

Vorhabensbeschreibung zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 89 „Ethylerminal südlich des Hafens Ostermoor“ der Stadt Brunsbüttel

Das Gebiet wird wie folgt umgrenzt:

- im Norden: durch die Bahntrasse südlich des Ostermoorer Hafens,
- im Osten: durch die östliche Grenze des Flurstücks 578 der Flur 71,
- im Süden: durch die geplante Erweiterung des Umspannwerks Ostermoor und
- im Westen: durch das Betriebsgelände der TotalEnergies Bitumen GmbH.

Stand: Frühzeitige Beteiligung 26.09.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Vorhabenbeschreibung	
2	Allgemeines	
2.1	Eigenschaften und Verwendung von Ethylen	3
2.2	Genehmigungsbedürftigkeit des Vorhabens Genehmigungsbedürftigkeit und planungsrechtliche Grundlagen	3
3	Standort	
3.1	Übersichtskarte DTK25	6
3.2	Übersichtskarte DTK5	7
3.3	Übersichtskarte Luftbild / DOP20	8
4	Anlagen- und Betriebsbeschreibung	
4.1	Einteilung der Anlage in Betriebseinheiten (BE)	9
4.2	BE 0210 – Schiffsentladung/-beladung	9
4.3	BE 0220 – Ethylen-Lagertank	10
4.4	BE 0230 – Rückverflüssigung BOG	11
4.5	BE 0250 – Ethylen-Ausspeisung	12
4.6	BE 0260 – Verwaltungsgebäude mit Leitwarte und Lagergebäude	12
4.7	BE 0270 – Brandschutzeinrichtungen	12
4.8	BE 0280 – Ethylen-Anbindeleitung	13

1 Vorhabenbeschreibung

Die Advario Project GmbH (nachfolgend kurz: Advario) plant die Errichtung und den Betrieb eines Ethylen-Terminals mit einer Lagerkapazität von 30.000 m³ auf einer Fläche von rund 4,5 ha in Brunsbüttel. Advario wird hierbei den Standort sowohl für den notwendigen maritimen Schiffsanleger als auch für das landbasierte Terminal entwickeln. Das Ethylen wird zukünftig dem nördlich des Nord-Ostsee-Kanals gelegenen Produktionsstandort der Sasol Germany GmbH als Rohstoff zur Verfügung gestellt. Das Projekt dient der langfristigen Versorgung der Anlagen der Sasol Germany GmbH mit Ethylen und sichert damit den Produktionsstandort Brunsbüttel.

Es ist eine Importmenge von bis zu 200.000 t Ethylen pro Jahr geplant. Nach aktuellen Bedarfspannungen werden rund 130.000 t dem Standort der Sasol Germany GmbH zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus ist ein zusätzlicher seeseitiger Export von rund 70.000 t geplant. Je nach variabler Entwicklung der Bedarfe des Produktionsstandortes der Sasol Germany GmbH, ist auch eine Verschiebung des Verhältnisses zwischen seeseitigem Export und der Bereitstellung für die Sasol Germany GmbH möglich.

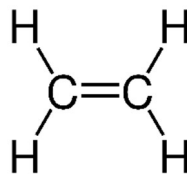
Die Planung umfasst einen neuen Schiffsanleger, eine landseitige Terminalbetriebsfläche und eine Anbindung an die Hochdruckgasleitung Stade-Brunsbüttel. Das Vorhaben umfasst dabei:

- Durchführung von erforderlichen Aufhöhungsmaßnahmen zur Herstellung des notwendigen, konsolidierten Terminalplans sowie die darauf zu errichtenden baulichen Anlagen.
- Notwendige Anbindung an vorhandene Straßen und Wege sowie Herstellung der geplanten Verkehrsanlagen bzw. Straßen auf dem Terminalgelände.
- Einzäunung der Projektfläche (Betriebs- und Bauphase) einschließlich Zugangskontrolle.
- Erforderliche Entwässerungseinrichtungen für die Flächen des Vorhabens.
- Flächen für temporäre Baustelleneinrichtungen, einschließlich Entwässerung und Einzäunung.
- Querung der parallel zur Hafenkante verlaufenden Eisenbahntrasse mittels einer Rohrbrücke.
- Errichtung der Gebäude und baulichen Anlagen (Betriebsgebäude und Nebenanlagen) einschließlich der Gründung.
- Errichtung vorhabenbezogener Rohrleitungen auf dem Vorhabengebiet.
- Errichtung der Schiffsverladearme, einschl. verbindender Rohrleitungen.
Errichtung Prozessanlage einschließlich dem Ethylenlagertank (max. Lagerkapazität 32.500 m³ bzw. 18.500 t Ethylen)
- Errichtung erforderlicher Brandschutzeinrichtungen inkl. Feuerlöschpumpen.

2 Allgemeines

2.1 Eigenschaften und Verwendung von Ethylen

Ethylen, auch Ethen genannt, ist ein farbloses Gas mit einem süßlichen Geruch. Es ist die einfachste Form der Alkene, einer Gruppe von Kohlenwasserstoffen, die mindestens eine Doppelbindung zwischen Kohlenstoffatomen enthalten. Es ist extrem entzündbar, wirkt nicht korrosiv auf Metalle und hat eine nur sehr geringe Toxizität. Die chemische Formel von Ethylen ist C_2H_4 . Die Strukturformel wird in nachfolgender Abbildung dargestellt.



Ethylen sind die nachfolgenden Gefahrenhinweise zugeordnet.

Die Wassergefährdungskategorie (WGK) für Ethylen ist als „nwg - nicht wassergefährdend“ eingestuft.

Das verwendete Ethylen hat einen Reinheitsgrad von min. 99,9 % und wird bei leichtem atmosphärischem Überdruck von ca. 100-200 mbar(g) bei der entsprechenden Siedetemperatur von ca. $-103^{\circ}C$ tiefkalt gelagert

Ethylen ist ein vielseitiges Gas mit wichtigen Eigenschaften, die es zu einem in der Industrie unverzichtbaren Bestandteil vieler Produktionsprozesse machen. Es spielt eine Schlüsselrolle in der Kunststoffindustrie, der chemischen Synthese, der Landwirtschaft und der Pharmazie. Seine Fähigkeit, leicht chemische Reaktionen einzugehen, macht es zu einem wertvollen Rohstoff für die Herstellung zahlreicher alltäglicher Produkte.

2.2 Genehmigungsbedürftigkeit und planungsrechtliche Grundlagen

Die Anlage bedarf nach §§ 4 Abs. 1, 13 BImSchG i.V.m. Ziffer 9.1.1.1 des Anhang 1 der 4. BImSchV einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung durch das zuständige Landesamt für Umwelt Schleswig-Holstein.

In das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren sind nach § 13 BImSchG andere die Anlagen betreffende behördliche Entscheidungen eingeschlossen. Davon betroffen ist insbesondere die ebenfalls erforderliche Baugenehmigung (§ 73 LBO SH) und die Erlaubnis nach § 18 BetrSichV zur Beladung von Schiffen, nicht jedoch das zusätzlich erforderliche Planfeststellungsverfahren für den Schiffsanleger (§ 95 LWG) oder die Anzeige zur Anbindung an die bestehende Hochdruckgasleitung Stade-Brunsbüttel nach RohrFLtgV.

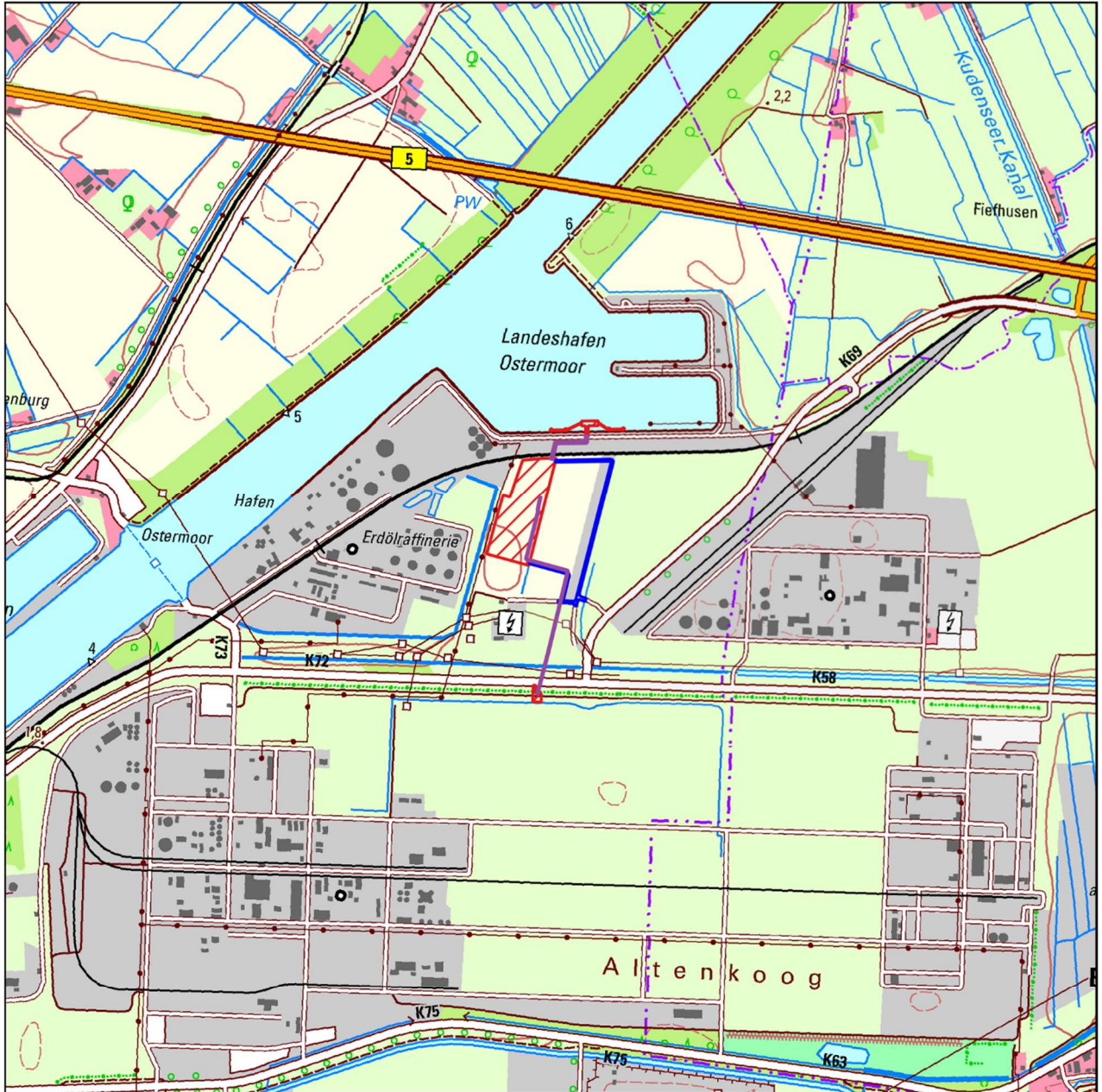
Das Vorhaben bedarf der Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans gem. § 12 Abs. 1 BauGB bezüglich der landseitigen Terminalflächen. Der aktuelle Flächennutzungsplan sieht für die Flächen aktuell noch eine Erweiterung des Hafens um ein weiteres Stichbecken vor. Ein Bebauungsplan ist für die Fläche nicht aufgestellt. Der Standort der Anlage befindet sich im Innenbereich nach § 34 Baugesetzbuch (BauGB). In dem aufzustellenden vorhabenbezogenen Bebauungsplan sollen Art, Umfang und Auswirkungen der Anlage geregelt werden.

3 Standort

Das Baufeld für das Ethylen-Terminal Brunsbüttel befindet sich innerhalb des ChemCoastParks Brunsbüttel, südlich des Hafens Ostermoor am Nord-Ostsee-Kanal (NOK) bei Brunsbüttel. Der Hafen liegt hinter der NOK-Schleusenanlage und ist somit gezeitenunabhängig. Ein neuer Schiffsanleger wird zwischen den bereits existierenden Anlegern Liegeplatz 1 (Ostseite, Fa. Yara) und Liegeplatz 5 (Westseite, Fa. Covestro) errichtet. Das geplante Ethylen-Terminal Brunsbüttel ist landseitig über Zufahrtsstraßen

- von Osten über die Bundesstraße B5 und die Kreisstraße K69,
- von Süden über die Kreisstraßen K72 bzw. K58 und
- von Westen über die durch den Hafen führende Melamidstraße erreichbar.

3.1 Übersichtskarte DTK25



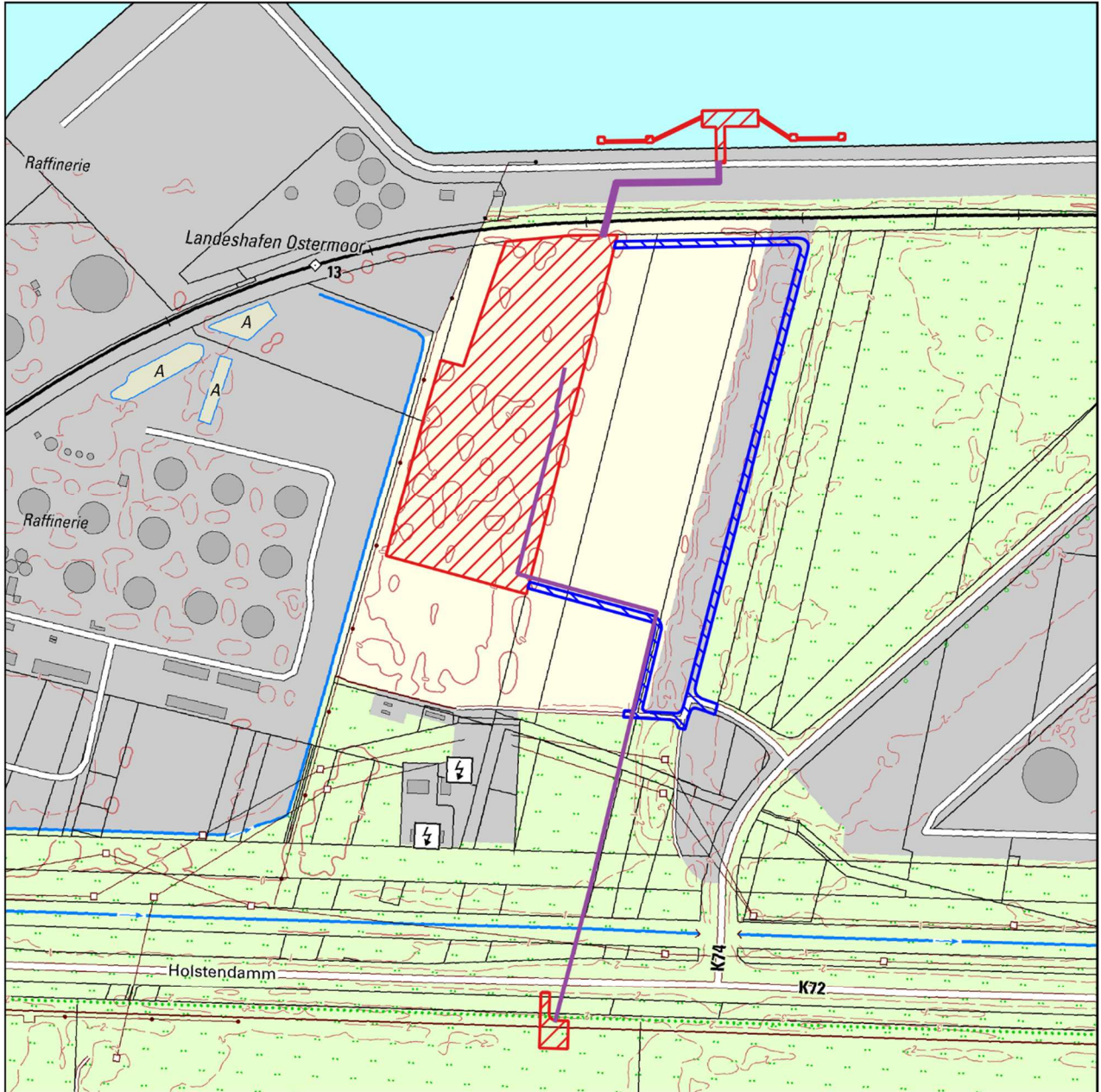
Engerer Vorhabensbereich / Aufstellungsbereich der Anlage

1:20.000

Herzurichtende Verkehrsflächen zur Anbindung an das öffentl. Straßennetz

Pipeline / Rohrleitungen Ethylen

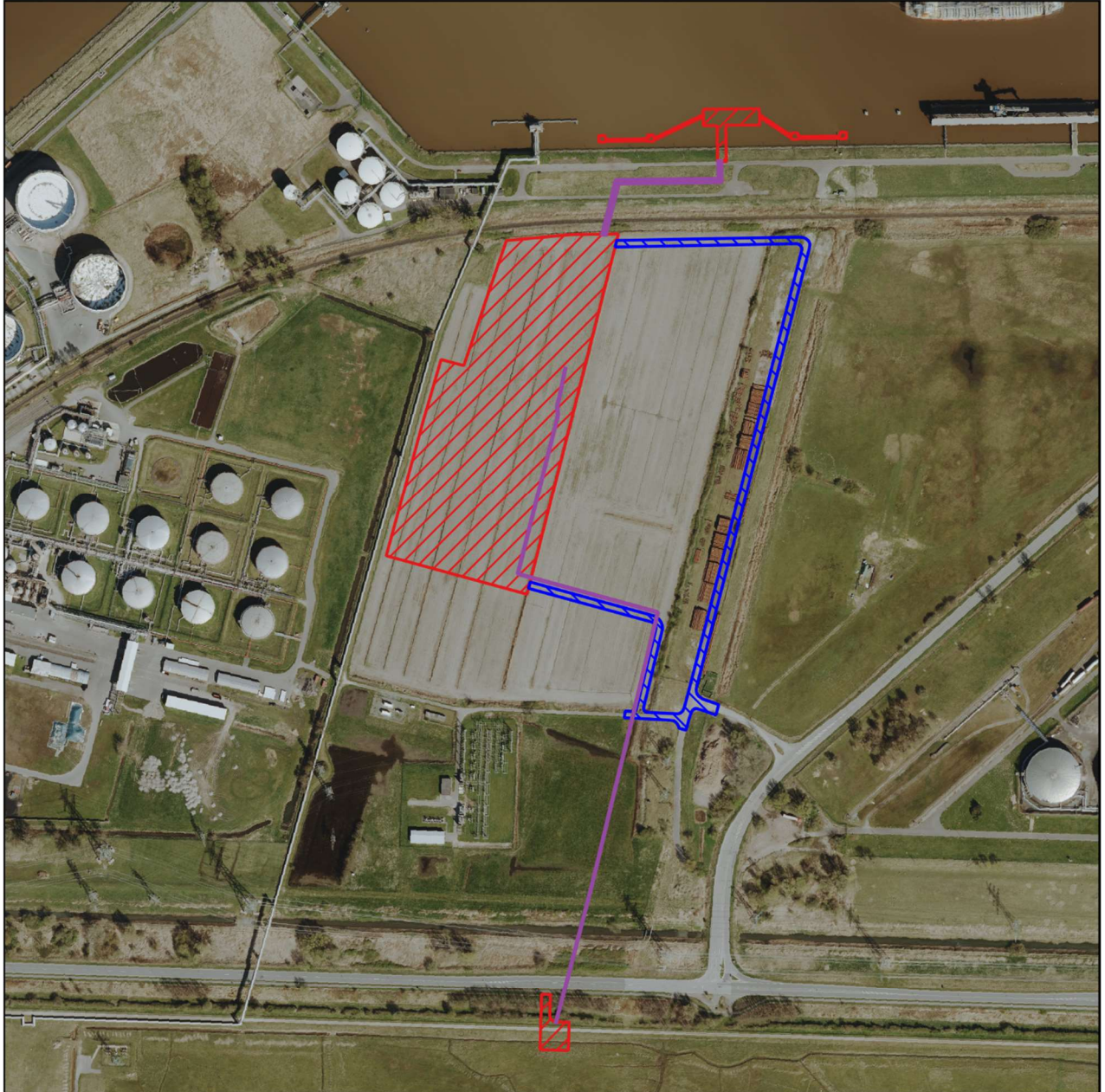
3.2 Übersichtskarte DTK5



- Engerer Vorhabensbereich / Aufstellungsbereich der Anlage
- Herzurichtende Verkehrsflächen zur Anbindung an das öffentl. Straßennetz
- Pipeline / Rohrleitungen Ethylen

1:6.000

3.3 Übersichtskarte Luftbild / DOP20



 Engerer Vorhabensbereich / Aufstellungsbereich der Anlage

1:6.000

 Herzurichtende Verkehrsflächen zur Anbindung an das öffentl. Straßennetz

 Pipeline / Rohrleitungen Ethylen

4 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

4.1 Einteilung der Anlage in Betriebseinheiten (BE)

Das Vorhaben lässt sich in verschiedene Betriebseinheiten einteilen, die der folgenden Tabelle zu entnehmen sind.

Betriebseinheit	Bezeichnung
BE 0210	Schiffsentladung/-beladung
BE 0220	Ethylen-Lagertank
BE 0230	Rückverflüssigung BOG
BE 0240	Versorgungs- und Nebeneinrichtungen
BE 0250	Ethylen-Ausspeisung
BE 0260	Verwaltungsgebäude mit Leitwarte und Werkstatt
BE 0270	Brandschutzeinrichtungen
BE 0280	Ethylen-Anbindeleitung

Die Einrichtungen zur Schiffsentladung und -beladung (BE 0210) befinden sich überwiegend auf dem Schiffsanleger, der durch eine Zugangsbrücke mit dem bestehenden Hafengelände verbunden ist. Die anderen Betriebseinheiten (Ethylen Lagertank, Rückverflüssigung BOG, Versorgungseinrichtungen, Abgabe landseitig, Verwaltung und Lager, anlagenübergreifende Einrichtungen) befinden sich auf dem landseitigen Terminalgelände südlich der in ost-west-Richtung verlaufenden Bahnlinie. Einrichtungen zum Brandschutz (BE 0270) erstrecken sich über den gesamten Vorhabenbereich.

In den folgenden Abschnitten werden die Funktionen der einzelnen Betriebseinheiten näher erläutert.

4.2 BE 0210 – Schiffsentladung/-beladung

Am neuen Schiffsanleger werden Gastanker mit tiefgekühltem flüssigem Ethylen entladen. Alternativ ist auch eine Beladung der Schiffe aus dem Lagertank T-001 (BE 0220) möglich. Der Bau der Anlage erfolgt in unmittelbarer Nachbarschaft zum Anleger Liegeplatz 5 der Covestro. Neben der zentralen Anlegeplattform mit Zugangsbrücke, Verladearmen, Fendern und Befestigungspunkten, sind weitere separate Vertäuungspunkte vorgesehen (auf Pfahlfundamenten über Bedienungsstege verbunden).

Die Ethylen-Anlieferung erfolgt mit Gastankern unterschiedlicher Größe und Kapazität (ca. 4.800 m³ / 2.700 t / LOA 100 m – 22.000 m³ / 12.000 t / LOA¹ 160 m). Für den geplanten Import von bis zu 200.000 t/a ist jährlich von etwa 40 bis 50 Gastankern, abhängig von der Größe, auszugehen.

Für den seeseitigen Export sind Gastanker mit den folgenden Kapazitäten zu erwarten: ca. 4.800 m³ / 2.700 t / LOA100 m – 9.000 m³ / 5.000 t / LOA 130 m. Im Mittel ist mit etwa 20 bis 25 Schiffen pro Jahr zu rechnen.

Durch die Befüllung des Lagertanks T-001 mit flüssigem Ethylen steigt der Druck im Gasraum des Lagertanks. Bei Erreichen eines voreingestellten Grenzdrucks wird gasförmiges Ethylen aus dem Lagertank über eine Rückverflüssigungsanlage wieder verflüssigt und in den Lagertank zurückgeführt. Die Rückverflüssigungsanlage (BE 0230) ist so dimensioniert, dass das komplette bei der Auslegungs-Förderrate entstehende überschüssige Gas rückverflüssigt werden kann.

Über die vorhandenen Verladearme können Gastanker auch mit flüssigem Ethylen aus dem Lagertank gefüllt werden. Dies geschieht mittels der Niederdruck-In-Tank-Pumpen. Elektrische Druckaufbauverdampfer verhindern einen zu starken Druckabfall im Lagertank bei der Entnahme von flüssigem Ethylen. Der Prozess der Schiffsbeladung läuft analog zur Entladung ab, in umgekehrter Richtung. Der Verladearm wird nach der Beladung in den Schiffstank oder alternativ in den Zwischenbehälter restentleert.

4.3 BE 0220 – Ethylen-Lagertank

Lagertank T-001

Der Ethylen-Tank T-001 dient der Lagerung von tiefkaltem, flüssigem Ethylen, welches von Gastankern angeliefert und über die Verladeeinrichtung (BE 0210) eingespeist wird. Das im Betrieb nutzbare Arbeitsvolumen beträgt 30.000 m³. Der Lagertank wird regelmäßig bei einem Innendruck zwischen 40 mbarg und 250 mbarg und einer Temperatur zwischen -100 °C und -103 °C betrieben.

Er ist mit vollständiger Sicherheitshülle (sog. „*Full Containment Tank*“) ausgelegt und besteht aus einem Innentank als Primärbehälter („offene Tanktasse“) aus Nickelstahl (geeignet für tiefkalte Medien) und einem geschlossenen Außentank aus Stahlbeton als Sekundärbehälter mit einer gas- und flüssigkeitsdichten Innenwandverkleidung aus Stahlblech.

¹ LOA = „length overall“ [engl.] entspricht der Gesamtlänge eines Schiffsrumpfes gemessen parallel zur Wasserlinie.

Der Ethylen-Tank T-001 ist vollständig isoliert.

Alle Tankanschlüsse befinden sich auf dem Tankdach. Die Befüllung kann sowohl in den oberen Bereich des Arbeitsfüllvolumens, als auch in Bodennähe des Innentanks erfolgen (durch ein Tauchrohr). Für Bedienungszwecke ist das Tankdach mit Arbeitsbühnen, Stegen und Verbindungstreppen ausgestattet. Ein separater Treppenturm ermöglicht den Zugang zum Tankdach.

Der Füllstand des Lagertanks wird mit redundanten Messgeräten überwacht. Bei Über- oder Unterschreitung der Grenzwerte wird die Einspeisung in den Lagertank bzw. die Entnahme aus dem Lagertank abgeschaltet.

Ethylen-Pumpen

Der Lagertank ist mit Niederdruck-In-Tank-Pumpen ausgerüstet, die als Tauchpumpen in speziellen Pumpenstandrohren eingebaut sind. Die Niederdruck-In-Tank-Pumpen (1 Pumpe in Betrieb, 1 Pumpe als Ersatz) fördern das flüssige Ethylen zu den Druckerhöhungspumpen. Die Schiffsverladepumpen (1 Pumpe in Betrieb, 1 Pumpe als Ersatz) fördern das flüssige Ethylen bei Bedarf vom Lagertank in den Schiffstank.

Notfackel

Die Notfackel ist permanent einsatzbereit. Sie ist auf dem Treppenturm des Lagertanks als Turmfackel installiert. Sie dient der sicheren und kontrollierten Verbrennung von verdampftem Ethylen, sog. „Boil-Off-Gas“ (kurz: **BOG**), falls es zu einem Ansprechen eines Überdruckventils kommt und der Verbrennung von Kleinstmengen, welche beim Abkoppeln und Inertisieren der Verladearme anfallen.

4.4 BE 0230 – Rückverflüssigung BOG

Durch unvermeidbaren, natürlichen Wärmeeintrag verdampft permanent ein kleiner Teil des flüssigen Ethylens in dem Lagertank und in den Rohrleitungssystemen. Dieses Gas wird als „Boil-Off-Gas“ (kurz: **BOG**) bezeichnet.

Das entstehende „Boil-Off-Gas“ wird über die BOG-Sammelleitung der Rückverflüssigungsanlage zugeführt. Das kondensierte Ethylen wieder dem Lagertank zugeführt. Alternativ kann das Kondensat aus dem Sammelbehälter über eine Förderpumpe direkt in die Ethylen-Ausspeisung (vor der Druckerhöhungspumpe) eingespeist werden.

4.5 BE 0250 – Ethylen-Ausspeisung

Die Ausspeisung von Ethylen findet in die bestehende Hochdruckgasleitung Stade-Brunsbüttel statt. Am Übergabepunkt wird das überkritische Ethylen² ausgespeist.

Die Durchflussmessstation dient zur Erfassung der in die Hochdruckgasleitung Stade-Brunsbüttel ausgespeisten Menge von Ethylen.

4.6 BE 0260 – Verwaltungsgebäude mit Leitwarte und Lagergebäude

Ein Verwaltungsgebäude mit Leitwarte, MSR-Raum und sozialen Einrichtungen, sowie ein Lagergebäude sind im südlichen Bereich des landseitigen Terminalgeländes vorgesehen.

4.7 BE 0270 – Brandschutzeinrichtungen

Die Einrichtungen zum Brandschutz bestehen im Wesentlichen aus:

- dieselbetriebene Feuerlöschpumpen im südlichen Uferbereich des Schiffsanlegers
- verbindende Rohrleitungen, Ringleitung, Hydranten, Feuerlöschmonitore
- Löschwasser-Druckhaltepumpe
- Wassertank T-901 (Spülen der Löschwasserleitungen mit Frischwasser)
- Brandmeldeeinrichtung

Die dieselbetriebenen Feuerlöschpumpen fördern Löschwasser aus dem Hafenbecken zur autarken Versorgung des Schiffsanlegers und des Terminal-Betriebsgeländes mit der ausreichenden Menge an Wasser zum Löschen und Kühlen. Frischwasser aus T-901 wird zum Spülen der Rohrleitungen und Löscheinrichtungen sowie zur ersten Befüllung des Systems genutzt, um dieses unter Druck zu halten.

Ein Testbetrieb der Feuerlöschpumpen ist für etwa eine Stunde pro Woche vorgesehen.

² Der überkritische Zustand von Ethylen (C₂H₄) bezeichnet den thermodynamischen Zustand, bei dem der Stoff über seiner kritischen Temperatur und seinem kritischen Druck liegt. In diesem Zustand existiert Ethylen weder in der flüssigen noch in der gasförmigen Phase, sondern als überkritisches Fluid, welches sowohl Eigenschaften eines Gases als auch einer Flüssigkeit vereint. Es besitzt eine hohe Dichte wie eine Flüssigkeit, aber eine geringe Viskosität und eine hohe Diffusionsfähigkeit wie ein Gas. Der kritische Punkt von Ethylen liegt bei einer Temperatur von etwa 9,5 °C und einem Druck von etwa 50,4 bar. Über diesen Werten kann Ethylen nicht mehr durch Kompression verflüssigt werden und nimmt den überkritischen Zustand ein.

4.8 BE 0280 – Ethylen-Anbindeleitung

Die neu zu errichtende Anbindeleitung zur Hochdruckgasleitung Stade-Brunsbüttel liegt zwischen der „Abgabe landseitig“ (BE 0250) und der bereits existierenden Pipeline und ist daher als „anlagenübergreifende Einrichtung“ zusammengefasst. Sie verfügt über zwei Molchstationen zur Reinigung und Überprüfung der Anbindeleitung.