

# ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH

Für die ARGE Grontmij GmbH /  
WES GmbH

Sweco GmbH

Karl-Wiechert-Allee 1 B  
30625 Hannover

**T** +49 511 3407-0  
**F** +49 511 3407-199  
**E** hannover@sweco-gmbh.de  
**W** www.sweco-gmbh.de  
USt-IdNr. DE 114413023

## Vorplanung

## Lastenheft

200409\_Lastenheft.doc

Stand: 09.04.2020

Betreff	Generalplan Küstenschutz – Stadtstrecke Ergänzung Wettbewerbsvariante
Auftraggeber	Bremischer Deichverband am linken Weserufer Warturmer Heerstraße 125 28197 Bremen
Auftrag Nr.	1305-17-020

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
---	-------------------

## 0. Inhaltsverzeichnis

0.	Inhaltsverzeichnis.....	0
1.	Vorbemerkungen.....	1
1.1.	Allgemeines.....	1
1.2.	Vorschriften, Normen, Literatur.....	2
1.3.	Unterlagen.....	2
2.	Berechnungsgrundlagen .....	3
2.1.	Baugrund.....	3
2.2.	Ableitung Vertikalkräfte Spundwand .....	4
2.3.	Äußere Tragfähigkeit der Rückverankerung .....	4
2.4.	Uferoberkante.....	4
2.5.	Wasserstände.....	4
2.6.	Baustoffe .....	7
2.7.	Teilsicherheitsbeiwerte .....	7
2.8.	Bemessungssituationen.....	8
2.9.	Lastannahmen.....	8
	2.9.1. Erddruck und Erddruckumlagerung.....	8
	2.9.2. Verkehrslasten.....	8
2.10.	Eis.....	9
2.11.	Korrosion .....	9
2.12.	Einwirkungen infolge der Brückenbauwerke .....	9
2.13.	Einwirkungen infolge Baubetrieb .....	9
3.	Bemessung .....	9
3.1.	Spundwand .....	9

Bauteil: Berechnungsgrundlagen	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 0
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020

# 1. Vorbemerkungen

## 1.1. Allgemeines

Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes sieht der Generalplan Küstenschutz auf der sogenannten „Stadtstrecke“ am linken Weserufer die Herstellung des festgesetzten Deichbesticks vor. Der rund 2,8 km lange Hochwasserschutzabschnitt (vgl. untere Abbildung) erstreckt sich von der Eisenbahnbrücke der Linie Bremen-Oldenburg (etwa GPK-km 14+566) weseraufwärts bis zur Einmündung des Fuß- und Radweges in Verlängerung der Straße „Buntentorsdeich“ (etwa GPK-km 17+340) im Osten.

Das vorliegende Lastenheft bezieht sich auf die Hochwasserschutzabschnitte 1 bis 3 von ca. GPK-km 14+591 bis zur Piepe bei ca. GPK-km 16+350 und ersetzt das Lastenheft vom 25.06.2015. Es gibt den aktuellen Planungsstand wieder und wird im Zuge der weiteren Planungen fortgeschrieben.



Bauteil: Berechnungsgrundlagen	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 1
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p><b>1.2. Vorschriften, Normen, Literatur</b></p> <p>Als Grundlage für die Berechnungen und Bemessungen dienen die folgenden Regelwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[1.1] EAU Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“, Häfen und Wasserstraßen, Ausgabe 2012, 11. Auflage</li> <li>[1.2] EAB Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, 5. Auflage (2012)</li> <li>[1.3] EAK Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzwerken, 2002, korrigierte Ausgabe 2007</li> <li>[1.4] DIN EN 1997-1:2009-09 mit NA:2010-12 Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1</li> <li>[1.5] DIN 19712:2013-01 Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern</li> <li>[1.6] DIN 4085:2011-05 Baugrund - Berechnung des Erddrucks</li> <li>[1.7] DWA-M 507-1:2011-12 Deiche an Fließgewässern, Teil 1: Planung, Bau und Betrieb</li> <li>[1.8] DIN 1054:2010-12 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1</li> </ul> <p><b>1.3. Unterlagen</b></p> <p>Die Grundlage für das Lastenheft bilden die folgenden Unterlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[2.1] Geotechnischer Bericht, Umsetzung Generalplan Küstenschutz, Generelle Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrundes und der Gründungsmöglichkeiten für die baulichen Maßnahmen, aufgestellt vom Institut für Geotechnik Hochschule Bremen, Große Fischerstraße 5, 28195 Bremen, 08.09.2014</li> <li>[2.2] Geotechnischer Bericht Nr. 1, Deichstandsicherheit, Stadtstrecke Kleine Weser, 28197 Bremen, aufgestellt von Grundbaulabor Bremen Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH, 20.02.2011</li> <li>[2.3] Geotechnischer Bericht Nr. 2, Deichstandsicherheit, Stadtstrecke Kleine Weser, 28197 Bremen, aufgestellt von Grundbaulabor Bremen Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH, 15.08.2012</li> </ul>	
Bauteil: Berechnungsgrundlagen  Block:	Archiv-Nr.:  Seite: 2
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020

## 2. Berechnungsgrundlagen

### 2.1. Baugrund

Gemäß dem geotechnischen Bericht [2.1] stehen in dem relevanten Deichabschnitt wechselnde Bodenschichtungen an. Für die Deichkilometer 4+200, 4+300, 4+400, 4+600, 4+800, 4+900, 5+000, 5+200, 5+400, 5+500, 5+800 und 6+000 laut Bremer Gewässerkarte ist in [2.1] ein vereinfachter Baugrundaufbau dargestellt. Im Einzelnen können die vereinfachten Baugrundsichtungen in [2.1], Kapitel 7 - Vereinfachter Baugrundaufbau und charakteristische Werte der Bodenkenngößen - nachgelesen werden.

Die Kilometrierung im Bodengutachten orientiert sich an der Bremer Gewässerkarte. Grundlage für die statischen Berechnungen bildet jedoch die Kilometrierung bezogen auf den Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen – Festland (NLWKN, März 2007). Die nachfolgende Tabelle gibt daher die zugehörigen GPK-km an, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

Kilometrierung nach Bremer Gewässerkarte	Kilometrierung nach GPK
km 4+200	ca. GPK-km 14+580
km 4+300	ca. GPK-km 14+680
km 4+400	ca. GPK-km 14+780
km 4+600	ca. GPK-km 14+980
km 4+800	ca. GPK-km 15+180
km 4+900	ca. GPK-km 15+280
km 5+000	ca. GPK-km 15+380
km 5+200	ca. GPK-km 15+580
km 5+400	ca. GPK-km 15+780
km 5+500	ca. GPK-km 15+880
km 5+800	ca. GPK-km 16+180
km 6+000	ca. GPK-km 16+380

Bauteil: Berechnungsgrundlagen	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 3
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	

Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
---	-------------------

## 2.2. Ableitung Vertikalkräfte Spundwand

Ist im Zuge der weiteren Planung näher zu untersuchen.

## 2.3. Äußere Tragfähigkeit der Rückverankerung

Ist im Zuge der weiteren Planung näher zu untersuchen.

## 2.4. Uferoberkante

Das vorhandene und geplante Ufer vor den Bauwerken ist geböscht. Die Uferoberkante vor den Bauwerken entspricht der geplanten Uferoberkante abzüglich eines Kolkzuschlags von 0,5 m. Der angesetzte Uferverlauf ist im Zuge der weiteren Planung zu überprüfen.

## 2.5. Wasserstände

Die Gewässerwasserstände beziehen sich auf den geotechnischen Bericht [2.1] Kapitel 5.5.4. Die hier angesetzten Wasserstände weichen gegenüber den aktuellen Angaben bei pegelonline.wsv.de um 2 bis 4 cm ab. Im Rahmen der Vorplanung ist die Abweichung als hinreichend genau anzusehen.

– BHW	Bemessungshochwasserstand	+8,25 mNN*
– HHThw	Höchstes gemessenes Tidehochwasser	+5,43 mNN
– MThw	Mittleres Tidehochwasser	+2,52 mNN
– Mw	Mittlerer Wasserstand	+0,51 mNN
– MTnw	Mittleres Tideniedrigwasser	-1,58 mNN
– MSpTnw	Mittleres Springtideniedrigwasser	-2,00 mNN**
– NTnw	Niedrigstes gemessenes Tideniedrigwasser	-3,12 mNN

\* Als Bemessungshochwasserstand wird der mittlere Bemessungshochwasserstand von 7,5 mNN gemäß [2.1], 5.5.4 für die gesamte Deichstrecke angesetzt. Der Bemessungshochwasserstand wird zusätzlich mit einer Reserve von 75 cm für die Zukunft beaufschlagt.

\*\* In [2.1] ist der Wert für MSpTnw nicht enthalten. Aus diesem Grund wird MSpTnw analog zum SKN-Wert für die große Weserbrücke in Bremen angenommen. Die SKN-Werte werden

Bauteil: Berechnungsgrundlagen	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 4
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>jährlich von der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes veröffentlicht. Für die weiteren Planungsphasen ist dieser Wasserstand zu bestätigen bzw. festzulegen.</p> <p><u>Bemessungswasserstände nach [1.1], 4.2</u></p> <p>Gemäß [1.1], E 19 Bild E 19-2 ergibt sich der Wasserüberdruck auf Ufereinfassungen bei durchlässigem Boden im Tidegebiet in Richtung Wasserseite wie folgt:</p> <p>- Situation 3a „Große Wasserstandsschwankungen ohne Entwässerung - Normalfall“:</p> <p>LF 1      <math>\Delta h</math>      = a + 0,3 m + d</p> <p>            a            = (MThw - MTnw) / 2 = (+2,52 m - (-1,58 m)) / 2            = 2,05 m</p> <p>            d            = MTnw - MSpTnw = -1,58 m - (-2,00 m)                        = 0,42 m</p> <p>            <math>\Delta h</math>        = 2,05 m + 0,3 m + 0,42 m    = 2,77 m</p> <p>- Situation 3b „Große Wasserstandsschwankungen ohne Entwässerung - Grenzfall extremer Niedrigwasserstand“:</p> <p>LF 2      <math>\Delta h</math>      = a + 2b + d</p> <p>            a            = (MThw - MTnw) / 2 = (+2,52 m - (-1,58 m)) / 2            = 2,05 m</p> <p>            2b+d        = MTnw - NTnw = -1,58 m - (-3,12 m)                                = 1,54 m</p> <p>            <math>\Delta h</math>        = 2,05 m + 1,54 m    = 3,59 m</p> <p>- Situation 3c „Große Wasserstandsschwankungen ohne Entwässerung - Grenzfall abfließendes Hochwasser“:</p> <p>LF 3      <math>\Delta h</math>      = 0,3 m + 2a</p> <p>            2a            = MThw - MTnw = +2,52 m - (-1,58 m)                                = 4,10 m</p> <p>            <math>\Delta h</math>        = 0,3 m + 4,1 m    = 4,40 m</p> <p>Damit ergeben sich nach [1.1] folgende Bemessungswerte:</p>	
Bauteil: Berechnungsgrundlagen	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 5
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>           Wasserüberdruck:      LF1: <math>\Delta h = 2,77 \text{ m}</math>                                             LF2: <math>\Delta h = 3,59 \text{ m}</math>                                             LF3: <math>\Delta h = 4,40 \text{ m}</math> </p> <p>           Gewässerwasserstand: LF1: <math>-2,00 \text{ mNN}</math>                                             LF2: <math>-3,12 \text{ mNN}</math>                                             LF3: <math>-1,58 \text{ mNN}</math> </p> <p>           Binnenwasserstand:    LF1: <math>+0,77 \text{ mNN}</math>                                             LF2: <math>+0,47 \text{ mNN}</math>                                             LF3: <math>+2,82 \text{ mNN}</math> </p> <p>           Die nach [1.1] berechneten Binnenwasserstände liegen in einem Bereich zwischen <math>+0,47 \text{ mNN}</math> und <math>+2,82 \text{ mNN}</math>. Nach [2.1], 5.5.3 wurde das Grundwasser vor dem Deichkilometer 5+200 zwischen <math>+0,2 \text{ mNN}</math> und <math>+1,2 \text{ mNN}</math> und nach diesem Deichkilometer zwischen <math>+2,1 \text{ mNN}</math> und <math>+3,6 \text{ mNN}</math> gemessen. Für die Deichkilometer vor 5+200 liegen die Grundwasserstände nach [1.1] somit auf der sicheren Seite und für die Deichkilometer nach 5+200 auf der unsicheren Seite. Aus diesem Grund werden für die Deichkilometer nach 5+200 die Werte folgendermaßen angepasst.*         </p> <p>           Wasserüberdruck:      LF1: <math>\Delta h = 4,85 \text{ m}</math>                                             LF2: <math>\Delta h = 5,22 \text{ m}</math>                                             LF3: <math>\Delta h = 5,18 \text{ m}</math> </p> <p>           Gewässerwasserstand: LF1: <math>-2,00 \text{ mNN}</math>                                             LF2: <math>-3,12 \text{ mNN}</math>                                             LF3: <math>-1,58 \text{ mNN}</math> </p> <p>           Binnenwasserstand:    LF1: <math>+2,85 \text{ mNN}</math>    (Mittelwert der Grundwasserstände)                                             LF2: <math>+2,10 \text{ mNN}</math>    (unterer Grundwasserstand)                                             LF3: <math>+3,60 \text{ mNN}</math>    (oberer Grundwasserstand)         </p> <p>           * Diese Werte sind in den weiteren Planungsphasen differenziert festzulegen.         </p>	
Bauteil: Berechnungsgrundlagen	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 6
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Programm:	
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020

## 2.6. Baustoffe

Spundwand:	S 355 GP
Gurtung:	S 355 JO
Holm, Steigeleiter, Haltebügel:	S 235 JR
Anker:	St 1570/1770 gem. Zulassung

Stahlbeton	C35/45
Betondeckung	$c_{nom} = 5,5 \text{ cm}$
Betonstahl	B 500 B

## 2.7. Teilsicherheitsbeiwerte

Gem. [1.1] werden für den Grenzzustand des Versagens von Bauwerken, Bauteilen und Baugrund (STR und GEO-2) die folgenden Teilsicherheitsbeiwerte angesetzt.

<u>Einwirkungen</u>		BS-P	BS-T	BS-A
Ständige Einwirkungen	$\gamma_G$	1,35	1,20	1,00*
Wasserdruck**	$\gamma_{G,red}$	1,35	1,20	1,10
Veränderliche Einwirkungen	$\gamma_Q$	1,50	1,30	1,00*
<u>Widerstände</u>		BS-P	BS-T	BS-A
Erdwiderstand	$\gamma_{R,e}$	1,40	1,30	1,20
Erdwiderstand (Biegemoment)***	$\gamma_{R,e,red}$	1,40	1,30	1,20
Verpresskörper Verpressanker	$\gamma_a$	1,10	1,10	1,10

\* Gem. der Ergänzung der EAU 2012 wird für die Bemessung der Verankerung  $\gamma_G = \gamma_Q = 1,1$  angesetzt.

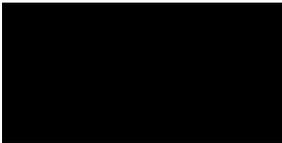
\*\* Unter bestimmten Voraussetzungen ist es nach [1.1] zulässig den Teilsicherheitsbeiwert für Wasserdruck abzumindern. Auf der sicheren Seite liegend, wird der Teilsicherheitsbeiwert nicht abgemindert. Des Weiteren ist nach [1.5] und [1.7] der Wasserdruck eine veränderliche Einwirkung. Dennoch ist gemäß [1.8], A 2.4.6.1.2 der Teilsicherheitsbeiwert für eine ständige Einwirkung anzusetzen.

\*\*\* Wenn die Voraussetzungen nach [1.8], A 2.4.7.6.1 A (3) erfüllt sind, kann gemäß [1.1] der Teilsicherheitsbeiwert für den Erdwiderstand bei der Ermittlung des Biegemomentes abge-

Bauteil: Berechnungsgrundlagen	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: 7
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
<p>mindert werden. Auf der sicheren Seite liegend, wird der Teilsicherheitsbeiwert nicht abgemindert.</p> <p><b>2.8. Bemessungssituationen</b></p> <p>Für die Bemessung der Hochwasserschutzwand werden die im Folgenden aufgeführten Lastfälle (vgl. Kapitel 2.3) untersucht. Die zugehörigen Bemessungssituationen ergeben sich nach [1.1], E 19 Bild E 19-2 zu:</p> <p>LF1: BS-P          LF2: BS-A          LF3: BS-A</p> <p><b>2.9. Lastannahmen</b></p> <p><b>2.9.1. Erddruck und Erddruckumlagerung</b></p> <p>Die Berechnung erfolgt im Allgemeinen mit dem aktiven Erddruck und für rückverankerte Wände mit einer Erddruckumlagerung gem. EAU 2012. Die Wandreibungswinkel werden gem. EAU 2012 wie folgt angesetzt:</p> $ \delta_a  = 2/3 * \varphi'$ $ \delta_p  \leq \varphi' \quad (\text{unter Beachtung } \Sigma V)$ <p><b>2.9.2. Verkehrslasten</b></p> <p>Nach [1.5], 11.2.2.3 und [1.7], 8.3.4 sollten in der ständigen Bemessungssituation auf Deichverteidigungswegen Verkehrslasten von 33 kN/m<sup>2</sup>, auf sonstigen Fahrwegen 16 kN/m<sup>2</sup> und auf Kronen und Bermen ohne Fahrwege 5 kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden. Für die Vorplanung wird flächendeckend 10 kN/m<sup>2</sup> angesetzt.</p> <p>Im Bereich der Straße „Am Deich“ ergeben sich die Verkehrslasten gemäß DIN EN 1991-2 zu:</p>	
Bauteil: Berechnungsgrundlagen Block:	Archiv-Nr.: Seite: 8
Vorgang:	

Verfasser: ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1305-17-020
Bauwerk: Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	Datum: April 2020
$v = 12 \frac{kN}{m^2} + \frac{600 kN}{3 m \cdot 5 m} = 52 \frac{kN}{m^2}$ <p><b>2.10. Eis</b>          Der Lastfall Eis wird im Rahmen der Vorplanung nicht berücksichtigt.</p> <p><b>2.11. Korrosion</b>          Korrosion wird im Rahmen der Vorplanung nicht betrachtet. Es werden ausreichende Reserven angesetzt.</p> <p><b>2.12. Einwirkungen infolge der Brückenbauwerke</b>          Einwirkungen durch Brückenbauwerke werden im Zuge der weiteren Planung genauer untersucht.</p> <p><b>2.13. Einwirkungen infolge Baubetrieb</b>          Die Einwirkungen überschreiten nicht die angesetzte Verkehrslast <math>q = 10 \text{ kN/m}^2</math>.</p> <p><b>3. Bemessung</b></p> <p><b>3.1. Spundwand</b>          Die Mindesteinbindetiefe der Hochwasserschutzwand wird im Zuge der Berechnungen festgelegt. Die Berechnungen und Nachweise für Spundwände erfolgen mit den im Lieferkatalog angegebenen Querschnittswerten <math>W_y</math>, <math>S_y</math> und <math>I_y</math> für Doppelbohlen bzw. „je m Wand“. Die erforderliche Verriegelung der im Werk zusammengezogenen Schlösser zur Aufnahme der Schubkräfte ist durch den Hersteller im Zuge der Ausführungsplanung nachzuweisen und sicherzustellen.</p>	
Bauteil: Berechnungsgrundlagen Block:	Archiv-Nr.:
Vorgang:	Seite: 9

<b>Verfasser:</b> ARGE Grontmij GmbH / WES GmbH <b>Programm:</b>	<b>Auftrag Nr.:</b> 1305-17-020						
<b>Bauwerk:</b> Generalplan Küstenschutz - Stadtstrecke ASB Nr.:	<b>Datum:</b> April 2020						
<p style="text-align: center;"><b>Vorplanung</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Lastenheft</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Generalplan Küstenschutz – Stadtstrecke</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"><b>Seiten</b></td> <td><b>Deckblatt</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0 - 10</td> </tr> <tr> <td><b>Anhang</b></td> <td>-</td> </tr> </table> <p><b>Aufgestellt:</b> Hannover, 09.04.2020</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>.....</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>.....</p> </div> </div> <div style="text-align: center;">  </div>		<b>Seiten</b>	<b>Deckblatt</b>		0 - 10	<b>Anhang</b>	-
<b>Seiten</b>	<b>Deckblatt</b>						
	0 - 10						
<b>Anhang</b>	-						
<b>Bauteil:</b> Berechnungsgrundlagen  <b>Block:</b>	<b>Archiv-Nr.:</b>						
<b>Vorgang:</b>	<b>Seite:</b> 10						