

Erschließung Gewerbegebiet „Lunedelta – Green Economy“, Bremerhaven

**Beurteilung der Standortgegebenheiten
hinsichtlich einer potentiellen Altlastenrelevanz**

Juli 2020

Auftraggeber:

**BIS - Bremerhavener Gesellschaft für
Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH
im Namen und auf Rechnung der BEAN mbH**

Dr. Pirwitz Umweltberatung



Büro Oyten

Clüverdamm 54 * 28 876 Oyten

Tel.: [REDACTED] * Fax [REDACTED]

Büro Bremen

Hastedter Heerstraße 76 * 28 207 Bremen





Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Veranlassung	1
2. Grundlagen	2
2.1 Aktuelle Standortverhältnisse	2
2.2 Vorliegende altlastenrelevante Informationen	3
3. Historische Standortentwicklung.....	4
4. Aus der Historie und den bisherigen Untersuchungen ableitbare Verdachtspunkte.....	6
5. Auffälligkeiten bei der Begehung / Kampfmittelräumung.....	9
6. Empfehlungen bzgl. der Altlastensituation	11
7. Hinweise für die Flächenherrichtung.....	12

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Übersichtslageplan

Anlage 2: Historische Entwicklung mit Verdachtsbereichen

Anlage 3: Übersichtskarte Kampfmittelfreigabe



1. Veranlassung

Im Süden von Bremerhaven entwickelt die BIS – Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH im Auftrag der BEAN mbH & Co.KG im Bereich der ehemaligen Unterweserinsel „Luneplate“ das nachhaltige Gewerbegebiet „Lunedelta - Green Economy“ (Lage siehe **Anlage 1**). Das Gewerbegebiet wird in unterschiedlich große Warften unterteilt. Diese bedarfsgerecht ausgelegten Warften sollen durch Entwässerungsgräben und Grünbereiche unterbrochen werden.

Die Erschließung des Gewerbegebietes soll an der südöstlichen Grundstücksseite von der Straße „Seeborg“ aus beginnen und dann abschnittsweise in Richtung Nordwesten fortgeführt werden. Die gewerblich und zur Erschließung genutzten Flächenanteile sollen zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Untergrundes aufgesandet werden.

Derzeit werden die vom Gewerbegebiet beanspruchten Flächen i.W. landwirtschaftlich (Acker-/Grünland) genutzt. Einige Teilbereiche liegen aktuell auch brach oder sind als Wasserfläche (Angelteiche) ausgebildet. Trotz dieser hinsichtlich potentieller Altlasten eher unauffälligen Nutzungen sind für das zukünftige Gewerbegebiet Schadstoffeinflüsse früherer Nutzungen nicht völlig ausschließbar. Z.B. wurden im Bremerhavener Raum im Rahmen von Erschließungsmaßnahmen bereits mehrfach auf brachliegenden, landwirtschaftlich oder gartenbaulich genutzten Flächen großräumig anthropogen beeinflusste Auffüllungen angetroffen, die umweltrelevante Schadstoffe enthielten.

Um für die geplante Gewerbeerschließung das Altlastenrisiko zu mindern, sollten die bisher vom Standort vorliegenden Untersuchungsergebnisse sowie die zu historischen Vornutzungen verfügbaren Unterlagen fachgutachterlich auf altlastenverdächtige Hinweise gesichtet und beurteilt werden. Die BIS mbH (im Auftrag der BEAN mbH) beauftragte die Dr. Pirwitz Umweltberatung mit der Durchführung dieser Prüfung des Altlastenrisikos. Die Ergebnisse werden im vorliegenden Bericht dargestellt.



2. Grundlagen

2.1 Aktuelle Standortverhältnisse

Das ca. 150 ha große zukünftige Gewerbegebiet „Lunedelta - Green Economy“ befindet sich am südlichen Ende des Bremerhavener Stadtteils „Fischereihafen“. Die nordöstliche Grenze wird dabei durch das Flußbett der „Lune“ gebildet, die über ein Siel in die Weser entwässert. An der südöstlichen Grenze befindet sich der vor wenigen Jahren zwischen den Straßen „Am Luneort“ und „Seewindstraße“ neu erstellte Abschnitt der Straße „Seeborg“ (siehe **Anlage 1**). An der Westseite grenzt das Naturschutzgebiet Luneplate und ein EU-Vogelschutzgebiet an. Nordwestlich der Fläche befindet sich der Schutzdeich der Weser.

Das zukünftige Gewerbegebiet ist nicht bebaut. Auf ca. 3,5 ha wird aktuell von bremenports noch ein Kleilager betrieben. Eine ackerbauliche Nutzung findet auf ca. 30 % und eine Nutzung als Weidefläche auf ca. 50 % der Fläche statt. Im Norden der Fläche befindet sich ein dreigeteilter Seebereich mit einer Ausdehnung von 12,5 ha. Die übrigen Flächen liegen brach und sind z.T. mit Bäumen, Buschwerk und hohem Graswerk bestanden. Die Ränder der Seen werden durch Schilfgürtel gebildet. Aufgrund des wasserundurchlässigen Untergrundes wird die Fläche über zahlreiche Gräben entwässert.

Vor allem die Ackerflächen werden derzeit von Nordwesten her durch einen provisorisch mit mineralischen Recyclingstoffen befestigten Weg erschlossen. Die Grünflächen werden über i.d.R. nur mit Allradfahrzeugen befahrbare Graswege erreicht.

An der Südseite Fläche wurde eine Teilfläche von mehreren ha bereits im Rahmen des Neubaus des Straßenabschnittes „Seeborg“ mit aufgesandet.

Aktuell weist das Gelände eine mittlere Geländehöhe im Bereich von ca. + 1,6 m ü.NN auf. Im Bereich des Hupterschließungsweges und des ehemaligen Landesschutzdeiches der Luneplate liegen auch Höhen bis ca. + 2,0 ü.NN vor.



2.2 Vorliegende altlastenrelevante Informationen

Auf dem Standort des zukünftigen Gewerbegebietes wurden für die Erschließungs- und Bebauungsplanung bereits vorbereitende Untersuchungen durchgeführt. Aus den bisher vorliegenden Untersuchungsergebnissen sind bzgl. Altlasten folgende Informationen relevant:

Baugrund:

Geotechnischer Bericht zur Baugrunderkundung und Gründungsbeurteilung, Fa. Umtec, 03/2020

- Untergrundaufschlüsse von insgesamt ca. 200 Bohrungen (ca. 45 Bohrungen aus der Zeit 1900 bis 1999, 29 Rammkernsondierungen 2013, 118 Rammkernsondierungen und 5 Trockenbohrungen 2019)
- 3 x Mischproben Oberboden (2 x Weide, 1 x Acker) Parameterumfang LAGA Boden
- 9 x Mischproben unterliegender Klei, Parameterumfang LAGA Boden
- 1 x Mischprobe Wegebaumaterial, Parameterumfang LAGA Bauschutt

Bodenfunktion:

Gutachten über eine Bodenfunktionsbewertung, Fa. Umtec, 01/2020

- Auffüllung von Bodenmaterial einer nahegelegenen Flußrenaturierung (Rohr)

Kampfmittelsuche:

Abschlussbericht zur Kampfmittelsuche Erschließung Gewerbegebiet Lunedelta, Fa. Eggers Kampfmittelbergung, 04/2020

- Geborgene anthropogene Fremdstoffe
- Nicht freimessbare Bereiche

Gesonderte Schadstoffuntersuchungen:

Schadstoffuntersuchungen und Hinweise für die Materialentsorgung für das Wegebaumaterial im Bereich der Kampfmittelsuche „Lunedelta 2019“ im Industriegebiet Luneort in Bremerhaven, Dr. Pirwitz Umweltberatung, 09/2019

- Schadstoffgehalte RC-Material Erschließungsweg



Erfassung und Dokumentation der Bodensituation im Lande Bremen – Bodenuntersuchungen auf der Luneplate, GdB, 12/2015

- Schwermetallgehalte im Oberboden (Grünflächen 0 – 0,1 m, Ackerflächen 0 – 0,2 m)

3. Historische Standortentwicklung

Für die Standorthistorie wurden u.a. folgende verfügbare Karten und Luftbilder eingesehen. Die sich daraus ergebenden altlastenrelevanten Nutzungen sind lagemäßig in **Anlage 2** vermerkt.

- Topographische Karte für die Kreise Lehe, Geestemünde, Amt Butjadingen und die Freie Hansestadt Bremen (Bremerhaven) von 1892, Nr. 2417
- Topographische Karte für die Kreise Geestemünde, Amt Butjadingen und Amt Brake von 1900, Nr. 2517
- Vermessungstechnische Übersichtskarte 1932
- diverse Luftbilder der Alliierten aus dem 2. Weltkrieg (Einsichtnahme beim Kampfmittelräumdienst der Polizei Bremen)
- Luftbilder der Jahre 1953, 1961, 1971, 1990, 2004, 2008, 2012, 2018 (GIS-System des Magistrates der Seestadt Bremerhaven)
- Angaben aus dem NIBIS-Kartenserver des Niedersächsischen Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)

Das zukünftige Gewerbegebiet befindet sich an der Ostseite der Insel Luneplate (früher auch Wulsdorfer Sand) die ursprünglich vollständig von einem Landesschutzdeich vor den Weserhochwassern geschützt war. Bereits vor dem 19. Jahrhundert wurde die eingedeichte Insel entwässert und dann als Grünland genutzt. Die Südwestseite des Gewerbegebietes befindet sich innerhalb des ehemaligen Landesschutzdeiches der Luneplate. Die Nordost- und Nordseite war ursprünglich zum Hauptstrom der Weser gelegenes, zeitweise überflutetes Deichvorland. Südöstlich ist das Gebiet durch einen ehemaligen Weserarm („Alte Weser“) begrenzt.



Im Zuge des Baus des Fischereihafens II ab ca. 1922 wurde die Alte Weser vom Hauptstrom der Weser abgetrennt. Das Hafenbecken wurde weitgehend im Bereich des alten Weserarms angelegt. Ein Teil des alten Weserarms wurde verfüllt, so daß die Luneplate Festland wurde. An der Ostseite des alten Weserarms und des zukünftigen Gewerbegebietes wurde im Bereich des ehemaligen Deichvorlandes das Flußbett der „Lune“ neu angelegt.

Die Schutzfunktion des ehemaligen Landesschutzdeiches der Luneplate und des Fischereihafens II vor den Hochwassern der Weser übernahm ab ca. 1925 ein neuer, nördlich des Gebietes erstellter Seedeich. Als Baumaterial für diesen Deich wurde vermutlich auch Klei an der Nordseite des Gewerbegebietes gewonnen (siehe Teich in **Anlage 2**, Quelle Karte von 1932).

Während des II. Weltkrieges war nordwestlich des Gewerbegebietes (aktuell Treibsellagerplatz bremenports) die Flak-Stellung „Tabar“ angeordnet (Abbruch bis ca. 1960). Diese bestand aus acht Flak-Bunkern, die nur über Bohlenwege erreichbar waren und über keine Strom- und/oder Wasseranschlüsse verfügten. Lediglich ein aktuell noch in Fragmenten vorhandenes Kleingebäude dieses Komplexes ist im Bereich des Gewerbegebietes verblieben. Auf dem schmalen Geländestreifen zwischen dem Gewerbegebiet und dem Seedeich sind auf den Luftbildern Barackengebäude (vermutlich für Bedienungsmansschaft der Flak-Stellung) erkennbar, die aber bereits im Luftbild 1953 nicht mehr vorhanden sind.

Aufgrund der nord- bis nordöstlich angrenzenden Hafenbereiche und der vorgenannten Flak-Stellung wurde das Umfeld des Gewerbegebietes im II. Weltkrieg intensiv bombardiert. Die Luftbilddauswertung des Kampfmittelräumdienstes der Polizei Bremen ergab auf der Fläche 6 ehemalige Sprengtrichter und 2 Verdachtspunkte.

Auf den Luftbildern des II. Weltkrieges ist neben einer großflächigen landwirtschaftlichen Nutzung v.a. am östlichen Rand des Landesschutzdeiches außendeichs auch eine Kleingartennutzung erkennbar (siehe **Anlage 2**). Die direkt am Schutzdeich gelegenen Kleingärten waren bis ca. 1990 vorhanden. Des weiteren war zu Kriegszeiten auf dem Flurstück 249/1 ein Stall-/Wirtschaftsgebäude vorhanden.



Zwischen 1953 und 1961 sind dann die beiden nördlichen Teiche des Gewerbegebietes entstanden. Das bindige Aushubmaterial wurde vermutlich für Deichbaumaßnahmen verwendet.

Nach dem II. Weltkrieg sind ansonsten aus den gesichteten Unterlagen keine wesentlichen Veränderungen der Flächennutzung erkennbar. Landwirtschaftliche Ackerbauflächen befanden sich schwerpunktmäßig östlich des ehemaligen Landesschutzdeiches. Die westlich des Deiches gelegenen Flächen waren Weideflächen.

Ca. 2013 wurde auf einer ca. 3,5 ha großen Teilfläche (Flurstück 221) von bremenports als Betreiber der Bremer Häfen ein Kleilager errichtet. Das Lager wurde zunächst mit Kleimaterial aus der Baumaßnahme Möveninsel beschickt. Später wurde hier auch Klei anderer Maßnahmen zwischengelagert. Der Kleiboden wurde auf dem anstehenden Untergrund aufgehaldet. Es sind keine gesonderten Flächenbefestigungen des Kleilagers bekannt.

Im gleichen Jahr (2013) wurde auf einer nordöstlich gelegenen Ackerfläche (Größe 1,6 ha) noch Oberboden aus einer im Bereich der „Rohr“ durchgeführten Ausgleichsmaßnahme aufgebracht. Die Zulässigkeit dieser Bodenaufbringung wurde gesondert analytisch und geologisch geprüft.

4. Aus der Historie und den bisherigen Untersuchungen ableitbare Verdachtspunkte

Konkrete Hinweise für großräumige Auffüllungen von Abfallstoffen liegen für das Plangebiet auf Basis der gesichteten Unterlagen nicht vor. Ehemalige Hofstellen, Teichflächen, Torfstiche o.ä., die im Bremerhavener Raum früher häufig mit anthropogen beeinflussten Materialien (z.B. zersetzter Hausmüll, Aschen, unsauberer Bauschutt u.ä.) aufgehöhht oder verfüllt wurden, sind nicht erkennbar.

Einzig der über die Fläche führende Hapterschließungsweg (siehe **Anlage 2**) zeigt großflächigere Auffüllungen aus mineralischen Recyclingbaustoffen. In den bisherigen Untersuchungen wurden in dieser Auffüllung Schadstoffgehalte im Bereich von



Z1.2 nach LAGA Bauschutt festgestellt, so daß hier keine Altlastenrelevanz (sondern lediglich eine Entsorgungsrelevanz) vorliegt.

Die Vordeichflächen östlich/nördlich des ehemaligen Landesschutzdeiches wurden bis ca. Anfang der 1920-er Jahre (Bau des weserseitigen Seedeiches) bei Hochwasserereignissen i.d.R. kurzzeitig überflutet. Es zeigen sich aber durch die Weserwassereinflüsse keine erhöhten Chloridgehalte im Untergrund (siehe Mischproben der Baugrunduntersuchungen). Des weiteren ist hier ein Ablagerung von zinnorganischen Verbindungen über Schwebstoffe unwahrscheinlich, da deren industrielle Nutzung (insbesondere als Antifoulingmittel) erst nach dem II. Weltkrieg begonnen wurde. Demnach kommt auf den Vordeichflächen allein die oberflächennahe Ablagerung mariner Sedimente im Brackwasserbereich des Mündungsbereiches der Lune und der Alten Weser in Betracht.

Während des II. Weltkrieges beschränkt sich die militärische Nutzung des Bereichs Luneplate als Flak-Stellung i.W. auf die nördlich und nordwestlich des Gewerbegebietes angrenzenden Flurstücke. Hinweise auf den dbzgl. Umgang mit altlastenrelevanten Stoffen (z.B. Brennstoff-, Munitionslager) auf der Gewerbefläche selber liegen nicht vor. Auch sind keine Fahrwege erkennbar bzw. bekannt, die auf Auffüllungen hindeuten. Altlastenrelevanz können demgegenüber aber die ehemaligen Sprengtrichter aus den Bombardierungen des II. WK besitzen, da diese erfahrungsgemäß zu Kriegszeiten öfters mit anthropogen gestörten Materialien aufgefüllt worden sind (siehe hierzu **Kapitel 5**).

Ca, 1,5 ha des Gewerbegebietes wurden zu Kriegszeiten und bis ca. 1990 vermutlich als Kleingarten und/oder landwirtschaftliche Kleinflächen bewirtschaftet. In den Oberboden (i.d.R. Grabtiefe) vergleichbarer Flächen wurden früher häufiger Brandreste (Kohlereste verbrannter Garten- und sonstiger Abfälle) als Dünger eingearbeitet. Hieraus ergeben sich ggf. Grundbelastungen mit PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) und einzelnen Schwermetallen.

Auf den langjährig landwirtschaftlich genutzten Flächen sind Schadstoffeinflüsse infolge intensiver Düngung möglich. Neben den zum Pflanzenwachstum erwünschten Spurennährstoffen (wie Kupfer, Zink, Eisen) enthalten Düngemittel oder auch ein als Kultursubstrat genutzter Klärschlamm nicht benötigte Schwermetalle (z.B. Blei, Cadmium, Nickel, Quecksilber, Arsen) die sich im Bodenkörper anreichern können.



Die Bohrprofile der auf dem Gewerbegebiet außerhalb des Erschließungsweges bisher erstellten Untergundaufschlüsse zeigen insbesondere im oberflächennahen Horizont keine Hinweise auf anthropogene Einflüsse. Gleichmaßen bestätigen die Profile den Aufbau des über die Fläche verlaufenden ehemaligen Landesschutzdeiches aus natürlichem bindigen Bodenmaterial.

Die exemplarisch aus jeweils 6 bis 9 Einzelproben für den Oberbodenbereich zusammengestellten und auf den Parameterumfang der LAGA Boden analysierten Mischproben der Baugrunduntersuchungen sowie die Einzelproben des Oberbodens des GDfB zeigen bei den Schwermetallen Blei, Zink, Cadmium im Feststoff leicht erhöhte Schwermetallgehalte. Die Ursache hierfür sind vermutlich die in den anstehenden Kleiböden enthaltenen geogenen Hintergrundwerte. Auch eine Überdüngung von zumindest Teilflächen kann nicht ausgeschlossen werden. Auf die weiteren natürlich bedingten Schadstoffeigenschaften des Untergrundes (Versauerungstendenz mit Sulfatfreisetzung, hoher TOC-Gehalt etc.) wird verwiesen. Diese Eigenschaften wurden bereits in den Berichten zur Baugrunderkundung und zur Bodenfunktionsbewertung nähergehend erörtert.

Die auf der Fläche durchgeführten Sondierungen geben bei Bohrabständen von ca. 100 m einen groben Anhalt, ob großräumige Auffüllungsbereiche auf der Fläche vorhanden sind. Kleinräumige altlastenrelevante Einflüsse des Untergrundes lassen sich aber weder über die Bohrerergebnisse noch mit den gesichteten Unterlagen ermitteln. Die bisherige Geländenutzung läßt aber vermuten, daß sich mögliche anthropogene Einflüsse in Form vergrabener Abfälle vermutlich auf geringfügige und punktuelle Bereiche des Geländes beschränken. Potentielle Bereiche für frühere Müllablagerungen sind v.a. die Ränder des Grabensystems an der Erschließungsstraße und der Teichanlagen, da diese für illegale Ablagerungen am ehesten für Fahrzeuge erreichbar waren.

Auf der von bebauten Bereichen abgeschieden gelegenen zukünftigen Gewerbefläche können auch vergrabene oder abgelassene Betriebsstoffe von Fahrzeugen nicht ausgeschlossen werden. Durch den i.d.R. bis in Nähe der Geländeoberfläche anstehenden gering durchlässigen Kleiboden ist eine potentielle Ausbreitung von Flüssigkeiten im Untergrund stark limitiert.



5. Auffälligkeiten bei der Begehung / Kampfmittelräumung

Von Dezember 2018 bis Dezember 2019 (mit Unterbrechnung zwischen 23.03. und 14.07.19) wurde von der Fa. Eggers Kampfmittelbergung, Norderstedt, auf der Fläche eine Kampfmittelsuche durchgeführt. Zunächst wurden die mit Quad-Geländefahrzeug befahrbaren Bereiche mit einem Mehrkanalmessgerät und die nicht befahrbaren aber begehbaren Geländeflächen mit einem Einkanalmessgerät sondiert. Die bei dieser flächenhaften Geländeaufnahme ermittelten Anomalien und Verdachtsobjekte sowie die ehemaligen Sprengtrichter wurden dann von einem Räumtrupp aufgedeckt und angetroffene Störkörper beseitigt.

Im Bereich der Teichflächen wurden gleichermaßen Messungen bzgl. Kampfmitteln von einem Arbeitsboot aus durchgeführt und einzelne Störkörper mit Tauchereinsatz geborgen. Auch die Ostseite des über die Fläche verlaufenden Erschließungsweges wurde Anfang 2020 freigemessen, wobei hierfür die mineralische Wegebefestigung zeitweise umgelagert wurde. Die bei den Kampfmitteluntersuchungen freigemessenen Bereiche sind in **Anlage 3** ersichtlich. Ca. 6,5 ha der Gewerbefläche wurden aufgrund des aktuell noch zu schützenden Bewuchses (v.a. Ränder der Teichflächen, Baumbestand, bereits mit Sand überdeckte Flächen) nicht freigemessen.

Ergänzend und parallel zur Baubegleitung der Kampfmittelfreimessung wurde das zukünftige Gewerbegebiet abschnittsweise von einem Altlastensachverständigen begangen und visuell hinsichtlich topografisch altlastenauffälliger Bereiche begutachtet.

In den bzgl. Kampfmitteln freigemessenen Flächen kann davon ausgegangen, dass der Untergrund gar nicht oder nur unwesentlich durch anthropogen eingebrachte Stoffe beeinflusst ist. Auffüllungen aus Bauschutt, Müllreste u.ä. wären mit der eingesetzten Messtechnik (Magnetsonde) erfasst und als Anomalie/Störkörper angezeigt worden. In den durch die Kampfmittelräumfirma aufgedeckten magnetisch auffälligen Punkten (ca. 3.600 Stück) wurden aber überwiegend nur kleinformige Metallreste (z.B. Kleinmagnete, Metallstangen/-rohre, Hufeisen, Teile landwirtschaftlicher Geräte, Ketten u.ä.) angetroffen. Auch vereinzelt angetroffene, vergrabene kleinformige Müllreste (Plastik, Dosen, etc.) besaßen nach organoleptischer Ansprache keine Altlastenrelevanz.



Allein im Bereich des Flurstückes 249/1 wurden auf wenigen m² Fundamentreste des bereits im Luftbild aus dem II. WK ersichtlichen Stall-/Wirtschaftsgebäudes aufgedeckt. Die groben Abbruchreste des Fundamentes wurden für die Freimessung von der Fläche entfernt.

Die Bereiche der ehemaligen Sprengtrichter und der Verdachtspunkte wurden gemäß Vorgabe der „Technischen Anweisung für die Kampfmittelbeseitigung im Bundesland Bremen“ jeweils auf einer Fläche von mindestens 10 x 10 m mit Bagger aufgedeckt. Das Aushubmaterial war bei diesen Maßnahmen bzgl. Altlasten unauffällig. Gleichermäßen zeigten sich bei allen im Rahmen der Kampfmittelfreimessung ausgeführten Erdarbeiten (großflächigere Aufgrabungen oder Bodenumlagerungen sowie zeitweiser Rückbau von Grabenquerungen und Grundstückseinfahrten) keine Hinweise auf relevante anthropogen gestörte Auffüllungen.

Die visuelle Ansprache des Geländes bei der Begehung bestätigte die im Rahmen der Arbeiten zur Kampfmittelfreimessung zur Altlastensituation gewonnenen Erkenntnisse. In den begehbaren Bereichen waren topografisch keine Auffälligkeiten bzgl. altlastenrelevanter Auffüllungen erkennbar. Der am westlichen Rand der nördlichen Teiche vorhandene Gebäuderest zeigt keine gesonderten schadstoffauffälligen Bauteile (teerhaltige Fugen, Anstriche o.ä.).

An den Teichrändern wurden bei den Messungen der Kampfmittelräumfirma vermehrt Anomalien ermittelt. Diese konnten mit verhältnismäßigen Mitteln (trotz Tauchereinsatz) nicht vollständig geborgen werden. Es ist vorgesehen eine abschließende Räumung dieser Störstoffe nach Ablassen des Teichwassers im Rahmen der zukünftigen Bauarbeiten durchzuführen. Auch bei der Begehung waren im Schilfgürtel an den Rändern vereinzelt Müllreste wahrnehmbar, so dass in diesen Bereichen von punktuellen anthropogenen Einflüssen auszugehen ist. Spezifische Hinweise auf Altlasten lassen sich hieraus aber nicht ableiten.

Nach dem Ausbau des Recyclingmaterials des Hapterschließungsweges für die Kampfmittelfreimessung wurde unterliegend ein gewachsener Untergrund festgestellt. Diese Bodenschicht war im freigeräumten Bereich organoleptisch unauffällig.



6. Empfehlungen bzgl. der Altlastensituation

Aus der recherchierten historischen Entwicklung des Standortes, den Erkenntnissen der durchgeführten Maßnahmen zur Kampfmittelfreimessung und zur Baugrundsituation sowie der visuellen Vorortbegutachtung ergeben sich keine konkreten Hinweise auf großräumige altlastenrelevante Einflüsse der bisherigen Flächennutzungen. Da das Grundstück des zukünftigen Gewerbegebietes bisher langfristig für Dritte ohne wesentliche Einschränkungen (ggf. auch mit Fahrzeugen) erreichbar war, sind illegale Boden- oder Müllablagerungen nicht völlig ausschließbar. Falls diese erfolgt sind, beschränken sich diese vermutlich aber auf kleine Flächenanteile.

Die bisher im Oberboden erhobenen Analyseparameter sind zwar unauffällig; die Untersuchungsdichte ist für die Geländegröße aber als sehr grob anzusehen. Deshalb wird zumindest für den Verdachtsbereich der ehemaligen Kleingarten-nutzung empfohlen, den Oberboden in Grabtiefe (0 – 0,35 m) noch gezielt mit mehreren Mischproben auf die Konzentrationen der verdachtsrelevanten Parameter „PAK“ und „Schwermetalle“ zu überprüfen.

Die ansonsten festgestellten geringen altlastenspezifischen Verdachtspunkte erfordern aktuell keinen weiteren analytischen Untersuchungsbedarf. Im Rahmen der bauvorbereitenden Arbeiten sowie bei den Erdarbeiten der Bauwerksgründungen und der Erschließungsmaßnahmen angetroffene organoleptisch auffällige Bereiche sind bei Bedarf gesondert zu betrachten. Insbesondere sollten dabei die derzeit nicht erreichbaren Geländebereiche (Teichflächen, dicht bewachsene Flächen etc.) hinsichtlich einer Altlastenrelevanz begutachtet werden. Für die weiteren Planungen und baulichen Maßnahmen wird deshalb eine fachgutachterliche Begleitung (siehe auch **Kapitel 7**) empfohlen.



7. Hinweise für die Flächenherrichtung

Die Einflüsse von Umweltschadstoffen im Bereich des Gewerbegebietes werden auf Grundlage der gesichteten Unterlagen als eher gering bewertet. Dennoch wird eine grundstücksübergreifende Flächenherrichtung im Gewerbegebiet empfohlen, da insbesondere die speziellen natürlichen Eigenschaften der anstehenden Böden die extern verfügbaren Entsorgungsmöglichkeiten stark einschränken können. Nach derzeitigem Kenntnisstand wird eine externe Materialentsorgung vom Standort Lunedelta u.a. durch folgende Eigenschaften der Böden maßgeblich beeinflusst:

- Humose Anteile Oberboden ca. 1,5 - 5,0 % TOC, Kleiboden ca. 1,0 – 2,0 % TOC
- Versauerungstendenz im Untergrund 0,0 - 2,0 m nicht zu erwarten aber in Tiefen > 2,0 m möglich (nicht untersucht)
- Bei den Schwermetallen Blei, Cadmium, Zink im Oberboden Überschreitung der Vorsorgewerte nach BBodSchV
- Im Kleiboden erhöhte Werte bei Leitfähigkeit und Sulfat im Eluat

Humose Böden (v.a. Oberboden) befinden sich im Geltungsbereich des BBodSchG und dessen Verordnung und sind in oder auf durchwurzelbaren Bodenhorizonten zu verwerten. Falls aber bei den Schadstoffgehalten eine Überschreitung der BBodSchV-Vorsorgewerte vorliegt, ist eine Verwertung gemäß LAGA erforderlich. Die festgestellten TOC-Gehalte führen dann zu einer Einstufung in die kostenintensivere Einbauklasse Z 2.

Auch für eine Verwertung der bindigen Böden im Deichbau sind die vorgenannten Eigenschaften maßgebend für eine Annahme bei den entsprechenden Bauherren (i.d.R. Deichverbände). Dabei ist zusätzlich auch die Einhaltung der an den Deichbau gestellten Qualitätsanforderungen (Bodenmechanik, Dichtungsverhalten) erforderlich.

Generell zeigen sich bei gleichartigen Projekten auf dem Entsorgungsmarkt in den letzten Jahren stark ansteigende Entsorgungskosten. Dieses trifft insbesondere auf gering belastete Böden zu, die ungünstige natürliche Eigenschaften (organikreich, Versauerungstendenz etc.) aufweisen. Demnach empfiehlt sich ein weitestgehendes



Belassen von im Rahmen der Baumaßnahmen zu bewegendem Bodenmaterial auf der Fläche. Bodenumlagerungen wären dabei entsprechend der Vorgaben des § 12 der BbodSchV zulässig. Des weiteren sollten dbzgl. bei der Gründungswahl Verfahren favorisiert werden, welche die extern zu entsorgenden Aushubmassen minimieren.

Aufgrund der vorstehend aufgezeigten Problematiken wird aus ökonomischer Sicht und zur Ressourcenschonung für den Standort Lunedelta ein grundstücksübergreifendes Bodenmanagement empfohlen. Maßgebliches Ziel des Bodenmanagements ist der Ausgleich von Überschuss- und Fehlmengen zwischen den unterschiedlichen Grundstücken bzw. Nutzungsbereichen. Des weiteren sollten in diesem Rahmen geeignete Verwertungswege (z.B. Deichbau für Kleiboden) frühzeitig erschlossen werden.

Für eine effektive Lenkung der Materialströme auf der Fläche kann unter Berücksichtigung der geplanten abschnittswisen Flächenerschließung ggf. die Nutzung eines Bereitstellungslagers für Bodenmaterial sinnvoll sein. Das Bodenmanagement ist fortlaufend auf die aktuellen Planungsstände der Einzelbauungen zu aktualisieren.

Bremen, den 29.07.2020

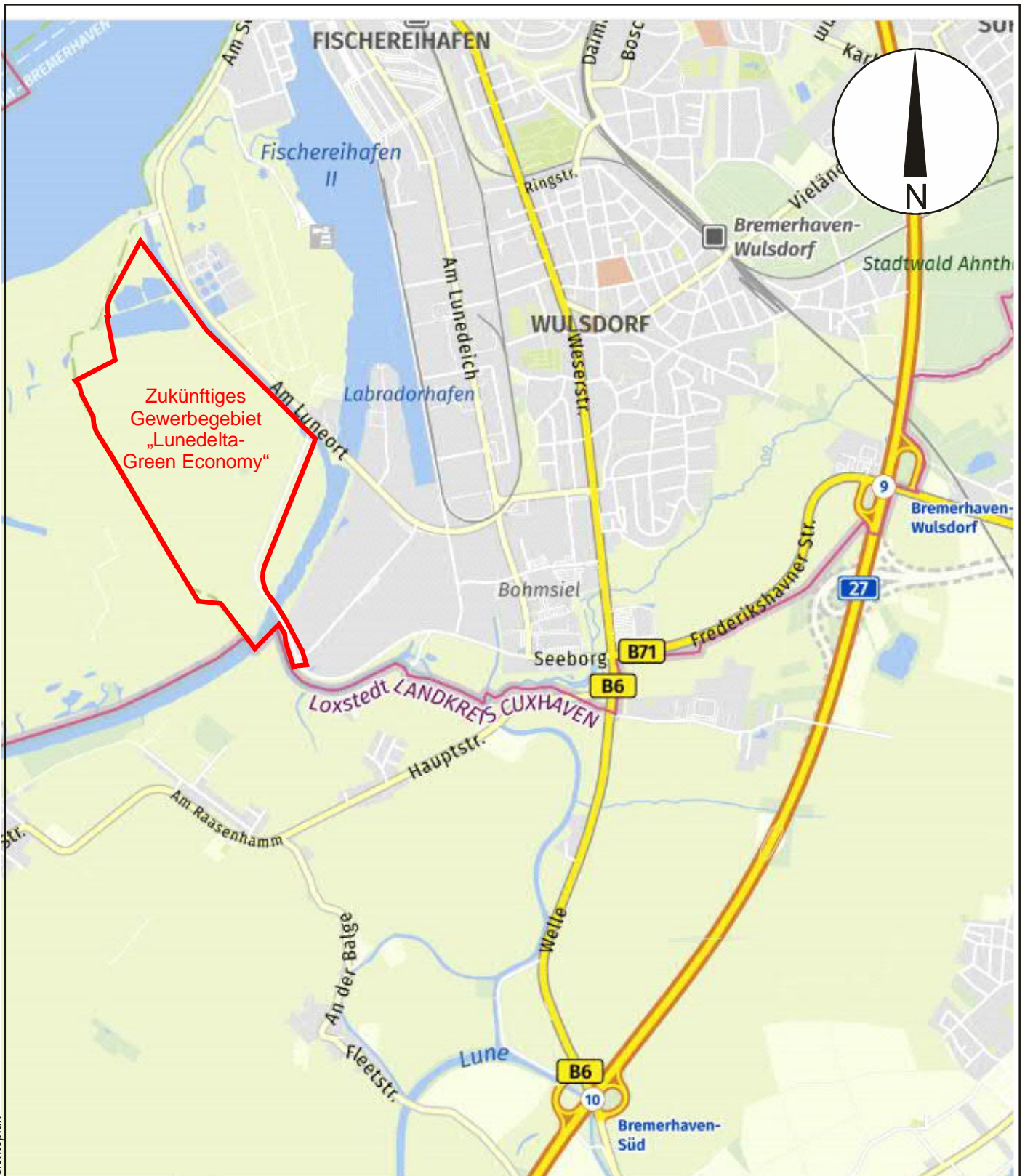
Dr. Pirwitz Umweltberatung

██






Anlage 1

Übersichtslageplan



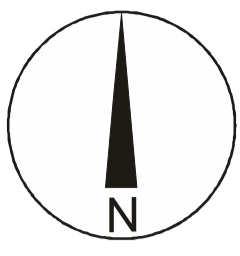
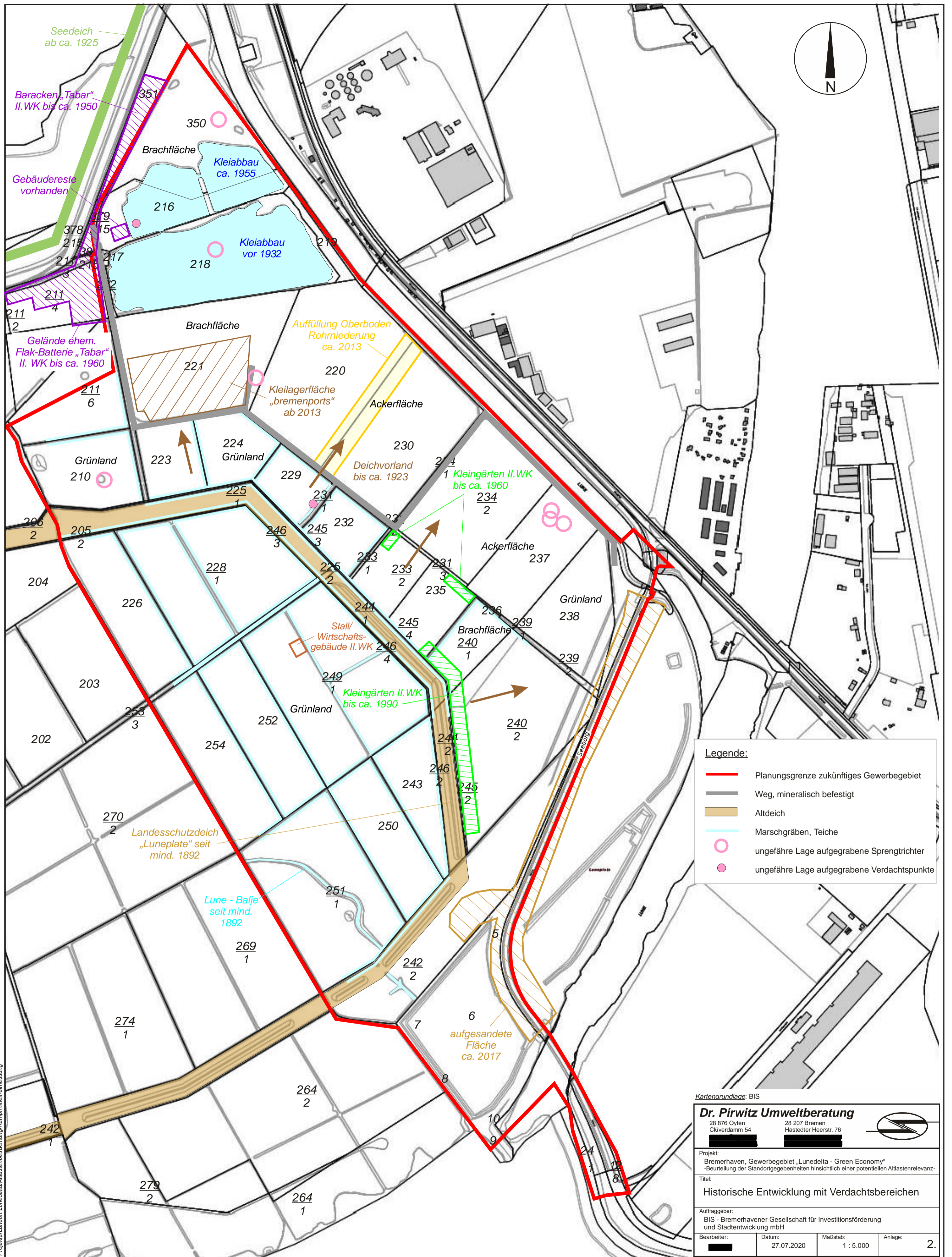
Projekte/Lüneort Lunedelta/Altlastenbetrachtung/Übersichtsplan

Dr. Pirwitz Umweltberatung 28 876 Oyten Clüverdamm 54 		28 207 Bremen Hastedter Heerstr. 76 		
Projekt: Bremerhaven, Gewerbegebiet „Lunedelta - Green Economy“ -Beurteilung der Standortgegebenheiten hinsichtlich einer potentiellen Altlastenrelevanz-				
Titel: <h2 style="text-align: center;">Übersichtslageplan</h2>				
Auftraggeber: BIS - Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH				
Bearbeiter: 	Datum: 27.07.2020	Maßstab: ohne	Anlage: 1.	



Anlage 2

Historische Entwicklung mit Verdachtsbereichen



- Legende:**
- Planungsgrenze zukünftiges Gewerbegebiet
 - Weg, mineralisch befestigt
 - Altdeich
 - Marschgräben, Teiche
 - ungefähre Lage aufgegrabene Sprengtrichter
 - ungefähre Lage aufgegrabene Verdachtspunkte

Kartengrundlage: BIS

Dr. Pirwitz Umweltberatung
 28 876 Oyten Clüverdamm 54
 28 207 Bremen Hastedter Heerstr. 76

Projekt:
 Bremerhaven, Gewerbegebiet „Lunedelta - Green Economy“
 -Beurteilung der Standortgegebenheiten hinsichtlich einer potentiellen Altlastenrelevanz-

Titel:
 Historische Entwicklung mit Verdachtsbereichen

Auftraggeber:
 BIS - Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH

Bearbeiter:	Datum:	Maßstab:	Anlage:
	27.07.2020	1 : 5.000	2.

Projekt/Luneort/Lunedelta/Altlastenbeurteilung/Kampfmittelreinsmessung










Anlage 3

Übersichtskarte Kampfmittelfreigabe

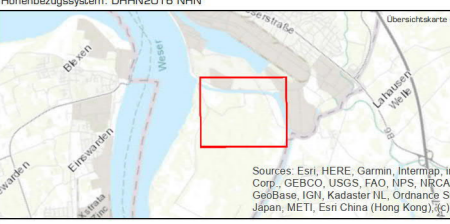


Legende

-  Gelände durch EDV-gestütztes Fe-Sonarmessverfahren aufgenommen, Fe-Störkörper geborgen (Spurabstand 0,5 m)
Fläche: 919.185,11 m²
-  Wasserfläche durch EDV-gestütztes Fe-Sonarmessverfahren aufgenommen (Spurabstände 0,5 m)
Fläche: 81.471,56 m²
Fe-Störkörper noch nicht geborgen
keine Freigabe
-  Verdachtsobjekt aus geophysikalischer Sondierung
keine Freimessung unter Metallkörper Sondierung
-  Gelände manuell oder maschinell umgesetzt und mit Ortungsgeräten überprüft (Umsatzstufe: 1,0 m)
Fläche: 200,00 m²
-  Gelände mit Fe-Gerät abgesucht
Valon VX1
Fläche: 59.594,63 m²
-  Gelände lässt sich nicht räumen (Hindernisse, Bewuchs)
Fläche: 61.550,08 m²
-  freigegeben lt. Kampfmittelräumdienst

Bl.	Blatt	Blatt	Blatt	Blatt

Kartografische Grundlage:
Geodätischer Bezug: ETR2008 mit UTM Zone 32N (U.S. 488)
Höhenbezugssystem: DHHN/GC16 N+K



EGGERS
KAMPFMITTELBEREUNUNG

EGGERS
KAMPFMITTELBEREUNUNG
Bismarckstr. 118
27612 Bremerhaven

Projekt: Erschließung Gewerbegebiet "Lunedata"
Am Lueneort / Seeborg
27612 Bremerhaven

Planname: Freigabe_Gesamt
Mastab: 1:4.000
Form: A0