

HOCHWASSERSCHUTZ ECKERNFÖRDE



Gliederung

- 1 Projekthistorie – Vom Masterplan zum Hochwasserschutzkonzept
- 2 Schadenspotentiale
- 3 Bestandssituation vs. Bemessungswasserstand
- 4 Variantenbetrachtung
- 5 Biotoptypenkartierung
- 6 Ausblick



1

Projekthistorie

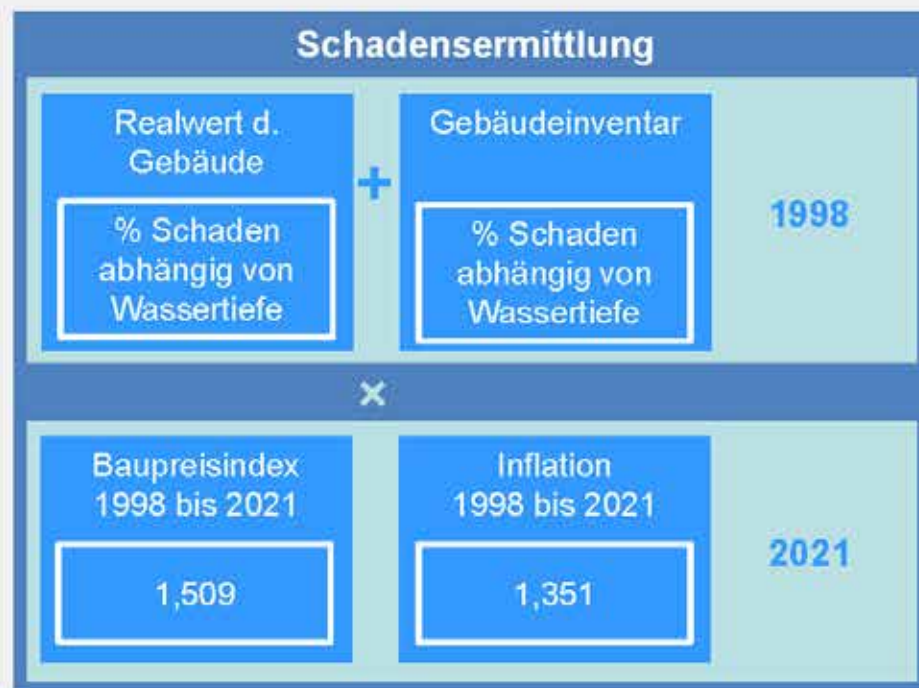
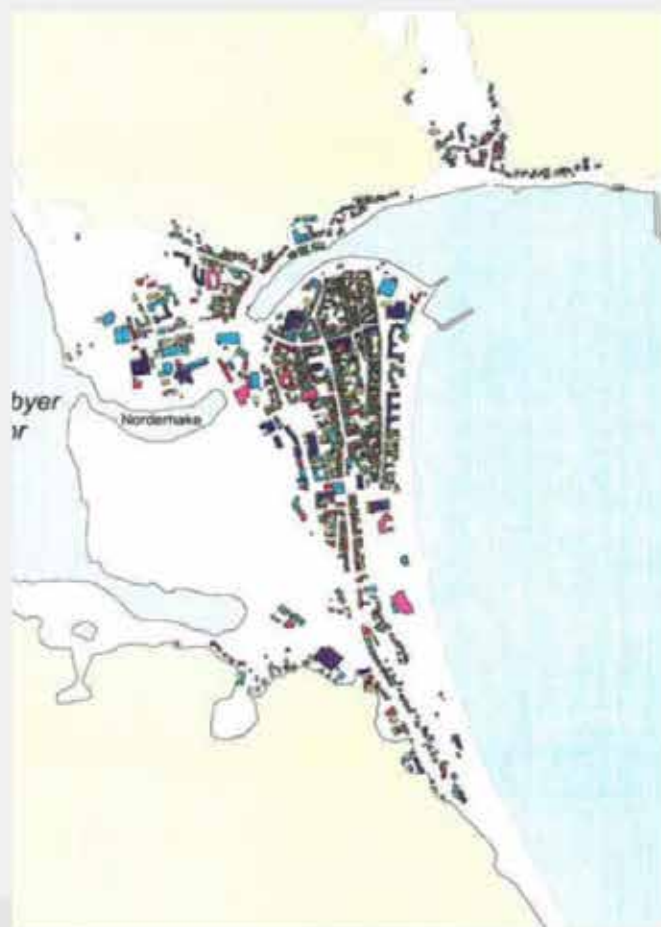
- 2016 Masterplan Eckernförder Bucht → Hinweise zum Hochwasserschutz
- 2017 Januarhochwasser → vertiefende Überlegungen zum Hochwasserschutz
- 07/2019 Vergabe Planungsleistungen Hochwasserschutzkonzept
- 12/2019 Vorstellung Grundlagenermittlung
- 09/2020 Vermessung land- und seeseitig
- 10/2020 erste Vorstellung von Varianten / Zwischenergebnissen
- 01/2021 erstes Wellengutachten TUHH, Prof. Fröhle → Bemessungsseegang
- 02/2021 Bestimmung Bestickhöhen, Konkretisierung Varianten
- 03/2021 Schadenspotentialanalyse
- 06/2021 Konzeptvorstellung Bauausschuss mit Vorzugsvarianten
- 08/2021 Konzeptvorstellung Gestaltungsbeirat
- 10/2021 Abstimmung LKN → Prüfung Bestickhöhen erweitertes Wellengutachten
- 08/2022 Entwurf erweitertes Wellengutachten TUHH, Prof. Fröhle mit Wellenüberlauf
- 10/2022 Vorstellung angepasste Varianten
- 07/2023 Biotoptypenkartierung
- 08/2023 Beteiligungskonzept zum Hochwasserschutz Eckernförde



2

Schadenspotentiale

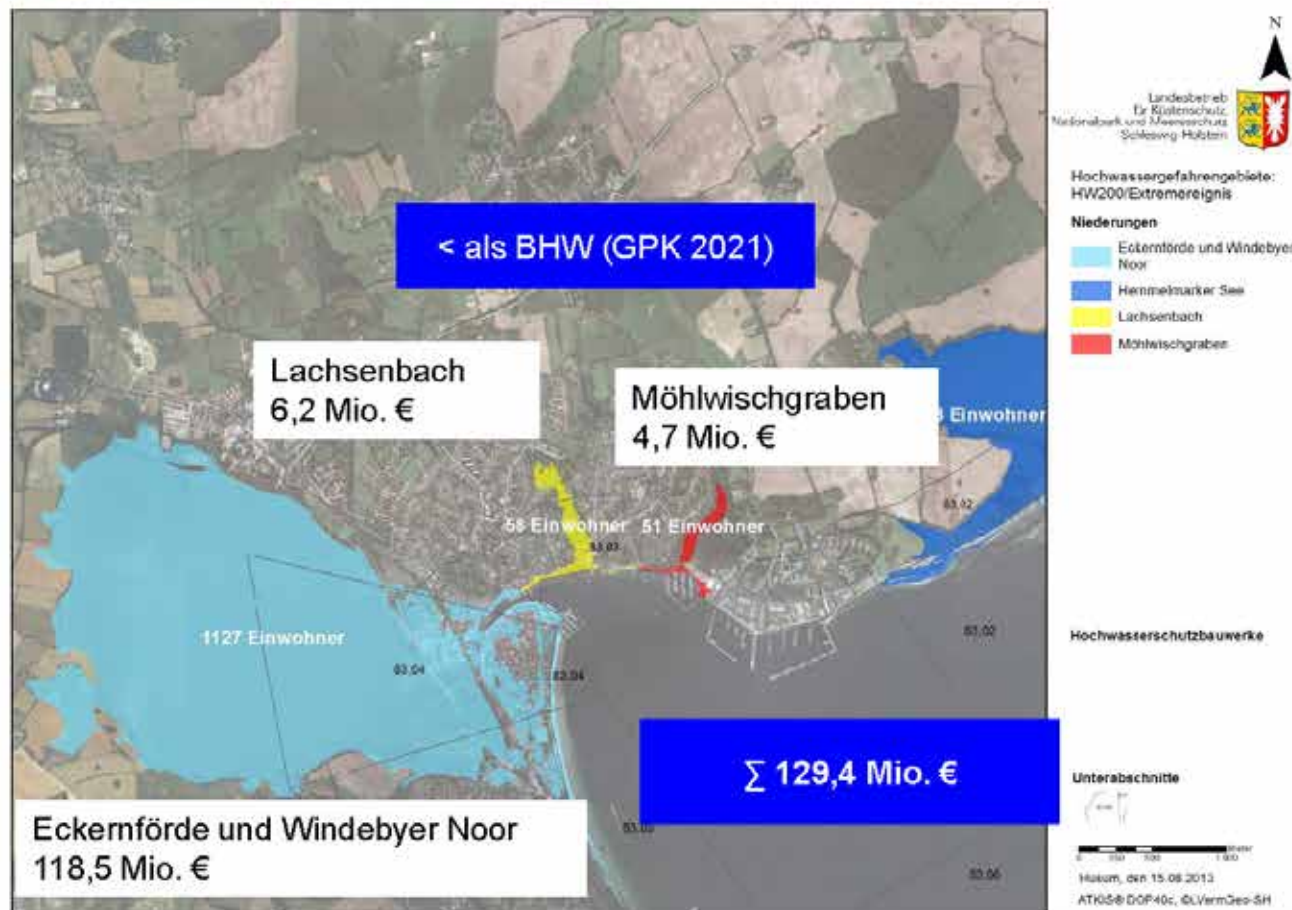
Hochwasserschadenspotential Stadt Eckernförde aus Markau (1998)



2

Schadenspotentiale

Hochwasserschadenspotential: GPK 2021 (Hochrechnung)



Schutzgüter:

- Anzahl der Betroffenen Einwohner
- Wertesumme der Schutzgüter Wohnen, Verkehrsflächen, Industrie und Viehbestand
- Gefährdete Landesfläche

Schutzstatus:

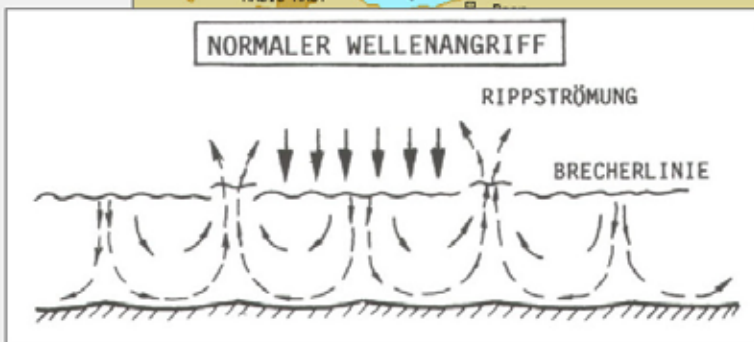
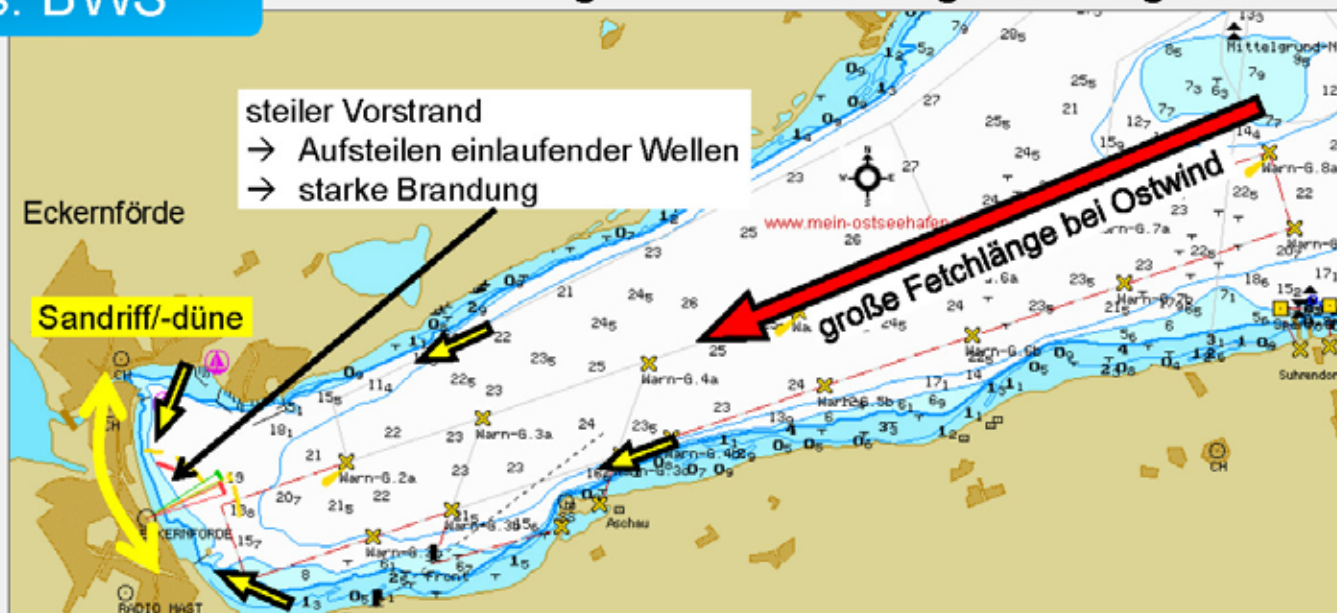
- HW200: 2,45 bis 2,50 mNHN



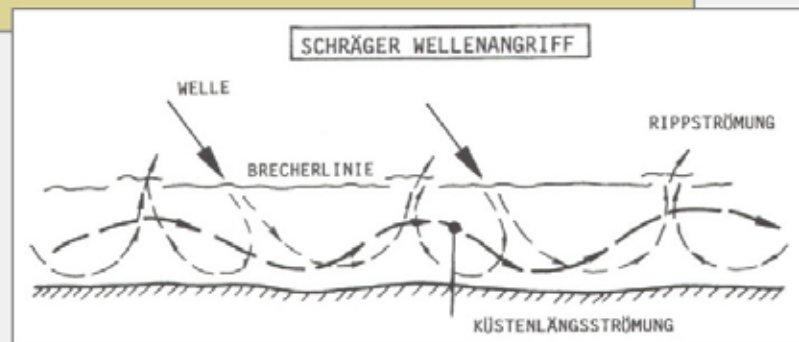
3

Bestand vs. BWS

Wellenangriff und Erosionsgefährdung



⇒ Küstenquertransport



⇒ Küstenlängstransport



3

Bestand vs. BWS

Wellenangriff und Erosionsgefährdung



3

Bestand vs. BWS



Abschnitte

Hafen:

- Südhafen
- Nordhafen
- Vogelsang

Borbyer Ufer

Hauptstrand

3

Bestand vs. BWS

Bemessungshochwasser nach GPK 22 für Eckernförde

Grundsatz

BHW = 2,35 m NHN (lokales HW₁₀₀)

+ 0,5 m Klimazuschlag

+ Wellenauflauf

= 2,85 mNHN + Wellenauflauf + Schutzhöhe Überlauf

E-Mail Werner Meier (LKN) vom 15.01.2021

Bisher gemessene Wasserstände

Maximum gesamt: +3,15 mNHN (1872)

Maximum 1900 – 2017: +2,12 mNHN (1904)

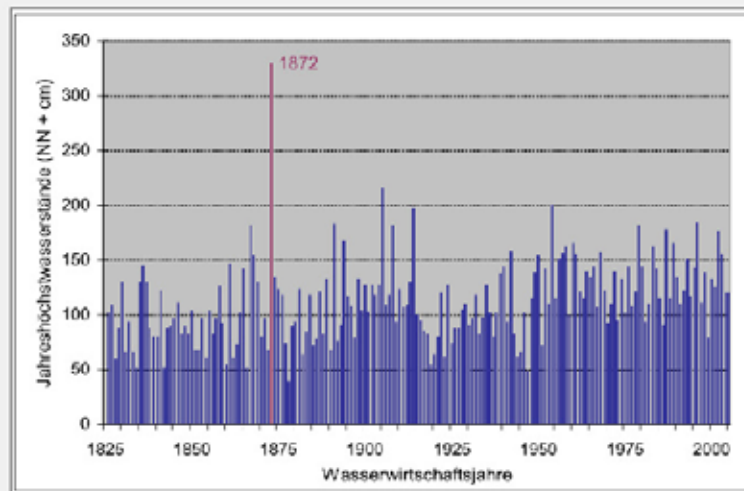


Foto vom Infozentrum Ostsee in Eckernförde

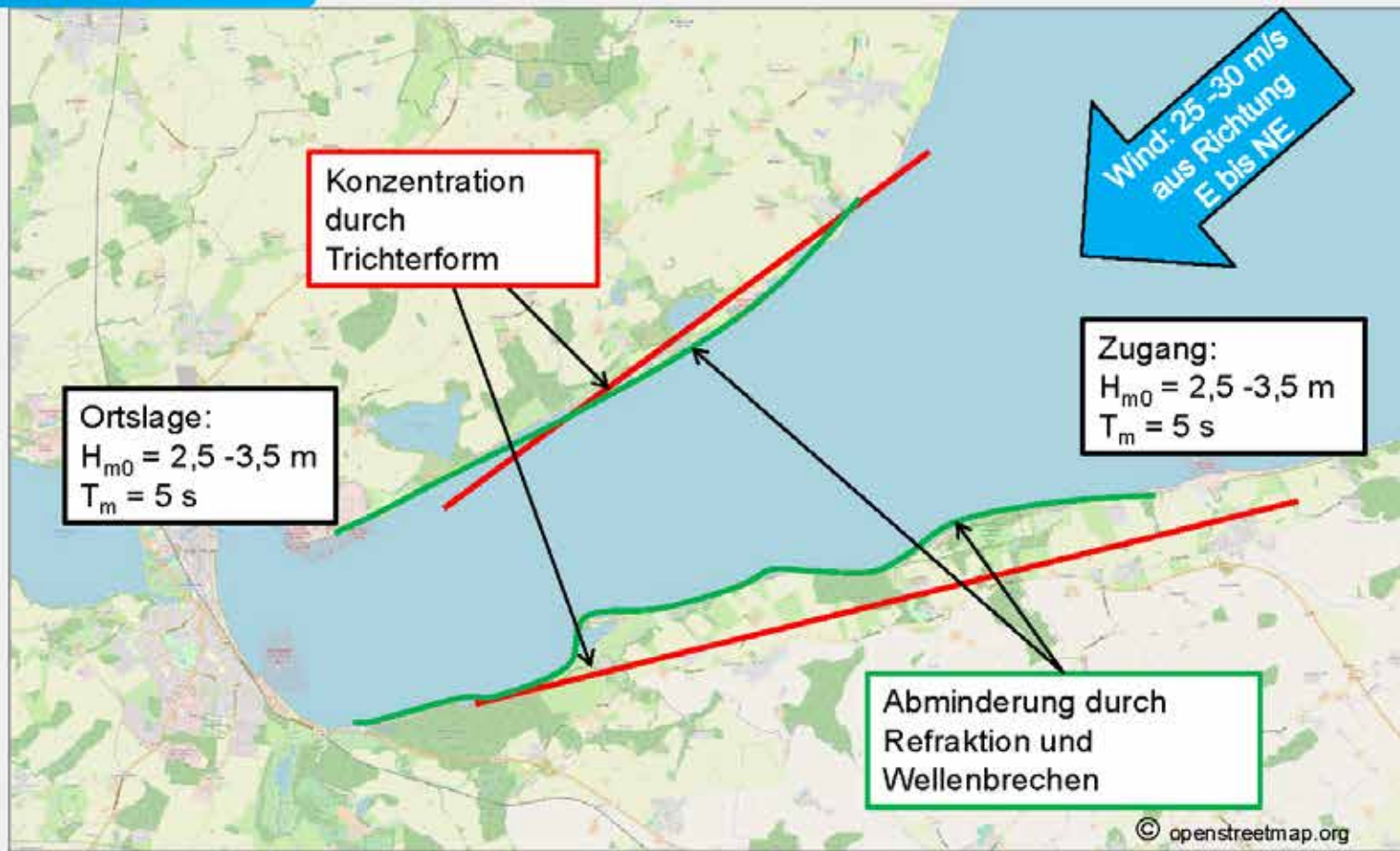


? : 2,40m üNN
Vor der Nicolaikirche

3

Bestand vs. BWS

Wellenentwicklung in der Eckernförder Bucht

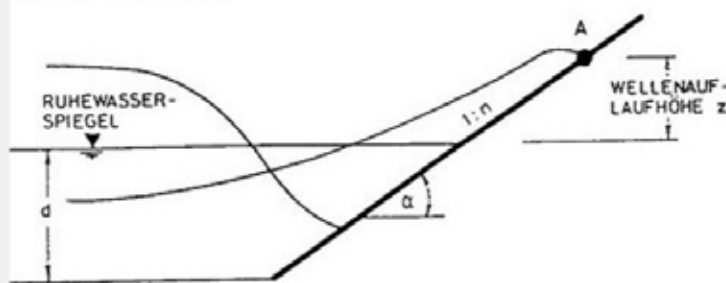


3

Bestand vs. BWS

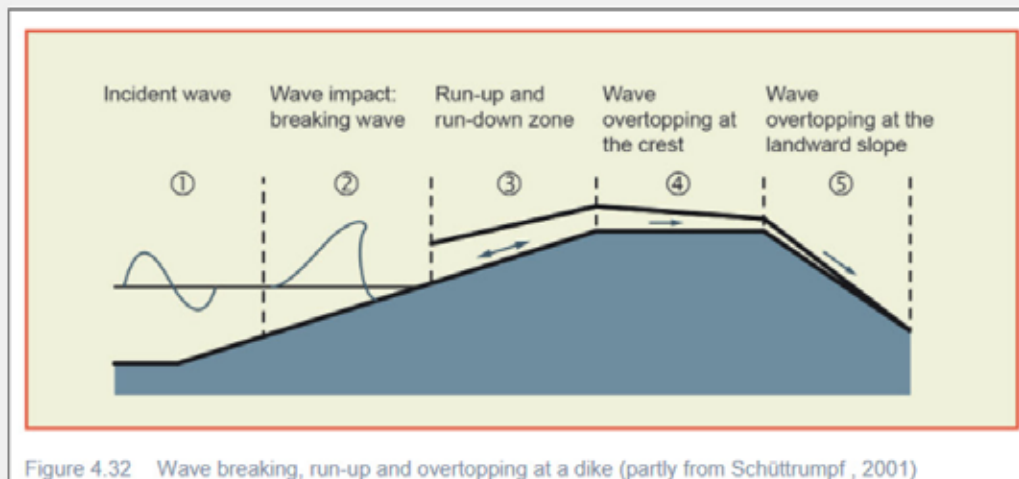
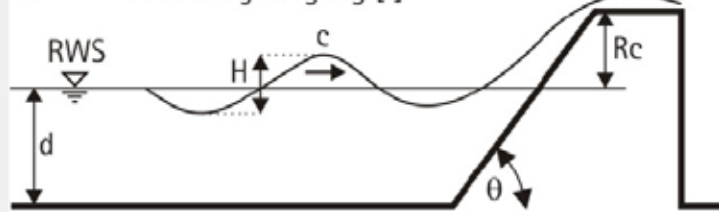
Wellenauflauf und Wellenüberlauf

Wellenauflauf



Wellenüberlauf

q Wellenüberlauf [$\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$]
 θ Böschungsneigung [$^\circ$]



3

Bestand vs. BWS

Standardsicherheit



1 – 5 l/(s m)



0,1 – 10 l/(s m)
 (EurOtop)
 2 l/(s m)
 (Bemessung
 Landesschutzdeich)

Bild- und Datenquelle: EurOtop Manual 2018

Grenzwerte der Überlaufsraten: EurOtop Manual 2018

Sicherheitstechnisch

Sicher für...	
...größere Jachten	< 5 l/(s m)
...kleinere Boote	< 1 l/(s m)
...Gebäude	< 1 l/(s m)
... Personen nahe HWS; $H_0 = 3$ m	0,3 l/(s m)
... Personen nahe HWS; $H_0 = 2$ m	1 l/(s m)
... Personen nahe HWS; $H_0 = 1$ m	10-20 l/(s m)
... Personen nahe HWS; $H_0 < 0,5$ m	keins

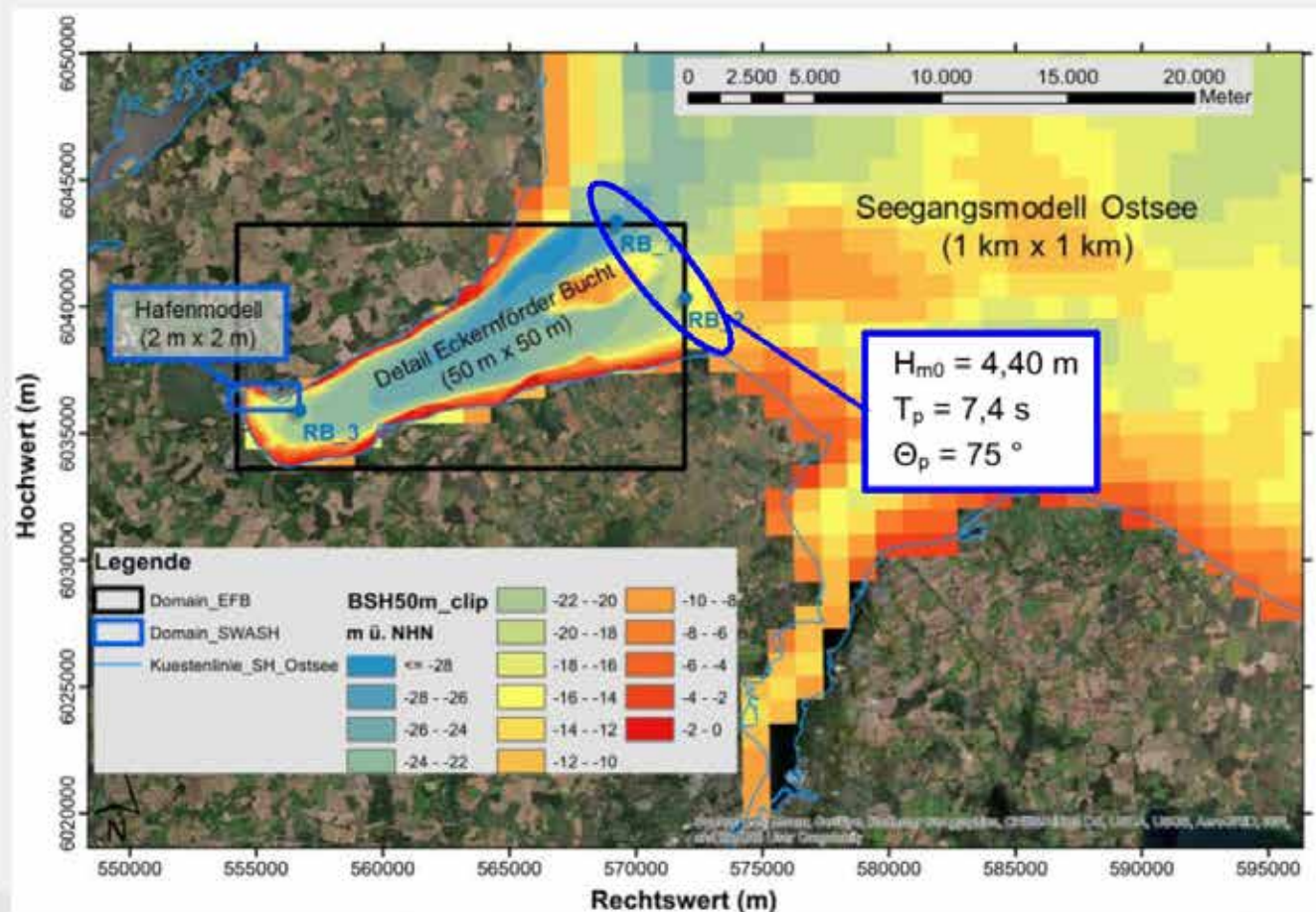


3

Bestand vs. BWS

Gutachten Prof. Fröhle (TUHH) – Wellenhöhen und Überlaufwassermengen

Modellkonzept – BSH (2020)

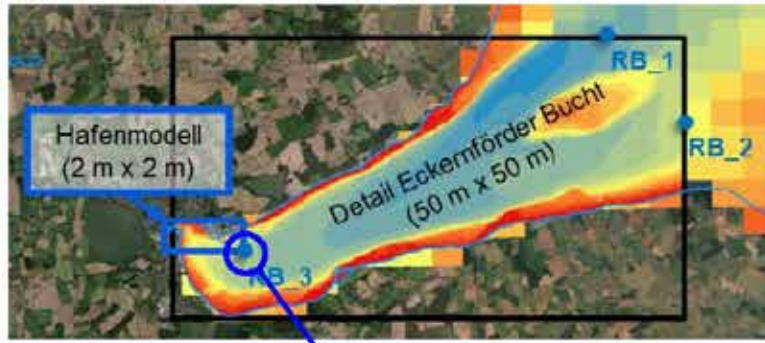
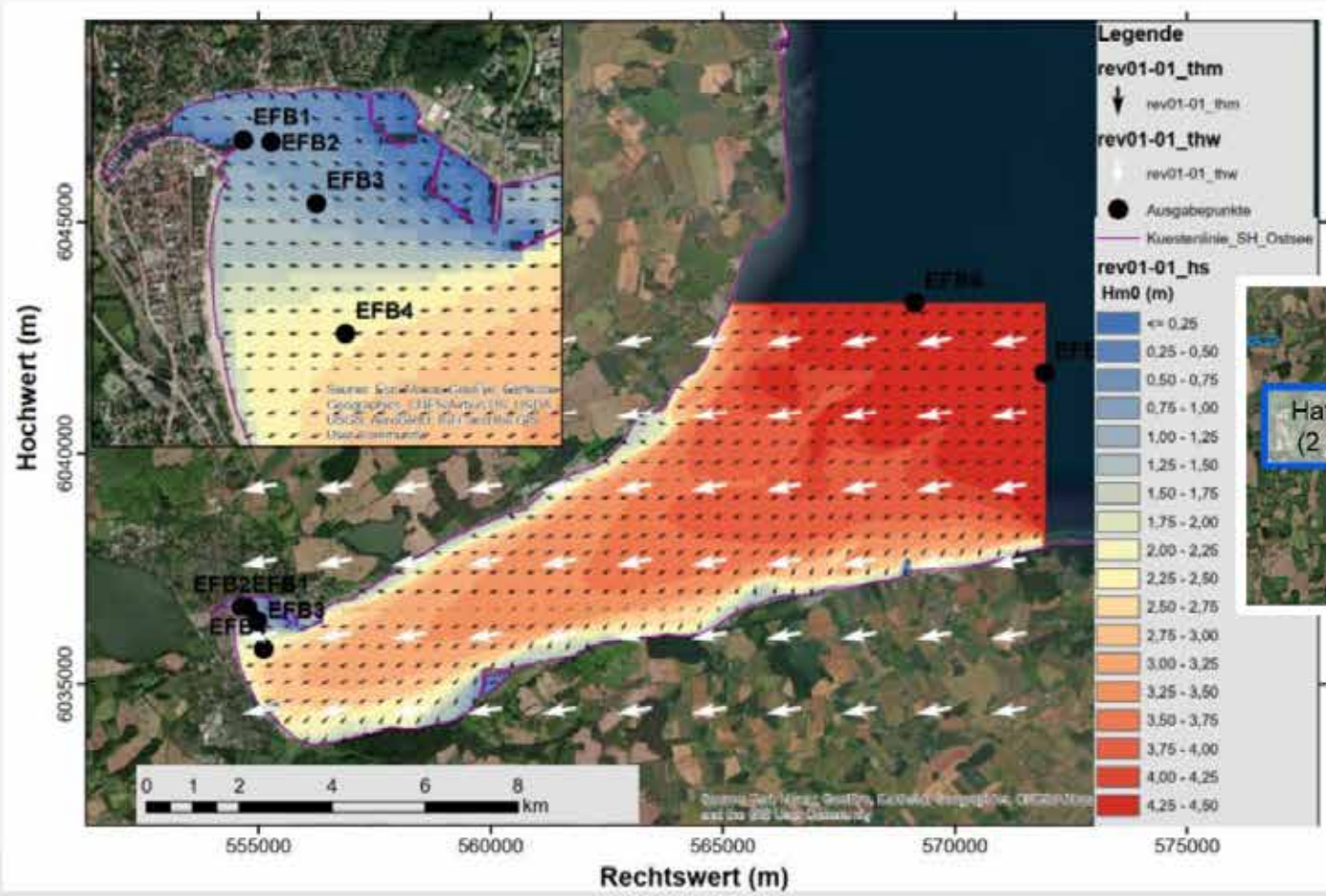


3

Bestand vs. BWS

Gutachten Prof. Fröhle (TUHH) – Wellenhöhen und Überlaufwassermengen

SWAN – Wellenmodell Eckernförder Bucht



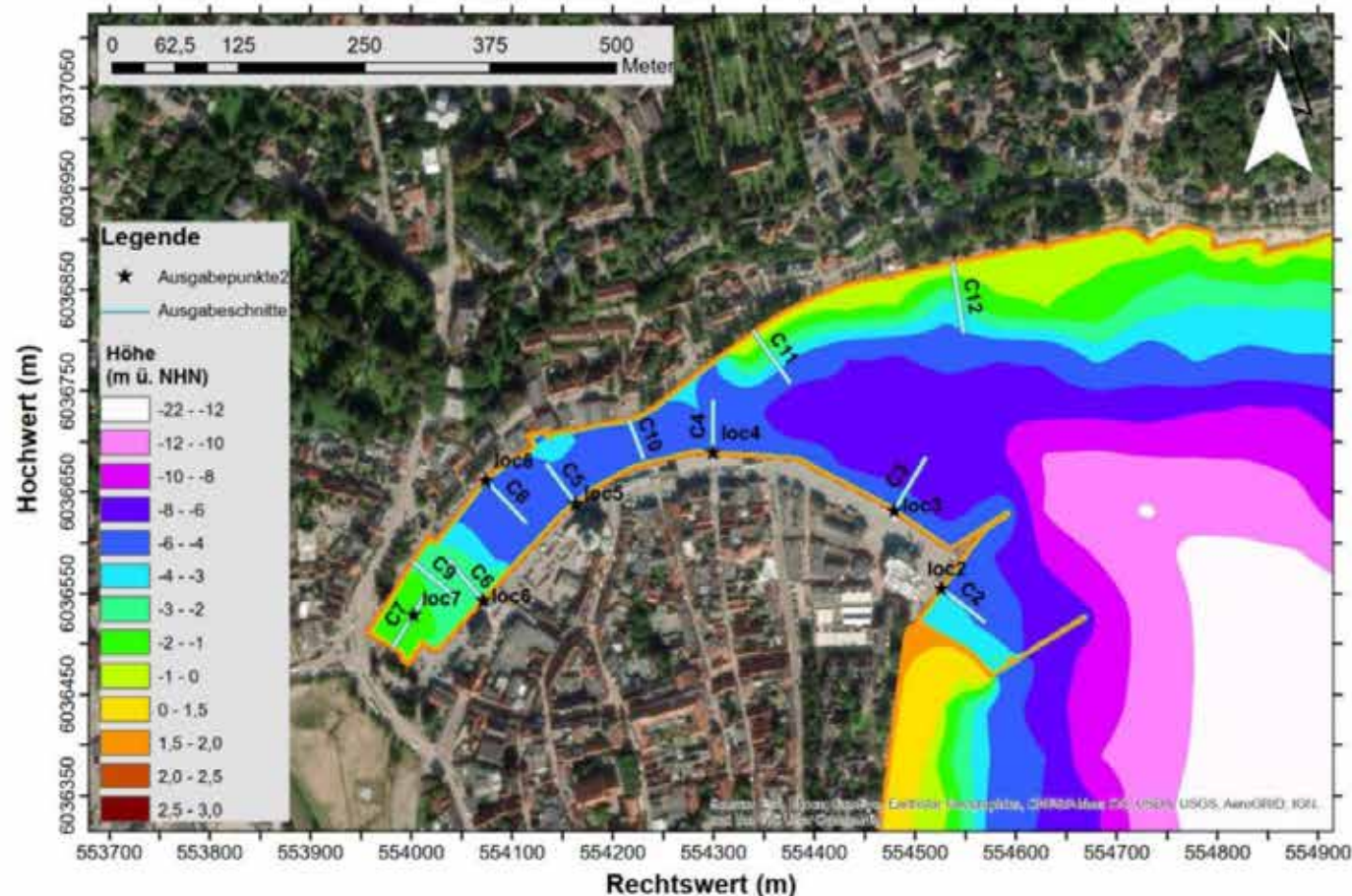
$H_{m0} = 2,60 \text{ m}$
 $T_p = 7,3 \text{ s}$
 $\Theta_p = 75^\circ \text{ bis } 90^\circ$



3

Bestand vs. BWS

Gutachten Prof. Fröhle (TUHH) – Wellenhöhen und Überlaufwassermengen



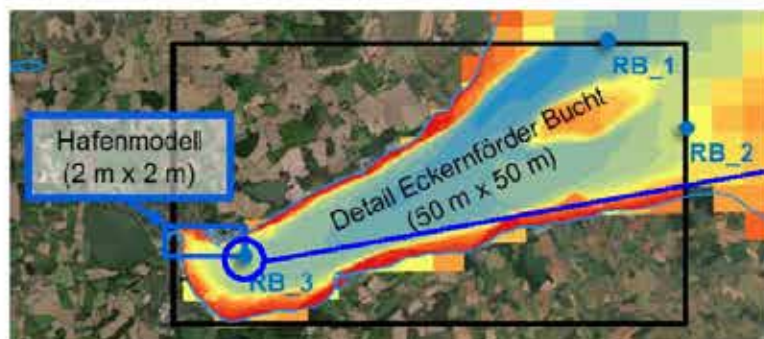
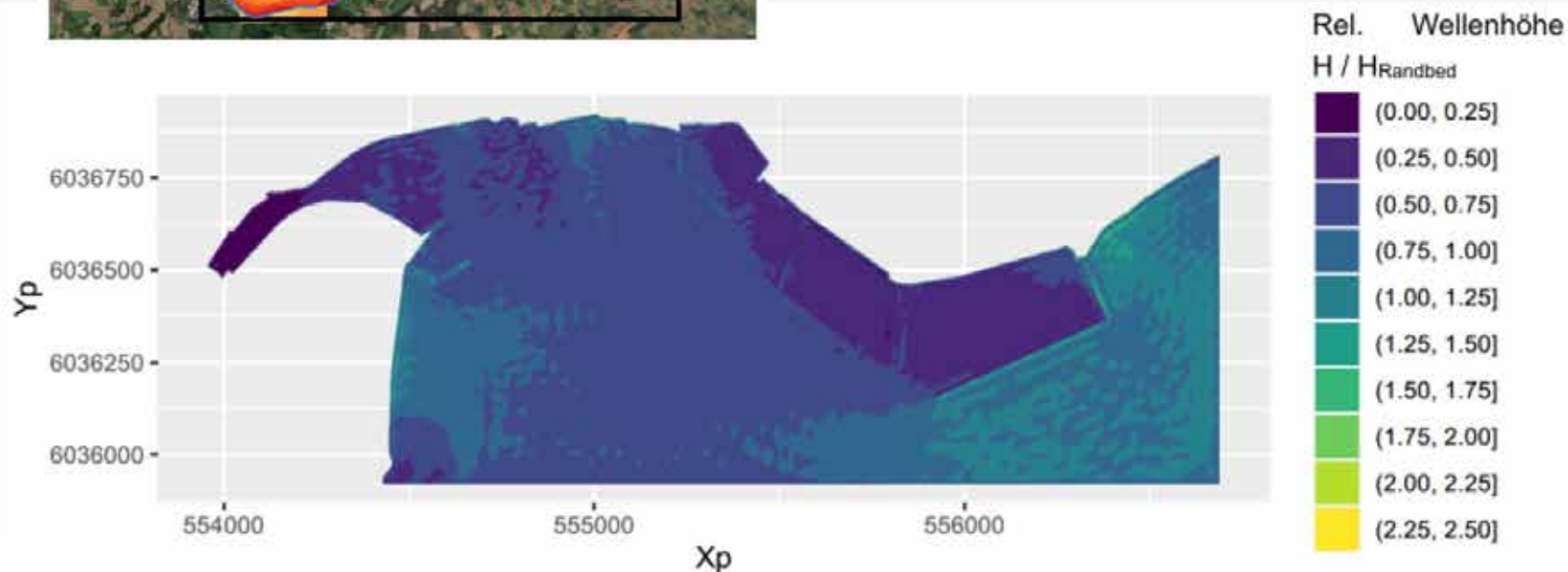
SWASH – Hafenmodell
Bathymetrie + Ausgabelokationen



3

Bestand vs. BWS

Gutachten Prof. Fröhle (TUHH) – Wellenhöhen und Überlaufwassermengen

SWASH – Hafenmodell
Bathymetrie + Ausgabelokationen
 $H_{m0} = 2,60 \text{ m}$
 $T_p = 7,3 \text{ s}$
 $\Theta_p = 75^\circ \text{ bis } 90^\circ$


3

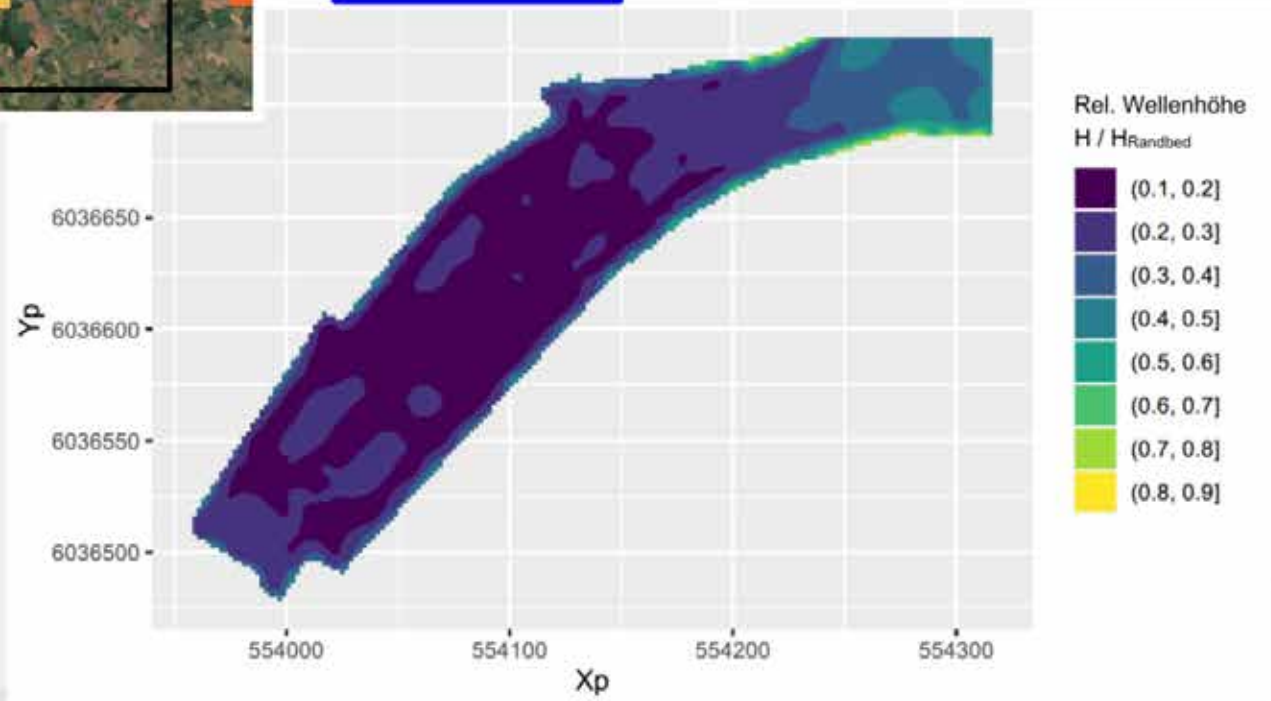
Bestand vs. BWS

Gutachten Prof. Fröhle (TUHH) – Wellenhöhen und Überlaufwassermengen



$H_{m0} = 2,60 \text{ m}$
 $T_p = 7,3 \text{ s}$
 $\Theta_p = 75^\circ \text{ bis } 90^\circ$

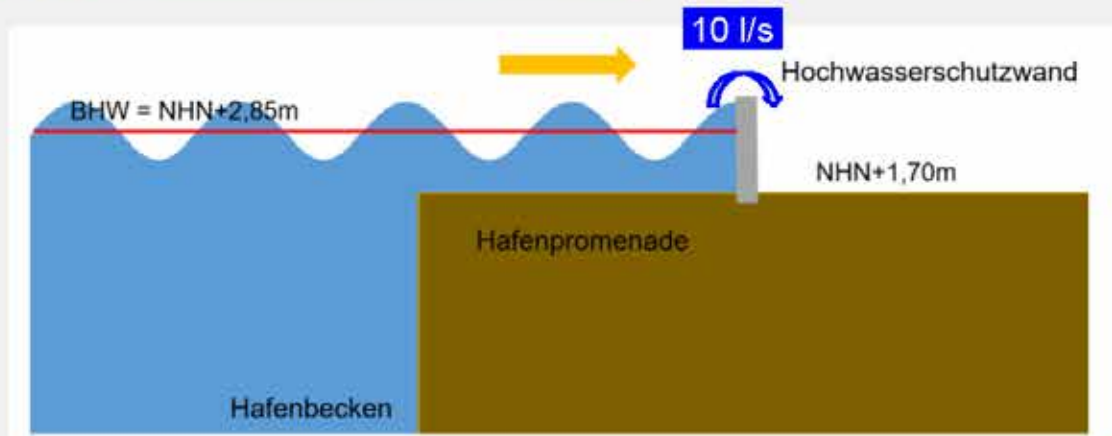
SWASH – Hafenmodell
Bathymetrie + Ausgabelokationen



3

Bestand vs. BWS

Gutachten Prof. Fröhle (TUHH) – Wellenhöhen und Überlaufwassermengen



3

Bestand vs. BWS

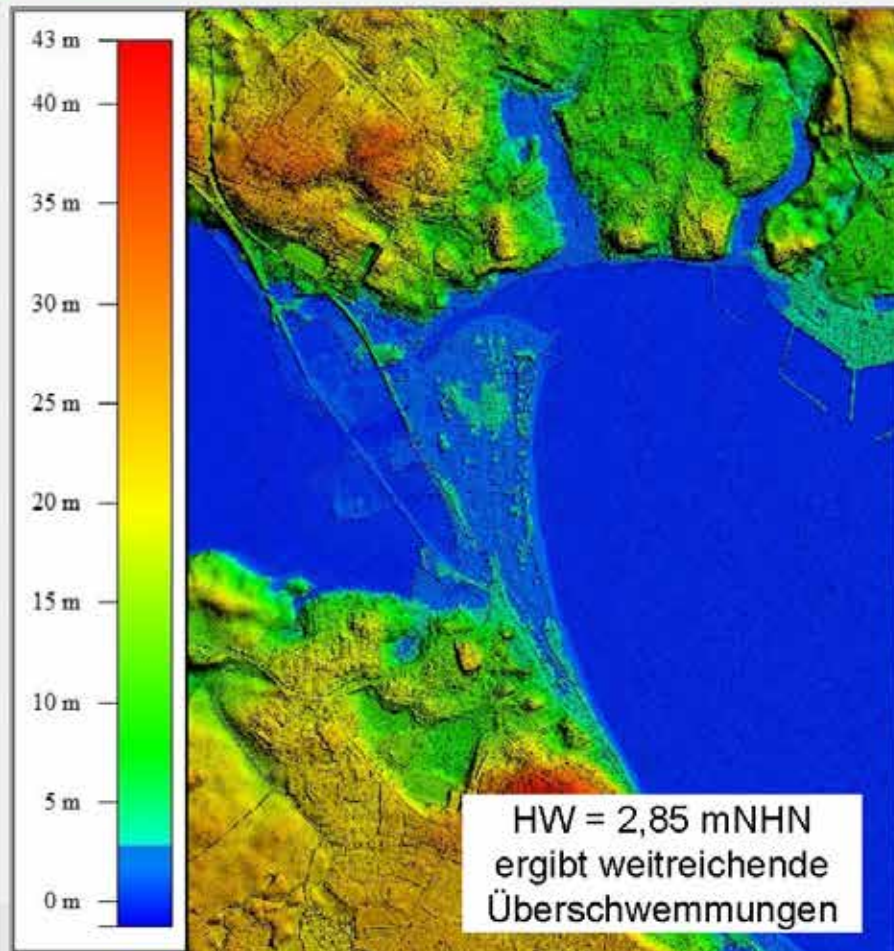
Resultierende Bestickhöhen

V1 = HWS an Vorderkante, V2 = HWS 10 m zurückgesetzt



3

Bestand vs. BWS



Herausforderungen

- Komplexe Wellensituation im Hafen
 - Umgang mit Wellenüberlauf
 - Bestickhöhen von 4 bis 5 mNHN
 - Konstruktionshöhen z. T. über 3 m
- Mobile Systeme über große Längen nicht praktikabel und unwirtschaftlich
- Konflikte mit
 - vorhandenen Nutzungen
 - Naturschutz
 - Küstenschutz
 - Denkmalschutz
 - Tourismus
 - ...

4

Varianten

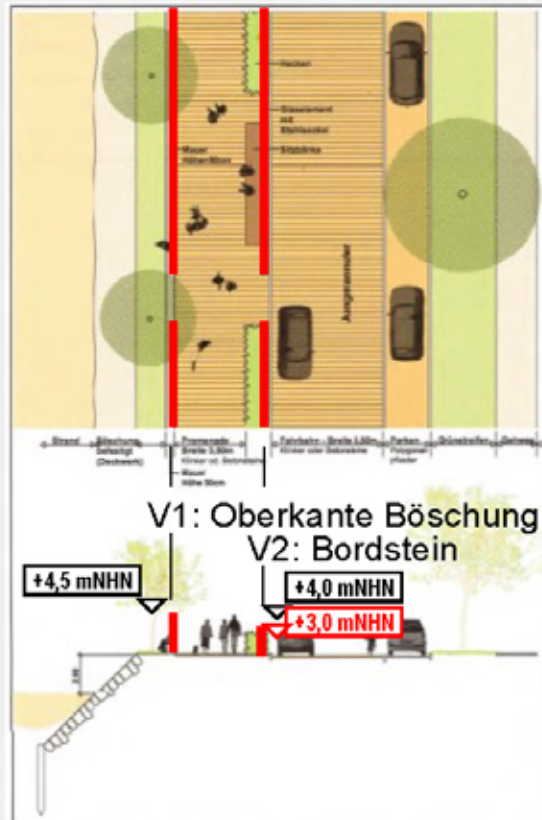
Borbyer Ufer



4

Varianten

Borbyer Ufer



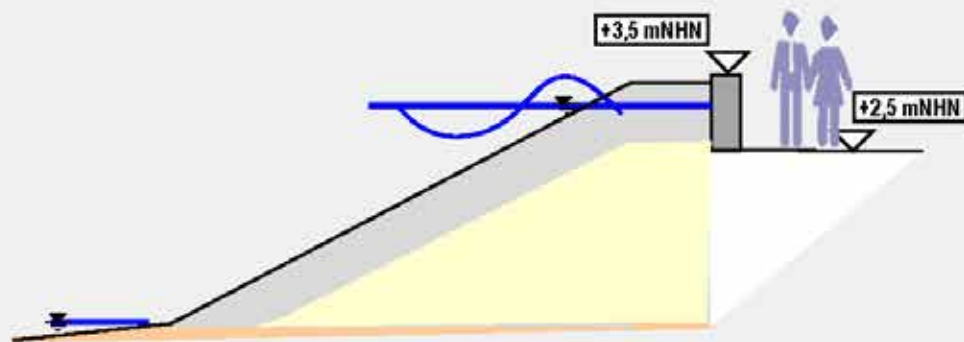
- Linienführungen:
 - V1: Oberkante Bestandsböschung
 - V2: ca. 3,5 m zurückversetzt nach Planung Bordsteinkante im B-Plan
- Berücksichtigung des B-Plans (2018)
 - Neuanlage des Fußweges
- Ausgestaltung als vertikale Hochwasserschutzwand
- Ggf. Ertüchtigung des vorhandenen Deckwerks erforderlich
- Gestaltungselemente aus Glas möglich

4

Varianten

Borbyer Ufer: Strandwall

Linienführung: Vogelsang und Südhafen (350 m)



4

Varianten

Hauptstrand

Linienführung 1: Böschungsoberkante



Variante 1a: Deckwerk mit Wand



Variante 1b: Deckwerk mit Düne



Linienführung 2: Zurückversetzt



Variante 2: Deckwerk mit zurückversetzter Wand



4 Varianten Hauptstrand

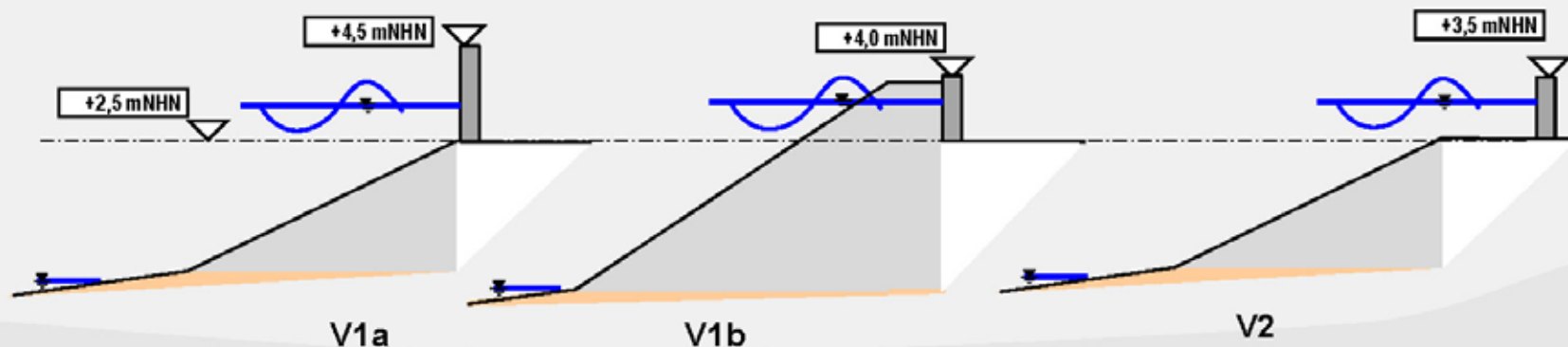
- Linienführungen:
 - V1: ca. 0,5 m strandseitig der Promenade
 - V2: ca. 0,5 m binnenseitig der Promenade
- Strandzugänge durch Tore
- Deckwerke reduzieren Wellenüberlauf
- tlws. lediglich Verstärkung erforderlich
- Ertüchtigung Pflaster erforderlich

Besonderheiten V1:

- Übergang mit Düne/Deckwerk möglich
- Je höher OK Deckwerk und je flacher die Deckwerksneigung, desto geringer die Gesamthöhe
- Nutzung der Promade als Verteidigungsweg

Besonderheiten V2:

- Zahlreiche Zwangspunkte mit Bebauung und Plätzen
- Zahlreiche Sonderlösungen nötig
- Teilweise Versprung auf V1 erforderlich



4

Varianten

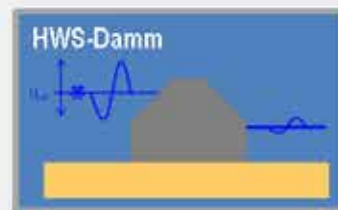
Gesamtkonzept Hafen: Übersicht

Hochwasserschutzwand vs. Hochwasserschutzdamm

Linienführung 1: Vogelsang und Südhafen (350 m)



Linienführung 2: Borbyer und Südhafen (500 m)



- Bestand an geschützten Ufern ausreichend
- HWS Anschluss an Abschnitte Borbyer Ufer und Hauptstrand

4

Varianten

Gesamtkonzept Hafen: HWS-Wände



4

Varianten

Gesamtkonzept Hafen: HWS-Wände



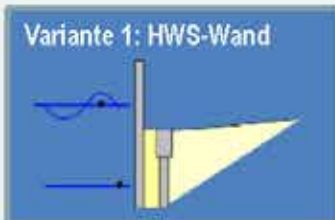
4 Varianten

Vogelsang

Linienführung 1: Hafenkante



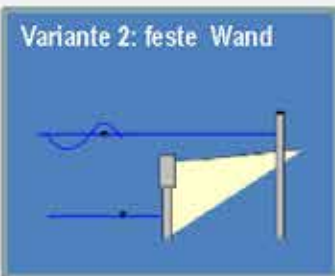
Variante 1: HWS-Wand



Linienführung 2: Zurückversetzt



Variante 2: feste Wand



4 Varianten **Vogelsang**

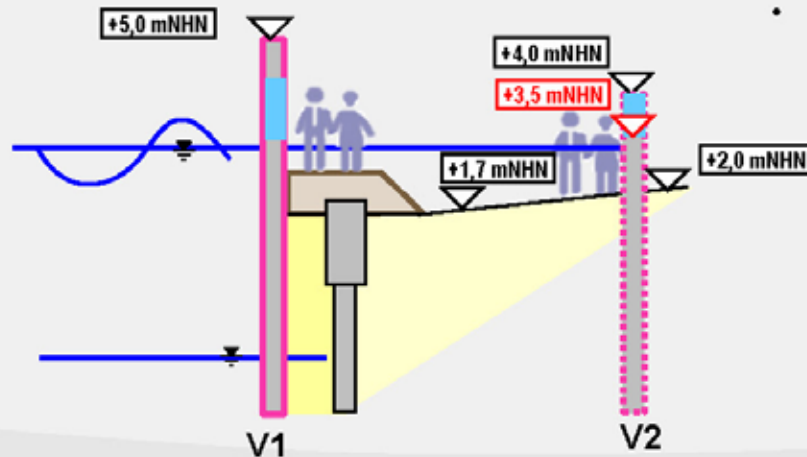
- Linienführungen:
 - V1: ca. 0,5 m vor Kaikante
 - V2: 15 bis 20 m zurückversetzt
- Ausgestaltung als vertikale Hochwasserschutzwand
- Gestaltungselemente aus Glas/ Ziegelmauerwerk möglich

Besonderheiten V1:

- Synergieeffekt mit Ertüchtigung der Kaikante
- Geländeanhebung hinter HWSW möglich
- Schonung Baumbestand
- Fluttor für Lachsenbach erforderlich

Besonderheiten V2:

- Straßensperrung bei Hochwasser erforderlich
- Ertüchtigung des Pflasters ggf. erforderlich
- Abtrennung zwischen Auto- und Radverkehr
- Rückstauverschluss für Lachsenbach erforderlich

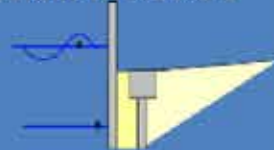


4 Varianten Nordhafen

Linienführung 1: Hafenkante



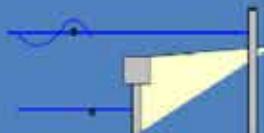
Variante 1: HWS-Wand



Linienführung 2: Zurückversetzt



Variante 2: fest/ mobile Wand



4 Varianten Nordhafen

- Linienführungen:
 - V1: ca. 0,5 m vor Kaikante
 - V2: 15 bis 20 m zurückversetzt
- Ausgestaltung als vertikale Hochwasserschutzwand
- Gestaltungselemente aus Glas/ Ziegelmauerwerk möglich

Besonderheiten V1:

- Synergieeffekt = Ertüchtigung der Ufereinfassung
- Möglicher Steg vor Kaikante

Besonderheiten V2:

- Straßensperrung bei Hochwasser erforderlich
- Siegfried-Werft außerhalb der HWS-Linie
- Abtrennung zwischen Auto- und Radverkehr

