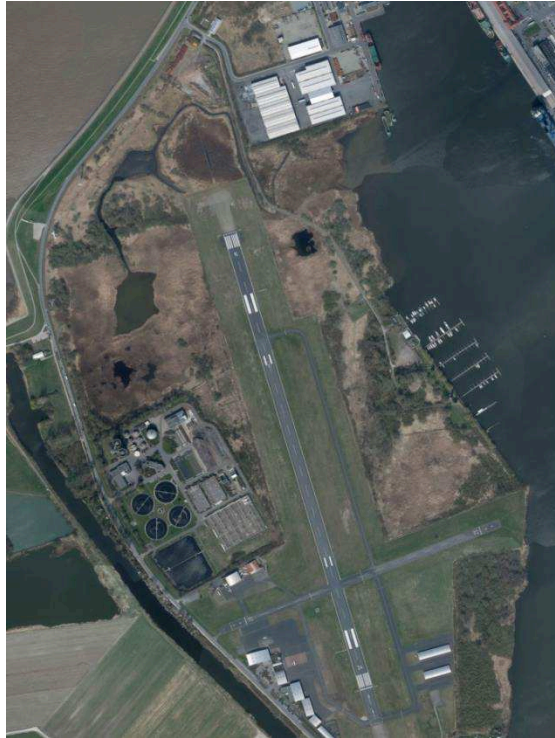
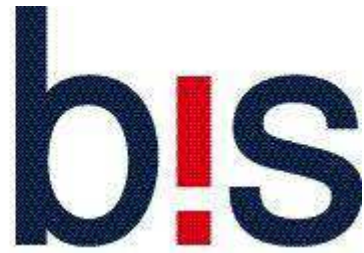


Bremerhavener Gesellschaft
für Investitionsförderung
und Stadtentwicklung mbH



Hinterlandanbindung OTB (B-Plan Nr. 441)

Aufсандung Erschließungsabschnitt II

- Entwurfs-/Genehmigungsplanung -

Mappe I von II

Aufgestellt:

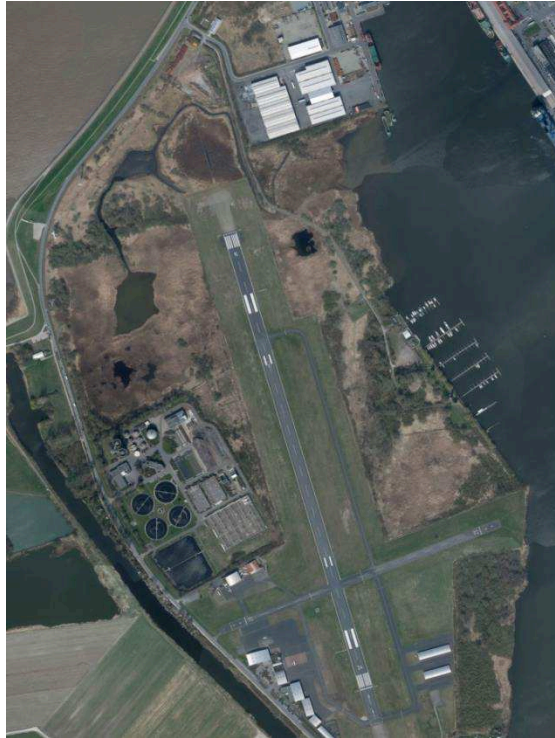
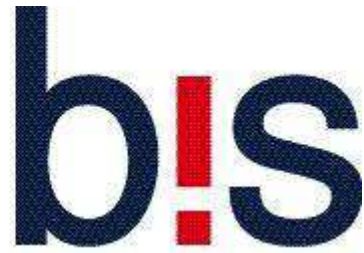


INGENIEUR-DIENST-NORD
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH
Industriestraße 32 · 28876 Oyten
Telefon: 04207 6680-0 · Telefax: 04207 6680-77
info@idn-consult.de · www.idn-consult.de

Datum: 7. Februar 2014

Projekt-Nr.: 5151-B

Bremerhavener Gesellschaft
für Investitionsförderung
und Stadtentwicklung mbH



Hinterlandanbindung OTB (B-Plan Nr. 441)

Aufсандung Erschließungsabschnitt II

- Entwurfs-/Genehmigungsplanung -

Mappe II von II

Aufgestellt:



INGENIEUR-DIENST-NORD
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH
Industriestraße 32 · 28876 Oyten
Telefon: 04207 6680-0 Telefax: 04207 6680-77
info@idn-consult.de · www.idn-consult.de

Datum: 7. Februar 2014

Projekt-Nr.: 5151-B

Inhalt

Mappe I:

Teil 1: Erläuterungen

Teil 2: Berechnungen

Teil 3: Kostenberechnung

Teil 4: Anlagen

Anlage 1	Übersichtskarte	1 : 25.000
Anlage 2	Übersichtslageplan Bestand	
Blatt 1	Ver- und Entsorgungsleitungen und Gewässer	1 : 2.000
Blatt 2	Ermittelte Urgeländehöhen	1 : 2.000
Anlage 3	Lageplan Drainagen Aufsandungshorizont +2,70 m NN	1 : 1.000
Anlage 4	Schnitte	
Blatt 1	Schnitt A-A - EA II	1 : 250/100
Blatt 2	Schnitt B-B - EA II	1 : 250/100

Anlagen nach Bremischer Bauvorlagenverordnung

Auszug aus dem Liegenschaftsbuch mit Lageplänen

Teil 5: Anhang

- Geotechnischer Bericht Nr. 1 vom 25.08.2011
Beurteilung der Gründung – Bereich: Start- und Landebahn
- Geotechnischer Bericht Nr. 1 vom 08.10.2012
Beurteilung der Gründung – B-Plan 441

Mappe II:

- Geotechnischer Bericht Nr. 1 vom 27.06.2013
Geotechnische Voruntersuchung
- Kampfmittel
- Altlasten
- Untersuchungsbericht von April 2013
Orientierende Altlastenuntersuchung auf dem Gelände des Regionalflughafens
Luneort im Fischereihafen in Bremerhaven
- Grenzwerte für die Einleitung von Grundwasser
- Landschaftspflegerischer Begleitplan zur Gewässerbeseitigung in den Erschließungsabschnitten

Inhalt

Mappe I:

Teil 1: Erläuterungen

Teil 2: Berechnungen

Teil 3: Kostenberechnung

Teil 4: Anlagen

Anlage 1	Übersichtskarte	1 : 25.000
Anlage 2	Übersichtslageplan Bestand	
Blatt 1	Ver- und Entsorgungsleitungen und Gewässer	1 : 2.000
Blatt 2	Ermittelte Urgeländehöhen	1 : 2.000
Anlage 3	Lageplan Drainagen Aufsandungshorizont +2,70 m NN	1 : 1.000
Anlage 4	Schnitte	
Blatt 1	Schnitt A-A - EA II	1 : 250/100
Blatt 2	Schnitt B-B - EA II	1 : 250/100

Anlagen nach Bremischer Bauvorlagenverordnung

Auszug aus dem Liegenschaftsbuch mit Lageplänen

Teil 5: Anhang

- Geotechnischer Bericht Nr. 1 vom 25.08.2011
Beurteilung der Gründung – Bereich: Start- und Landebahn
- Geotechnischer Bericht Nr. 1 vom 08.10.2012
Beurteilung der Gründung – B-Plan 441

Mappe II:

- Geotechnischer Bericht Nr. 1 vom 27.06.2013
Geotechnische Voruntersuchung
- Kampfmittel
- Altlasten
- Untersuchungsbericht von April 2013
Orientierende Altlastenuntersuchung auf dem Gelände des Regionalflughafens
Luneort im Fischereihafen in Bremerhaven
- Grenzwerte für die Einleitung von Grundwasser
- Landschaftspflegerischer Begleitplan zur Gewässerbeseitigung in den Erschließungsabschnitten

Erläuterungen

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabe	3
2	Planungsgrundlagen	4
3	Bestehende Verhältnisse	6
3.1	Aufteilung der Erschließungsfläche	6
3.2	Lage und Geländetopografie	7
3.2.1	Erschließungsabschnitte III-1, III-2 und IV	8
3.2.2	Erschließungsabschnitte II und V	8
3.2.3	Erschließungsabschnitt VI	9
3.3	Bodenverhältnisse	9
3.3.1	Erschließungsabschnitt I	10
3.3.2	Erschließungsabschnitt II	10
3.3.3	Erschließungsabschnitte III-1 und III-2	10
3.3.4	Erschließungsabschnitt IV	10
3.3.5	Erschließungsabschnitt V	11
3.3.6	Erschließungsabschnitt VI	11
3.4	Grundwasserverhältnisse	11
3.5	Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen	12
3.5.1	Gasversorgung	12
3.5.2	Wasserversorgung	12
3.5.3	Telekommunikation	12
3.5.4	Stromversorgung	13
3.5.5	Regenwasserkanalisation	13
3.5.6	Schmutzwasserkanalisation	14
3.5.6.1	Freigefällekanäle	14
3.5.6.2	Druckrohrleitungen	15
3.6	Gewässer und Vorfluter	15
3.7	Kampfmittel	16
3.8	Altlasten	16
3.9	Windkraftanlagen	17
4	Geplante Maßnahme	18
4.1	Ablauf zur Herrichtung des Erschließungsabschnittes	19
4.1.1	Aufsandung und Überschüttung EA II	21
4.2	Entwässerung Aufsandungs- und Überschüttungskörper	22
4.3	Verlegung Ver- und Entsorgungsleitungen	23
4.4	Bodenmassen	24
4.5	Bodenbeschaffung	24
4.5.1	Aufspülung von Sandboden	25
4.5.2	Transportsand	25
4.6	Rechtliche Grundlagen	26
5	Zusammenfassung	27

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Korrekturfaktoren photogrammetrische Höhenvermessung	7
Tabelle 4-1: Niveauebenen	20
Tabelle 4-2: Bodenmassen	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1: Aufsandungsebenen (Systemschnitt EA II bis VI)	19
---------------------------------------------------------------	----

1 Veranlassung und Aufgabe

In der Stadt Bremerhaven werden derzeit der Offshore-Terminal Bremerhaven (OTB) und dessen Hinterlanderschließung geplant. Der OTB soll nordwestlich des Fischereihafens, direkt in der Weser, außerhalb des Deiches angelegt werden. Die Hinterlanderschließung befindet sich im Bereich der Flächen des derzeitigen Flughafens Bremerhaven.

Die Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung (BIS) ist im Auftrag der FBG (Fischereihafen-Betriebsgesellschaft mbH) für die Erschließung des Hinterlandes des OTB verantwortlich. Außer der direkten Zufahrt zum Terminal sind hier Industrie- und Gewerbeflächen in einer Größenordnung von rund 100 ha zu erschließen. Als potenzielle Ansiedler sind Firmen, die schwerpunktmäßig als Produktions- bzw. Zulieferung für den Offshore-Betrieb tätig sind, vorgesehen. Ansiedlungen anderer Betriebszweige sind nicht geplant, können aber auch nicht ausgeschlossen werden.

Die IDN Ingenieur-Dienst-Nord Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH (IDN) wurde von der BIS beauftragt, die Planungen für das Herrichten der Erschließungsabschnitte als Industrie- und Gewerbeflächen sowie für die Regen- und Schmutzwasserentsorgung durchzuführen. Der gesamte Planungsraum ist in insgesamt sechs Erschließungsabschnitte eingeteilt.

Mit der vorliegenden Unterlage soll zunächst ausschließlich der Bauantrag für den Erschließungsabschnitt II zur Genehmigung eingereicht werden.

Parallel zu diesem Bauantrag für die Aufsandung des Erschließungsabschnittes II wurde ein Genehmigungsantrag für die Beseitigung von Gewässern beim Senator für Umwelt, Bau, Verkehr eingereicht.

Basis der übergeordneten Planung ist die Änderung des Flächennutzungsplans Nr. 10b und der Bebauungsplan Nr. 441, die sich zurzeit in der Aufstellung bzw. im Trägerverfahren befinden.

2 Planungsgrundlagen

- [1] Hinterlandanbindung OTB - Regen- und Schmutzwasserentsorgung, Vorplanung, Projekt-Nr. 5151-A vom 24.02.2013, aufgestellt IDN Ingenieur-Dienst-Nord Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH
- [2] Lageplan Biotoptypen Bestand und Bewertung Landschaftspflegerischer Fachbeitrag zur Flächennutzungsplanänderung Nr. 10B der Seestadt Bremerhaven "Offshore-Terminal Bremerhaven"
- [3] Geotechnischer Bericht, Beurteilung der Gründung - Bereich Start- und Landebahn, Objekt-Nr. 11 9991 vom 25.08.2011, aufgestellt Grundbaulabor Bremen Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH (GLB)
- [4] Geotechnischer Bericht, Beurteilung der Gründung - B-Plan 441, Objekt-Nr. 12 10235 vom 08.10.2012, aufgestellt Grundbaulabor Bremen Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH (GLB)
- [5] Geotechnischer Bericht, Geotechnische Voruntersuchung, Objekt-Nr. 13 10527 vom 27.06.2013, aufgestellt Grundbaulabor Bremen Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH (GLB)
- [6] Deutsches gewässerkundliches Jahrbuch - Küstengebiet der Nordsee 201 (01.11.2010 - 31.12.2011), Flintbek 2013, Herausgeber Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
- [7] Antwortschreiben an die BIS auf Anfrage Kampfmittel vom 06.08.2012, Verfasser Polizei Bremen, Zentrale Technische Dienste, ZTD 14 - Kampfmittelräumdienst
- [8] Antwortschreiben an die BIS zur Prüfung auf Altlasten/Verunreinigungen von Boden und Grundwasser vom 16.07.2013, Verfasser Hansestadt Bremisches Hafenamtsamt - Bodenschutzbehörde
- [9] Orientierende Altlastenuntersuchung auf dem Gelände des Regionalflughafens Luneort im Fischereihafen (einschließlich Treibstofflager bremerports) in Bremerhaven, Untersuchungsbericht von April 2013, aufgestellt Dr. Pirwitz Umweltberatung
- [10] Photogrammetrische Höhenvermessung, Befliegung 2012, geliefert vom Magistrat der Stadt Bremerhaven Vermessungs- und Katasteramt; zur Verfügung gestellt von der BIS

- [11] Referenzpunkte für die Photogrammetrische Höhenvermessung vom 05.04.2013, durchgeführt und zur Verfügung gestellt vom Magistrat der Stadt Bremerhaven Vermessungs- und Katasteramt
- [12] Vermessung Schwerlastkaje, Fischereihafen II vom 01.02.2013, durchgeführt durch Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Dieter Borstel und Dipl.-Ing. Herbert Horst, Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure; zur Verfügung gestellt durch bremenports GmbH & Co. KG
- [13] Vermessung Bestandsgelände im Bereich der geplanten Rampe vom 15.01.2013; zur Verfügung gestellt von bremenports über die BIS
- [14] Vermessungsdaten Teiche und Gräben im Norden; zur Verfügung gestellt von bremenports GmbH & Co. KG am 09.01.2012
- [15] Grundbau-Taschenbuch Teil 2: Geotechnisches Verfahren, 6. Auflage, Erscheinungsjahr 2001, Herausgeber und Schriftleiter Prof. Dr.-Ing. Ulrich Smoltczyk, Verlag Ernst & Sohn

3 Bestehende Verhältnisse

Im Kapitel 3 wird der gesamte Planungsraum (Erschließungsabschnitt I bis VI) betrachtet.

Das rund 100 ha große Plangebiet liegt mit der östlichen Begrenzung direkt am Fischereihafen II. Die hier ansässige Marina bleibt in ihrer derzeitigen Lage und Größe bestehen und wird durch diese Planung nicht verändert. Ebenso bleibt der nördlich am Fischereihafen II gelegene Gewerbepark "Am Seedeich" von dieser Planung ausgeschlossen.

Die westliche Begrenzung stellt die Straße "Am Luneort" mit dem dahinter liegendem Gewässer "Alte Lune" dar. Hier ist die Zentralkläranlage (ZKA) der Stadt Bremerhaven ansässig, welche vom Plangebiet auf drei Seiten umschlossen wird.

Den nördlichen Rand des Gebietes bildet die Straße "Am Seedeich" direkt vor dem Deich und der dahinter liegenden Weser.

Eine südliche Begrenzung stellt für das spitz zulaufende Plangebiet der Jachthafen am "Luneorthafen" dar.

Derzeit wird das Plangebiet hauptsächlich durch den Flughafen Bremerhaven genutzt. Im südwestlichen Bereich ist die Flughafenverwaltung mit den zugehörigen Hangargebäuden angesiedelt. Zwei weitere Hangarstandorte (Nr. VI und VII) sind südöstlich des Flughafengeländes vorhanden. Es befinden sich zwei Start- und Landebahnen auf dem Flughafengelände. Die Hauptbahn 16/34 verläuft in Süd-Nordrichtung auf einer Länge von rund 1.200 m und teilt das Gelände in zwei Hälften. Die zweite Bahn 7/25 verläuft auf einer Länge von rund 650 m in Ost-Westrichtung. Beide Bahnen sowie die Flächen um die Gebäude nebst Zufahrten sind asphaltiert.

3.1 Aufteilung der Erschließungsfläche

Die Erschließungsfläche wurde in sechs Erschließungsabschnitte (EA) aufgeteilt. Die EA sind in der Anlage 2, Blatt 1 dargestellt. Im nordwestlichen Bereich sind die EA III-1, EA III-2 und EA IV, im östlichen Bereich die EA II und EA V und im südöstlichen Bereich der EA VI angeordnet.

3.2 Lage und Geländetopografie

Im Bereich der Start- und Landebahn ist ein mittleres Geländeniveau von ca. +3,20 m NN vorhanden. Der Hochpunkt der Hauptbahn 16/34 liegt im Bereich der Kreuzung mit der kleineren Bahn 7/25. Die Oberkante des nördlichen und südlichen Endes der asphaltierten Start- und Landebahn liegt bei ca. +3,10 m NN. Die kleinere Bahn 7/25 hat ebenfalls ein Gefälle zu zwei Seiten, nach Osten und nach Westen. Der Grünsteifen zwischen der asphaltierten Hauptbahn 16/34 fällt im Westen, Norden und Nordosten in Richtung der angrenzenden, naturnahen Flächen ab. Der Grünsteifen rund um die kleinere Bahn 7/25 hat ebenfalls Gefälle in Richtung der naturnahen Flächen.

Für die Planung wurde eine photogrammetrische Luftbildhöhenvermessung [10] zugrunde gelegt. Aufgrund der zum Teil üppigen bzw. hoch wachsenden Vegetation in den Grünflächen des Planungsraums können Höhendaten jedoch erfahrungsgemäß stark abweichen, d. h., die Punkte liegen zum Teil niedriger als angegeben.

Es wurde ein Abgleich der gelieferten Luftbildhöhen mit in Teilbereichen vorliegenden weiteren Vermessungsergebnissen [11], [12], [13] und [14] und unter Berücksichtigung der Biotope "Gehölze", "Röhricht", "Wald" und "Gras- und Staudenflur" auf Basis des Biotoptypenplans [2] durchgeführt.

Folgende Höhendifferenzen wurden in den genannten Biotopbereichen festgestellt, siehe Anlage 2, Blatt 2:

Tabelle 3-1: Korrekturfaktoren photogrammetrische Höhenvermessung

Biotopabgrenzung	Ermittelte mittlere Differenz [m]	Angesetzter Korrekturfaktor [m]
Gehölze	-0,02	0,00
Röhricht	-0,24	-0,30
Wald	-0,13	-0,20
Gras- und Staudenflur	-0,09	-0,10

Unter Verwendung der angesetzten Korrekturfaktoren in Tabelle 3-1 wurden die photogrammetrischen Höhenvermessungen angepasst. Die neu ermittelten Höhen werden den weiteren Planungen als Urgeländehöhen zugrunde gelegt. Im

Bereich des Flugplatzes und der befestigten Flächen wurden keine Höhenanpassungen durchgeführt, da hier die Genauigkeit bei ± 1 cm liegt.

Die Erschließungsflächen im Plangebiet sind unbebaut und durch eine sehr starke Vegetation geprägt (außer die Grünstreifen an den asphaltierten Bahnen). Aufgrund des hohen Wasserstandes kann diese daher eher als sumpfig bezeichnet werden. Der Großteil der Erschließungsflächen ist dicht mit Schilf bewachsen. Aber auch Weiden- und Auenwälder sowie Weiden- und Auenbüsche haben sich überwiegend auf der nördlichen Hälfte der Erschließungsfläche angesiedelt. Hier befinden sich auch mehrere Teiche, die zum Teil über Gräben miteinander verbunden sind. Ein Graben verläuft in östliche Richtung und mündet in den Fischereihafen II.

3.2.1 Erschließungsabschnitte III-1, III-2 und IV

Die Höhe an der nordwestlichen Grenze der EA III-2 und IV zu den Straßen "Am Luneort" und "Am Seedeich" liegt im Mittel (i. M.) bei +2,44 m NN.

Die EA III-1 und IV grenzen im Osten an die geplante Rampe und die Hauptbahn 16/34. Die Grenzlinie des EA III-1 an der Hauptbahn 16/34 steigt von Norden nach Süden um ca. +2,80 auf +3,20 m NN an.

Im Süden grenzen die EA III-1 und EA III-2 an die Erweiterungsfläche der ZKA. Die Grenzlinie liegt i. M. bei +2,93 m NN. Der EA III-1 wird im Süden bis an die Bebauung des Flughafengeländes herangeführt. Die befestigten Flächen liegen i. M. bei +3,15 m NN.

Innerhalb dieser EA sind mehrere Teiche angeordnet. Aus den Laserscandaten konnte die Wasserspiegelhöhe zum Zeitpunkt der Befliegung ermittelt werden. Da keine weiteren Vermessungsdaten für diese Gewässer vorliegen, wurde eine Wassertiefe der Teiche von ca. 1,00 m angenommen. Aus diesen Annahmen ergibt sich, dass die Teichsohle bei ca. +0,30 bis +0,40 m NN liegt.

3.2.2 Erschließungsabschnitte II und V

Der EA II steigt von Norden nach Süden hin von i. M. +2,68 auf i. M. +2,82 m NN an der Grenze zum EA V an. In West-Ostrichtung fällt der EA II von der Hauptbahn 16/34 von i. M. +3,00 auf i. M. +1,42 m NN zur Uferlinie ab.

Im Osten des EA II mündet der Entwässerungsgraben, der die Teiche im Erschließungsgebiet verbindet, in den Fischereihafen II. Des Weiteren ist im EA II

ein weiterer Teich angeordnet. Aus den Laserscandaten konnte die Wasserspiegelhöhe zum Zeitpunkt der Befliegung ermittelt werden. Da keine weiteren Vermessungsdaten für diese Gewässer vorliegen, wurde angenommen, dass die Teiche ca. 1,00 m tief sind. Aus diesen Annahmen ergibt sich, dass die Teichsohle bei ca. +0,30 m NN liegt.

Der EA V grenzt im Westen an die Hauptbahn 16/34. Die Höhe an dieser Grenze liegt i. M. bei 3,00 m NN. Im Osten grenzt der EA V an die Marina und die Uferlinie. Die Höhe an der Grenze zur Marina liegt i. M. bei +2,61 m NN und an der Uferlinie bei i. M. +2,14 m NN. In Nord-Südrichtung fällt das Gelände von der Grenze zum EA II von i. M. +2,82 auf i. M. +2,07 m NN an der Grenze zur kleinen Bahn 7/25 ab.

Auf der Westseite des EA V an der Grenze zum Grünstreifen verläuft ein Graben, der im Süden in Richtung Osten abknickt und in den Fischereihafen II entwässert. Die Grabentiefe wurde mit 1,00 m angenommen. Der Wasserspiegel wurde mit +1,75 m NN aus den Laserscandaten interpretiert.

3.2.3 Erschließungsabschnitt VI

Der EA VI grenzt im Norden und Westen an das Flughafengelände. Im Osten grenzt der EA VI an die Uferlinie und im Süden an das Gelände "Luneorthafen".

Das Gelände fällt von Westen (Taxi-Way) nach Osten (Uferlinie) von i. M. +2,60 auf i. M. +1,50 m NN hin ab. In Nord-Südrichtung fällt das Gelände von der kleinen Bahn 7/25 von i. M. +3,10 auf i. M. +1,39 m NN ab.

Auf der Westseite des EA VI an der Grenze zu den Hangars VI und VII verläuft ein Graben, der im Norden in Richtung Osten abknickt und in den Fischereihafen II entwässert. Die Grabentiefe wurde mit 0,80 m angenommen. Der Wasserspiegel wurde mit +1,70 m NN aus den Laserscandaten interpretiert.

3.3 Bodenverhältnisse

Im Erschließungsgebiet wurden im Bereich der Hauptbahn 16/34 und in deren Verlängerung (Bereich geplante Rampe) diverse Baugrundsondierungen durchgeführt. Des Weiteren wurden an der nordwestlichen sowie an der östlichen Grenze Baugrundsondierungen durchgeführt.

Die Ergebnisse dieser Baugrundsondierungen wurden vom Grundbaulabor Bremen (GLB) dargestellt und in einem Bericht für die EA zusammengefasst

[5]. Die folgenden Angaben zum Boden resultieren aus dem vorgenannten Bericht.

3.3.1 Erschließungsabschnitt I

In der Anlage 2.1.1 zum Baugrund [5] wird der EA I betrachtet. Die Bodensondierungen zeigen, dass im Bereich der Start- und Landbahn Sand in einer Mächtigkeit von 1,0 bis 3,0 m ansteht. Unter der Sandauffüllung folgt Klei, der mit zunehmender Tiefe sandiger wird.

3.3.2 Erschließungsabschnitt II

In der Anlage 2.1.2 zum Baugrund [5] sind die Baugrundaufschlüsse im EA II dargestellt. Die Bodensondierungen zeigen, dass in den Randbereichen zu bereits erschlossenen Flächen (Gewerbegebiet und Marina) Sandauffüllungen in unterschiedlichen Mächtigkeiten anstehen. Darunter folgen Kleischichten, die mit zunehmender Tiefe sandiger werden.

In der Fläche gibt es eine Drucksondierung (DS 18) und eine Sondierbohrung (BS 18). Diese zeigen, dass in ca. 18 m Tiefe eine ca. 2,0 m starke, gut tragfähige Sandschicht ansteht.

3.3.3 Erschließungsabschnitte III-1 und III-2

In der Anlage 2.1.3 zum Baugrund [5] werden die EA III-1 und EA III-2 betrachtet. Die Bodensondierungen zeigen, dass unterhalb einer Sandauffüllung, die teilweise mit Bauschutt sowie Schluffen durchsetzt ist, Klei ansteht. In einer Tiefe von ca. 8,0 bis 10,0 m stehen Wattsande mit Kleischichteinlagerungen an. Unterhalb dieser Schicht stehen in einer Tiefe von 16,0 bis 20,0 m Sandschichten mit Toneinlagerungen an.

3.3.4 Erschließungsabschnitt IV

In der Anlage 2.1.4 zum Baugrund [5] sind die Bodenaufschlüsse des EA IV zusammengestellt. Die Bodensondierungen zeigen, dass die Auffüllungen aus Sanden und Schluffen bestehen. Darunter folgen Kleischichten die mit zunehmender Tiefe sandiger werden. In einer Tiefe von 17,0 bis 21,0 m stehen tragfähige Sande an.

3.3.5 Erschließungsabschnitt V

In der Anlage 2.1.5 zum Baugrund [5] wird der EA V betrachtet. Die Bodensondierungen zeigen an der Grenze zum Flughafen sandige Auffüllungen mit Schluffbeimengungen. Darunter stehen Kleischichten mit Torfschichteinlagerungen an. In einer Tiefe von 15,0 bis 20,0 m zeigen die Bodensondierungen Sand mit Toneinlagerungen.

3.3.6 Erschließungsabschnitt VI

In der Anlage 2.1.6 zum Baugrund [5] wird der EA VI betrachtet. Die Bodensondierungen zeigen Auffüllungen mit Schluffanteil und Bauschuttbeimengungen. Darunter folgen Kleischichten mit Torfschichteinlagerungen. In einer Tiefe von 15,0 bis 20,0 m stehen Sande an mit bereichsweisen Tonschichten.

3.4 Grundwasserverhältnisse

In den Geotechnischen Berichten [4] und [5] sind die Grundwasserverhältnisse im Bereich Rampe und EA beschrieben und nachfolgend zusammengefasst.

Die Grundwasseroberfläche des Hauptgrundwasserleiters liegt bei i. M. +0,20 m NN. Es ist anzunehmen, dass die Grundwasserstände durch die Tide in der Weser beeinflusst werden. Der mittlere Tidenhub liegt zwischen $MThw_{2002-2011} = +1,84$ m NN und $MTnw_{2002-2011} = -1,92$ m NN, vgl. [6].

Im nordwestlichen Planungsgebiet wurden zwei Ruhewasserstände im Juni 2012 gemessen. Diese lagen bei +1,00 m NN und +1,31 m NN. Bei den Baugrundsondierungen wurden Grundwasserstände von +0,82 bis +1,63 m NN eingemessen.

Im östlichen Planungsgebiet wurden bei den Baugrundsondierungen Grundwasserstände von +1,23 bis +1,32 m NN eingemessen. Diese werden vermutlich durch die Wasserstände im Fischereihafen II beeinflusst. Der normale Hafenwasserstand ist HAW +1,19 m NN. Die Wasserstände im Hafen werden geregelt.

In den bindigen und humosen Deckschichten ist insbesondere bei sandigen Zwischenschichten oder darüber lagernden Auffüllungen mit stauendem Schichtenwasser zu rechnen.

Im Geotechnischen Bericht [3] sind die Grundwasserverhältnisse im Bereich der Start- und Landebahn beschrieben und werden mit +1,32 bis +2,20 m NN zugrunde gelegt.

3.5 Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen

Die vorhandenen Ver- und Entsorgungsleitungen sind im Bestandslageplan Anlage 2, Blatt 1 dargestellt. Es werden nachfolgend nur Leitungen beschrieben, die an die EA angrenzen oder diese durchqueren.

3.5.1 Gasversorgung

Gemäß den Bestandsunterlagen der swb Netze Bremerhaven GmbH & Co. KG (swb) ist im östlichen Bankett der Zufahrtsstraße zur Marina die Gasversorgungsleitung (VGM 63 PE-HD PN 10) für die Marina verlegt. Diese Gasleitung durchquert den EA II von Norden in Richtung Süden.

3.5.2 Wasserversorgung

Gemäß den Bestandsunterlagen der Fischereihafen-Betriebsgesellschaft mbH (FBG) ist im westlichen Bankett der Zufahrtsstraße zur Marina die Wasserversorgungsleitung für die Marina verlegt. Diese Wasserleitung durchquert den EA II von Norden in Richtung Süden.

Eine weitere Wasserleitung befindet sich am östlichen Straßenrand der Straßen "Am Seedeich"/"Am Luneort". Diese Wasserleitung liegt außerhalb der EA.

3.5.3 Telekommunikation

Gemäß den Bestandsunterlagen der Deutschen Telekom ist im westlichen Bankett der Zufahrtsstraße zum Marina die Telekommunikationsleitung für die Marina verlegt. Diese Telekommunikationsleitung durchquert den EA II von Norden in Richtung Süden.

Eine weitere Telekommunikationsleitung ist am westlichen Straßenrand der Straßen "Am Seedeich"/"Am Luneort" verlegt. Diese Telekommunikationsleitung befindet sich außerhalb der EA.

3.5.4 Stromversorgung

Gemäß den Bestandsunterlagen der Fischereihafen-Betriebsgesellschaft mbH (FBG) ist im östlichen Bankett der Zufahrtsstraße zur Marina eine Stromleitung für die Marina verlegt. Diese Stromleitung durchquert den EA II von Norden in Richtung Süden.

Eine weitere Stromleitung führt vom Flughafengelände (südöstliche Ecke der ZKA) aus südwestlicher Richtung in Richtung Nordosten, quert die Hauptbahn 16/34 und schließt mittig an die Marina an. Diese Stromleitung quert den EA I und EA V.

Weitere Stromleitungen befinden sich an den östlichen und westlichen Straßenrändern der Straßen "Am Seedeich"/"Am Luneort". Diese Stromleitungen sind außerhalb der EA verlegt.

3.5.5 Regenwasserkanalisation

Es sind zwei Flächen im Planungsgebiet vorhanden, die bereits über eine Regenwasserkanalisation verfügen. Dieses sind zum einen die Flächen des Flughafengeländes und zum anderen die Gewerbebebietsflächen "Großer Westring" östlich der geplanten Rampe.

Derzeit ist davon auszugehen, dass das bestehende System den vorhandenen Erschließungen des Flughafens genügt. Eine Prüfung des hier vorhandenen Kanalsystems auf Dichtheit, Standsicherheit und Betriebstauglichkeit hat noch nicht stattgefunden und erfolgt in der weiterführenden Planung. Aufgrund des relativ geringen Alters kann man von einer weiteren Nutzbarkeit des Kanalnetzes ausgehen. Das Kanalsystem, welches entlang der Start- und Landebahn verläuft, spielt aufgrund der geplanten großflächigen Einzugsgebiete nur eine untergeordnete Rolle und wird in den weiterführenden Planungen lediglich als ergänzende Erschließung mit berücksichtigt.

Gemäß den Bestandsunterlagen der Fischereihafen-Betriebsgesellschaft mbH (FBG) befindet sich am südlichen Rand des EA V ein Regenwasserkanal, der in den Fischereihafen II mündet (Einleitstelle 163-2). Hierzu kommt nach den vorliegenden Bestandplänen ein Regenwasserkanal im nördlichen Bereich des EAVI, der ebenfalls in den Fischereihafen II mündet (Einleitstelle 163-1).

Das vorhandene Entwässerungssystem der Kläranlage ist nicht Bestandteil dieser Planung.

Die Fläche des Gewerbegebiets "Großer Westring" östlich der geplanten Rampe ist bereits mittels eines Staukanals mit den Dimensionierungen DN 800/ DN 700 erschlossen worden. Ein entsprechender hydraulischer Nachweis wird in den weiterführenden Planungsphasen erstellt.

Gemäß den Bestandsunterlagen der FBG liegen außerhalb der nördlichen Grenze des EA II Regenwasserkanäle, die die angrenzenden Gewerbeflächen entwässern. Diese Regenwasserkanäle sind gemäß den Bestandsunterlagen nicht von der Aufsandung betroffen.

Weitere Regenwasserkanäle liegen westlich der Straße "Am Seedeich". Im Bereich der Grenze zwischen EA III-2 und EA IV kreuzt ein Regenwasserkanal die Straße und liegt ca. 40,00 m auf dem Flurstück EA III-2. Die Kanäle liegen zwischen der Schmutzwasserdruckrohrleitung und der Straße und somit nicht im Bereich der Aufsandung.

3.5.6 Schmutzwasserkanalisation

Das Flughafengelände im Süden des Planungsraumes, das Gewerbegebiet östlich der Rampe und die Marina am Fischereihafen II werden über Schmutzwasserkanäle (SWK) mit Freigefälle bzw. über Schmutzwasserdruckrohrleitungen (SW-DRL) entwässert. Die Freigefällekanäle entwässern in Schmutzwasserpumpwerke (SW-PW), welche das Abwasser über SW-DRL zur ZKA leiten.

3.5.6.1 Freigefällekanäle

Im südwestlichen Planungsraum liegen die Flächen der Flughafenverwaltung mit den zugehörigen Hallen sowie einige Gebäude flugtypischer Servicebetriebe. Das vorhandene Schmutzwassernetz (DN 100 bis DN 150) leitet das Abwasser zum SW-PW nahe dem Parkplatz des Flughafens. Die Tankfläche in diesem Bereich entwässert auch in das SW-Netz. Zuvor wird das hier anfallende Abwasser über eine Reinigungsanlage, bestehend aus Schlammfang, Abscheider und Koaleszenz-Abscheider, vorgereinigt.

Die Flughafenhallen an der südlichen Grenze zur ZKA entwässern über den SWK DN 150 in das SW-PW im Bereich der südwestlichen Ecke der ZKA.

An der westlichen Grenze des EA VI stehen die Hangar VI und VII. Die Hangars werden über SWK DN 150 entwässert. Der SWK schließt an ein SW-PW südliche der Hangar an.

Alle drei erwähnten SW-PW haben über eine eigene SW-DRL einen Anschluss an die Hauptdruckrohrleitung (DN 200), die parallel zur Straße "Am Luneort" verlegt ist.

Die Fläche östlich der geplanten Rampe wird über SWK entwässert. Gemäß den Bestandsunterlagen verlaufen an der Straße "Großer Westring" SWK, welche an zwei Stellen an die SW-DRL an der Straße "Am Seedeich" anschließen. Das vorhandene Schmutznetz wird als ausreichend für das Gewerbegebiet angesehen.

3.5.6.2 Druckrohrleitungen

Die Marina am Fischereihafen II leitet das Abwasser über eine SW-DRL DN 80 in Richtung Norden zur Straße "Am Seedeich" ab. Die SW-DRL liegt gemäß den Bestandsunterlagen der FBG im östlichen Bankett der Zufahrtsstraße zur Marina. Die SW-DRL durchquert den EA II von Norden in Richtung Süden.

Auf der östlichen Seite entlang der Straße "Am Luneort" und "Am Seedeich" liegen mehrere SW-DRL. Von Norden in Richtung Süden verläuft der SW-DRL DN 1200 der Stadt Bremerhaven. Diese Druckrohrleitung stellt die Hauptentwässerung des Stadtgebietes dar. Diese SW-DRL knickt an der nordwestlichen Ecke der ZKA in Richtung Osten ab, verläuft dann ca. 180 m an der nördlichen Grenze der ZKA und schließt am Ende an die ZKA an.

Zwischen der Grenze EA III-2/EA IV und der ZKA liegt parallel zur SW-DRL die Ablaufleitung der ZKA als DRL DN 1400. Die Ablaufleitung mündet direkt in die Weser.

3.6 Gewässer und Vorfluter

In der Anlage 2, Blatt 1 sind die Wasser- und Verlandungsflächen im Planungsraum dargestellt.

Der Hauptvorfluter im Planungsraum ist der Fischereihafen II.

Im nördlichen Erschließungsgebiet (EA III-1, EA III-2 und EA IV) sind mehrere Gewässer (G1, T1 bis T4) sowie die Verlandungsfläche V1 angelegt. Diese sind über ein Grabensystem miteinander verbunden. Der Anschlussgraben mündet im EA II in den Hauptvorfluter. Am westlichen Rand des EA II ist eine Stauanla-

ge im Graben 1 angeordnet. Die Stauanlage reguliert den Wasserstand der Gewässer im westlichen Planungsraum.

Ein weiterer Graben (G2) im EA III-1 verläuft von Süden nach Norden und liegt gemäß [2] an dem Grünstreifen der Hauptbahn 16/34 und mündet vermutlich am nördlichen Ende in den dortigen Teich (T3). Am nördlichen Ende des Grabens 2 ist ein Schieberschacht mit integrierter Tauchwand angeordnet.

Im EA II befindet sich noch ein weiterer Teich (T5) westlich der Zufahrtsstraße zur Marina. Dieser Teich hat keine ersichtliche Verbindung zum Fischereihafen II bzw. zu dem Anschlussgraben (G1) der übrigen Teiche.

Des Weiteren sind im EA II am Ufersaum zum Fischerhafen II Verlandungsbe-
reiche (V2) angeordnet.

Im Westen des EA V am Grünstreifen der Start- und Landebahn verläuft ein Graben (G4) von Norden nach Süden und knickt in Richtung Osten ab. Der Graben mündet in den Fischereihafen II. Vor der Einmündung in den Vorfluter ist ein Schieberschacht mit integrierter Tauchwand angeordnet.

Im EA VI verläuft ein Graben (G3) von Süden nach Norden und knickt in Richtung Osten ab. Der Graben mündet in den Fischereihafen II. Vor der Einmündung in den Vorfluter ist ein Schieberschacht mit integrierter Tauchwand angeordnet.

Des Weiteren sind im EA VI am Ufersaum zum Fischerhafen II Verlandungsbe-
reiche (V3) angeordnet.

3.7 Kampfmittel

Gemäß dem Schreiben der Polizei Bremen [7] muss mit dem Vorhandensein von Kampfmitteln im Bereich des Flughafens Luneort gerechnet werden. Die Bauarbeiten sind durch den Kampfmittelräumdienst zu begleiten.

3.8 Altlasten

Gemäß dem Schreiben der Bodenschutzbehörde des HBH [8] gibt es Anhaltspunkte für das Vorhandensein von Altlasten aufgrund der Vornutzung der Flächen. Es wird jedoch lediglich auf das Flughafengelände und die zwei Windkraftanlagen im nordwestlichen Planungsraum eingegangen. Gemäß der orientierenden Altlastenuntersuchung, siehe Unterlage [9], wurden die Verdachtsflä-

chen untersucht und beurteilt. Die Untersuchung hat ergeben, dass die Böden in den für die Überschüttungen relevanten Bereichen teilweise Grenzwerte überschreiten. Im Süden der EA III-1 wurden die Bodenprobe RKS2 und die Bodenluftprobe BL2 entnommen und im EA V wurde die Bodenprobe RKS1 und die Oberbodenmischprobe OPM Landebahn entnommen. Die Beprobung des Bodens hat ergeben, dass oberhalb des Kleihorizontes (Tiefe 1,0 bis 2,0 m) der Gesamtgehalt von Mineralölkohlenwasserstoffe leicht erhöht ist. Die Zuordnungswerte Z 2 nach LAGA werden unterschritten. Die meisten untersuchten Proben (Auffüllböden) wiesen in einer Tiefe von 0,15 bis 0,50 m erhöhte Schwermetallgehalte auf. Der Prüfwert für Gewerbe- und Industrieflächen wurde allerdings nicht erreicht. Allerdings wurden die Zuordnungswerte Z 1.2 nach LAGA überschritten. Im Bohrgut der Probe RKS1 und RKS2 wurden die Zuordnungswerte Z 1 nach LAGA für PAK-Gesamt sowie für den Parameter Beno[a]pyren leicht überschritten. Die BL2 zeigt keine LHKW-Gehalte allerdings geringe BTEX-Gehalte im Bereich der Nachweisgrenzen. Die Prüf- und Messwerte der LAGA werden jedoch weit unterschritten.

3.9 Windkraftanlagen

An der nordwestlichen Grenze des EA IV stehen im Nahbereich zur Straße "Am Seedeich" zwei Windkraftanlagen. Diese Windkraftanlagen bleiben noch bis 2020 bestehen. Nach Rücksprache mit dem Büro GLB soll der Abstand der Aufsandung zu den Windrädern mindestens 10,00 m betragen.

4 Geplante Maßnahme

Für die Hinterlanderschließung des OTB sollen Flächen rund um den Flughafen Luneort für das Endausbauniveau +3,20 m NN (Oberkante Straßenoberbau) hergerichtet werden. Die Flächen werden später von Industrie- und Gewerbebetrieben genutzt.

Die Aufсандung des Planungsraumes ist in die Erschließungsabschnitte (EA) II bis VI unterteilt, hierzu siehe Anlage 2, Blatt 2. In der vorliegenden Unterlage werden ausschließlich die baulichen Belange zur Herrichtung des EA II betrachtet.

Die vorhandene Start- und Landebahn 16/34 bleibt erhalten und soll zukünftig als Hauptzufahrt des OTB genutzt werden. Auf die derzeitige Asphaltfläche soll ein für den geplanten Schwerlastverkehr geeigneter Straßenaufbau aufgebracht werden. Die derzeitige mittlere Höhe von +3,20 m NN wird in Richtung Norden (Bereich geplante Rampe) auf ca. +3,50 m NN erhöht.

Am Fischereihafen II (Bereich EA II) ist eine neue Kaianlage geplant. Die Planungen der hierfür notwendigen Teilverfüllung des Fischereihafens II und die Planung der Kaianlage sind nicht Bestandteil dieser Unterlage.

Die Gewerbeflächen werden gemäß Geotechnischem Bericht, Unterlage [5], für folgende Lasten ausgelegt:

"Für den Transport auf einem SPMT (Self Propelled Modular Transporter) wurden bei der Hinterlandanbindung zum OTB Belastungen mit 3 m Breite und max. 100 kN/m² und bei einer Breite von 5,5 m mit maximal 80 kN/m² berücksichtigt (Festlegung im Zuge der Planung für die Bauabschnitte I bis III der Hinterlandanbindung zum OTB [5]). Bei höheren Gesamtlasten für Transporte ist eine gesonderte Betrachtung erforderlich.

*Für die Lagerflächen werden Nutzlasten bis zu 50 kN/m² angesetzt, wovon für vorbereitende Maßnahmen eine setzungswirksame Belastung von 10 kN/m² berücksichtigt wird. Für höhere Nutzlasten sind dann weitergehende Untersuchungen und Maßnahmen erforderlich"*¹

¹ Zitat aus [5], Seite 6

4.1 Ablauf zur Herrichtung des Erschließungsabschnittes

In der Anlage 2, Blatt 2 sind die ermittelten Urgeländehöhen sowie ein Schnitt zur Aufsandung und Überschüttung dargestellt. Die Ermittlung der Urgeländehöhen ist im Kapitel 3.2 beschrieben.

Die Erschließungsabschnitte werden abschnittsweise überschüttet. Zunächst ist geplant, den EA II vorzubereiten und zu überschütten.

Zeitgleich sollen der Bereich der geplanten Rampe überschüttet und die BE-Flächen für die Rampe und den OTB, die im EA IV liegen, vorbereitet werden. Die Planungen zu der Rampe und den BE-Flächen sowie das Verkehrskonzept für die bauzeitliche Verkehrsführung sind nicht Bestandteil dieser Unterlage und nachfolgend nur nachrichtlich aufgeführt.

In der Abbildung 4-1 sind die einzelnen Ebenen zur Aufsandung und Überschüttung in Gelbtönen dargestellt.

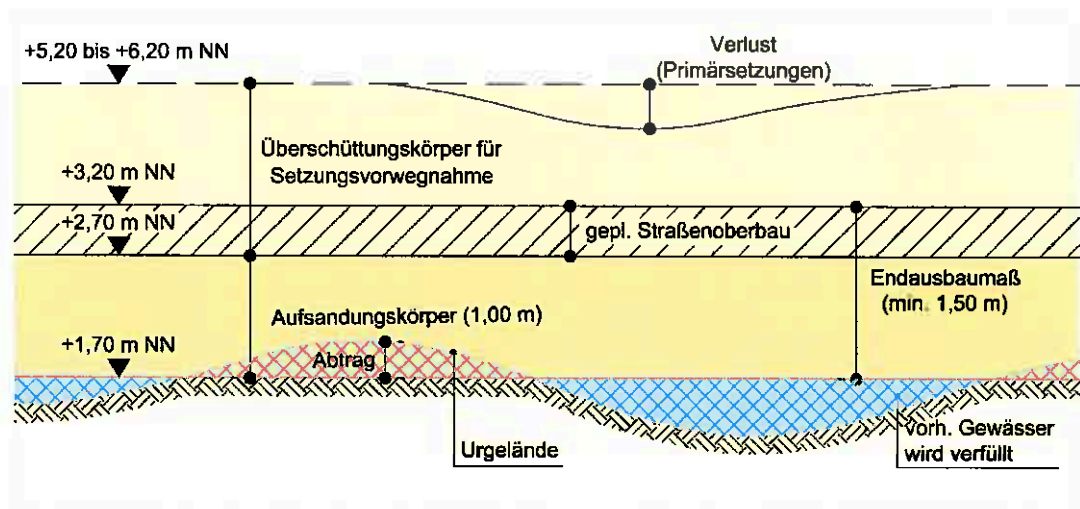


Abbildung 4-1: Aufsandungsebenen (Systemschnitt EA II bis VI)

Der Tabelle 4-1 können die unterschiedlichen Höhen der einzelnen Ebenen in dem EA II entnommen werden.

Tabelle 4-1: Niveauebenen

EA	Oberkante Auskofferungs-niveau	Oberkante Aufsandungs-niveau	Oberkante Straßenoberbau	Oberkante Überschüttungs-niveau	Oberkante Überschüttungs-niveau Gewässer	Oberkante Überschüttungs-niveau Grünstreifen Start- und Landebahn	Primärsetzungen
	[m NN]	[m NN]	[m NN]	[m NN]	[m NN]	[m NN]	[cm]
II	+1,70	+2,70	+3,20	+5,20	+5,70	+5,20	10 - 40

Zunächst ist vorgesehen, den Bewuchs abschnittsweise von dem EA zu beseitigen. Die vorhandenen Stubben und das vorhandene Wurzelwerk müssen auch beseitigt werden, damit es durch spätere Verrottungsprozesse nicht zu Versackungen kommt. Die Arbeiten sollen "Vor-Kopf" ausgeführt werden. Der Oberboden wird nur durchgefräst und nicht abgetragen, sondern verbleibt im späteren Untergrund. Mit der Beseitigung des Bewuchses werden auch die Gewässer im EA II sukzessiv beseitigt. Es ist geplant, bei größeren Gewässerflächen vor der Verfüllung das Wasser teilweise abzupumpen und das Restwasser zu verdrängen. Bei kleineren Gewässern soll das Wasser durch die Verfüllung verdrängt werden. Die Wasserverdrängung beim Verfüllen ist nur mit Böden möglich, die dem bodenmechanischen Kennwert "SE" entsprechen. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, müssen die Gewässer vor dem Verfüllen leergepumpt werden. Beim Zuschieben der Gewässer mit Boden werden durch das Vor-Kopf-Arbeiten Sedimente von der Gewässersohle vor dem eingebrachten Boden hergeschoben (Bildung einer Schlammwalze). Wenn das Sedimentaufkommen zu groß wird, wird es ausgebaggert.

Das geplante Auskofferungsniveau (Unterkante Aufsandungskörper) liegt bei +1,70 m NN, siehe Abbildung 4-1. Die Abtragsböden oberhalb dieses Niveaus können zum Verfüllen der Gewässer verwendet werden. Die überschüssigen Abtragsböden sind zu beseitigen. Eine Zwischenlagerung der Abtragsböden zur Verfüllung der Gewässer in den EA III-1 bis VI ist nicht notwendig, da bis auf den EA III-2 der Abtrag in den EA größer ist als der Auftrag. Das Fehlende Material für den EA III-2 kann aufgrund der räumlichen Nähe besser aus EA III-1 und IV gewonnen werden.

Nach der Herstellung des Planums für die Aufsandung wird durchgehend eine 1,0 m starke Sandschicht aufgebracht. Zuzüglich der 0,5 m für den geplanten Straßenoberbau ergibt sich eine Auftragsstärke im Endzustand von insgesamt

1,50 m. Diese Auftragsstärke ist zur Lastabtragung der späteren Bebauung notwendig.

Für den Bauzustand wird auf den Aufsandungskörper (Oberkante +2,70 m NN) der Überschüttungskörper aufgebracht. Durch die Überschüttung sollen die Primärsetzungen vorweggenommen werden. Berechnungen ergeben, dass die Oberkante des Überschüttungskörpers bei +5,20 m NN bzw. +5,70 m NN im Bereich von Gewässern liegt, siehe Abbildung 4-1.

Zu Beginn der Aufsandungen werden Setzungspegel im ca. 50 m Raster aufgestellt. Die Lage und Höhe soll mit einer Messgenauigkeit von $\pm 2,0$ mm eingemessen werden. Die Liegezeit des Überschüttungskörpers wird mit mindestens sechs Monaten angenommen. Nach der Überschüttung werden die Höhen der Setzungspegel und der Überschüttungen regelmäßig eingemessen. Anhand der Höhen lassen sich der Setzungsverlauf und der Rückbau des Überschüttungskörpers bestimmen.

Nach Abschluss der Liegezeit wird der Sand wieder bis auf das Aufsandungsniveau von +2,70 m NN abgetragen.

Der abgetragene Sand wird auf angrenzende, noch zu überschüttende Erschließungsabschnitte umgeschichtet.

4.1.1 Aufsandung und Überschüttung EA II

Im EA II verläuft die Oberkante des Überschüttungskörpers auf der Grenze zu EA V. Das bedeutet, dass die Böschungen auf dem EA V auslaufen. An der Ostgrenze des EA II verläuft der Böschungsfuß der Aufsandung an der Uferlinie. Im Norden wird der EA II an das bestehende Gewerbegebiet angeschüttet. Hier sind noch weitere geotechnische Untersuchungen notwendig, um die Art und Weise der Aufsandung und Überschüttung zu spezifizieren, damit mögliche Schäden für die vorhandene, angrenzende Bebauung ausgeschlossen werden können. Die Böschung des Überschüttungskörpers am westlichen Rand des EA II liegt vollständig auf dem EA II, angrenzend an die geplante Baustraße (s. u.) bzw. an die Start- und Landebahn.

Für die Herstellung der Rampe ist es erforderlich, die Straße "Am Seedeich" für die Bauzeit zu verlegen. Das bauzeitliche Verkehrskonzept sieht vor, dass die Start- und Landebahn als Straße genutzt wird. Für die Anbindung an die Straße "Am Seedeich" nordöstlich der Rampe wird eine temporäre Straßentrasse auf der Ostseite der Rampe, am Fuß des Überschüttungskörpers entlang geführt.

Das Verkehrskonzept für die bauzeitliche Verkehrsführung ist nicht Bestandteil dieser Unterlage und hier nur nachrichtlich aufgeführt.

In der 1. Überschüttungsphase wird der EA II bis an die Baustraße bzw. an die Flughafenlandebahn heran überlastet. In der 2. Überschüttungsphase wird die Trasse der Baustraße überlastet. Die bauliche Umsetzung der 2. Überschüttungsphase erfolgt nach dem Rückbau der Baustraße. Beide Überschüttungsphasen sind Bestandteil des vorliegenden Bauantrags.

Die Bodenmassen sind im Kapitel 4.4 aufgeführt.

4.2 Entwässerung Aufsandungs- und Überschüttungskörper

Während der mindestens sechsmonatigen Liegezeit kann Grundwasser durch die Verdichtungsprozesse aufsteigen. Demgegenüber kann auch Niederschlag in den Überschüttungskörper einsickern, sodass es hier zu Vernässungen kommen kann. Aufgrund der großen Längen, die sich durch die Abmessungen des Erschließungsabschnittes ergeben, und den zu erwartenden Setzungen ist das Einziehen von Drainagen in den Überschüttungskörper während der Liegezeit nur wenig wirksam. Daher ist geplant, am Fuß der Aufsandung Staumulden auf dem bestehenden Gelände anzulegen. Das Wasser von den Böschungen kann in diesen Staumulden entwässern. Das Wasser auf der Fläche versickert in den Sandkörper. Die Staumulden müssen während der Liegezeit kontrolliert und unterhalten werden, da Böschungsabbrüche nicht ausgeschlossen werden können und eine zu üppige Vegetation in den Staumulden vermieden werden soll. Aufgrund der Größe des EA und den daraus resultierenden Längen sind Entwässerungsgräben am Fuß der Aufsandung nur bedingt möglich.

Im Nahbereich zum Fischereihafen II werden Mulden als Entwässerungsmulden ausgebildet. Diese entwässern direkt in den Fischereihafen II. Die westlich an den Flächen verlaufenden Mulden werden als Staumulden ausgebildet.

Nach dem Abtrag des Überschüttungskörpers werden in den Aufsandungskörpern Drainagen ab ca. 60 cm Tiefe eingezogen, damit die Sandoberfläche der Erschließungsflächen bis zur Bebauung möglichst trocken bleibt. Das Drainagesystem ist in der Anlage 3 dargestellt.

Die Drainagen werden im Freigefälle verlegt und mit einem freien Auslauf an den Fischereihafen II angeschlossen. Im EA II sind ausschließlich Sauger DN 100 geplant. Das Gefälle beträgt mindestens 1,0 ‰. Die Überdeckungshöhe der Drainagen beginnt bei ca. 60 cm. Die Sauger münden an der östlichen

Böschung des Aufsandungskörpers und entwässern direkt in den Fischereihafen II. Die Böschungen sind am Auslauf der Drainagen gegen Erosion zu sichern. Die Sohlen der Drainagen am Auslauf liegen zwischen +1,72 und +1,84 m NN.

4.3 Verlegung Ver- und Entsorgungsleitungen

Für die Aufsandung müssen diverse Ver- und Entsorgungsleitungen sowie die Straße zur Marina verlegt werden. Weitere Erläuterungen sind nachfolgend beschrieben.

Im Bereich der Start- und Landebahn (EA I) und des Taxi-Way liegen diverse Stromleitungen (meist für die Beleuchtung). Die Beleuchtung und somit auch die Stromleitungen befinden sich außerhalb der asphaltierten Start- und Landebahn. Bei Bedarf, wenn keine Weiternutzung vorgesehen wird, werden diese Stromleitungen zurückgebaut. Der Taxi-Way im EA II wird vor der Überschüttung zurückgebaut.

Für die Aufsandung und Überschüttung des EA II muss die Zufahrtsstraße zur Marina verlegt werden. Gemäß dem B-Plankonzept Nr. 441 ist vorgesehen, die Marina zukünftig von Süden aus entlang der Uferlinie des Fischereihafens II zu erschließen. Die Straße wird als vorgezogene Maßnahme zur Aufsandung des EA II bereits für den Endzustand hergestellt. Zwischen dem Ufer und der Straße muss gemäß dem Bodengutachten [4] und dem B-Plankonzept Nr. 441 ein Gewässerrandstreifen von 30,0 m eingehalten werden. Die Straße liegt außerhalb des Aufsandungskörpers auf dem bestehenden Urgeländeniveau. Für die Planungen wurde eine Straßenoberkante von +2,50 m NN angenommen.

Die Versorgungsleitungen (Wasser, Gas, Telekommunikation und Strom) liegen im Bankett der vorhandenen Zufahrtsstraße. Diese Versorgungsleitungen können zukünftig in der Trasse der neuen Zufahrtsstraße von Süden kommend liegen. Weiterführende Planungen zur Verlegung der Versorgungsleitungen sowie für die neue Erschließungsstraße zur Marina liegen derzeit noch nicht vor.

Für die Entsorgungsleitung (SW-DRL) gibt es zwei Möglichkeiten. Eine Möglichkeit ist der Anschluss an das neue Schmutzwassersystem im Gewerbegebiet. Dafür sind zwei Verlegungen notwendig. Eine für den Bauzustand und eine für den Endzustand. Die andere Möglichkeit ist der Anschluss an das bestehende System des Flughafengeländes im Bereich der Hangars VI und VII. Welche Variante weiter beplant wird, ist noch nicht abschließend geklärt.

4.4 Bodenmassen

Für die Aufsandung und Überschüttung wurde ein digitales Geländemodell erstellt, mit dem die Bodenmassen der einzelnen Abtrags- und Auftragsebenen, siehe Abbildung 4-1, ermittelt wurden. Die Bodenmassen sind in der Tabelle 4-2 aufgeführt. Im Bodengutachten [5] sind die Primärsetzungen angegeben, siehe auch Tabelle 4-1. Anhand des Mittelwerts der Primärsetzungen konnte das Verlustvolumen, welches während der Liegezeit von mindestens 6 Monaten zu erwarten ist, ermittelt werden.

Tabelle 4-2: Bodenmassen

EA	Fläche Aufsandung	Abtragsvolumen	Auftragsvolumen	überschüssiges Abtragsvolumen	Aufsandungsvolumen	Überschüttungsvolumen	Primärsetzungen im Mittel	Verlustvolumen durch Primärsetzung
	bei +2,70	auf +1,70	bis +1,70		von +1,70 bis +2,70	von +2,70 bis +5,20/+6,20		
	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[cm]	[m ³]
1. Überschüttungsphase								
II	107.310	33.392	22.993	10.399	108.201	260.490	25	26.828
2. Überschüttungsphase (Bereich Baustraße)								
II	10.563	7.683	1.266	6.417	11.988	37.130	25	2.641

Für die EA wurde im Vorwege keine detaillierte Baugrunderkundung durchgeführt. Die Angaben zur Bodenbeschaffenheit resultieren aus Bodensondierungen, die teilweise nur am Rand der EA liegen. Es wird daher empfohlen, vor Bauausführung eine detailliertere Baugrunderkundung durchzuführen. Bei genaueren Informationen zum Baugrund können sowohl die Bodenmassen für den Abtrag als auch für die Überschüttung optimiert und somit reduziert werden.

4.5 Bodenbeschaffung

Der für die Aufsandung und Überschüttung verwendete Boden muss den bodenmechanischen Kennwert "SE/SW" nach DIN 18196 erfüllen. Gemäß dieser Angabe ist ein Sandboden einzubauen, bei dem die Gesamtmasse der Korngröße $\leq 0,06 \text{ mm} < 5 \%$ sein sollte. Weitere Bodeneigenschaften sind im Zuge der Ausführungsplanung mit der zuständigen Wasser- und Bodenbehörde abzustimmen.

Es gibt zwei Möglichkeiten, den Boden in den Erschließungsabschnitten einzubauen. Zum einen kann der Sand aufgespült werden (z. B. aus der Weser), zum anderen kann Sand aus Sandgruben angeliefert werden. Die Entscheidung, welche Variante zur Ausführung kommt, ist u. a. abhängig davon, ob ausreichend Spülsande vorhanden sind. Ein weiterer Aspekt sind die Kosten.

4.5.1 Aufspülung von Sandboden

Der Spülsand soll über Transportleitungen direkt aus der Weser über den Weserdeich in das Erschließungsgebiet gefördert werden. Die Spülfelder werden mit Dämmen aus Abtragsböden begrenzt, die auf dem planierten Urgelände aufgesetzt werden. Damit das Durchsickern des Spülwassers durch die Dämme vermieden wird, dichtet man die Innenböschungen mit Folie ab. Die Dämme und die Folien werden nach der Aufspülung zurückgebaut. Bei ausreichend bindigen Böden kann auf eine Abdichtung mit Folie verzichtet werden.

Am Fuß der Außenböschungen werden Entwässerungsmulden, mit Anschluss an das Absetzbecken für Rückführwasser, hergestellt. Sollte Wasser durch den Damm sickern, wird es über die Mulden dem Absetzbecken des Rücklaufwassers zugeführt. Bei Bedarf wird je nach örtlicher Gegebenheit anstatt der Mulde eine Drainage verlegt.

Die Böschungsneigungen der Dämme werden mit 1 : 1,5 ausgebildet, mit Oberkanten bei +2,70 m NN. Die Außendämme werden im Zuge der Aufspülung sukzessiv mit den Spülsanden hochgezogen. Durch den geringen Schluffanteil in den Spülsanden ist die Lagerungsdichte des wasserhaltigen Bodens sehr hoch, bei Bereichen, in denen der Spülsand verbleiben kann, ist daher ein Nachverdichten nur bei Bedarf notwendig. Im Auslaufbereich der Spülfelder sind die Böschungen aufgrund des strömenden Rücklaufwassers gegen Erosion zu schützen. Die Strömungsgeschwindigkeiten sollen gering gehalten werden, damit es nicht zu einer Remobilisierung von abgelagerten Sanden kommt. Im anschließenden Absetzbecken sollen sich die Feinstanteile absetzen. Das Wasser wird über Pumpen zurück in die Weser bzw. den Fischereihafen II geleitet.

Nach dem Rückbau der Dämme zur Begrenzung der Spülfelder sind am Fuß der Aufsandung wieder Entwässerungsmulden herzustellen, die das Wasser aus den Sandkörpern aufnehmen und ableiten, siehe Kapitel 4.2.

4.5.2 Transportsand

Bei der Verwendung von Transportsand wird Sandboden aus Sandgruben über die Straße oder die Hauptbahn 16/34 zur Einbaustelle transportiert, flächig eingebaut und verdichtet. Ein Verdichtungsgrad von mindestens 98 % des Sandes ist nachzuweisen.

Die Einhaltung von weniger als 5 % Feinanteil ist bei Sanden aus Sandgruben in diesen Regionen schwierig, sodass ggf. etwas höhere Werte zugelassen werden sollten.

4.6 Rechtliche Grundlagen

Für die Aufsandung und Überschüttung wird nach der Bremischen Landesbauordnung (BremLBO) § 59 und § 61 Abs. 1 Nr. 8 ein Bauantrag gestellt.

5 Zusammenfassung

In der Stadt Bremerhaven werden derzeit der Offshore-Terminal Bremerhaven (OTB) und dessen Hinterlanderschließung geplant. Der OTB soll nordwestlich des Fischereihafens, direkt in der Weser, außerhalb des Deiches angelegt werden. Die Hinterlanderschließung befindet sich im Bereich der Flächen des derzeitigen Flughafens Bremerhaven.

Für die Erschließung des Hinterlands müssen die Flächen der Erschließungsabschnitte II bis VI hergerichtet werden. Im ersten Schritt soll der Erschließungsabschnitt II baulich umgesetzt werden. Derzeit ist die Erschließungsfläche durch eine üppige Vegetation mit Schilf-Landröhricht sowie Weiden- und Auenwälder geprägt. Des Weiteren sind Gewässer und Verlandungsbereiche in den Flächen vorhanden.

Für die Herrichtung der Erschließungsabschnitte wird zunächst der Bewuchs beseitigt. Anschließend erfolgt eine Auskofferung auf +1,70 m NN. Auf dieses Niveau wird Sand bis +2,70 m NN aufgeschüttet. Auf den Aufsandungskörper wird der Überschüttungskörper aufgesetzt. Die Liegezeit des Überschüttungskörpers beträgt sechs Monate. Die Aufsandung und Überschüttung erfolgt abschnittsweise.

Für den Sandauftrag zur Aufsandung und Überschüttung kann Sand, z. B. aus der Weser, aufgespült oder alternativ auch Transportsand verwendet werden. Welche Variante zur Ausführung kommt, ist davon abhängig, ob ausreichend Spülsande vorhanden sind und wie hoch die Kosten sind.

Die Entwässerung der Überschüttungen erfolgt über die Böschungen in Mulden. Nach dem Abtrag der Überschüttungen werden Drainagen in die Aufsandung eingezogen. Die Drainagen werden teilweise an den geplanten Regenwasserkanal angeschlossen, der nicht Bestandteil dieser Unterlage ist oder entwässern direkt in den Fischereihafen II.

Aufgestellt:

IDN Ingenieur-Dienst-Nord
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH

Bearbeitet:

B.Eng. Timna Klose
Wasserwirtschaft

Projekt-Nr. 5151-B

Oyten, den 7. Februar 2014



Dipl.-Ing. Jörg Kahlenberg