)
- Hinweise an die ausführenden Firmen, dass die eingezäunten Bereiche nicht betreten werden dürfen.

19.6 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Die Festlegung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen richtet sich nach der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung im Sinne der §§ 13-15 BNatSchG in Verbindung mit §§ 8-11 LNatSchG (siehe Abschnitt 18) und nach den Anforderungen des Artenschutzrechtes gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG.

19.6.1 Maßnahmen im Eingriffsbereich

Bepflanzung des Walls

Die bereits gemäß Festsetzung Nr. 4.1 des Bebauungsplans Nr. 75 auf dem Wall vorgesehene Maßnahme zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft gem. § 9 Abs. 1 Nr. 20 und 25 BauGB (Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen) wird für den innerhalb des Geltungsbereichs der Planfeststellung gelegenen Teil des Walls übernommen und mindert somit den Bedarf an externen Ausgleichsmaßnahmen (vgl. Tabelle 78).

Es ist die Pflanzung von einheimischen Straucharten als zweireihige Feldhecke auf einer Fläche von 6 m Breite und ca. 800 m Länge fachgerecht zu bepflanzen und dauerhaft zu pflegen. Die Maßnahme ist derzeit noch nicht umgesetzt.

Die Kompensation der Eingriffe in Boden, Wasser, Klima und Luft über die Neuversiegelung hinaus ist gemäß Schmidt et al. (2004) in der Regel über eine multifunktionale Kompensation möglich.

Die Maßnahme wird im Maßnahmenblatt Nr. 1PA im Anhang detailliert dargestellt.

Vermeidungsmaßnahme für den Flussregenpfeifer

Auch die unter 19.3.3 beschriebene Vermeidungsmaßnahme für den Flussregenpfeifer ist innerhalb des Eingriffsbereichs verortet.

Die Maßnahme wird im Maßnahmenblatt Nr. 11PA im Anhang beschrieben.

Bauzeitenregelungen, Vergrämung und Monitoring

Zu den Maßnahmen zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen der Schutzgüter und der Verbotstatbestände des Artenschutzrechtes innerhalb des Eingriffsbereichs zählen diverse Bauzeitenregelungen zur Vermeidung von Tötungen, Schädigungen und Störungen sowie die

Gewährleistung der Einhaltung zulässiger Unterwasser-Schallpegel während der Rammarbeiten durch Monitoring und Vergrämung.

Diese Maßnahmen werden in den Maßnahmenblättern 2VFA, 3VFA, 4VF, 5 VF und 6 VA dargestellt.

19.6.2 Externe Ausgleichsmaßnahmen

Verbleibende Kompensationserfordernisse werden aus bestehenden Ökokonten der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein gemäß § 16 Abs. 1 BNatSchG gedeckt. Dabei erfolgt ein Neu-Erwerb von Ökopunkten (ÖP) sowie eine anteilige Anrechnung der für den Bebauungsplan Nr. 75 vorgesehenen ÖP.

Für den Bebauungsplan 75 hat die Stadt Brunsbüttel bereits eine Kompensation von 139.100 ÖP als allgemeinen naturschutzrechtlichen Ausgleich geleistet. Dieser erfolgte durch Beanspruchung des Ökokontos Wedeler Marsch 7 (ÖK 75-7) der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein.

Der Bebauungsplan Nr. 75 hat einen großen Überschneidungsbereich mit dem Geltungsbereich des Vorhabens. Die Ausgleichsleistungen für Eingriffe, die innerhalb des Geltungsbereichs des Vorhabens liegen, können daher anteilig als externe Ausgleichsmaßnahmen angerechnet werden. Dabei wurde die Berechnungsmethode der Eingriffsbilanzierung in Teil II: Umweltbericht der Begründung des Bebauungsplans Nr. 75 (Elbberg 2017) auf den vom vorliegenden Vorhaben beanspruchten Teil des Geltungsbereichs des Bebauungsplans angewandt. Daraus ergibt sich gemäß dem gemeinsamen Runderlass über das Verhältnis der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung zum Baurecht (IM und MELUR 2013) ein für das vorliegende Vorhaben anzurechnender Anteil von 109.713 ÖP, die genaue Aufschlüsselung geht aus der folgenden Tabelle hervor.

Tabelle 78: Berechnung der anteiligen Kompensation aus dem Bebauungsplan 75 berechnet nach dem Erlass von IM und MELUR (2013) für das vorliegende Vorhaben

Zeile	Bezeichnung	Fläche BP 75	davon innerhalb des Geltungsbereichs LNG
Ausgleichsbedarf für das Schutzgut Boden aufgrund der Überplanung von Flächen mit allgemeiner Bedeutung			
1	Bebaubarer Bereich (Festsetzung als GI)	32,12 ha	22,303 ha
2	Abzgl. bereits versiegelter Bereiche	- 1,78 ha = 30,34 ha	- 0,75 ha = 21,553 ha
3	Mögliche Neuversiegelung (= Zeile 2 * 0,8)	24,27 ha	17,242 ha
4	Kompensationsbedarf ohne interne Kompensation (= Zeile 3 * 0,5)	12,14 ha	8,6212 ha
5	Kompensationsbedarf für Boden abzgl. interner Kompensation (Bepflanzung des Walls)	- 2,97 ha = 9,17 ha	- 2,3899 ha = 6,2313 ha
Ausgleichsbedarf für Arten- und Lebensgemeinschaften aufgrund der Überplanung von Flächen mit allgemeiner bis besonderer Bedeutung für den Naturschutz			
6	Überplanung von Gebüsch und Feldgehölzen	0,12 ha	0,07 ha

Zeile	Bezeichnung	Fläche BP 75	davon innerhalb des Geltungsbereichs LNG
7	Kompensationsbedarf Gebüsche und Feldgehölze (= Zeile 6 * 1,0)	0,12 ha	0,07 ha
8	Überplanung Grünland mit Blänken	9,47 ha	9,47 ha
9	Kompensationsbedarf Grünland mit Blänken (= Zeile 8* 0,5)	4,74 ha	4,74 ha
10	Kompensationsbedarf ohne interne Kompensation (= Zeile 7 + Zeile 9))	4,86 ha	4,81 ha
11	Kompensationsbedarf für Arten und Lebensgemeinschaften abzgl. interner Kompensation (Bepflanzung des Walls deckt Kompensationsbedarf für Gebüsche und Feldgehölze vollständig ab)	- 0,12 ha = 4,74 ha	- 0,07 ha = 4,74 ha
12	Summe (Zeile 5 + Zeile 11)	13,91 ha	10,9713 ha
13	Ausgleich in Ökopunkten (ÖP)	139.100 ÖP	109.713 ÖP
Hinweis In der Tabelle geht es darum, wie viel des Ausgleichs, der für den BP 75 geleistet wurde, für das Vorhaben angerechnet werden kann. Um dies nachzuvollziehen, muss dieselbe Methode angewandt werden, wie beim B-Plan. Die Faktoren, z.B. 1 : 0,5 bei Verlust von Grünland als Ausgleichsbedarf für Arten- und Lebensgemeinschaften ist durch den Erlass zur Eingriffsregelung in der Bauleitplanung (IM und MELUR 2013) vorgegeben.			

Nach In-Kraft-Treten des B-Plans 75 wurde aufgrund eines materiellen Mangels in der Planzeichnung eine Heilung im ergänzenden Verfahren gemäß § 214 BauGB erforderlich. Da seit dem Satzungsbeschluss 2018 Teilflächen des B-Plan-Geltungsbereiches als gesetzlich geschützte Biotope erkannt wurden, ist dabei auch eine Ergänzung der Eingriffsregelung erforderlich. Hieraus ergibt sich für den B-Plan ein zusätzlicher Ausgleichsbedarf für die geschützten Biotope von 16,01 ha, der voraussichtlich über das Ökokonto Wedeler Marsch 7 (ÖK 75-7) der Stiftung Naturschutz sowie über Ökokonten der Stadt Brunsbüttel im Vaaler Moor, in Averlak, An der Elbe und am Leher Fleet erbracht wird. Analog zum Hauptverfahren des B-Plans können diese zusätzlichen Ausgleichsleistungen für Eingriffe, die innerhalb des Geltungsbereichs des vorliegenden Vorhabens liegen, ebenfalls anteilig als externe Ausgleichsmaßnahmen angerechnet werden. Dabei handelt es sich um 54.883 Ökopunkte. Der Satzungsbeschluss für das Heilungsverfahren liegt derzeit noch nicht vor.

Nach Anrechnung der ÖP aus durchgeführten Maßnahmen für den Bebauungsplan 75 verbleibt ein Restbedarf an Kompensation, der durch neu erworbene ÖP gedeckt wird. Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der für das Vorhaben in Anspruch genommenen Ökokonten und der anrechenbaren Ökopunkte aus den beiden Verfahren für den B-Plan 75 der Stadt Brunsbüttel.

Tabelle 79: Beanspruchte Ökokonten

Neu-Beanspruchung von Ökokonten der Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein	Bezeichnung	Maßnahme Nr.	Abzubuchende Ökopunkte (ÖP)
Ökokonto Wedeler Marsch 4	ÖK 75-4	7E	45.952
Ökokonto Wedeler Marsch 7	ÖK 75-7	8E	23.577
Ökokonto Wewelsfleth	ÖK 66	9E	49.143
Ökokonto Gotteskoogsee 5	ÖK 42-5	10E	49.614
Ökokonto Sankt Michaelisdonn	ÖK 17-03	12E	27.098
Ökokonto Hattstedtermarsch	ÖK 121-1	13E	34.862
Ökokonto Gotteskoogsee 12	ÖK 42-12	14E	40.156
Ökokonto Eiderstedt-Westerhever 6	ÖK 007-06	15E	5.020
Summe Neu-Beanspruchung von Ökokonten			275.422
Anteilige Anrechnung aus Bauleitplanverfahren innerhalb des Vorhabenbereichs			Anrechenbare Ökopunkte (ÖP)
Bebauungsplan Nr. 75			109.713
Bebauungsplan Nr. 75 Heilungsverfahren			54.883
Summe Anrechnung Bauleitplanverfahren			164.596
Gesamtsumme			440.018

Sämtliche Maßnahmen auf den Ökokonten sind bereits durchgeführt. Die auf den Ökokontoflächen realisierten Maßnahmen werden in den Maßnahmenblättern im Anhang dargestellt (Maßnahmenblätter Nr. 7E bis 15E). Eine genaue Aufstellung der neu erworbenen Ökokonten und der dazugehörigen Flurstücke enthält auch das Grunderwerbsverzeichnis (Unterlage 4.1.3).

19.7 Funktionale Aspekte der Kompensation für gesetzlich geschützte Biotope

Für einige gesetzlich geschützten Biotope (§ 30 Biotope) im Geltungsbereich der Planfeststellung wird ein Antrag auf Befreiung nach § 67 BNatSchG gestellt. Der Antrag und die betroffenen Biotope werden in Kap. 18.5 beschrieben. Das Vorhaben besitzt laut § 3 LNG-Beschleunigungsgesetz ein überragendes öffentliches Interesse. Es soll im Folgenden gezeigt werden, dass auch die wichtigsten Funktionen, die von den gesetzlich geschützten Biotopen erfüllt werden, ausgeglichen werden.

Als Leitfäden und Hinweisgeber für die Anwendung der Eingriffsregelung stehen in Schleswig-Holstein der hier angewendete Orientierungsrahmen für Kompensationsmaßnahmen im Straßenbau (Schmidt et al. 2004) sowie ergänzend der Erlass zum Verhältnis der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung zum Baurecht (IM & MELUR 2013) zur Verfügung.

Bewertung nach (IM & MELUR 2013)

Nach IM & MELUR (2013) sind alle nach § 30 BNatSchG i.V.m. § 21 LNatSchG gesetzlich geschützten Biotope neben anderen wertvolleren Biotopen als „Flächen mit besonderer Bedeutung für den Naturschutz“ anzusprechen. Der Ausgleichsfaktor für alle Biotope richtet sich dabei nach der Dauer für die Wiederherstellung der verloren gehenden Funktionen und Werte. Beispielsweise wird bei kurzfristig wiederherstellbaren Funktionen ein Verhältnis von 1:1 angegeben, bei mittelfristig wiederherstellbaren Funktionen und Werten gilt ein Verhältnis von 1:2. Nach Angaben von BLfU (2007) benötigt artenreiches Extensivgrünland je nach Ausgangsbiotop eine Zeitdauer von 5-10 Jahren, bis das Entwicklungsziel erreicht ist, daher dürfte von einer kurz- bis mittelfristigen Wiederherstellbarkeit auszugehen sein. Auch Mann & Tischew (2010) berichten anhand eines Beispielprojektes, dass zwar nach 7 Jahren extensiver Beweidung auf einer ehemaligen Ackerfläche noch keine ausgereiften Weidegrünländer vorhanden sind, die Flächen durchlaufen jedoch interessante Entwicklungsstadien mit für den Naturschutz sehr wertvollen Arten. Das bedeutet, dass auch die Zeit bis zur Wiederherstellung eines geschützten Biotoptyps nicht ohne Wert für den Naturschutz ist.

Bei IM und MELUR (2013) werden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, wie im Baugesetzbuch (vgl. § 200a BauGB), zusammenfassend als Ausgleichsmaßnahmen bezeichnet. Im Erlass von IM und MELUR (2013) werden keine weiteren oder funktionalen Anforderungen an die Ausgleichs-/Ersatzmaßnahmen gestellt, zwischen gesetzlich geschützten Biotopen und anderen wertvollen Biotopen wird kein grundsätzlicher Unterschied gemacht. Der Wert des Biotops auf der Eingriffsfläche spiegelt sich nur in der abweichenden Berechnung der Flächengröße für die Kompensation wider.

Bewertung nach Orientierungsrahmen (Schmidt et al. 2004)

Auch bei Schmidt et al. (2004, im Folgenden auch Orientierungsrahmen genannt) wird den unterschiedlichen Wertigkeiten auf den Eingriffsflächen durch eine Vergrößerung der Ausgleichsfläche Rechnung getragen. Die Faktoren dafür sind durchweg höher als bei IM und MELUR (2013). Bei dem gesetzlich geschützten Mesophilen Grünland (GMm), welches den weit überwiegenden Flächenanteil der gesetzlich geschützten Biotope im Geltungsbereich des Vorhabens ausmacht, wird ein Regelkompensationsfaktor von 1:2 und, weil es sich um ein gesetzlich geschütztes Biotop handelt, ein Zusatzfaktor von 2 wirksam, so dass der resultierende Gesamtkompensationsfaktor 1:4 beträgt (s. Tabelle 71). Der sehr kleinflächige Eingriff (ca. 140 m² Vollversiegelung) in das Brackwasserwatt (KWb) wird mit einem Gesamtkompensationsfaktor von 5,25 ausgeglichen. Laut Schmidt et al. (2004) ist die zeitliche Wiederherstellbarkeit bei der Darstellung der Richtwerte für die Kompensationsfaktoren bereits berücksichtigt.

Das Merkmal des gesetzlichen Schutzes nach § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 21 LNatSchG kommt als Wert- oder Funktionselement bei den abiotischen Landschaftsfaktoren Boden, Wasser, Klima und Luft nicht vor. Bei der Auflistung der Wert- und Funktionselemente von besonderer Bedeutung für das Landschaftsbild und die landschaftsbezogene Erholung werden zwar einige naturschutzrechtlich geschützte Gebiete genannt, nicht jedoch die gesetzlich geschützten Biotope. Die gesetzlich geschützten Grünlandtypen sind im Landschaftsbild ohne eine intensive quantitative vegetationskundliche Analyse ohnehin nicht von anderen Grünlandtypen zu unterscheiden. Eine solche Analyse findet im Rahmen der landschaftsbezogenen Erholung nicht statt.

Aus diesen Gründen sind die Beurteilungskriterien für einen funktionalen Ausgleich weder bei den abiotischen Landschaftsfaktoren noch beim Landschaftsbild zu suchen, sondern vielmehr bei den im Orientierungsrahmen behandelten Lebensraumfunktionen.

Grundsätzlich geht der Orientierungsrahmen davon aus, dass die Kompensation der Eingriffe in faunistische Lebensräume und Funktionsbeziehungen multifunktional über die biotopbezogene Kompensation erfolgen kann. Für die ermittelten Eingriffe in Lebensräume und Funktionsbeziehungen gefährdeter Arten sowie von Arten mit spezifischen Lebensraumfunktionen ist gesondert zu prüfen, ob die Art und der Flächenumfang der Maßnahmen zum Ausgleich der Eingriffe in Biotoptypen bzw. Biotopkomplexe die Kompensation beeinträchtigter faunistischer Werte und Funktionen gewährleisten kann (multifunktionaler Ausgleich). Ist dies nicht der Fall, sind weitere Maßnahmen erforderlich. Diese sind einzelfall- und funktionsbezogen abzuleiten (Schmidt et al. 2004, dort Kap. 4.1.4.2). Es ist darauf hinzuweisen, dass der Orientierungsrahmen noch nicht die heutige Auslegung des Artenschutzrechts (s. LBV SH 2016) beinhalten konnte. Die artenschutzrechtlichen Maßnahmen (s. Kap. 19.3 oder Unterlage 7.1) enthalten bereits einzelfall- und funktionsbezogene Ausgleichsmaßnahmen. Das Artenschutzrecht, wie in LBV SH (2016) beschrieben, ist mit wesentlich detaillierteren Angaben im Artenschutzbericht dargestellt worden. Der Artenschutz behandelt grundsätzlich dasselbe Schutzobjekt wie die „Eingriffe in Lebensräume und Funktionsbeziehungen gefährdeter Arten sowie von Arten mit spezifischen Lebensraumfunktionen“ des Orientierungsrahmens. Das Artenschutzrecht geht sogar noch darüber hinaus, indem hier das Tötungsverbot und das Schädigungsverbot auf der Ebene des Individuums angesetzt wird. Wie in Unterlage 7.1 dargestellt, wird das Artenschutzrecht im vorliegenden Fall eingehalten.

Laut Orientierungsrahmen (dort Kap. 3.1) sind für nicht vermeidbare Beeinträchtigungen vorrangig in gleichartiger und insgesamt gleichwertiger Weise Ausgleichsmaßnahmen durchzuführen, die im räumlich-funktionalen Zusammenhang zum Eingriffsort herzustellen sind. Für die nicht ausgleichbaren Beeinträchtigungen sind Ersatzmaßnahmen vorzusehen. Im Gegensatz zu Ausgleichsmaßnahmen ist der räumlich-funktionale Zusammenhang bei Ersatzmaßnahmen weniger stark (s. Orientierungsrahmen, Kap. 3.2). Die Ersatzmaßnahmen sind ebenfalls möglichst eng an die betroffenen Wert- und Funktionselemente anzulehnen und sollen gleichwertige oder zumindest ähnliche Funktionen wiederherstellen.

Grenz- und Schwellenwerte für die „Gleichartigkeit“ (bis zu welcher Differenzierung des Biotoptyps müssen sie gleich sein?) und den „räumlich funktionalen Zusammenhang“ (welcher Abstand?) werden im Orientierungsrahmen nicht genannt. Da der Orientierungsrahmen von „gefährdeten Arten...“ spricht und nicht von Individuen, ist zu folgern, dass die Ausgleichsflächen nicht von denselben Individuen erreichbar sein müssen, wie beispielsweise bei einer artenschutzrechtlichen CEF-Maßnahme. Damit wären die „Ausgleichsmaßnahmen im räumlich-funktionalen Zusammenhang zum Eingriffsort“ des Orientierungsrahmens analog zu den „artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen“ des Artenschutzleitfadens (LBV SH 2016, dort Kap. A.3.4.2) zu sehen. Diese artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen müssen nicht vorgezogen sein und müssen räumlich gesehen im selben Naturraum liegen wie der Eingriff. Als Naturraum gelten die drei in Schleswig-Holstein vorkommenden Raumeinheiten Marsch, Geest und Hügelland der ÖkokontoVO. Die betroffenen Arten müssen auf der Ausgleichsfläche auch vorkommen können. Dieser Zusammenhang zur Eingriffsregelung wird von LBV-SH (2016) auch selbst gesehen. Bei vorgezogenen

Arten, Artengruppe, ggf. Biototyp	Anforderungen an Ausgleich erfüllt?
	geschützten Biotope. Eine ebenfalls betroffene Flugroute von Fledermäusen führt nicht zu einem funktionalen Verlust.
Amphibien	Alle vorkommenden Arten sind in Schleswig-Holstein ungefährdet, die geschützten Grünlandflächen sind als Sommerlebensraum zu bewerten. Planfeststellung (s. Kap. 9.3.3.1). Sofern Amphibien als Arten mit besonderen Lebensraumansprüchen zu bezeichnen sind, dann sind die besonderen Lebensraumansprüche in den Laichgewässern zu sehen. Laichgewässer befinden sich aber außerhalb des Geltungsbereichs der Planfeststellung (s. Abbildung 58) und auch außerhalb der gesetzlich geschützten Biotope. Darüber hinaus werden auf einigen der Maßnahmenflächen auch Kleingewässer angelegt oder Gräben aufgestaut (s. Maßnahmenblätter, Unterlage 6.2.3, dort die Maßnahmen 7E, 8E, 10E, 12E, 13E, 15E). Damit wäre auch ein funktionaler Ausgleich gewährleistet.
Biotope	
Mesophiles Grünland (GMm), kleinflächig Flutrasen (GFf)	Der Verlust von geschützten Grünlandbiotopen beträgt ca. 50.000 m ² . Alle Kompensationsmaßnahmen auf den in Anspruch genommenen Ökokonten (einschließlich des angerechneten Ausgleichs des Bebauungsplans 75) weisen auf einer Gesamtfläche von ca. 440.000 m ² (Ökopunkten) ganz überwiegend mesophiles Grünland als Zielbiototyp auf (s. Maßnahmenblätter, Unterlage 6.2.3). Daher sind genügend Flächen vorhanden, auf denen sich das für mesophiles Grünland typische Pflanzenartenspektrum entwickeln kann.
Brackwasserwatt (KWw)	Der Eingriff in das Brackwasserwatt kann nicht gleichartig durch denselben Biototyp ausgeglichen werden, sondern muss ersetzt werden. Der dauerhafte Eingriff ist flächenmäßig sehr gering (ca. 140 m ² durch Pfähle), und ansonsten temporär. Die Überspannung mit der Jetty ist für aquatische Arten wie Schweinswal oder Fische nicht erkennbar beeinträchtigend. Die im Wattboden zu erwartenden Arten des Makrozoobenthos können laut dem Fachbeitrag WRRL (Unterlage 9.1, dort Kap. 5.7.6.4) den temporären Flächenverlust durch den Kofferdamm von ca. 5.000 m ² durch Neubesiedlung wieder ausgleichen. Insgesamt ist nicht von einem Funktionsverlust für gefährdete Arten auszugehen.

Im Ergebnis sind die Eingriffe, die gefährdete Arten und solche mit besonderen Lebensraumansprüchen in den gesetzlich geschützten Biotopen betreffen, durch die artenschutzrechtlichen Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen und durch die allgemeinen naturschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen abgegolten.

19.8 Zusammenfassende Gesamtbilanzierung

In der folgenden Tabelle werden Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung gegenübergestellt.

Tabelle 81: Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung

Eingriff		Zugeordneter Ausgleich (ÖP=Ökopunkte)	
Gegenüberstellung der Flächengrößen			
	Summe		Summe
Biotopbezogener Kompensationsbedarf (einschl. geschützte Biotope, planinterne Ist- Kompensation bereits abgezogen): 373.078 m ² (siehe Tabelle 73 und Tabelle 76) zzgl. Abiotische Schutzgüter: (Eingriffe in Bereiche mit und ohne besondere Bedeutung): 66.940 m ² (aus Tabelle 75)	440.018 m ²	Ökokonten und B-Plan-Verfahren laut Tabelle 79	440.018 ÖP (= m ²)
Bilanz			ausgeglichen
Spezielle Anforderungen Lebensraumfunktionen			
Schaffung von Ersatzhabitaten für mindestens 6 Reviere des Wiesen- piepers auf einer Fläche von 17,64 ha gemäß Artenschutzbeitrag (Unterlage 7.1)(nicht vorgezogene artenschutz- rechtliche Ausgleichsmaßnahme) Keine weiteren Anforderungen, da geringe Zerschneidungswirkung und geringe dauerhafte Verlärmung.	176.400 m ²	Ökokonten laut Maßnahmenblättern 7E - 10E	362.498 ÖP (=m ²)
Funktionale Anforderungen gesetzlich geschützte Biotope		s. Kap. 19.7	
Bilanz			ausgeglichen
Spezielle Anforderungen abiotische Schutzgüter			
Ausgangswertstufe der Ausgleichsfläche darf maximal 3 sein	66.940 m ²	Auf allen Ausgleichsflächen gegeben.	440.018 ÖP (= m ²)
Keine speziellen funktionalen Anforderungen.			

19.9 Umweltbaubegleitung

Für die fach-, frist- und sachgerechte Umsetzung der Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen sowie zur Koordinierung mit den zuständigen Naturschutz- und Fachbehörden (MELUR, UNB, LLUR, Planfeststellungsbehörde etc.) sowie der ausführenden Baufirmen wird vor Beginn der Baumaßnahmen eine Umweltbaubegleitung (UBB) beauftragt, die sich an anerkannten fachlichen Standards orientiert (z. B. Leitfaden des EBA 2015).

Für die Überwachung der schadensmindernden Maßnahmen 2VFA, 3VFA; 4VF, 5VF und 6VA sowie für die Kontrolle der Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen 1 PA und 11 PA sowie 7E bis 10E wird Fachkunde vorausgesetzt. Die hierfür zu bestellenden Personen werden dem MELUR, dem LLUR und der Planfeststellungsbehörde rechtzeitig vor Baubeginn schriftlich benannt. Die maßnahmenbezogenen Anforderungen der UBB sind den einzelnen Maßnahmenblättern zu entnehmen.

Auch die in Kapitel 10.4.7 zum Schutz des Bodens, auch des Wassers und der Pflanzen, beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen, sind durch eine Umweltbaubegleitung mit Schwerpunkt Bodenkunde zu begleiten. Es geht hierbei um den Umgang mit potenziell kontaminierten Böden, aber auch um den allgemeinen Bodenschutz. Die DIN 19639 ist zu beachten.

Grundsätzlich nimmt die Umweltbaubegleitung i. d. R. an Bauberatungen teil und weist die beim Bau Beschäftigten in die naturschutzfachlichen und ökologischen Aspekte der Bauausführung ein. Der Bauablauf, die Durchführung der Vermeidungs- und Schadensbegrenzungsmaßnahmen sowie eventuelle Schadensfälle sind zu dokumentieren.

19.10 Maßnahmen zu Überwachung und Monitoring

Maßnahmen zu Überwachung und Monitoring im Zuge der einzelnen Maßnahmen sind den Maßnahmenblättern im Anhang zu entnehmen. Dazu gehören u. a. Erfolgskontrollen für Anpflanzungen, die Kontrolle der Einhaltung festgelegter Schalldruckpegel während der Rammarbeiten sowie Funktionskontrollen hinsichtlich der artenschutzrechtlichen Anforderungen der Ausgleichsmaßnahmen.

20 Begriffsbestimmungen

Im Folgenden werden die nicht allgemein verständlichen Begriffe des vorliegenden Textes bestimmt:

abteufen	einen Schacht in die Tiefe bauen oder eine Bohrung durchführen
abiotisch	die unbelebte Natur betreffend; leblos
Abwägungsmaterial	Sämtliches Informationsmaterial, das nach Lage der Dinge in die Abwägung eines Vorhabens/Projekte eingestellt werden muss. Hierzu zählen neben den Belangen privater Eigentümer und Nutzer sowie der Träger öffentlicher Belange auch vorhandene Gegebenheiten und künftige Entwicklungen.
adiabatisch	Thermodynamischer Vorgang, bei dem kein Wärmeaustausch mit der Umgebung stattfindet.
anthropogen	Durch den Menschen verursacht
Archivfunktion	Ablesbarkeit vorangegangener natur- und kulturräumlicher Entwicklungen, hier des Bodens
Arteninventar	In einem Plangebiet vorkommende Tier- und Pflanzenarten (i. d. R. als Ergebnis floristischer und faunistischer Erhebungen)
Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände	Verbote (Zugriffsverbote), die durch § 44 Abs. 1 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) für besonders und streng geschützte Arten definiert werden. Vereinfacht zusammengefasst: Das Tötungs- und Störungsverbot sowie das Verbot der Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten.
Ästuar	Trichterförmige Flussmündung im Gezeitenbereich
Aufspülungsboden, Auftragsboden	Boden, der nachträglich auf den natürlich gewachsenen Boden aufgespült oder aufgebracht wurde, z. B. durch Verfüllung.
Ausgleichsmaßnahmen	Maßnahmen zum Ausgleich der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft
Avifauna	Gesamtheit aller in einer Region vorkommenden Vogelarten
avisiert	angekündigt
benthisch	in der Bodenzone von Gewässern lebend
Betriebsbereich	Bereich eines Vorhabens, in dem gefährliche Stoffe in Mengen vorhanden sind, die die Mengenschwellen in Anhang I der Störfallverordnung überschreiten, je nach Menge und Stoff wird zwischen Betriebsbereichen der oberen oder unteren Klasse unterschieden
Biototyp	Ein Biototyp umfasst einen anhand verschiedener biotischer und abiotischer Merkmale sowie anthropogener Nutzungsformen abstrahierten Typus von gleichartigen Biotopen (Gassner et al. 2005).

	Er stellt mit seinen ökologischen Bedingungen weitgehend einheitliche Voraussetzungen für Lebensgemeinschaften.
Blänken	aufgrund von Niederschlägen zeitweise entstehende flache Überstauungen
Bodenversauerung	Absenkung des pH-Wertes des Bodens. Dieser an sich natürliche Vorgang kann durch menschliche Einflussnahme verstärkt werden, wodurch Vegetationsschäden auftreten können.
Bunkerpotenzial	Möglichkeit, Schiffe mit Treibstoff zu versorgen (bebunkern)
CO ₂ -Senke	Ökosysteme, welche CO ₂ dauerhaft aufnehmen bzw. speichern, wie beispielsweise Moore, Wälder und Meere
Dalben	in den Hafengrund eingerammte Pfähle zum Befestigen oder Abweisen von Schiffen oder zur Markierung der Fahrrinne
Degradierung	meist negative Veränderung eines Bodens und der darauf befindlichen Vegetation, die oft durch menschliche Tätigkeit hervorgerufen wird, z. B. durch Änderung der Bewirtschaftung bzw. Landnutzung
Dennoch-Störfälle	in der Prüfung vernünftigerweise auszuschließende Szenarien im Rahmen der Betrachtung der Störfallvorsorge
diadrom	Eigenschaft von Fischen, die zum Laichen zwischen Meer und Süßwasser wechseln
Dominoeffekt	durch ein Ereignis ausgelöste Folge von weiteren gleichartigen oder ähnlichen Ereignissen
Effekt- und Fluchtdistanz	Artspezifische Entfernung, bei deren Unterschreitung durch eine bestimmte Gefahrenquelle (z. B. Lärm) Verhaltensänderungen bzw. Flucht ausgelöst werden.
Eingriffsregelung (auch Eingriffs-Ausgleichs-Regelung)	Instrument des deutschen Naturschutzrechtes zur Durchsetzung der Belange des Naturschutzes (§§ 13-15 BNatSchG i. V. m. §§ 8-11 LNatSchG). Mit der Eingriffsregelung sollen negative Folgen von Eingriffen in Natur und Landschaft (Beeinträchtigungen) vermieden und minimiert werden. Des Weiteren sollen nicht vermeidbare Eingriffe durch Maßnahmen des Naturschutzes ausgeglichen werden.
Elbsohle	Gewässersohle (Grund des Gewässers) der Elbe
Endteufe	Endtiefe einer Bohrung
erbbauberechtigt	Das deutsche Erbbaurecht beschreibt ein beschränktes dingliches Recht, eine Immobilie auf einem fremden Grundstück zu errichten. Das Erbbaurecht an einem Grundstück kann verkauft, vererbt und belastet werden, ggf. nur mit Zustimmung des Grundstückseigentümers.
Eutrophierung	übermäßiger Nährstoffeintrag in Gewässer und damit verbundenes, i. d. R. unerwünschtes Pflanzenwachstum

exzeptionelle Störfälle	Exzeptionelle Störfälle entstehen aus Gefahrenquellen, die sich jeder Erfahrung und Berechenbarkeit entziehen. Gegen das Eintreten solcher Störfälle sind keine zusätzlichen anlagenbezogenen Vorkehrungen zu treffen. Hierzu gehören z. B. Störfälle, die durch kriegerische oder bürgerkriegsähnliche Zustände und Ereignisse hervorgerufen können.
Feuchtezeiger	Pflanzenarten, die nur auf feuchten oder nassen Standorten vorkommen
FHH-Verträglichkeitsprüfung	Prüfung der Verträglichkeit eines Planes oder Projektes mit den Erhaltungszielen eines Gebietes des Netzes "Natura 2000" (FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete), vorgeschrieben durch Art. 6 Abs. 3 der FFH-Richtlinie bzw. § 34 BNatSchG
Finte	Wanderfischart <i>Alosa fallax</i>
Flash-Verdampfung	direkter Übergang von Teilen des LGN in den gasförmigen Zustand, z. B. bei Leckagen
fluktuierend	schwankend, wechselnd, sich verändernd, z. B. je nach Jahreszeit
Frostlinse	Eisansammlung im Boden, die sich durch Einwirkung von Frost oder, wie hier, durch das tiefkalte LNG, bildet. Das Porenwasser des Bodens oder das Grundwasser werden über kapillaren oder gasförmigen Wassertransport hin zu der sich bildenden Frostlinse transportiert. Die Frostlinse führt am Ort ihres Entstehens zur Volumenzunahme.
Gehölzsaum	Streifen aus Büschen und Bäumen, meist im Übergangsbereich zwischen freier Landschaft und geschlossener Vegetation wie Wäldern. Lebensraum für Vögel und zahlreiche Kleintiere.
Habitat	charakteristischer Aufenthaltsbereich einer bestimmten Tier- oder Pflanzenart
Hamenfischerei	Hamenfischer nutzen die Strömung eines Fließgewässers zum Fischfang. Die sackartigen Netze werden von der Strömung offengehalten und vom Ufer oder vom vor Anker liegenden Boot aus eingesetzt.
Hitzeinsel-Effekt	Kurzweilige Sonnenstrahlen treffen tagsüber auf Beton, Asphalt oder Gebäude und werden absorbiert. Die aufgenommene Energie wird nachts langsam in Form langwelliger Strahlung abgegeben und der Abkühlungsprozess so verlangsamt.
Hutung	qualitativ weniger hochwertiges, extensiv genutztes Weideland ohne Nährstoffersatz und Weidepflege
Hydraulikschlagramme	Maschine zum Eintreiben von Pfählen oder Spundbohlen. Das Rammgut wird mit sich wiederholenden Schlägen eines Schlagbären in den Boden getrieben. Die Schlagenergie wird durch ein auf das

	Rammgut herabfallendes Gewicht erzeugt. Das Anheben des Fallgewichtes erfolgt im vorliegenden Fall durch Hydraulikflüssigkeit.
Hydraulikvibrator	Ramme zum Einbringen von Pfählen oder Spundbohlen, die das Rammgut und den umliegenden Boden in Schwingungen versetzt
hydraulisch	mit dem Druck von Wasser oder anderen Flüssigkeiten arbeitend
Immissionsschutzrechtliche Genehmigung	Eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung wird für die Errichtung, den Betrieb und die wesentliche Änderung von Anlagen benötigt, welche der allgemeinen Definition einer Anlage im immissionsschutzrechtlichen Sinne entsprechen. Diese Anlagen sind in der Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen (4. BImSchV) genannt.
Infrastruktur	Hier: Die im Rahmen der Planfeststellung beantragten Bestandteile des Hafens: Die Hafenbetriebsflächen, der Landungssteg einschließlich Anleger, die Schiffsliegeplätze, die Anlege- und Festmacherdallen, die Liegewannen, die Eisenbahnbetriebsfläche, die Wege (Straßen u. dgl.) einschließlich Entwässerung, der Kontrollraum mit Schaltanlage, die Aufhöhungsmaßnahmen im Bereich der LNG-Lagerfläche, weitere dem Vorhabenplan Infrastruktur (Unterlage 1.4) zu entnehmenden Maßnahmen.
Irrelevanzschwelle	Hier: Irrelevanzgrenze der TA Luft von 3 % des Immissions-Jahreswertes für gesundheitsgefährdende Luftschadstoffe
Kampfmittelverdachtsfläche	Fläche mit potenziellen militärischen Altlasten
kapazitiv	Die Kapazität betreffend
Katastrophe	Schweres Unglück/Naturereignis mit verheerenden Folgen
Klimameliorationsfunktion	Maßnahmen zur Verbesserung des Geländeklimas
Kompensationserfordernis	Erforderlicher Ausgleich bzw. Ersatz für Beeinträchtigungen der Schutzgüter des UVPG. Nach gesetzlichen Maßstäben und Regelwerken ermittelt.
Kulturlandschaft	Dauerhaft von Menschen geprägte Landschaft
Lastfall	Ein Lastfall ist eine definierte Phase des Projektes, in der spezifische Emissionen auftreten, die u. a. in der Schall- und Luftschadstoffprognose berücksichtigt werden.
Lokalklima, Mikroklima	kleinräumige Betrachtung des Klimas
Lufthygiene	Zusammenwirken von physikalischen, chemischen und biologischen Umweltfaktoren, die von außen über die Luft auf den Menschen einwirken können und auf die der Mensch durch persönliches Verhalten nur bedingt Einfluss nehmen kann.

Makroklima	Das Makroklima ist durch den mittleren Zustand der Atmosphäre, die Mittelwerte und Extrema von Strahlung, Sonnenscheindauer, Temperatur, Bewölkung, Niederschlag u. a. und den typischen Witterungsabläufen in einem Großraum (Subkontinent, Region) gekennzeichnet (Barsch et al. 2003) und wird von der Beschaffenheit der Erdoberfläche lokal modifiziert.
Makrophyten	In der hier gemeinten Bedeutung umfassen Makrophyten alle höheren und niederen Pflanzen, die im Wasser wachsen und mit dem bloßen Auge wahrgenommen werden können.
mesophil	Hier: Bezeichnung für Lebewesen, die „mittlere“ Feuchtigkeitsverhältnisse bevorzugen
myotid	Fledermausgattung der Mausohren
Nährstoffzeiger	Zeigerpflanzen, auch Indikatorpflanzen, die durch ihr einzelnes oder gehäuftes Vorkommen Rückschlüsse auf die Standort- bzw. Umwelteigenschaften zulassen.
Naturhaushalt	Die Gesamtheit der Wechselwirkungen zwischen allen Bestandteilen der Umwelt und der Natur. Die Bestandteile der Umwelt werden grob in abiotische Schutzgüter (Boden und Fläche, Wasser, Luft, Klima) und biotische Schutzgüter (Mensch, Pflanzen, Tiere, Biotope) unterteilt.
NO-Reede	Nordost-Reede, Ankerplatz vor Brunsbüttel
Nullvariante	Nicht-Realisierung der Planung
Offshore, Onshore	Vor der Küste auf See, Binnenland
Ökosystem	Lebensgemeinschaft von Organismen mehrerer Arten (Biozönose) und ihrer unbelebten Umwelt
organoleptisch	Als organoleptische Prüfung bezeichnet man die hilfsmittelfreie Bewertung eines Objektes in Bezug auf Eigenschaften wie Geruch, Geschmack, Aussehen und Farbe durch eine befähigte Fachperson.
Peildaten	Daten zur Ortsbestimmung, Lokalisierung. Hier: Gemittelte Geländeform des Gewässergrundes.
Phenolindex	Messung der Phenole im Medium, Parameter für die Altlastenbewertung
Phytobenthos	Pflanzlicher Bewuchs der Gewässerböden (Benthal). Zum Phytobenthos gehören Algen, Moose und höhere Wasserpflanzen (Makrophyten).
Pinger	Hier: Akustischer Signalgeber zur Abwehr bzw. Vergrämung von Schweinswalen und anderen Kleinwalen
Planfeststellungsverfahren	Verwaltungsverfahren zur Zulässigkeit raumbedeutsamer Vorhaben und Infrastrukturmaßnahmen.

Pressiometerversuche	Das Verformungs- und Scherverhalten des Baugrundes wird mit dem Pressiometerversuch repräsentativ in ungestörten Verhältnissen in jeder beliebigen Tiefe bestimmt.
probabilistische seismische Gefährdungsbeurteilung	Abschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit eines Ereignisses der Erdbewegung mit Bewertung des entstehenden Risikos
Radionuklide	instabile Nuklide, die sich beim radioaktiven Zerfall unter Aussendung von Alphastrahlung, Betastrahlung, Protonen- und Neutronenstrahlung oder Gammastrahlung direkt oder in mehreren Schritten über radioaktive Zerfallsreihen in stabile Nuklide umwandeln
Recondenser	Rückkondensator für BOG
Regasifizierung	Rückverdampfung von LNG, um dieses ins Versorgungsnetz einzuspeisen
Ruderalfläche	Meist brachliegende Rohbodenfläche, die sich über längere Zeit (meist einige Jahre) ungestört entwickeln kann
Schlacke	Rückstand aus einem Verbrennungsprozess
Schlickwatt	Watt aus sehr feinem Sand und organischen Bestandteilen mit einer Korngröße von unter 0,06 mm und hohem Bodenwassergehalt von 50-70 %.
Schluffe	Klastische Sedimente, deren Körner mehrheitlich (> 50 %) im Größenbereich von Schluff bzw. Silt liegen (Korngröße: 0,002 - 0,063 mm)
Schutzgut	Hier: Durch das UVPG definierte Güter, die aufgrund ihres ideellen oder materiellen Wertes vor einem Schaden bewahrt werden sollen. Schutzgüter im Sinne des UVPG sind: Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.
Scoping	Festlegung des Untersuchungsrahmens für den UVP-Bericht gem. § 15 UVPG
Simplex-Pfähle	Ortbetonrammpfahl, wird als Tiefgründungselement für Bauwerke aller Art genutzt
Störfall	Ein Ereignis, das unmittelbar oder später innerhalb oder außerhalb des Betriebsbereichs (s. oben) zu einer ersten Gefahr oder zu Sachschäden führt. (Definition nach Störfallverordnung)

Störfallbetrieb	Betriebe, für die die Störfall-Verordnung Anwendung findet aufgrund von Betriebsbereichen, in denen gefährliche Stoffe in Mengen vorhanden sind, die bestimmte Mengenschwellen überschreiten
Störungsanzeiger	Zeigerpflanzen, auch Indikatorpflanzen, die durch ihr einzelnes oder gehäuftes Vorkommen Rückschlüsse auf die Standort- bzw. Umwelteigenschaften zulassen.
Suedlink	Geplanter Korridor zum Bau von Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-Leitungen (HGÜ) im Rahmen des Netzentwicklungsplans (NEP) der Bundesrepublik Deutschland von Nord- nach Süddeutschland
Sukzession	Natürliche Rückkehr der für einen Standort typischen Pflanzen-, Tier- und Pilzgesellschaften, die sich nach einer Störung aufgrund der vorherrschenden Umweltfaktoren (vor allem Klima und Bodenart) wieder einstellt
Suprastruktur	Hier: Die wesentlichen Anlagensysteme des LNG-Terminals als Gegenbegriff zu Infrastruktur: Umschlagseinrichtungen für LNG, LNG-Lagertanks mit LNG-Pumpen (Tauchpumpen), BOG-Verdichtung und – Kondensation, LNG-Hochdruckpumpen, LNG-Verdampfersystem, Erdgas-Export, verbindende Rohrleitungssysteme, Sicherheitseinrichtungen, Hilfs- und Nebenanlagen, Feuerlöscher-/Brandmeldeeinrichtungen, Gaswarn-/Not-Aus-Einrichtungen, Kommunikationseinrichtungen, weitere dem Vorhabenplan Suprastruktur (Unterlage 1.5) zu entnehmenden Maßnahmen.
terrestrisch	die Erde betreffend; zur Erde gehörend
Trendumkehrgebot	Ziel der WRRL bzw. des WHG, alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umzukehren
Umweltmedien	Hier: Oberbegriff für die verschiedenen Bestandteile der Umwelt (Schutzgüter), wie sie im UVPG aufgeführt werden
Vegetationsschäden	Schaden an Pflanzenarten und -gesellschaften durch äußere Einwirkungen. Ein Vegetationsschaden kann biologisch, durch Witterungsextreme, durch Bodeneigenschaften oder durch Luftverunreinigungen bedingt sein.
Verbesserungsgebot	Ziel der WRRL bzw. des WHG, die Qualität der Oberflächengewässer und des Grundwassers zu verbessern
Vergrämung	Vertreiben oder Fernhalten von Wildtieren und Wild – gewollt oder unabsichtlich. Hier: Als Maßnahme zum Schutz bestimmter Tierarten vor erheblicher Beeinträchtigung, z. B. durch Lärm.
Verschlechterungsverbot	Ziel der WRRL bzw. des WHG, Verschlechterungen der Qualität der Oberflächengewässer und des Grundwassers zu vermeiden

Versiegelungsrate	Versiegelungsgrad, bestehend aus dem Anteil der Gebäude und befestigten Flächen an den Siedlungsflächen
Vorfluter	natürlicher oder künstlicher Wasserlauf, der Wasser und vorgereinigtes Abwasser aufnimmt und weiterleitet
Wirkfaktoren	Hier: Bau-, anlage- und betriebsspezifische Einflüsse, die Umweltveränderungen verursachen
Wirtschaftsgräser	Typische Gräser des Wirtschaftsgrünlandes mit hohem Futterwert
Worst-Case-Annahme	Annahme, die den schlimmsten aller denkbaren Fällen beschreibt
Zündgrenze	Für jedes Gas festgelegte Konzentrationsgrenze, bei der sich das Gasluftgemisch entzünden (explodieren) kann

21 Abkürzungen

In diesem Text werden folgende Abkürzungen verwendet:

1. BImSchV	1. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft)
4. BImSchV	4. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen)
6. BImSchV	6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm)
12. BImSchV	12. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung, StöV)
39. BImSchV	39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen)
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Mikrogramm pro Kubikmeter, hier: Maßeinheit für Luftbelastungen
AbfKlärVO	Verordnung über die Verwertung von Klärschlamm, Klärschlammgemisch und Klärschlammkompost
AGAP	Alarm- und Gefahrenabwehrplan
APV	Amt für Planfeststellung Verkehr. Dem Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein. Zuständige Behörde für Planfeststellung und Anhörung bei Anträgen von Bauvorhaben oder Änderungsvorhaben von Infrastrukturprojekten.
ASB	Artenschutzbeitrag
AtG	Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren
AVV Baulärm	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BaP	Benzo(a)pyren
bar	SI-Einheit für Druck
barg	relative Druckangabe (engl.: bar gauge), identisch mit bar _ü
bar _ü	Identisch mit barg
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BBodSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz)
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung

BBPlG	Bundesbedarfsplangesetz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BKF	Bodenkundliche Feuchtestufe (Bodenbewertungsfunktion)
BLEVE	Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion
BMZ	Baummassenzahl; Verhältnis Bauvolumen zu Grundstücksfläche, Maß der baulichen Nutzung nach BauNVO
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BOG	Abdampfverluste. Gas, welches bei der Lagerung und Handhabung der verflüssigten flüchtigen Gase (hier Erdgas) entsteht (engl.: Boil-Off-Gas)
BP	Bebauungsplan
Bq/g	Becquerel pro Gramm, Maßeinheit für radioaktive Zerfälle pro Gewichtseinheit, 1 Bq entspricht einem radioaktiven Zerfall pro Sekunde
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
CBD	Biodiversitätskonvention (offiziell: Übereinkommen über die biologische Vielfalt, engl.: Convention On Biological Diversity)
CCTV	Überwachungskamerasysteme (engl.: Closed Circuit Television)
cd/m ²	Candela pro Quadratmeter; SI-Einheit der Leuchtdichte L_v
CEF-Maßnahmen	Maßnahmen für die dauerhafte ökologische Funktion / vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (engl.: Continuous Ecological Functionality)
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CPT	Drucksondierungen (engl.: Cone Penetration Test); Verfahren zur Baugrunderkundung
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
db(A)	Dezibel, Maßeinheit für bewertete Schalldruckpegel
DGRL	Druckgeräterichtlinie
DN	Nenndurchmesser bei Rohren nach DIN EN ISO 6708, entspricht etwa dem Innendurchmesser in mm
DIN	Deutsches Institut für Normung; DIN-Normen beschreiben vereinheitlichte Standards für Produkte und Verfahren
E/MSR	Elektrische Mess-, Steuer- und Regelungstechnik in der Automatisierungstechnik
E _f	Beleuchtungsstärke; Physikalische Größe

EKW	Eisenbahnkesselwagen
ESD	Elektrostatische Entladung (eng.: ElectroStatic Discharge)
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EWKG SH	Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein (Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein)
F-Gase	fluorierte Treibhausgase mit starker Auswirkung für das Klima; unterliegen daher europäischer und nationaler Reglementierung
FFH-Gebiete	Gebiete unter dem Schutz der FFH-RL
FFH-RL	Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen)
FFH-VP	Prüfung der Verträglichkeit eines Projektes oder Planes mit den festgelegten Erhaltungszielen der Gebiete des ökologischen Netzes Natura 2000 gemäß Art. 6 Abs. 3 der FFH-Richtlinie bzw. § 34 BNatSchG
FGG-Elbe	Flussgebietsgemeinschaft Elbe; Arbeitsgemeinschaft zur Umsetzung der WRRL und HWRL
FKW	perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe, Teil der F-Gase
FNP	Flächennutzungsplan
FSRU	Stationär schwimmendes LNG-Terminal (engl.: Floating Storage and Regasification Unit)
g/cm ³	Gramm pro Kubikzentimeter; Maßeinheit der Dichte
GE	Gewerbegebiet; Art der baulichen Nutzung nach BauNVO
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen
GI	Industriegebiet; Art der baulichen Nutzung nach BauNVO
GLNG	German LNG Terminal GmbH (Antragsteller)
GOK	Geländeoberkante
GRZ	Grundflächenzahl; Verhältnis der überbauten Fläche zur Grundstücksfläche, Maß der baulichen Nutzung nach BauNVO
GUD	Gasunie Deutschland Transport Services GmbH
GWK	Grundwasserkörper
HAZID	Risikostudie (engl.: Hazard Identification Study)
HDD-Verpressung	Horizontalspülbohrverfahren (engl.: Horizontal Directional Drilling)
HFKW	wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe, Teil der F-Gase
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung

HW 100	statistisch gesehen alle 100 Jahre auftretendes Hochwasserereignis, ein „Jahrhunderthochwasser“
HWRL	Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken
i. V. m.	in Verbindung mit
IFV	Indirekter LNG-Verdampfer (engl.: Intermediate Fluid Vaporizer)
IO	maßgeblicher Immissionsort
IPCC	Weltklimarat (engl.: Intergovernmental Panel on Climate Change)
Jetty	Schiffsanleger
K	Kelvin; Maßeinheit der absoluten Temperatur
KAS	Kommission für Anlagensicherheit
KAS-18	Leitfaden „Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung“ - Umsetzung § 50 BImSchG
KB_{Fmax}	maximale bewertete Schwingstärke
KB_{FTr}	abgeleitete Beurteilungs-Schwingstärke
kBq/m^3	Aktivitätskonzentration in Kilobecquerel pro Kubikmeter; Maßeinheit für Radioaktivität, s. Bq/g
KKB	Kernkraftwerk Brunsbüttel
KKW	Kernkraftwerk
kNm	Kilonewtonmeter, Maßeinheit des Drehmoments
KrWG	Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LAI	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz
LaplaG	Landesplanungsgesetz
Lasma	Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle
LBE	Landschaftsbildeinheit
LBO SH	Landesbauordnung des Landes Schleswig-Holstein
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LEP	Landesentwicklungsplan
LKA	Landeskriminalamt
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein

LN	Stickstoff in flüssigem Aggregatzustand (engl.: Liquefied Nitrogen)
LNG	Verflüssigtes Erdgas (engl.: Liquefied Natural Gas)
LNGG	LNG Beschleunigungsgesetz
L_{max}	maximal tolerable mittlere Leuchtdichte
LNatSchG	Landesnaturenschutzgesetz Schleswig-Holstein
LÖRÜRL	Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe
LROP	Landesraumordnungsplan
LRP	Landschaftsrahmenplan
LPG	Flüssiggas/Autogas (engl.: Liquefied Petroleum Gas), zum Einsatz in Fahrzeug-Verbrennungsmotoren
LÜSH	Lufthygienische Überwachung Schleswig-Holstein
L_v	Leuchtdichte; physikalische Größe
LVwG SH	Allgemeines Verwaltungsgesetz für das Land Schleswig-Holstein
LWG SH	Landeswassergesetz Schleswig-Holstein
lx	Lux; SI-Einheit der Beleuchtungsstärke E_f
mbarg	relative Druckangabe (engl.: milibar gauge) für den Überdruck gegenüber dem Luftdruck in der Atmosphäre, identisch mit mbar _ü
MBq/m ³	Mega-Becquerel pro Kubikmeter, Maßeinheit für Strahlung
MELUND	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung Schleswig-Holstein
MG	Hier: Anthropogene Auffüllung
MI	Mischgebiet; Art der baulichen Nutzung nach BauNVO
MKW	Mineralölkohlenwasserstoff
mm/s	Millimeter pro Sekunde; Maßeinheit für Geschwindigkeit
MSO-(Verdichter)	Minimum send out = Kleinste Ausspeisemenge
MSR	Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen
MTnw	Mittleres Tideniedrigwasser
MW und MWh	Megawatt bzw. Megawattstunde; Maßeinheit für die elektronische Nettoleistung
N ₂ O	Distickstoffmonoxid, „Lachgas“
NAG	Nitrataustragungsgefährdung, Indikator der Bodenfunktionsbewertung

Natura 2000	Zusammenhängendes Netz von Schutzgebieten innerhalb der Europäischen Union, bestehend aus FFH-Gebieten und EU-Vogelschutzgebieten
ND-Pumpe	Niederdruckpumpe
NF ₃	Stickstofftrifluorid
NFKwe	Maß für die effektiv nutzbare Wassermenge an einem Standort (Feldkapazität)
NG	Erdgas, gasförmig (engl.: Natural Gas)
NHN	Normalhöhennull; heutiges Bezugssystem für die Höhe über dem Meeresspiegel
Nm ³	Normkubikmeter
Nm ³ /h	Normkubikmeter pro Stunde, Maßeinheit für den Normvolumenstrom
NN	Normalnull, früher gebräuchliches Höhenbezugssystem
NO _x	Stickoxid
NOK	Nord-Ostsee-Kanal
NSG	Naturschutzgebiet
OBE	Betriebs-Basis-Erdbeben (engl.: Operating Basis Earthquake)
ÖK	Ökokonto
ÖP	Ökopunkte
OWK	Oberflächenwasserkörper
PCS	Kontroll- und Überwachungssystem (engl.: Process Control System)
PFV	Planfeststellungsverfahren
PLT	Prozessleitsystem
PM ₁₀ , PM _{2,5}	Feinstaub, nach Größe klassifiziert
PN	Nenndruck bei Rohren, dimensionslos, ca. Druck in bar
P-t-G	Power-to-Gas
Qmax	LNG-Tanker als standardisierter Schiffstyp mit einer Kapazität von 267.000 m ³ und den Abmessungen: Länge max. 345 m, Breite 55 m und Tiefgang 12 m
RKBmD	Ständig gefüllte Regenklärbecken mit Dauerstau
ROG	Raumordnungsgesetz
RRB	Regenrückhaltebecken
SCS	Sicherheits-, Kontroll- und Überwachungssystem (engl.: Safety Control System)
SCV	Tauchflammenverdampfer (engl.: Submerged Combustion Vaporiser)
SeeSchStrO	Seeschiffahrtsstraßen-Ordnung

SeeUmwVerhV	Verordnung über das umweltgerechte Verhalten in der Seeschifffahrt
Seveso III	Richtlinie zur Beherrschung schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen
SF ₆	Schwefelhexafluorid
SO ₂	Schwefeldioxid
SSE	Sicherheitserdbeben (engl.: Safe Shutdown Earthquake)
StöV	Störfallverordnung = 12. BImSchV
StrlSchV	Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung
S _{we}	Nährstoffverfügbarkeit; S-Wert
SZB	Standort-Zwischenlager Brunsbüttel
t/a	Tonnen pro Jahr, Maßeinheit
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz)
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (1. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz)
TBH	Transportbereitstellungshalle
TKW	Tankkraftwagen
TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff (engl.: Total Organic Carbon)
TR LAGA	Technisches Regelwerk der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
TRAS 320	Technische Regeln für Anlagensicherheit, hier: „Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen Wind sowie Schnee- und Eislasten“
TRBS	Technische Regeln für Betriebssicherheit
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
UBB	Umweltbaubegleitung
UEG	Untere Explosionsgrenze
Urt. v.	Urteil vom
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UQN	Umweltqualitätsnorm (s. OGewV)
UW	Umspannwerk
v _i	Schwinggeschwindigkeit; Physikalische Größe
Vogelschutz-RL	Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 79/409/EWG)

VS-Gebiet	Vogelschutz-Gebiet
VwVwS	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen
WA	Allgemeines Wohngebiet, Art der baulichen Nutzung nach BauNVO
WEA	Windenergieanlage
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WGK	Wassergefährdungsklasse
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG)
WSA Hamburg	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Hamburg

22 Literatur

4. BImSchV (4. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Mai 2017 (BGBl. I S. 1440), zuletzt geändert am 12.10.2022
12. BImSchV (12. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Störfall-Verordnung) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. März 2017 (BGBl. I S. 483), zuletzt geändert durch Artikel 107 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328)
39. BImSchV (39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen) (39. BImSchV), vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065)
- Achmus, M., Kaiser, J., tom Wörden, F. (2005): Bauwerkerschütterungen durch Tiefbauarbeiten, Grundlagen – Messergebnisse – Prognosen. IGBE Hannover, 82 Seiten.
- ALSH (Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein) (2007): Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt. Planfeststellungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz. Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU). Teilgutachten zu den Marinen Kulturgütern. Unterlage H.11b. Stand: 05.02.2007.
- ARGE-GME (2022): Neubau der Energietransportleitung ETL 180 Brunsbüttel-Hetlingen, Anlage 9.1, UVP-Bericht
- AwSV (Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen) vom 18. April 2017 (BGBl. I S. 905), zuletzt geändert am 19.06.2020
- Bachmann, F., Scholle, J., Marchand, M., Achilles, L. (2014): Offshore-Terminal Bremerhaven (OTB): FFH-Verträglichkeitsstudien für die FFH- und Vogelschutzgebiete im Wirkraum des Vorhabens - KÜFOG & BIOCONSULT im Auftrag von bremenports GmbH & Co KG Bremerhaven. Bremen. 160 S.
- BauGB (Baugesetzbuch) in der Fassung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3635)
- BauNVO (Baunutzungsverordnung) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786)
- BAV / BAFU - Bundesamt für Verkehr / Bundesamt für Umwelt der Schweiz (2018): Richtlinie Entwässerung von Eisenbahnanlagen
- BBodSchG (Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten - Bundes-Bodenschutzgesetz) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert am 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306)
- BBodSchV (Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt geändert am 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328)
- Bennett J.H., Hill A.C., Soleimani A., & Edwards W.H. (1975): Acute effects of combination of sulphur dioxide and nitrogen dioxide on plants. In: Environmental Pollution, Volume 9, Issue 2, September 1975, Pages 127-132

- BfG – Bundesanstalt für Gewässerkunde (2011): Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. (Dieser Bericht ist die Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007)
- BfG - Bundesanstalt für Gewässerkunde (2021): Wasserkörpersteckbriefe aus dem 3. Zyklus der WRRL (2022-2027): Tideelbe (Übergangsgewässer), abgerufen am 04.02.2021.
- BGB (Bürgerliches Gesetzbuch) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Januar 2002 (BGBl. I S. 42, 2909; 2003 I S. 738), zuletzt geändert am 22. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3256)
- BImSchG (Bundes-Immissionsschutzgesetz) in der Fassung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1275), zuletzt geändert am 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873)
- BMI – Bundesministerium des Inneren (1976): „Richtlinie für den Schutz gegen Druckwellen aus chemischen Reaktionen durch Auslegung der Kernkraftwerke hinsichtlich ihrer Festigkeit und induzierte Schwingungen sowie durch Sicherheitsabstände v. 13.09.1976
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2013): Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept). (Weblink: http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/erneuerbareenergien/Strategie_Positionspapiere/schallschutzkonzept_BMU.pdf).
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2007): Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen, Bonn
- BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert am 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306)
- Borkenhagen, P. (2014): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins, Rote Liste, 4. Fassung. Herausgegeben vom Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (MELUR). - Schriftenreihe: LLUR SH – Natur - RL 25.
- Bünz (2009): Stadt Brunsbüttel, Bebauungsplan Nr. 57A: Biotoptypen und faunistische Potenzialabschätzung. Stand der Kartierung: Oktober 2009
- Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG, 2021b): Wasserkörpersteckbriefe aus dem 3. Zyklus der WRRL (2022-2027): Tideelbe (Übergangsgewässer), abgerufen am 04.02.2021.
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2011): Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen für Offshore-Windparks. Stand: Oktober 2011
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2013): StUK 4 (Standard. Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt). BSH-Nr. 7003. Stand: Oktober 2013.
- Bureau Veritas Solutions Marine & Offshore SAS (2021): Zusammenfassung. Risikobetrachtung der nautischen und schiffsspezifischen Aspekte des geplanten LNG-Terminals in Brunsbüttel. Auftraggeber: Stand: Rev. 3
- ChemCoastPark Brunsbüttel (2017): Gemeinschaftsinformation der Unternehmen im ChemCoast Park Brunsbüttel - Information für die Nachbarn des ChemCoast Park Brunsbüttel gemäß §§ 8a und 11

sowie Anhang V „Information der Öffentlichkeit“ der 12. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes

Cofad GmbH (2011): Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt
Ergänzendes fischereiwirtschaftliches Gutachten - Aktualisierung des fischereilichen Gutachtens Dr. Voigt-Consulting vom Dezember 2006 Erweiterte Version, Juli 2011. im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

DepV – Verordnung über Deponien und Langzeitlager vom 27.04.2009, zuletzt geändert am 9.07.2021 (BGBl. I S. 2598)

Deutscher Bundestag (2017): Drucksache 18/11499 – Gesetzentwurf der Bundesregierung - Entwurf eines Gesetzes zur Modernisierung des Rechts der Umweltverträglichkeitsprüfung, v. 13.03.2017)

Deutscher Wetterdienst (1967): Klima-Atlas von Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen. Offenbach a. M., Selbstverlag Deutscher Wetterdienst.

DHI WASY GmbH (2019): LNG Terminal Brunsbüttel. Wirkung der Abwassereinleitung des AKW Brunsbüttel auf die Löschwasserentnahme am LNG Terminal Brunsbüttel Advektion von Radionukliden. Stand: Dezember 2019

Diercking, R. & Wehrmann, L. (1991). Artenschutzprogramm Fische und Rundmäuler in Hamburg. Umweltbehörde Hamburg – Naturschutzamt, Hamburg, 126 S.

DIN EN 15446:2008-04 (2008): Fugitive und diffuse Emissionen von allgemeinem Interesse für Industriebereiche - Messung fugitiver Emissionen von Gasen und Dämpfen aus Lecks von Betriebseinrichtungen und Rohrleitungen

DIN 18005-1:2002-07 „Schallschutz im Städtebau - Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung“

DIN 18196:2011-05 „Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke“

DIN 1986-3:2004-11 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung“

DIN 31051:2019-06 „Grundlagen der Instandhaltung“

DIN 4149:2005-04 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten“

DIN 4150-2:1999-06 „Erschütterungen im Bauwesen - Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“

DIN 4150-3:2016-12 „Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen“

DIN EN 14620:2006 „Auslegung und Herstellung standortgefertigter, stehender, zylindrischer Flachboden-Stahl tanks für die Lagerung von tiefkalt verflüssigten Gasen bei Betriebstemperaturen zwischen 0 °C und -165 °C“

DIN EN 1473:2016-10 „Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas - Auslegung von landseitigen Anlagen“, Deutsche Fassung EN 1473:2016

DIN 18014:2014-03 „Fundamentirder - Planung, Ausführung und Dokumentation“

- DIN EN 1998-1:2010-12 „Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten“, Deutsche Fassung EN 1998-1:2004 + AC:2009
- DIN EN 61508-1:2011-02; VDE 0803-1:2011-02 „Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61508-1:2010); Deutsche Fassung EN 61508-1:2010“
- DIN EN 61511 „Funktionale Sicherheit - PLT-Sicherheitseinrichtungen für die Prozessindustrie“
- DIN EN 62305/VDE 0185-305:2006. Normenreihe „Blitzschutz“
- DIN EN ISO 16903:2015-11 „Erdöl- und Erdgasindustrie - Eigenschaften von Flüssigerdgas mit Einfluss auf die Auslegung und die Materialauswahl (ISO 16903:2015)“, Deutsche Fassung EN ISO 16903:2015
- EBA (Eisenbahn-Bundesamt, Fachstelle Umwelt) (2015): Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnetschwebbahnen - Stand: Juli 2015. Teil VII: Umweltfachliche Bauüberwachung.
- Elbberg (2014): Landschaftspflegerischer Begleitplan zum Planfeststellungsverfahren zum Neubau eines Vielzweckhafens an der Elbe in Brunsbüttel. Stand: 18.03.2016.
- Elbberg (2017): Begründung zum Bebauungsplan Nr. 75 „Industriegebiet am Vielzweckhafen zwischen der SAVA und dem Kernkraftwerk“. Teil II: Umweltbericht. Stand: 14.12.2017.
- Elbberg (2022a): Artenschutzbeitrag zum Planfeststellungsverfahren German LNG Terminal Brunsbüttel, Unterlage 7.1
- Elbberg (2022b): Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung nach § 34 BNatSchG (FFH-Verträglichkeitsuntersuchung) zum Planfeststellungsverfahren German LNG Terminal Brunsbüttel, Unterlage 8.1
- Elbberg (2022c): Fachbeitrag WRRL zum Planfeststellungsverfahren German LNG Terminal Brunsbüttel, Unterlage 9.1
- Eisenbeis, G. und Eick, K. (2011): Studie zur Anziehung nachtaktiver Insekten an die Straßenbeleuchtung unter Einbeziehung von LEDs. Natur und Landschaft 86 (2011): 07.
- Erftverband (2003): LAWA-Projekt G 1.01: Erfassung, Beschreibung und Bewertung grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme hinsichtlich vom Grundwasser ausgehender Schädigungen. Bericht zu Teil 2: Analyse der vom Grundwasser ausgehenden signifikanten Schädigung grundwasserabhängiger Ökosysteme (quantitative Aspekte)
- ERM (2015): Kernkraftwerk Brunsbüttel Deutschland. Stilllegung und Abbau. Umweltverträglichkeitsuntersuchung. Bericht (Revision 2). Stand: Februar 2015.
- Europäische Kommission (2011): EU-Biodiversitätsstrategie für 2020, vorgelegt im Mai 2011.
- EU-Vogelschutz-Richtlinie, Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten.
- EWKG SH (Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein - Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein) vom 7. März 2017 in der Fassung der Veröffentlichung im Gesetz- und Verordnungsblatt am 30. März 2017

- Flussgebietsgemeinschaft Elbe - FGG Elbe (Hg.) (2021a): Zweite Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027.
- Flussgebietsgemeinschaft Elbe - FGG Elbe (Hg.) (2021b): Zweite Aktualisierung des Maßnahmenprogramms nach § 82 WHG bzw. Artikel 11 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027
- FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (2015): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [FGSV-Nr. 299]. FGSV Verlag GmbH, Köln.
- FFH-Richtlinie (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie), Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 (zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, geändert durch Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27.10.1997)
- Freyhof, J. (2009): Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostomata & Pisces). – In: Haupt, H.; Ludwig, G.; Gruttke, H.; Binot-Hafke, M.; Otto, C. & Pauly, A. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 291–316.
- Fugro Germany Land GmbH (2021a): Geotechnisches Baugrundgutachten. Bodenuntersuchung für Brunsbüttel LNG Terminal. Fugro Dokumente Nr.: 362 19 006_DE und 362 19 006-Zusammenfassung. Stand: Februar 2021
- Fugro Germany Land GmbH (2021b): Orientierende Umweltuntersuchungen am Standort Brunsbüttel LNG Terminal. Fugro Dokument Nr.: 362 19 006_2_DE. Stand Januar 2021
- Fugro Germany Land GmbH (2021c): Geotechnisches Baugrundgutachten für Brunsbüttel LNG Terminal - Schwingungen erzeugt durch Rammarbeiten. Fugro Dokument Nr.: 362 19 006_3_DE (01). Stand: Februar 2021.
- Fugro Germany Land GmbH / Fugro Geoter SAS (2019d): Standortspezifische probabilistische seismische Gefährdungsbeurteilung für das LNG-Projekt Brunsbüttel. Fugro Document No.: 362-19-006-01_DE rev1. Stand: März 2021
- Garniel, A., U. Mierwald und U. Ojowski (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr - Ausgabe 2010. Ergebnisse des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen.
- Gassner, E., Winkelbrandt, A., & Bernotat, D. (2005). UVP: rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung. C. F. Müller Verlag, Heidelberg.
- Gasunie (2019): Neubau der Erdgastransportleitung ETL 180 Brunsbüttel – Hetlingen/Stade. Raumordnungsverfahren. Anlage 3: UVP-Bericht.
- GIIGNL (Groupe international des importeurs de gaz naturel liquéfié) (2014): LNG Information Paper No. 1: Basic properties of LNG
- Glandt, D. (2011): Grundkurs Amphibien- und Reptilienbestimmung: Beobachten, Erfassen und Bestimmen aller europäischen Arten. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 411 S.
- GOC Engineering GmbH (2020a): Erläuterungsbericht. Neubau LNG-Import- und Distributionsterminal der German LNG Terminal GmbH in Brunsbüttel, Kreis Dithmarschen. Stand: März 2021

- GOC Engineering GmbH (2021b): Sicherheitsbericht gemäß § 9 der 12. BImSchV (Störfall-Verordnung). LNG Import- und Distributionsterminal der German LNG Terminal GmbH in Brunsbüttel, Kreis Dithmarschen. Stand: März 2021
- Grüneberg, C., Bauer, H.-G., Haupt, H., Hüppop, O., Ryslavy, T., & Südbeck, P. (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung, 30. November 2015. Berichte zum Vogelschutz [Nationales Gremium Rote Liste Vögel], (52).
- GSB Baar-Ebenhausen (2018): Sicherheitsbericht Betriebsbereich Baar Ebenhausen
- Hachtel, M., Schlüpmann, M., Thiesmeier, B. und Weddeling, K. (2009): Methoden der Feldherpetologie. – Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie 15, Laurenti-Verlag Bielefeld, 424 S.
- Hartlik, J., Balla, S., Thimm, I., Schönthaler, K., Peters., H.-J. (2020): Operationalisierung von in Umweltstrategien der Bundesregierung festgelegten Umweltzielen als Bewertungsmaßstab für SUP und UVP (Machbarkeitsstudie). Abschlussbericht. UBA-Texte 17/2020 im Auftrag des Umweltbundesamtes.
- Haupt, H., G. Ludwig, H. Gruttke, M. Binot-Hafke, C. Otto und A. Pauly (Red.) (2009): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1), 386 S.
- Hermann, C., Baier, H. und Bosecke, Th. (2006): Flackernde Lichtspiele am nächtlichen Himmel. Naturschutz und Landschaftsplanung 38 (4)
- Heumann, S., Gehrt, E. & Gröger-Trampe, J. (2018): Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten: Entstehung, Vorerkundung und Auswertungskarten. in: Geofakten 24, herausgegeben vom LBEG Niedersachsen.
- HWRL (Hochwasserrichtlinie), Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken
- Hydro & Meteo GmbH (2019): Berechnungstool A-RW 1 - Programm zur Ermittlung der Wasserhaushaltsänderung durch Bebauung - Nachweise gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser A-RW Teil 1: Mengenbewirtschaftung, Programmversion 2.4.0
- IBL Umweltplanung (2018): GLNG German LNG Terminal Brunsbüttel - FFH-Vorprüfung, im Auftrag von Plant Engineering GmbH
- IGV - Industriegasverband (2009): Sicherheitshinweise Sauerstoffmangel.- in: Schriftenreihe Sicherheit im Umgang mit Industriegasen
- IM (Innenministerium) und MELUR (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein) (2013): Gemeinsamer Runderlass vom 9. Dezember 2013 „Verhältnis der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung zum Baurecht“
- Inburex Consulting (2022a): Brandschutzkonzept für das LNG Terminal Brunsbüttel der German LNG Terminal GmbH. 00 – Allgemeiner Teil. Bericht Nr. BS/13340/19-00. Hamm
- Inburex Consulting (2022b): Explosionsschutzkonzept für das LNG Terminal Brunsbüttel der German LNG Terminal GmbH. Rev. 02, Bericht Nr. Ex/13434/19, Hamm

- Inburex Consulting (2022c): Gutachten zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstands gemäß § 50 BImSchG im Sinne des KAS-18 Leitfadens für den Betriebsbereich German LNG Terminal in Brunsbüttel der German LNG Terminal GmbH
- Inburex Consulting (2022d): Bericht zu Störfallszenarien und deren Auswirkungen im Rahmen der konventionellen Störfallvorsorge. Für den Betriebsbereich German LNG Terminal Brunsbüttel der German LNG Terminal GmbH. Bericht-Nr. PS/13157/20.
- Inburex Consulting (2022): Bericht zu Störfallszenarien und deren Auswirkungen im Rahmen der kerntechnischen Störfallvorsorge. Für den Betriebsbereich German LNG Terminal Brunsbüttel der German LNG Terminal GmbH.
- International Gas Union - IGU (2021): Getting it Right to Reduce Methane Emissions.- <https://www.igu.org/news/getting-it-right-to-reduce-methane-emissions/>
- KAS (Kommission für Anlagensicherheit) (2010): Leitfaden Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung - Umsetzung § 50 BImSchG - KAS-18. Erarbeitet von der Arbeitsgruppe „Fortschreibung des Leitfadens SFK/TAA-GS-1“
- KAS (Kommission für Anlagensicherheit) (2015): Technische Regel für Anlagensicherheit: Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen Wind, Schnee- und Eislasten - TRAS 320. Banz AT 16.07.2015 B2.
- Kellermann, A. et al. (2004): Marine Warmblüter in Nord- und Ostsee (MINOS): Grundlagen zur Bewertung von Windkraftanlagen im Offshore-Bereich. Verbundvorhaben.
- Kieckbusch, J., B. Hälterlein und B. Koop (2021): Die Brutvögel Schleswig-Holsteins, Rote Liste, 6. Fassung. Herausgegeben vom Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, erarbeitet durch das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek, 114 S.
- Klinge, A. & C. Winkler (2019): Die Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins – Rote Liste. 4. Fassung, Datenstand 31.12.2017
- Klinge, A. & C. Winkler (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins.- Herausgegeben vom Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LANU-SH) mit Beiträgen von: Arne Drews, Olaf Grell, Dieter Harbst, Dietmar Helle, Christoph Herden, Andreas Klinge, Dr. Helge Neumann, Dr. Ulrich Schmölcke, Dr. Klaus Voß, Christian Winkler, Ralf Wollesen, - Kiel.
- Knief, W., R.K. Berndt, B. Hälterlein, K. Jeromin, J. J. Kieckbusch, und B. Koop (2010): Die Brutvögel Schleswig-Holsteins, Rote Liste, 5. Fassung. Herausgegeben vom Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, erarbeitet durch das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek, 118 S.
- Knop E., Zoller L., Ryser R., Gerpe C., Hörler M., Fontaine C. (2017): Artificial light at night as a new threat to pollination. Nature 548, S. 206–209
- Kocks Consult GmbH (2021): German LNG Terminal Brunsbüttel. Erläuterungsbericht Entwässerungskonzept. Dokument-Nr. GG-OC01-100-CIV-REP-00358.

- Krieg H.-J., Oesmann S., Stiller G. (2010): Literaturstudie zu den Auswirkungen von Kühlwasserentnahme und -einleitung auf das aquatische Milieu des Elbeästuars – unter besonderer Berücksichtigung von Biomassenschädigungen des Phytoplanktons, des Zooplanktons und der Fischeier und Fischlarven sowie die Folgen auf den Sauerstoffhaushalt: 133 S.
- Krüger, T., J. Ludwig, P. Südbeck, J. Blew und B. Oltmanns (2013): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen, 3. Fassung, Stand 2013
- KrWG (Kreislaufwirtschaftsgesetz) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 9 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) (Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen)
- KSG (Bundes-Klimaschutzgesetz) vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905)
- Kühnel, K.-D., Geiger, A., Laufer, H., Podloucky, R. & Schlüpmann, M. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Lurche (Amphibia) Deutschlands. Stand Dezember 2008. – Naturschutz und Biologische Vielfalt, Bonn-Bad Godesberg, 70(1): 259–288.
- LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) (2019): LAGA PN 98. Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen. Stand: Mai 2019.
- LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) (2004): LAGA RL M20. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung. 1.2 Bodenmaterial (TR Boden). Stand: 05.11.2004.
- LAI (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz) (2012): Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen. Stand: 10. Oktober 2012 (Anlage 2: Stand 3. November 2015)
- LAI (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz) (2018): Hinweise zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Erschütterungsimmissionen. Stand: 06. März 2018.
- Lairm Consult (2022a): Schalltechnische Untersuchung zum Neubau und Betrieb eines LNG Terminals an der Elbe in Brunsbüttel, Teil 1: Baulärm, Unterlage 5.1
- Lairm Consult (2022b): Schalltechnische Untersuchung zum Neubau und Betrieb eines LNG Terminals an der Elbe in Brunsbüttel, Teil 2: Betriebslärm, Unterlage 5.2
- Lairm Consult (2022c): Luftschadstoffimmissions- und Stickstoffdepositionsprognose zum Neubau und Betrieb eines LNG-Terminals an der Elbe in Brunsbüttel, Unterlage 16.1
- Lairm Consult (2022d): Stellungnahme zu Lichtimmissionen zum Neubau und Betrieb eines LNG-Terminals an der Elbe in Brunsbüttel, Unterlage 17.1
- LAWA (Bund-/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (2020): Fachtechnische Hinweise für die Erstellung der Prognose im Rahmen des Vollzugs des Verschlechterungsverbots. - Beschlossen auf der 160. LAWA-Vollversammlung 17./18. September 2020 in Würzburg Ständiger Ausschuss der LAWA Oberirdische Gewässer und Küstengewässer (LAWA-AO)

- LBV SH (Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein) (Hrsg.) (2011): Fledermäuse und Straßenbau – Arbeitshilfe zur Beachtung der artenschutzrechtlichen Belange bei Straßenbauvorhaben in Schleswig-Holstein.
- LBV SH (Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein - Amt für Planfeststellung Energie) (2016): Beachtung des Artenschutzrechtes bei der Planfeststellung.
- Limnobios (2009): Fachbeitrag Fische zum Antrag auf Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz für Errichtung und Betrieb des KW Brunsbüttel. Hamburg.
- LKA (Landeskriminalamt Schleswig-Holstein, Abt. 3, Dez. 33: Kampfmittelräumdienst) (2018): Überprüfung auf Kriegsaltlasten. Anlage zum Umschlag von Flüssigerdgas in Brunsbüttel. Schreiben vom 1. Oktober 2018.
- LKA (Landeskriminalamt Schleswig-Holstein, Abt. 3, Dez. 33: Kampfmittelräumdienst) (2022): Überprüfung auf Kampfmittelbelastung: Neubau LNG Terminal inklusive eines elbseitigen Landungssteiges und eines Infrastrukturkorridors in Brunsbüttel. Schreiben vom 13. Oktober 2022.
- LLUR (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein) (2011): Bodenbewertung in Schleswig-Holstein. Begleittext zu den Bodenbewertungskarten im Landwirtschafts- und Umweltatlas. Stand: 17. August 2011.
- LLUR (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein) (2018): Merkblatt Sulfatsaure Böden in Schleswig-Holstein - Verbreitung und Handlungsempfehlung
- LLUR (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein) (2018): Luftqualität in Schleswig-Holstein. Jahresübersicht 2017. Lufthygienische Überwachung in Schleswig-Holstein. Stand: Oktober 2018.
- LLUR (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein) (2021): Kartieranleitung und Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung Schleswig-Holstein mit Hinweisen zu den gesetzlich geschützten Biotopen sowie den Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie
- LLUR (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein) (2019): Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung, A-RW 1, Stand 1.10.2019, letzte redaktionelle Änderung 16.12.2019
- LNatSchG (Landesnaturenschutzgesetz - Gesetz zum Schutz der Natur) vom 24. Februar 2010 (GVOBl. 2010, 301), Stand: letzte berücksichtigte Änderung: Anlage 2 geändert (LVO v. 13.11.2019, GVOBl. S. 425)
- LNGG - LNG-Beschleunigungsgesetz vom 24. Mai 2022 (BGBl. I S. 802), das durch Artikel 6 des Gesetzes vom 8. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1726) geändert worden ist
- LVwG SH (Allgemeines Verwaltungsgesetz für das Land Schleswig-Holstein - Landesverwaltungsgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Juni 1992. Stand: Letzte berücksichtigte Änderung: Inhaltsverzeichnis und § 30 geändert (Ges. v. 01.09.2020, GVOBl. S. 508)
- LWG SH (Wassergesetz des Landes Schleswig-Holstein, Landeswassergesetz) vom 13. November 2019 (GVOBl. 2019, S. 425), zuletzt geändert am 22.06.2020, GVOBl. S.352

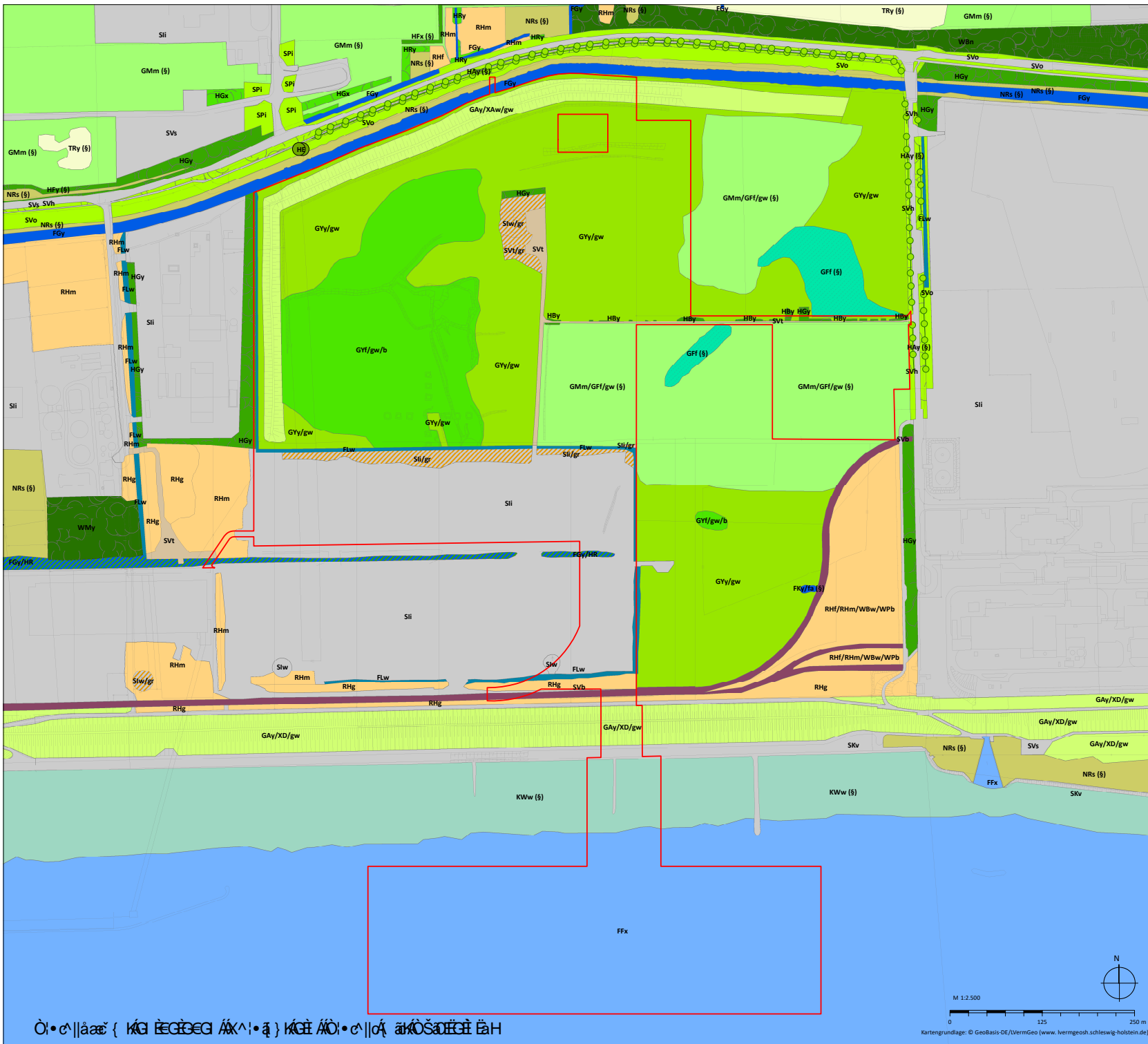
[Fachtagungen/Schallschutz-Bau-Windparks-2012/04_Mueller-Blenkle.pdf](#), zuletzt aufgerufen am 31.01.2020).

- NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz (2013): Konzept zur Berücksichtigung direkt grundwasserabhängiger Landökosysteme bei der Umsetzung der EG-WRRL (2. Bewirtschaftungszyklus), Bearbeitung: Elvyra Kehbein, Christian Körtje, Christian Wagener
- NLWKN (2022): Monitoringdaten Fische OWK Übergangsgewässer der Elbe, Frühjahr und Herbstbefischungen 2021, unveröffentlicht
- Myhre G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestvedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nalajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura, H. Zhang et al.: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group I contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. Hrsg.: Intergovernmental Panel on Climate Change. 30. September 2013, Chapter 8: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing, S. Table 8.1.A, Seiten 8–88 bis 8–99 (climatechange2013.org Final Draft Underlying Scientific-Technical Assessment)
- Neumann, M. (2002): Die Süßwasserfische und Neunaugen Schleswig-Holsteins – Rote Liste, 3. Fassung, herausgegeben vom Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LANU)
- Nukem Technologies (2015): Lasma – Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle am Standort des Kernkraftwerkes Brunsbüttel. Sicherheitsbericht. LAB/010/010. Stand: Februar 2015
- Peters, H.-J., Balla, S., Hesselbarth, T. (2019): Handkommentar UVPG, 4. Auflage, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2019.
- Planula (2014): Entwicklungskonzept zum Ökokonto 75-5 Wedeler Marsch 7. Projekt-Nr. Ök14-002. Stand: August 2014.
- Remondis SAVA GmbH (2019): Antrag für eine Genehmigung oder eine Anzeige nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz
- Reuther & Klein (2007): Auswertung des Gutachtens der Analytik Labor Nord, Dr. Schumacher GmbH von 1999.
- Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen (Seveso III), zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinie 96/82/EG des Rates
- Richtlinie 2009/71/Euratom des Rates vom 25. Juni 2009 über einen Gemeinschaftsrahmen für die nukleare Sicherheit kerntechnischer Anlagen
- Rote Liste Gremium Amphibien und Reptilien (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (4): 86 S.
- Rüter, A. (2006): Was hören Fische? – Artenschutzreport, Sonderheft Fischartenschutz 19/2006: 69-71. (Weblink: <http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Art.jsp?m=2,1,2,13&button ueber=true&wg=4&wid=16&offset=5>, abgerufen am 16.11.2014).
- Schäfer, W., Pluquet, E., Weustink, A., Blankenburg, J. & Gröger, J. (2010): Handlungsempfehlungen zur Bewertung und zum Umgang mit Bodenaushub aus (potenziell) sulfatsauren Sedimenten. In:

- Geofakten 25. Hannover. Download:
http://www.lbeg.niedersachsen.de/download/52975/Geofakten_25.pdf&usg=AFQjCNHPodG4HT1Nfhl4Y6xhAgnIC_rwYA&bvm=bv.137132246,d.ZGg
- Schmidt, U., Mehl, U., Horstkamp, L., Kastrup, J., Gondesen, C. (2004): Orientierungsrahmen zur Bestandserfassung, -bewertung und Ermittlung der Kompensationsmaßnahmen im Rahmen Landschaftspflegerischer Begleitplanungen für Straßenbauvorhaben (Kompensationsermittlung Straßenbau), Kiel 2004
- SeeSchStrO (Seeschiffahrtsstraßen-Ordnung) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Oktober 1998 (BGBl. I S. 3209; 1999 I S. 193), die zuletzt durch Artikel 2 § 12 der Verordnung vom 21. September 2018 (BGBl. I S. 1398) geändert worden ist
- SeeUmwVerhV (See-Umweltverhaltensverordnung) vom 13. August 2014 (BGBl. I S. 1371), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 13. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2739) geändert worden ist
- SFK – Störfall-Kommission beim Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1999): Konzept zur Begründung der Konzentrationsleitwerte im Störfall des Arbeitskreises Schadstoffe (Luft) der SFK (SFK-GS-28).
- Smidt, St. (2008): Wirkungen von Luftschadstoffen auf Pflanzen unter besonderer Berücksichtigung von Waldbäumen / BFW-Dokumentation; Schriftenreihe des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Wien, 2008, Nr. 8, 242 S.
- SSK - Strahlenschutzkommission (2016): Schutz der Umwelt im Strahlenschutz. Empfehlung der Strahlenschutzkommission mit Begründung und Erläuterung. Verabschiedet in der 286. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 01. Dezember 2016.
- Statistikamt Nord (2021): Statistische Berichte: Die Bevölkerungsentwicklung in Schleswig-Holstein, 2. Quartal 2021
- Sthamer (2010): Moussol-APS F-15 EG-Sicherheitsdatenblatt gemäß 1907/2006/EG Anhang II (Reach-Verordnung)
- Stickroth, H. (2015): Auswirkungen von Feuerwerken auf Vögel – ein Überblick. - Ber. Vogelschutz 52: 115–149.
- StrlSchV Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036), zuletzt geändert durch Artikel 83 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436).
- Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K. u. Sudfeldt, C. (2004): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands, Radolfzell
- SZB (2016): Umweltverträglichkeitsuntersuchung für das Standort-Zwischenlager Brunsbüttel am Kernkraftwerk Brunsbüttel, SZB 2016-0094 Rev. 1.
- TA Lärm (6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm), vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503). Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).
- TA Luft (1. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft), vom 24. Juli 2002, Nach § 48 des Bundes-

- Immissionsschutzgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1990 (BGBl. I S. 880), der durch Artikel 2 des Gesetzes vom 27. Juli 2001 (BGBl. I S. 1950) geändert worden ist
- Technak (2018): SuedLink V3 Konverterstation Nord Brunsbüttel - Antrag auf Erteilung einer 1. Teilgenehmigung gemäß § 8 BImSchG - Schallimmissionsprognose zur Geräuscheinwirkung in der Nachbarschaft im Rahmen der Genehmigungsplanung Bericht Nr. 160506.6, Stand 18.02.2021
- Thiel, Ralf & Thiel, Renate (2015): Atlas der Fische und Neunaugen Hamburgs - Arteninventar, Ökologie, Verbreitung, Bestand, Rote Liste, Gefährdung und Schutz. – Herausgeber Freie und Hansestadt Hamburg
- Thiel, R.; Winkler, H.; Böttcher, U.; Dänhardt, A.; Fricke, R.; George, M.; Kloppmann, M.; Schaarschmidt, T.; Ubl, C. & Vorberg, R. (2013): Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands. – In: Becker, N.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Nehring, S. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (2): 11–76.
- TÜV Nord Umweltschutz (2021): Bericht über die Entwicklung der Schallimmissionen beim Bau der SuedLink-Konverterstation Brunsbüttel, im Auftrag des Ingenieurbüro Kuhn und Partner, Stand 11.02.2021
- TÜV Süd Industrie Service (2020): Städtebauliches Konzept zur Verträglichkeit von Störfallbetriebsbereichen im Stadtgebiet Brunsbüttel mit zukünftigen städtischen Planungen - unter dem Gesichtspunkt des § 50 BImSchG bzw der Seveso-III-Richtlinie, Stand 15.05.2020
- UBB (Umweltbundesamt) (2019): Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990. Stand: Januar 2019.
- UVPG (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert am 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306)
- UVPVwV (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung), vom 18. September 1995 (GMBl. S. 671)
- VDI/VDE 2180 Blatt 1–6: Richtlinienreihe zur Planung und dem Betrieb von PLT-Schutzeinrichtungen in der Verfahrenstechnik
- VwVwS (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen - Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe) vom 17. Mai 1999 (BAnz. Nr. 98a vom 29. Mai 1999)
- WHG (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1408) geändert worden ist.
- WRR (Wasserrahmenrichtlinie), Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Amtsblatt L Nr. 327)
- WSD (Wasser- und Schifffahrtsdirektion - Planfeststellungsbehörde) Nord (2012): Planfeststellungsbeschluss für die Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe für 14,5 m tiefgehende Containerschiffe. Az.: P-143.3/46. Kiel, den 23. April 2012.

Zhou, B., Rybski, D., Kropp, J. (2013): On the statistics of urban heat island intensity. *Geophysical Research Letters* (Early View, online) DOI: 10.1002/2013GL057320.



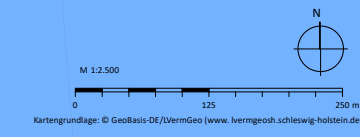
- Legende**
- Geltungsbereich
 - § Gesetzlich geschützte Biotope gem. § 30 BNatSchG i. V. m. § 21 LNatSchG
 - Grünland**
 - Artenarmes Wirtschaftsgrünland (GAY)
 - /gw: beweidet
 - /XD: auf Deich
 - /XAw: auf wallförmiger Aufschüttung
 - Artenreicher Flutrassen (GFf) (§)
 - Mesophiles Grünland frischer Standorte (GMm) (§)
 - Mäßig artenreiches Wirtschaftsgrünland, beweidet (GYy/gw)
 - Artenarmes bis mäßig artenreiches Feuchtgrünland, beweidet, mit Blänken (GYf/gw/b)
 - Gehölze und Ruderalflächen**
 - Gebüsche (HBy)
 - Feldgehölz (HGY)
 - Feldhecke mit nicht heimischen Gehölzen (HFx)
 - Typische Feldhecke (HFy)
 - Standortfremdes Gehölz (HGX)
 - Baumreihe aus heimischen Laubbäumen (HRy)
 - Allee aus heimischen Laubgehölzen (HAY) (§)
 - Einzelbaum (HE)
 - Halbruderaler Gras- und Staudenflur (RHf)
 - Ruderaler Grasflur (RHg)
 - Ruderaler Staudenflur frischer Standorte (RHm)
 - Staudenflur trockener Standorte (RHt)
 - Biotoptypkomplex aus Ruderalflächen, Gebüschen und Pionierwald (RHf/RHm/WBw/WPb)
 - Fließgewässer und Watt**
 - Naturferner Fluss (FFx)
 - Graben (FGy)
 - Sonstiger Graben mit Baumbestand (FGy/HR)
 - Naturnahes lineares Gewässer mit Gehölzen (FLw)
 - Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt (KWw) (§)
 - Industriell genutzte und technisch überprägte Flächen**
 - Industriefläche (Sii)
 - Windenergieanlage (Slw)
 - Deckwerk aus vollverklammerten Schuttsteinen (SKv)
 - /gr: ruderalisierte Industrieflächen
 - Verkehrsflächen**
 - Gleisanlage (SVb)
 - Straßenbegleitgrün mit Bäumen (SVh)
 - Straßenbegleitgrün ohne Gehölze (SVo)
 - Straßenverkehrsfläche (SVs)
 - Teilversiegelte Verkehrsfläche (SVt)
 - /gr: ruderalisierte Verkehrsflächen
 - Sonstiges**
 - Sonstiges Kleingewässer/Tümpel (FKy/fa) (§)
 - Kalkarmer Sand-Magerrasen (TRY)
 - Schilf-, Rohrkolben-, Teichsimsen-Röhricht (NRs) (§)
 - Bruchwald mit hohem Nadelwaldanteil (WBn)
 - Sonstiger Laubwald auf reichen Böden (WMy)
 - Öffentliche Grünanlage, intensiv gepflegt (SPI)
- Biotoptypen gemäß LLUR (2021): Kartieranleitung und Biotoptypenschlüssel für die Biotopkartierung Schleswig-Holstein

1	Antragsfassung	30.11.2022
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Stand

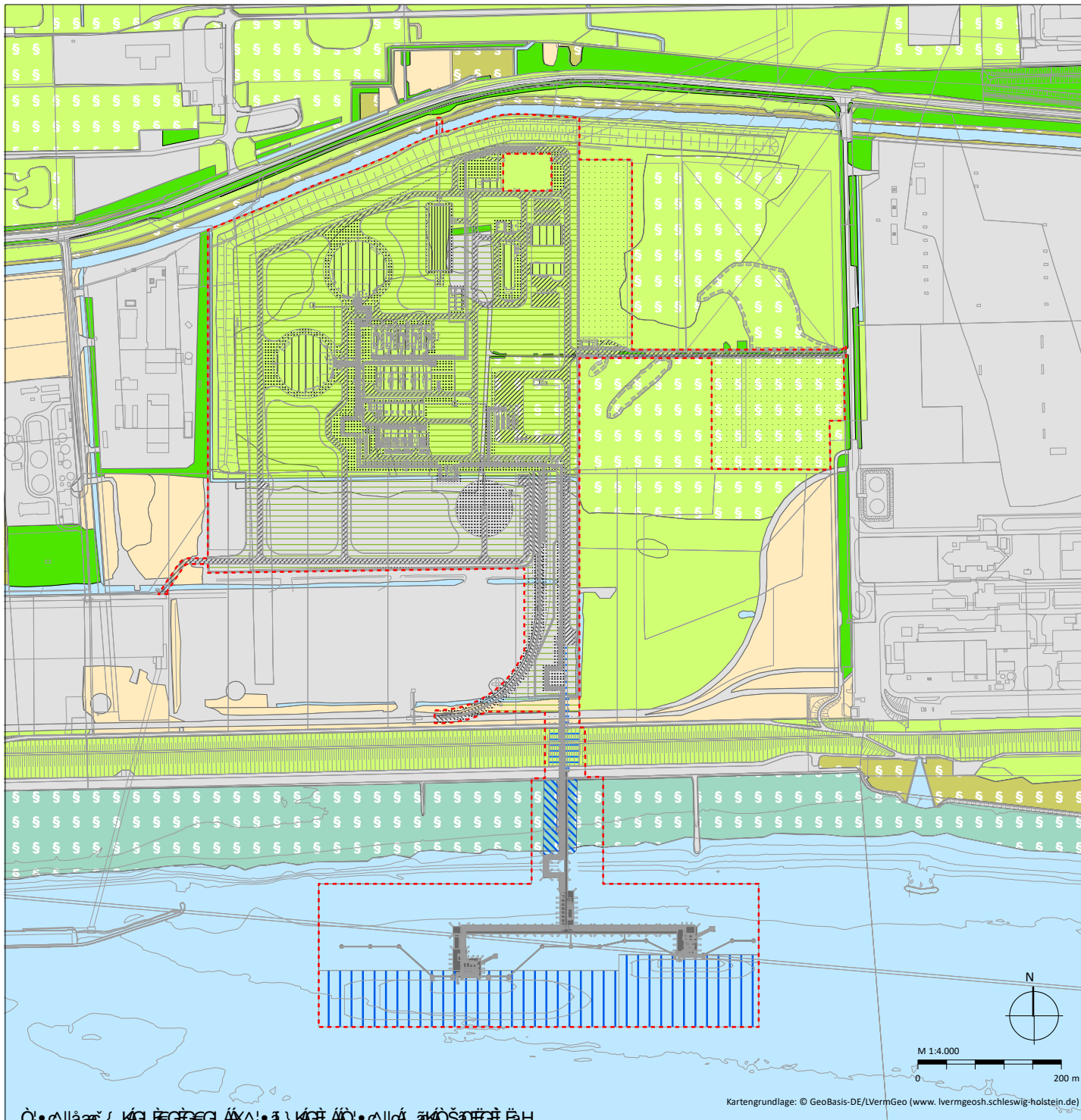
German LNG-Terminal Brunsbüttel
UVP-Bericht (Unterlage 6.1)

Anhang I - A: LBP Bestandskarte (Biotoptypen)

Planverfasser: **ELB BERG** STADT LANDSCHAFT
 Datum/Unterschrift: 484/550
 ELBERG Partnerschaftsgesellschaft mbH
 Lehmweg 17 20224 Brunsbüttel
 Telefon 040 46095-100
 mail@elberg.de www.elberg.de



© 2022 ELB BERG STADT LANDSCHAFT



- | Nr. | Symbol | Eingriff (vgl. UVP-Bericht Kap.18)
Versiegelungsart | Weitere wichtige Wirkfaktoren
(neben Habitatverlust und Versiegelung) |
|-------|--------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4a | | Flächenvorbereitung für Gebäude und Industrieanlagen | Bodenabtrag und Flächenaushöhung
Abfälle (u.a. Bodenbelastungen) |
| 4b | | Vollversiegelung durch Entwässerungsanlagen | Schall, Erschütterungen, Licht, Luftschadstoffe (Bau)
Abfälle (u.a. Bodenbelastungen) |
| 5 | //// | Vollversiegelung durch Straßen | Abwasser |
| 6 | //// | Vollversiegelung durch Gleisanlagen | Abwasser |
| 7 | | Teilversiegelung durch Schotter | |
| 8 | | Anlage intensiv gepflegter Grünflächen | |
| 9 | | Querung des Deiches | Veränderung der Raumstruktur |
| 10/11 | ■ | Überbauung durch Jetty-Plattform mit Pfeilern | Veränderung der Raumstruktur (auch im Wasserkörper)
Schallemissionen (inkl. Wasserschall) bei Bau, Licht |
| 12 | | Baggerungen für den Bau der Liegeplätze | Veränderung der Raumstruktur (durch Schiffe)
Luftschadstoffe, Licht (durch Schiffe)
Sedimentumlagerung |
| 13 | | Temporäre Baustelleneinrichtungsfläche | |
| 14 | | Bau eines temporären Kofferdamms | |
| | □ | Kein Eingriff (teilweise Maßnahmenfläche) | |

übergeordnet:
Wasserentnahme und -rückhaltung
Schwere Unfälle und Katastrophen

Betroffener Bestand (Details s. Biotypenkarte)

- Gehölzbiotope
- Grünlandbiotope
- Grünland, gesetzlich geschützt
- Ruderalbiotope
- Gewässer
- Industrie- und Verkehrsflächen
- Watt, gesetzlich geschützt
- Röhricht, gesetzlich geschützt

1	Antragsfassung	30.11.2022
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Stand

German LNG-Terminal Brunsbüttel
UVP-Bericht (Unterlage 6.1)

Datum/Unterschrift	Datum/Unterschrift
--------------------	--------------------

Anhang I- B: LBP Konfliktkarte

Planverfasser **ELB/STADT LANDSCHAFT** BERG
 ELBERG Partnerschaft mbB
 Lehmweg 17 20251 Hamburg
 Telefon 040 460955-800
 mail@elberg.de www.elberg.de

Anhang I – C zum UVP-Bericht:

LBP Maßnahmenblätter und -karten

In den folgenden Maßnahmenblättern und -karten werden alle erforderlichen Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen dargestellt.

Die Maßnahmenummer setzt sich zusammen aus einer fortlaufenden Nummer und einem Kürzel mit folgenden Bedeutungen:

- V Vermeidungsmaßnahmen
- P Ausgleichsmaßnahmen im Plangebiet
- E Externe Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen
- A Artenschutzrechtliche Maßnahmen
- F Maßnahmen zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten

Inhaltsverzeichnis

Nummer	Bezeichnung der Maßnahme
	Übersichtskarten (Abbildung 1, Abbildung 2)
1PA	Pflanzung einer Strauchhecke auf dem bestehenden Wall
2VFA	Monitoring zur Einhaltung der Unterwasserschall-Grenzwerte während der Rammarbeiten
3VFA	Vergrämung der aquatischen Fauna
4VF	Bauzeitenregelung Rammphase zum Schutz des Schweinswals und wandernder Fischarten und zum Schutz des Wachtelkönigs
5VF	Bauzeitenregelung Nassbaggerarbeiten
6VA	Bauzeitenregelung Baufeldräumung
7E	Grünlandextensivierung, Ökokonto Wedeler Marsch 4 (ÖK 75-4)
8E	Grünlandextensivierung, Ökokonto Wedeler Marsch 7 (ÖK 75-7)
9E	Grünlandextensivierung, Ökokonto Wewelsfleth (ÖK 66)
10E	Grünlandextensivierung, Ökokonto Gotteskoogsee 5 (ÖK 42-5)
11PA	Artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahme für den Flussregenpfeifer
12E	Grünlandextensivierung Ökokonto Sankt Michaelisdonn (ÖK 17-03)
13E	Grünlandextensivierung Ökokonto Hattstedtermarsch (ÖK 121-1)
14E	Grünlandextensivierung Ökokonto Gotteskoogsee 12 (ÖK-042-12)
15E	Grünlandextensivierung Ökokonto Eiderstedt-Westerhever 6 (Ökokonto 007-06)

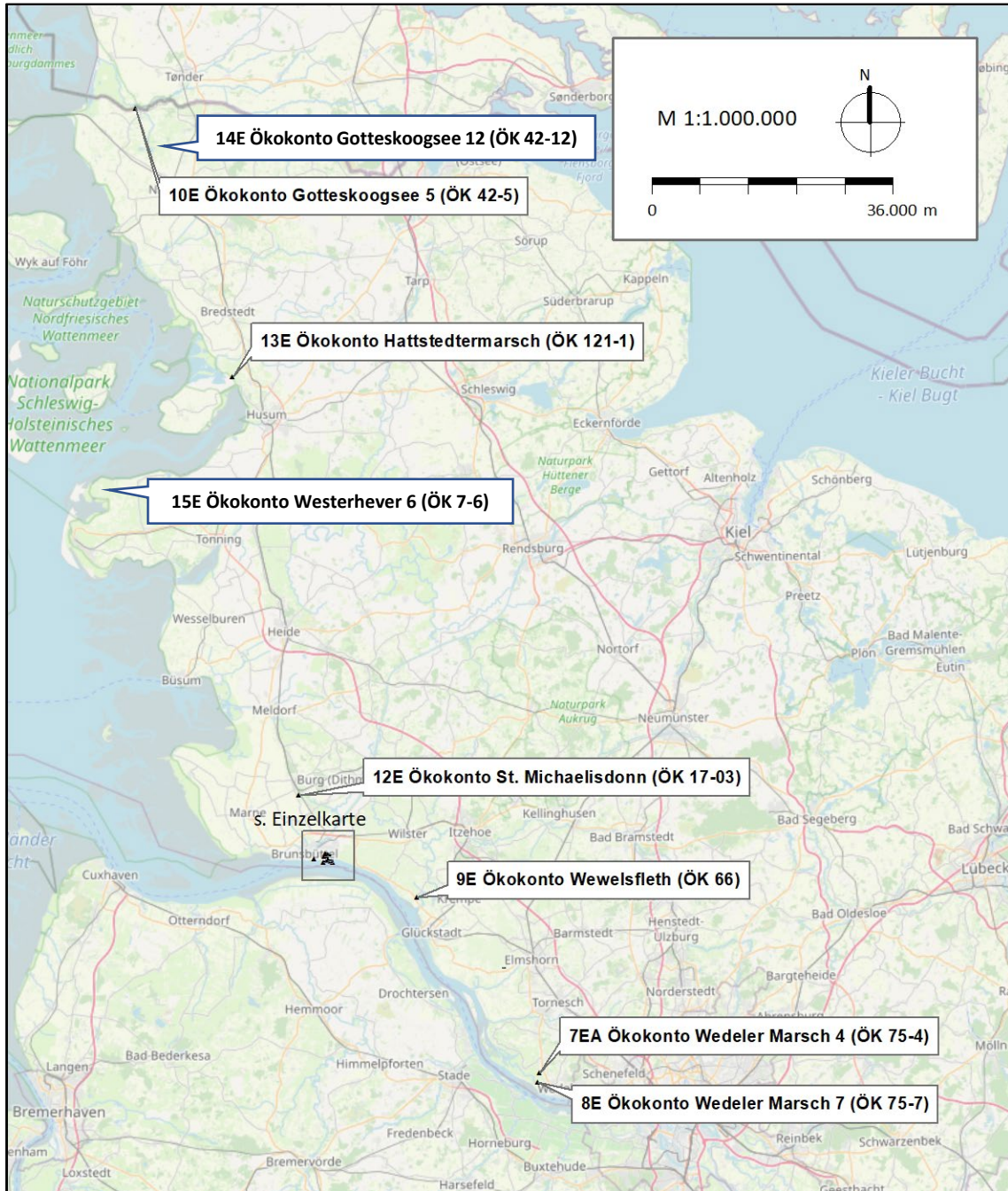


Abbildung 1: Übersichtskarte

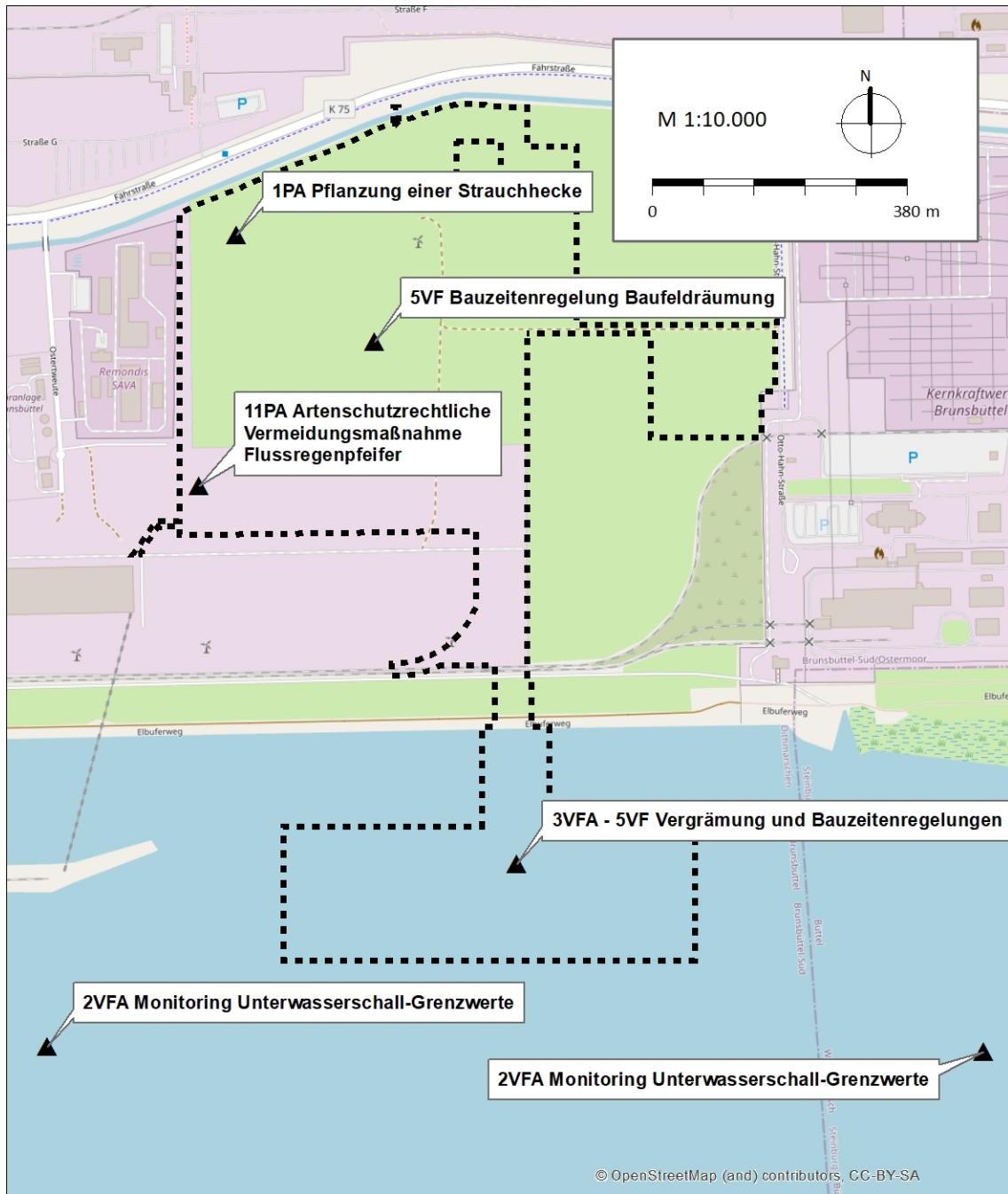


Abbildung 2: Maßnahmen im Vorhabenumfeld

Pflanzung einer Strauchhecke	Maßnahmenblatt Nr. 1PA	Ausgleichsmaßnahme im Plangebiet, Artenschutz
<p><u>Zu kompensierender Eingriff:</u> Nr. 4, 5, 6, 7 (vgl. Kap. 18 im UVP-Bericht)</p> <p>Beeinträchtigung des Schutzgüter Biotope (Lebensraumfunktion), Boden und Landschaftsbild, Verlust von Fledermaus-Jagdgebieten</p> <p><u>Lage der Maßnahme:</u> Auf dem innerhalb des Geltungsbereichs bestehenden Wall südlich des Vorfluters, Gemarkung Brunsbüttel, Grundbuchblatt 3016, Flur 110, Flurstücke 17/5, 21/4, 62/55, 62/59 93/18 und 96/6, (s. folgende Maßnahmenkarte), vgl. auch Vorhabenplan und Grunderwerbsplan</p> <p><u>Bestandsbeschreibung:</u> Artenarmes Wirtschaftsgrünland, beweidet, auf wallförmiger Aufschüttung</p>		
<p>Zielsetzung</p> <p><u>Landschaftsbild:</u> Landschaftsgerechte Eingrünung des Vorhabens von Norden her</p> <p><u>Tiere und Pflanzen:</u> Schaffung wertvoller Biotopflächen als Ausgleich für den Eingriff (z. B. Rodung von Gebüsch und Feldgehölzen innerhalb der versiegelten Flächen)</p> <p><u>Boden:</u> Schaffung von Ausgleichflächen auf Biotopen mit Wertstufe < 3, Extensivierung landwirtschaftlich genutzter Fläche</p> <p><u>Artenschutz:</u> Maßnahme zur Verbesserung der Jagdhabitats von Fledermäusen, keine artenschutzrechtlich erforderliche Maßnahme.</p> <p>Der angestrebte Biotoptyp ist eine Feldhecke (HF).</p>		
Maßnahmen		zu Plan Nr.: -
<p>Die gemäß Festsetzung Nr. 4.1 des BP 75 auf dem Wall vorgesehene Maßnahme zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft gem. § 9 Abs. 1 Nr. 13 BauGB (Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen) wird für den innerhalb des Geltungsbereichs der Planfeststellung gelegenen Teil des Walls übernommen.</p> <p>Innerhalb der Maßnahmenfläche ist die Pflanzung einer Strauchhecke auf dem bestehenden Wall zu realisieren.</p> <p><u>Bei der Herstellung und Pflege ist folgendermaßen vorzugehen:</u></p> <p>Auf einer Fläche von 6 m Breite und ca. 770 m Länge ist eine mindestens zweireihige Feldhecke fachgerecht anzulegen, zu bepflanzen und dauerhaft zu pflegen. Sträucher sind bei Abgang durch Anpflanzung der gleichen Art zu ersetzen. Pflanzdichte: 1 Strauch/m².</p> <p>Eine Bepflanzung erfolgt mit folgenden Arten (jeweils 2 x verpflanzt): Eingriffeliger Weißdorn (<i>Crataegus monogyna</i>), Faulbaum (<i>Frangula alnus</i>), Korbweide (<i>Salix viminalis</i>), Schwarzer Holunder (<i>Sambucus nigra</i>), Gewöhnlicher Schneeball (<i>Viburnum opulus</i>).</p> <p>Es entstehen windberuhigte Zonen, die bevorzugt von jagenden Fledermäusen aufgesucht werden. Die Erfahrung bei den Detektorbegehungen hat gezeigt, dass bevorzugt im Lee von Gehölzen Jagdaktivität stattfindet. Für die Pflanzung werden schnellwachsende Gehölze gewählt, die zeitnah als Leitstruktur zur Verfügung stehen.</p>		
Biotopentwicklungs- und Pflegekonzept:		
<p>Das Zurückschneiden der Gehölze erfolgt gemäß den jeweils geltenden „Durchführungsbestimmungen zum Knickschutz“ in Schleswig-Holstein</p>		

<p>Pflanzung einer Strauchhecke</p>	<p>Maßnahmenblatt Nr. 1PA</p>	<p>Ausgleichsmaßnahme im Plangebiet, Artenschutz</p>
<p>Hinweise</p>		
<p>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: In der erstmöglichen Pflanzperiode nach Genehmigungserteilung.</p>		
<p><u>Eigentümer / Unterhaltung:</u> Jetziger Eigentümer: s. Grunderwerbsverzeichnis, Unterlage 4 Durchführung der Maßnahme durch den Vorhabenträger</p>		<p>Flächengröße: 23.899 m²</p>

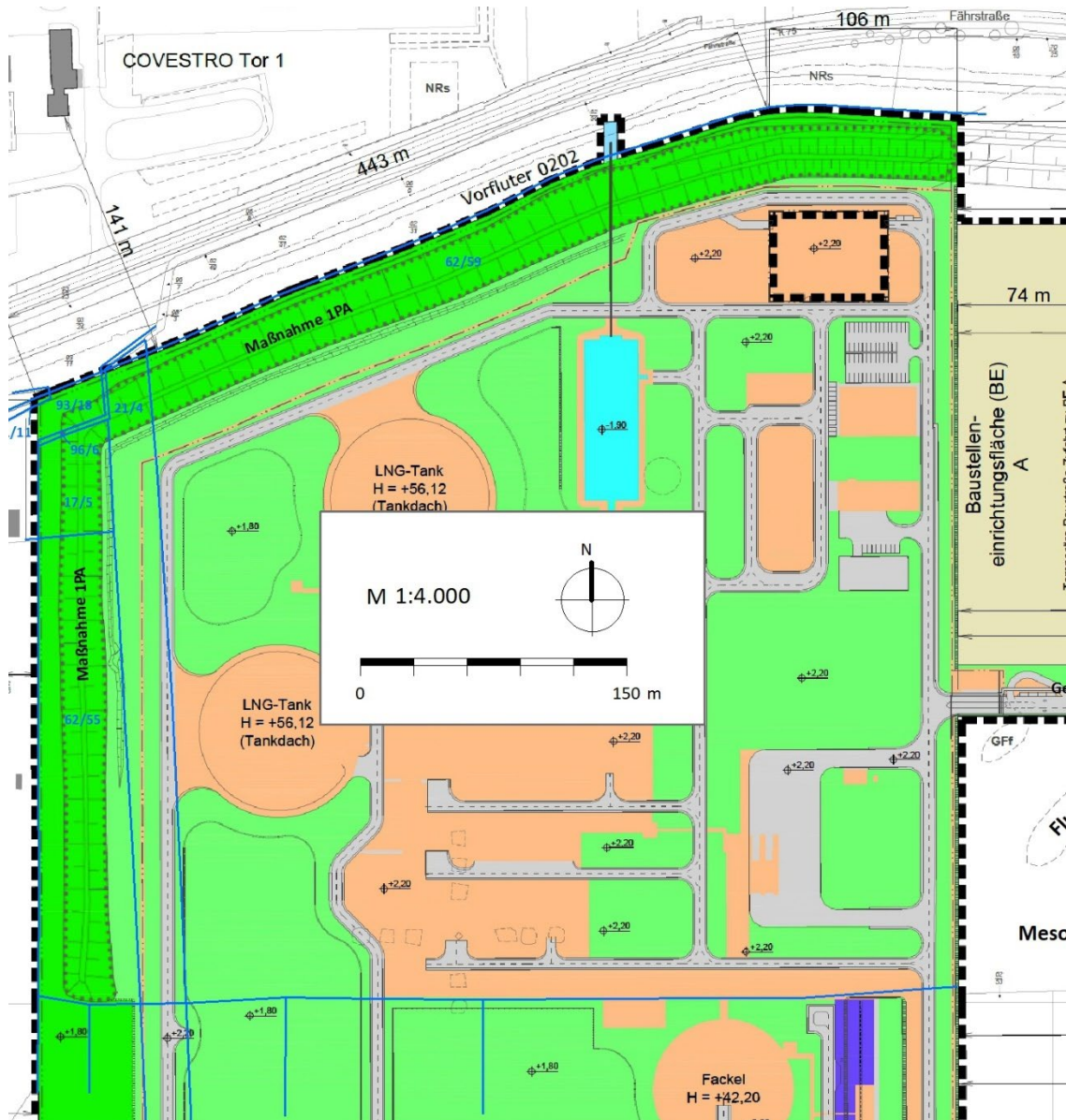


Abbildung 3: Maßnahme 1PA, Pflanzung einer Strauchhecke auf dem bestehenden Wall, Flurstücke und Flurstücksnummern blau (alle Gmk. 3016, Flur 110), (vgl. Vorhabenplan, Unterlage 1.4)

Monitoring zur Einhaltung der Unterwasserschall-Grenzwerte während der Rammarbeiten	Maßnahmenblatt Nr. 2VFA	Vermeidungsmaßnahme, Natura 2000, Artenschutz
<p><u>Zu kompensierender Eingriff:</u> Nr. 10 (Rammarbeiten für die Errichtung der Jetty und ggf. für temporären Damm).</p>		
<p>Mögliche Verletzung von Schweinswalen und diadromen Fischen durch Überschreitung der Unterwasserschall-Grenzwerte des BMU (2013) während der Rammarbeiten.</p>		
<p>Die Grenzwerte zum Schutz der Schweinswale werden gemäß der schalltechnischen Untersuchung zum Baulärm (Unterlage 5.1) bei Einsatz einer einzelnen Schlagramme in etwa 200 m Abstand eingehalten, wobei der Grenzwert für den Einzelereignis Schalldruckpegels (SEL) maßgebend ist. Bei Einsatz eines Hydraulikvibrators ist dies bereits ab etwa 100 m der Fall.</p>		
<p>Die Pegelzunahmen des SEL bei gleichzeitigem Einsatz mehrerer Geräte führen zu Schallfeld-Überlagerungen. Bei zwei Hydraulikvibratoren ergeben sich Zunahmen um 3 dB(A), bei drei Geräten Zunahmen um 4,8 dB, sofern die Geräte vom Immissionsort aus gesehen hinreichend dicht benachbart sind. Dies gilt insbesondere für den SEL, im ungünstigsten Fall auch für die Spitzenpegel. Zusätzlicher Einsatz einer Schlagramme führt zu erneuten Zunahmen, bei gleichzeitigem Einsatz zweier Schlagrammen ist jedoch von keiner weiteren Steigerung der Belastung auszugehen. In einem Abstand von 200 m ergibt sich ein maximaler SEL von 164,7 dB SEL bei Überlagerung von 2 Schlagrammen und 3 Hydraulikvibratoren (s. Unterlage 5.1).</p>		
<p>Nach der Schallprognose wird aber voraussichtlich bei den geplanten Einbringungsarbeiten zum Setzen der Pfähle im ungünstigsten Fall (Überlagerung von 2 Schlagrammen und 3 Vibrationsgeräten) der Schallereignispegel von 160 dB re 1µPa² s bereits in einer Entfernung von etwa 400 m unterschritten.</p>		
<p><u>Lage der Maßnahme:</u> BW-Stromkilometer 693 / 693,5 = Mitte der Jetty (nördliche Uferseite).</p>		
<p>Die folgende Abbildung zeigt die vorgesehene Messzone an der nördlichen Uferseite zwischen Elbe-km 691,4 und Elbe-km 693,4. Innerhalb dieser Zone sind in 750 m Entfernung von der Stelle, an welcher zum Zeitpunkt der Messung gerammt wird, die Messpunkte zu platzieren. In der Fahrrinne können keine Messungen durchgeführt werden.</p>		
<p>Abbildung 4: Der schraffierte Bereich zeigt die Zone, in der die Messungen stattfinden sollen</p>		
<p>Zielsetzung</p>		
<p><u>Tiere und Pflanzen, Artenschutzbelange, FFH-Belange:</u> Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz von Schweinswalen gemäß dem Schallschutzkonzept des Bundesumweltministeriums (BMU 2013).</p>		

Monitoring zur Einhaltung der Unterwasserschall-Grenzwerte während der Rammarbeiten	Maßnahmenblatt Nr. 2VFA	Vermeidungsmaßnahme, Natura 2000, Artenschutz
<p>Während der Rammarbeiten sind - in einem Radius von 750 m von der Außenkante der Jetty - die nachfolgenden Grenzwerte einzuhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - der Schallereignispegel (SEL) von 160 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2 \text{ s}$ ungewichtet und - der Spitzenschalldruckpegel (L_{peak}) von 190 dB re 1 μPa. 		
Maßnahmen	zu Plan Nr.:-	
<p>a) Nachweis der Einhaltung der Unterwasserschall-Grenzwerte des BMU (2013) zum Schutz von Schweinswalen und diadromen Fischen (Nachweis ist in 2 Phasen zu erbringen)</p> <p>b) Nachweis der Durchführung der Vergrämungsprozedur zum Schutz von Schweinswalen und diadromen Fischen und Nachweis der Einhaltung von Ramppausen zum Schutz von diadromen Fischen</p> <p><u>Durchführung der Maßnahme:</u></p> <p>a) 1. Rammphase:</p> <p>In der ersten Rammphase ist durch Messungen ein Nachweis über die Einhaltung der o. a. Unterwasserschall-Grenzwerte des BMU 2013 zu erbringen.</p> <p>Die erforderlichen Messungen sind unter Anwendung der „Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen für Offshore-Windparks“ des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (2011) vorzunehmen. Dazu ist der Planfeststellungsbehörde, mindestens sechs Wochen vor dem Baubeginn, ein mit dem MELUND abgestimmtes geeignetes Untersuchungskonzept vorzulegen.</p> <p>Die Durchführung der Rammarbeiten muss außerhalb der Hauptanwesenheitszeit von Schweinswalen vom 01.03.- 31.05. in der Unterelbe erfolgen (s. Maßnahmenblatt 4VF). Einschließlich der Bauzeitenregelung für die FFH-Art Finte ergibt sich ein Gesamtzeitraum vom 01.03. bis 30.06. in dem nicht gerammt werden darf (Weitere Einschränkungen s. Maßnahmenblatt 4VF).</p> <p>Im Rahmen der Messungen müssen Phasen mit dem maximal höchsten Lastfall des Rammbetriebs sowie ein Nachweis über die vollständig durchgeführte Prozedur der Vergrämungsmaßnahmen (Maßnahme 3VFA) enthalten sein.</p> <p>Der Einsatz von Schlagrammen, zur festen Verankerung der Pfähle in den Untergrund, ist nur auf den letzten 3 m bis 5 m zulässig.</p> <p>Sofern im Rahmen der Messungen der gutachterlich bestätigte Nachweis erbracht wurde, dass die Grenzwerte des BMU (2013) zum Schutz der Schweinswale in einem Radius von 750 m von der Außenkante der Umschlagspier eingehalten werden, können die Rammarbeiten fortgesetzt werden. Die Planfeststellungsbehörde und das MELUND sind unmittelbar nach Abschluss der 1. Rammphase über die Ergebnisse in Kenntnis zu setzen (Übersendung eines Messberichtes).</p> <p>Zwei Wochen nach Abschluss der Messungen ist dem MELUND und der Planfeststellungsbehörde ein Hydroschall-Gutachten mit allen Messergebnissen aus der 1. Rammphase vorzulegen.</p> <p>b) 2. Rammphase (baubegleitendes Monitoring):</p> <p>Im Rahmen des baubegleitenden Monitorings sind die folgenden Nachweise zu erbringen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Auswertung und Übergabe der Rammprotokolle und somit Kontrolle der Einhaltung der Unterwasserschall-Grenzwerte des BMU (2013) 2. Durchführung der Vergrämungsprozedur gemäß Maßnahmenblatt 3VFA zum Schutz von Schweinswalen und diadromen Fischen 3. Einhaltung der Ramppausen zum Schutz von diadromen Fischen gemäß Maßnahmenblatt 4VF <p>Die im Rahmen des baubegleitenden Monitorings (2. Rammphase) zu erfassenden Untersuchungsparameter sind sechs Wochen vor dem Beginn der Rammarbeiten in der Elbe mit dem MELUR abzustimmen.</p> <p>Die Auswertung der Rammprotokolle erfolgt in Anlehnung an die „Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen für Offshore-Windparks“ des BSH (2011).</p> <p>Die Rammprotokolle sind wöchentlich auszuwerten und dem MELUR zu übersenden.</p>		

Monitoring zur Einhaltung der Unterwasserschall-Grenzwerte während der Rammarbeiten	Maßnahmenblatt Nr. 2VFA	Vermeidungsmaßnahme, Natura 2000, Artenschutz
Umweltbaubegleitung		
<p>Die Einhaltung und Durchführung der nachfolgenden Maßnahmen zum Schutz von Schweinswalen sind durch einen Experten mit artspezifischen Kenntnissen zu kontrollieren und zu protokollieren:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Einhaltung der Unterwasserschall-Grenzwerte des BMU (2013). 2. Die Durchführung des Softstarts vor dem Einsatz der Schlagrammen sowie nach größeren Arbeitsunterbrechungen (> 1 Stunde). 3. Die Einhaltung der einstündigen Ramppausen zum Schutz der Finten. 4. Die Angaben zu den Wetterinformationen für die Zeiträume von 07.00 Uhr -12.00 Uhr, von 12.00 Uhr bis 18.00 Uhr und von 18.00 Uhr bis 22.00 Uhr; die Niederschlagsereignisse, einschließlich der Wasserstanddaten des BSH, der Tidephase, der Strömungsgeschwindigkeit und -richtung, der Wassertiefen sowie der Schiffsverkehrsdaten im Bereich Brunsbüttel. 5. Die Angaben besonderer Ereignisse, z.B. Arbeitsunterbrechungen durch unvorhersehbare Ereignisse (Unfälle, Störungen, Havarien, Sichtungen von Schweinswalen etc.). 6. Bei Sichtung von Schweinswalen innerhalb des Gefahrenbereichs, sind die Rammarbeiten zu unterbrechen und es ist abzuwarten, bis die Tiere den Bereich verlassen haben. <p>Das Fachpersonal für die Durchführung der Unterwasserschall-Messungen muss über eine ausreichend hohe Qualifikation verfügen; der Nachweis muss gemäß StUK 4 (Standard Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt) des BSH (2013) erfolgen. Die Namen des Fachpersonals sind in den Untersuchungsprotokollen zu dokumentieren. Die Inhalte und die Durchführung von Einweisungen sind zu dokumentieren.</p> <p>Der Planfeststellungsbehörde und dem MELUND ist mindestens monatlich ein detaillierter Bericht über den Bauablauf vorzulegen.</p>		
Hinweise		
Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: Während der gesamten Zeitdauer der Durchführung der Rammarbeiten in der Elbe.		
Eigentümer / Unterhaltung: -	Flächengröße: -	

Vergrämung der aquatischen Fauna	Maßnahmenblatt Nr. 3VFA		Vermeidungsmaßnahme, Natura 2000, Artenschutz																										
<p><u>Zu kompensierender Eingriff:</u> Nr. 10 (Rammarbeiten für die Errichtung der Jetty)</p> <p>Mögliche Verletzung von Schweinswalen und diadromen Fischen durch Überschreitung der Unterwasserschall-Grenzwerte des BMU (2013) während der Rammarbeiten innerhalb des Gefährdungsbereichs von 750 m um die Baustelle.</p> <p><u>Lage der Maßnahme:</u> BW-Stromkilometer 693 / 693,5 = Mitte der Jetty (nördliche Uferseite).</p>																													
Zielsetzung																													
<p><u>Tiere, Artenschutzbelange, FFH-Belange:</u> Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz von Schweinswalen gemäß dem Schallschutzkonzept des BMU (2013) durch Vergrämung von Schweinswalen und diadromen Fischen während der Rammarbeiten aus dem Gefahrenbereich von 750 m von der Emissionsquelle.</p>																													
Maßnahmen					zu Plan Nr.: -																								
<p><u>Vorgehensweise:</u></p> <p>Damit Schweinswale und diadrome Fische rechtzeitig (zu Beginn der Rammperioden) aus dem Bereich, der höher beschallt wird, flüchten können, ist jeweils vor Beginn der täglichen Rammarbeiten und nach allen Arbeitspausen eine Vergrämung, wie nachfolgend aufgeführt, durchzuführen:</p>																													
Während der 1. Rammphase																													
<ol style="list-style-type: none"> 1. Einsatz von Pingern; jeweils 30 Minuten vor Einsatz des ersten Rammschlages des Softstart. Die Pinger bleiben durchgehend bis zur Beendigung der Rammungen aktiv. 2. Durchführung des 10-minütigen Softstart durch langsames Anrammen und allmählicher Steigerung der Rammenergie <p>Die Pinger bleiben durchgehend bis zur Beendigung der Rammungen aktiv.</p>																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zeit bis zur Hauptrammphase</th> <th>40 min</th> <th>30 min</th> <th>20 min</th> <th>10 min</th> <th>Start der Hauptrammphase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pinger-Einsatz</td> <td colspan="5" style="background-color: yellow;">...</td> </tr> <tr> <td>Soft start</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: orange;">...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hauptrammphase</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: red;">...</td> </tr> </tbody> </table>						Zeit bis zur Hauptrammphase	40 min	30 min	20 min	10 min	Start der Hauptrammphase	Pinger-Einsatz	...					Soft start				...		Hauptrammphase					...
Zeit bis zur Hauptrammphase	40 min	30 min	20 min	10 min	Start der Hauptrammphase																								
Pinger-Einsatz	...																												
Soft start				...																									
Hauptrammphase					...																								
Während der 2. Rammphase																													
<p>Durchführung des 10-minütigen Softstarts durch langsames Anrammen (soft start) mit allmählicher Steigerung der Rammenergie jeweils zu Beginn des Einsatzes der Schlagrammen sowie nach längeren Arbeitsunterbrechungen (ab einer Stunde). Kein Einsatz von Pingern, weil dies zu Gewöhnungseffekten führen könnte.</p>																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>1. Hauptrammphase</th> <th>Unterbrechung < 1 h (kein soft start)</th> <th></th> <th>Unterbrechung > 1 h</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soft start</td> <td style="background-color: orange;">10 min</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: orange;">10 min</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hauptrammphase</td> <td></td> <td style="background-color: red;">...</td> <td></td> <td style="background-color: red;">...</td> <td></td> <td style="background-color: red;">...</td> </tr> </tbody> </table>								1. Hauptrammphase	Unterbrechung < 1 h (kein soft start)		Unterbrechung > 1 h		Soft start	10 min				10 min		Hauptrammphase				
		1. Hauptrammphase	Unterbrechung < 1 h (kein soft start)		Unterbrechung > 1 h																								
Soft start	10 min				10 min																								
Hauptrammphase																								
<p>Die Vergrämungsmaßnahme Softstart ist vorsorglich ganzjährig durchzuführen, da ein Vorkommen einzelner Schweinswalindividuen zu keinem Zeitpunkt des Jahres sicher ausgeschlossen werden kann. Zudem verteilen sich Wanderungszeiten der verschiedenen Fischarten, denen diese Vergrämungsmaßnahme ebenfalls zugutekommt, nahezu über das ganze Jahr.</p>																													
<p>Das Vergrämungskonzept ist mit der Planfeststellungsbehörde rechtzeitig, 6 Wochen vor Beginn der Rammarbeiten, abzustimmen.</p>																													

Vergrämung der aquatischen Fauna	Maßnahmenblatt Nr. 3VFA	Vermeidungsmaßnahme, Natura 2000, Artenschutz
Umweltbaubegleitung:		
<p>Werden Schweinswale während der Rammarbeiten, trotz der vorgenommenen Vergrämungsprozedur, innerhalb des Gefahrenbereichs gesichtet, so sind die Rammarbeiten zu unterbrechen und es ist abzuwarten, bis die Tiere den Gefahrenbereich verlassen haben.</p> <p>Die Durchführung der Vergrämungsprozedur ist im Rahmen der Umweltbaubegleitung zu protokollieren.</p>		
Hinweise		
Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: Während der gesamten Bauphase		
Eigentümer / Unterhaltung: -		Flächengröße: -

<p>Bauzeitenregelung zum Schutz von Schweinswalen, wandernder Fischarten und des Wachtelkönigs</p>	<p>Maßnahmenblatt Nr. 4VF</p>	<p>Vermeidungsmaßnahme, Natura 2000</p>
<p><u>Zu kompensierender Eingriff:</u> Nr. 10 (Rammarbeiten für die Errichtung der Jetty und ggf. für temporären Damm) Mögliche Beeinträchtigung von wandernden Fischarten während der Hauptlaich- und Hauptwanderungszeit durch Wasserschall, mögliche Beeinträchtigung des Wachtelkönigs im EU-Vogelschutzgebiet St. Margarethen durch Luftschall. <u>Lage der Maßnahme:</u> BW-Stromkilometer 693 / 693,5 (nördliche Uferseite).</p>		
<p>Zielsetzung</p>		
<p><u>Tiere und Pflanzen, FFH-Belange:</u> Um die FFH-Erhaltungsziele nicht zu gefährden, ist die stromauf gerichtete Laichwanderung von Fischen auch tagsüber während der Rammarbeiten zu ermöglichen bzw. zu erleichtern. Da die Fischart Finte für die FFH-Belange an ehesten relevant ist, wird die Maßnahme auf diese Art ausgerichtet. Die einstündige Ramppause ist zum Schutz der Finte erforderlich, dient aber auch anderen Fischarten.</p>		
<p>Maßnahmen</p>	<p>zu Plan Nr.: -</p>	
<p>Vorgehensweise:</p> <p>1. Bauzeitenregelung zum Schutz des Schweinswals Im Zeitraum vom 01.03-31.05 dürfen keine Rammarbeiten durchgeführt werden.</p> <p>2. Bauzeitenregelung zum Schutz der Finte Um während des Baus des LNG-Terminals die Durchgängigkeit und das Stattfinden der Laichwanderung zu sichern, sind während der Haupt-Laichwanderungszeit vom 01.04. bis 30.06. Rammarbeiten auszusetzen. Daraus ergibt sich ein gemeinsamer Zeitraum vom 01.03. bis 30.06. für Schweinswal und Finte (zuzüglich Wachtelkönig, s. 3.). Zum Schutz der Laichwanderungen der Finte und anderer Fischarten ist während der Zeiten mit Rammarbeiten (s. Punkt 1.) eine tägliche, mindestens einstündige Unterbrechung der Rammarbeiten (Hydraulikvibratoren und Schlagramme) während des Zeitraums der stärksten Flutströmung (1-4 Stunden nach Einsetzen der Flut) vorzusehen. Sie soll frühestens 45 Minuten nach Einsetzen der Flut beginnen und spätestens zwei Stunden vor Ende der Flut abgeschlossen sein. Sie ist zusätzlich zu den o.g. Bauzeitbeschränkungen für jeden Arbeitstag weiterhin einzuhalten, auch in der Zeit vom 01.07 bis 28.(29).02. da Fischwanderungen ganzjährig nicht auszuschließen sind. Als „Einsetzen der Flut“ wird hierbei der Zeitpunkt des Niedrigwasserstandes nach der Wasserstandsvorhersage des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrografie (BSH) für das Gebiet Elbe, Pegel Brunsbüttel, angesehen. Eine derartige Pause ist nur sinnvoll, wenn zum Zeitpunkt des Pausenbeginns bereits mindestens zwei Stunden gerammt wurde und wenn nach Pausenende noch mindestens zwei Stunden Rammarbeit verbleiben. Die Länge der Pause von einer Stunde orientiert sich sowohl an den Bedürfnissen der Wanderfische als auch an den Bedürfnissen anderer Erhaltungsgegenstände (Standfische, die ganzjährig in der Elbe bleiben, Vögel). Da noch längere Pausen dazu führen würden, dass insgesamt die Anzahl der Rammtage und somit die Beeinträchtigung für andere Erhaltungsgegenstände der Natura-2000 Gebieten steigen, sind die Pausen auf das sinnvolle Maß von einer Stunde zu beschränken. Weitere Schutzmaßnahmen für die Finte s. Maßnahmenblatt 5VF (Schutz vor Baggararbeiten)</p> <p>3. Bauzeitenregelung zum Schutz des Wachtelkönigs Im Zeitraum vom 15.4 bis 31.7. sind die Rammarbeiten und andere lärmintensive Bauarbeiten zwischen 22.00 Uhr und 7.00 Uhr zu unterbrechen.</p>		
<p>Umweltbaubegleitung:</p>		
<p>Die durchgeführten Maßnahmen sind im Rahmen des baubegleitenden Monitorings zu dokumentieren.</p>		

Hinweise	
Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: Während der gesamten Bauphase.	
Eigentümer / Unterhaltung: -	Flächengröße: -

Bauzeitenregelung Nassbaggerarbeiten	Maßnahmenblatt Nr. 5VF	Vermeidungsmaßnahme, Natura 2000
<p><u>Zu kompensierender Eingriff:</u> Nr. 11 (Ausbaggern der Liegewannen sowie Unterhaltungsbaggerungen, Errichtung und Abbau eines temporären Damms)</p> <p><u>Lage der Maßnahme:</u> BW-Stromkilometer 693 / 693,5 (nördliche Uferseite).</p> <p><u>Bestandsbeschreibung:</u> Biotoptyp ausgebauter Fluss im Biotopkomplex Ästuar</p>		
<p>Zielsetzung</p>		
<p><u>Tiere und Pflanzen, FFH-Belange:</u> Um vermeidbare Auswirkungen auf die Fischarten Finte (Art des Anhang II der FFH Richtlinie und Zielart des FFH-Schutzgebietes) und Stint zu vermeiden, sollen durch Bauzeitenregelung die Verluste von frühen Entwicklungsstadien dieser Arten minimiert werden. Die Fischeier und Larven könnten von dem Saugbagger eingesaugt und getötet werden. Es ist zudem mit Trübung und möglicher Sauerstoffzehrung als Folge der o.g. Arbeiten zu rechnen.</p>		
<p>Maßnahmen</p>		<p>Zu Plan Nr.: -</p>
<p><u>Durchführung:</u> Baggerarbeiten und Arbeiten zur Errichtung und zum Abbau des temporären Damms dürfen nicht in der Zeit zwischen dem 01.04. und dem 30.06. durchgeführt werden.</p>		
<p>Umweltbaubegleitung</p>		
<p>Die Einhaltung der Bauzeitenregelung ist durch die Umweltbaubegleitung sicher zu stellen.</p>		
<p>Hinweise</p>		
<p>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: Jeweils während der Nassbaggerungen und während der Errichtung des temporären Damms sowie ggf. bei seinem Abbau.</p>		
<p>Eigentümer/Unterhaltung: -</p>		<p><u>Flächengröße:</u> Ca. 52.860 m² (Baggerarbeiten) + ca. 5.000 m² (temporärer Damm)</p>

Bauzeitenregelung für die Baufeldräumung	Maßnahmenblatt Nr. 6VA	Vermeidungsmaßnahme, Artenschutz
<p><u>Zu kompensierender Eingriff:</u> Nr. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13 (vgl. Kap. 18 im UVP-Bericht)</p>		
<p>Eine Tötung oder Verletzung von Brutvögeln (hier Gehölz- und Bodenbrüter, insbesondere Wiesenpieper) könnte eintreten, wenn bei der Freimachung des Baufeldes Gelege zerstört werden. Bei Räumung des Baufeldes außerhalb der Brutzeit sind keine besetzten Nester betroffen, so dass der Konflikt vermieden wird. Die Maßnahme bewirkt ebenfalls eine Vermeidung von Beeinträchtigungen der im Plangebiet nachgewiesenen Amphibienarten Erdkröte (<i>Bufo bufo</i>), Grasfrosch (<i>Rana temporaria</i>) und Teichmolch (<i>Lissotriton vulgaris</i>).</p>		
<p><u>Lage der Maßnahme:</u> Bauarbeiten inkl. Freimachen des Baufeldes im landseitigen Bereich Gemarkung Brunsbüttel, Grundbuchblatt 3016, Flur 110, Flurstücke 17/5, 21/1, 21/4, 62/55, 62/56, 62/57, 62/58, 62/59, 62/60, 62/61, 70/23, 70/26, 70/32, 88/6, 93/9 und 96/8 der Gemarkung Brunsbüttel, Flur 110 sowie Flur 91, Flurstück 2/8, vgl. auch Vorhabenplan</p>		
<p><u>Bestandsbeschreibung:</u> Straßenbegleitgrün, Schilfröhricht, Wirtschaftsgrünland, Feldgehölz, Ruderale Gras- und Staudenfluren (vgl. Anhang IA: Biotoptypen)</p>		
<p>Zielsetzung</p>		
<p><u>Tiere und Pflanzen, Artenschutz:</u> Vermeidung der Tötung, der Verletzung oder Störung von Brutvögeln und Amphibien durch eine Bauzeitenregelung</p>		
<p>Maßnahmen</p>		<p>zu Plan Nr.:-</p>
<p><u>Durchführung:</u> Das Baufeld darf nur außerhalb des Zeitraumes von 1. März bis 31. August geräumt werden. Kann in begründeten Ausnahmefällen der Baubetrieb nicht kontinuierlich bis zum Ende der Brutzeit (31.08.) aufrechterhalten werden, dann ist eine Vergrämung zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes und des Umfeldes durch Brutvögel erforderlich. Die Durchführung von Vergrämungsmaßnahmen bedarf der vorherigen Zustimmung des LLUR. Als Bauunterbrechung ist eine Dauer von 5 Tagen anhaltender Baupause anzusehen. In diesem Fall ist das Baufeld durch die Umweltbaubegleitung auf eine zwischenzeitliche Ansiedlung zu überprüfen. Wenn dabei keine brütenden Vögel festgestellt werden, können die Bauarbeiten wieder aufgenommen werden. Soll die Fortsetzung der Bautätigkeiten dann nicht unmittelbar erfolgen, sind unmittelbar nach der Kontrolle Vergrämungsmaßnahmen umzusetzen. Werden brütende Vögel festgestellt, dann dürfen die Bautätigkeiten erst nach Abschluss des Brutgeschäfts fortgesetzt werden.</p>		
<p>Umweltbaubegleitung</p>		
<p>Die Umweltbaubegleitung kontrolliert die Einhaltung der Bauzeitenregelung. Eine Abweichung von der Bauzeitenregelung ist nur im begründeten Einzelfall unter Hinzuziehung des LLUR möglich. Für eine eventuell erforderliche Durchführung der Vergrämung von Bodenbrütern ist ein Experte hinzuzuziehen. Die Funktionsfähigkeit der Vergrämungsmaßnahmen ist während der gesamten erforderlichen Zeitdauer durch die Umweltbaubegleitung zu überprüfen.</p>		
<p>Hinweise</p>		
<p>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: Während der gesamten Bauphase.</p>		
<p>Eigentümer / Unterhaltung: -</p>		<p>Flächengröße: -</p>

Grünlandextensivierung Ökokonto Wedeler Marsch 4 (ÖK 75-4)	Maßnahmenblatt Nr. 7E	Externe Ausgleichsmaßnahme
<p><u>Zu kompensierender Eingriff:</u> Nr. 4 bis 14 (vgl. Kap. 18 im UVP-Bericht)</p> <p><u>Lage der Maßnahme:</u> Kreis Pinneberg, Gemarkung Wedel, Flur 5, Flurstücke 23 und 32/1 (insges. 5,4434 ha). Für das Vorhaben werden insgesamt 45.952 Ökopunkte abgebucht, dies entspricht 4,5952 ha.</p> <p><u>Raumeinheit nach ÖkokontoVO:</u> Schleswig-Holsteinische Marsch und Unterelbe-Niederung, damit in derselben Raumeinheit wie das Eingriffsvorhaben.</p> <p><u>Bestandsbeschreibung:</u> Artenarmes Intensivgrünland, beweidet (vor Herrichtung)</p>		
<p>Zielsetzung</p>		
<p><u>Tiere und Pflanzen:</u> Entwicklung von artenreichem mesophilem Grünland bzw. artenreichem Feuchtgrünland und seggen- und binsenreichem Nassgrünland, Biotoptypen GM, GF und GN</p> <p><u>Artenschutz:</u> Aufwertung als Lebensraum für Wiesenvögel (hier benötigt als Ausgleich für den Wiesenpieper, s. ASB, Anlage 7.1)</p> <p><u>Boden:</u> Schaffung von Ausgleichflächen auf Biotopen mit Wertstufe < 3, Extensivierung intensiv landwirtschaftlich genutzter Fläche</p> <p><u>Landschaftsbild:</u> Durch Anlage von Tümpeln, aufgeweiteten Gräben und Grüppen auch landschaftsbildwirksam</p> <p><u>Oberflächengewässer:</u> Extensivierung von Nutzungen (geringerer Schadstoffeintrag), Wiedervernässung von entwässertem ehemaligen Feuchtgrünland</p> <p>Die Maßnahmen wurden durch die Untere Naturschutzbehörde des Kreises Pinneberg per Bescheid vom 29.07.2014 anerkannt.</p>		
<p>Maßnahmen</p>		<p>Zu Plan Nr.: S. folgende Abb.</p>
<p>Herrichtungsmaßnahmen: Verschluss von Grüppen, in Teilbereichen Aufweitung zu Blänken, stellenweise Grabenaufweitung, Anlage eines Tümpels</p>		
<p>Biotopentwicklungs- und Pflegekonzept:</p>		
<p>Nutzungsextensivierung durch mehrschürige Mahd oder durch Beweidung mit 2 Rindern/ha.</p>		
<p>Hinweise</p>		
<p><u>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme:</u> Bereits durchgeführt</p> <p><u>Monitoring:</u> Die Durchführung eines Monitorings ist nicht erforderlich. Eine Funktionskontrolle, in welcher die für den Wiesenpieper erforderlichen Strukturen durch einen Experten bestätigt werden, ist ausreichend.</p>		
<p><u>Eigentümer / Unterhaltung:</u> Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein Eschenbrook 4 24113 Molfsee</p>		<p><u>Flächengröße:</u> 45.952 Ökopunkte</p>

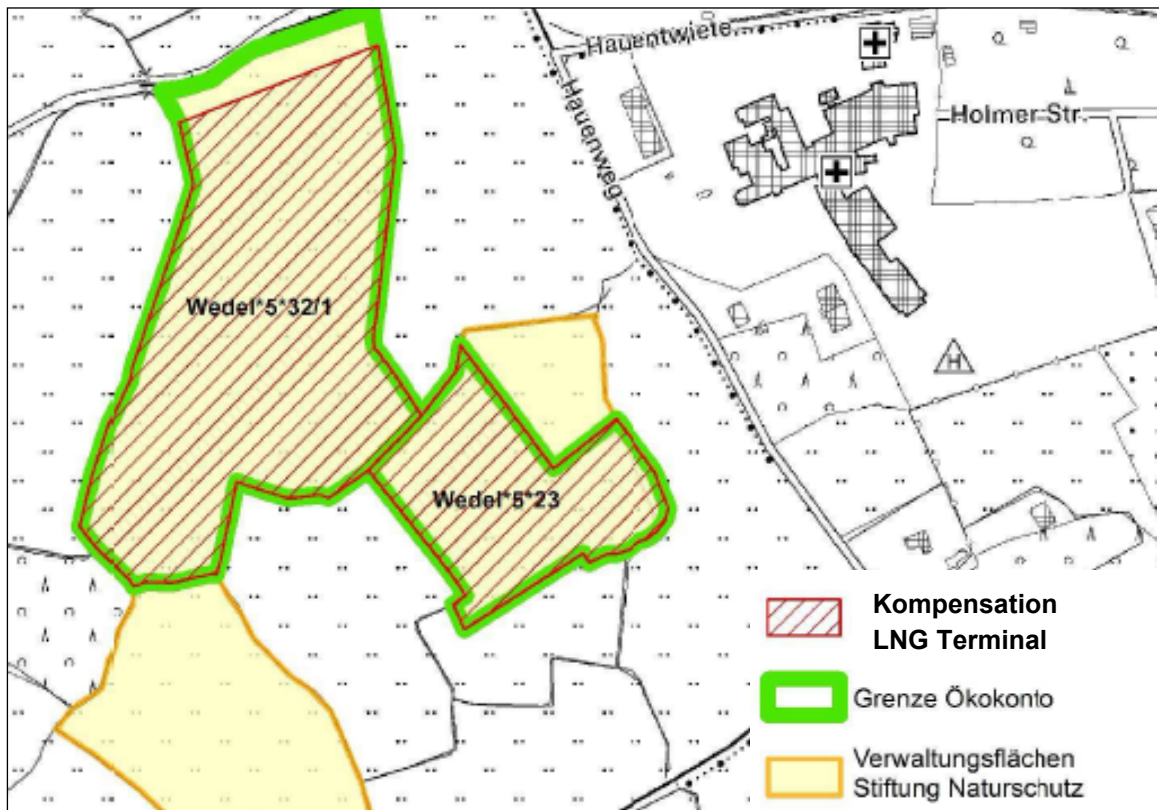
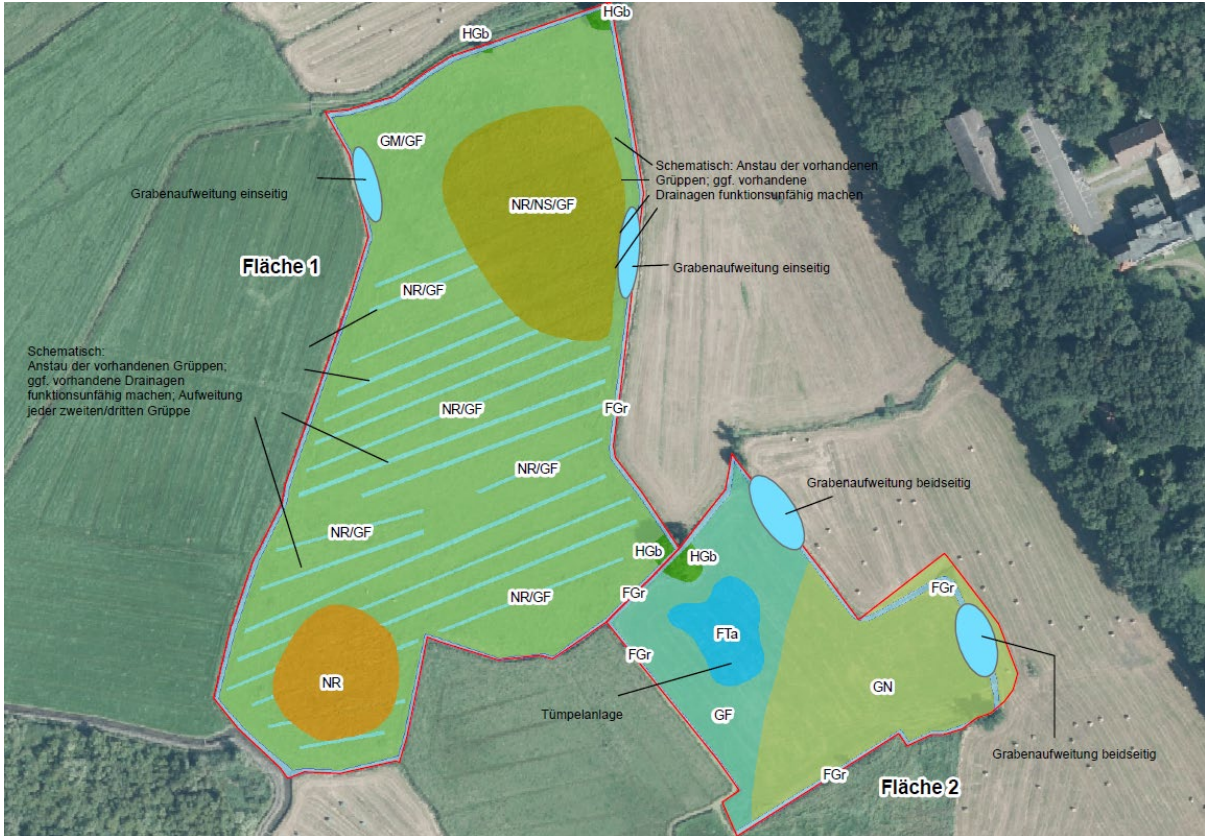


Abbildung 5: Maßnahme 7E, Ökokonto Wedeler Marsch 4 (ÖK 75-4), Flurstücke 32/1 und 23 der Flur 5 (s. Beschriftung), ohne Maßstab. Unten: geplante Maßnahmen, FG = Graben, FT = GF = Feuchtgrünland, GN = Nassgrünland, NR = Röhricht, NS = Seggenried, FT = Kleingewässer, Maßstab ca. 1:3.000



Grünlandextensivierung Ökokonto Wedeler Marsch 7 (ÖK 75-7)	Maßnahmenblatt Nr. 8E	Externe Ausgleichsmaßnahme
<p><u>Zu kompensierender Eingriff:</u> Nr. 4 bis 14 (vgl. Kap. 18 im UVP-Bericht)</p> <p><u>Lage der Maßnahme:</u> Kreis Pinneberg, Gemarkung Wedel, Flur 4, Flurstücke 6, 7, 8/1, 8/2, 8/3, 9/1, 10, 11, 61/8, 63/9, 62/9 teilweise und 153. Das Ökokonto hat eine Gesamtgröße von 24,36 ha, dies entspricht laut Anerkennungsbescheid einer anwendbaren Größe von 30,40 ha.</p> <p>Für das Vorhaben werden insgesamt 23.577 Ökopunkte (ÖP) abgebucht.</p> <p><u>Naturraum:</u> 671, Unterelbeniederung / Holsteinische Marsch,</p> <p><u>Raumeinheit nach ÖkokontoVO:</u> Schleswig-Holsteinische Marsch und Unterelbe-Niederung, damit in derselben Raumeinheit wie das Eingriffsvorhaben.</p> <p><u>Bestandsbeschreibung:</u> Artenarmes Intensivgrünland, kleinflächig Mesophiles Grünland und Feuchtgrünland</p> <p>Die Maßnahmen wurden durch die Untere Naturschutzbehörde des Kreises Pinneberg per Bescheid vom 17.12.2014 anerkannt.</p>		
<p>Zielsetzung</p>		
<p><u>Tiere und Pflanzen:</u> Entwicklung von artenreichem mesophilen Grünland (GM) bzw. artenreichem Feuchtgrünland und Nassgrünland (GF), tidebeeinflusstem Röhricht (FFr) an der Hetlinger Binnenelbe und abgeflachte Uferbereiche an Gräben mit wertgebender Ufervegetation (FGr/FV)</p> <p>Entwicklung gesetzlich geschützter Biotope FFr und GN</p> <p><u>Artenschutz:</u> Förderung von Wiesenlimikolen (u.a. Kiebitz, Uferschnepfe, Rotschenkel), Feldlerche, Wiesenpieper, Wiesenschafstelze, Weißstorch und Rohrweihe Aufwertung als Lebensraum für Wiesenvögel (hier benötigt als Ausgleich für den Wiesenpieper, s. ASB, Anlage 7.1), Förderung von rastenden und überwinternden Gänsen (u.a. Weißwangengans, Blässgans, Graugans, Singschwan)</p> <p><u>Boden:</u> Schaffung von Ausgleichflächen auf Biotopen mit Wertstufe < 3, Extensivierung intensiv landwirtschaftlich genutzter Fläche</p> <p><u>Oberflächengewässer:</u> Extensivierung von Nutzungen (geringerer Schadstoffeintrag), Wiedervernässung von entwässertem ehemaligen Feuchtgrünland, Aufwertung übersteilter Entwässerungsgräben zu wieder landschaftsverfügbaren Gewässern durch Verbreitung des Grabenprofils</p> <p><u>Landschaftsbild:</u> Erhöhung der Strukturvielfalt, Erhalt der Eigenart der Wedeler Marsch, Erhöhung der Naturnähe, Erhaltung der Erlebbarkeit des Landschaftsbildes.</p>		
<p>Maßnahmen</p>	<p>Zu Plan Nr.: s. folgende Abb.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Verschluss jeder zweiten Gruppe auf den Grünlandflächen, - Herstellung von flachen temporären Oberflächengewässern durch geringe Vertiefung von bestehenden Gruppen auf dem mesophilen Grünland / Feuchtgrünland (GM/GF), - Verschluss der Gräben zwischen den Flurstücken zum Anstau und Erhöhung des Wasserstandes inkl. Prüfung der Entwidmung des Verbandsgraben GUB 12 des Wasser- und Bodenverbandes Wedeler Außendeich und Uferabflachung an GUB 12, - beidseitige Uferabflachungen auf ganzer Grabenlänge und Schaffung wertgebender Ufervegetation an den Gräben ohne Verbandsgräberfunktion, - Entwicklung der tidebeeinflussten Röhrichtbestände an der Hetlinger Binnenelbe 		
<p>Biotopentwicklungs- und Pflegekonzept:</p>		
<p>Durch die extensive Nutzung durch Mahd und/oder Beweidung wird eine angepasste und dauerhafte Pflege gewährleistet. Um wertgebende Pflanzengesellschaften und damit die Entwicklung des Grünlandes stärker zu fördern, ist eine Mahd (1. Schnitt nach dem 21. Juni eines Jahres) mit einer anschließenden Sommerbeweidung zielführend. Die Besatzdichte sollte hier auf 2 GVE begrenzt bleiben. Um im Sinne des Wiesenvogelschutzes im Frühjahr kurzrasiges Grünland zu gewährleisten, ist je nach Biomassenzuwachs die Besatzdichte nach Ende der Brutzeit ggf. dahin anzupassen und/oder bei Bedarf ein Pflegeschnitt nach der Brutzeit durchzuführen.</p>		

Grünlandextensivierung Ökokonto Wedeler Marsch 7 (ÖK 75-7)	Maßnahmenblatt Nr. 8E	Externe Ausgleichsmaßnahme
<p>Zur Herstellung von Röhrichtsäumen an der Hetlinger Binnenelbe sowie zur Herstellung des Mesophilen Grünlandes im Deichbereich ist in den ersten Jahren eine ein- bis zweimalige Mahd neben der Schafbeweidung förderlich, um die Distelfluren zu reduzieren und eine Entwicklung des Mesophilen Grünlandes zu ermöglichen.</p> <p>Bei den geschlossenen Gräben wird der Verlandungsprozess zugelassen, so dass keine Unterhaltung erforderlich ist. Eine Düngung oder Ausbringung chemischer Stoffe jeglicher Art sowie die Lagerung von Geräten auf der Fläche ist untersagt. Zufütterung auf der Fläche ist nicht erlaubt.</p> <p><u>Monitoring:</u> Es liegt ein Entwicklungskonzept von Planula (2014) vor.</p>		
<p>Hinweise</p>		
<p><u>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme:</u> Bereits durchgeführt.</p> <p><u>Monitoring:</u> Die Durchführung eines Monitorings ist nicht erforderlich. Eine Funktionskontrolle, in welcher die für den Wiesenpieper erforderlichen Strukturen durch einen Experten bestätigt werden, ist ausreichend.</p>		
<p><u>Eigentümer / Unterhaltung:</u> Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein Eschenbrook 4 24113 Molfsee</p>	<p><u>Flächengröße:</u> 23.577 Ökopunkte</p>	

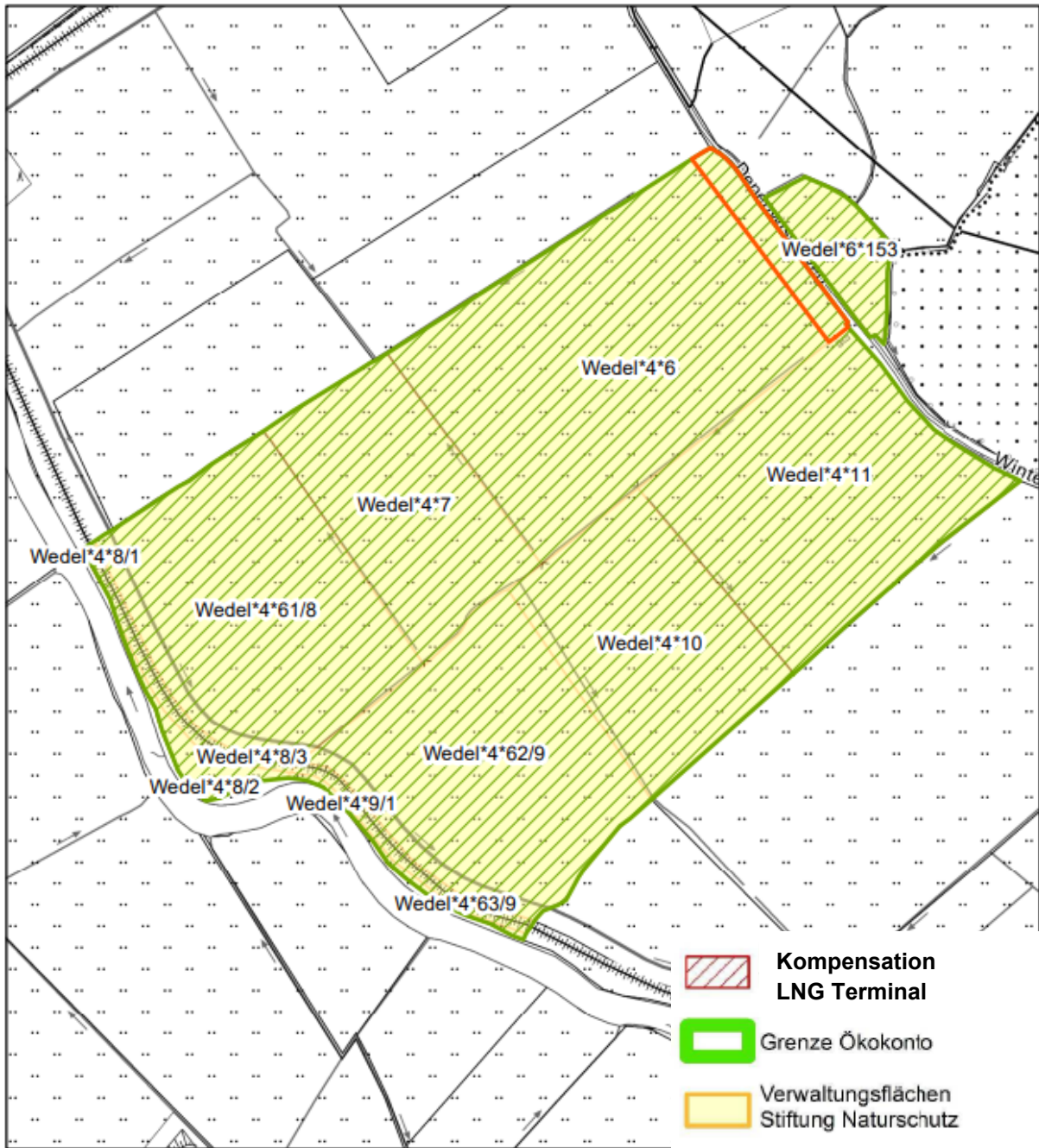


Abbildung 6: Maßnahme 8E: Lage des Ökokontos Wedeler Marsch 7

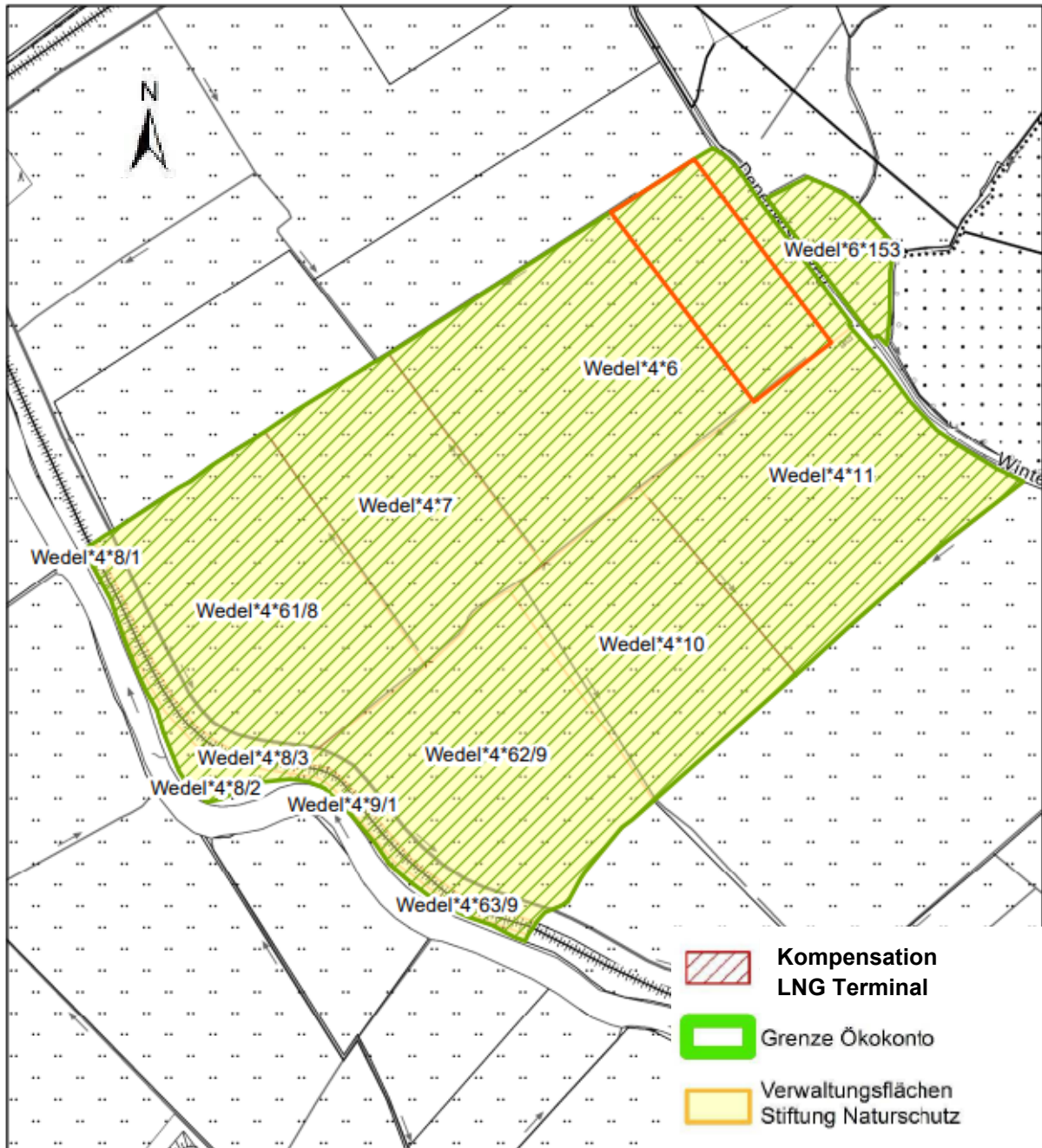


Abbildung 7: Maßnahme 8E: Lage des Ökokontos Wedeler Marsch 7

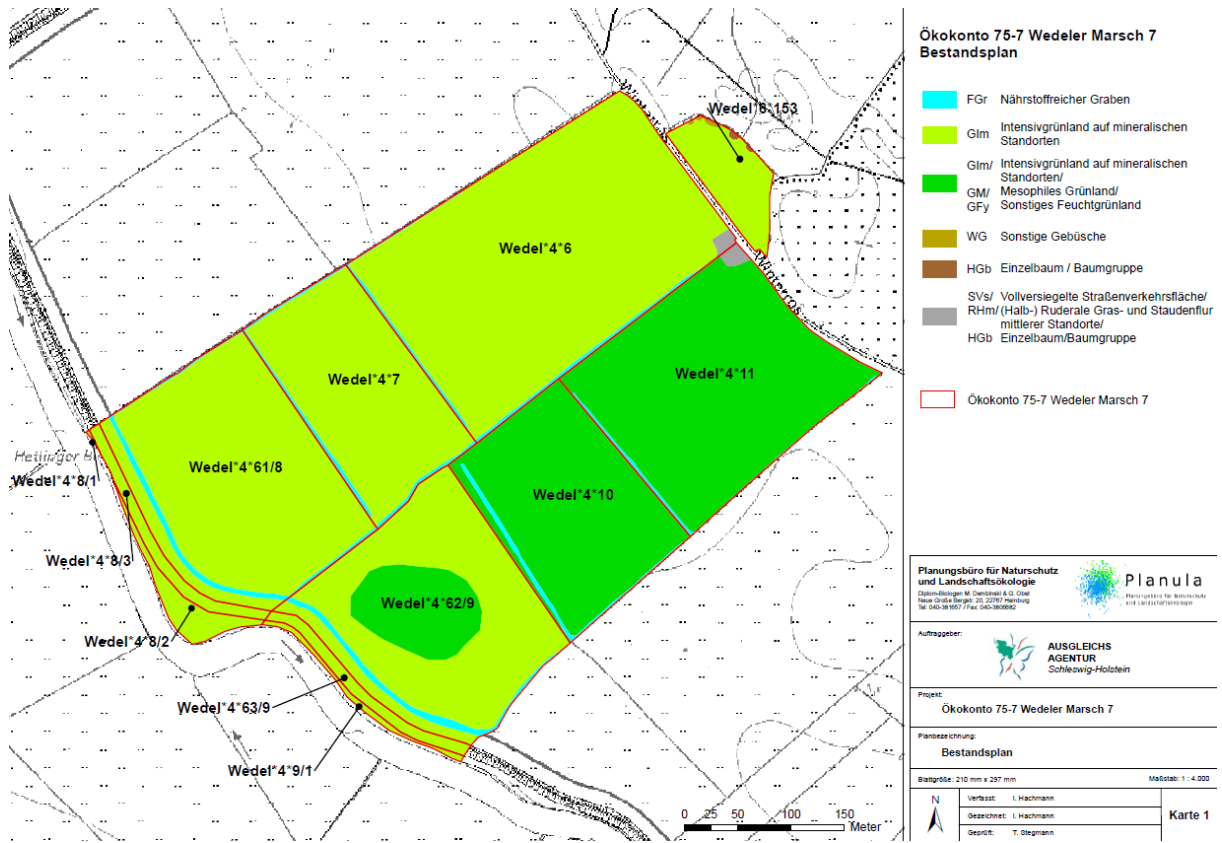


Abbildung 8: Maßnahme 8E, Ökokonto Wedeler Marsch 7, Bestand mit Flur- und Flurstücksnummern, ohne Maßstab



Abbildung 9: Entwicklungskonzept Ökokonto 75-7 aus Planula (2014), verkleinert

Grünlandextensivierung Ökokonto Wewelsfleth (ÖK 66)	Maßnahmenblatt Nr. 9E	Externe Ausgleichsmaßnahme
<p><u>Zu kompensierender Konfliktbereich:</u> Nr. 4 bis 14 (vgl. Kap. 18 im UVP-Bericht)</p> <p><u>Lage der Maßnahme:</u> Kreis Steinburg, Gemarkung Wewelsfleth, Flur 9, Flurstücke 27, 28, 29</p> <p>Für das Vorhaben werden insgesamt 49.143 Ökopunkte abgebucht, dies entspricht 4,9143 ha.</p> <p><u>Naturraum:</u> 671, Unterelbeniederung / Holsteinische Marsch,</p> <p><u>Raumeinheit nach ÖkokontoVO:</u> Schleswig-Holsteinische Marsch und Unterelbe-Niederung, damit in derselben Raumeinheit wie das Vorhaben.</p> <p>Die Flächen befinden sich innerhalb des FFH-Gebiets 2323-392 „Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen“.</p> <p><u>Bestandsbeschreibung:</u> Artenarmes Intensivgrünland (GI), gegrüppt und entwässert</p> <p>Im Ausgangszustand handelt es sich überwiegend um gegrüpptes, entwässertes, intensiv genutztes Wirtschaftsgrünland. Naturschutzfachliches Ziel im Ökokonto ist die Entwicklung von artenreichen, extensiv genutzten Grünlandstandorten unterschiedlicher Feuchtestufen.</p>		
<p>Zielsetzung</p>		
<p><u>Tiere und Pflanzen:</u> Entwicklung von artenreichem mesophilem Grünland (GM)</p> <p><u>Artenschutz:</u> Lebensraumoptimierung Wiesenvögel, hier benötigt als Ausgleich für den Wiesenpieper, s. ASB, Anlage 7.1</p> <p><u>Boden:</u> Schaffung von Ausgleichflächen auf Biotopen mit Wertstufe < 3, Extensivierung intensiv landwirtschaftlich genutzter Fläche</p> <p><u>Oberflächengewässer:</u> Extensivierung von Nutzungen (geringerer Schadstoffeintrag),</p> <p><u>Landschaftsbild:</u> Eingeschränkt für Kompensation wirksam</p> <p>Die Maßnahmen wurden von der Unteren Naturschutzbehörde des Kreises Steinburg am 10.10.2014 anerkannt.</p>		
<p>Maßnahmen</p>	<p>zu Plan Nr.: s. folgende Abb.</p>	
<p>Umwandlung in extensive Grünlandnutzung.</p>		
<p>Biotopentwicklungs- und Pflegekonzept:</p>		
<p>Folgende Bewirtschaftungsauflagen wurden von der UNB des Kreises Steinburg gesetzt:</p> <p>Bei Nutzung als Mähwiese:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der erste Schnitt von maximal 2 Schnitten darf frühestens ab dem 21. Juni eines Jahres erfolgen. Das Mahdgut ist abzufahren - Walzen zur Narbenpflege ist auszuschließen - Das Schleppen der Flächen ist nur in begründeten Einzelfällen und mit Einholung der Zustimmung der Stiftung Naturschutz in der Zeit vom 30. Juli bis 15. März zulässig - Organische/Mineralische Dünger, Gülle, Klärschlämme oder Pflanzenschutzmittel dürfen nicht ausgebracht werden - Die Flächen dürfen weder umgebrochen noch neu eingesät werden. - Zur Optimierung als Raststandort für Zugvögel müssen die Flächen kurzrasig in die Vegetationsruhe gehen <p>Bei Nutzung durch Beweidung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine Beweidung mit Pferden ist unzulässig - Eine Sommerbeweidung mit einem Besatz von max. 2 Tieren /ha (Rinder) bis zum 21.06. eines Jahres ist zulässig. - Organische/Mineralische Dünger, Gülle, Klärschlämme oder Pflanzenschutzmittel dürfen nicht ausgebracht werden 		

Grünlandextensivierung Ökokonto Wewelsfleth (ÖK 66)	Maßnahmenblatt Nr. 9E	Externe Ausgleichsmaßnahme
<p>Die Flächen dürfen weder umgebrochen noch neu eingesät werden. Zur Optimierung als Raststandort für Zugvögel müssen die Flächen kurzrasig in die Vegetationsruhe gehen.</p>		
<p>Hinweise</p>		
<p><u>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme:</u> Bereits durchgeführt <u>Monitoring:</u> Die Durchführung eines Monitorings ist nicht erforderlich. Eine Funktionskontrolle, in welcher die für den Wiesenpieper erforderlichen Strukturen durch einen Experten bestätigt werden, ist ausreichend.</p>		
<p><u>Eigentümer / Unterhaltung:</u> Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein Eschenbrook 4 24113 Molfsee</p>		<p><u>Flächengröße:</u> 49.143 Ökopunkte</p>

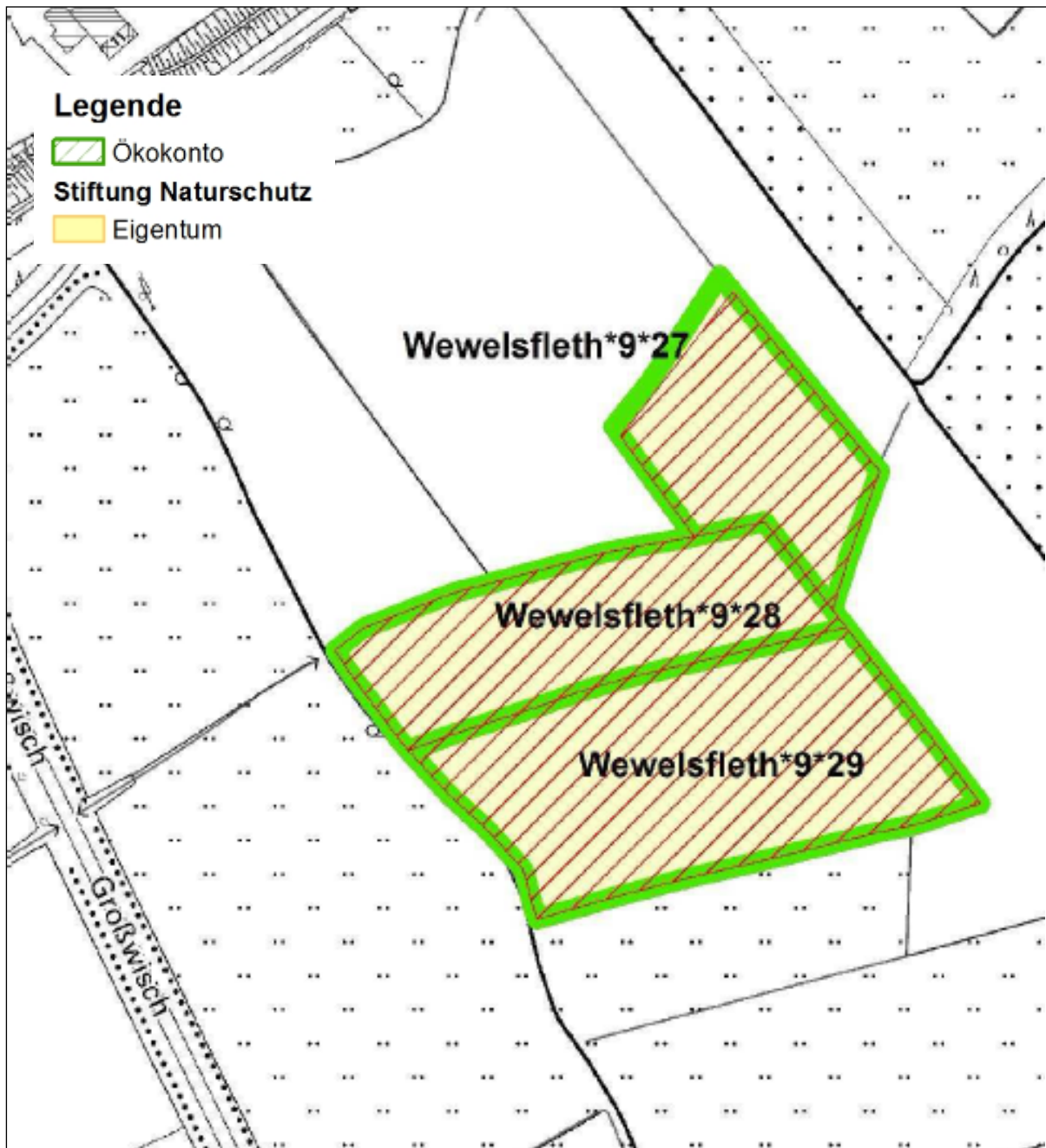



Abbildung 10: Maßnahme 9E, Ökokonto Wewelsfleth (ÖK 75-7), mit Angabe der Flur- und Flurstücksnummer, ohne Maßstab

Grünlandextensivierung Ökokonto Gotteskoogsee 5 (ÖK 42-5)	Maßnahmenblatt Nr. 10E	Externe Ausgleichsmaßnahme
<p><u>Zu kompensierender Konfliktbereich:</u> Nr. 4 bis 14 (vgl. Kap. 18 im UVP-Bericht)</p>		
<p><u>Lage der Maßnahme:</u> Kreis Nordfriesland, Gemarkung Aventoft, Flur 14, Flurstücke 2/1, 3/2, 3/3, 4/1, 4/3, 5, 6, 7, 8, 9, 10/1, 13, 17, 18/1</p>		
<p>Für das Vorhaben werden insgesamt 49.614 Ökopunkte abgebucht, dies entspricht 4,96 ha.</p>		
 <p>The map displays the geographical context of the 'Ökokonto Gotteskoogsee 5' project. A yellow box highlights the specific area. The map includes labels for various locations such as Rodenäs, Brunottenkoog, and Aventoft. It also shows infrastructure like roads (L372, L371, L6) and water bodies like 'Hülltofter Tief' and 'Nordosterdeich'. The project area is marked with red and green patterns, indicating the specific fields involved in the measure.</p>		
<p>Abbildung 11: Lage des Ökokontos Gotteskoogsee 5</p>		
<p><u>Naturraum:</u> 682, Nordfriesische Marsch,</p>		
<p><u>Raumeinheit nach ÖkokontoVO:</u> Schleswig-Holsteinische Marsch und Unterelbe-Niederung, damit in derselben Raumeinheit wie das Vorhaben.</p>		
<p>Die Flächen befinden sich außerhalb von Natura 2000-Gebieten und dem Biotopverbundsystem, jedoch angrenzend an das Vogelschutzgebiet DE 1119-401 „Gotteskoog-Gebiet“, an das FFH-Gebiet DE 1118-301 „Rutdebüller See“ sowie an die Verbundachse „Hülltofter Tief/Schlage“.</p>		
<p><u>Bestandsbeschreibung:</u> Intensiv genutzte Ackergras- (AA) und Grünlandflächen (GI), gegrüppt und entwässert Im Ausgangszustand handelt es sich überwiegend um gegrüpptes, entwässertes, intensiv genutztes Wirtschaftsgrünland und intensiv genutzte Äcker, die jüngst mit Gras eingesät wurden. Naturschutzfachliches Ziel im Ökokonto ist die Offenhaltung eines großflächigen Grünlandgebietes im Verbund mit den Zielen der angrenzenden Schutzgebiete. Zudem sind verschiedene Gewässer anzulegen, die Binnenentwässerung zu reduzieren und ungedüngte Offenlandlebensräume durch eine extensive Nutzung mit Beweidung und/oder Mahd ohne Düngung zu entwickeln.</p>		
<p>Zielsetzung</p>		
<p><u>Tiere und Pflanzen:</u> Entwicklung von artenreichem mesophilem Grünland feuchter bis frischer Standorte (GMf, GMm)</p>		
<p><u>Artenschutz:</u> Lebensraumoptimierung für Offenlandvögel (Uferschnepfe, Kiebitz, Rotschenkel, Feldlerche, Braunkehlchen, Schafstelze und Wiesenpieper sowie ggf. Kampfläufer und Trauerseeschwalbe) und Nahrungsgäste (Watvögel, Gänse, Enten und Schwäne), hier benötigt als Ausgleich für den Wiesenpieper, s. ASB, Anlage 7.1</p>		
<p>Weitere Tiergruppen und -arten, die von der Entwicklung profitieren können, sind Moorfrosch, Grasfrosch, Erdkröte und Wasserfrosch sowie Libellen und Heuschrecken.</p>		
<p><u>Boden:</u> Schaffung von Ausgleichflächen auf Biotopen mit Wertstufe < 3, Extensivierung intensiv landwirtschaftlich genutzter Fläche</p>		

Grünlandextensivierung Ökokonto Gotteskoogsee 5 (ÖK 42-5)	Maßnahmenblatt Nr. 10E	Externe Ausgleichsmaßnahme
<p><u>Oberflächengewässer</u>: Extensivierung von Nutzungen (geringerer Schadstoffeintrag), Renaturierung des Wasserhaushalts</p> <p><u>Landschaftsbild</u>: Eingeschränkt für Kompensation wirksam</p>		
Maßnahmen		zu Plan Nr.: s. folgende Abb.
<ul style="list-style-type: none"> - Extensive Grünlandnutzung möglichst durch Beweidung (Besatzdichte max. 3 Tiere / ha zur Brutzeit) und/oder Mahd bzw. Mähweide (bei einem ersten Schnitt ab 21.06.) ohne Düngung, ohne Einsatz von Pflanzenschutzmitteln - Geeignete Außenzäunung der Flächen - Rücknahme der Binnenentwässerung durch Stau von Gruppen und Gräben (Knierohre) und ggf. Aufweitung von Gräben - Anlage von Flachgewässern ohne Abzäunung - Schaffung von Habitaten für Krebschere / Trauerseeschwalbe - Schaffung kurzrasiger Uferhabitate für den Kampfläufer - Anreicherung ausgewählter Zielarten durch Mahdgutübertragung, Regiosaat oder Pflanzung - Optional; weitere Grabenstau 		
Biotopentwicklungs- und Pflegekonzept:		
<p><u>Entwicklung gesetzlich geschützter Biotope</u>: Die Fläche des Ökokontos weist ein Potenzial zur Entwicklung von artenreichen, mesophilem Dauergrünland feuchter bis frischer Standorte auf (GMf, GMm), die in hoher Qualität mit arten- und blütenreichen Beständen als „Wertgrünland“ dem FFH-LRT 6510 und zu geschützten Biotopen zugeordnet werden können. Entlang von ehemaligen Gruppen und in Senken könnten sich Bestände von Nassgrünland (GNr) mit Seggen und blütenreichen Stauden Standorte entwickeln. Durch den Stau von Gruppen und Gräben inklusive deren Aufweitung und die Anlage von Gewässern werden Gewässerlebensräume (FSe, FLa) geschaffen, die dem FFH-LRT 3150 zugeordnet werden können.</p>		
Hinweise		
<p><u>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme</u>: Bereits durchgeführt</p> <p><u>Monitoring</u>: Die Durchführung eines Monitorings ist nicht erforderlich. Eine Funktionskontrolle, in welcher die für den Wiesenpieper erforderlichen Strukturen durch einen Experten bestätigt werden, ist ausreichend.</p>		
<p><u>Eigentümer / Unterhaltung</u>:</p> <p>Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein Eschenbrook 4 24113 Molfsee</p>	<p><u>Flächengröße</u>:</p> <p>49.614 Ökopunkte</p>	

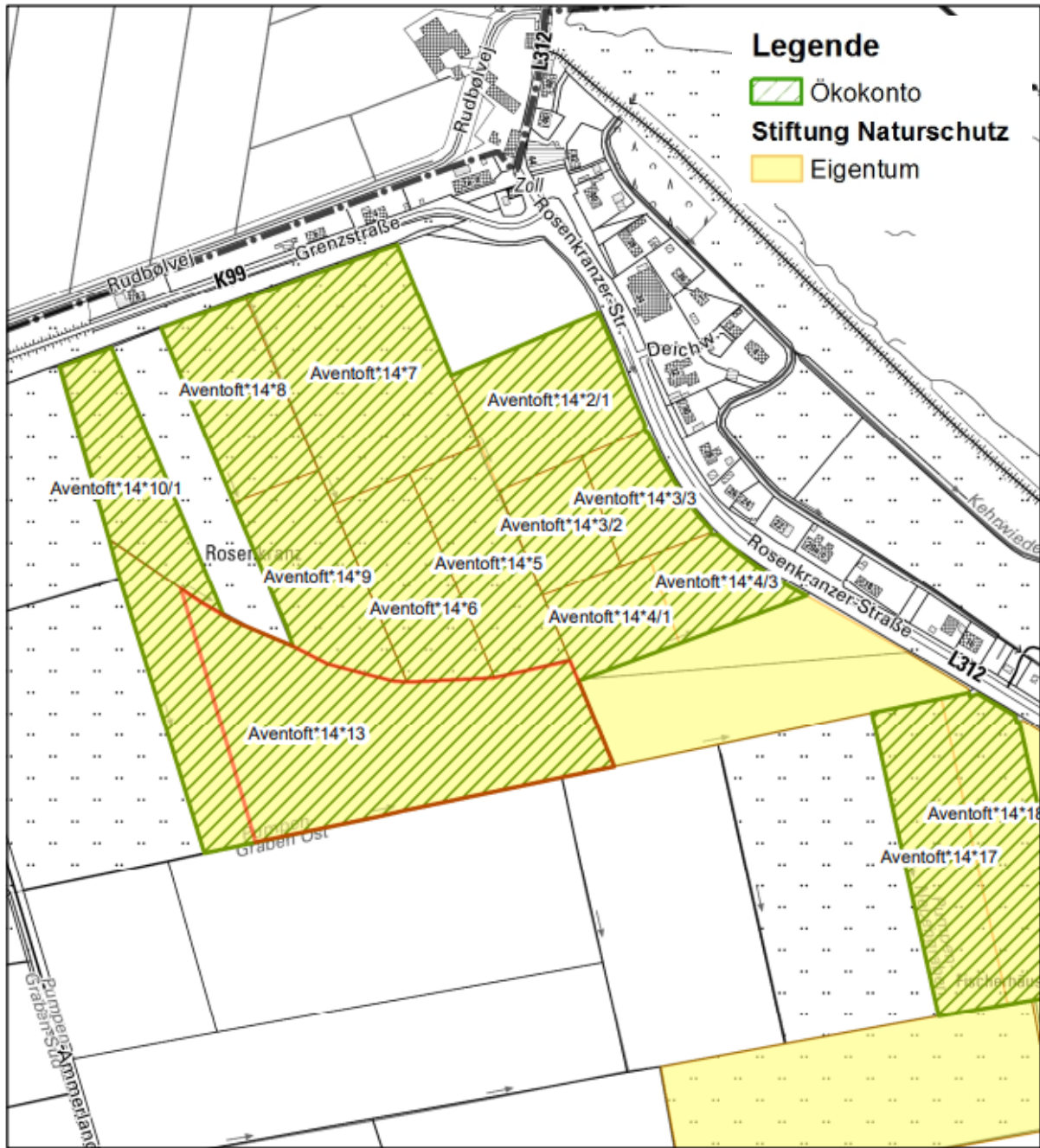


Abbildung 12: Maßnahme 10E, Ökokonto Gotteskoogsee (ÖK 42-5), mit Angabe der Flur- und Flurstücksnummern, ohne Maßstab

Erhalt von Habitaten für die Vogelart Flussregenpfeifer	Maßnahmenblatt Nr. 11PA	Vermeidungsmaßnahme im Plangebiet, Artenschutz
<p><u>Zu vermeidender Eingriff:</u> Nr. 4-8 (Überplanung eines Reviers des Flussregenpfeifers durch Flächenbeanspruchung).</p>		
<p><u>Lage der Maßnahme:</u> Innerhalb des Geltungsbereichs im Süden des bestehenden Walls, Gemarkung Brunsbüttel, Flur 110, Flurstücke 21/1, 62/56 und 62/57, (s. folgende Maßnahmenkarte), vgl. auch Vorhabenplan und Grunderwerbsplan.</p>		
<p><u>Bestandsbeschreibung:</u> Überwiegend Offenbodenbereiche als Teil der bestehenden Industrieflächen (Lagerfläche für Schüttgüter), in Randbereichen ruderalisiert.</p>		
<p>Zielsetzung</p>		
<p><u>Artenschutz:</u> Erhaltung und Sicherung von funktionsfähigen Habitaten zur Vermeidung des Verbotstatbestandes der Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten, vorsorglich (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) (vgl. ASB, Unterlage 7.1, UVP-Bericht, Textteil, Kap. 19.3.3).</p>		
<p>Maßnahmen</p>	<p>zu Plan Nr.: -</p>	
<p><u>Kriterien:</u> Übersichtlicher Standort (Umsicht > 1 ha, nach Flade 1994) in Elb- bzw. Standortnähe.</p>		
<p><u>Flächengröße:</u> Es ist vorliegend kein vollständiges Revier des Flussregenpfeifers zu sichern, da die Nahrungsflächen (u.a. das Ufer der nahegelegenen Elbe) erhalten bleiben. Die Maßnahme bezieht sich daher nur auf den Erhalt eines geeigneten Nestumfeldes. Die kleinste genannte besetzte Kiesgrube (s. Bauer et al. 2012) ist nur 0,2 ha groß, bei Glutz von Blotzheim (1999) werden 0,4 ha genannt. Sinnvoll, und in jedem Fall ausreichend ist eine Fläche von 1 ha.</p>		
<p><u>Gestaltung:</u> Innerhalb der vegetationsarmen Fläche sind durch Aufschüttung oder Freistellung mindestens 2 erhöhte Bereiche mit Kies bzw. Schotter (Korngröße 10-30 mm) von je 100 m² zu sichern. Die umgebende Fläche muss von Aufwuchs von Gehölzen freigehalten werden. Die maximale Entfernung zu flachgründigen Gewässern (hier: rechtsseitiges Elbufer) darf 5 km nicht überschreiten, diese Bedingung ist hier gegeben (vgl. Bauer et al. 2012). Die Umgebung der Maßnahmenfläche bis 50 m Entfernung muss zur Brutzeit störungsarm sein (keine Freizeitnutzung oder Hunde), andernfalls ist die Fläche gegen Hunde einzuzäunen.</p>		
<p>Biotopentwicklungs- und Pflegekonzept:</p>		
<p>Die Fläche muss von Aufwuchs von Gehölzen freigehalten werden.</p>		
<p>Hinweise</p>		
<p>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: Die Maßnahme muss nicht vorgezogen durchgeführt werden, daher handelt es sich nicht um eine CEF-Maßnahme (Begründung s. UVP-Bericht, Textteil Kap. 19.3.3).</p>		
<p><u>Eigentümer*in / Unterhaltung:</u> s. Grunderwerbsverzeichnis, Unterlage 4 Durchführung der Maßnahme durch den Vorhabenträger bzw. vom Vorhabenträger beauftragtes, fachkundiges Personal.</p>	<p>Flächengröße: ca. 10.000 m²</p>	



Abbildung 13: Maßnahme 11PA (schwarze Kreuzschraffur), artenschutzrechtliche Vermeidungsmaßnahme für den Flussregenpfeifer, Flurstücke blau, ohne Maßstab (vgl. Vorhabenplan, Unterlage 1.4)

Grünlandextensivierung Ökokonto Sankt Michaelisdonn (ÖK 17-03)	Maßnahmenblatt Nr. 12E	Externe Ausgleichsmaßnahme
<p><u>Zu kompensierender Konfliktbereich:</u> Nr. 4 bis 14 (vgl. Kap. 18 im UVP-Bericht)</p> <p><u>Lage der Maßnahme:</u> Kreis Dithmarschen, Gemeinde und Gemarkung St. Michaelisdonn, Flur 2, Flurstücke 109/1 und 491/36,</p> <p>Die Gesamtgröße der Flurstücke beträgt 40.880 m², davon sind 34.880 m² aufwertbar. Nach Berücksichtigung des Anrechnungsfaktors als Kompensationsfläche und der Zuschläge für die Lage und für die Schaffung gesetzlich geschützter Biotope sind aus dem Ökokonto insgesamt 43.897 Ökopunkte abbuchbar.</p> <p>Für das Vorhaben werden davon insgesamt 27.098 Ökopunkte abgebucht, dies entspricht einem Kompensationserfordernis von 27.098 m².</p> <p><u>Naturraum:</u> Dithmarscher Marsch</p> <p><u>Raumeinheit nach ÖkokontoVO:</u> Schleswig-Holsteinische Marsch und Unterelbe-Niederung, damit in derselben Raumeinheit wie das Vorhaben.</p> <p>Die Flächen befinden sich innerhalb des FFH-Gebiets 2020-301 „Klev- und Donnlandschaft bei St. Michaelisdonn“.</p> <p><u>Bestand:</u> Artenarmes Intensivgrünland (GI),</p>		
<p>Zielsetzung</p>		
<p><u>Tiere und Pflanzen:</u> Entwicklung von artenreichem mesophilem Grünland unterschiedlich feuchter Standorte (GMm GMf) und Nassgrünland (GNa)</p> <p>Lage im überörtlichen Schutzgebiets- und Biotopverbundsystem.</p> <p><u>Artenschutz:</u> kein Artenschutzzuschlag</p> <p><u>Boden:</u> Schaffung von Ausgleichflächen auf Biotopen mit Wertstufe < 3, Extensivierung intensiv landwirtschaftlich genutzter Fläche</p> <p><u>Oberflächengewässer:</u> Entwicklung von zwei naturnahen Stillgewässern</p> <p><u>Landschaftsbild:</u> Eingeschränkt für Kompensation wirksam</p> <p>Das Ökokonto wurde von der Unteren Naturschutzbehörde des Kreises Dithmarschen am 25.11.2019 anerkannt.</p> <p>Ein Entwicklungskonzept liegt vor.</p>		
<p>Maßnahmen</p>	<p>zu Plan Nr.: s. folgende Abb.</p>	
<p>Umwandlung in extensive Grünlandnutzung.</p>		
<p>Biotopentwicklungs- und Pflegekonzept:</p>		
<p>Folgende Bewirtschaftungsauflagen wurden von der UNB des Kreises Dithmarschen festgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Flächen sind entsprechend dem vorliegenden Entwicklungskonzept zu entwickeln. - Auf Weideeinheiten mit gesetzlich geschützten Stillgewässern darf eine Besatzdichte von 2 Großvieheinheiten/ha in der Zeit vom 01.03. bis zum 21.06. nicht überschritten werden. Bei höheren Besatzdichten im genannten Zeitraum sind die Stillgewässer auszuzäunen. In der übrigen Zeit sind die Stillgewässer ab einer Besatzdichte von mehr als 3 GV/ha auszuzäunen. - Monitoring und Dokumentation 		
<p>Hinweise</p>		
<p><u>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme:</u> Bereits durchgeführt</p>		
<p><u>Eigentümer / Unterhaltung:</u> Stiftung Naturschutz SH, Eschenbrook 4, 24113 Molfsee</p>	<p><u>Flächengröße:</u> 27.098 Ökopunkte</p>	

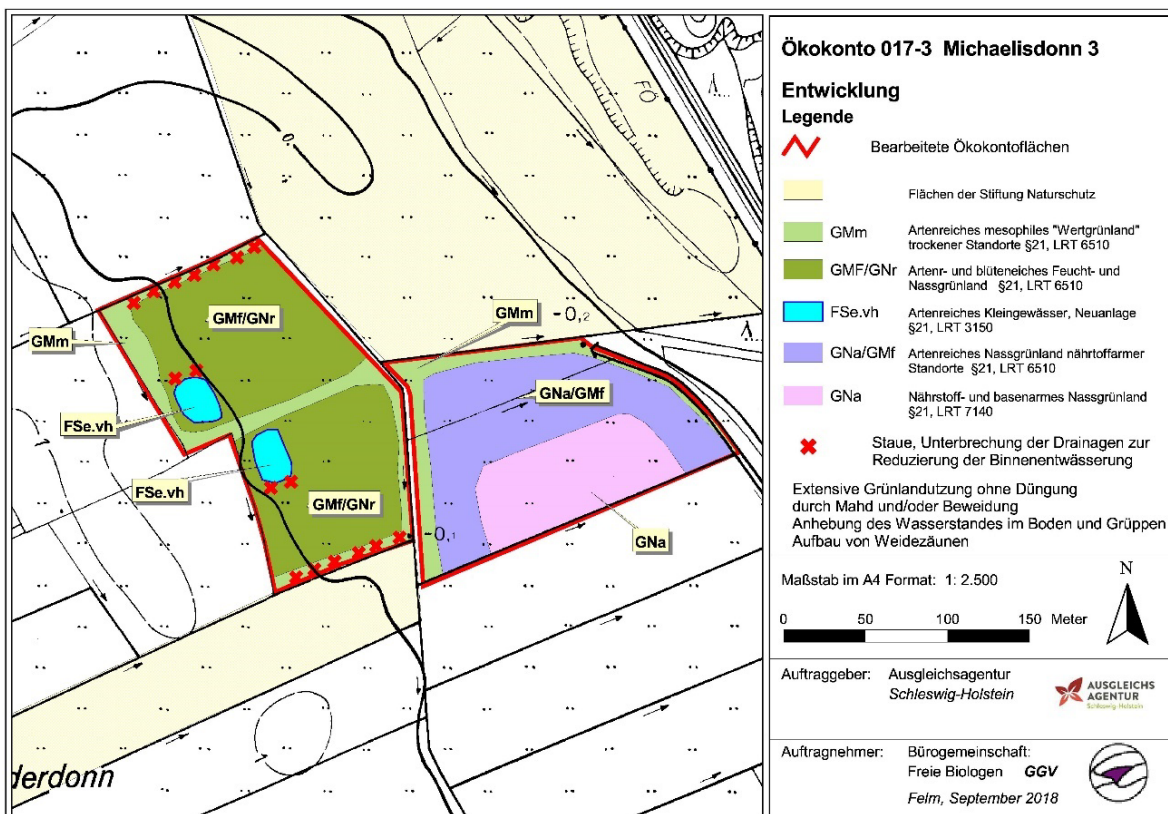
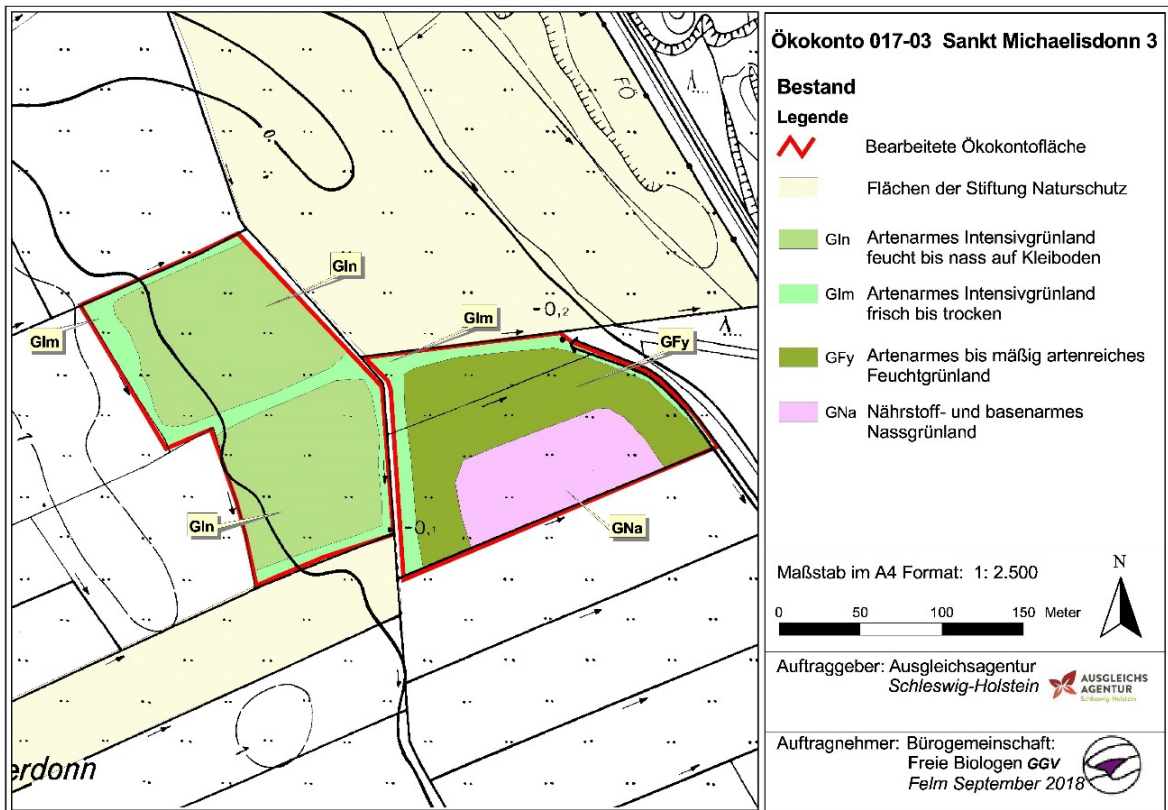


Abbildung 14: Maßnahme 12E, Ökokonto St. Michaelisdonn (ÖK 17-03), Bestand und Zielzustand, verkleinert

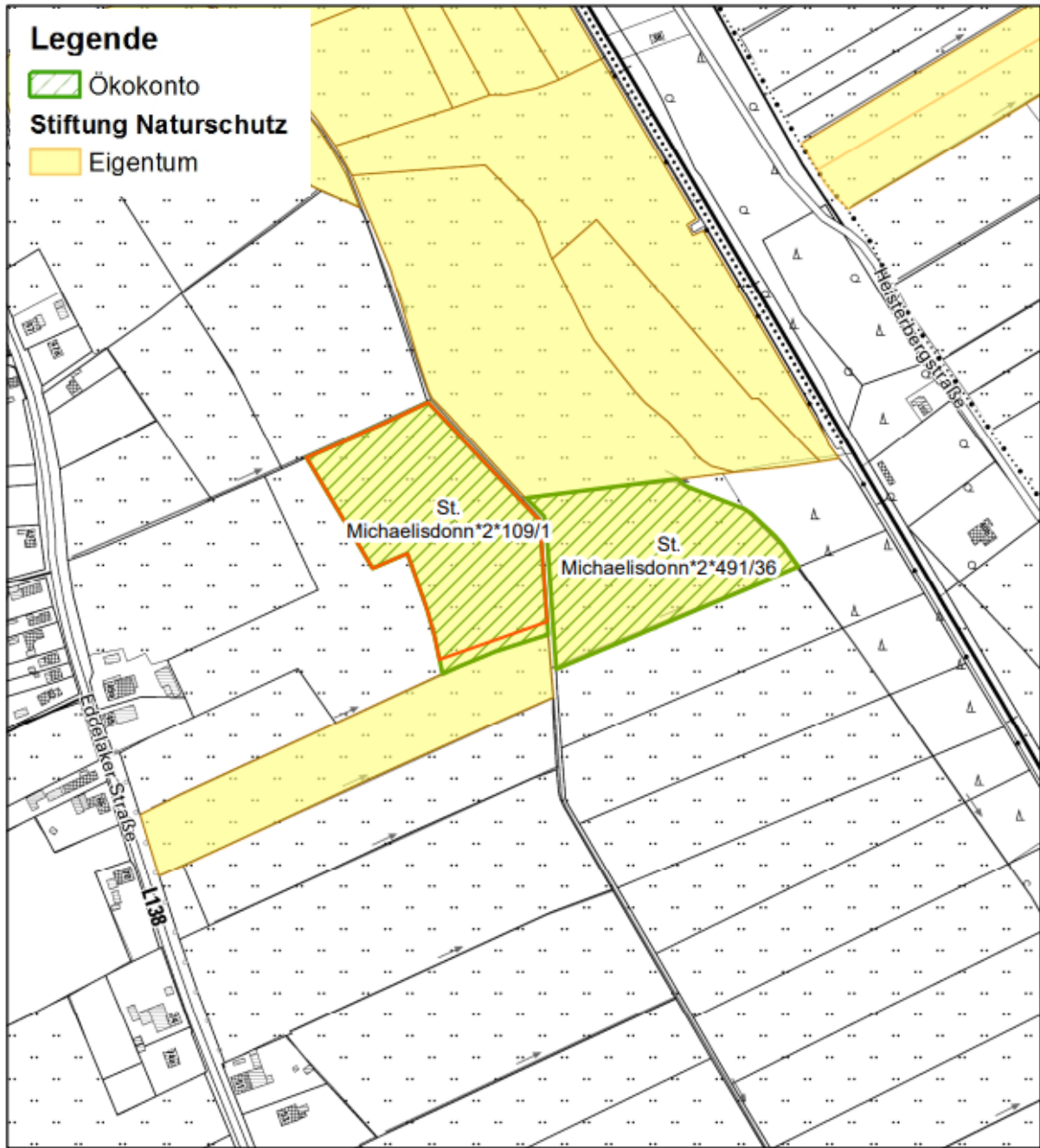


Abbildung 15: Maßnahme 12E, Ökokonto St. Michaelisdonn (ÖK 17-03), mit Angabe der Flurnummern und Flurstücksnummern, M 1:5.000

Grünlandextensivierung Ökokonto Hattstedtermarsch (ÖK 121-1)	Maßnahmenblatt Nr. 13E	Externe Ausgleichsmaßnahme
<p><u>Zu kompensierender Konfliktbereich:</u> Nr. 4 bis 14 (vgl. Kap. 18 im UVP-Bericht)</p> <p><u>Lage der Maßnahme:</u> Kreis Nordfriesland, Gemeinde und Gemarkung Hattstedtermarsch, Teilfläche 1 (West), Flur 17, Flurstück 57/1 (2,7132 ha) Teilfläche 2 (Ost), Flur 15, Flurstück 173 (2,3391 ha)</p> <p>Die Gesamtgröße der Flurstücke beträgt 50.523 m², die Fläche ist gemäß Ökokonto-VO auf 47.731 m² anrechenbar.</p> <p>Für das Vorhaben werden davon insgesamt 34.862 Ökopunkte abgebucht, dies entspricht einem Kompensationserfordernis von 34.862 m².</p> <p><u>Naturraum:</u> Nordfriesische Marsch</p> <p><u>Raumeinheit nach ÖkokontoVO:</u> Schleswig-Holsteinische Marsch und Unterelbe-Niederung, damit in derselben Raumeinheit wie das Vorhaben.</p> <p><u>Bestand:</u> Die Vegetation der Teilfläche 1 besteht überwiegend aus struktur- und artenarmen Dauergrünland (Glf) auf stark entwässertem Marschboden. Entlang vom Seedeichgraben liegt die Fläche niedriger und ist feuchter. Dort ist Flutrasen ausgebildet (Gff). Das Wasser wird über zahlreiche Gräben in die randlichen stark verschilften Gräben abgeleitet. Die Fläche wird mit Rindern intensiv beweidet. Die Gräben sind abgezäunt. Im Zentrum der Fläche steht ein Scheuerpfahl, der von vegetationsfreien Boden umgeben ist. Die Zuwegung erfolgt von der Straße am Seedeich über den Graben hinweg.</p> <p>Die Vegetation der Teilfläche 2 besteht aus einer Acker- und einer Grünlandfläche unterschiedlicher Feuchte. Dort sind artenarmes Grünland (Glf) und Flutrasen ausgebildet (Gff). Das Wasser wird über Gräben in einen zentralen und die randlichen Gräben abgeleitet. Der Acker ist mit Hafer bestellt, das Grünland wird gemäht. Der zentrale Graben ist verschilft, die randlichen Gräben werden geräumt und sind struktureicher ausgebildet. Die Zuwegung erfolgt von der Straße nördlich Wobbenüll über den Graben hinweg.</p>		
<p>Zielsetzung</p>		
<p><u>Biotopschutz:</u> Entwicklung von mesophilem Dauergrünland feuchter bis frischer Standorte und Nassgrünland (GMm, GMf, GNM), die in hoher Qualität den LRT 6510 zugeordnet werden können. Anlage von Verbesserung von Gewässerbiotopen (FKr) in der Marsch (LRT 3150) mit Kleinröhrichten und Laichkrautbeständen</p> <p><u>Artenschutz:</u> Der Lebensraum könnte im funktionalen Zusammenhang von den Wiesenvogelarten wie Kiebitz, Uferschnepfe, Rotschenkel, Austernfischer, Feldlerche, Schafstelze und Wiesenpieper besiedelt bzw. als Nahrungs- und Rastgebiet genutzt werden. Weiterhin wird der Bereich als Rastgebiet für nordische Gänse, Enten und Watvögel wie Goldregenpfeifer und Kiebitz sowie für andere durchziehende Vögel verbessert.</p> <p>Die Ansiedlung von Amphibienarten sowie von Feuchtheuschrecken ist wahrscheinlich. Weiterhin können die Gewässer von Libellen und Wasserkäfern sowie spezifischen Pflanzen amphibischer Standorte besiedelt werden.</p> <p><u>Wasser:</u> Entwicklung von zwei naturnahen Stillgewässern, Wiederherstellen des natürlichen Wasserhaushaltes durch Gräbenstau</p> <p><u>Landschaftsbild:</u> Eingeschränkt für Kompensation wirksam</p> <p>Das Ökokonto wurde von der Unteren Naturschutzbehörde des Kreises Nordfriesland am 20.09.2017 anerkannt.</p> <p>Ein Entwicklungskonzept liegt vor.</p>		
<p>Maßnahmen</p>	<p>zu Plan Nr.: s. folgende Abb.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Umwandlung des Ackers in Grünland (Ansaat) • Extensive Beweidung und/oder Mahd ohne Düngung • Rücknahme der Binnenentwässerung durch Stau • Anlage eines Grabenübergangs mit regulierbarem Stau 		

Grünlandextensivierung Ökokonto Hattstedtermarsch (ÖK 121-1)	Maßnahmenblatt Nr. 13E	Externe Ausgleichsmaßnahme
<ul style="list-style-type: none"> • Anlage von (drei) Flachgewässern • Anlage und Erhalt von Weidezäunen • Pflege und Wiederherstellung der Beet-Gruppen-Struktur 		
Biotopentwicklungs- und Pflegekonzept:		
<p>Folgende Bewirtschaftungsauflagen wurden von der UNB des Kreises Nordfriesland festgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine jährliche Bewirtschaftung durch den Betreiber/ Pächter ist verbindlich vorgeschrieben - Die Fläche ist zusammenhängend und durchgehend zu pflegen. Eine Unterteilung, z.B. als Portionsweise ist nicht zulässig - Die Flächen dürfen nicht umgebrochen werden. Eine Grünlanderneuerung durch Neusaat oder Reparatur ist nicht zulässig. - Eine notwendige Bodenbearbeitung durch Schleppen und Walzen ist vom 01.11. bis 28.02. zulässig. Nicht zulässig ist das Einebnen des Bodenreliefs. - Die Anlage von Silos und Mieten sowie die Lagerung von Geräten und sonstigen Materialien auf der Fläche sind nicht zulässig. - Düngung jeglicher Art (auch Festmist) ist nicht erlaubt. - Chemische Schädlings- und Unkrautbekämpfungsmittel sowie sonstige Mittel oder Stoffe (z.B. Klärschlamm) dürfen nicht aufgebracht werden. - Eine Zufütterung der Tiere auf der Fläche ist nicht erlaubt. - Der Wasserstand darf nicht abgesenkt werden. Vorhandene Drainagen sind zu verschließen bzw. zu zerstören. - Gräben/Gewässer dürfen ausschließlich in der Zeit vom 15.08. bis 15.11. im Bedarfsfall unterhalten werden. Die Unterhaltung von Gruppen muss außerhalb der Brutzeit der Wiesenvögel (15.03. bis 12.07.) erfolgen. - Die Nahrungsaufnahme von Gänsen, Enten und Schwänen ist zu dulden. Vergrämnungsmaßnahme sind nicht zulässig. - Die Flächen sind Wild schonend von innen nach außen oder von einer Seite zu mähen. - Die zum Erreichen des Schutzzwecks erforderlichen Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen sind zu dulden. 		
<u>Standweide</u>		
<p>Die Fläche ist vom 01.05. Bis 30.06. mit max. 2 Tieren /ha und vom 01.07. bis 31.10. bis mit max. 4 Tieren/ha zu beweiden. Besteht die Gefahr von Trittschäden, ist die Tierzahl zu reduzieren. Ein Tier entspricht 1 Rind oder 3 Mutterschafen; Pferde sind in der Regel nicht zulässig</p>		
<u>Stillgewässerneuanlagen / Amphibiengewässer</u>		
<p>Das Gewässer ist innerhalb des ersten Jahres einzuzäunen. Die Zäunung ist aufgrund der Lage innerhalb der Wiesenvogelkulisse und der damit einhergehenden artenschutzrechtlichen Bedeutung kurzgehaltener Uferränder nach einem Jahr zu entfernen.</p>		
<p>Das Gewässer ist dauerhaft zu erhalten und darf, außer als Tränke, keiner Nutzung zugeführt werden. Das Drainieren in das Gewässer sowie die mechanische Regulierung des Wasserstandes ist grundsätzlich unzulässig.</p>		
Hinweise		
<u>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme:</u> Bereits durchgeführt		
<u>Eigentümer / Unterhaltung:</u> Stiftung Naturschutz SH, Eschenbrook 4, 24113 Molfsee	<u>Flächengröße:</u> 34.862 Ökopunkte	

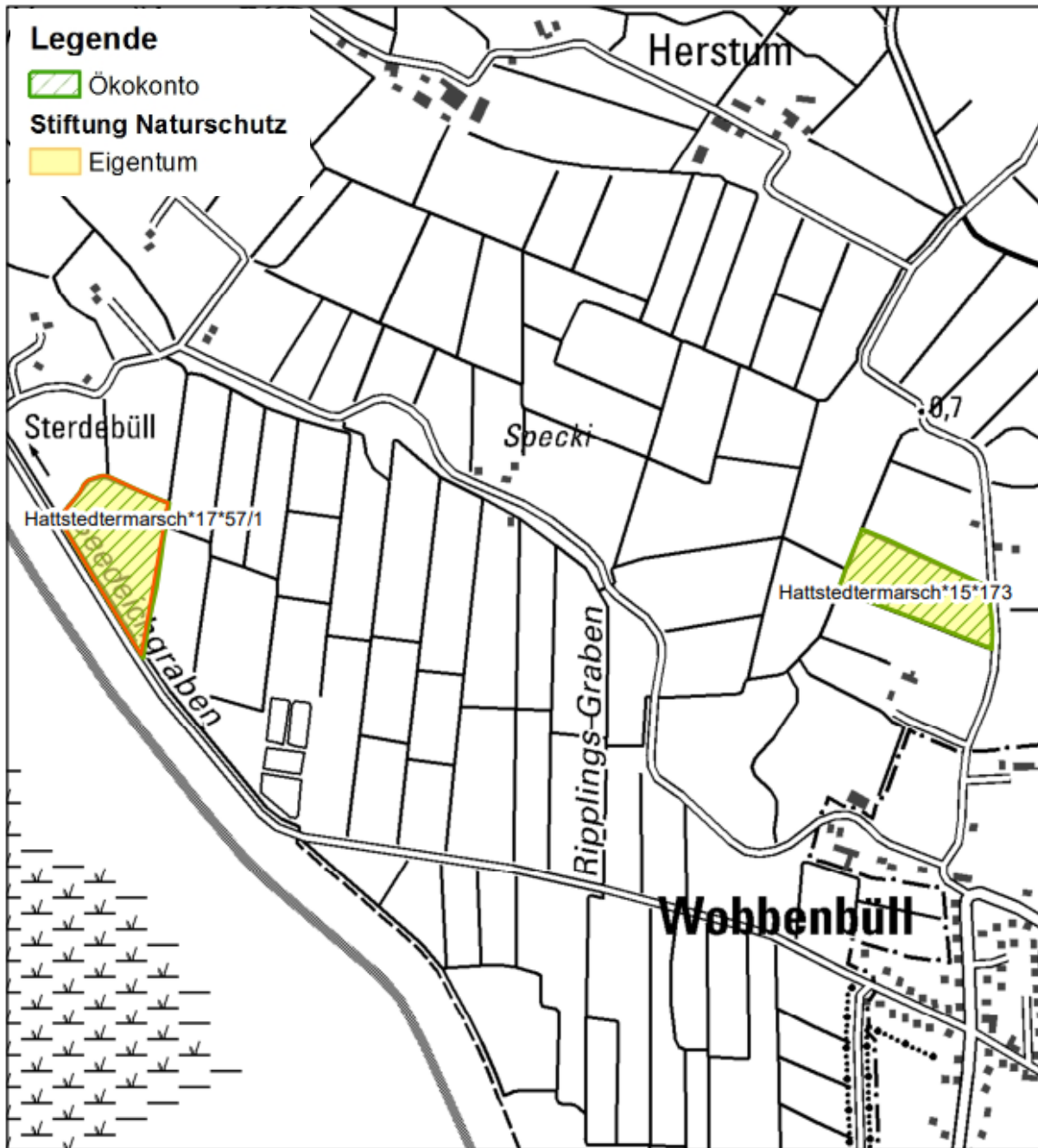


Abbildung 16: Lage des Ökokontos 121-1 mit Flurstücksnummern

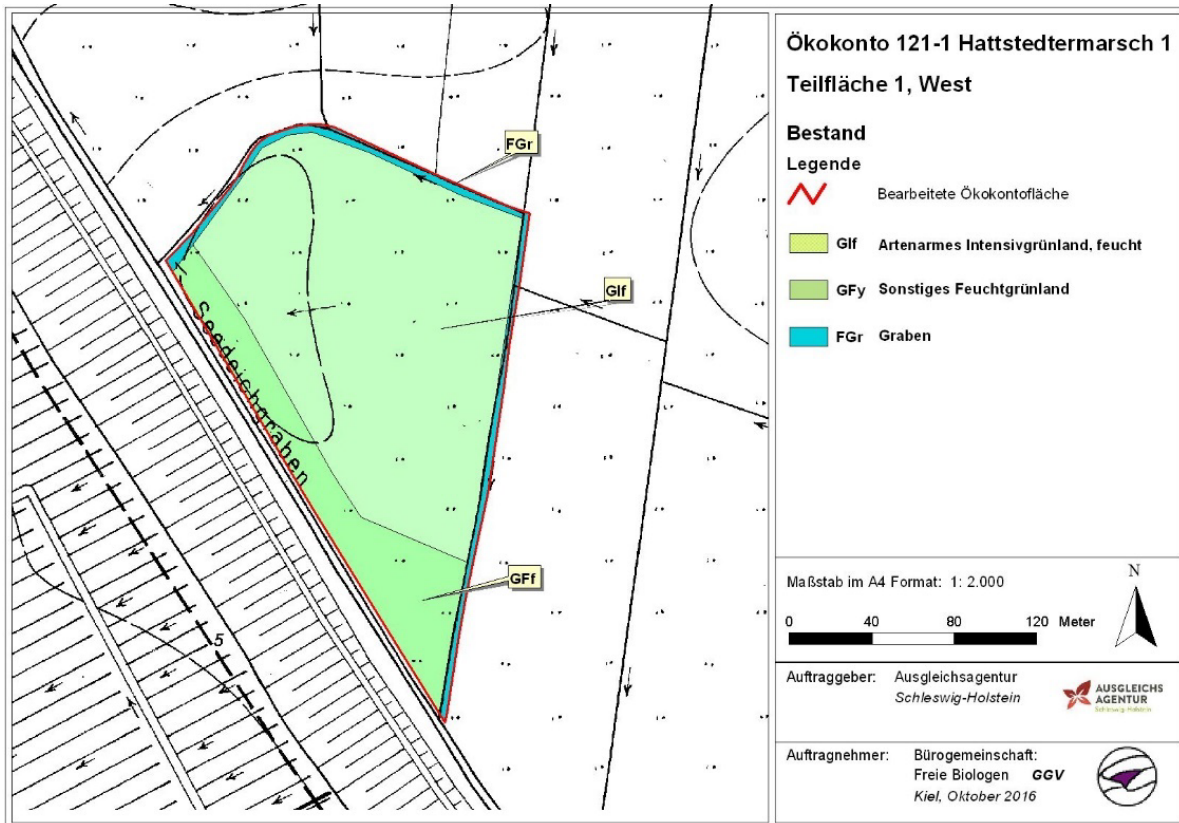


Abbildung 17: Maßnahme 13E, Ökokonto Hattstedtermarsch 1 (ÖK 121-1), Bestand Teilfläche 1

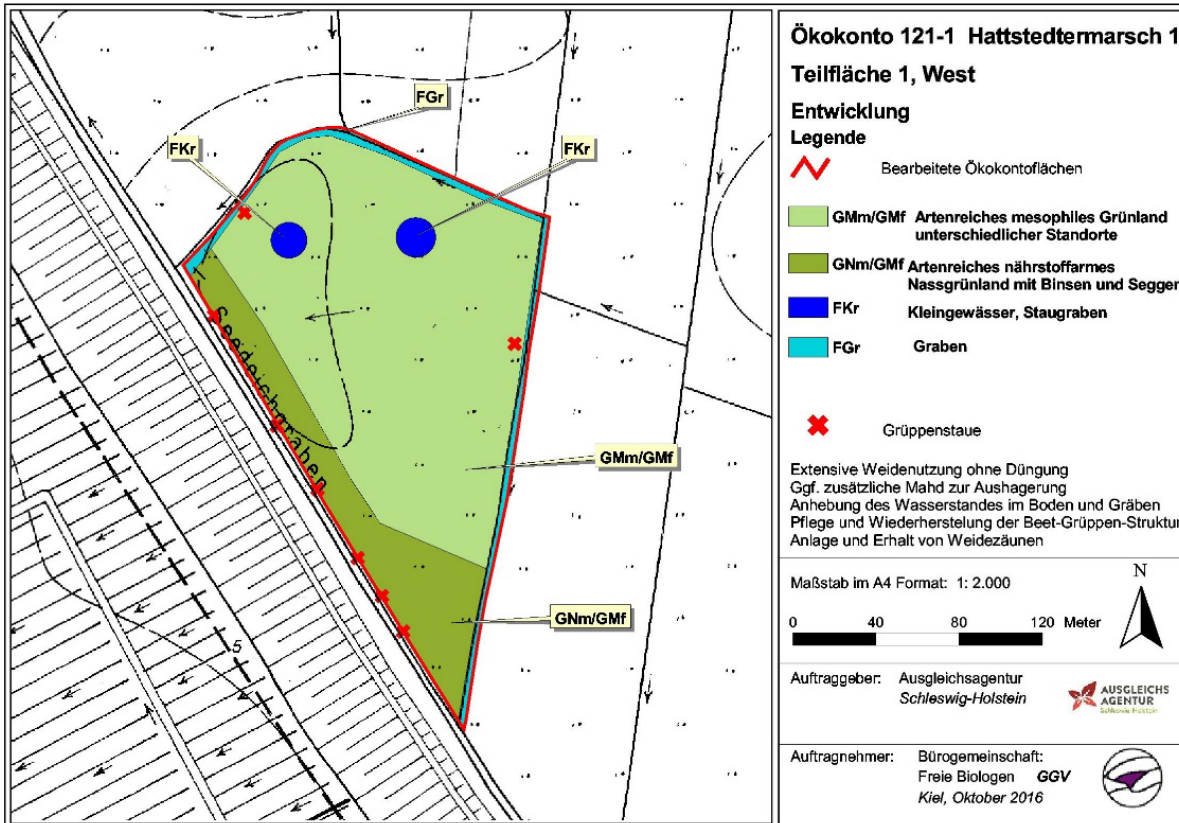


Abbildung 18: Maßnahme 13E, Ökokonto Hattstedtermarsch 1 (ÖK 121-1), Planung Teilfläche 1

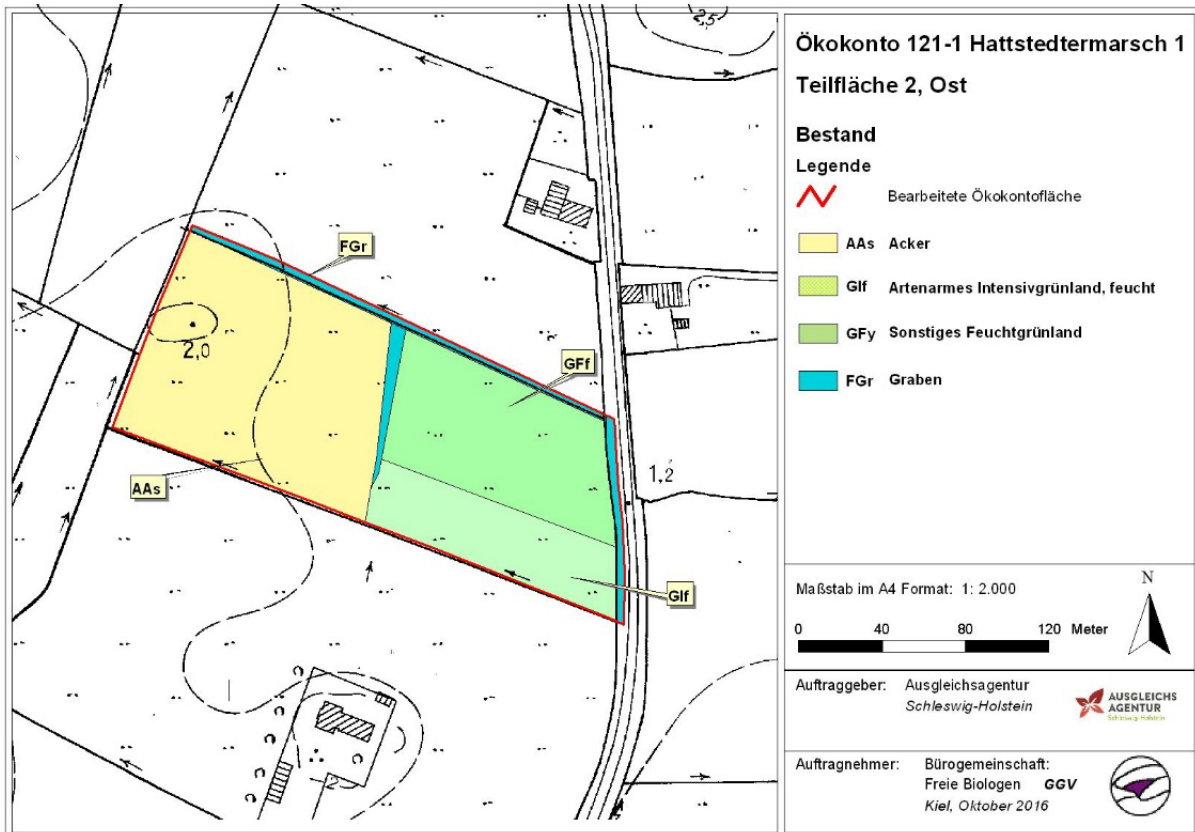


Abbildung 19: Maßnahme 13E, Ökokonto Hattstedtermarsch 1 (ÖK 121-1), Bestand Teilfläche 2

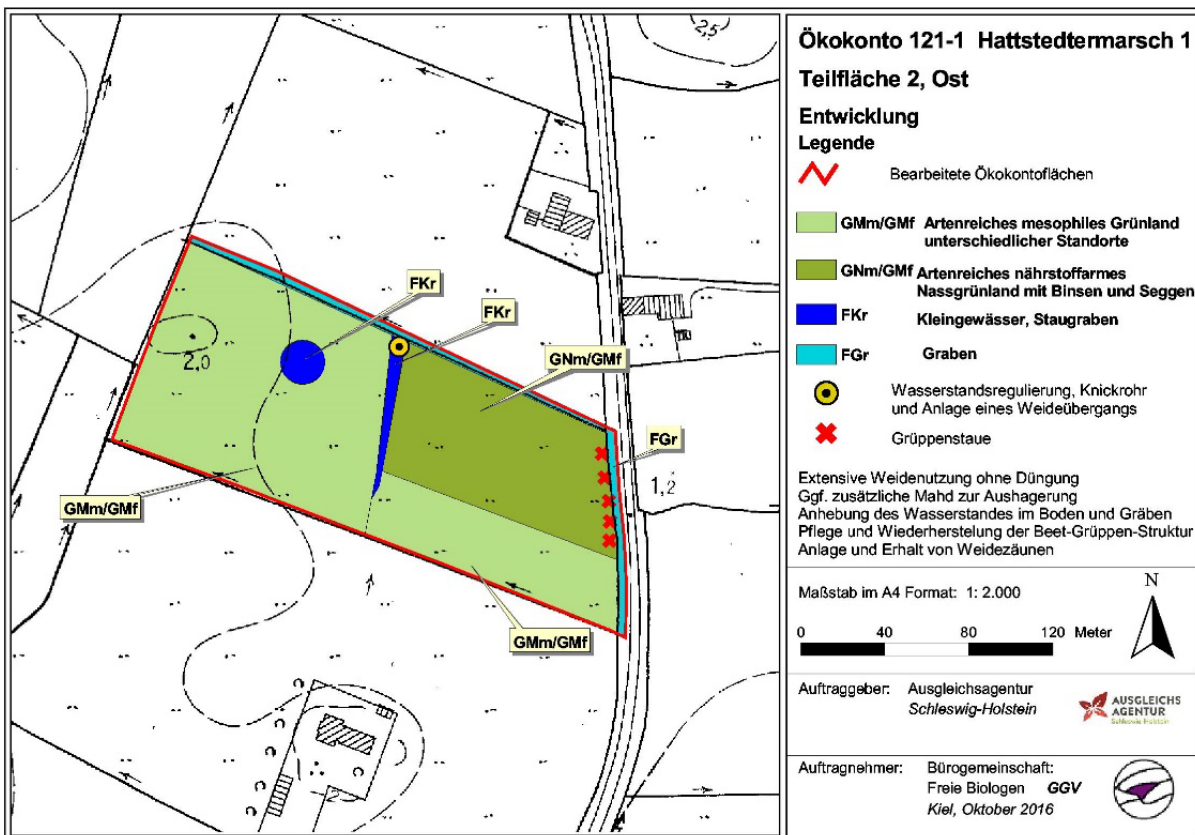


Abbildung 20: Maßnahme 13E, Ökokonto Hattstedtermarsch 1 (ÖK 121-1), Planung Teilfläche 2

Grünlandextensivierung Ökokonto Gotteskoogsee 12 (ÖK-042-12)	Maßnahmenblatt Nr. 14E	Externe Ausgleichsmaßnahme
<p><u>Zu kompensierender Konfliktbereich:</u> Nr. 4 bis 14 (vgl. Kap. 18 im UVP-Bericht)</p>		
<p><u>Lage der Maßnahme:</u> Kreis Nordfriesland, Gemeinde Uphusum, Gemarkung Uphusum, Flur 07, Flurstücke 14, 23, 75 (ehemals 20/3 tlw.), 20/4, 20/5</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Direkt östlich angrenzend an das Schwerpunktgebiet Nr. 463 des Biotopverbundsystems „Gotteskoog“ • Direkt östlich angrenzend an das Europäische VGS DE-1119-401 „Gotteskoog-Gebiet“ • Östlich des geplanten NSG Nr. 23 „Gotteskoogsee“ • Lage im LGS Nr. 19 „Wiedingharder und Gotteskoog“ 		
<p>Die Gesamtgröße beträgt 74.707 m², was mit Zuschlägen insgesamt 93.376 Ökopunkten entspricht. Für das Vorhaben werden davon 40.156 Ökopunkte abgebucht. Dies entspricht einem Kompensationserfordernis von 40.156 m².</p>		
<p><u>Naturraum:</u> Naturraum D21 (Nordfriesische Marsch)</p>		
<p><u>Raumeinheit nach ÖkokontoVO:</u> Schleswig-Holsteinische Marsch, damit in derselben Raumeinheit wie das Vorhaben.</p>		
<p><u>Bestand:</u> Die Flächen liegen im Gotteskoog zwischen dem Gotteskoogsee und der Geestkante. Sie liegen etwa 1,5 bis 2 Meter unter NN auf Niedermoor und Organomarsch. Direkt angrenzend entwässern die Verbandsgewässer TU-Graben, Pudewichs-Graben, Steinzug die Umgebung. Aktuell wird die Vegetation von Intensivgrünland (GAY), Artenarmem bis mäßig artenreichem Feuchtgrünland (GYf), artenarmem bis mäßig artenreichem Flutrasen (GYn), gebildet, die von kleineren Gräben (FG) durchzogen sind.</p>		
<p>Zielsetzung</p>		
<p><u>Biotopschutz:</u> Das Ziel für die Flächen ist ein struktur- und artenreiches Grünland entlang eines Feuchtegradienten vom Mesophilen Grünland feuchter Standorte (GMf, §21, LRT 6510) über artenreiches Feuchtgrünland (GFr, §21) und Binsen- und seggenreiche Nasswiesen (GNm, §21) bis hin zu artenreichem Flutrasen (GFF, §21).</p>		
<p><u>Artenschutz:</u> Die Förderung geschützter Arten wird nicht in die Anrechenbarkeit einbezogen, da flächendeckend geschützte Biotope und FFH-LRT angerechnet werden können. Nichtsdestotrotz besteht das Ziel, eine struktur- und artenreiche Vegetation mit standortheimischen Pflanzen zu restaurieren, sowie Lebensräume für Tiere, insb. der Artengruppen Insekten, Vögel und Amphibien bereitzustellen.</p>		
<p><u>Landschaft:</u> Erhaltung und Entwicklung eines im Naturraum selten gewordenen Biotopkomplexes, bestehend aus offenen Wasserflächen, ausgedehnten Schilfröhrichten, Weidengebüschen sowie sehr extensiv genutzten Feuchtwiesen und Seggenrieden in den Randbereichen.</p>		
<p><u>Wasser:</u> Wiederherstellung naturnaher Wasserstände für den Klima-, Boden- und Biotopschutz</p>		
<p>Maßnahmen</p>	<p>zu Plan Nr.: s. folgende Abb.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Regelbare Wasserstandanhebung • Extensive Grünlandnutzung ohne Einsatz von Pestiziden und Düngern • Einbringung standortheimischer Pflanzenarten 		
<p>Biotopentwicklungs- und Pflegekonzept:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Extensive Beweidung (2 GV/ha) bis zum Ende der Brutzeit (21.06.); Beweidung bringt über den Kot einen hohen Anteil an Insekten, die den Zielarten des Ökokontos als Nahrung dienen • Das Ende der Beweidung liegt im Spätherbst, um die Grasnarbe nicht zu beschädigen • Ergänzende Pflegemahd (ggf.); Abtransport des Mahdguts. • Ein Verzicht auf den Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln ist vorgeschrieben • Die Bodenpflege (Walzen/Schleppen) darf nur außerhalb der Brutzeit von Oktober – Februar sowie nach Absprache stattfinden 		

Grünlandextensivierung Ökokonto Gotteskoogsee 12 (ÖK-042-12)	Maßnahmenblatt Nr. 14E	Externe Ausgleichsmaßnahme
<ul style="list-style-type: none"> • Gezielte Anpflanzung von Initialien standorttypischer Arten • Binnenentwässerung durch Grabenstau einschränken, um Boden längerfristig zu vernässen und temporäre Blänken entstehen zu lassen • Die vier Binnengräben zu den umgebenden Vorflutern werden mit teils regelbaren Staus versehen • Entlang der Vorfluter wird jeweils ein Vorgewende erhalten oder hergestellt • Die nicht mehr genutzten Gräben werden als naturnahe Senken bestehen bleiben und eine naturnahe Flora und Fauna beherbergen können • Übergänge für Weidetiere werden nicht angelegt, da sie die Vorgewende nutzen können • Entlang der Verbandsgräben wird nach Drainagen gesucht, um diese ggf. zu deaktivieren. • Zäune sind auf ein notwendiges Mindestmaß zu beschränken, um möglichst viele Grabenufer mitzubeweiden • Eine angepasste Weidenutzung soll das Aufkommen hochwüchsiger Sichtbarrieren von Röhrichsäumen und/oder Gehölzen verhindern • Teilflächen sollen miteinander verbunden und Säume mit in die Nutzung eingeschlossen werden 		
Hinweise		
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorings sind zum ersten Mal zwei Jahre nach der Maßnahmenumsetzung und anschließend im Abstand von je fünf Jahren durch ein externes Gutachterbüro durchzuführen 		
<u>Eigentümer / Unterhaltung:</u> Stiftung Naturschutz SH, Eschenbrook 4, 24113 Molfsee	<u>Flächengröße:</u> 40.156 Ökopunkte	

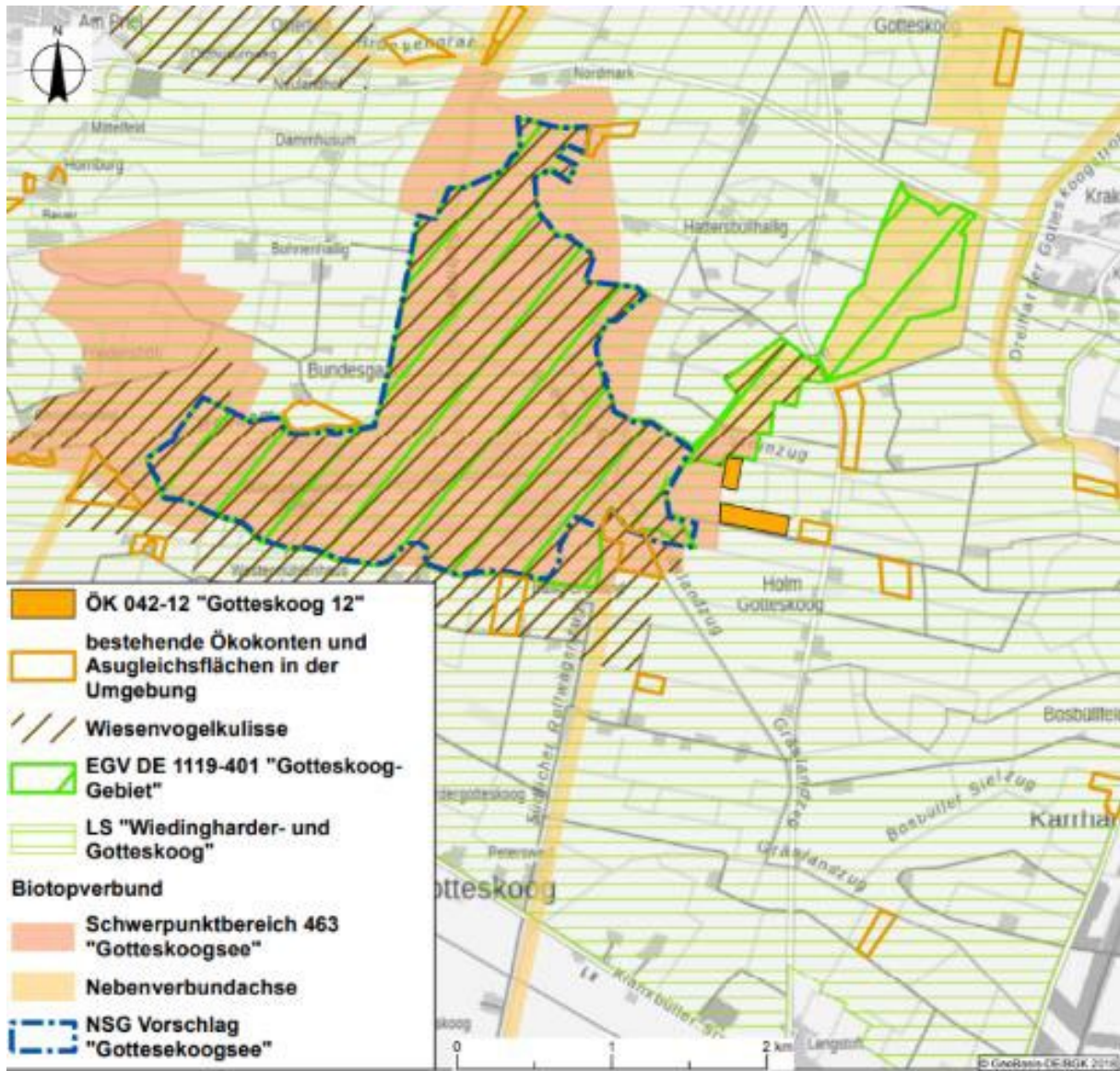
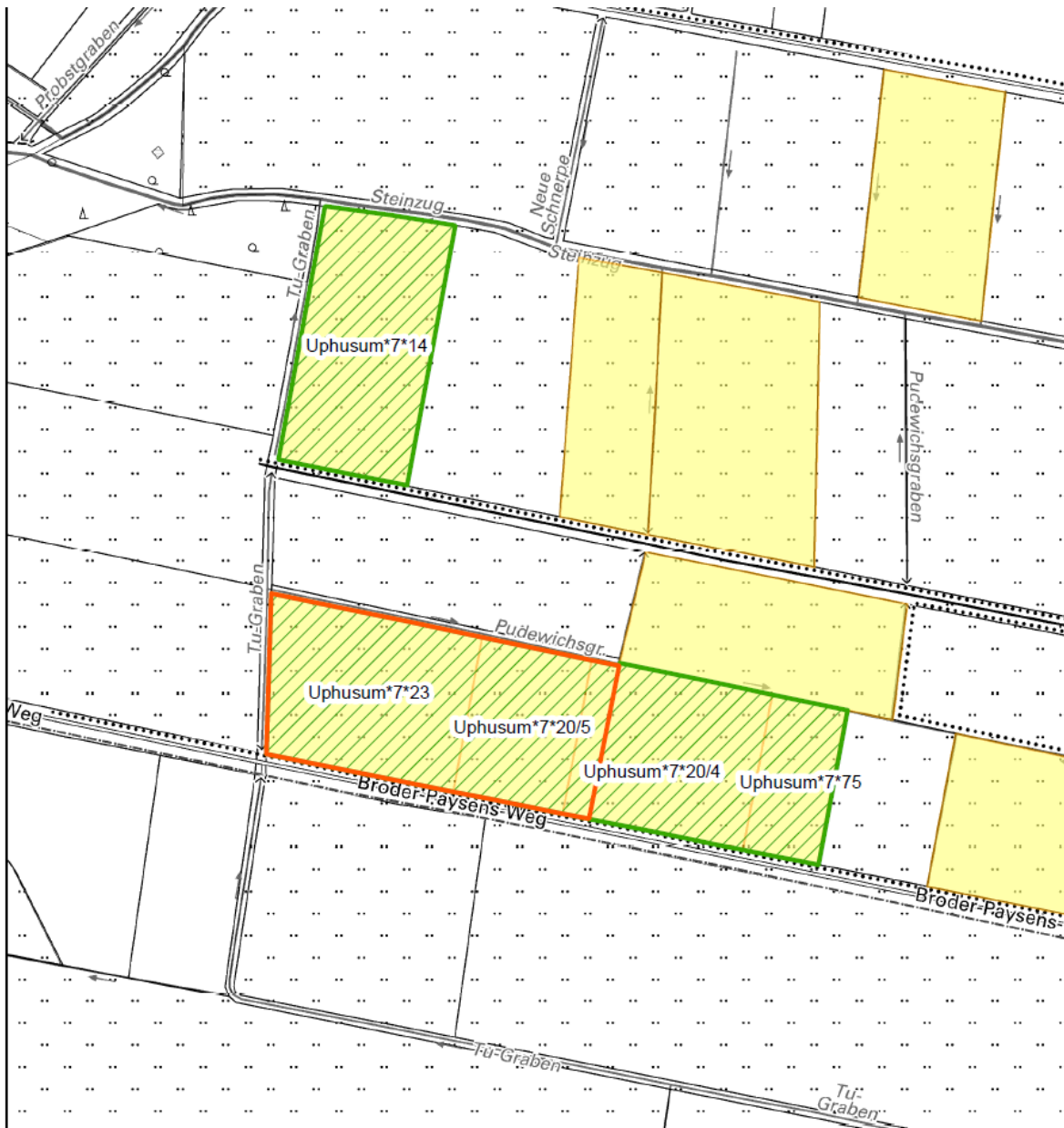


Abbildung 21: Lage der Ökokontofläche 042-12 „Götteskoog 12“



Kartengrundlage:
(DTK, DOP, DGM) ATKIS® LVermGeo SH, ALKIS® LVermGeo


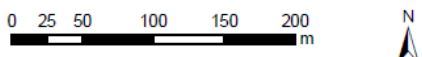
<p>Legende</p> <p>Zuordnung</p> <ul style="list-style-type: none"> LNG Terminal, 40.156 ÖP ÖK 042-12 Gotteskoogsee 12 Eigentum 			
	<p>Ökokonto: ÖK 042-12 Gotteskoogsee 12</p>		
	<p>Maßstab: 1:5.000</p>	<p>Erstellt am: 28.07.2022</p>	<p>Bearbeiter/in: K. Windloff</p>
<p>0 25 50 100 150 200 m</p> 			

Abbildung 22: Lage des Ökokontos 042-12 mit Flurstücksnummern und Zuordnung von Flächen zum Vorhaben LNG Terminal

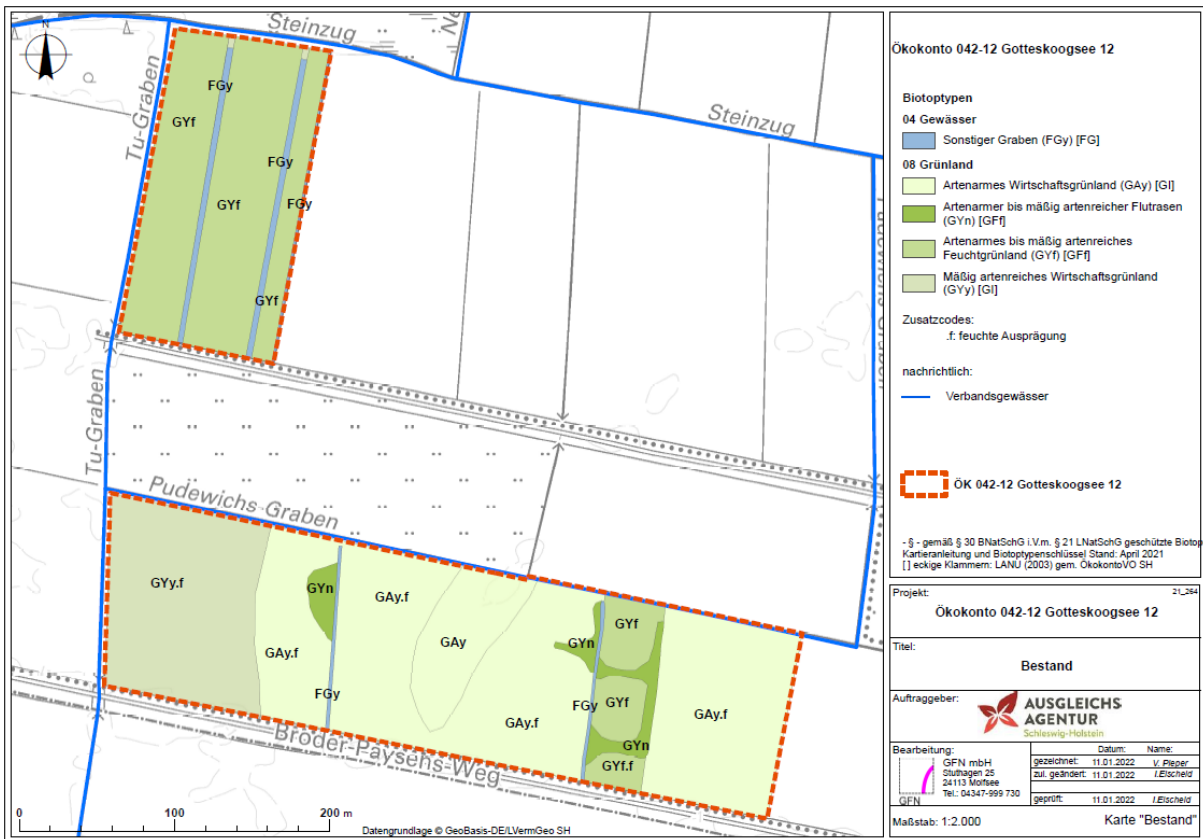


Abbildung 23: Bestand des Ökokontos 042-12 zum Zeitpunkt der Anerkennung

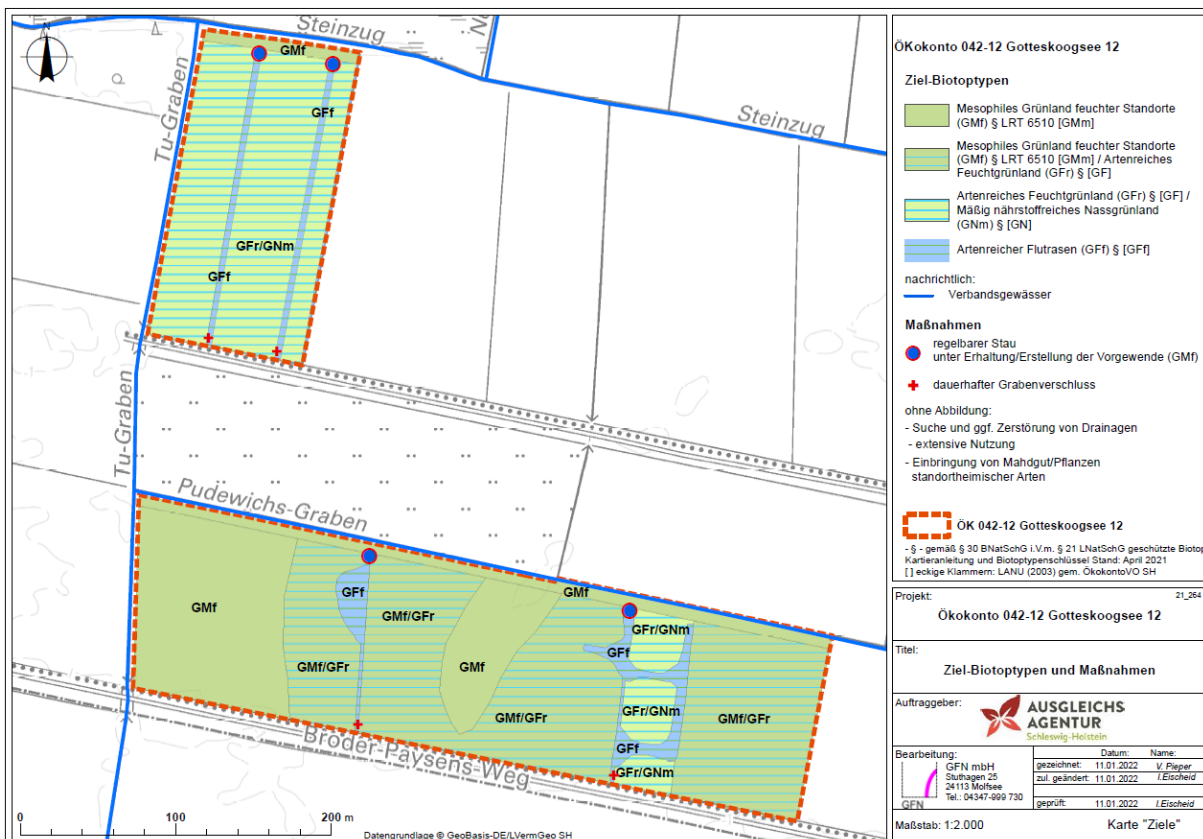


Abbildung 24: Ziele und vorhabenbedingte Maßnahmen des Ökokontos 042-12.

Grünlandextensivierung Ökokonto Eiderstedt- Westerhever 6 (ÖK-007-06)	Maßnahmenblatt Nr. 15E	Externe Ausgleichsmaßnahme
<p><u>Zu kompensierender Konfliktbereich:</u> Nr. 4 bis 14 (vgl. Kap. 18 im UVP-Bericht)</p> <p><u>Lage der Maßnahme:</u> Kreis Nordfriesland, Gemeinde Westerhever, Gemarkung Westerhever, Flur 13, Flurstück 60; 35.376 m²</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lage im Vogelschutzgebiet DE 1618-404 „Eiderstedt“ • Angrenzend Verbundachse und Schwerpunktgebiet des BVS sowie der Nationalpark Wattenmeer DE 0916-391 <p>Die Gesamtgröße beträgt 35.376 m², was mit Zuschlägen 46.014 Ökopunkten entspricht. Für das Vorhaben werden davon 5.020 Ökopunkte abgebucht. Dies entspricht einem Kompensations- erfordernis von 5.020 m²</p> <p><u>Naturraum:</u> Eiderstädter Marsch</p> <p><u>Raumeinheit nach ÖkokontoVO:</u> Schleswig-Holsteinische Marsch und Untere Elbe-Niederung, damit in derselben Raumeinheit wie das Vorhaben.</p> <p><u>Bestand:</u> Die Vegetation der Ökokontofläche besteht überwiegend (Glf) aus artenarmen Dauergrünland auf stark entwässertem Marschboden. Es gibt nur wenige Reste mit Feuchtgrünlandarten. Es gibt nasse Gruppen und kleine Senken mit Flutrasen (Gff), die ebenfalls nur artenarm ausgebildet sind. Auf der Fläche befindet sich ein strukturarmes Flachgewässer (FTI), das als Tränkekuhle genutzt wird.</p>		
<p>Zielsetzung</p>		
<p><u>Biotopschutz:</u> Die Fläche des Ökokontos weist ein Potenzial zur Entwicklung von mesophilem Dauergrünland feuchter Standorte (GMf), die in hoher Qualität dem LRT 6510 genügen. Anlage von Verbesserung von Gewässerbiotopen in der Marsch (LRT 3150) mit Kleinröhrichten und Laichkrautbeständen</p> <p><u>Artenschutz:</u> Der Lebensraum konnte im funktionalen Zusammenhang mit den extensiv genutzten Flächen des Vogelschutzgebiets bei Westerhever, dem benachbarten Ökokonto und dem Nationalpark von den Wiesenvogelarten Kiebitz, Uferschnepfe, Rotschenkel, Austernfischer, Feldlerche, Schafstelze und Wiesenpieper besiedelt bzw. genutzt werden. Weiterhin werden dort die Lebensraumfunktionen für die Trauerseeschwalbe und der Bereich als Rastgebiet für Gänse, Enten und Goldregenpfeifer sowie für andere durchziehende Watvögel verbessert.</p> <p>Als Indikatoren der eintretenden Biotopentwicklung können die Pflanzenarten des mesophilen Grünlands feuchter Standorte sowie Gewässerarten dienen. Zu nennen sind u.a. <i>Cardamine pratensis</i>, <i>Rumex acetosa</i>, <i>Galium palustris</i>, <i>Stellaria palustris</i> und <i>Myosotis palustris</i>. Typische Arten der Gewässer sind <i>Potamogeton spec.</i>, <i>Myriophyllum spec.</i>, <i>Ranunculus aquatilis</i>, <i>Eleocharis palustris</i>, <i>Alisma plantago-aquatica</i> und <i>Callitriche palustris</i>.</p> <p><u>Wasser:</u> Zurückhalten von Niederschlagswasser durch Kleiverschluss, Anlegen eines weiteren Flachgewässers und Entschlammung des bestehenden Flachgewässers.</p> <p><u>Landschaft:</u> Aufwertung des Landschaftsbildes in der Marsch durch Entwicklung großflächiger und traditionell genutzter Marschweiden mit blütenreichem Grünland und hoher Lebensraumfunktion für Vögel.</p> <p>Das Ökokonto wurde von der Unteren Naturschutzbehörde des Kreises Nordfriesland am 04.04.2019 anerkannt.</p> <p>Ein Entwicklungskonzept liegt vor.</p>		
<p>Maßnahmen</p>	<p>zu Plan Nr.: s. folgende Abb.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Aushagerungsnutzung, Mahd/ Beweidung • Anlage von einem Gewässer • Rücknahme der Binnenentwässerung durch Gruppen- und Grabenstau • Aufweitung/ Entschlammung von Gruppen und Gewässern • (Optional) Aufstau des Grabens zwischen den Ökokonten 007-04 und 007-06 		

Grünlandextensivierung Ökokonto Eiderstedt- Westerhever 6 (ÖK-007-06)	Maßnahmenblatt Nr. 15E	Externe Ausgleichsmaßnahme
Biotopentwicklungs- und Pflegekonzept:		
<p>Folgende Bewirtschaftungsauflagen wurden von der UNB des Kreises Nordfriesland festgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorrangig ist die Entwicklung und der langfristige Erhalt der artenreichen Marschweiden mit einer hohen Lebensraumfunktion für Wiesenvögel. • Intensive Beweidung im Sommer mit robusten Rindern und/oder Schafen und ggf. zusätzliche Mahd sind erforderlich • Freihaltung von störenden Kulissen wie Gehölzen und hohen Schilfröhrichten an den Gräben • Dünger und Pflanzenschutzmittel sind verboten • Binnenvernässung des Marschbodens durch gestaute Grüppen und Gräben • Erhalt und Förderung von hochwertigen Gräben und Tränken 		
Hinweise		
<p><u>Dauer der Maßnahme:</u> Kurzfristig (bis 5 Jahre):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlage von einem Gewässer • Rücknahme der Binnenentwässerung durch Grüppen- und Grabenstaue • Aufweitung/Entschlammung von Grüppen und Gewässern • Ausbau des Grabens zw. Den Ökokonten <p>Mittel- bis langfristig (5 bis 25 Jahre):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etablierung spezifischer und seltener Tier- und Pflanzenarten 		
<p><u>Eigentümer / Unterhaltung:</u> Stiftung Naturschutz SH, Eschenbrook 4, 24113 Molfsee</p>	<p><u>Flächengröße:</u> 5.020 Ökopunkte</p>	

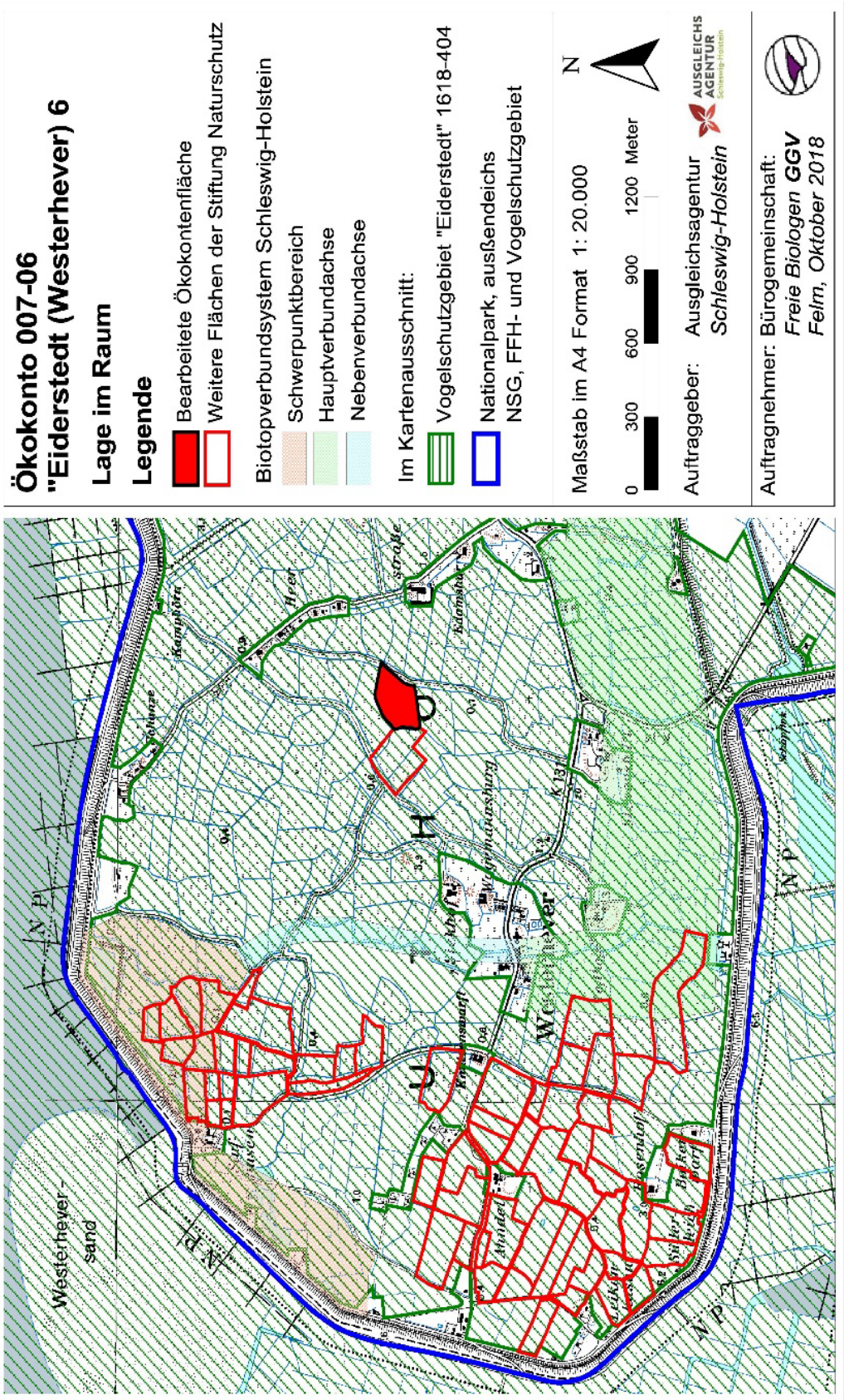
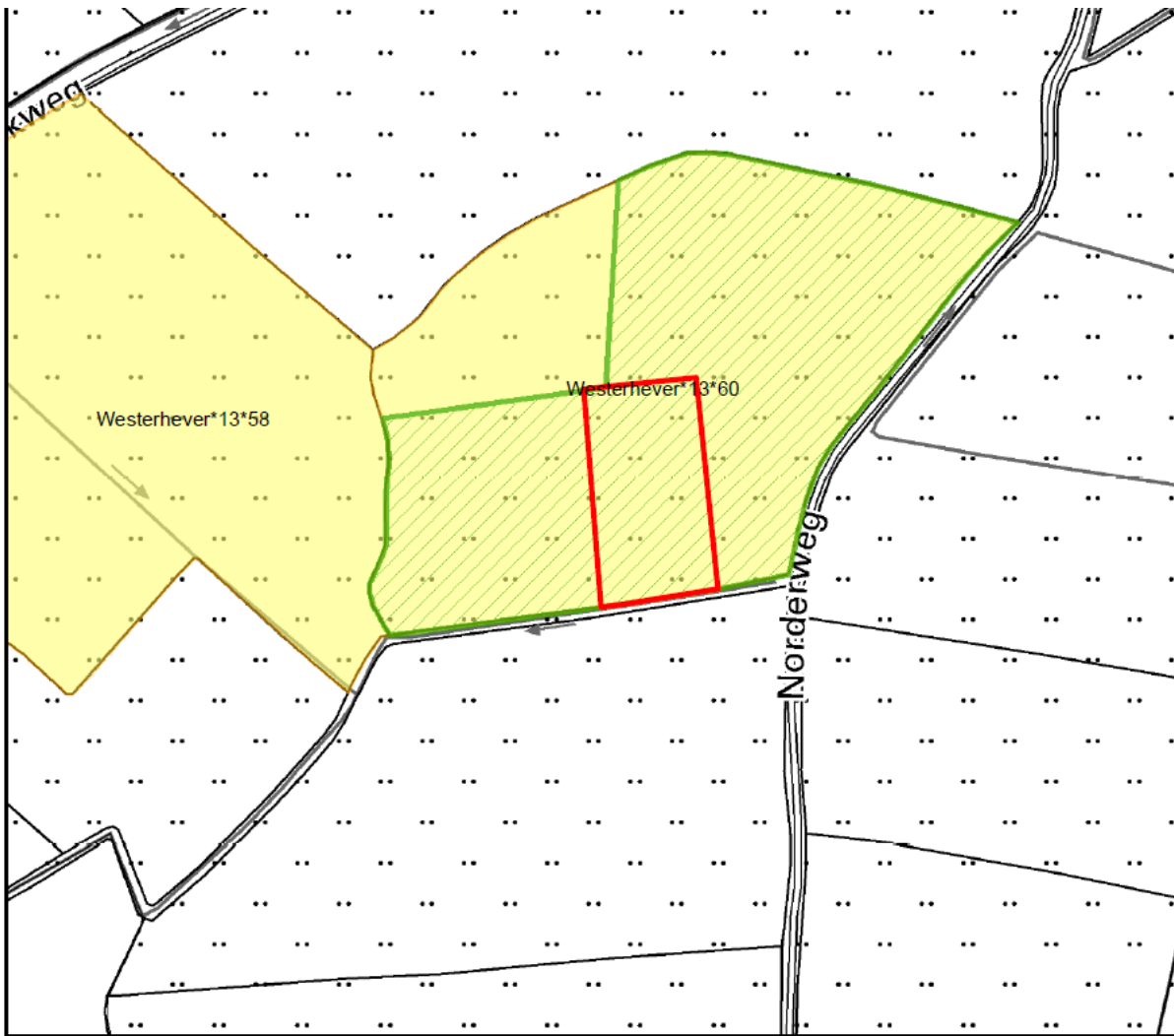


Abbildung 25: Lage des Ökokontos 007-06 „Eiderstedt (Westerhever) 6“



Kartengrundlage:
(DTK, DOP, DGM) ATKIS® LVermGeo SH; ALKIS® LVermGeo



<p>Legende</p> <p>Zuordnung</p> <p> LNG Terminal Brunsbüttel, 5.020 ÖP</p> <p> ÖK 007-06 Eiderstedt-Westerhever 6</p> <p> Eigentum Stiftung Naturschutz SH</p>			
	<p>Ökokonto: Eiderstedt-Westerhever 6 (ÖK 007-06)</p>		
	<p>Maßstab: 1:3.000</p>	<p>Erstellt am: 30.11.2022</p>	<p>Bearbeiter/in: K. Windloff</p>
	<p>0 15 30 60 90 120 150 m </p>		

Abbildung 26: Lage des Ökokontos 007-06 mit Flurstücksnummern und Zuordnung von Flächen zum Vorhaben LNG Terminal

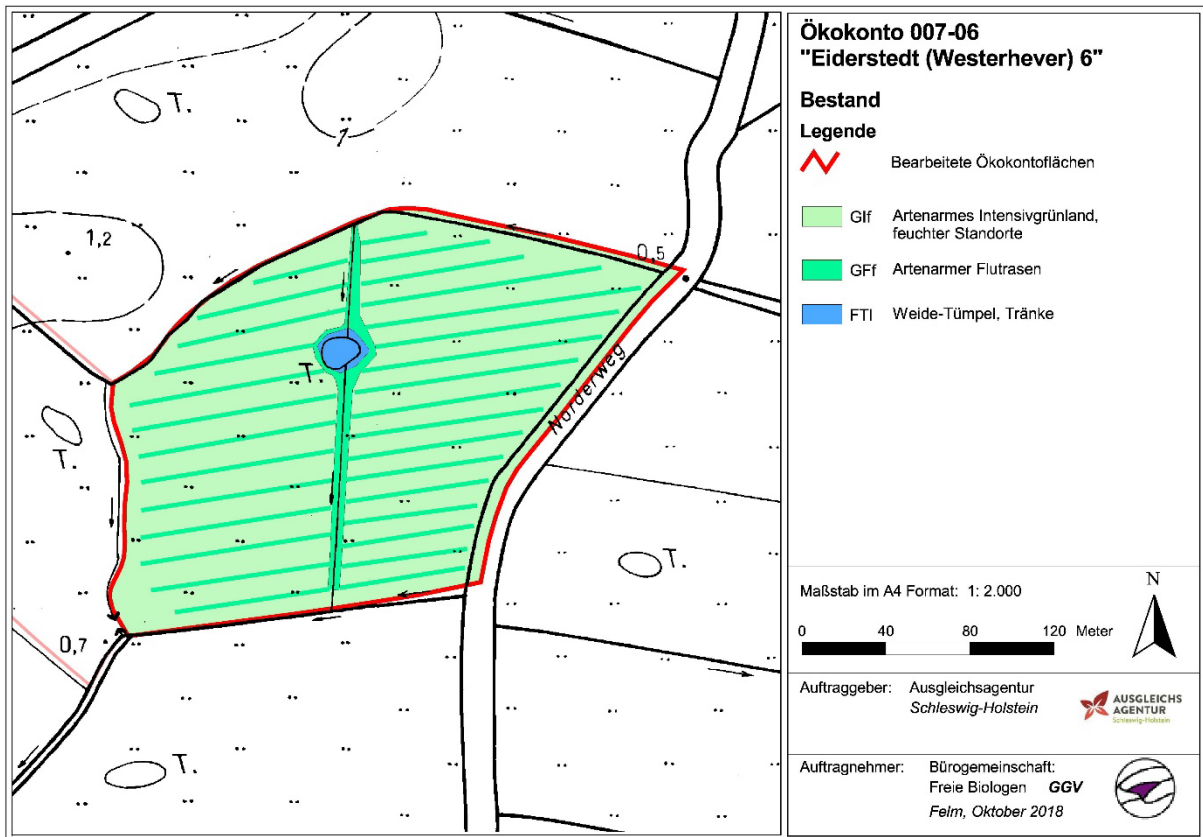


Abbildung 27: Bestand des Ökokontos 007-06 zum Zeitpunkt der Anerkennung

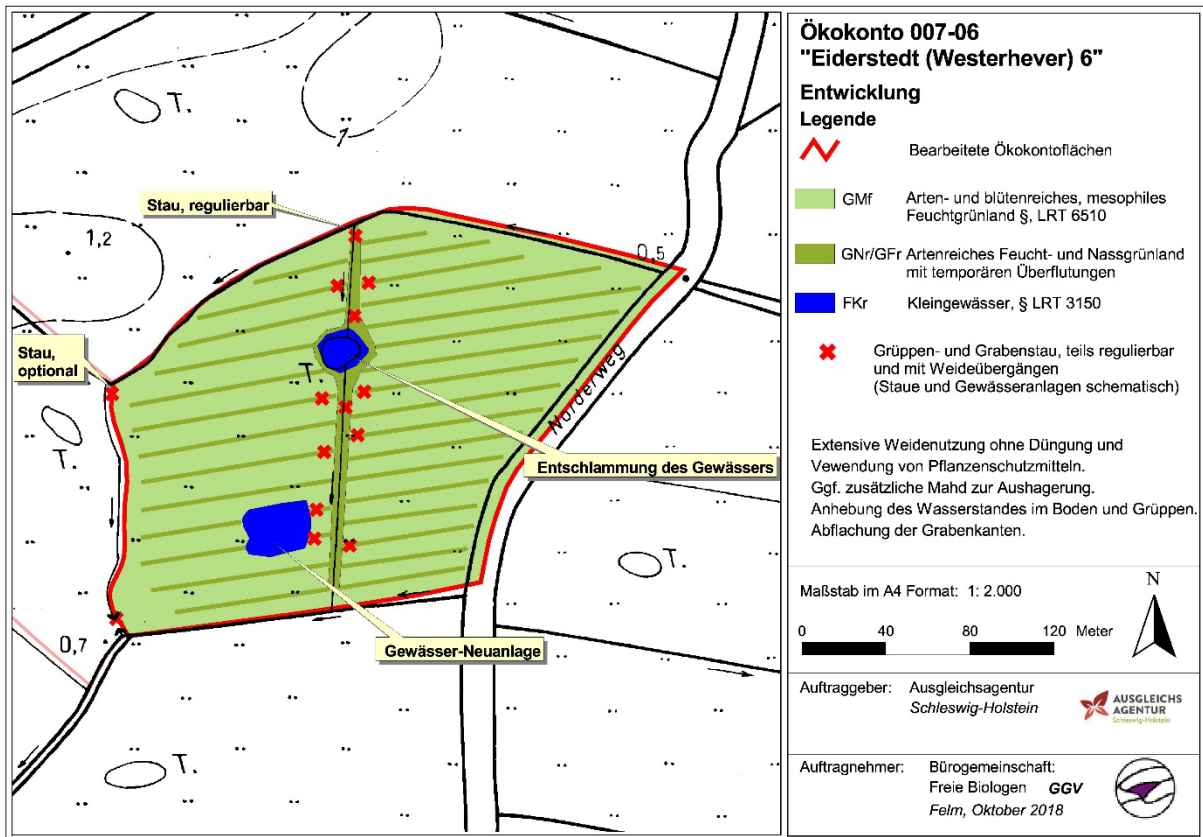


Abbildung 28: Ziele und vorhabenbedingte Maßnahmen des Ökokontos 007-06.

German LNG Terminal in Brunsbüttel

UVP-Bericht

Anhang II: Fotomontagen

Stand: November 2021

Auftragnehmer und Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Bauassessor Gerd Kruse

Dipl.-Geogr. Manfred Bülow

M. Sc. Stadtplanung Ramona Groß

Cand. Stadtplanung Maximilian Haeder



ELBBERG Kruse, Rathje, Springer, Eckebrecht Partnerschaft mbB
Architekt, Stadtplaner und Landschaftsarchitekt
Lehmweg 17 20251 Hamburg 040 460955-60 mail@elbberg.de www.elbberg.de





Standort 1 (Bestand)

Blick von der Hamburger Straße
Koordinaten: 53°53'38.07"N, 9°10'0.13"E
Höhe ca. NN +2
Bildwinkel horizontal 36°

Aufnahme v. 03.07.2019, 17:35 Uhr



Standort 1 (Fotomontage)

Entfernung zum Vorhabengebiet: 1.552 m
LNG-Lagertanks sichtbar



Standort 2 (Bestand)

Blick von der Kreystraße

Koordinaten: 53°53'48.09"N, 9° 8'51.99"E

Höhe ca. NN +3

Bildwinkel horizontal 36°

Aufnahme v. 03.07.2019, 15:20 Uhr



Standort (Fotomontage) 2

Entfernung zum Vorhabengebiet: 2.779 m

LNG Lagertanks sichtbar



Standort 3 (Bestand)

Blick aus Ostermoor

Koordinaten: 53°54'40.79"N, 9°10'31.25"E

Höhe ca. NN +3

Bildwinkel horizontal 36°

Aufnahme v. 11.09.2019, 09:41 Uhr

Entfernung zum Vorhabengebiet: 1.936 m

LNG-Vorhaben nicht sichtbar, **keine Fotomontage**



Standort 4 (Bestand)

Blick aus Averlak

Koordinaten: 53°55'53.78"N, 9°12'26.65"E

Höhe ca. NN +2

Aufnahme v. 11.09.2019, 09:53 Uhr

Entfernung zum Vorhabengebiet: 4.097 m

LNG-Vorhaben nicht sichtbar, **keine Fotomontage**



Standort 5 (Bestand)

Blick aus St. Margarethen

Koordinaten: 53°53'17.33"N, 9°15'15.17"E

Höhe ca. NN +5

Bildwinkel horizontal 36°

Aufnahme v. 03.07.2019, 13:26 Uhr



Standort 5 (Fotomontage)

Entfernung zum Vorhabengebiet: 4.315 m
LNG Tanks, Fackel und Terminal mit Tankschiff sichtbar



Standort 6 (Bestand)

Blick aus Brokdorf

Koordinaten: 53°51'49.57"N, 9°19'1.16"E

Höhe ca. NN +6

Bildwinkel horizontal 36°

Aufnahme v. 29.10.2019, 11:07 Uhr



Standort 6 (Fotomontage)

Entfernung zum Vorhabengebiet: 9.098 m
LNG Tanks und Terminal mit Tankschiff sichtbar



Standort 7 (Bestand)

Blick aus Freiburg (Elbe) Sommerdeich

Koordinaten: 53°49'46.13"N, 9°17'10.02"E

Höhe ca. NN +5

Bildwinkel horizontal 36°

Aufnahme v. 11.09.2019, 12:50 Uhr



Standort 7 (Fotomontage)

Entfernung zum Vorhabengebiet: 9.755 m
LNG Tanks, Fackel und Terminal mit Tankschiff sichtbar



Standort 8 (Bestand)

Blick von Nordkehdingen

Koordinaten: 53°51'39.76"N, 9°11'34.02"E

Höhe ca. NN +4

Bildwinkel horizontal 36°

Aufnahme v. 10.04.2019, 11:45 Uhr



Standort 8 (Fotomontage)

Entfernung zum Vorhabengebiet: 3.924 m
LNG Tanks, Fackel und Terminal Tankschiff sichtbar