

Ostseeesturmflut

Oktobe 2023

Vortrag Coast & Prevention, 17.10.2025 in Husum
Klaus-D. Blanck, Bojendorf/Fehmarn

Dipl. Ing. agrar

öbv. Sachverständiger Landwirtschaft

Verbandsvorsteher Deich- und Landschaftsverband (Westfehmarn)

Verbandsvorsteher Bearbeitungsgebietsverband 28 Wagrien-Fehmarn

2.Sprecher AG Küstenschutz Ostsee

Themen meines Kurzvortrages

- Wetterverhältnisse bei schweren Ostseesturmfluten
 - Vergleich 1872 und 2023
- Schadensbilder der Sturmflut 2023
- Erfahrungen für den baulichen Küstenschutz
- Überlegungen zu zukünftigem Küstenschutz
 - unter Aspekten des zu erwartenden Klimawandels

Bei welchen Wetterlagen treten an
der SH-Ostseeküste
die schwersten Schäden ein?

1872 – (1904) – 2023

Vor allem bei Orkan aus Ost mit
Kombination Rückschwapp + Staueffekt



Die „Badewanne“ Ostsee

nach Baensch/Kieksee/
Heine, Hofstede u.a.

Rückblick auf die
bisher schwerste
Sturmflut vom
12./13. Nov

1872

ca. Schwingungs-“Achse”



Die „Badewanne“ Ostsee

Vorgeschichte der
Sturmflut 1872
bis 10.11.

Das Ostseewasser wird durch
Sturm nach Osten gedrückt

Aus dem Kattegatt
laufen zusätzlich
große Mengen zu

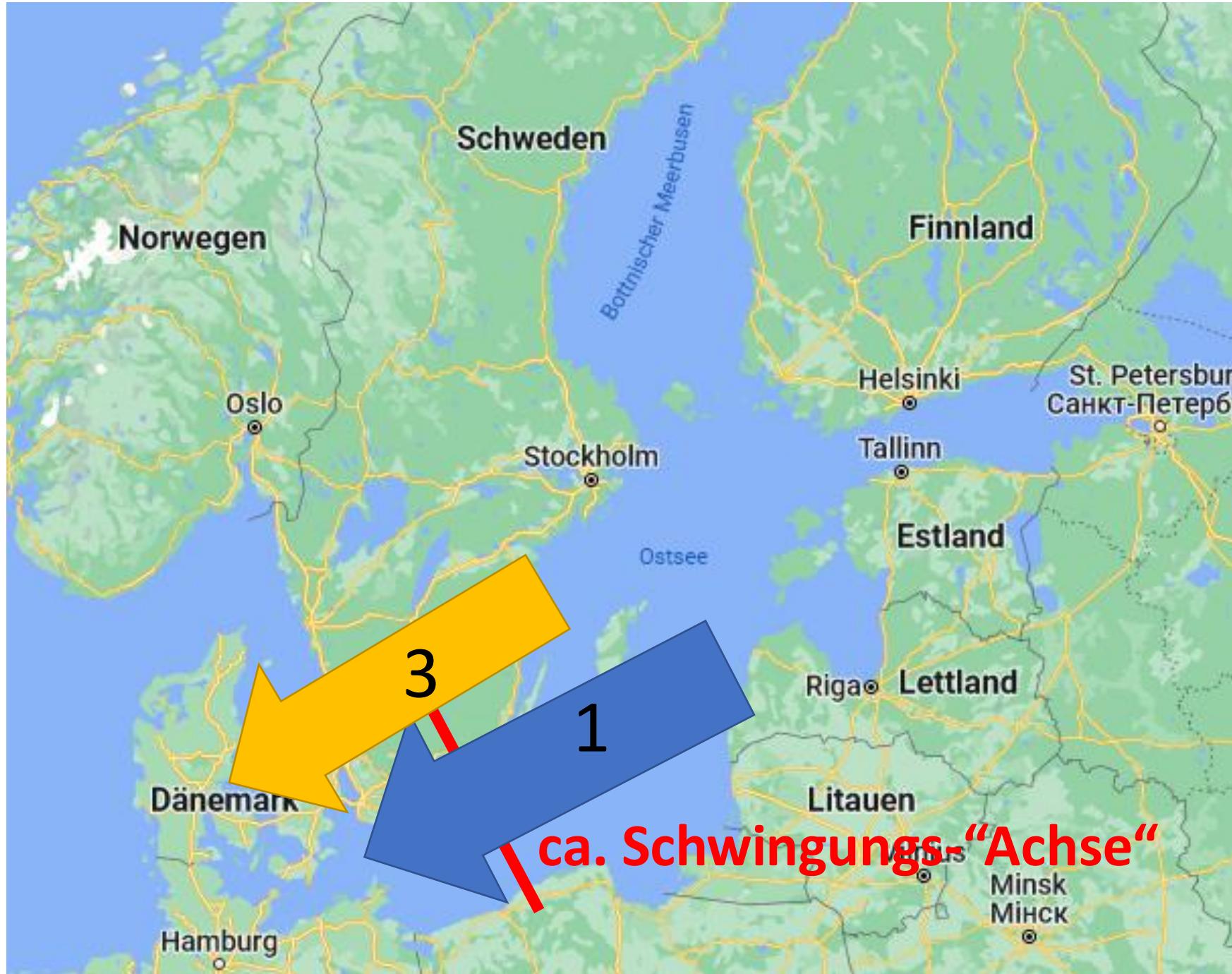


**Die „Badewanne“
Ostsee am
12. Nov 1872**

Rückschwappen

plus

aufgesattelter
Orkan Stärke 11



Die „Badewanne“ Ostsee am 13. Nov 1872

Rückschwappen
und Aufstau

plus

aufgesattelter
Orkan Stärke 11+,
Orkan „überholt“
den Rückschwapp

Vergleich 1872 und 2023

Der Wetterablauf war in beiden Sturmfluten ähnlich,
aber 1872 noch extremer im Wasserstand und der Wellenhöhe

**1872 traf Küsten fast ohne Deichschutz und ohne Vorwarnung,
in SH mindestens 31 Tote und über 15.000 Obdachlose**

Preußen 1872ff: → Keine Bebauung im Küstenbereich

**2023 wurde die Küste mit 3 Tagen Vorlauf gewarnt –
in den Gemeinden wurde sich aber sehr unterschiedlich darauf vorbereitet!**

0 Tote dank Küstenschutz

2023 lag die Küste unter weitgehendem Deichschutz, aber es gab
unvergleichlich mehr küstennahe/touristische Bebauung!
→ **Schwere materielle Schäden, v.a. an touristischen Anlagen**

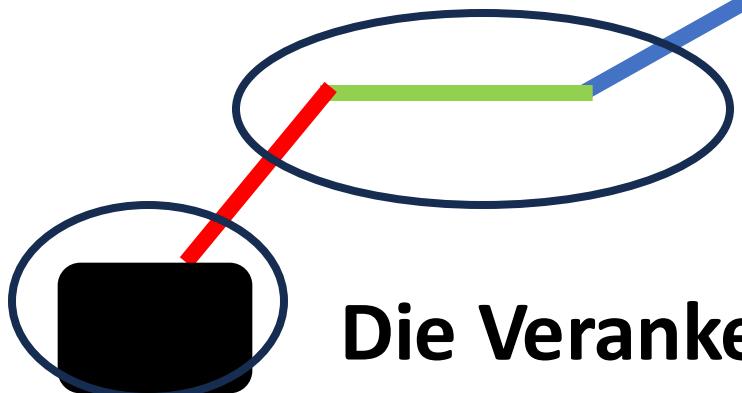
Einige Schadensbilder

Schadwirkung durch Wellenanlaufstrecke und Wassertiefe (ansteigend durch Staueffekt)



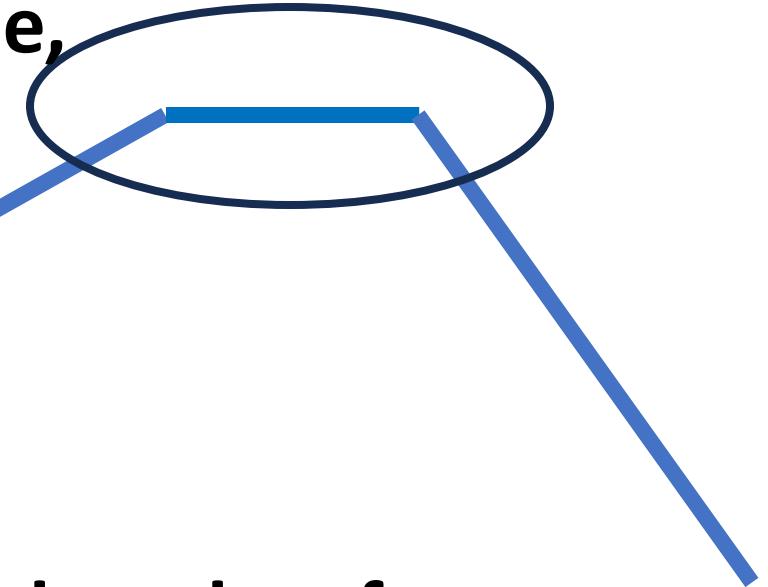
Die Schwachstellen eines Deiches

Überlausicherung der Deichkrone,
touristische Einrichtungen !!



Übergang von Deckwerk auf
Grasböschung oder Vordeichgelände

Die Verankerung der Fußsicherung
(Mauer, Asphalt- oder Steindeckwerk)



Wasserstand und Wellenschlag

An windabgewandten Küsten wurde selbst hoher Wasserstand i.d.R. an wehrfähigen Deichen oder Küsten schadlos überstanden

Der Wellenangriff entwickelt über

- **Wellenhöhe, Wellenauflauf und Dauer** seine Schadwirkung.
- Auftreffrichtung und Scherkräfte, sowie **Transportkraft des rückströmenden Wassers** beeinflussen die Schadwirkung massiv

Wirbel, Staueffekte und Interferenzen können merkwürdige Effekte an exponierten Stellen verursachen, z.B. Arnis, Damp/Fischleger

Einströmendes Wasser kann enorme Rinnen reißen, dto. Ausstrom!

Hochwasserlinie am Deich Südküste Fehmarn, Nur Stauwasser, wenig Wellen





Kleines Loch in der Uferbefestigung
Großes Loch dahinter
Großenbrode

Privater Hobby-Küstenschutz (- wie Gartenterrasse)



Landesschutzdeich Presen auf Fehmarn:

Unterspülung der am Fuß anscheinend zu schwach gesicherten Asphaltdecke



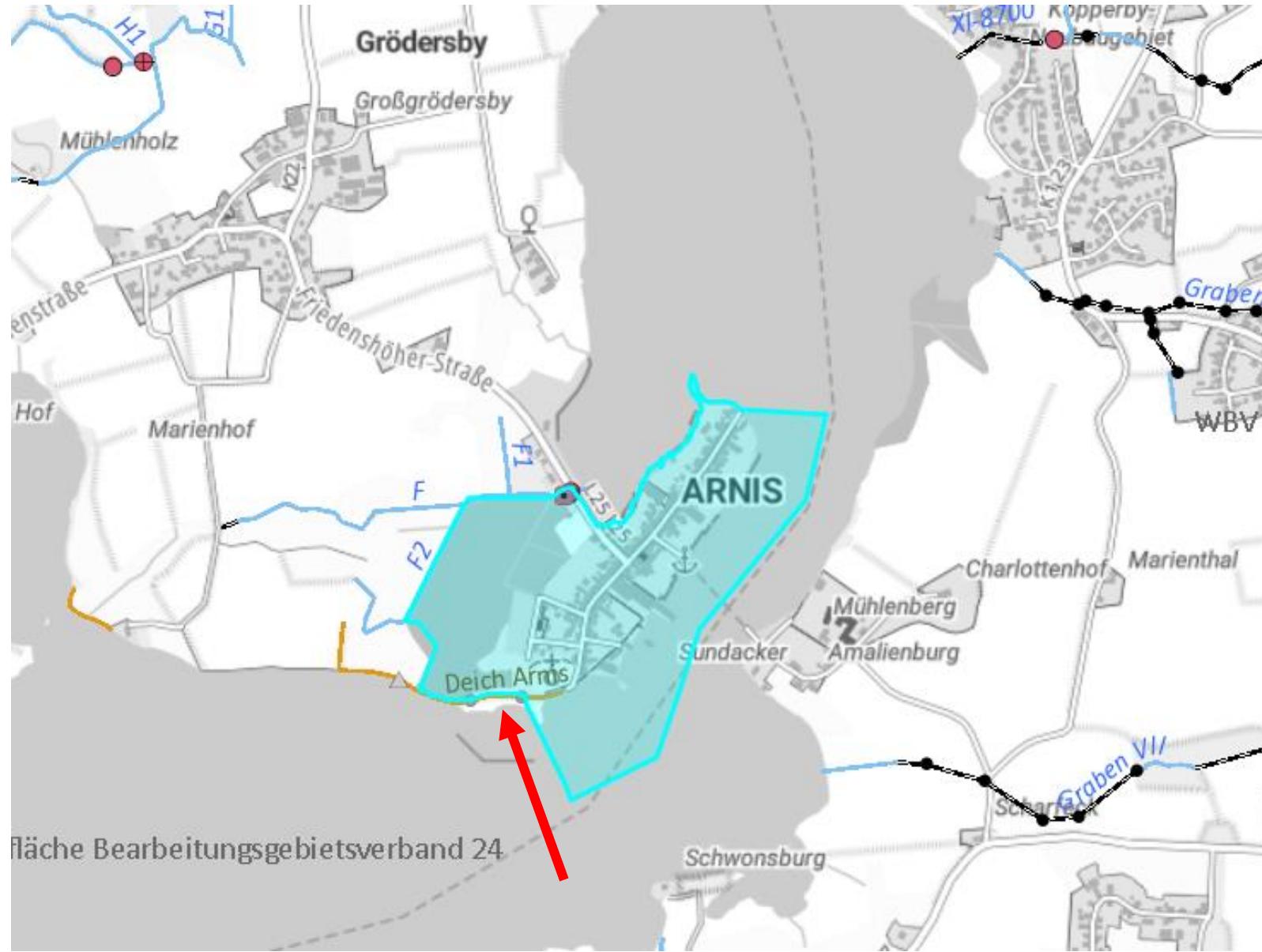
Deich Oehe-Schleimünde in vollem Wellenangriff

Ohne Fußsicherung



Oehe-Schleimünde im Staueffekt und Wellenauflauf Mit Fußsicherung





Schwer erklärbare Effekte: Deichbruch Arnis

Orkan aus Ost
Schlei-Hochwasser drückt
von Norden

Der Deich bricht an einer
vermeintlich wind- und
stromabgewandten Seite
und an der höchsten Stelle!

Ursache:
Wirbel durch Buhnen ?
Interferenzen Gegenküste ?
Unterhaltungsmangel ?

Marienleuchte /Fehmarn

Auch eine Mauer (1927) erweist sich als schwächer,
als sie aussieht: Fundament und Steinstärke



Erfahrungen für den baulichen Küstenschutz

Basis- oder Erfahrungswissen Küstenschutz:

Wucht der Welle ist von der Wassertiefe abhängig.

Mit dem Staueffekt = größere Wassertiefe am Deich
steigt die Wucht der Welle

Tabelle 1: Wassertiefenabhängige maximale und signifikante Wellenhöhen

Wassertiefe	H_{max}	H_s
3m	4,0m	1,7m
2m	2,7m	1,1m
1m	1,3m	0,6m

Anmerkung 1

Findlinge haben im direkten Bereich des Wellenangriffs nicht zu suchen

- Steine haben unter Wasser gleiche Masse,
aber ein geringeres Gewicht
- Runde Findlinge können rollen, gebrochenes Material rollt extrem schwer und verhakt sich stärker

→ Im Bereich des Wellenangriffs

- nur gebrochenes oder verklammertes Material
- oder Material mit sehr hohem spezifischem Gewicht

Damp / Fischleger noch im April 2024



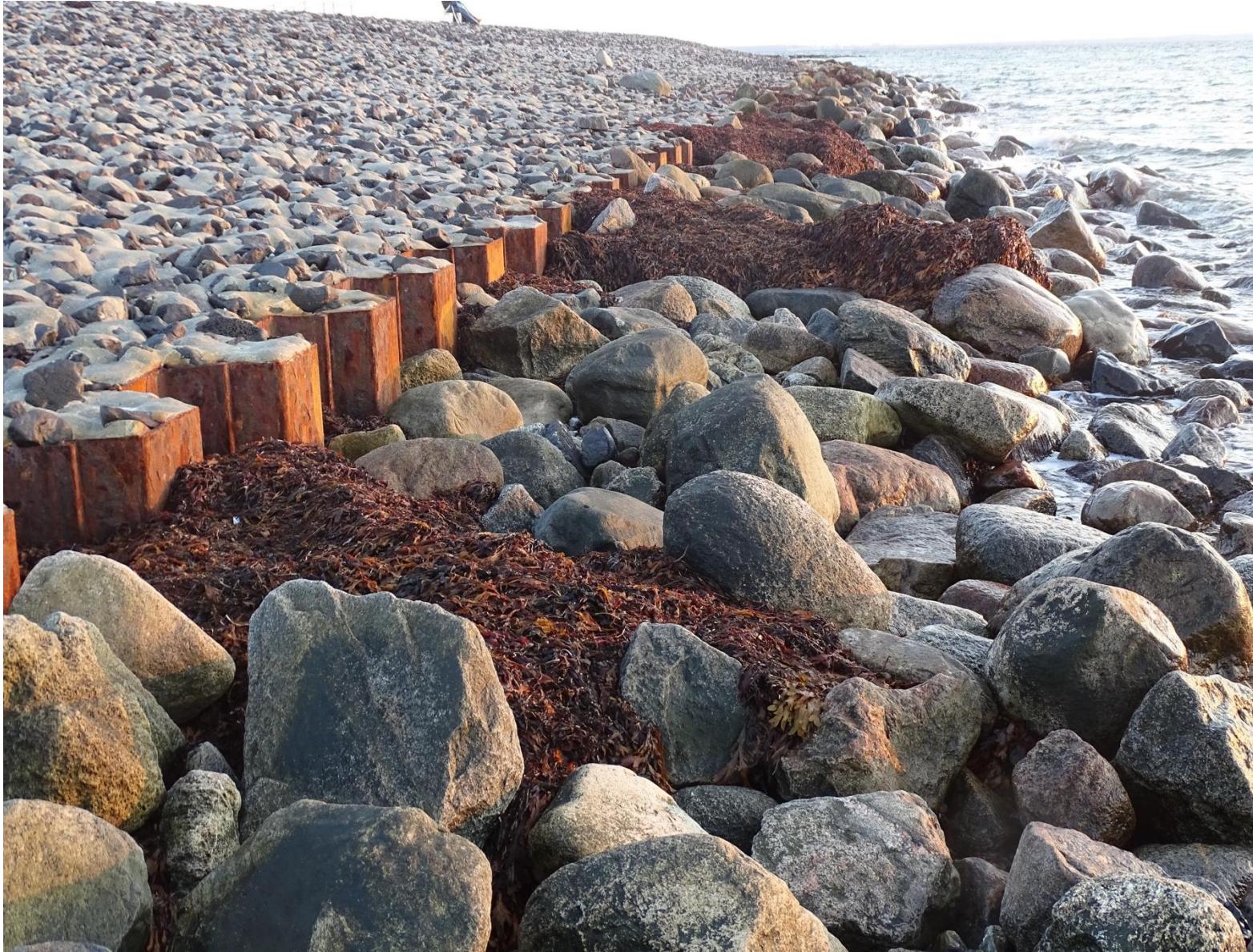
Regionaldeich vor dem Großenbroder Moor, schwerster Wellenschlag



**Gutes Beispiel für den Übergang Befestigung / Grasdeich
Die großen Steine nach oben! Findlinge verrollen leichter als gebrochener Stein**



Fußsicherung eines Deiches in mittelschwerem Wellenauflauf mit Findlingen auf Meeresboden. Hier Verrollungs-Zustand nach 4 Jahren (2022)
→ keine rollfähigen Steine, sondern gebrochenes Steinmaterial verwenden!



Einbau der Findlinge 2018



Anmerkung 2

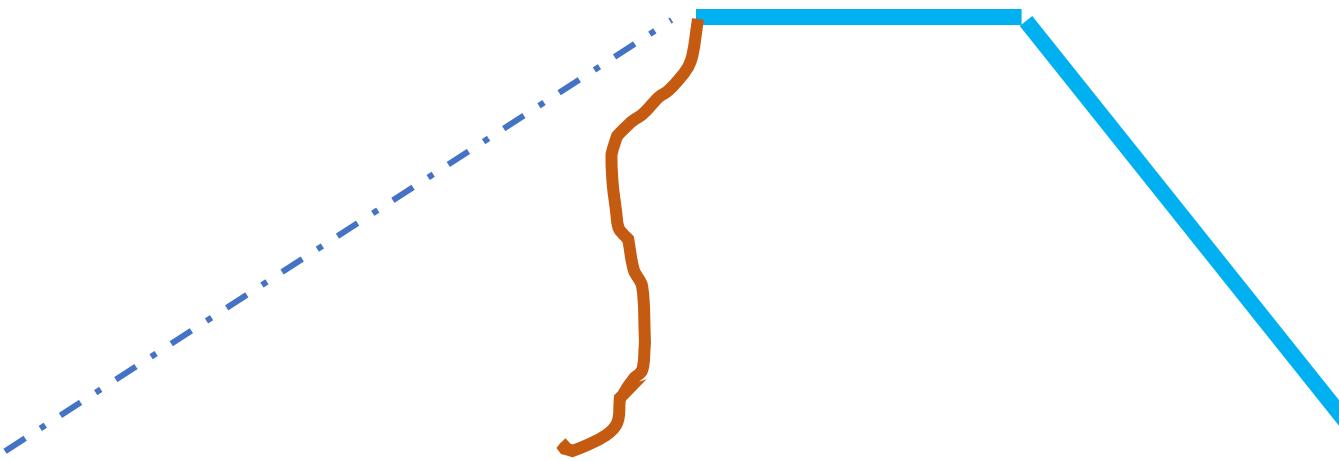
Der Übergang von Deichschrägung auf Deichkrone wird vielfach bei Reparaturmaßnahmen zu wenig beachtet

- **Vliesunterlage bei Reparaturen endet sehr oft an der Oberkante der Schrägung und wird nicht bis an die Deichrückseite weitergeführt.**
- Dadurch besteht bei schwerem Wellenschlag die Gefahr der Hinterspülung des Vlieses -> Beim Wellenrücklauf Bildung eines „Wassersackes“ mit Katapultwirkung gegen die Abdeckung des Vlieses
- Bei vielen provisorischen, aber auch geplanten Reparaturmaßnahmen wurde genau dieser Fehler wieder verbaut

Reparatur eines beschädigten Deiches 2015 (?) durch Vorbau einer Lehmdeckung auf Vlies und Sicherung durch Findlingslage.
Beim nächsten Sturm 2017 wurde das Vlies von oben hinterspült, die rücklaufende Welle wirkte wie ein Katapult auf die rollfähigen Findlinge und schleuderte diese nach vorn. Deich stand kurz vor dem Durchbruch.



**Beispiel eines schwer beschädigten Regionaldeiches mit
Verlust der seeseitigen Böschung → Reparatur**

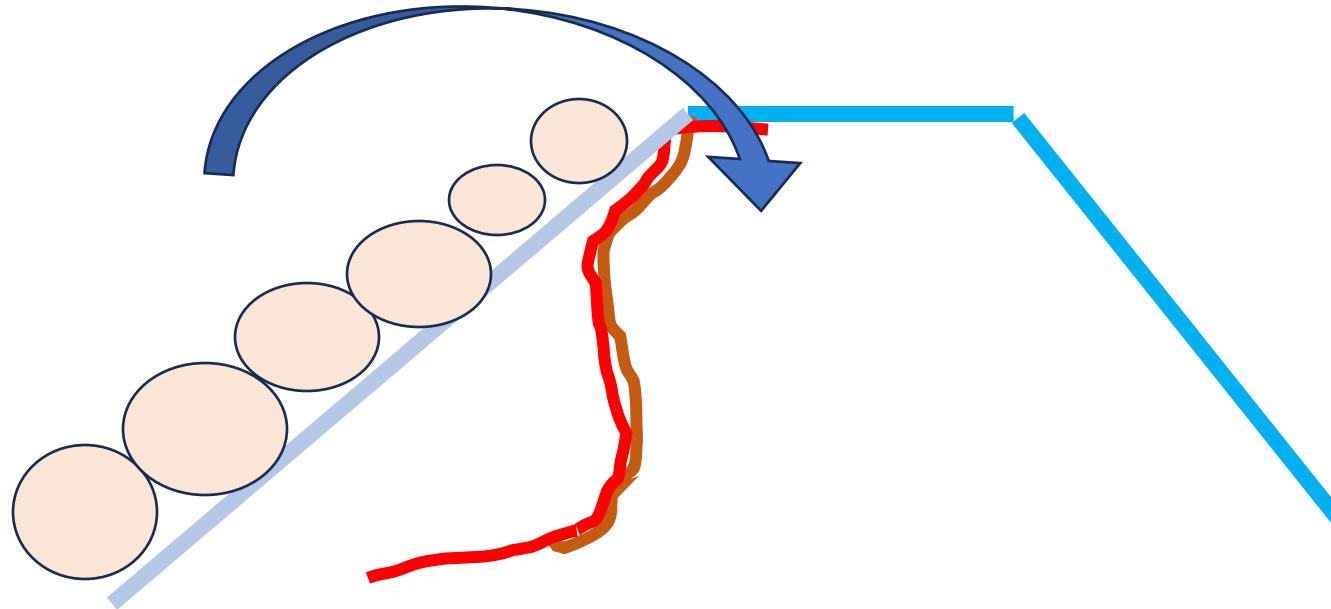


Meines Erachtens nach falscher Einsatz von Vlies:

Vlies wird an der Abbruchkante verlegt und endet vor der Deichkrone / am Deckwerkübergang

Rollbare Findlinge in der Größe von unten nach oben abnehmend

Wucht der Welle steigt mit der Wassertiefe!



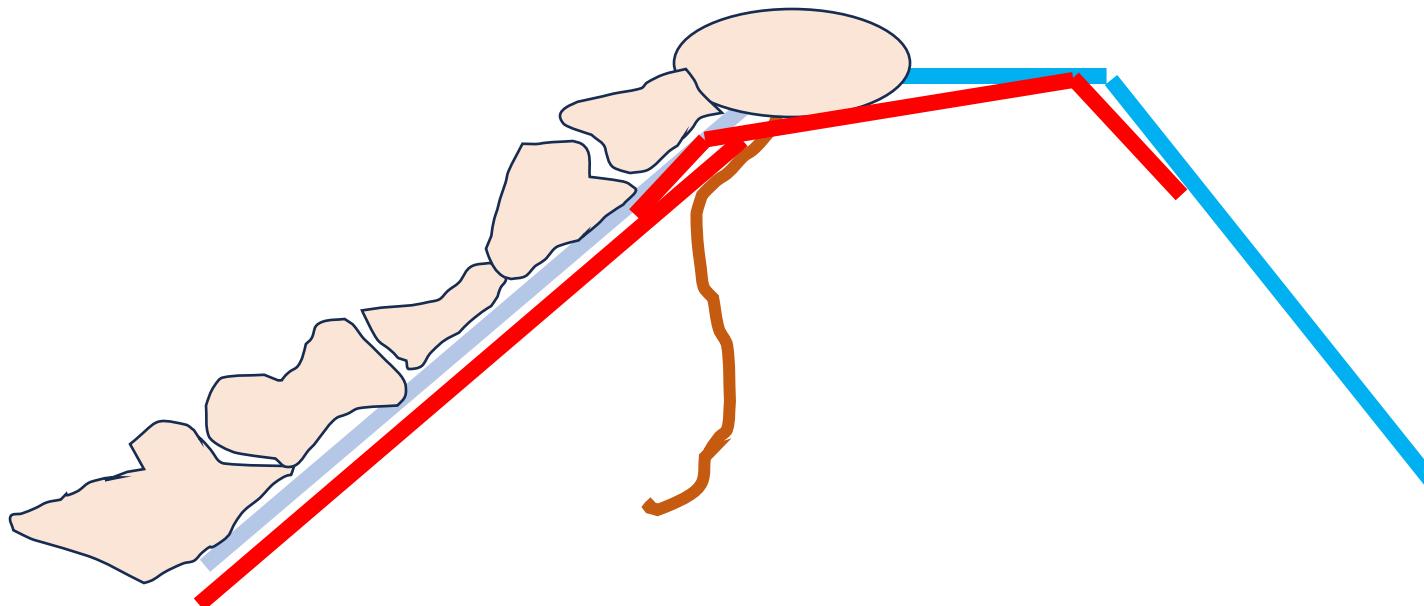
Meines Erachtens nach besserer Reparaturansatz

Lehmvorbau an Reparaturstelle, seeseitige Vliesabdeckung.

Vlies wird über die Deichkrone gezogen, um keinen Welleneintritt von oben
in den Deichkörper zu ermöglichen

Abdeckung mit gebrochenen Steinen oder Wasserbaustein.

Große Steine auf den Wellenaufschlagpunkt der Deichkrone



Süssau (OH): Zone liegt in schwerstem frontalen Wellenangriff
Vliesunterlage nur bis Ende Steinpackung
Steinpackung richtig: Größte Steine liegen oben
Übergangsbereich wurde abgeräumt





Reparatur nach der
Okttoberflut 2023

..same procedure as
last year...

Anmerkung 3

Im Übergang zum Unterboden muss das Material
so groß sein, dass es nicht weggerissen wird
und so klein, dass es flexibel bleibt

Als vielseitig einsetzbar haben sich **sandgefüllte BigPacks** herausgestellt:

- Schnell zu befüllen, Einsatz mit viel Masse in kurzer Zeit
- Einsatz mit Frontlader (lokal verfügbar), Teleskoplader, Bagger
- Enorm flexibel auch in der Wellenangriffszone
- Mehrfach benutzbar: Notsicherung, Reparatur, Fundament, Nachverwertung
- Preiswert, wenn deutscher Entsorgungs-Irrsinn endlich einmal angepackt wird: Sand aus BigPacks ist Sondermüll wg. Mikroplastik

**Nordküste Fehmarn, ohne schweren Wellenschlag, aber starke Scherwellen
Mit BigPacks und Sammelsteinen gesichertes Deichvorland.
Die Sammelstein-Lage über den BigPacks wurde verdriftet,
aber die Packlage hat gehalten**



Promenade Kellenhusen Okt.23,
Fundamentkissen viel zu groß und
nicht flexibel!

Fundamentmauer muß tief gründen !



Fußsicherung am Deich Wallnau 2018

Gründung auf Sand-BigPacks mit Felsschüttung und Spundwand



Anmerkung 4: Küstenschutz und Tourismus müssen in SH zusammen gedacht werden

- Das war nicht immer so ! Zum Glück ist das heute anders!
- Touristen nutzen Küsten und Deiche auf den bequemsten Wegen
 - Warum macht man es ihnen manchmal unbequem ?
- Auf- und Niedergänge, Zauntore sind Schwachstellen.
 - Schwachstellen dürfen wegen Deichsicherheit nicht geduldet werden
 - Aber es gibt auch gute Lösungen! Warum muss das Rad immer wieder neu erfunden werden?
- Best Practise Lösungen als „Modell-Lösungen“ verbreiten!!



Ein „wilder Weg“ bei Maasholm (SL).
Als Schwachstelle in der Flut erkannt.
Optimal wäre es,
wenn Küstenschützer wie Touristiker denken
und Touristiker wie Küstenschützer

Punkte für die Deichschauen und –besprechungen!



Trampelpfade durch die Düne sind Schwachstellen !!
Feste Pfade müssen über die Düne gebaut werden

Problemloser Übergang für Fußgänger und Radfahrer

Rad bleibt in einer Führungsschiene. Best-Practise!

In Dänemark gäbe es eine doppelte Schiene auch für Kinderwagen.

Kann man auch im Tourismus verbreiten

oder per LKN vorgeben!



Süssau-Rosenfelde

Trampelpfad zum Strandabgang als Schwachstelle

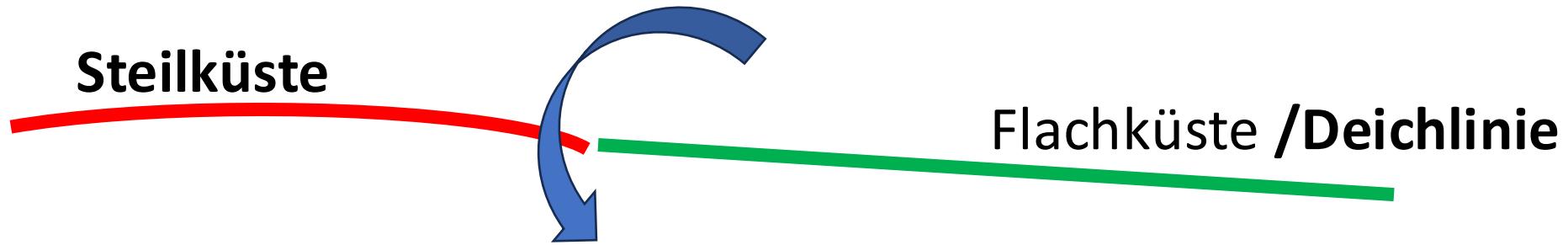


Anmerkung 5

Der Ostsee-Küstenschutz braucht wegen heutiger Planungsvorlauf-Zeiten den Anstoß zu Pilot-Lösungen für erkannte Probleme

- Übergang von Deichen in schnell erodierende Steilküsten
- Hohe Düne oder breite Düne/Vorstrand ?
- Wie umgehen mit erodierendem Vorstrand?
- Entwickeln wir verbindliche Pilot-Lösungen mit dem Naturschutz oder bleiben wir beim Klein-Klein der Einzelfallprüfung?

Erosion im Übergangsbereich von Deich in Steilküste
kann die Deich-Einbindung umgehen !



Schutzvorrangstatus der erodierenden Steilküste ?

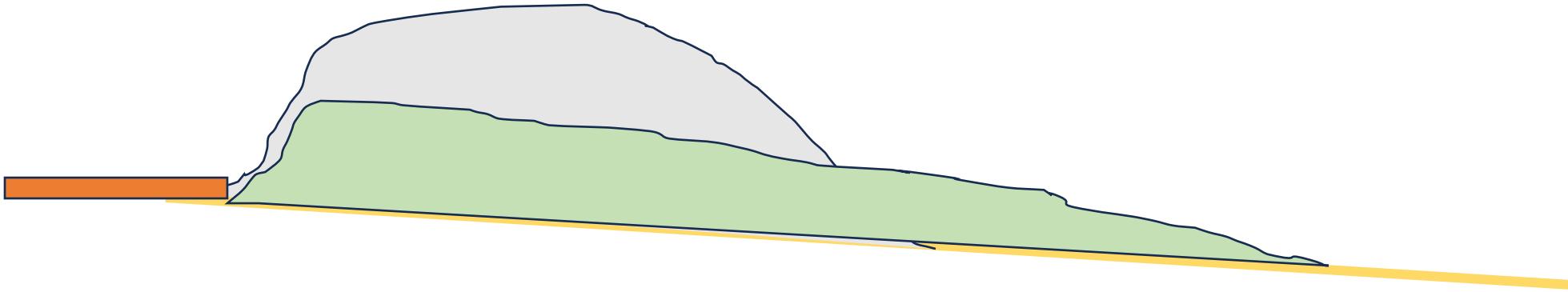
Steilküste Rosenfelde, Abbruch liegt bereits hinter der Fußlinie des einbindenden Deiches!

**dahinter liegt die Oldenburger Niederung mit
> 4000 ha und der Stadt Oldenburg!!**



Hohe oder breite Düne ?

- Viele Dünen sind in den letzten Jahren durch Sandflug hoch aufgewachsen
 - und dadurch auch ein Sichtproblem für Promenaden geworden.
 - Mit z.T. extrem kostenträchtigen Neubauten wegen Dünenschutzvorrang !



Heiligenhafen (OH)

Beschädigte hohe Düne am Graswarder



Fehmarn (OH) Grüner Brink mit breiter Düne:

Dünenverzehr ca. 6-8 m, aber es sind noch > 20 m nach!

Zaunreihe lag vorher unter der Düne und wurde jetzt freigelegt

Düne wird rasch wieder aufwachsen, weil Wurzelrhizome noch im Boden





Freie Sicht aufs Meer gibt es in Boltenhagen nur von der neuen Flaniermeile auf der Schutzdüne.

Foto: Claudia Hönck

Strand- und Vorstrand-Erosion

- Wo bleibt der erodierte Sand? Er ist ja nicht weg, nur woanders!
- Verschwundener Unterwasser-Vorstrand = + Wassertiefe
→ + Wellenwucht → usw., usw.
- Die Frage nach Sedimentnutzung / -nachnutzung wie z.B. Fahrrinnen-Sandaushub oder Sandsackinhalt! wird inzwischen (auch im Sinne von Kreislaufwirtschaft berechtigt) lauter gestellt !!
- Dänemark geht mit Material ganz anders um
 - siehe Baustelle der Festen Fehmarnbelt-Querung

Zukünftiger Küstenschutz Ostsee

- **Klimawandel ist Fakt** und hat erhebliche Planungsauswirkung
- Sturmflutschäden sind mit erheblichen Landesmitteln behoben
 - Nicht alles, was repariert wurde, war mittelfristig sinnvoll
 - Die lokale Befassung mit Sinnhaftigkeit zukünftiger Küstenschutzmaßnahmen muss noch deutlicher angeschoben und breiter kommuniziert werden
- **Nicht alles, was jetzt ist, wird zu halten sein**
 - Kosten-Nutzen-Rechnung wird v.a. bei vielen Regionaldeichen anstehen
 - Rücklagenbildung bei diesen WBVs oder später konkrete Investitionskredit-Finanzierung?
 - Eine heutige Rücklage für 100 Baggerstunden = 40 Baggerstunden in 2040 ??
- Überzogene Naturschutzrechte und Kompensationsansprüche
gehören auf den Prüfstand !

Fazit aus der Sturmflut Oktober 2023

Was hätte besser laufen können?

- Die **umgehende lokale Nachbereitung der Sturmflut** mit allen Einsatzkräften von LKN, Kommunen, Feuerwehr, THW, WBVs usw. noch unter dem vollen Eindruck der Ereignisse, Erfahrungen und Schwachstellen **wurde nur in ganz wenigen Fällen durchgeführt.**
- **Viel Erfahrungswissen ist schon wieder verloren gegangen!!!**
- Es hat **keine breite öffentliche Nachbereitung** der Sturmflut 2023 stattgefunden. Durch die schnelle Reparatur der Schäden (auf Landeskosten) ist die Sturmflut erstaunlich schnell auch aus dem lokalen Gedächtnis verschwunden (v.a. bei „Zweitwohnsitzern“).
- **Dadurch werden Zukunftsplanungen schwieriger.**

Fazit aus der Sturmflut Oktober 2023

Was war gut?

- Die Jahrhundtarbeit des Küstenschutzes war erfolgreich. Es gab keine Toten.
- Die schnelle, kurze Anweisung zur Schadensbehebung (und die Kostenübernahme durch das Land SH) hat gezeigt, wozu unser Land fähig ist - wenn man es lässt!
- Die materiellen Schäden sind weitgehend behoben.

Ich könnte auch noch weitere Fässer aufmachen,
aber ich fürchte, die Zeit ist zu Ende

Danke für die Aufmerksamkeit !

Ich hoffe, ich konnte zum Erfahrungsaustausch beitragen
und habe vor allem nicht gelangweilt