

Im wasserbehördlichen Verfahren geprüft  
Bremen, 23. Juni 2022  
Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt,  
Stadtentwicklung und Wohnungsbau  
Im Auftrag *P. Kelp*

Antragsunterlagen  
für das wasserrechtliche Planfeststellungsverfahren

## Generalplan Küstenschutz

# Erhöhung des Landesschutzdeiches in Bremen Farge-West, Bernhardtring



**Bremischer Deichverband  
am rechten Weserufer**

**Erläuterungsbericht**

**04.05.2022**

**Impressum**

Auftraggeber: Bremischer Deichverband am rechten Weserufer

Auftragnehmer: **Sweco GmbH**

Harburger Straße 25  
21680 Stade

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Smidt  
Dipl.-Ing. Gunnar Harms

Bearbeitungszeitraum: Januar 2015 bis Mai 2022

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung und rechtliche Rahmenbedingungen</b>	<b>1</b>
1.1	Auftraggeber, Bedarfsträger sowie Projektbeteiligte	1
1.2	Genehmigungsverfahren der HWS-Maßnahme	1
<b>2</b>	<b>Bestehende Verhältnisse</b>	<b>3</b>
2.1	Lage des Plangebiets und Geländemorphologie	3
2.2	Hydrologische Kennwerte / Überschwemmungsgebiete	4
2.3	Vorhandener Hochwasserschutz	4
2.4	Baugrundverhältnisse	5
2.5	Nutzungen	5
2.6	Leitungen	6
2.7	Schutzgebiete	6
<b>3</b>	<b>Geplante Maßnahmen</b>	<b>7</b>
3.1	Grundlagen und Anforderungen	7
3.2	Variantenuntersuchung im Rahmenentwurf	7
3.2.1	Varianten im Überblick	7
3.2.2	Bewertung der Varianten	8
3.3	Linienführung der Hochwasserschutzwand	9
3.3.1	Unterschiede in der Linienführung und Objektplanung zum Rahmenentwurf	9
3.3.2	Neue Linienführung der Hochwasserschutzwand	9
3.3.3	Oberflächenentwässerung	12
3.4	Aushub- und Entsorgungsmanagement	12
3.5	Altlasten / Kontaminationen	12
3.6	Unterhaltung der HWS-Anlage	12
<b>4</b>	<b>Auswirkungen der Baumaßnahme</b>	<b>13</b>
4.1	Auswirkungen auf den öffentlichen Hochwasserschutz	13
4.2	Auswirkungen auf den Natur- und Landschaftshaushalt und das Schutzgut Mensch	13
4.3	Auswirkungen auf Dritte	13
4.4	Beweissicherung	15
<b>5</b>	<b>Bautermine, Bauablauf und Baufelderschließung</b>	<b>16</b>
5.1	Bautermine und Bauablauf	16
5.2	Baufelderschließung	16

<b>6</b>	<b>Flächenbedarf</b>	<b>Seite</b> <b>17</b>
6.1	Grunderwerb	17
6.2	Leitungskreuzungen	17
6.3	Kampfmittelverdacht	17
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>18</b>

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 2-1: Lage des Untersuchungsgebiets	3
Abbildung 2-2: Private Hochwasserschutzwand der Firma P+H Leichtbau Jürgen Puhlemann u. Rolf Hogen GbR	5
Abbildung 3-1: Linienführung der Hauptvariante aus dem Rahmenentwurf [GRONTMIJ, 2011]	8

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 2-1: Hydrologische Kennwerte am Pegel Farge	4
Tabelle 3-1: Generelle Merkmale und Kennwerte für Hochwasserschutzanlagen	7
Tabelle 3-2: Gebietsspezifische Merkmale und Kennwerte für Hochwasserschutzanlagen	7

## Anhänge auf Daten-CD

- Anhang A: Statische Berechnungen  
Anhang B: Nachweis Deckwerk  
Anhang C: Kampfmittelbescheid  
Anhang D: Baugrund- und Gründungsgutachten  
Anhang E: Schalltechnisches Gutachten

## Planverzeichnis

	<b>Maßstab</b>
Anlage 1: Übersichtskarte	1 : 25.000
Anlage 2: Bestandsplan	1 : 500
Anlage 3: Lageplan	1 : 500
Anlage 4: Bauwerkverzeichnis - Tabelle	/ : /
Anlage 5: Querprofile Hochwasserschutzwand	1 : 100
Anlage 6.1: Detail Regenwasserentwässerung DV-Weg	1 : 50
Anlage 6.2: Detail Rampe Betriebsfläche WSA	1 : 100
Anlage 7: Spundwand: Grundriss, Wandabwicklung und Schnitte	1 : 100/200
Anlage 8: Flächenbedarfsplan und Bauzuwegung	1 : 500
Anlage 9: Verzeichnis der Betroffenen - Tabelle	/ : /
Anlage 10: Bauzeitenplan - Diagramm	/ : /
Anlage 11: Widmungsplan	1 : 500

## Literatur- und Quellenverzeichnis

BREM WG [2011]: BREMISCHES WASSERGESETZ VOM 12.04.2011. ZULETZT GEÄNDERT DURCH DAS GESETZ VOM 18.12.2018

DIN [2002]: DIN EN 13383-1: WASSERBAUSTEINE. TEIL 1: ANFORDERUNGEN. DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V., BEUTH-VERLAG, BERLIN, AUGUST 2002.

DIN [1997]: DIN 19712: FLUSSDEICHE. DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V., BEUTH-VERLAG, BERLIN, 11.1997.

DWA [1993]: MERKBLATT MAG: MERKBLATT: ANWENDUNG VON GEOTEXTILEN FILTERN AN WASSERSTRAßEN. BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU, KARLSRUHE, 1993.

DWA [2007]: MERKBLATT DWA-M 507: DEICHE AN FLIEßGEWÄSSERN. DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V., HENNEF, 2011.

- DWA [2008]: MERKBLATT MAR: MERKBLATT: ANWENDUNG VON REGELBAUWEISEN FÜR BÖSCHUNGS- UND SOHLENSICHERUNGEN AN BINNENWASSERSTRÄßEN. BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU, KARLSRUHE, 2008.
- DWA [2010]: MERKBLATT GBB: GRUNDLAGEN ZUR BEMESSUNG VON BÖSCHUNGS- UND SOHLENSICHERUNGEN AN BINNENWASSERSTRÄßEN (GBB). BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU. KARLSRUHE, 2010.
- EAU [2012]: EMPFEHLUNGEN DES ARBEITSAUSSCHUSSES „UFEREINFASSUNGEN“ HÄFEN UND WASSERSTRÄßEN. HAFENTECHNISCHE GESELLSCHAFT E.V. UND DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR GEOTECHNIK E.V., HAMBURG UND ESSEN, 2012.
- GEOINFO [2009]: VERMESSUNGSPROFILE FÜR DAS GEBIET 1: FARGE WEST, BERNHARDTRING. GEOINFORMATION BREMEN – EIGENBETRIEB DES LANDES BREMEN, BREMEN, 10.09.2009.
- GRONTMIJ [2011]: HOCHWASSERSCHUTZ-RAHMENENTWURF FÜR AUßENDEICHS LIEGENDE GEWERBEGEBIETE IN BREMEN UND BREMERHAVEN- GEBIET 1: FARGE WEST, BERNHARDTRING, STADE, JULI 2011.
- HANSEN [1985]: UVE A. HANSEN: WASSERBAU IM DECKWERKSBAU. BEMESSUNG UND KONSTRUKTION. HEIDE, APRIL 1985.
- HANSEWASSER [2015]: STANDARDS FÜR DIE ÖFFENTLICHEN ABWASSERANLAGEN DER STADTGE- MEINDE. UMWELTBETRIEB BREMEN, APRIL 2015.
- IFG [2010]: INSTITUT FÜR GEOTECHNIK BREMEN. HOCHWASSERSCHUTZ-RAHMENENTWURFS AUßEN- DEICHS LIEGENDER GEWERBEGEBIETE – TEIL 1. BAUGRUNDERKUNDUNG UND BO- DENMECHANISCHEN LABORUNTERSUCHUNGEN. BREMEN, MAI 2010.
- KOELLING [2016]: LANDSCHAFTSPFLEGERISCHER FACHBEITRAG. - GENERALPLAN KÜSTENSCHUTZ - ERHÖHUNG DES LANDESSCHUTZDEICHES IN BREMEN FARGE-WEST. KÖLLING & TESCH UMWELTPLANUNG. BREMEN, APRIL 2016
- LAGA [2013]: LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL: ANFORDERUNGEN AN DIE STOFFLICHE VER- WERTUNG VON MINERALISCHEN ABFÄLLEN - TECHNISCHE REGELN - ALLGEMEINER TEIL. MAINZ, NOVEMBER 2003.
- NLWKN [2007]: GENERALPLAN KÜSTENSCHUTZ NIEDERSACHSEN / BREMEN - FESTLAND. NIEDER- SÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATUR- SCHUTZ, NORDEN, MÄRZ 2007.
- RAS-EW [2005]: RICHTLINIEN FÜR DIE ANLAGE VON STRAßEN. TEIL: ENTWÄSSERUNG. FOR- SCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN (FGSV), ARBEITS- GRUPPE „ERD- UND GRUNDBAU“. KÖLN, NOVEMBER 2005.
- RI+P [2014]: RI+P PROF. DR.-ING. VICTOR RIZKALLAH + PARTNER: BAUGRUND- UND GRÜN- DUNGSGUTACHTEN. ERHÖHUNG DES LANDESSCHUTZDEICHES IN BREMEN-FARGE- WEST, BERNHARDTRING. HANNOVER, DEZEMBER 2014.
- RPB [2010]: BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU: RICHTLINIEN FÜR DIE PRÜFUNG VON BESCHICH- TUNGSSYSTEMEN FÜR DEN KORROSIONSSCHUTZ IM STAHLWASSERBAU KARLSRUHE, 2010.

- RSTO-[2012]: RICHTLINIEN FÜR DIE STANDARDISIERUNG DES OBERBAUS. FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN (FGSV), ARBEITSGRUPPE „INFRASTRUKTURMANAGEMENT“. KÖLN, DEZEMBER 2012.
- SUBVE [2010A]: FESTSETZUNG DER BESTICKHÖHEN. SCHREIBEN DES SENATORS FÜR UMWELT, BAU, VERKEHR UND EUROPA (SUBVE) DER FREIEN HANSESTADT BREMEN, REFERAT 32- WASSERWIRTSCHAFT / HOCHWASSERSCHUTZ, BREMEN, 11.03.2010.
- SUBVE [2010B]: BREMER UMWELTINFORMATIONSSYSTEM - SCHUTZGEBIETE: SENATOR FÜR BAUEN, UMWELT, VERKEHR UND EUROPA DER FREIEN HANSESTADT BREMEN, VERÖFFENTLICHT IM INTERNET UNTER [HTTP://WWW.GEOSHARE.UMWELT.BREMEN.DE](http://www.geoshare.umwelt.bremen.de).
- WESSLING [2016]: LAGA – UNTERSUCHUNGEN BODEN UND BAUSCHUTT: PRÜFBERICHT DER WESSLING GmbH VOM 09.02.2016, ALS EMAIL ERHALTEN. BREMEN, 2016.
- WHG [2010]: GESETZ ZUR ORDNUNG DES WASSERHAUSHALTS (WASSERHAUSHALTSGESETZ - WHG). IN DER FASSUNG DER BEKANNTMACHUNG VOM 06.08.2009 (IN KRAFT TRETEN: 01.03.2010). BUNDESGESETZBLATT 2009 TEIL I NR. 51, S. 2585.
- WSA BREMEN [2010]: HYDROLOGISCHE WERTE DER WESER UND NEBENFLÜSSE. WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT BREMEN (GEWÄSSERKUNDE), VERÖFFENTLICHT IM INTERNET UNTER [HTTP://WWW.PEGELONLINE.WSV.DE](http://www.pegelonline.wsv.de).

## 1 Veranlassung und rechtliche Rahmenbedingungen

Die im Generalplan Küstenschutz Niedersachsen / Bremen - Festland [NLWKN, 2007] neu festgelegten Bemessungswasserstände führen zu der Notwendigkeit bestehende Hochwasserschutzanlagen an die resultierenden Bestickhöhen anzupassen. Vormalig höher liegende Geländeabschnitte oder außen-deichsiegende Bebauungen, die auf Grund der neuen Bemessungswasserstände nicht mehr hochwassersicher sind, sind einzudeichen oder hochwassersicher anzupassen.

Das Gewerbegebiet am Bernhardtring in Bremen Farge-West ist davon betroffen und auf Grund der neu festgelegten Bemessungswasserstände nicht mehr hochwassersicher.

### 1.1 Auftraggeber, Bedarfsträger sowie Projektbeteiligte

Im Rahmen der Planung waren als Behörden einbezogen:

Bedarfsträger und Unterhaltende Dienststelle: Bremischer Deichverband am rechten Weserufer

Genehmigungsdienststelle: Freie Hansestadt Bremen  
Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität,  
Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS)

Weitere beteiligte Behörden: Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt  
Weser-Jade-Nordsee

### 1.2 Genehmigungsverfahren der HWS-Maßnahme

Für den Bau, die Beseitigung oder die wesentliche Änderung von Deichen ist nach § 68 Abs.1 des WHG (Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das durch Artikel 320 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist) grundsätzlich die vorherige Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens erforderlich. Gemäß § 68 Abs. 2 WHG und § 74 Abs. 6 BremVwVfG kann ein Ausbau ohne vorherige Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens genehmigt werden (Plangenehmigung), wenn:

1. das Vorhaben nicht UVP-pflichtig ist,
2. Rechte anderer nicht beeinträchtigt werden oder die Betroffenen sich mit der Inanspruchnahme ihres Eigentums einverstanden erklärt haben und
3. mit den Trägern öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich berührt wird, das Benehmen hergestellt ist.

Den Entscheid hierzu trifft nach Vorprüfung des Einzelfalls die SKUMS.

Entsprechend der bisherigen Abstimmung mit der SKUMS wird seitens der oberen Wasserbehörde ein wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren durchgeführt.

Der Bremische Deichverband am rechten Weserufer beantragt nach Maßgabe der vorliegenden Antragsunterlagen die

**Planfeststellung gemäß § 68 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)**

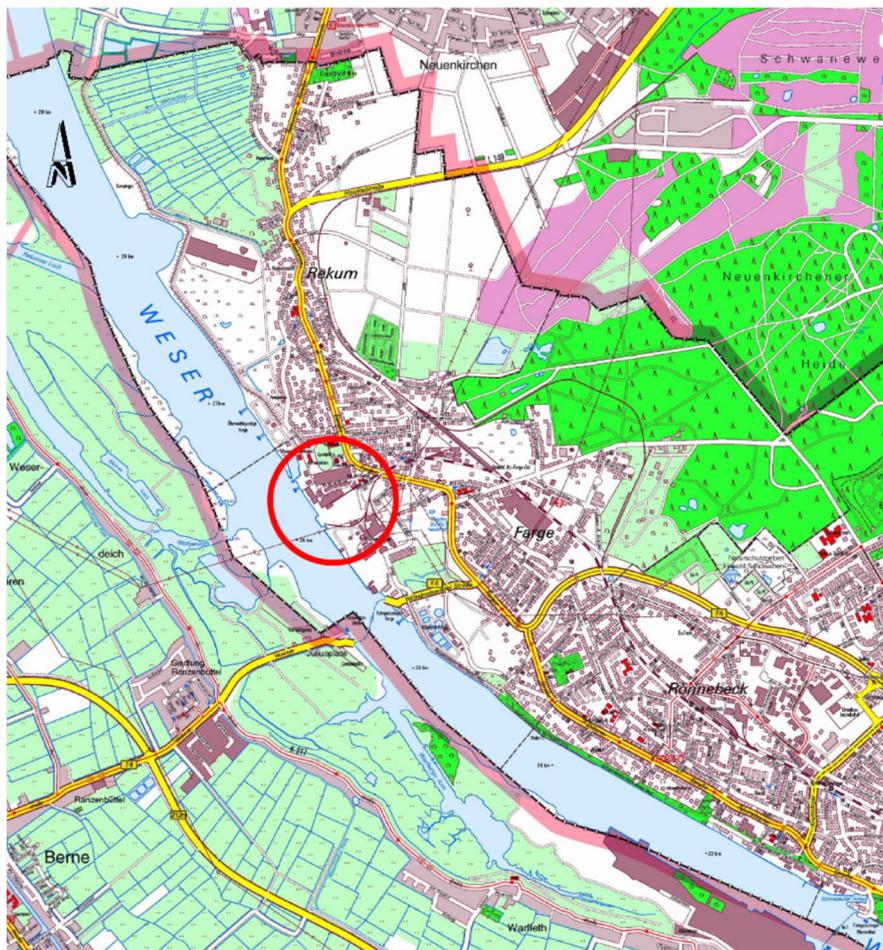
für den Neubau einer 395 m langen Hochwasserschutzwand mit einer Bestickhöhe von NHN 8,10 m. Die Hochwasserschutzwand wird außenseitig durch einen Treibselräumweg und binnenseitig durch einen Deichverteidigungsweg begleitet.

## 2 Bestehende Verhältnisse

### 2.1 Lage des Plangebiets und Geländemorphologie

Das Plangebiet liegt im Stadtbezirk Bremen Nord, Stadtteil Blumenthal. Das Gewerbegebiet Farge West - Bernhardtring liegt im Ortsteil Farge am rechten Weserufer. Es schließt sich nördlich an das Kraftwerksgelände Farge an und erstreckt sich nordwärts entlang des Weserufer bis zur Straße *Unterm Berg*. Landseitig wird es von der *Farger Straße* (L149) sowie vom Geesthang begrenzt, welcher ausreichende, d.h. über der geforderten Bestickhöhe liegende Geländehöhen erreicht.

Nach dem Flächennutzungsplan ist das Plangebiet als gewerbliche Bauflächen ausgewiesen. Einen rechtsgültigen Bebauungsplan gibt es für das Plangebiet nicht.



**Abbildung 2-1:** Lage des Untersuchungsgebiets

Das Gelände im Plangebiet teilt sich in zwei Bereiche: Die Geländehöhen des im Norden gelegenen Gebiets vor dem Geesthang liegen in den tieferen Bereichen um NHN +3,00 m, die Gebäude liegen mit Geländehöhen von etwa NHN +5,50 m auf etwas höherem Niveau. Die Gewerbeflächen am *Bernhardtring* liegen auf einem Geestrücken. Dieser liegt mit Geländehöhen zwischen etwa NHN +7,20 m

und NHN +7,50 m recht hoch. Deutlich tiefer liegt der Bereich der ehemaligen Bahntrasse zwischen dem Gewerbegebiet und dem Kraftwerksgelände. Hier liegen die Geländehöhen zwischen etwa NHN +5,90 m und NHN +6,50 m. Dieses tiefliegende Gelände zieht sich entlang der Bahntrasse über die *Farger Straße* hinaus bis in die benachbarten Wohnbereiche hinein. Ebenfalls tiefer liegen die Flächen im Bereich der Firma P+H Leichtbau Jürgen Puhlemann u. Rolf Hogen GbR mit Geländehöhen um die NHN +4,50 m, die durch eine private Polderwand (Spundwand) geschützt werden (Schutzhöhe rd. NHN +6,75 m).

## 2.2 Hydrologische Kennwerte / Überschwemmungsgebiete

Die hydrologischen Kennwerte für das Plangebiet werden für den benachbarten und nächstliegenden Pegel Farge wie folgt angegeben [WSA BREMEN, 2010]<sup>1</sup>:

**Tabelle 2-1:** Hydrologische Kennwerte am Pegel Farge

Kennwert	Bezogen auf NHN
MThw <sub>(2000/2010)</sub>	NHN +2,28 m
MTnw <sub>(2000/20010)</sub>	NHN -1,57 m
MThb <sub>(2000/2010)</sub>	3,85 m
HHThw <sub>(03.01.1976)</sub>	NHN +5,29 m
NNTnw <sub>(15.03.1964)</sub>	NHN -3,43 m
Bemessungswasserstand	NHN +6,90 m

Der Bemessungswasserstand von NHN +6,90 m hat eine statistisch ermittelte Wiederkehrzeit von  $T = 4.000a$ .

## 2.3 Vorhandener Hochwasserschutz

Grundlage für den Hochwasserschutz ist das Bremische Wassergesetz [BREM WG, 2011] in Verbindung mit dem Generalplan Küstenschutz [NLWKN, 2007]. Die im Generalplan Küstenschutz festgelegten Bemessungswasserstände und Bestickmaße wurden im Nachgang noch einmal um 25 cm erhöht und für außendeichliegende Gewerbegebiete auf dieser Grundlage neu festgesetzt [SUBVE, 2010a].

Im Plangebiet besteht derzeit keine öffentliche Hochwasserschutzlinie. Eine vorhandene Hochwasserschutzlinie schließt jedoch beidseitig an das Gebiet an. Von Norden kommend läuft ein Erddeich in den vorhandenen Geesthang ein. Im weiteren Verlauf bildet der vorhandene Geesthang die natürliche Hochwasserschutzlinie, die in diesem Bereich allerdings nicht als solche definiert ist. Südlich des Gewerbegebiets am Bernhardtring verläuft die Hochwasserschutzlinie am Kraftwerksgelände als Stahlspundwand weiter.

Im Generalplan Küstenschutz [NLWKN, 2007] sind für das Plangebiet keine bestehenden Bestickhöhen angegeben, da es hier derzeit keine definierte Hochwasserschutzlinie gibt. Die Bestickhöhe kann jedoch aus denen der benachbarten Deichabschnitte abgeleitet werden und wurde mit NHN +8,10 m festgelegt [SUBVE, 2010a].

<sup>1</sup> Zwischenzeitlich wurden neue Daten auf der Grundlage der Datenreihe 2001 bis 2010 vom WSA Bremen veröffentlicht. Die Angaben weichen jedoch nur sehr gering von denen der Datenreihe 1996 bis 2005 ab. Diese Änderungen haben keine Auswirkung auf die vorliegende Planung.

In Ergänzung zum öffentlichen Hochwasserschutz besteht kleinräumig ein privater Hochwasserschutz in Form einer das Betriebsgelände der P+H Leichtbau Jürgen Puhlemann u. Rolf Hogen GbR umfassenden Spundwand. In diesem Bereich werden die Flächen bei Überschreiten der Schutzhöhe der vorhandenen privaten Hochwasserschutzwand ab einem Wasserstand von NHN +6,75 m überflutet. In diese Wand sind Sichtfenster sowie Durchstiegsluken eingebaut, auch stützen sich Balkonkonstruktionen und Fluchttreppen des Gebäudes auf die Wandkonstruktion ab.

Die Geländehöhe hinter der Wand liegt bei NHN +4,50 m, so dass bei Eintreten des Bemessungswasserstandes von NHN +6,90 m die Überflutungshöhe hier 2,40 m beträgt. Die übrigen Flächen des Gewerbegebietes Bernhardtring liegen über dem Bemessungswasserstand von NHN +6,90 m und werden damit statistisch betrachtet sehr selten überflutet.



**Abbildung 2-2:** Private Hochwasserschutzwand der Firma P+H Leichtbau Jürgen Puhlemann u. Rolf Hogen GbR

## 2.4 Baugrundverhältnisse

Die Bodenverhältnisse im Plangebiet wurden durch ein Baugrund- und Gründungsgutachten [RI+P, 2014] in Anhang D beschrieben und stellen sich wie folgt dar:

An der Grundstücksgrenze zwischen dem WSA-Gelände und Reisky & Schlese e.K. stehen ausschließlich nichtbindige Böden an, die in oberen Schichten locker gelagert sind und ab NHN +3,99 m mitteldicht bis dicht gelagert sind.

Entlang der Weserböschung liegen oberflächennah bis zu 3,90 m mächtige Sandauffüllungen an. Im Südlichen Bereich zur Kraftwerksgelände hin sogar Auffüllungen bis 6,80 m. Die Auffüllungen werden durch eine rd. 40 cm dicke Kleischicht unterlagert. Darunter stehen dann stark mittelsandige Feinsande an, die sich auch im Bereich der Firma P+H Leichtbau mit 1 bis 2 m mächtigen schluffigen Sandschichten (Geschiebelehme) abwechseln.

## 2.5 Nutzungen

Das Gewerbegebiet am Bernhardtring ist von einer gewerblichen Nutzung geprägt. Das Gebiet ist mit Lager- und Montagehallen bebaut, in welche Verwaltungs- und Bürotrakte integriert sind. Mehrere Firmen sind hier ansässig, einige Gebäude sind derzeit ungenutzt.

## 2.6 Leitungen

Die Oberflächenentwässerung der Gewerbeflächen erfolgt im freien Abfluss über Straßenabläufe und Regenwasserleitungen und mündet bei HWS-Km 0+245 über einen Auslauf DN 400 in der Böschung zur Weser aus. Die Regenwasserentwässerung auf dem südlichen WSA-Gelände erfolgt über Regenwasserleitung DN 150, die bei HWS-Km 0+074 in die Weser mündet. Alle übrigen Ver- und Entsorgungsleitungen verlaufen aus dem Gewerbegebiet landseitig heraus. Im Süden des Plangebietes bei HWS-Km 0+390 verläuft ein Fernmeldedüker, bestehend aus 2 PE Rohren DN 125 und 4 PE Rohren DN 110, durch die Weser.

## 2.7 Schutzgebiete

Das Plangebiet grenzt randlich an das Flora-Fauna-Habitat-Gebiet (FFH) *Weser zwischen Ochtummündung und Rekum*. Von weiteren Schutzgebietsbelangen ist das Plangebiet nicht betroffen [SUBVE, 2010b].

### 3 Geplante Maßnahmen

#### 3.1 Grundlagen und Anforderungen

Die Grundlage für und Anforderungen an den Hochwasserschutz sind im Bremischen Wassergesetz [BREM WG, 2011] sowie im Generalplan Küstenschutz [NLWKN, 2007] in Verbindung mit dem Schreiben zur Festlegung der Bestickhöhen [SUBVE, 2010a] festgelegt. Als ergänzende Regelwerke sind die DIN 19712 [DIN, 1997] sowie das DWA-Merkblatt M507 [DWA, 2007] von Belang. Als allgemeine Merkmale und Kennwerte sind daraus insbesondere zu benennen (Werte geben die Mindestanforderungen wieder):

**Tabelle 3-1:** Generelle Merkmale und Kennwerte für Hochwasserschutzanlagen

Merkm al / Kennwert	Mindestanforderung
Breite Deichkrone	3 m
Neigung Deichbinnenböschung	1 : 3
Neigung Deichaußenböschung	1 : 4
Breite Deichverteidigungsweg	Trassenbreite 4 m befestigte Fahrbahn 3 m
Breite Treibselräumweg	Trassenbreite 4 m befestigte Fahrbahn 3 m
Hochwasserschutzto re, Regenwasserausläufe	Doppelte Sicherheit

Gebietsspezifisch gelten zudem für das Gebiet 1 - Farge West, Bernhardtring, folgende Merkmale und Kennwerte:

**Tabelle 3-2:** Gebietsspezifische Merkmale und Kennwerte für Hochwasserschutzanlagen

Merkm al / Kennwert	Mindestanforderung
Bemessungswasserstand	NHN +6,90 m
Bestickhöhe	NHN +8,10 m

#### 3.2 Variantenuntersuchung im Rahmenentwurf

##### 3.2.1 Varianten im Überblick

Im Rahmen der Untersuchung sind für das Gebiet 1: Farge West, Bernhardtring [GRONTMIJ, 2011] – wie für die 9 weiteren betrachteten Gebiete in gleicher Weise – grundsätzlich vier Lösungsansätze untersucht worden:

- **Nullvariante:** Anpassung der bestehenden öffentlichen Hochwasserschutzlinie an die neuen Anforderungen.
- **Hauptvariante:** Herstellung einer neuen, das derzeit außendeichs liegende Gewerbegebiet mit einschließende Hochwasserschutzlinie (Vorverlegung der Hochwasserschutzlinie).

- **Untervariante 1:** Herstellung einer neuen, das derzeit außendeichs liegende Gewerbegebiet in Teilen mit einschließende Hochwasserschutzlinie (teilweise / abschnittsweise Vorverlegung der Hochwasserschutzlinie).
- **Untervariante 2:** Anpassung bestehender oder Herstellung neuer Objektschutzmaßnahmen in Ergänzung zur Anpassung der bestehenden öffentlichen Hochwasserschutzlinie. Im Regelfall kann diese Untervariante nur in Ergänzung zur Nullvariante umgesetzt werden.

### 3.2.2 Bewertung der Varianten

Von den grundsätzlich möglichen Varianten kommt unter den gegebenen örtlichen Rahmenbedingungen im vorliegenden Fall lediglich eine Variante in Betracht, um die Flächen und Gebäude im Gewerbegebiet am Bernhardtring hochwassersicher zu schützen:

- **Hauptvariante:** Diese besteht in der Herstellung einer neuen, die derzeit außendeichs liegenden Gewerbeflächen am Bernhardtring umschließenden Hochwasserschutzlinie (grüne Linien in **Abbildung 3-1**). Diese wird als Stahlspundwand hergestellt. Die Betriebsflächen der Außenstelle Farge des Wasser- und Schifffahrtsamts Bremen bleiben außerhalb der Hochwasserschutzlinie.

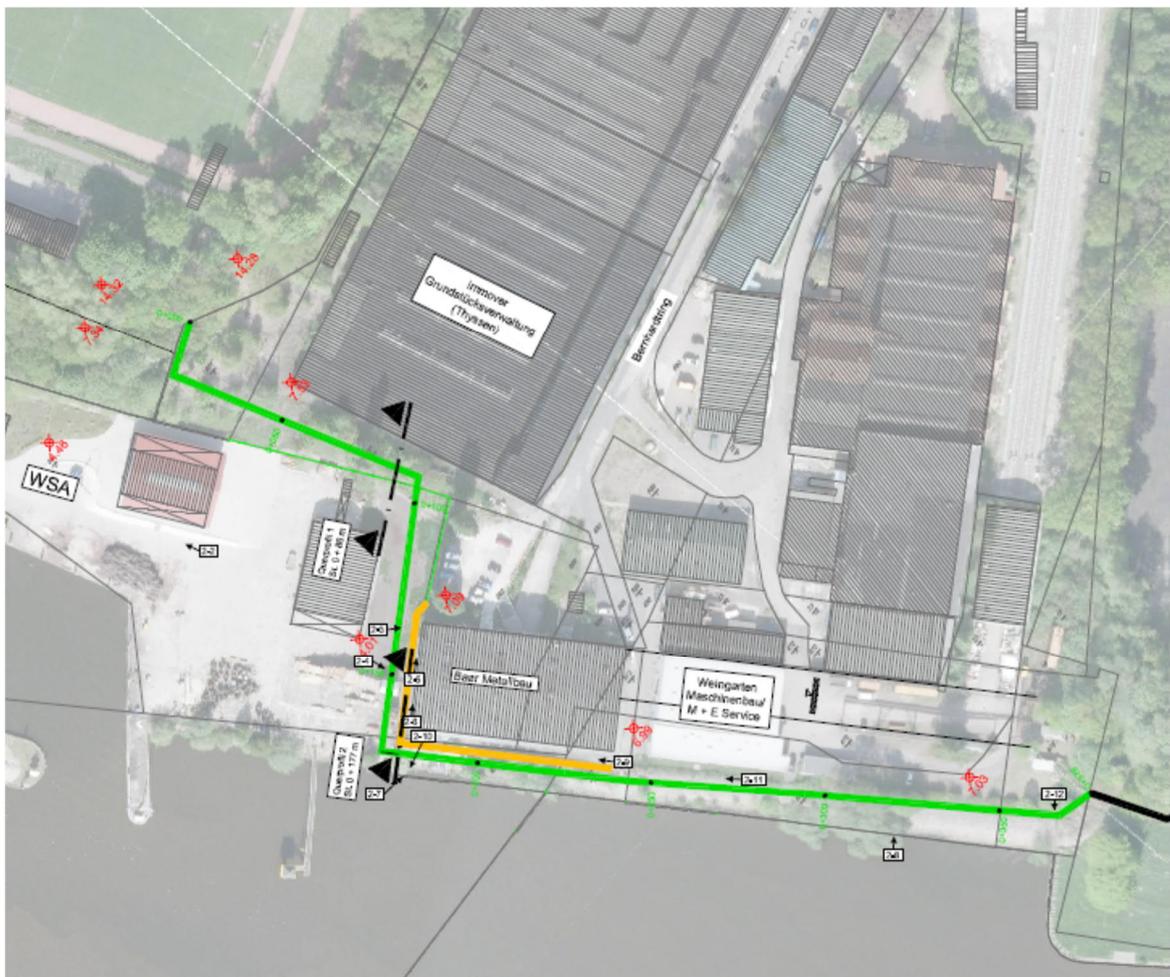


Abbildung 3-1: Linienführung der Hauptvariante aus dem Rahmenentwurf [GRONTMIJ, 2011]

Die weiteren Varianten wurden mit den nachfolgenden Begründungen nicht weiter untersucht:

- **Nullvariante:** Diese ist definiert als Anpassung der vorhandenen Deichlinie an die aktuell geltenden Bestickmaße. Da es im Bereich des Gebiets 1 mit seiner Geesthanglage derzeit keine definierte öffentliche Hochwasserschutzlinie gibt, kommt eine Anpassung derselben hier nicht in Betracht.
- **Untervariante 1:** Eine teilweise / abschnittsweise Vorverlegung der Hochwasserschutzlinie kommt im vorliegenden Fall des Gewerbegebiets am Bernhardtring wegen der vollständigen Nutzung der außendeichs liegenden Gewerbefläche mit seiner dichten Bebauung nicht in Betracht. Die Zerschneidung des Geländes ist praktisch nicht möglich.
- **Untervariante 2:** Die Herstellung eines Objektschutzes für die außendeichs liegenden Gebäude ist aufgrund der baulichen Gegebenheiten nicht möglich. Zudem befinden sich Betriebsflächen als Freiflächen auf dem Gelände, für die ebenfalls kein Objektschutz hergestellt werden kann.

Im vorliegenden Plangebiet wurde aus den oben genannten Gründen nur eine Variante der Linienführung des Hochwasserschutzes untersucht. Eine vergleichende Bewertung der einzelnen Varianten nach den genannten Bewertungsaspekten war daher in diesem Gebiet nicht machbar. Eine Bewertung nur der ausgewählten Variante führt zu keinen verwertbaren Aussagen. Aus diesen Gründen wurde auf eine Bewertung der Variante nach allgemeinen Kriterien verzichtet.

### 3.3 Linienführung der Hochwasserschutzwand

#### 3.3.1 Unterschiede in der Linienführung und Objektplanung zum Rahmenentwurf

Im Hochwasserschutz-Rahmenentwurf für das Gebiet 1: Farge West, Bernhardtring [GRONTMIJ, 2011], hat sich die Linienführung der Hauptvariante als einzig umsetzbare herausgestellt. Sie beschreibt die Vorverlegung der Hochwasserschutzlinie unter Ansatz der neuen Anforderungen. Die vor dem Geesthang liegenden Flächen des WSA-Geländes werden dabei außendeichs belassen.

Die ursprüngliche Linienführung der Hauptvariante wurde in der Entwurfsplanung dahingehend angepasst, dass die Spundwand zwischen dem WSA-Gelände und dem Gewerbebetrieb Reisky & Schlese e.K. auf der Grundstücksgrenze verläuft. Durch die Neutrassierung ist es nun möglich die Hochwasserschutzwand weserseitig über einen Treibselräumweg zu unterhalten. Bei der alten Linienführung auf der Böschungsoberkante war dies durch die Bestandsböschung nicht möglich. Durch die neue Linienführung wird auch der private Grunderwerb reduziert, da der Treibselräumweg auf dem WSA-Gelände verläuft.

Des Weiteren ist im Gegensatz zum Rahmenentwurf ein durchgehender Treibselräumweg zur Unterhaltung der Hochwasserschutzwand weserseitig vorgesehen. Wegen der beengten Platzverhältnisse im Bereich des Deckwerkes verläuft die Gradienten des Treibselräumweges auf NHN +4,00 m, um die Böschungsneigung des Deckwerkes gering zu halten und die Standsicherheit sicherzustellen.

#### 3.3.2 Neue Linienführung der Hochwasserschutzwand

Die neue Hochwasserschutzlinie wird am Geesthang bzw. der Weserböschung entlang verlegt und verbindet die am Kraftwerksgelände Farge vorhandene Spundwand im Süden mit dem Geesthang nördlich des Gewerbegebiets Bernhardtring. Die Länge der Hochwasserschutzlinie im gesamten Planungsabschnitt beträgt rd. 395 m gliedert sich wie folgt:

**HWS-Kilometrierung 0+000,00 bis 0+115,00 m:**

Im Norden am Geesthang beginnend verläuft sie entlang der Grenze zwischen dem Betriebshof des WSA Weser-Jade-Nord und dem Betriebsgelände der Firma Reisky & Schlese e.K. an der Böschungunterkante am bestehenden Grenzzaun entlang. Die Spundwand wird in diesem Abschnitt hinterfüllt und rückverankert auf das vorhandene Höhenniveau von rd. NHN +7,50 m der derzeitigen Böschungsoberkante. Der 3,0 m breite Deichverteidigungsweg gründet auf der Hinterfüllung der Spundwand.

**HWS-Kilometrierung 0+115,00 bis 0+193,00 m:**

Sie verläuft dann weiter zwischen dem WSA-Gelände und der Firma P+H Leichtbau Jürgen Puhlemann u. Rolf Hogen GbR und folgt hier parallel der vorhandenen privaten HWS-Wand. Zum Gelände des WSA hin liegt sie um ca. 5 m gegenüber der privaten HWS-Wand nach außen versetzt. Die private Hochwasserschutzwand bleibt in diesem Abschnitt bestehen, da auf ihr ein Balkon gründet.

**HWS-Kilometrierung 0+193,00 bis 0+395,53 m:**

Entlang der Weser verläuft die HWS-Wand an der Böschungsoberkante. In diesem Abschnitt wird die vorhandene private HWS-Wand entfernt. Die neue HWS-Wand folgt der Böschung und bindet schließlich an die vorhandene Wand am Kraftwerksgelände Farge an.

Die neue Hochwasserschutzlinie wird als senkrechte, größtenteils rückverankerte Wand in Stahlspundwandbauweise hergestellt. Die Anker reichen teilweise unter die flach gegründeten Fundamente der Bestandsbebauung. Im Flächenwidmungsplan (Anlage 11) sind diese als Baulast mit eingetragen. Zunächst wird die Spundwand auf die erforderliche Bestickhöhe von NHN +8,10 m gerammt, eine spätere Ausbaureserve und Erhöhung um 75 cm auf dann NHN +8,85 m ist statisch berücksichtigt. Gemäß der statischen Bemessung ergibt sich eine Bohlenlänge von 10,25 bis 16,75 m. Es ist geplant, die Spundbohlen im Rüttelverfahren einzubringen.

Für die Nutzungsdauer der Hochwasserschutzwand werden 100 Jahre veranschlagt. Die Spundbohlen binden auf der gesamten Länge beidseitig ins Erdreich ein. Ein ständiger Kontakt zum mittleren Tidehochwasser (NHN +2,28 m) besteht nicht. Im Bereich des Deckwerkes der Weserböschung zwischen HWS-Kilometrierung 0+193,00 und 0+330,00 m liegt der Fußpunkt der Spundbohle rd. 1,80 m über dem MThw und damit bei höher auflaufenden Tiden und starken Windverhältnissen in der Spritzwasserzone.

Die beidseitige Abrostungsrate einer Spundwand, die in einen wenig aggressiven Boden einbindet, beträgt ca. 0,01 mm/a. In der Spritzwasserzone liegt die Querschnittsabnahme im Bereich von Brackwasser im Mittel bei 4 mm in 50 Jahren [EAU 2012]. Gemäß der gewählten Spundbohle (Anhang B: Statische Berechnungen) mit einer Rückendicke von 10 mm ist diese nach 100 Jahren Nutzungsdauer fast durchrostet, bzw. schon vorher nicht mehr Tragfähigkeit. Daher wird ein passiver Korrosionsschutz in Form einer Beschichtung nach [RPB 2010] empfohlen, der den Korrosionsbeginn um min. 20 Jahre verzögert. Diese Beschichtung wird wasserseitig bis in eine Einbindetiefe von 1,50 m und vor Einbringen der Spundbohlen aufgebracht und entsprechend nach Ablauf der Schutzdauer erneuert werden. Der obere Bereich der Spundwand zur Fußsicherung liegt bei niedrigen Tiden in der Wasserwechselzone und erhält daher beidseitig einen Anstrich als Korrosionsschutz bis 1,50 m Tiefe.

Binnenseitig der neuen Hochwasserschutzwand verläuft ein 3 m breiter und 395 m langer asphaltierter Deichverteidigungsweg, welcher den Zugang zur Wand für Kontroll- und Unterhaltungszwecke sowie für die Deichverteidigung gewährleistet. Hierfür wird die bestehende Spundwand bis 1 m unter vorhandener GOK abgebrannt.

Die an der Weserböschung vorhandene private Slipanlage, Aussichtsplattform, Unterstände und die Böschungstreppe werden wie die vorhandene Spundwand an der Weserböschung rückgebaut. Im Vorwege haben Gespräche mit dem Eigentümer stattgefunden. Der Abriss dieser Einrichtungen sowie der privaten Hochwasserschutzwand erfolgt im Einverständnis der Eigentümer.

Zwischen HWS-km 0+190,00 bis 0+260,00 ist ein 1,20 m Deichschart in der Spundwand geplant, um den Zugang für den privaten Anlieger zur Weser zu ermöglichen. Der genaue Standort wird in Absprache mit dem TdV im Zuge der Ausführungsplanung konkretisiert. Das Deichschart ist mit zwei Damm-balkensystemen für eine doppelte Deichsicherheit auszuführen.

Beidseitig schließt ein 0,5 m breites Bankett an den Deichverteidigungsweg an. An der Hochwasserschutzwand ist dieses gegen Auskolkungen gepflastert. Landseitig wird das Bankett als gepflasterte Muldenrinne für die Oberflächenentwässerung hergestellt. Die Oberflächenentwässerung des Deichverteidigungsweges erfolgt über ein Quergefälle von 3 % in die Muldenrinne und weiter in den Straßenablauf. Die Regenwasserentwässerung ist in Anlage 6 dargestellt.

Der Deichverteidigungsweg ist für einen Schwerlastwagen von 30t (SLW 30) ausgelegt. An den Endpunkten ermöglichen Wendekreise ein Wenden der Deichverteidigungs- und Unterhaltungsfahrzeuge. Eine neu anzulegende Zufahrt ermöglicht den Zugang zum Deichverteidigungsweg über den Bernhardtring. Die Überfahrt auf das Kraftwerksgelände wird wie für den Deichverteidigungsweg durch ein Gattertor verschlossen.

Außenseitig der neuen Hochwasserschutzwand wird ein 3,0 m breiter und 465 m langer Treibselräumweg vorgesehen, welcher den Zugang zur Wand für Unterhaltungszwecke sicherstellt. Der Treibselräumweg wird asphaltiert und ist ebenfalls für einen Schwerlastwagen von 30t (SLW 30) ausgelegt. Beidseitig schließt ein 0,5 m breites Bankett an. Zur Hochwasserschutzwand hin wird das Bankett gegen Auskolkungen gepflastert. Das wasserseitige Bankett wird auf dem WSA-Gelände zur bestehenden Fläche ebenfalls gepflastert. An der Weserböschung besteht das Bankett als Teil des Deckwerkes aus einem Betonbordstein und geschütteten Wasserbausteinen der Gewichtsklasse LMB 10/60. Die Oberflächenentwässerung des Treibselräumweges erfolgt über ein Quergefälle von 3 % in Richtung Deckwerk und Weser.

Der Treibselräumweg folgt der Spundwand über das WSA-Gelände bis auf das Kraftwerksgelände Far-ge und endet dort in einem Wendekreis. Die Zuwegung zum Treibselräumweg erfolgt über den Betriebshof des WSA Weser-Jade-Nord und ist im Übergang zur Weserböschung ebenfalls durch ein Gattertor gegen unbefugtes Betreten zu sichern.

Entlang der Weser wird die Böschung einschließlich des Deckwerkes neu hergestellt. Anschließend an das Bankett des Treibselräumweges auf NHN +4,10 m wird die Böschungsneigung gemäß der Regelneigung 1 : 3 ausgeführt. Das Deckwerk besteht aus geschütteten Wasserbausteine der Gewichtsklasse LMB 10/60 und wird in einer Schichtdicke von 70 cm auf einem zweistufigen Kornfilter (grob-fein) hergestellt.

Das neue Deckwerk wird mit einer Spundwand als neuen Böschungsfuß gegen Abrutschen gesichert. Die Oberkante der neuen Fußspundwand wird auf Höhe NHN ±0,00 m und NHN +0,10 m liegen, um deren Unterhaltung zu vereinfachen. Die Spundwand bindet 6,50 m in die vorhandene Weserböschung ein und wird ohne Spundwandholm hergestellt. Die Einbindetiefe berücksichtigt einen Kolkzuschlag von 1,00 m. Im Übergangsbereich zum nördlich gelegenen WSA-Gelände wird die neue Deckwerksböschung seitlich mit einer Spundwand eingefasst, die an die Fußspundwand anschließt. Im südlichen Anschlussbereich zum Kraftwerksgelände hin mündet die Fußspundwand in die bestehende Spundwand der Kaimauer. Die abgängige Pfahlrostwand zwischen 0+250,00 und 0+360,00 wird im Zuge des Deckwerksneubaus abgerissen.

Die Bemessung des Deckwerkes erfolgte im der Anlage B nach Uwe. A. Hansen [HANSEN, 1985] und dem Merkblatt GBB [DWA, 2010].

Die Linienführung der Hochwasserschutzanlage sowie der Treibselräum- und Deichverteidigungswege sind im Lageplan Anlage 3 und in den Querprofilen Anlage 5 dargestellt.

### **3.3.3 Oberflächenentwässerung**

Das Niederschlagswasser des Deichverteidigungsweges wird in einer neuen Regenwasserkanalisation aufgefangen und an das bestehende Regenwasserkanalnetz angeschlossen. Die Regenwassersammelleitungen sind gemäß der Planungsunterlage von hanseWasser [HANSEWASSER, 2015] für ein 15 minütiges Regenereignis mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von  $n = 5$  Jahren bemessen und hydraulisch nachgewiesen worden. Als Sammelleitung werden durchgängig DN 300 PE-HD/PP-Rohre verlegt. Das Niederschlagswasser wird über einen neuen Auslass DN 500 mit einer Abflussneigung von 5 % in die Weser bei HWS-Kilometrierung 0+265,10 entwässert. Die Auslasshöhe der Rohrsohle liegt auf  $\text{NHN } \pm 0,00$  m auf der Oberkante der Fußspundwand. Hierfür muss die Pfahlrostwand im angrenzenden Bereich des Auslasses und der bestehende Regenwasserauslass DN 400 abgerissen werden.

Der Treibselräumweg wird durchgehend mit einer Asphaltdecke befestigt. Mit einer Querneigung von 3 % entwässert das Oberflächenwasser an der Uferböschung direkt in die Weser. Eine Regenwasserkanalisation ist hier nicht erforderlich. Auf dem WSA-Gelände wird das abzuleitende Niederschlagswasser des Treibselräumweges und der gepflasterten Betriebsflächen über einen neuen Regenwasserkanal an die vorhandene Regenwasserentwässerung angeschlossen. Die Fallrohre der Dachentwässerung sind ebenfalls im Zuge der Oberflächenbefestigung an den neuen Regenwasserkanal anzuschließen. Die Regenwasserentwässerung ist im Lageplan Anlage 3 dargestellt.

## **3.4 Aushub- und Entsorgungsmanagement**

Durch die Anpassung der Weserböschung und den Bau des Deichverteidigungs- und Treibselräumweges fallen ca.  $3.155 \text{ m}^3$  an Aushubboden an. Nach den Kriterien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) wurde der anstehende Boden beprobt [WESSLING, 2016] und abfallrechtlich als Z 1 eingestuft und kann grundsätzlich zur Hinterfüllung der Spundwand zwischen den Ausbauabschnitten 0+038,00 bis 0+110,00 und zur Erhöhung der WSA-Fläche verwendet werden [LAGA, 2013]. Der zu entsorgende Aushub reduziert sich dabei auf rd.  $2.300 \text{ m}^3$ .

Mit einer Ladekapazität eines Muldenkippers von  $12 \text{ m}^3$  sind ca. 192 Fahrten erforderlich, um den Bodenaushub von  $2.300 \text{ m}^3$  abzufahren.

## **3.5 Altlasten / Kontaminationen**

Auf dem Flurstücke 881/3, Bernhardtring 3 wurden Verunreinigungen des Untergrundes durch LHKW (leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe) in der Bodenluft und im Grundwasser festgestellt [IFG, 2010]. Beim Bodenaushub und Aufbringen von Materialien sind die Anforderungen der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) und die neuen Prüfwerte für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) vom 14.12.2016 sowie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA); Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln- in der jeweils aktuellen Fassung zu beachten.

## **3.6 Unterhaltung der HWS-Anlage**

Die Unterhaltung der neuen Hochwasserschutzwand inkl. des Treibselräum- und Deichverteidigungsweges mit den Wendekreisen obliegt zukünftig dem Bremischen Deichverband am rechten Weserufer. In dessen Unterhaltungspflicht fällt auch das angepasste Deckwerk einschließlich der Fußspundwand.

## **4 Auswirkungen der Baumaßnahme**

### **4.1 Auswirkungen auf den öffentlichen Hochwasserschutz**

Die geplanten Maßnahmen verbessern den Hochwasserschutz für die Flächen des Gewerbegebiets Bernhardtring, die bei dem Bemessungswasserstand von NHN +6,90 m derzeit noch überflutet werden. Bei der Planung der Hochwasserspundwand wird auf Sichtfenster oder Durchstiegsluken verzichtet, die potenzielle Schwachstellen einer Deichlinie darstellen. Der Auslauf der Regenwasserentwässerung weist durch eine Rückschlagklappe und einen Absperrschieber eine doppelte Deichsicherheit auf.

### **4.2 Auswirkungen auf den Natur- und Landschaftshaushalt und das Schutzgut Mensch**

Die Auswirkungen der geplanten Maßnahmen wurden im Zuge einer Umweltverträglichkeitsstudie untersucht und bewertet. In dem Landschaftspflegerischen Begleitplan sind die Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen festgelegt worden [KOELLING, 2016]. Auf dem Kraftwerksgelände wird als Teilmaßnahme eine rd. 51 m<sup>2</sup> große Blänke zwischen dem Treibselräumweg und der Weser angelegt. Die Blänke wird vom Deichverband unterhalten, verbleibt aber als Fläche im Eigentum des Kraftwerksbetreibers.

Die Berechnungen des Schalltechnisches Gutachtens (Anhang E) haben ergeben, dass sich beim Einbringen der Spundwände im Rüttelverfahren Überschreitungen der Richtwerte nach AVV Baulärm ergeben können. Der geltende Richtwert für Mischgebiete (60 dB(A)) konnte bis auf eine Ausnahme aber eingehalten werden.

Um die Schallemission zu minimieren, werden die Bautätigkeiten auf die Tageszeiten werktags zwischen 7:00h und 20:00h begrenzt. Die erforderlichen Baufahrzeuge müssen dem aktuellsten technischen Stand entsprechen und gemäß § 3 der Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung-32. BImSchV zugelassen sein. Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm sind einzuhalten. Sollten während der Bauausführung die Richtwerte für Mischgebiete überschritten werden, ist zu prüfen, ob gegebenenfalls Maßnahmen zur Minderung des Baulärms vorzusehen sind.

### **4.3 Auswirkungen auf Dritte**

Die verkehrliche Erschließung des Baufeldes erfolgt über den Bernhardtring und weiter über das öffentliche Straßen- und Wegenetz. Durch das Abfahren des Aushubbodens mit rd. 192 Fahrten wird die Verkehrsinfrastruktur neben dem weiteren Bauverkehr belastet.

Durch den Bau der Hochwasserschutzwand und des dazugehörigen Treibselräum- und Deichverteidigungsweges gehen dem Betriebshof des WSA Weser-Jade-Nordsee ca. 952 m<sup>2</sup>, davon teilweise hochwertige Lagerflächen, verloren. Als Ausgleich und für eine gleichmäßige Gradientenführung des Treibselräumweges wird die WSA-Fläche im südlichen Teil des Betriebsgeländes, angrenzend zum Treibselräumweg, aufgefüllt und für die Nutzung als Lager- und Abstellfläche mit Pflastersteinen auf ca. 516 m<sup>2</sup> befestigt. Die Auffüllung wird mit einer Winkelstützwand zur Lagerhalle abgefangen. Im Zuge dessen müssen auch die Schüttkästen verlegt werden. Die neuen Standorte der Schüttkästen werden in der Ausführungsplanung nach Vorgabe des WSA Weser-Jade-Nordsee festgelegt.

Durch die Bauarbeiten auf den Flurstücken 881/2 und 881/3 kann es zu Betriebseinschränkungen in der Firma *Reisky & Schlese e.K.* kommen. Die Flächen stehen während der Bautätigkeiten als Abstellflächen nicht zur Verfügung.

Die Flächen zwischen der Weserböschung und den Lager- und Betriebsgebäuden der Firmen *P+H Leichtbau* sowie *M+E Service Metall- u. Elektro* stehen während der Bauphase ebenfalls nicht zur Verfügung. Die betroffenen Flurstücke sind dem Betroffenenverzeichnis (Anlage 9) zu entnehmen.

Auf dem Gelände *Reisky & Schlese* (Flurstück 881/3) liegt ein altes, abgängiges Kranbahnfundament im Bereich des geplanten DV-Weges. In Abstimmung mit dem Eigentümer wird dieses vor Herstellung des DV-Weges rückgebaut.

Die an der Weserböschung vorhandene private Slipanlage, Aussichtsplattform, Unterstände und die Böschungstreppe werden wie die vorhandene Spundwand an der Weserböschung rückgebaut. Im Vorwege haben Gespräche mit dem Eigentümer stattgefunden. Der Abriss dieser Einrichtungen sowie der privaten Hochwasserschutzwand erfolgt im Einverständnis der Eigentümer.

Die private Hochwasserschutzwand zum WSA-Gelände hin verbleibt, da auf ihr ein Balkon gründet.

#### **4.4 Beweissicherung**

Die Errichtung der Hochwasserschutzwand und des Deichverteidigungs- sowie Treibselräumweges erfordert keine geschlossene Wasserhaltung mit Absenkung des Grundwassers.

Die Spundwände sollen bevorzugt im Rüttelverfahren in den Boden eingebracht werden. Evtl. Auswirkungen der Schwingungen auf die Nachbarbebauung sind aufzunehmen und zu dokumentieren, um etwaigen Schadensersatzansprüchen begegnen zu können.

Des Weiteren sollte auf Grund der Nähe zu der bestehenden Bebauung im Vorfeld der Bauarbeiten ein Beweissicherungsgutachten, welches die Bestandsanlagen und Bauwerke entlang der HWS-Trasse und der Baustraßen umfasst, erstellt werden.

## **5 Baetermine, Bauablauf und Baufelderschließung**

### **5.1 Baetermine und Bauablauf**

Für den Bau der Hochwasserschutzwand wird nach Vorliegen der rechtlichen Voraussetzungen ein Herstellungszeitraum von ca. 6 Monaten reiner Bauzeit, ohne Baustelleneinrichtung, veranschlagt. Hinzuzurechnen ist das Zeitfenster für das vorausgehende, öffentliche Ausschreibungs- und Vergabeverfahren.

Die Arbeiten an der Hochwasserschutzlinie müssen grundsätzlich außerhalb der Sturmflutsaison durchgeführt werden, sofern der vorhandene Hochwasserschutz dadurch nicht geschwächt wird. Die beabsichtigten Bauarbeiten können somit frühestens im Frühjahr beginnen. Die Gehölzfällungen müssen im vorangehenden Winter erfolgen. Da ein Großteil der anstehenden Geländehöhen über NHN +5,00 m liegt, werden während der Rammarbeiten keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen gegen ein Sommerhochwasser getroffen. Im Bereich der Firma P+H Leichtbau schützt die neue Spundwand gleichsam die angrenzenden Bauflächen unterhalb von NHN +5,00 m. Die Arbeiten vor der Spundwand und an dem Deckwerk erfolgen möglichst während der Tideniedrigphasen. Die relativ kurze Bauzeit von 6 Monaten innerhalb der sturmflutfreien Zeit kann nur eingehalten werden, wenn einige Teilbaumaßnahmen zeitgleich ausgeführt werden.

Die geplanten Bauzeiten der einzelnen Maßnahmen sind in Anlage 10 dargestellt.

### **5.2 Baufelderschließung**

Die verkehrliche Erschließung des Baufeldes erfolgt über das öffentliche Straßen- und Wegenetz. Die neue Zuwegung zum Deichverteidigungsweg, abgehend vom Bernhardtring, dient auch als Baustraße und ist zuerst herzurichten. Als Baustelleneinrichtungsfläche dient die vorhandene, geschotterte Parkplatzfläche auf dem Flurstück 882. Für die Baustelleneinrichtungsfläche sind davon ca. 350 m<sup>2</sup> vorgesehen.

Die Bauwege für den An- und Abtransport der Baumaterialien sowie die Baustelleneinrichtungsfläche sind in dem Lageplan Flächenbedarf Anlage 8 dargestellt.

## **6 Flächenbedarf**

### **6.1 Grunderwerb**

Der Gesamtflächenbedarf aller baulichen Maßnahmen auf öffentlichen und privaten Flächen beträgt ca. 4154 m<sup>2</sup>. Davon sind ca. 3.881 m<sup>2</sup> Privatflächen, die in einem Grunderwerbsverfahren erworben werden müssen.

Dem Bund gehen durch den Bau der Hochwasserschutzwand und des Deichverteidigungsweges eine Fläche von ca. 273 m<sup>2</sup> verloren. Die weserseitigen Flächen vor der Hochwasserschutzwand (Treibselräumweg) verbleiben im Eigentum des Bundes. Die Flächen des Treibselräumweges stehen in Zukunft dem WSA nicht mehr als Stellfläche zur Verfügung. Für diese Nutzungseinschränkung wird als Ausgleich die unbefestigte Fläche zwischen der Tonnenhalle und dem Treibselräumweg gepflastert. Dieser Ausgleich ist mit dem WSA abgestimmt.

Während der Bauphase werden zusätzlich rd. 8.471 m<sup>2</sup> für die Bauzuwegung, Baustelleneinrichtungsflächen und als Arbeitsbereiche sowie für den Bau der Blänke und des Treibselräumweges auf dem Kraftwerksgelände in Anspruch genommen.

Unter Anlage 9 ist das Betroffenenverzeichnis dem Erläuterungsbericht beigelegt. Der Grunderwerb ist in dem Flächenbedarfsplan Anlage 8 dargestellt.

### **6.2 Leitungskreuzungen**

Die Hochwasserschutzwand kreuzt einen Fernmeldedüker der EON Netz GmbH. Die Spundwand wird in diesem Bereich nur bis auf die Tiefe der Fernmeldeleitung gerammt. Auf Höhe des DV-Weges liegt die Tiefenlage des Dükers bei ca. NHN +4,16 m (OK). Im Vorwege ist zusätzlich eine Probeschachtung zur Klärung der genauen Tiefenlage der Leitung erforderlich. Die Regenwasserleitungen und der Auslass in die Weser sind ebenfalls von der Errichtung der Spundwand betroffen und müssen abgebrochen und neu verlegt werden.

Sämtliche Leitungen sind in dem Bestandsplan Anlage 2 dargestellt.

### **6.3 Kampfmittelverdacht**

Gemäß Anhang C besteht nach heutigem Kenntnisstand kein Kampfmittelverdacht.

## 7 Zusammenfassung

Für das außendeichsliegende Gewerbegebiet in Bremen Farge-West, Bernhardtring wurde die Anpassung des Hochwasserschutzes an die neuen Bestickhöhen erarbeitet. Der vorliegende Bericht stellt die Antragsunterlagen zum Bau einer neuen Hochwasserschutzwand dar.

Die Anpassung des Hochwasserschutzes im Gebiet Bremen Farge West, Bernhardtring soll durch eine rd. 395 m lange, teils rückverankerte Spundwand mit einer Bestickhöhe von NHN 8,10 m erfolgen. Sie verläuft vom Geesthang kommend entlang dem vorhandenen Geländesprung bis zur Weserböschung, folgt dieser in Richtung stromauf und bindet schließlich an die vorhandene Hochwasserschutzwand des Kraftwerksgeländes an. Die Hochwasserschutzwand wird außenseitig durch einen Treibselräumweg und binnenseitig durch einen Deichverteidigungsweg begleitet.

Das bestehende Deckwerk an der Weserböschung wird im Zuge der Anpassung des Hochwasserschutzes ebenfalls neu hergestellt.

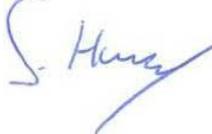
Sweco GmbH

Stade, 04.05.2022

  
i.V.

Dipl.-Ing. Guido Majehrke

Ressortleiter

  
i.V.

Dipl.-Ing. Gunnar Harms

Projektleiter