

2.1 – 2.11 Zeichnungen

2.12 Bauwerksverzeichnis

2.13 Kostenberechnung nach DIN 276

2.14 Unterlagen zu Baugrund und Luftbildauswertung

2.15 Bestickvorgaben

2.15  
Bestickvorgaben

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Bauen: Niedersächsische Küstenschutzstrategie 2020. (29.09.2020)

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - Forschungsstelle Küste: Abschätzung der Bestickhöhen für den Wapeler Groden unter Berücksichtigung eines Vorsorgemaßes für Klimaänderungen von 100 cm. (25.01.2021)

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Bauen: Umsetzung der Niedersächsischen Küstenschutzstrategie 2020. (16.02.2021)

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - Forschungsstelle Küste: Dienstbericht: Vorläufige Bestickhöhen im Bereich des II. Oldenburgischen Deichbandes, Deichkilometer 288,35 bis 352,40, hier: Berücksichtigung des erhöhten Vorsorgemaßes für Klimaänderungen von 100 cm. (02.02.2024), *gekürzt*

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - Forschungsstelle Küste: Anpassung der vorläufigen rechnerischen Bestickhöhen an die geänderte Deichlinienführung (Planungsstand 2024) im Bereich Wapellersiel. (06.09.2024)



## **Niedersächsische Küstenschutzstrategie 2020**

### **Sachstand**

Im September 2019 veröffentlichte das IPCC den „Sonderbericht über den Ozean und die Kryosphäre in einem sich wandelnden Klima“ (Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, SROCC). Der Bericht bewertet die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse über die physikalisch-wissenschaftlichen Grundlagen und die Auswirkungen des Klimawandels auf die Ökosysteme der Ozeane, Küsten, Polargebiete und Berge sowie die von ihnen abhängigen menschlichen Gemeinschaften.

Für Fragestellungen des Küstenschutzes ist insbesondere das Kapitel 4 „Sea Level Rise and Implications for Low Lying Islands, Coasts and Communities“ von Bedeutung. Hier werden für die Szenarien RCP 2.6, 4.5 und 8.5 Projektionen des zukünftigen mittleren globalen Meeresspiegels (GMSL) für unterschiedliche Betrachtungszeiträume dargestellt. Deren Spannweite beträgt 15 cm bis 110 cm bis zum Ende des Jahrhunderts im Vergleich zum Jahr 2000. Für das RCP 8.5 Szenario beträgt die wahrscheinliche Bandbreite 61 bis 110 cm bei einem Medianwert von 84 cm. Die Projektionen des Meeresspiegels über das Jahr 2100 hinaus zeigen einen weiteren Anstieg - im Fall des RCP 8.5 Szenarios werden mehrere Meter mit erheblichen Spreizungen der Bandbreiten angegeben.

Die im SROCC veröffentlichten Werte für die Projektionen des Meeresspiegelanstieges sind deutlich höher als die des im Jahr 2007 veröffentlichten Untersuchungsberichts AR4 des IPCC. Letzterer war Grundlage für die Festlegung des derzeitigen Vorsorgemaßes von 50 cm.

Im Kontext der Veröffentlichung des SROCC haben sich Bund und Küstenländer darauf verständigt, für Vorsorgezwecke das RCP 8.5 Szenario zu verwenden. Der SROCC enthält keine konkreten Aussagen zu potentiellen Veränderungen der Häufigkeit, Richtung und Stärke von Stürmen für den Bereich der Nordsee. Aus der jüngeren Forschung zur Regionalisierung von Klimamodellläufen ergibt sich derzeit keine eindeutige Tendenz, dass die Häufigkeit und Stärke von Stürmen aus stauwirksamen Richtungen bedingt durch den Klimawandel zunehmen werden. Es existiert hierzu noch deutlicher Forschungsbedarf.

## **Empfehlungen für eine Fortschreibung der Küstenschutzstrategie in Niedersachsen**

Die bisherige in den Generalplänen Küstenschutz beschriebene Küstenschutzstrategie hat sich als erfolgreich erwiesen und sollte im Grundsatz beibehalten werden. Dieses gilt insbesondere für die Beibehaltung der derzeitigen Hauptdeichlinie als sturmflutkehrendes Hauptelement sowie den Erhalt der Funktionalität des Küstenschutzsystems in Niedersachsen zum Schutz der in den Küstengebieten vorhandenen Werte.

In die nachstehenden Anpassungsempfehlungen sind die jüngsten wissenschaftlichen Erkenntnisse der Klimaforschung praxisgerecht eingeflossen.

### **1. Anpassung des Vorsorgemaßes für sturmflutkehrende Küstenschutzanlagen**

Das im Rahmen des Einzelwertverfahrens verwendete Vorsorgemaß für klimawandelbedingte zukünftige Entwicklungen berücksichtigt einen Zeitraum von 100 Jahren ab dem Betrachtungszeitpunkt. Deshalb sollten für eine Anpassung des Vorsorgemaßes der Bezugszeitraum 2020 bis 2120 und die aus dem SROCC für diesen Zeitraum ableitbaren Angaben berücksichtigt werden. Für das RCP 8.5 Szenario ergibt sich hieraus eine Bandbreite von ca. 65 cm bis 120 cm bei einem Median von 90 cm für den GMSL und somit ein signifikant vom bisherigen Vorsorgemaß nach oben abweichender Wert.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass das in Niedersachsen verwendete Einzelwertverfahren als wichtige Einzelkomponente das mittlere Tidehochwasser (MThw) beinhaltet. Dieses ist von der Tidedynamik in der Nordsee und insbesondere im Küstennahfeld von der Entwicklung der Morphologie abhängig. Pegelaufzeichnungen zeigen, dass das MThw überwiegend stärker als der mittlere Meeresspiegel ansteigt.

Zusammenfassend wird deshalb empfohlen, das Vorsorgemaß

- auf Grund des im SROCC im Vergleich zum IPCC AR4 deutlich erhöhten Anstiegs des Meeresspiegels in Kombination mit Folgewirkungen für MThw und ggf. weitere relevante Größen,
- in Verbindung mit der länderübergreifenden Festlegung auf das RCP 8.5-Szenario und
- den vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnissen zur möglichen Entwicklung des MSL in der Nordsee, des regionalen Windklimas, potentiellen Veränderungen der Morphologie sowie der Tidedynamik

auf 1,00 m zu erhöhen.

Hierdurch können zukünftige Entwicklungen bei der Festlegung von Bemessungsgrößen und Bestickhöhen von Seedeichen vor dem Hintergrund erheblicher Unsicherheiten antizipiert und gleichzeitig ausreichende Reaktionszeiten selbst bei verstärkt negativen Entwicklungen sichergestellt werden. Das für Niedersachsen vorgeschlagene Vorgehen passt sich in die derzeit in Abstimmung befindliche gemeinsame Strategie der norddeutschen Küstländer ein.

## **2. Berücksichtigung potentieller weiterer Entwicklungen des Klimawandels**

Die vorliegenden Projektionen des zukünftigen Meeresspiegels gehen in allen Szenarien über das Jahr 2100 hinaus und sind zudem insbesondere für das RCP Szenario 8.5 mit weiterem Ansteigen und größeren Spreizungen für wahrscheinliche Bandbreiten verbunden. Zusätzlich sind Folgewirkungen für Tidedynamik, Seegangsbelastung und Morphologie zu erwarten. Zusammenfassend kann somit für alle RCP Szenarien von weiteren, sehr langfristigen Anpassungserfordernissen für die Küstenschutzanlagen ausgegangen werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass nach dem aktuellen Kenntnisstand die derzeitige Schutzstrategie bis auf mögliche Ausnahmen für lokale Anpassungen am besten geeignet ist, um das hohe derzeitige Sicherheitsniveau auch auf absehbare Zeit beibehalten zu können.

Durch die Konstruktion von Hauptdeichen in Erdbauweise ist grundsätzlich eine hohe Flexibilität im Hinblick auf eine Anpassbarkeit gegeben. Dieses Konzept sollte vor dem Hintergrund voraussichtlich ausreichend verfügbarer Kleiressourcen beibehalten werden. Auch aus technischer Sicht spricht nichts gegen die Umsetzung weiterer Erhöhungen der Deiche in Erdbauweise.

Bereits im Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen ist der Grundgedanke einer breiteren Binnenberme angelegt, um weitere Verstärkungen auf der vorhandenen Deichaufstandsfläche realisieren zu können. Vor dem Hintergrund bestehender erheblicher Unsicherheiten, absehbarer langfristiger Handlungserfordernisse und immer schwieriger werdender Flächenverfügbarkeiten sollte die Breite der Binnenberme so festgelegt werden, dass eine weitere Erhöhung der Deiche innerhalb der Aufstandsfläche um 1,00 m langfristig möglich ist. Diese kann dann bedarfsweise durch eine Anpassung des Deichquerschnittes auf der Binnenseite erfolgen, ohne bereits jetzt erhebliche zusätzliche Investitionen in den Erdbau vornehmen zu müssen.

Für massive sturmflutkehrende Küstenschutzbauwerke in der Hauptdeichlinie soll eine Anpassungsfähigkeit von bis zu einem weiteren Meter über das Vorsorgemaß hinaus in der Gründung und Tragwerksplanung unter Berücksichtigung der Funktionalität und Lebensdauer vorgesehen werden.

Zusammenfassend kann mit v.g. Punkten eine Deicherhöhung von insgesamt zwei Metern sowie eine Anpassung von massiven Küstenschutzbauwerken bei hoher Flexibilität langfristig realisiert werden, ohne die Umsetzung aktuell vorhandener Erhöhungs- und Verstärkungsbedarfe einzuschränken. Durch die regelmäßige Überprüfung der Solldeichhöhen ist zudem sichergestellt, dass aktuelle hydrologische und morphologische Entwicklungen berücksichtigt werden.

### **Weiteres Vorgehen**

Die o.g. Vorsorgemaße sollen nach Zustimmung durch die Hausleitung Grundlage für den zu aktualisierenden Generalplan Küstenschutz – Teil 1: Festland und Teil 2: Ostfriesische Inseln - sein. Zudem sollten sie bei derzeit laufenden und bei zukünftigen Planungen Berücksichtigung finden.

Bei beantragten und vorliegenden Zulassungen sowie bei begonnenen Baumaßnahmen sollten in der Regel keine Anpassungen an die neuen Vorsorgemaße erfolgen, um Verzögerungen in der Umsetzung zu vermeiden. Zudem ist zu bedenken, dass auf Grund des bereits jetzt berücksichtigten Vorsorgemaßes von 50 cm dem sich ändernden Klima auch unter Zugrundelegung der Auswirkungen des RCP 8.5 Szenarios zum jetzigen Zeitpunkt für mehr als fünf Jahrzehnte Rechnung getragen würde.

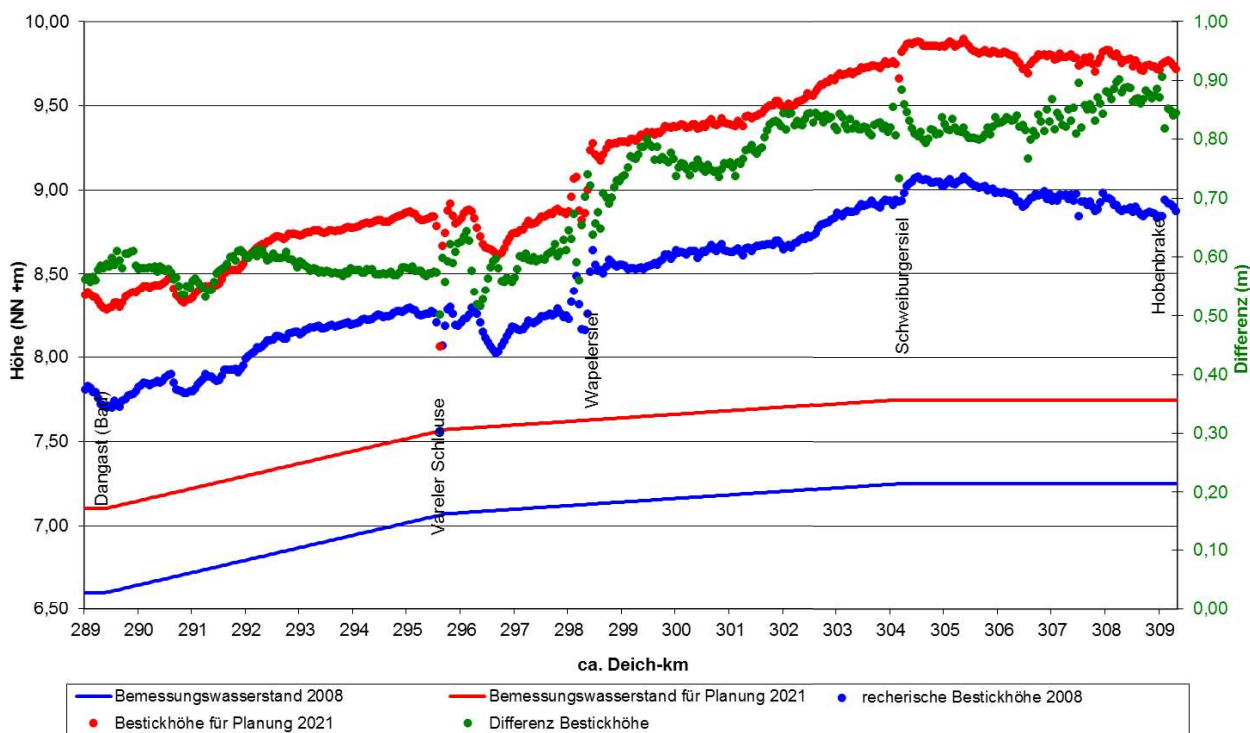
## Abschätzung der Bestickhöhen für den Wapeler Groden unter Berücksichtigung eines Vorsorgemaßes für Klimaänderungen von 100 cm

### 1.) Vermerk

Für die Planungen zum Wapeler Groden kann nach Angaben des GB II auf eine Neubemessung nicht gewartet werden. Nachfolgend wird eine grobe Abschätzung auf der Basis folgender Vereinfachungen geliefert:

- Modellkaskade und Topografien aus den Berechnungen zu Gutachten 02/2006 und Kurzugutachten 2008
- Keine Wasserstandsmodellierung
- Keine Strömung
- Wasserstand im Seegangmodell (2008) + 50 cm

Ergebnis:



Deich_km	Rechtswert - GK III	Hochwert - GK III	abgeschätzte Bestickhöhe [NHN + m]	Ortslage
298,37	3.447.410,12	5.917.994,43	8,88	Wapellersiel
298,49	3.447.473,00	5.917.985,91	8,82	
298,58	3.447.515,36	5.918.029,44	8,86	
298,62	3.447.547,86	5.918.061,41	9,00	
298,64	3.447.585,25	5.918.082,78	9,23	
298,66	3.447.627,10	5.918.092,59	9,28	
298,70	3.447.672,66	5.918.091,35	9,21	
298,74	3.447.721,33	5.918.086,10	9,19	
298,79	3.447.771,05	5.918.080,77	9,17	
298,84	3.447.820,76	5.918.075,43	9,21	
298,89	3.447.870,48	5.918.070,09	9,25	
298,94	3.447.920,19	5.918.064,76	9,28	
298,99	3.447.969,91	5.918.059,42	9,27	
299,04	3.448.019,62	5.918.054,09	9,27	
299,09	3.448.069,33	5.918.048,75	9,28	
299,14	3.448.119,05	5.918.043,42	9,28	
299,19	3.448.168,76	5.918.038,08	9,29	
299,24	3.448.218,48	5.918.032,75	9,29	
299,29	3.448.268,19	5.918.027,41	9,28	
299,34	3.448.317,91	5.918.022,08	9,30	
299,39	3.448.367,62	5.918.016,74	9,30	
299,44	3.448.417,34	5.918.011,41	9,29	
299,49	3.448.467,05	5.918.006,07	9,31	
299,54	3.448.516,76	5.918.000,74	9,33	
299,59	3.448.566,48	5.917.995,40	9,32	
299,64	3.448.616,19	5.917.990,06	9,34	
299,69	3.448.665,91	5.917.984,73	9,34	
299,74	3.448.715,62	5.917.979,39	9,34	
299,79	3.448.765,34	5.917.974,06	9,33	
299,84	3.448.815,05	5.917.968,72	9,34	
299,89	3.448.865,11	5.917.963,35	9,34	
299,95	3.448.916,35	5.917.959,30	9,35	
300,00	3.448.967,45	5.917.959,75	9,38	
300,05	3.449.017,44	5.917.960,21	9,37	
300,10	3.449.067,24	5.917.960,68	9,37	
300,15	3.449.117,29	5.917.960,33	9,38	
300,20	3.449.167,62	5.917.961,32	9,37	
300,25	3.449.217,61	5.917.962,31	9,38	
300,30	3.449.267,60	5.917.963,31	9,39	
300,35	3.449.317,59	5.917.964,30	9,38	
300,40	3.449.367,58	5.917.965,30	9,37	
300,45	3.449.417,57	5.917.966,29	9,37	
300,50	3.449.467,56	5.917.967,28	9,39	
300,55	3.449.517,55	5.917.968,28	9,39	
300,61	3.449.567,56	5.917.969,28	9,36	
300,66	3.449.619,76	5.917.970,53	9,37	
300,73	3.449.671,56	5.917.980,80	9,39	

Deich_km	Rechtswert - GK III	Hochwert - GK III	abgeschätzte Bestickhöhe [NHN + m]	Ortslage
300,78	3.449.720,63	5.917.994,25	9,37	
300,83	3.449.768,86	5.918.007,48	9,40	
300,88	3.449.817,07	5.918.020,71	9,42	
300,93	3.449.865,28	5.918.033,94	9,39	
300,98	3.449.913,51	5.918.047,17	9,38	
301,03	3.449.961,92	5.918.060,47	9,40	
301,08	3.450.010,23	5.918.074,57	9,43	
301,13	3.450.057,98	5.918.089,04	9,40	
301,18	3.450.105,76	5.918.102,56	9,39	
301,23	3.450.154,12	5.918.115,81	9,39	
301,29	3.450.203,31	5.918.130,37	9,38	
301,34	3.450.250,86	5.918.149,08	9,38	
301,39	3.450.297,38	5.918.167,40	9,41	
301,44	3.450.343,90	5.918.185,73	9,39	
301,49	3.450.390,42	5.918.204,05	9,38	
301,54	3.450.437,18	5.918.222,47	9,43	
301,61	3.450.486,49	5.918.243,29	9,44	
301,67	3.450.528,67	5.918.275,93	9,43	
301,72	3.450.568,09	5.918.306,70	9,43	
301,77	3.450.607,55	5.918.337,52	9,44	
301,82	3.450.646,91	5.918.368,59	9,45	
301,87	3.450.685,97	5.918.399,85	9,46	
301,92	3.450.725,01	5.918.430,81	9,48	
301,97	3.450.764,36	5.918.461,47	9,49	
302,02	3.450.803,81	5.918.492,20	9,50	
302,07	3.450.843,25	5.918.522,93	9,50	
302,12	3.450.882,70	5.918.553,65	9,53	
302,17	3.450.922,15	5.918.584,38	9,53	
302,23	3.450.963,06	5.918.616,36	9,50	
302,29	3.450.999,48	5.918.655,18	9,49	
302,35	3.451.029,06	5.918.697,74	9,48	
302,40	3.451.057,55	5.918.738,83	9,51	
302,45	3.451.086,04	5.918.779,92	9,50	
302,50	3.451.114,53	5.918.821,01	9,50	
302,55	3.451.143,02	5.918.862,10	9,52	
302,60	3.451.171,52	5.918.903,19	9,53	
302,65	3.451.199,99	5.918.944,31	9,53	
302,70	3.451.228,44	5.918.985,42	9,54	
302,75	3.451.256,89	5.919.026,54	9,57	
302,81	3.451.286,42	5.919.069,36	9,56	
302,86	3.451.307,83	5.919.114,47	9,56	
302,90	3.451.333,62	5.919.154,78	9,58	
302,95	3.451.361,94	5.919.195,38	9,61	
303,00	3.451.390,54	5.919.236,39	9,63	
303,05	3.451.419,14	5.919.277,40	9,62	
303,10	3.451.447,74	5.919.318,42	9,64	
303,15	3.451.476,32	5.919.359,40	9,64	
303,20	3.451.505,02	5.919.400,30	9,66	

Deich_km	Rechtswert - GK III	Hochwert - GK III	abgeschätzte Bestickhöhe [NHN + m]	Ortslage
303,25	3.451.533,73	5.919.441,23	9,65	
303,30	3.451.562,44	5.919.482,16	9,68	
303,35	3.451.591,17	5.919.523,09	9,69	
303,40	3.451.619,88	5.919.564,02	9,68	
303,45	3.451.648,60	5.919.604,96	9,69	
303,50	3.451.677,31	5.919.645,89	9,69	
303,55	3.451.706,03	5.919.686,82	9,70	
303,60	3.451.734,74	5.919.727,75	9,68	
303,65	3.451.763,45	5.919.768,68	9,70	
303,70	3.451.792,17	5.919.809,61	9,71	
303,75	3.451.820,91	5.919.850,52	9,73	
303,80	3.451.849,65	5.919.891,43	9,72	
303,85	3.451.878,39	5.919.932,34	9,73	
303,90	3.451.907,14	5.919.973,26	9,72	
303,95	3.451.935,88	5.920.014,17	9,74	
304,00	3.451.964,62	5.920.055,08	9,74	
304,05	3.451.993,37	5.920.095,99	9,73	
304,10	3.452.022,11	5.920.136,91	9,72	
304,15	3.452.050,85	5.920.177,82	9,74	
304,20	3.452.079,60	5.920.218,73	9,76	
304,25	3.452.108,33	5.920.259,65	9,74	
304,30	3.452.137,04	5.920.300,53	9,75	
304,34	3.452.165,03	5.920.340,13	9,76	
304,38	3.452.196,55	5.920.375,24	9,75	
304,44	3.452.234,91	5.920.410,75	9,66	Schweiburgersiel

Cordula Berkenbrink  
Aufgabenbereichsleiterin

2.) weitere Verfügungspunkte, Schlussverfügung



**Niedersächsisches Ministerium  
für Umwelt, Energie, Bauen  
und Klimaschutz**

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz  
Postfach 41 07, 30041 Hannover

An die NLWKN-Direktion

Bearbeitet von  
Karsten Niemann

An die Deichverbände gem. anliegendem Verteiler

E-Mail-Adresse:

Nachrichtlich: Untere Deichbehörden gem.  
anliegendem Verteiler

karsten.niemann@mu.niedersachsen.de

Wasserverbandstag

AG der KomSpV

Ihr Zeichen, ihre Nachricht vom

Mein Zeichen (Bei Antwort angeben)

Durchwahl

Hannover

Ref22-62240/000-0008-002

(0511) 120-3367

16.02.2021

## **Umsetzung der Niedersächsischen Küstenschutzstrategie 2020**

Sehr geehrte Damen und Herren,

im September 2019 veröffentlichte das IPCC den „Sonderbericht über den Ozean und die Kryosphäre in einem sich wandelnden Klima“ (Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, SROCC). Der Bericht bewertet die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse über die physikalisch-wissenschaftlichen Grundlagen und die Auswirkungen des Klimawandels auf die Ökosysteme der Ozeane, Küsten, Polargebiete und Berge sowie die von ihnen abhängigen menschlichen Gemeinschaften. Es werden für die Klimaänderungsszenarien RCP 2.6, 4.5 und 8.5 Projektionen des zukünftigen mittleren globalen Meeresspiegels (GMSL) für unterschiedliche Betrachtungszeiträume dargestellt. Deren Spannweite beträgt 15 cm bis 110 cm bis zum Ende des Jahrhunderts im Vergleich zum Jahr 2000. Für das RCP 8.5 Szenario beträgt die wahrscheinliche Bandbreite 61 bis 110 cm bei einem Medianwert von 84 cm. Die Projektionen des Meeresspiegels über das Jahr 2100 hinaus zeigen einen weiteren Anstieg.

Der SROCC enthält keine konkreten Aussagen zu potentiellen Veränderungen der Häufigkeit, Richtung und Stärke von Stürmen. Aus der jüngeren Forschung zur Regionalisierung von Klimamodellläufen ergibt sich derzeit keine eindeutige Tendenz, dass die Häufigkeit und Stärke von Stürmen aus stauwirksamen Richtungen bedingt durch den Klimawandel

**Dienstgebäude**  
Archivstr. 2  
30169 Hannover

**U-Bahn**  
Linie 3, 7 und 9  
H Waterloo  
**Bus 120**  
H Waterlooplatz

**Telefon**  
(0511) 120-0  
**Telefax**  
(0511) 120-3399

**E-Mail**  
poststelle@mu.niedersachsen.de  
**Internet**  
www.umwelt.niedersachsen.de

**Bankverbindung**  
Nord/LB (BLZ 250 500 00)  
Konto-Nr. 106 025 182  
IBAN: DE10 2505 0000 0106 0251 82  
BIC: NOLADE2H

zunehmen werden. Es existiert hierzu noch erheblicher Forschungsbedarf. Weiterhin können Veränderungen der Morphologie und der Tidedynamik die Entwicklung von Sturmflutwasserständen beeinflussen.

Im Kontext der Veröffentlichung des SROCC haben sich die Küstenländer im Rahmen der Bund-Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) darauf verständigt, für Vorsorgezwecke das RCP 8.5 Szenario und ein auf den Klimawandel bezogenes Vorsorgemaß von einem Meter zu verwenden.

Die im Generalplan Küstenschutz beschriebene niedersächsische Küstenschutzstrategie ist daher fortzuschreiben, soll jedoch im Grundsatz beibehalten werden. Dieses gilt insbesondere für die Beibehaltung der derzeitigen Hauptdeichlinie als sturmflutkehrendes Hauptelement sowie den Erhalt der Funktionalität des im Generalplan Küstenschutz dargestellten Küstenschutzsystems in Niedersachsen zum Schutz der Küstengebiete gegen Überflutungen.

In die nachstehenden Festlegungen zur Fortschreibung der Niedersächsischen Küstenschutzstrategie sind die jüngsten wissenschaftlichen Erkenntnisse der Klimaforschung praxisgerecht eingeflossen.

1. Die derzeitige Schutzstrategie ist, abgesehen von möglichen Ausnahmen für lokale Anpassungen, am besten geeignet, das hohe derzeitige Sicherheitsniveau auch auf absehbare Zeit beibehalten zu können.
2. Das Vorsorgemaß für die Ermittlung des Bemessungswasserstandes über das Einzelwertverfahren beträgt zukünftig einen Meter.
3. Die Konstruktion von Hauptdeichen als technische Bauwerke in Erdbauweise stellt die Standardbauweise dar. Sie ermöglicht eine leichte Anpassung, dient der Ressourcenschonung und bietet den Vorteil einfacher, wirtschaftlicher Unterhaltung und Pflege. Es ist davon auszugehen, dass Kleiressourcen in erforderlichem Umfang auf der Grundlage der Festlegungen des LROP verfügbar sind.
4. Eine Nacherhöhbarekeit von in Erdbauweise errichteten Deichen um einen weiteren Meter über die mit dem neuen Vorsorgemaß von einem Meter ermittelte erforderliche Bestickhöhe hinaus ist innerhalb der Aufstandsfläche des Deiches durch eine breitere Berme vorzusehen. Diese dient dazu, flexibel auf zukünftige Anpassungsbedarfe reagieren zu können, die aus der Entwicklung des Meeresspiegelanstieges und Veränderungen im Wellenauflauf resultieren.
5. Für Neubauten von sturmflutkehrenden massiven Küstenschutzbauwerken in der Hauptdeichlinie ist die Anpassbarkeit in der Höhe von bis zu einem weiteren Meter über die mit dem neuen Vorsorgemaß von einem Meter ermittelte erforderliche Höhe hinaus in der Gründung und Tragwerksplanung unter Berücksichtigung der Funktionalität und Lebensdauer vorzusehen.

#### *A) Hauptdeiche in Erdbauweise*

Die Nacherhöhbarekeit von in Erdbauweise errichteten Hauptdeichen um einen Meter (s.

4.) soll grundsätzlich über eine breitere Binnenberme realisiert werden. Der Deichverteidigungsweg ist auf der Landseite der Berme anzuordnen. In den folgenden hinreichend zu begründenden Fällen kann von der Regel einer breiteren Binnenberme abgewichen werden:

- unmittelbar hiervon betroffene und nicht revidierbare Bebauung und/oder unmittelbar hiervon betroffene öffentliche Straßen,
- grundbauliche Verhältnisse, durch welche eine weitere Erhöhung rein auf der Binnenseite technisch-wirtschaftlich nicht realisiert werden kann.

Die Nacherhöhbarekeit kann dann über eine breitere Außenberme oder eine Kombination aus breiterer Außen- und Binnenberme sichergestellt werden. Breiter ausgeführte Binnen- oder ggf. Außerbermen stellen den technischen Standard für Hauptdeiche dar und sind Bestandteil des Deiches als technisches Bauwerk.

#### *B) Massive Küstenschutzbauwerke*

Bezogen auf massive, sturmflutkehrende Küstenschutzbauwerke in der Hauptdeichlinie ist zu beachten, dass die vorgenannten Regelungen nur für Neubauten gelten. Eine Anpassungsmöglichkeit von bis zu einem weiteren Meter über das Vorsorgemaß von einem Meter hinaus in der Gründung und Tragwerksplanung soll unter Berücksichtigung der Funktionalität und Lebensdauer vorgesehen werden. Es sollte in die Überlegungen z. B. ein erhöhter Wellenüberlauf einbezogen werden, soweit das Bauwerk diesen schadlos aufnehmen kann und binnenseitig ausreichendes Speichervolumen zur Verfügung steht.

Für bestehende massive, sturmflutkehrende Küstenschutzbauwerke in der Hauptdeichlinie ist die Restnutzungsdauer von Bauteilen und Gesamtbauwerk für die Beurteilung von Anpassungserfordernissen an einen mit dem neuen Vorsorgemaß von einem Meter ermittelten Bemessungswasserstand zu berücksichtigen. Hier muss ebenfalls die mögliche Zulassung eines verstärkten Wellenüberlaufes geprüft werden. Weiterhin ist zu prüfen, ob bei gegebener Wirtschaftlichkeit eine Verlängerung der Restlebensdauer durch Anpassung der Bauwerkshöhe bzw. der Bauwerkssubstanz mit vergleichsweise geringem Aufwand erreicht werden kann. Hierzu sind bauwerksspezifische Einzelfallbetrachtungen durchzuführen, die in eine Prioritätensetzung für erforderliche Küstenschutzvorhaben einfließen.

#### *C) Zeitpunkt der Anpassung*

Für beantragte und vorliegende Zulassungen sowie begonnene Bauvorhaben sollen in der Regel keine Anpassungen an die neuen Bestickhöhen und Vorsorgemaße erfolgen. Soweit sich eine breitere Berme und/oder eine Erhöhung der Kronenhöhe ohne wesentliche Verzögerungen umsetzen lässt, sollte eine Berücksichtigung fallbezogen erfolgen.

Für Planungen in Leistungsphase 3 (Entwurf) ist eine Einzelfallentscheidung unter Berücksichtigung des Planungsfortschritts zu treffen, ob die erhöhten Vorsorgemaße und eine breitere Berme zu berücksichtigen sind. Eine Berücksichtigung sollte im Regelfall erfolgen, soweit der Zeitverzug zu vertreten ist.

Planungen in der Leistungsphase 1 und 2 sollen generell das neue Vorsorgemaß und das neue Deichprofil mit breiterer Berme berücksichtigen.

Für die Aktualisierung der Teile 1 und 2 des Generalplans Küstenschutz durch den NLWKN sind die erhöhten Vorsorgemaße d. h. einschließlich breiterer Bermen zu verwenden.

Soweit sich eine vollständige Neuberechnung der Bemessungswasserstände und des Bemessungsseegangs für die Hauptdeiche sowie für massive, sturmflutkehrende Küstenschutzbauwerke an der Festlandsküste nicht zeitnah umsetzen lässt, ist zunächst eine bestmögliche vorläufige Ermittlung vorzunehmen.

Generell ist zu bedenken, dass auf Grund des bereits jetzt berücksichtigten Vorsorgemaßes von 50 cm dem sich ändernden Klima auch unter Zugrundelegung der Auswirkungen des RCP 8.5-Szenarios zum jetzigen Zeitpunkt noch für mehrere Jahrzehnte Rechnung getragen wird.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrage

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned above the name 'Hering'.

(Hering)

Norden, 02.02.2024

Az.: 3277/2023-4352/2023

**Dienstbericht: Vorläufige Bestickhöhen im Bereich des II. Oldenburgischen Deichbandes,  
Deichkilometer 288,35 bis 352,40**

Hier: Berücksichtigung des erhöhten Vorsorgemaßes für Klimaänderungen von 100 cm

**1. Veranlassung**

Mit dem Schreiben Ref22-62240/000-0008 vom 29.09.2020 wurde die Niedersächsische Küstenschutzstrategie 2020 eingeführt. In diesem Schreiben wird der Sachstand des aktuellen Sonderberichts SROCC des IPCC Weltklimarats dargestellt und die sich daraus für Niedersachsen ergebenden Konsequenzen aufgezeigt. Um den aktualisierten Prognosen bezüglich des Meeresspiegelanstiegs gerecht zu werden, wird das Vorsorgemaß für klimawandelbedingte Entwicklungen um 50 cm auf insgesamt 100 cm erhöht.

Dies hat zur Folge, dass die gesamte niedersächsische Hauptdeichlinie neu zu bemessen ist. Da das erhöhte Vorsorgemaß bei derzeit laufenden Planungen bereits berücksichtigt werden soll und auch der Generalplan Küstenschutz Niedersachsen und Bremen aktualisiert werden muss, werden vorab einer konkreten Neubemessung die Bestickhöhen im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe Agrarstruktur und Küstenschutz (GAK) im Programm „Bilanz Bemessung im Insel- und Küstenschutz“ auf Basis vorhandener Modelltechnik abgeschätzt.

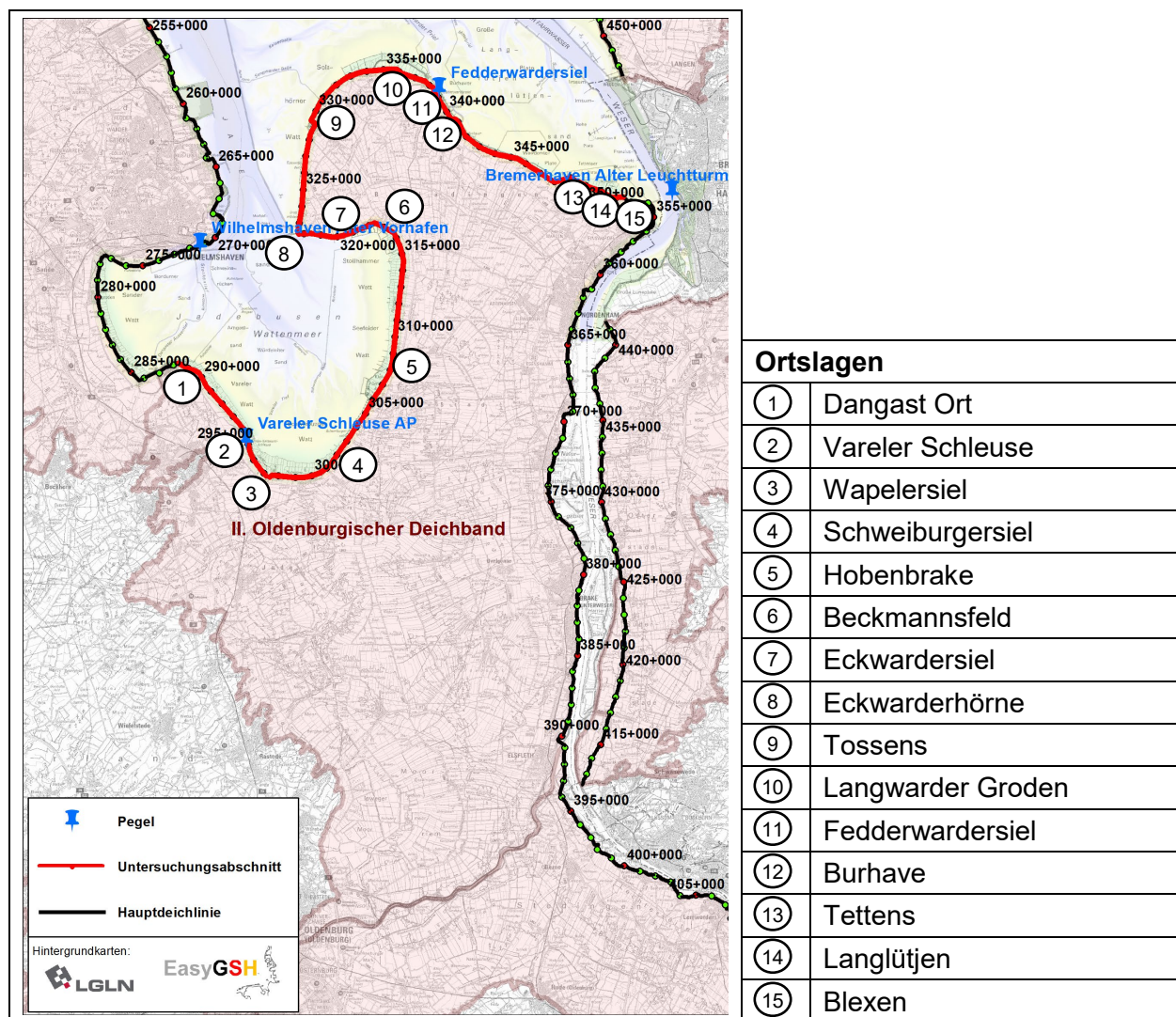
Nachfolgend werden die Ergebnisse für einen Teilabschnitt des II. Oldenburgischen Deichbandes (ODB) vorgelegt, von Deichkilometer 288,350 kurz hinter Dangast Ort bis 352,400 kurz vor Blexen. Modelltechnik und Methodik wurden aus vorherigen Gutachten und Vermerken zu verschiedenen Teilabschnitten innerhalb des II. ODB übernommen, kombiniert und bearbeitet (Tab. 1). Die in diesem Dienstbericht verwendeten SWAN-Modellgitter stammen aus den Gutachten 02/2015 (WITTING & BERKENBRINK, 2015) für den Abschnitt Dangast – Langwarder Groden und Gutachten 01/2013 (WITTING & BERKENBRINK 2013) für den Abschnitt Langwarder Groden – Blexen.

**Tab. 1:** Bisherige Untersuchungen im Teilabschnitt des Verbandsgebiet des II. Oldenburgischen Deichbandes

<b>Abschnitt</b>		<b>Schriftum</b>
Dangast – Hobenbrake	Gutachten 02/2006 Kurzgutachten	KNAACK et al. 2006 KNAACK 2007
Dangast – Wapelersiel	Vermerk	BERKENBRINK 2021B
Wapeler Groden	Vermerk	BERKENBRINK 2021A
Hobenbrake – Eckwarderhörne	Gutachten 09/2011	WITTING & KAISER 2011
Eckwarderhörne – Langw. Groden	Gutachten 09/2009	WITTING & KAISER 2009
Langwarder Groden – Blexen	Gutachten 01/2013	WITTING & BERKENBRINK 2013

## 2. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet deckt einen rund 64 km langen Teilabschnitt des III. Oldenburgischen Deichbandes zwischen dem östlichen Ortsrand von Dangast (Deich-km 288,350) und Blexen (Deich-km 352,400) ab (Abb. 1). Für die Ortslage Dangast wird ein gesonderter Vermerk verfasst, da hier neben der Höhe der Deichabschnitte auch die Geest geprüft werden muss. Bei Blexen schließt der nächste Teilabschnitt des II. ODB aus KRISTAND & BERKENBRINK 2023 an.



**Abb. 1:** Darstellung des II. Oldenburgischen Deichbandes und des Untersuchungsabschnittes zwischen Dangast Ort und Blexen (Hintergrundquelle: LGLN, EasyGSH).

## 3. Bemessungswasserstand

Die Bemessungswasserstände im Untersuchungsgebiet (Tab. 2) werden durch zwei unterschiedliche Sturmfluten bestimmt. Während an der ostfriesischen Küste und im Jadebusen die höchsten gemessenen Sturmflutscheitelwasserstände von der 1906er Sturmflut hervorgerufen wurden, ist zwischen Butjadingen und der Elbe die Sturmflut von 1962 maßgebend.

**Tab. 2:** Bemessungswasserstände nach Einzelwertverfahren im Untersuchungsgebiet

Pegel	a	b	c	d	BWSt 2121
Wilhelmshaven Alter Vorhafen	1,88 m	0,57 m	3,55 m (1962)	1,00 m	7,00 NHN+m
Vareler Schleuse	1,93 m	0,56 m	4,02 m (1906)	1,00 m	7,51 NHN+m
Fedderwardsiel	1,77 m	0,54 m	3,71 m (1962)	1,00 m	7,01 NHN+m
Bremerhaven Alter Leuchtturm	1,90 m	0,54 m	3,69 m (1962)	1,00 m	7,12 NHN+m
a: 5j. MThw (2016-2020) über NHN; b: max. Springerhöhung; c: max. Stau (gemessen); d: Vorsorgemaß					

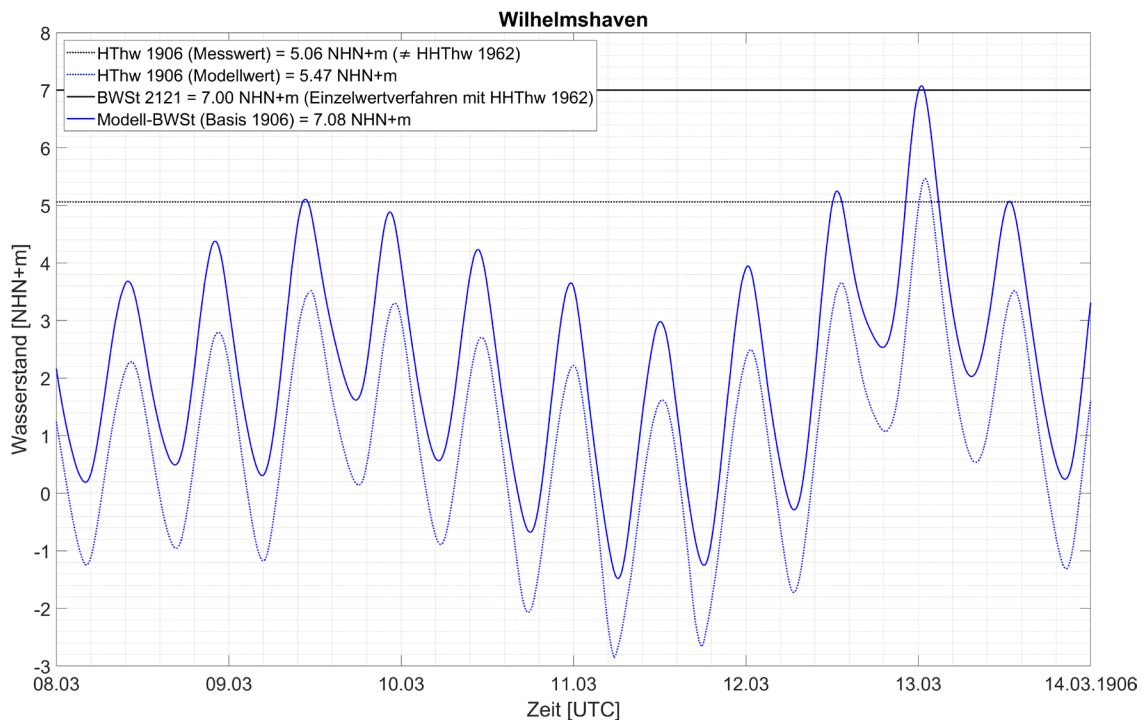
Im Gegensatz zu den bisherigen Untersuchungen wurde der Bemessungswasserstand im Rahmen der laufenden *GAK-Maßnahme 8b - Fortentwicklung Bemessung* mit einem großräumigen Tidemodell ermittelt, das sich vom Nordatlantik bis in die Ästuare erstreckt. Als Antrieb für die in Ostfriesland maßgebende Sturmflut von 1906 dient ein Ensemble-Mitglied der Windfelder aus der „20th Century Reanalyse“, erstellt von der US-amerikanischen Behörde für Ozean- und Atmosphärenforschung NOAA (SLIVINSKI et al. 2019). Als Antrieb für die in Butjadingen maßgebenden Sturmflut von 1962 dient ein Windfeld aus dem KFKI-Forschungsprojekt „OptempS-MohoWif“, erstellt vom Deutschen Wetterdienst DWD (BRECHT & FRANK 2014). Für die derzeit laufenden Untersuchungen wird zum Projektende (2024) ein umfassender Forschungsbericht erstellt und veröffentlicht, der die Ergebnisse zu den Rekonstruktionen der historischen Sturmfluten enthält. Mit Hilfe der Rekonstruktionen können historische Messdaten validiert und konsistente Bemessungsturmflutszenarien entwickelt werden.

---

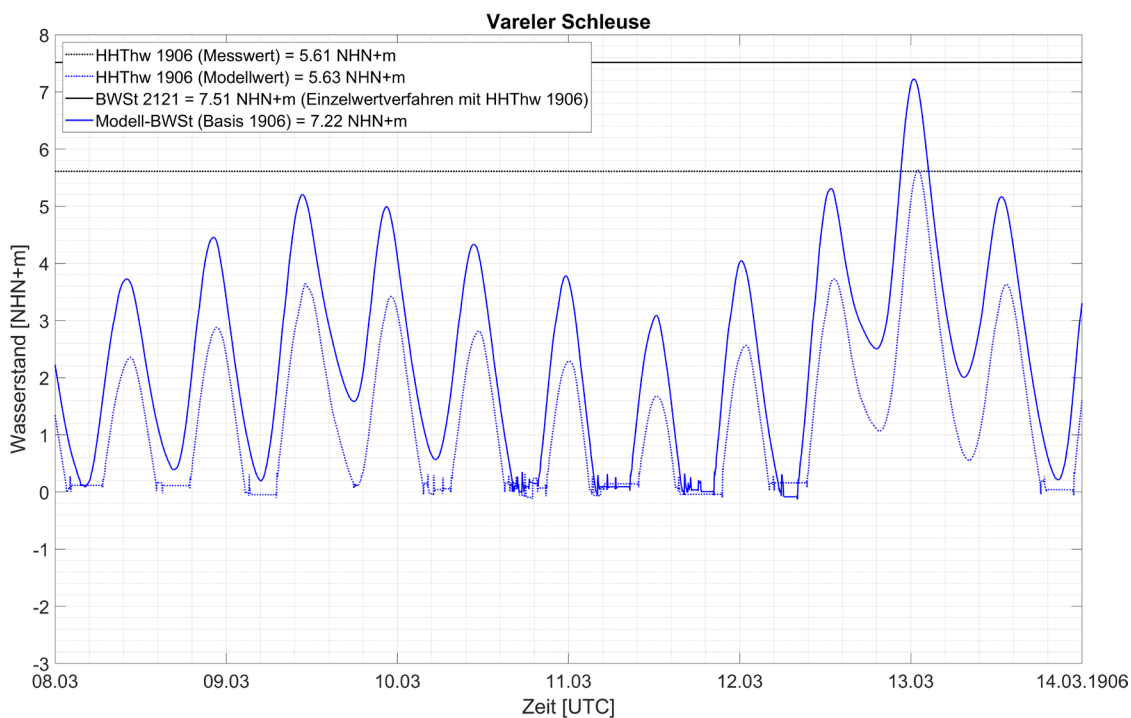
#### *Ergebnisse der Untersuchungen vorab des Forschungsberichtes:*

Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die modellierten Wasserstandsverläufe (blau) und zugehörigen Messdaten (schwarz) der Sturmflut von 1906 für zwei Pegelpositionen im Untersuchungsgebiet. In der Literatur finden sich widersprüchliche Angaben zu den „gemessenen“ Scheitelwasserständen der Sturmflut von März 1906 an den meisten Pegeln. Die Modellergebnisse helfen, die Plausibilität der Daten zu überprüfen und die Güte der Messung einzuordnen. Der Messwert für Vareler Schleuse wird vom Modell bestätigt (Abb. 3). Wilhelmshaven hingegen, mit einem vergleichsweise niedrigen Messwert für 1906, wird vom Modell übertroffen (Abb. 2). Hier gilt weiterhin als bislang einzig gesicherter gemessener Höchstwasserstand der Wert von Februar 1962.

Wird das Windfeld der NOAA der 1906er Sturmflut als Grundlage für die Bemessung verwendet, kann der Bemessungswasserstand gemäß Einzelwertverfahren für den Pegel Wilhelmshaven erzeugt werden (Abb. 2). Es ergibt sich dabei ein Scheitelwasserstand für die Bemessungsturmflut auf Basis des Windfeldes von 1906, der den Bemessungswasserstand, der gemäß Einzelwertverfahren auf Basis des HHThw von 1962 berechnet wurde, kaum überschreitet.



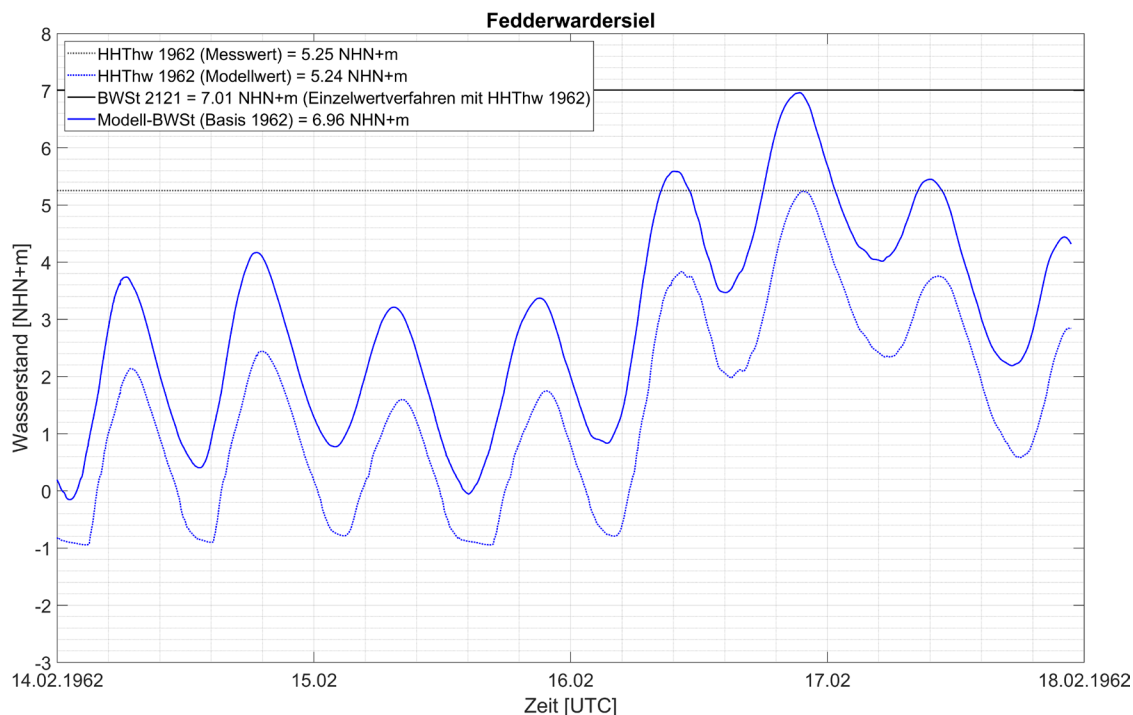
**Abb. 2:** Rekonstruktion der Sturmflut von März 1906 (blau-gestrichelt) und Vergleich mit dem gemessenen Scheitelwasserstand bei Wilhelmshaven (schwarz-gestrichelt). Die durchgezogenen Linien zeigen den modellierten Bemessungswasserstand auf Grundlage der Sturmflut von 1906 (blau) und per Einzelwertverfahren ermittelten Bemessungswasserstand auf Grundlage der für Wilhelmshaven maßgebenden Sturmflut von 1962 (schwarz).



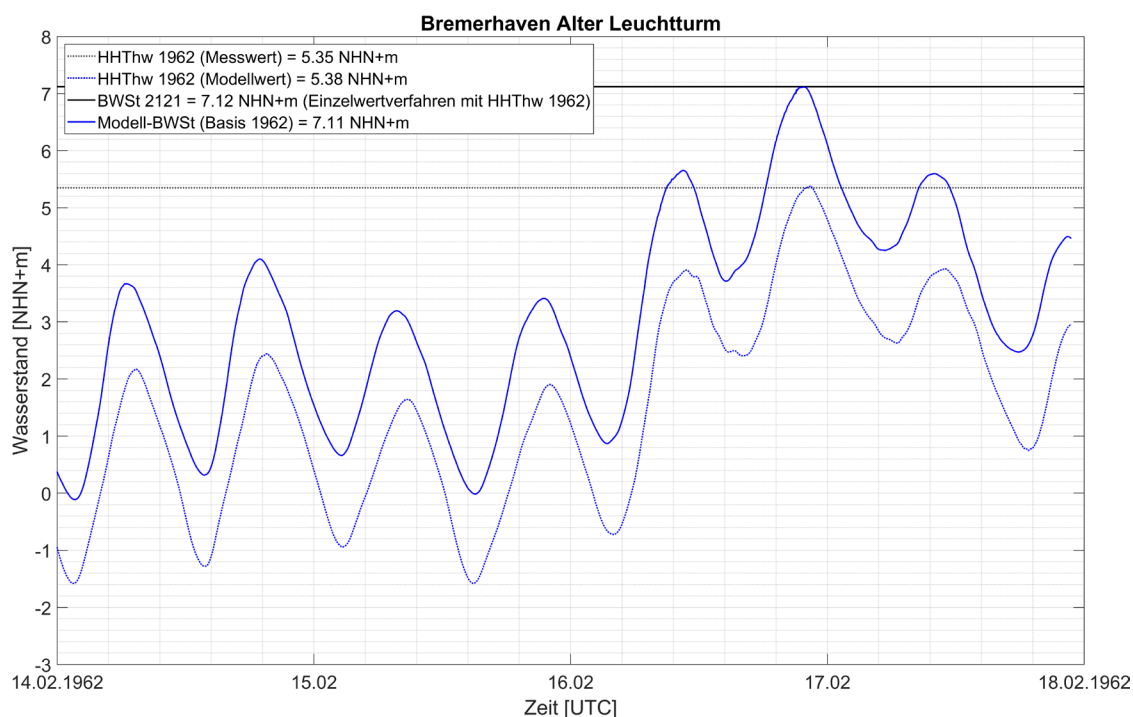
**Abb. 3:** Rekonstruktion der Sturmflut von März 1906 (blau-gestrichelt) und Vergleich mit dem gemessenen Scheitelwasserstand an der Vareler Schleuse (schwarz-gestrichelt). Die durchgezogenen Linien zeigen den modellierten Bemessungswasserstand (blau) und per Einzelwertverfahren ermittelten Bemessungswasserstand (schwarz).

Die Abbildungen 4 und 5 zeigen die modellierten Wasserstandsverläufe (blau) und zugehörigen Messdaten (schwarz) der Sturmflut von 1962 für zwei weitere Pegelpositionen im Untersuchungsgebiet. Mit dem OptempS-Windfeld des DWD als Grundlage für die Rekonstruktion der Sturmflut

1962 als auch die Modellierung einer BWSt-Fläche werden für die Pegel Fedderwardsiel und Bremerhaven Alter Leuchtturm sowohl die HHThw-Werte, als auch die nach Einzelwertverfahren errechneten örtlichen Bemessungswasserstände mit ausreichender Genauigkeit getroffen.



**Abb. 4:** Rekonstruktion der Sturmflut von März 1962 (blau-gestrichelt) und Vergleich mit dem gemessenen Scheitelwasserstand bei Fedderwardsiel (schwarz-gestrichelt). Die durchgezogenen Linien zeigen den modellierten Bemessungswasserstand (blau) und per Einzelwertverfahren ermittelten Bemessungswasserstand (schwarz).



**Abb. 5:** Rekonstruktion der Sturmflut von März 1962 (blau-gestrichelt) und Vergleich mit dem gemessenen Scheitelwasserstand bei Bremerhaven Alter Leuchtturm (schwarz-gestrichelt). Die durchgezogenen Linien zeigen den modellierten Bemessungswasserstand (blau) und per Einzelwertverfahren ermittelten Bemessungswasserstand (schwarz).

Da die Bemessungswasserstände gegenüber dem zugrundeliegenden Ereignis deutlich erhöhte Wasserstände beinhalten, können diese teilweise durch die rekonstruierten Windfelder nicht erreicht werden. Wo dies der Fall ist, werden entsprechende Anpassungen vorgenommen, um die deichrechtlichen Vorgaben des Einzelwertverfahrens zu erfüllen.

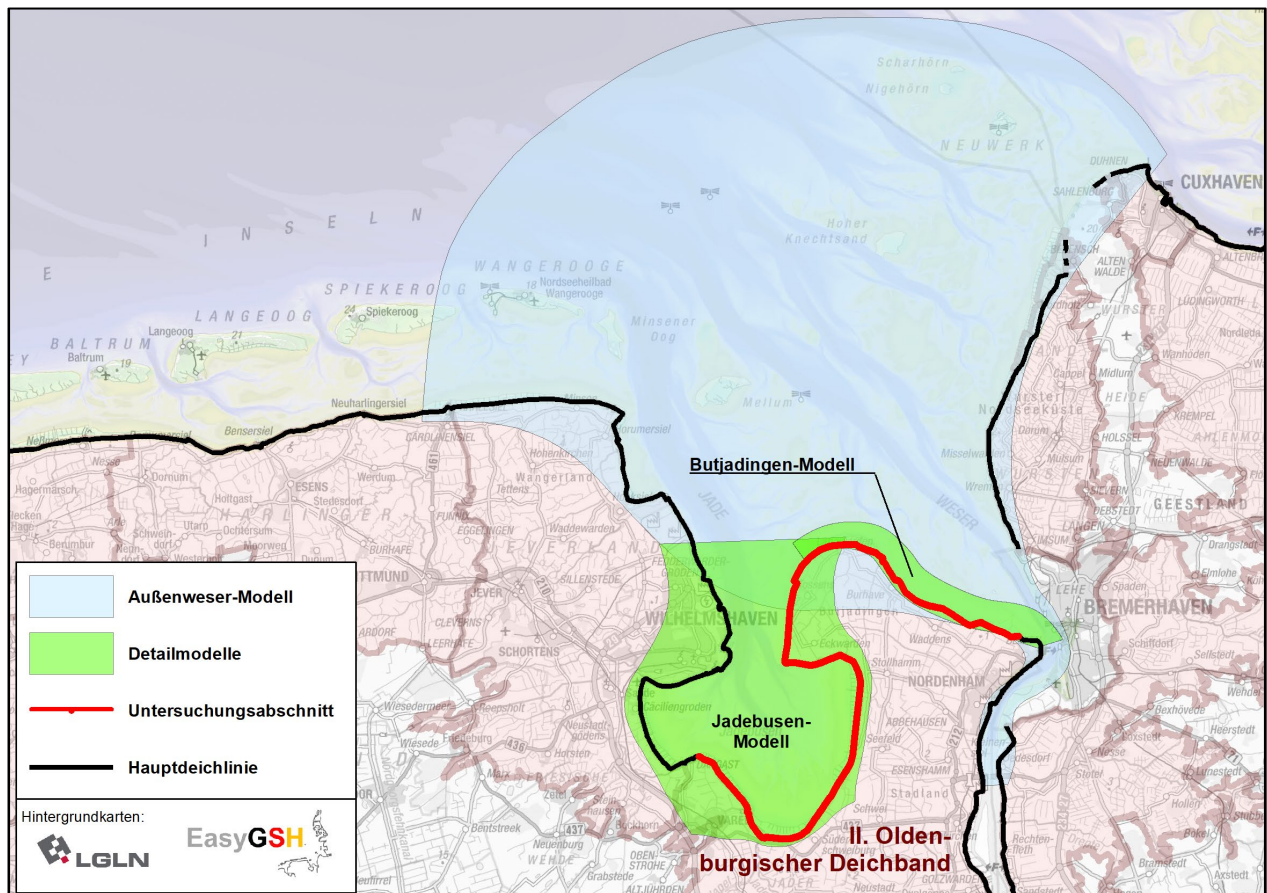
Etwas südlich von Tossens wird der Übergang zur zwischen Butjadingen und Elbe maßgebenden Sturmflut von 1962 geschaffen. In diesem Bereich nähern sich die Modellergebnisse der beiden Bemessungsturmfluten so weit aneinander an, dass ein kontinuierlicher Übergang gewährleistet werden kann.

#### **4. Bemessungsseegang**

Zur Ermittlung des Bemessungsseegangs wurden die für die Untersuchungen von WITTING & BERKENBRINK 2013 und WITTING & BERKENBRINK 2015 verwendeten Modellgitter unter der Modellumgebung SWAN (Simulating WAVes Nearshore) reaktiviert und angepasst. Für die Berechnung wurde der instationäre Rechenlöser der aktuell verwendeten SWAN-Version 41.31 verwendet. Neue Erkenntnisse bezüglich der Ansätze für Bodenrauheit, Windschub, Triaden und Numerik wurden berücksichtigt.

Der in diesem Bericht untersuchte Deichabschnitt wird von zwei überlappenden Detailmodellen abgedeckt, welche ihre Randbedingungen aus einem übergeordneten, größeren Modell erhalten (Abb. 6). Es handelt sich dabei um die Modellgitter aus den Gutachten WITTING & BERKENBRINK 2015 für den Abschnitt Dangast – Langwarder Groden (Deichkilometer 288,350 – 332,700; nachfolgend „Jadebusen-Modell“ genannt) und WITTING & BERKENBRINK 2013 für den Abschnitt Langwarder Groden – Blexen (Deichkilometer 332,750 – 352,400; nachfolgend „Butjadingen-Modell“ genannt). Die beiden Modelle werden aus dem übergeordneten Modell aus WITTING & BERKENBRINK 2015 angetrieben.

Die Modelltopografien des Jadebusen- und des Butjadingen-Modells wurden unter Verwendung des DGM-WS der Jade von 2012 überarbeitet, so dass alle Modelle dieselbe Datengrundlage haben. Dabei wurde auch die Auflösung der beiden Modelle verfeinert. Bühnen, Molen und Sommerdeiche wurden aus der Topografie entfernt. Auf Flächen im Vorland bei Tossens, Fedderwardersiel und Burhave wurden kleinere Aufschüttungen entfernt und die Flächen wurde geglättet, um Artefakte der Infrastruktur in der Topografie zu vermeiden. Des Weiteren wurde der Sommerdeich auf dem Langwarder Groden und die Befestigungsinsel Langlütjen I sowie Teile des zugehörigen Dammes aus der Bathymetrie des Butjadingen-Modells entfernt.



**Abb. 6:** Übersicht über die verwendeten Modellgitter. Die untersuchte Deichstrecke in rot.

Die Lastfälle und Randbedingungen der bisherigen Untersuchungen wurden im Wesentlichen beibehalten. Das beinhaltet die für den Jadebusen relevante Winddrehung auf Nord, die bereits in den übergeordneten Modellen berücksichtigt wird, sowie die Lastfallbetrachtung verschiedener stauwirksamer Windrichtungen zwischen West und Nord, wie es auch in Ems, Weser und Elbe gängige Praxis ist. Die Windgeschwindigkeit nimmt dabei von 30 m/s an der Küste bis auf 25 m/s im südlichen Jadebusen ab.

In vorangegangenen Untersuchungen im Jadebusen wurde der Einfluss der Strömung auf die Wellenhöhe und -periode berücksichtigt. Die daraus resultierende Änderung in der Wellenaufbauhöhe war jedoch meistens sehr gering ( $< 5$  cm) oder sogar abmindernd, weshalb auf eine erneute Untersuchung des Strömungseinflusses im Rahmen der vorläufigen Bestickermittlung für das neue Vorsorgemaß von 100 cm im Bereich des Jadebusens verzichtet wurde, insbesondere in Hinblick auf den dafür erforderlichen erheblichen Mehraufwand für die Berechnung. Zwischen Eckwardersiel und Eckwarderhörne (Deich-km 319,000 und 322,310) konnte jedoch ein Einfluss der Strömung auf die Wellenaufbauhöhe nachgewiesen werden (WITTING & KAISER 2011). In diesem Bereich wird der durch die Berechnungen aus 2011 bekannte Einfluss zu den aktuellen Berechnungsergebnissen addiert.

## 5. Wellenaufbauhöhe bzw. Freibord

Für die Berechnung der Wellenaufbauhöhe bzw. des Bemessungsfreibords wurden die Seegangparameter in ca. 70 m Entfernung zur Deichkrone ermittelt. Diese Parameter fließen in die in den Vorgängergutachten dargestellten empirischen Gleichungen ein. Die Berechnung erfolgt punktuell alle 50 m entlang des Deiches an denselben Berechnungspunkten wie in den Vorgängermodellen. Die Außenböschung der Deiche wird entsprechend des Niedersächsischen

Klimadeiches mit einer Neigung von 1:6 berücksichtigt. Siel- und Hafengebäude werden von den Berechnungen ausgenommen.

## 6. Vorläufige Bestickhöhen

Die vorläufigen Bestickhöhen für den Generalplan Küstenschutz und laufende Planungen ergeben sich aus der Addition von Bemessungswasserstand und Wellenaufbauhöhe bzw. Freibord. Die Erhöhung des Bemessungswasserstandes führt zu einer Erhöhung der Wellenhöhe und Wellenperiode. Dadurch ergibt sich im Vergleich zu den vorherigen Berechnungen ein Anstieg der Wellenaufbauhöhe, der in Abhängigkeit von der Örtlichkeit eine zusätzliche Erhöhung der Bestickhöhe hervorrufen kann. Die maßgebenden Gründe hierfür sind:

- Im Bereich des Jadebusens wurden jeweils kürzere Abschnitte mit z.T. anderen Modellen berechnet (Tab. 1). Daher sind diese Abschnitte hinsichtlich der Methodik nicht mehr direkt vergleichbar. Dies betrifft vor allem die Randbedingungen aus dem jeweils übergeordneten Modell, den Verlauf bzw. Annahmen zum BWSt sowie des Windes.
- Die Modellausgabepunkte wurden für diesen Bericht neu erstellt und können daher von den vorherigen Ausgabepunkten abweichen.
- Die physikalische und numerische Grundlage der verwendeten Modelle ist weiter fortgeschritten, was insbesondere in Bereichen mit hohem Vorland sichtbar wird. Das Seegangsspektrum behält mehr Energie im langwelligen Bereich, was größere Wellenaufbauhöhen zur Folge hat.

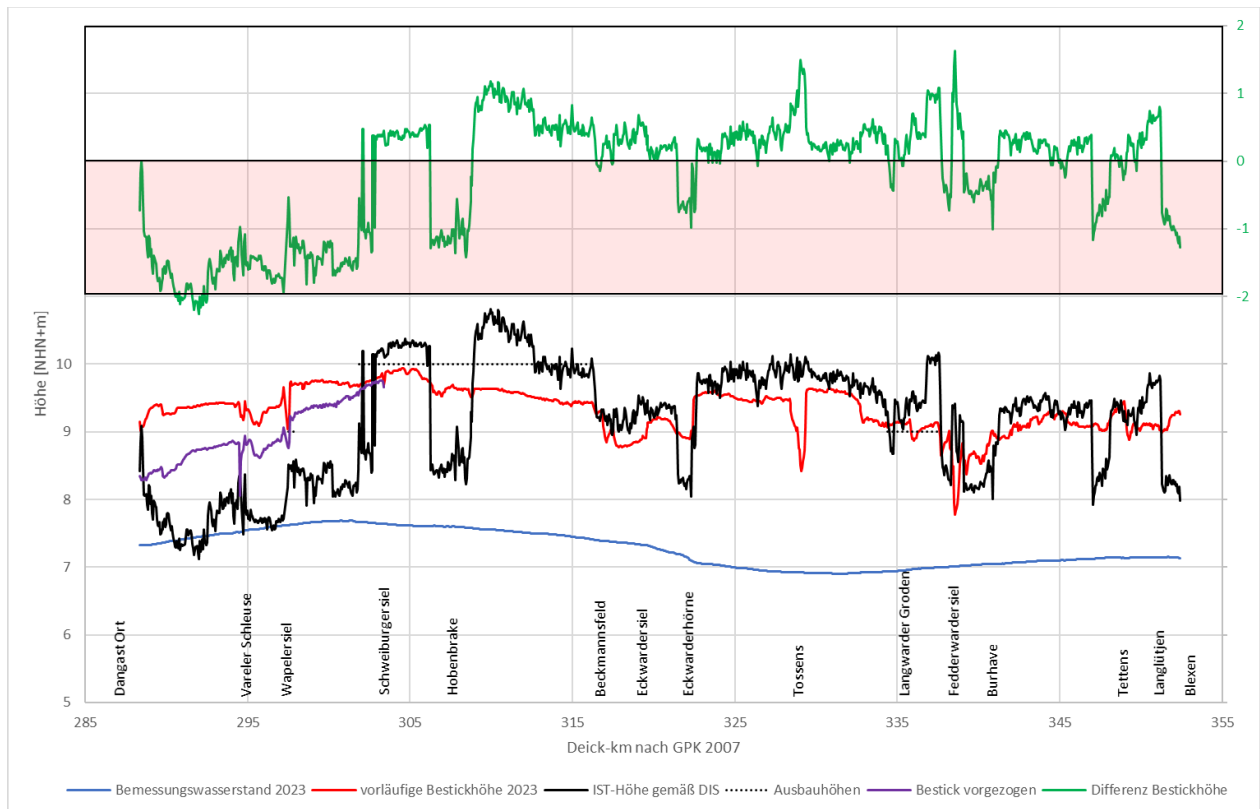
Zudem ergeben sich auf den Deichkilometern 288,350 – 303,400, beginnend kurz hinter Dangast bis Schweiburgersiel, erhebliche Abweichungen zu den Ergebnissen aus den Vermerken von BERKENBRINK 2021A&B, die bereits vorläufig die Bestickhöhen für das Vorsorgemaß von 100 cm für diesen Bereich auf Grundlage der Gutachten von KNAACK et al. 2006 und KNAACK 2007 abgeschätzt hatten. Die hier berechneten Bestickhöhen sind ab Deichkilometer 288,350 etwa 0,8 bis 1 m höher als in BERKENBRINK 2021B. Die Differenz zu den Vermerken nimmt dann kontinuierlich ab. Bei Schweiburgersiel gleichen sich die Werte in etwa an (Abb. 8). Ursächlich ist neben den o.g. Stichpunkten in erster Linie der hier betrachtete und letztendlich maßgebende Lastfall mit einer Winddrehung auf Nord, die in den vorangegangenen Gutachten und Vermerken noch nicht betrachtet worden ist.

Nachfolgend werden die vorläufigen Bestickhöhen im Vergleich zu den im Deichinformationssystem des NLWKN verfügbaren, gemessenen Bestickhöhen dargestellt (Abb. 8). Eine Aktualisierung der Datengrundlage für die Ist-Situation ist in Arbeit, liegt aber zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht vor. Die Neigung der vorhandenen Deiche weicht z.T. von der für die Berechnung verwendete Regelneigung von 1:6 ab. An diesen Stellen sollte die vorhandene Neigung aufgemessen und der Forschungsstelle Küste mitgeteilt werden, damit die tatsächlichen Minderhöhen identifiziert werden können.

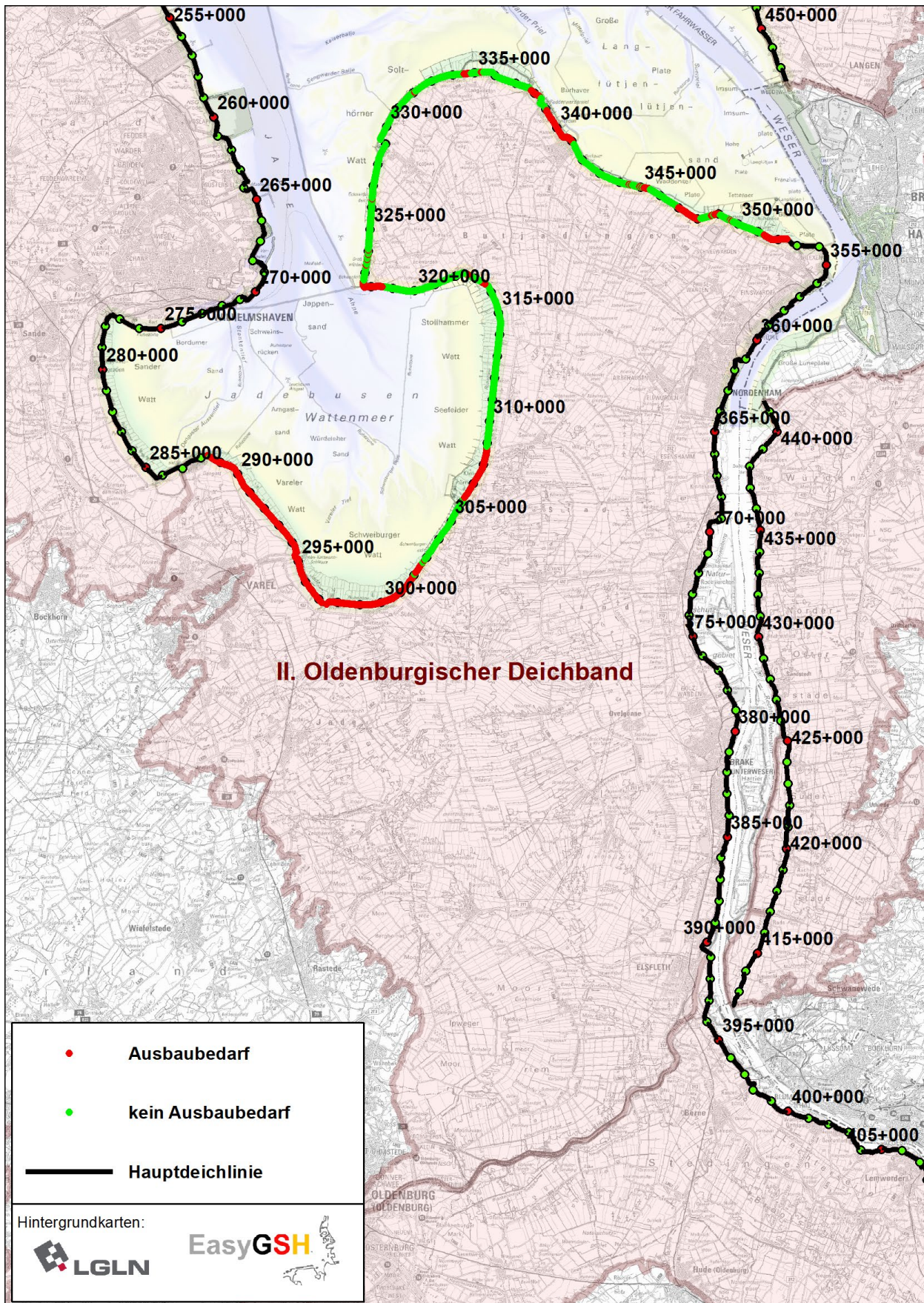
Die Ergebnisse sind auf die Hauptdeichlinie des Generalplans Küstenschutz von 2007 bezogen. Eine Änderung der Deichlinienführung hat eine Änderung der Bestickhöhe zur Folge und muss von der Forschungsstelle Küste neu berechnet werden.

Für die untersuchte Deichstrecke des Verbandsgebietes des II. Oldenburger Deichbandes ist zwischen Dangast Ort und Hobenbrake ein deutlicher Unterbestick mit Minderhöhen von z.T. über 2 m zu verzeichnen. Ausnahme bildet eine etwa 3,5 km lange Strecke bei Schweiburgersiel (Deichkilometer 302,700 – 306,200), wo die lokalen Deichhöhen von  $> \text{NHN} + 10 \text{ m}$  deutlich über den Deichhöhen der benachbarten Abschnitte liegen. Hinter Hobenbrake bis zum Ende des Untersuchungsgebietes sind die Deichhöhen bis auf kürzere Abschnitte ausreichend hoch. Diese kürzeren Abschnitte haben gemein, dass die Deichhöhen an diesen Stellen gegenüber der restlichen Deichlinie deutlich reduziert sind. Dies betrifft einen ca. 1 km langen Abschnitt kurz vor Eckwarderhörne (Deichkilometer 321,500 – 322,600), einen ca. 300 m langen Abschnitt westlich des Langwarder Grodens (Deichkilometer 334,500 – 334,800), einen ca. 500 m langen Abschnitt kurz vor Fedderwardersiel (Deichkilometer 337,800 – 338,350) sowie einen ca. 2 km langen Abschnitt zwischen Fedderwardersiel und Burhave (Deichkilometer 339,100 – 341,150), einen ca. 2 km

langen Abschnitt vor Tettens (Deichkilometer 347,000 – 349,050) sowie einen ca. 1 km langen Abschnitt zwischen Langlütjen und Blexen (Deichkilometer 351,300 – 352,400). Außerdem verzeichnen vereinzelte Punkte, etwa bei Beckmannsfield, zwischen Eckwarderhörne und Tossens oder Deichkilometer 345, einen geringfügigen Unterbestick (Abb. 8 und Abb. 9).



**Abb. 7:** Vorläufige Bestickhöhe und Bemessungswasserstand unter Berücksichtigung eines Vorsorgemaßes von 100 cm im Vergleich zur IST-Höhe.



**Abb. 8:** Darstellung des Ausbaubedarfs im Bereich des II. Oldenburgischen Deichbandes für den untersuchten Abschnitt von Deichkilometer 288,350 bis 352,400 (Anmerkung: den Berechnungen liegt die Regelneigung von 1:6 zugrunde).

Ergebnistabelle:

Deich- km GPK 07	Ost	Nord	vorläufige Bestickhöhe	vorhandene Bestickhöhe	Differenz	Ortslage
	ETRS89 UTM N32		[NHN+m]	[NHN+m]	[m]	
288,35	32.442.023,92	5.922.752,33	9,15	8,42	-0,73	Dangast Ort
288,40	32.442.071,75	5.922.738,00	9,02	8,85	-0,17	
288,45	32.442.117,22	5.922.717,39	9,09	9,09	0,00	
288,50	32.442.160,17	5.922.691,86	9,08	8,92	-0,16	
288,55	32.442.202,37	5.922.665,09	9,07	8,45	-0,62	
288,60	32.442.244,59	5.922.638,32	9,10	8,07	-1,03	
288,65	32.442.286,79	5.922.611,55	9,15	8,05	-1,10	
288,70	32.442.328,99	5.922.584,78	9,19	8,07	-1,12	
288,75	32.442.371,20	5.922.558,01	9,20	8,08	-1,12	
288,80	32.442.413,73	5.922.531,78	9,23	7,92	-1,31	
288,85	32.442.457,98	5.922.508,55	9,27	7,85	-1,42	
288,90	32.442.502,88	5.922.486,65	9,31	8,21	-1,10	
288,95	32.442.548,42	5.922.466,06	9,33	8,19	-1,14	
289,00	32.442.594,43	5.922.446,54	9,34	7,93	-1,41	
289,05	32.442.640,84	5.922.428,01	9,36	8,06	-1,30	
289,10	32.442.687,90	5.922.411,17	9,36	7,80	-1,56	
289,15	32.442.735,03	5.922.394,53	9,37	7,70	-1,67	
289,20	32.442.782,38	5.922.378,55	9,38	7,98	-1,40	
289,25	32.442.829,74	5.922.362,56	9,39	7,96	-1,43	
289,30	32.442.877,09	5.922.346,58	9,39	7,91	-1,48	
289,35	32.442.924,71	5.922.331,41	9,40	7,88	-1,52	
289,40	32.442.972,02	5.922.315,32	9,40	7,70	-1,70	
289,45	32.443.018,43	5.922.296,79	9,39	7,62	-1,77	
289,50	32.443.063,62	5.922.275,44	9,38	7,60	-1,78	
289,55	32.443.107,81	5.922.252,09	9,39	7,67	-1,72	
289,60	32.443.151,92	5.922.228,59	9,40	7,48	-1,92	
289,65	32.443.195,92	5.922.204,90	9,40	7,50	-1,90	
289,70	32.443.238,90	5.922.179,51	9,34	7,55	-1,79	
289,75	32.443.269,01	5.922.140,06	9,28	7,56	-1,72	
289,80	32.443.293,01	5.922.096,22	9,26	7,67	-1,59	
289,85	32.443.316,45	5.922.052,08	9,25	7,66	-1,59	
289,90	32.443.339,89	5.922.007,94	9,26	7,71	-1,55	
289,95	32.443.363,33	5.921.963,79	9,26	7,59	-1,67	
290,00	32.443.386,92	5.921.919,73	9,27	7,63	-1,64	
290,05	32.443.410,62	5.921.875,74	9,27	7,79	-1,48	
290,10	32.443.434,33	5.921.831,73	9,27	7,80	-1,47	
290,15	32.443.458,04	5.921.787,73	9,27	7,79	-1,48	
290,20	32.443.481,74	5.921.743,73	9,27	7,68	-1,59	

Deich- km GPK 07	Ost	Nord	vorläufige Bestickhöhe	vorhandene Bestickhöhe	Differenz	Ortslage
	ETRS89 UTM N32		[NHN+m]	[NHN+m]	[m]	
296,55	32.446.809,13	5.916.552,97	9,35	7,59	-1,76	
296,60	32.446.838,52	5.916.512,56	9,36	7,62	-1,74	
296,65	32.446.868,18	5.916.472,32	9,35	7,55	-1,80	
296,70	32.446.898,25	5.916.432,41	9,35	7,57	-1,78	
296,75	32.446.929,52	5.916.393,42	9,37	7,68	-1,69	
296,80	32.446.961,22	5.916.354,78	9,38	7,68	-1,70	
296,85	32.446.992,92	5.916.316,14	9,37	7,67	-1,70	
296,90	32.447.024,63	5.916.277,51	9,37	7,71	-1,66	
296,95	32.447.056,42	5.916.238,94	9,39	7,69	-1,70	
297,00	32.447.088,29	5.916.200,44	9,39	7,67	-1,72	
297,05	32.447.120,15	5.916.161,93	9,43	7,70	-1,73	
297,10	32.447.152,44	5.916.123,79	9,49	7,76	-1,73	
297,15	32.447.185,20	5.916.086,05	9,53	7,69	-1,84	
297,20	32.447.222,13	5.916.052,49	9,66	7,71	-1,95	Wapelersiel
297,45	32.447.452,99	5.915.992,06	9,04	8,18	-0,86	Wapelersiel
297,50	32.447.493,20	5.916.021,65	9,06	8,52	-0,54	
297,55	32.447.526,82	5.916.058,60	9,25	8,47	-0,78	
297,60	32.447.567,55	5.916.085,83	9,72	8,46	-1,26	
297,65	32.447.617,23	5.916.087,29	9,74	8,50	-1,24	
297,70	32.447.666,96	5.916.082,24	9,68	8,42	-1,26	
297,75	32.447.716,58	5.916.076,40	9,69	8,46	-1,23	
297,80	32.447.766,32	5.916.071,54	9,69	8,56	-1,13	
297,85	32.447.815,73	5.916.064,50	9,71	8,17	-1,54	
297,90	32.447.865,54	5.916.060,70	9,72	8,45	-1,27	
297,95	32.447.915,26	5.916.055,65	9,71	8,59	-1,12	
298,00	32.447.965,03	5.916.051,17	9,71	8,49	-1,22	
298,05	32.448.014,67	5.916.045,32	9,70	8,41	-1,29	
298,10	32.448.064,34	5.916.039,75	9,70	8,47	-1,23	
298,15	32.448.114,06	5.916.034,68	9,71	8,40	-1,31	
298,20	32.448.163,66	5.916.028,66	9,72	8,36	-1,36	
298,25	32.448.213,37	5.916.023,49	9,72	8,44	-1,28	
298,30	32.448.263,08	5.916.018,34	9,71	8,42	-1,29	
298,35	32.448.312,80	5.916.013,17	9,71	8,43	-1,28	
298,40	32.448.362,51	5.916.008,01	9,63	8,45	-1,18	
298,45	32.448.412,22	5.916.002,84	9,63	8,45	-1,18	
298,50	32.448.461,93	5.915.997,67	9,65	8,39	-1,26	
298,55	32.448.511,65	5.915.992,51	9,72	8,29	-1,43	
298,60	32.448.561,28	5.915.986,63	9,73	8,31	-1,42	
298,65	32.448.610,97	5.915.981,46	9,73	7,91	-1,82	
298,70	32.448.660,71	5.915.976,64	9,71	8,31	-1,40	
298,75	32.448.710,37	5.915.971,05	9,71	8,32	-1,39	
298,80	32.448.760,09	5.915.965,92	9,71	8,28	-1,43	

Deich- km GPK 07	Ost	Nord	vorläufige Bestickhöhe	vorhandene Bestickhöhe	Differenz	Ortslage
	ETRS89 UTM N32		[NHN+m]	[NHN+m]	[m]	
298,85	32.448.809,81	5.915.960,80	9,72	8,29	-1,43	
298,90	32.448.859,66	5.915.957,54	9,73	8,38	-1,35	
298,95	32.448.909,63	5.915.957,74	9,74	8,35	-1,39	
299,00	32.448.959,60	5.915.958,82	9,75	8,36	-1,39	
299,05	32.449.009,54	5.915.960,06	9,74	8,19	-1,55	
299,10	32.449.059,48	5.915.958,80	9,74	7,94	-1,80	
299,15	32.449.109,42	5.915.960,74	9,75	8,17	-1,58	
299,20	32.449.159,39	5.915.961,89	9,75	8,06	-1,69	
299,25	32.449.209,36	5.915.963,05	9,75	8,21	-1,54	
299,30	32.449.259,32	5.915.964,21	9,74	8,33	-1,41	
299,35	32.449.309,29	5.915.965,18	9,75	8,34	-1,41	
299,40	32.449.359,27	5.915.965,98	9,74	8,30	-1,44	
299,45	32.449.409,24	5.915.966,78	9,74	8,31	-1,43	
299,50	32.449.459,21	5.915.967,58	9,75	8,30	-1,45	
299,55	32.449.509,19	5.915.968,37	9,76	8,30	-1,46	
299,60	32.449.559,15	5.915.969,63	9,77	8,24	-1,53	
299,65	32.449.608,66	5.915.975,38	9,75	8,37	-1,38	
299,70	32.449.657,03	5.915.987,92	9,73	8,54	-1,19	
299,75	32.449.705,18	5.916.001,35	9,73	8,53	-1,20	
299,80	32.449.753,32	5.916.014,79	9,73	8,43	-1,30	
299,85	32.449.801,58	5.916.027,79	9,74	8,39	-1,35	
299,90	32.449.849,90	5.916.040,57	9,73	8,49	-1,24	
299,95	32.449.898,12	5.916.053,71	9,73	8,54	-1,19	
300,00	32.449.946,27	5.916.067,11	9,74	8,49	-1,25	
300,05	32.449.994,41	5.916.080,53	9,74	8,47	-1,27	
300,10	32.450.042,56	5.916.093,93	9,74	8,56	-1,18	
300,15	32.450.090,71	5.916.107,33	9,74	8,49	-1,25	
300,20	32.450.138,64	5.916.121,49	9,73	8,51	-1,22	
300,25	32.450.185,71	5.916.138,26	9,73	8,04	-1,69	
300,30	32.450.232,37	5.916.156,17	9,73	8,13	-1,60	
300,35	32.450.278,89	5.916.174,44	9,73	8,07	-1,66	
300,40	32.450.325,42	5.916.192,68	9,73	8,04	-1,69	
300,45	32.450.372,11	5.916.210,50	9,72	8,10	-1,62	
300,50	32.450.418,81	5.916.228,32	9,74	8,10	-1,64	
300,55	32.450.465,00	5.916.247,29	9,73	8,15	-1,58	
300,60	32.450.505,92	5.916.275,85	9,70	8,08	-1,62	
300,65	32.450.545,41	5.916.306,50	9,69	8,06	-1,63	
300,70	32.450.584,64	5.916.337,47	9,70	8,12	-1,58	
300,75	32.450.623,79	5.916.368,54	9,70	8,19	-1,51	
300,80	32.450.663,03	5.916.399,48	9,71	8,15	-1,56	
300,85	32.450.702,55	5.916.430,09	9,72	8,23	-1,49	
300,90	32.450.742,06	5.916.460,69	9,72	8,20	-1,52	

Deich- km GPK 07	Ost	Nord	vorläufige Bestickhöhe	vorhandene Bestickhöhe	Differenz	Ortslage
	ETRS89 UTM N32		[NHN+m]	[NHN+m]	[m]	
300,95	32.450.781,09	5.916.491,91	9,71	8,19	-1,52	
301,00	32.450.819,99	5.916.523,30	9,72	8,29	-1,43	
301,05	32.450.859,11	5.916.554,42	9,72	8,27	-1,45	
301,10	32.450.898,32	5.916.585,38	9,72	8,24	-1,48	
301,15	32.450.937,54	5.916.616,36	9,73	8,23	-1,50	
301,20	32.450.976,77	5.916.647,34	9,72	8,18	-1,54	
301,25	32.451.010,39	5.916.683,46	9,68	8,26	-1,42	
301,30	32.451.038,43	5.916.724,83	9,66	8,16	-1,50	
301,35	32.451.066,94	5.916.765,89	9,67	8,10	-1,57	
301,40	32.451.095,45	5.916.806,93	9,67	8,08	-1,59	
301,45	32.451.123,96	5.916.847,97	9,68	8,06	-1,62	
301,50	32.451.152,48	5.916.889,03	9,68	8,20	-1,48	
301,55	32.451.181,00	5.916.930,07	9,69	8,21	-1,48	
301,60	32.451.209,84	5.916.970,89	9,68	8,20	-1,48	
301,65	32.451.238,74	5.917.011,67	9,68	8,25	-1,43	
301,70	32.451.267,64	5.917.052,45	9,69	8,10	-1,59	
301,75	32.451.296,54	5.917.093,22	9,70	8,15	-1,55	
301,80	32.451.324,69	5.917.134,50	9,67	8,43	-1,24	
301,85	32.451.344,64	5.917.179,99	9,67	9,12	-0,55	
301,90	32.451.373,31	5.917.220,93	9,70	8,75	-0,95	
301,95	32.451.401,97	5.917.261,88	9,71	8,79	-0,92	
302,00	32.451.430,64	5.917.302,82	9,71	8,69	-1,02	
302,05	32.451.459,30	5.917.343,77	9,71	10,19	0,48	
302,10	32.451.487,97	5.917.384,72	9,71	10,19	0,48	
302,15	32.451.516,63	5.917.425,66	9,72	8,67	-1,05	
302,20	32.451.545,30	5.917.466,60	9,72	8,67	-1,05	
302,25	32.451.573,90	5.917.507,58	9,73	8,59	-1,14	
302,30	32.451.602,32	5.917.548,69	9,74	8,73	-1,01	
302,35	32.451.630,75	5.917.589,80	9,74	8,70	-1,04	
302,40	32.451.659,41	5.917.630,75	9,74	8,83	-0,91	
302,45	32.451.688,22	5.917.671,59	9,74	8,69	-1,05	
302,50	32.451.717,02	5.917.712,44	9,75	8,69	-1,06	
302,55	32.451.745,82	5.917.753,29	9,75	8,64	-1,11	
302,60	32.451.774,62	5.917.794,14	9,75	8,40	-1,35	
302,65	32.451.803,42	5.917.834,98	9,76	8,43	-1,33	
302,70	32.451.832,22	5.917.875,84	9,76	10,14	0,38	
302,75	32.451.861,02	5.917.916,68	9,76	10,14	0,38	
302,80	32.451.889,82	5.917.957,53	9,76	10,14	0,38	
302,85	32.451.918,61	5.917.998,38	9,77	8,79	-0,98	
302,90	32.451.947,41	5.918.039,23	9,78	10,15	0,37	
302,95	32.451.976,22	5.918.080,07	9,79	10,11	0,32	
303,00	32.452.005,02	5.918.120,92	9,79	10,17	0,38	

Deich- km GPK 07	Ost	Nord	vorläufige Bestickhöhe	vorhandene Bestickhöhe	Differenz	Ortslage
	ETRS89 UTM N32		[NHN+m]	[NHN+m]	[m]	
303,05	32.452.033,82	5.918.161,77	9,80	10,19	0,39	
303,10	32.452.062,62	5.918.202,61	9,81	10,17	0,36	
303,15	32.452.091,42	5.918.243,47	9,81	10,20	0,39	
303,20	32.452.120,22	5.918.284,31	9,82	10,19	0,37	
303,25	32.452.149,02	5.918.325,16	9,84	10,23	0,39	
303,30	32.452.177,85	5.918.365,99	9,87	10,23	0,36	
303,35	32.452.209,68	5.918.404,39	9,81	10,20	0,39	
303,40	32.452.243,52	5.918.441,12	9,69	10,14	0,45	
303,45	32.452.268,42	5.918.484,34	9,76	10,09	0,33	Schweiburger- siel
303,50	32.452.291,36	5.918.528,75	9,88	10,11	0,23	
303,55	32.452.317,53	5.918.571,32	9,89	10,12	0,23	
303,60	32.452.344,92	5.918.613,14	9,89	10,14	0,25	
303,65	32.452.372,31	5.918.654,94	9,90	10,14	0,24	
303,70	32.452.399,70	5.918.696,74	9,89	10,30	0,41	
303,75	32.452.427,09	5.918.738,56	9,88	10,26	0,38	
303,80	32.452.454,48	5.918.780,36	9,86	10,31	0,45	
303,85	32.452.481,87	5.918.822,17	9,86	10,24	0,38	
303,90	32.452.509,26	5.918.863,97	9,86	10,26	0,40	
303,95	32.452.536,75	5.918.905,72	9,89	10,33	0,44	
304,00	32.452.564,55	5.918.947,25	9,90	10,28	0,38	
304,05	32.452.593,04	5.918.988,31	9,90	10,27	0,37	
304,10	32.452.620,83	5.919.029,86	9,90	10,32	0,42	
304,15	32.452.648,62	5.919.071,39	9,90	10,32	0,42	
304,20	32.452.676,42	5.919.112,93	9,90	10,35	0,45	
304,25	32.452.704,21	5.919.154,48	9,90	10,32	0,42	
304,30	32.452.732,55	5.919.195,64	9,91	10,24	0,33	
304,35	32.452.763,45	5.919.234,89	9,92	10,28	0,36	
304,40	32.452.794,96	5.919.273,69	9,91	10,25	0,34	
304,45	32.452.826,48	5.919.312,48	9,93	10,24	0,31	
304,50	32.452.858,00	5.919.351,27	9,94	10,26	0,32	
304,55	32.452.889,52	5.919.390,06	9,94	10,32	0,38	
304,60	32.452.921,04	5.919.428,84	9,94	10,28	0,34	
304,65	32.452.952,55	5.919.467,64	9,93	10,30	0,37	
304,70	32.452.983,55	5.919.506,83	9,90	10,38	0,48	
304,75	32.453.010,23	5.919.549,03	9,87	10,29	0,42	
304,80	32.453.033,85	5.919.593,08	9,85	10,33	0,48	
304,85	32.453.056,86	5.919.637,45	9,85	10,30	0,45	
304,90	32.453.079,86	5.919.681,82	9,87	10,31	0,44	
304,95	32.453.102,86	5.919.726,19	9,88	10,31	0,43	
305,00	32.453.125,86	5.919.770,57	9,90	10,25	0,35	
305,05	32.453.148,86	5.919.814,94	9,91	10,31	0,40	

Deich- km	Ost	Nord	vorläufige Bestickhöhe	vorhandene Bestickhöhe	Differenz	Ortslage
GPk 07	ETRS89 UTM N32		[NHN+m]	[NHN+m]	[m]	
351,15	32.467.297,50	5.932.923,73	9,03	9,83	0,80	Langlütjen
351,20	32.467.340,80	5.932.898,74	9,03	9,77	0,74	
351,25	32.467.382,20	5.932.870,87	9,00	9,13	0,13	
351,30	32.467.423,20	5.932.842,60	8,99	8,23	-0,76	
351,35	32.467.465,90	5.932.816,80	9,01	8,18	-0,83	
351,40	32.467.509,10	5.932.791,71	9,02	8,13	-0,89	
351,45	32.467.552,30	5.932.766,70	9,04	8,10	-0,94	
351,50	32.467.594,80	5.932.740,39	9,03	8,13	-0,90	
351,55	32.467.638,30	5.932.715,78	9,04	8,34	-0,70	
351,60	32.467.681,40	5.932.690,60	9,03	8,30	-0,73	
351,65	32.467.724,60	5.932.665,42	9,08	8,21	-0,87	
351,70	32.467.767,80	5.932.640,24	9,09	8,28	-0,81	
351,75	32.467.814,80	5.932.626,82	9,17	8,36	-0,81	
351,80	32.467.864,60	5.932.629,99	9,21	8,28	-0,93	
351,85	32.467.914,30	5.932.634,29	9,22	8,24	-0,98	
351,90	32.467.964,20	5.932.637,28	9,24	8,22	-1,02	
351,95	32.468.014,10	5.932.640,28	9,25	8,28	-0,97	
352,00	32.468.063,90	5.932.644,64	9,25	8,29	-0,96	
352,05	32.468.113,80	5.932.647,48	9,24	8,22	-1,02	
352,10	32.468.163,50	5.932.652,27	9,28	8,26	-1,02	
352,15	32.468.213,40	5.932.655,56	9,29	8,20	-1,09	
352,20	32.468.263,20	5.932.659,22	9,28	8,22	-1,06	
352,25	32.468.313,00	5.932.663,45	9,28	8,12	-1,16	
352,30	32.468.362,80	5.932.667,63	9,31	8,09	-1,22	
352,35	32.468.412,60	5.932.671,08	9,31	8,19	-1,12	
352,40	32.468.462,40	5.932.673,05	9,26	7,98	-1,28	Blexen

gez:

Krischan Hubert  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Cordula Berkenbrink  
Aufgabenbereichsleiterin

Zugehörige Berichte:

- BERKENBRINK, C. (2021A): Abschätzung der Bestickhöhen für den Wapeler Groden unter Berücksichtigung eines Vorsorgemaßes für Klimaänderungen von 100 cm. Vermerk, NLWKN-Forschungsstelle Küste, Norderney (unveröff.).
- BERKENBRINK, C. (2021B): Abschätzung der Bestickhöhen im südlichen Jadebusen zwischen Dangast-Bad und Wapelerziel unter Berücksichtigung eines Vorsorgemaßes für Klimaänderungen von 100 cm. Vermerk, NLWKN-Forschungsstelle Küste, Norderney (unveröff.).

- BRECHT, B. & H. FRANK (2014): Optimierung empirischer Sturmflutvorhersagen und Modellierung hoch auflösender Windfelder, Teilprojekt B: Modellierung hoch auflösender Windfelder an der deutschen Nordseeküste. Schlussbericht OptempS-MohoWif, Offenbach.
- KNAACK, H.; KAISER, R. & H.D. NIEMEYER (2006): Ermittlung der Deichhöhen für den südlichen Jadebusen zwischen Dangast und Hobenbrake. Gutachten 02/2006, NLWKN-Forschungsstelle Küste, Norderney (unveröff.).
- KNAACK, H. (2007): Ermittlung der rechnerischen Bestickhöhen für den südlichen Jadebusen zwischen Dangast und Hobenbrake. Kurzgutachten, NLWKN-Forschungsstelle Küste, Norderney (unveröff.).
- KRISTAND, J. & C. BERKENBRINK (2023): Dienstbericht: Vorläufige Bestickhöhen im Bereich des II. Oldenburgischen Deichbandes, Deichkilometer 352,45 bis 390,80, NLWKN-Forschungsstelle Küste, Norden (unveröff.).
- SLIVINSKI, L.C.; COMPO, G. P.; WHITAKER, J. S.; SARDESHMUKH, P. D.; GIESE, B. S. ; MCCOLL, C.; ALLAN, R.; YIN, X.; VOSE, R.; TITCHNER, H. ; KENNEDY, J. ; SPENCER, L. J. ; ASHCROFT, L.; BRÖNNIMANN, S.; BRUNET, M.; CAMUFFO, D.; CORNES, R.; CRAM, T. A.; CROUTHAMEL, R.; DOMÍNGUEZ-CASTRO, F; FREEMAN, J. E.; GERGIS, J.; HAWKINS, E.; JONES, P. D.; JOURDAIN, S.; KAPLAN, A.; KUBOTA, H.; LE BLANCQ, F.; LEE, T.-C.; LORREY, A.; LUTERBACHER, J.; MAUGERI, M.; MOCK, C. J.; MOORE, G.W. K.; PRZYBYLAK, R.; PUDMENZKY, C.; REASON, C.; SLONOSKY, V. C.; SMITH, C. A.; TINZ, B.; TREWIN, B.; VALENTE, M. A.; WANG, X. L.; WILKINSON, C.; WOOD, K. & P. WYSZYŃSKI (2019): Towards a more reliable historical re-analysis: Improvements for version 3 of the Twentieth Century Reanalysis system. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society., doi: 10.1002/qj.3598
- WITTING, M. & R. KAISER (2009): Bestickermittlung des Deichabschnittes von Eckwarderhörne bis Langwarder Groden. Gutachten 09/2009, NLWKN-Forschungsstelle Küste, Norderney (unveröff.).
- WITTING, M. & R. KAISER (2011): Ermittlung des rechnerischen Besticks im Deichabschnitt von Hobenbrake bis Eckwarderhörne. Gutachten 09/2011, NLWKN-Forschungsstelle Küste, Norderney (unveröff.).
- WITTING, M. & C. BERKENBRINK (2013): Bestickermittlung des Deichabschnitts Langwarder Groden bis Blexen. Gutachten 01/2013, NLWKN-Forschungsstelle Küste, Norderney (unveröff.).
- WITTING, M. & C. BERKENBRINK (2015): Berechnung der erforderlichen Bauhöhen für die neue Deichtrasse am Marinestützpunkt Heppenser Groden. Gutachten 02/2015, NLWKN-Forschungsstelle Küste, Norderney (unveröff.).



## **Anpassung der vorläufigen, rechnerischen Bestickhöhen an die geänderte Deichlinienführung (Planungsstand 2024) im Bereich Wapelersiel**

Anmerkung: Nachfolgende Ergebnisse ersetzen die mit Dienstbericht Az.: 3277/2023-4352/2023 vom 02.02.2024 (HUBERT & BERKENBRINK 2024) übermittelten Vorabschätzungen für Deich-km 297,000 – 298,050 (nach Deichlinie GPK 2007)

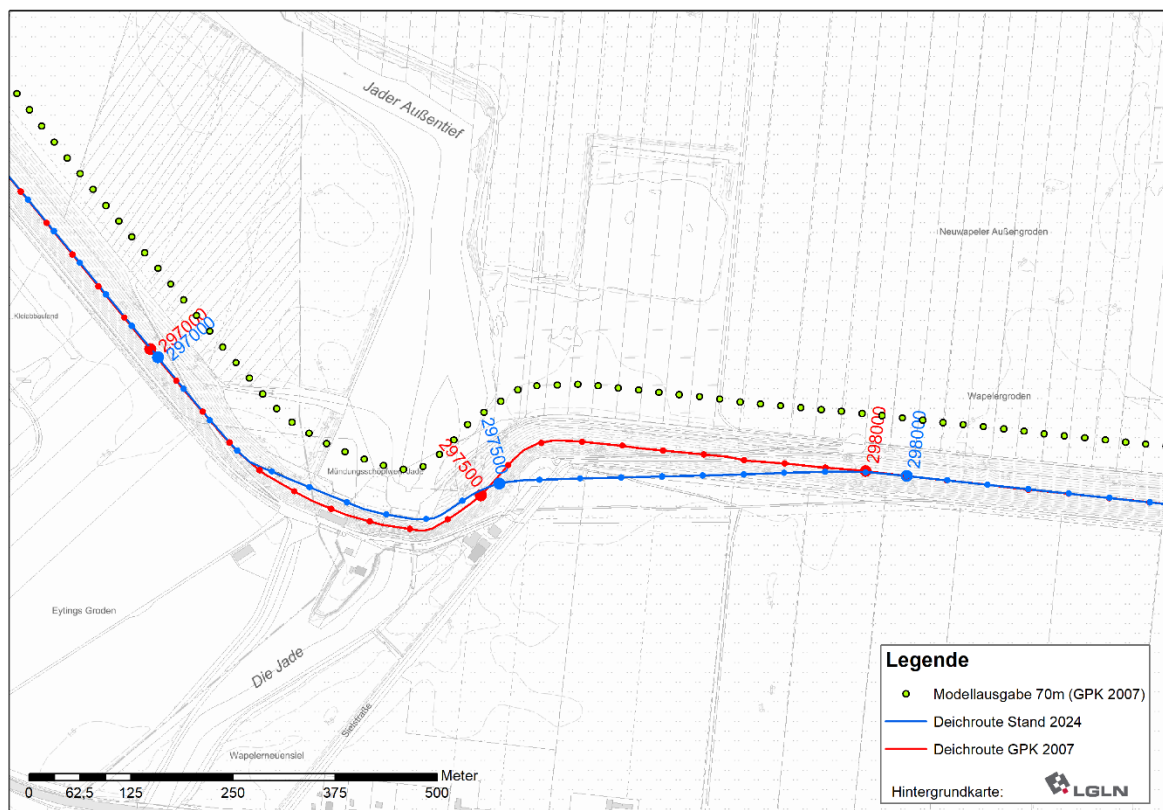
### 1.) Vermerk

Im Februar 2024 wurde die Ermittlung der vorläufigen Bestickhöhen für den Jadebusen abgeschlossen. Diesen liegen die Deichlinienführung und -kilometrierung des Generalplan Küstenschutz von 2007 zugrunde. Im südlichen Jadebusen bei Wapelersiel weicht diese allerdings von der aktuellen Deichlinienführung nach Fortschreibung des Generalplan Küstenschutz Teil 1 (Bearbeitungsstand 2024) ab (Abb. 1).

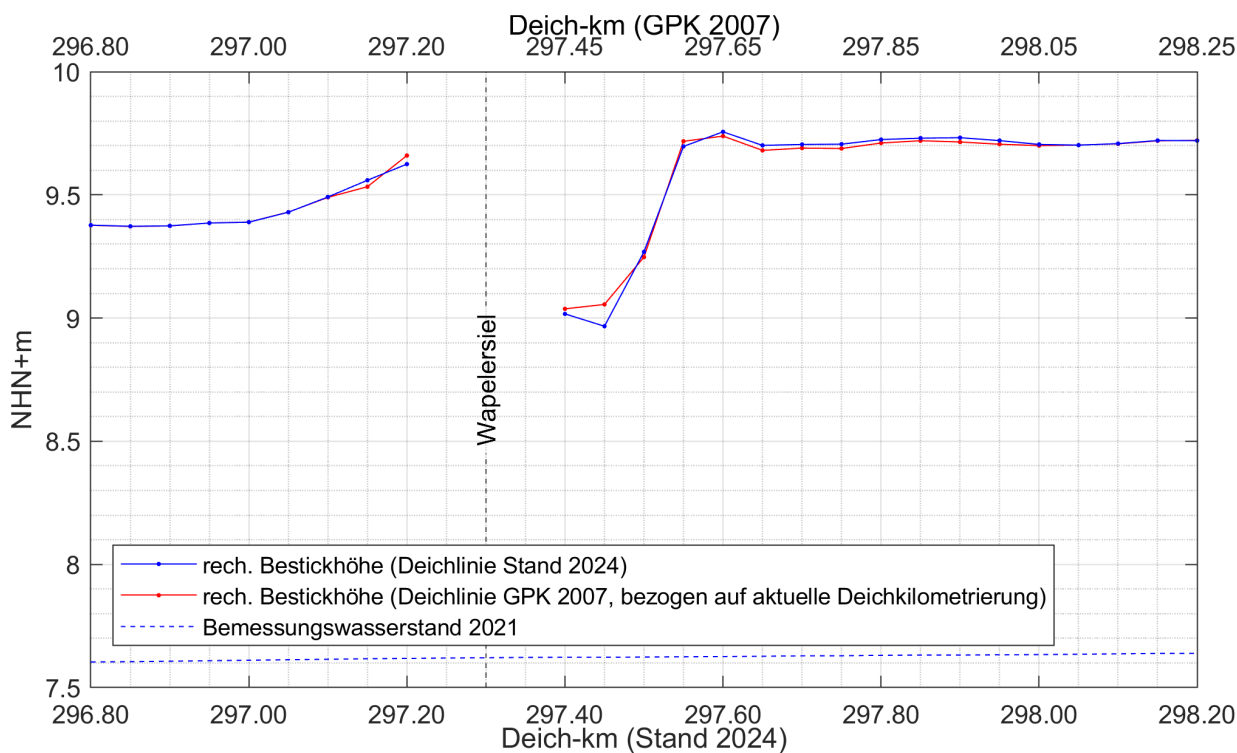
Daher wird mit diesem Vermerk die rechnerische Bestickhöhe von Deich-km 297,000 – 298,000 (Deichlinie Stand 2024) neu abgeschätzt.

Eine Neuberechnung ist hierfür nicht erforderlich, es können die Ergebnisse (im Abstand von 70 m zur alten Deichlinie) aus HUBERT & BERKENBRINK 2024 verwendet werden und auf die neuen Deichpunkte übertragen werden. Durch die Änderung der Deichnormalen und damit Änderung des Wellenangriffswinkels ergeben sich geringfügige Abweichungen der rechnerischen Bestickhöhen im Bereich weniger Zentimeter (Abb. 2). Die Ausgabe der Ergebnisse erfolgt wie gehabt alle 50 m für das Regelprofil des Klimadeichs mit einer 1:6 geneigten Außendeichböschung. Die Berechnung des Wellenauflaufes erfolgte nach VAN GENT 1999.

Werden rechnerische Bestickhöhen im Bereich des Sielbauwerkes benötigt, können Profile in diesem Bereich der NLWKN-Forschungsstelle Küste zur Verfügung gestellt werden. Diese müssen gesondert auf Wellenauf- bzw. Überlauf geprüft werden, da diese von der in HUBERT & BERKENBRINK 2024 angenommenen Regelneigung abweichen. Daher sind die Deichpunkte des Sielbauwerkes auch nicht in den zugehörigen Tabellen enthalten.



**Abb. 1:** Übersicht und Vergleich der aktuellen (Stand 2024) und alten (GPK 2007) Deichlinienführung und -kilometrierung.



**Abb. 2:** BWSt 2021 und rechnerische Bestickhöhe an den Deichstrecken am Wapelerseil für die aktuelle (Stand 2024) Deichlinienführung (blau) im Vergleich zur Deichlinienführung des GPK 2007 (rot)

Ergebnistabelle:

Deich- km	Ost	Nord	vorläufige Bestickhöhe	vorhandene Bestickhöhe	Differenz	Ortslage
Stand 24	ETRS89 UTM N32		[NHN+m]	[NHN+m]	[m]	
297,00	32.447.097,67	5.916.190,45	9,39			
297,05	32.447.129,49	5.916.151,88	9,43			
297,10	32.447.161,71	5.916.113,66	9,49			
297,15	32.447.195,00	5.916.076,40	9,56			
297,20	32.447.237,09	5.916.050,70	9,62			
297,25	32.447.283,27	5.916.031,52				Wapelersiel
297,30	32.447.329,66	5.916.012,89				Wapelersiel
297,35	32.447.377,33	5.915.998,23				Wapelersiel
297,40	32.447.426,77	5.915.992,41	9,02			
297,45	32.447.470,71	5.916.014,75	8,97			
297,50	32.447.515,71	5.916.035,79	9,27			
297,55	32.447.565,36	5.916.040,51	9,70			
297,60	32.447.615,34	5.916.042,01	9,76			
297,65	32.447.665,32	5.916.043,36	9,70			
297,70	32.447.715,30	5.916.044,65	9,70			
297,75	32.447.765,28	5.916.045,93	9,71			
297,80	32.447.815,27	5.916.047,30	9,72			
297,85	32.447.865,23	5.916.049,14	9,73			
297,90	32.447.915,22	5.916.050,17	9,73			
297,95	32.447.965,20	5.916.049,60	9,72			
298,00	32.448.015,01	5.916.045,38	9,70			

gez:

Krischan Hubert  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Cordula Berkenbrink  
Aufgabenbereichsleiterin

Zugehörige Berichte:

HUBERT, K. & C. BERKENBRINK (2024): Dienstbericht: Vorläufige Bestickhöhen im Bereich des II. Oldenburgischen Deichbandes, Deichkilometer 288,35 bis 352,40. Hier: Berücksichtigung des erhöhten Vorsorgemaßes für Klimaänderungen von 100 cm. Az.: 3277/2023-4352/2023. NLWKN-Forschungsstelle Küste, Norden (unveröff.).

VAN GENT, M.R.A. (1999): Wave Run-up and Wave Overtopping for Double Peaked Wave Energy Spectra. WL|Delft Hydraul., Rapp. H 3551.