



Bericht zur

Fachtagung "Sandküste St. Peter-Ording"

Entwicklung, Schutz und Management von Strand, Dünen und Wald am Wattenmeer

6. September 2023 Dünen-Hus St. Peter-Ording







Projektpartner





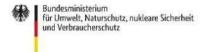






Das Verbundprojekt wird durch den WWF Deutschland, die Schutzstation Wattenmeer e.V., den Deich- und Hauptsielverband (DHSV) Eiderstedt, die Technische Universität Braunschweig und die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel gemeinsam umgesetzt.

Gefördert durch:





aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das Projekt "Sandküste St. Peter-Ording" wird gefördert im Bundesprogramm Biologische Vielfalt durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz.

Weitere finanzielle Förderung erhält das Projekt durch die Gemeinde St. Peter-Ording, das Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur (MEKUN) sowie die VR Bank Westküste.

Zusätzlich unterstützen der Kreis Nordfriesland mit seiner Unteren Naturschutzbehörde, das Landesamt für Umwelt (LfU) des Landes Schleswig-Holstein (LLUR) sowie der Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN.SH) das Projekt inhaltlich.

Überblick über die Tagung

Die Fachtagung "Sandküste St. Peter-Ording" bot einen umfassenden Einblick in die Entwicklung, den Schutz und das Management der einzigartigen Küstenlandschaft von St. Peter-Ording am und im Nationalpark und Weltnaturerbe Wattenmeer. Die Veranstaltung wurde von Anja Szczesinski vom WWF moderiert und hatte mit 74 Teilnehmenden aus der Praxis, Wissenschaft, Naturschutz und Küstenschutz in Behörden, Verbänden, Gemeinde und Bürgerschaft in St. Peter-Ording und Eiderstedt eine vielfältige Zielgruppe (siehe Programm). Am 5. September fand zudem eine Exkursion ins Projektgebiet statt.

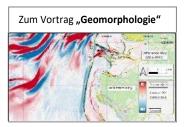
Die Tagung wurde von der Moderatorin Anja Szczesinski, WWF, und von Jannes Fröhlich, dem Projektleiter "Sandküste" beim WWF, eröffnet. Es folgten Begrüßungsworte von Katharina Schirmbeck, der Tourismus-Direktorin der Gemeinde St. Peter-Ording, sowie von Jan Paul Bonse, dem Geschäftsführer des Deich- und Hauptsielverbands Eiderstedt.

Dr. Annkatrin Weber, Projektmanagerin "Sandküste" beim WWF, präsentierte einen Überblick über die Naturvielfalt und ihre Bedeutung für Küstenschutz und Tourismus, einschließlich aktueller Herausforderungen. In einem kürzlich vom Projektteam veröffentlichten Naturbericht St. Peter-Ording kann man dies nachlesen. Weber erläuterte die Kernziele und die Partnerstruktur des Projekts "Sandküste St. Peter-Ording".

Zum "Sandküste-Überblick" Restricted and Assemblica Parameter and Asse

Block 1: Küstenforschung und Küstenschutz

Prof. Christian Winter und Clayton Soares von der Universität Kiel präsentierten die Forschungsarbeiten im Rahmen des Projekts zur Modellierung der Sedimentbewegungen im nordfriesischen Wattenmeer und deren Auswirkungen auf die geomorphologische Entwicklung des Sandes von St. Peter-Ording.





Björn Mehrtens, Dr. David Schürenkamp, Dr. Oliver Lojek und Prof. Nils Goseberg von der Technischen Universität Braunschweig (Leichtweiß-Institut) stellten die Forschungsarbeiten zur Stabilität der Dünen in St. Peter-Ording vor und präsentierten verschiedene Methoden zur Erhöhung ihrer Stabilität. Die Diskussion umfasste Fragen zur Skalierung der Korngröße, zur Berücksichtigung von Salzwiesen und anthropogenen Strukturen sowie zur Simulation verschiedener Wind- und Wellenrichtungen im Wellenkanal.



Dr. Jacobus Hofstede vom Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein gab einen Überblick über die Küstenschutzaufgaben des Landes und erläuterte den Beitrag des Projekts für die Grundlagen des Küstenschutzes, dabei hob er die Herangehensweise des Sandküste-Projekts im Sinne eines integrierten Küstenmanagements hervor, das die Bündelung der Interessen von Küstenschutz, Naturschutz und Tourismus anstrebt.



Der Vortrag von *Bernd Oltmanns* von der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer behandelte die Artenvielfalt, den Erhaltungszustand und den Schutz von Dünen und ihrer Lebewesen im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. Besonders fokussierte Oltmanns auf den Einsatz von "Küstenschutzdünen" als naturbasierte und naturangepasste Küstenschutzmaßnahme. Des Weiteren betonte er die Bedeutung der Dünendynamik aus Sicht des Natur- und Küstenschutzes.

Block 2: Dünenökologie, Naturschutz und Waldumbau

Der Block 2 der Tagung startete mit einem Gast-Vortrag von *Luc Geelen* und Mark van Til von Waternet, dem Amsterdamer Wasserunternehmen (Niederlande). Der Vortrag gab einen breiten Überblick über die Dünenökosysteme und deren Bedeutung sowie die Herausforderungen, die sich in der atlantischen biogeografischen Region in ganz Europa darstellen. Er hob die besondere Schutzwürdigkeit dieser oft vergessenen und oft unter intensivem Nutzungsdruck stehenden Ökosysteme hervor. Geelen präsentierten außerdem sechs Vorschläge zum Schutz von Dünensystemen in dieser Region (Roadmap).



Sabine Gettner bot stellvertretend für das Sandküste-Team von Schutzstation Wattenmeer e.V., Deich- und Hauptsielverband Eiderstedt und WWF einen umfassenden Überblick über die bisherigen Maßnahmen zum Erhalt und zur Wiederherstellung der Küstenlebensräume in St. Peter-Ording. Ihr Vortrag beinhaltete auch Aspekte wie das Monitoring der Artenvielfalt und den Umbau des Waldes zu einem klimastabilen und standorttypischen Dünenwald. Zudem wurden die Naturerlebnisangebote des Projekts vorgestellt.



Der Beitrag von Jeppe Pilgaard vom Nationalpark Thy (Dänemark) gab interessante Einblicke in das erfolgreiche Management und die Wiederherstellung von Dünenlebensräumen im äußersten Nordwesten Dänemarks. Dazu gehörten die Kontrolle und Eindämmung der Kartoffelrose - einer invasiven Pflanzenart - die Wiederherstellung der natürlichen, hydrologischen Bedingungen, z. B. durch die Schaffung von Feuchtgebieten, sowie die Wiederherstellung von Dünendynamik durch Maßnahmen wie das Plaggen, Pflügen und Beweiden. Durch diese aktiven Naturschutzmaßnahmen wird der natürliche Prozess der Dünenbildung und -veränderung unterstützt.

Zum Vortrag "Thy Nationalpark"

Armin Jeß vom Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein hielt einen Impulsvortrag über das Dünen- und Salzwiesenmanagement im Bereich des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer vor St. Peter-Ording. Im Mittelpunkt standen der Naturschutzwert der Dünen im Nationalpark, die Herausforderungen bei der Vereinbarkeit von Naturschutz und Tourismus sowie der Umgang mit invasiven Arten. Dabei betonte Jeß, dass der Grundsatz "Natur Natur sein lassen" im Nationalpark andere Voraussetzungen für den Dünenschutz schafft als sie im FFH-Gebiet Dünen St. Peter hinter dem Deich vorliegen.





Abschlussdiskussion

Die Abschlussdiskussion der Tagung brachte Vertreterinnen und Vertreter aus Küstenschutz, Naturschutz und Tourismus in St. Peter-Ording zusammen. Die Diskussion konzentrierte sich auf die Schutzmöglichkeiten für Küstenlebensräume, auf die Herausforderungen, die sich durch den Klimawandel und den steigenden Meeresspiegel für St. Peter-Ording ergeben, und die Suche nach der Balance zwischen Tourismus, Küstenschutz und Naturschutz. Dabei halfen die folgenden Leitfragen.

Wie müssen die Küstenlebensräume zukünftig geschützt und in welchen Küstenlebensräumen sollen zukünftig aktive Pflegemaßnahmen umgesetzt werden?

Inke Rabe vom Landesamt für Umwelt (LfU) des Landes Schleswig-Holstein betonte, dass Küstenlebensräume von verschiedenen Seiten beeinflusst werden, sowohl durch den Klimawandel und den Meeresspiegelanstieg als auch durch Küstenschutzbauwerke und Landnutzung. Das Ausmaß der menschlichen Intervention sei eine gesellschaftliche Entscheidung, und in Gebieten ohne natürliche Dynamik seien aktive Managementmaßnahmen notwendig.

Armin Jeß hob hervor, dass im Bereich des Nationalparks die Naturkräfte nach wie vor bestünden und ein aktives, naturschutzfachliches Management im Nationalpark bei St. Peter-Ording nicht notwendig sei. Im Fall von St. Peter-Ording bestehe aber die Besonderheit, dass hier der Nationalpark direkt an das FFH-Gebiet "Dünen St. Peter" angrenze. Die invasive Art der Spätblühenden Traubenkirsche werde daher neuerdings in einem kleinen Grenzabschnitt entlang des Deichs im Rahmen der Deichunterhaltung entfernt, um den Sameneintrag in das angrenzende FFH-Gebiet zu reduzieren und die dort laufenden Pflegemaßnahmen zur Bekämpfung der Späten Traubenkirsche zu unterstützen. Grundsätzlich solle der Nationalpark aber keine Versuchsfläche für Managementmaßnahmen gegenüber invasiven Arten sein. In Einzelfällen und bei Vorhandensein vielversprechender Maßnahmen zur Eindämmung bestimmter Arten könnten jedoch Einzelmaßnahmen eine Option sein, die man prüfen werde.



Jannes Fröhlich erläuterte, dass in vielen Bereichen des Nationalparks das Motto "Natur Natur sein lassen" sehr erfolgreich funktioniere. Herausforderungen treten jedoch (wie im Vortrag von Jeppe Pilgaard gezeigt) insbesondere dann auf, wenn ein besonders großer Fußabdruck des Menschen auf die Fläche einwirke. Dann könnten sich die Flächen nicht mehr so entwickeln, wie sie es natürlicherweise (ohne den Einfluss des Menschen) tun würden. In Einzelfällen könne es dann auch in Nationalparks eine Option sein, aktive Naturschutzmaßnahmen auszuführen, z.B. einzelne invasive Pflanzenarten zu entfernen, bevor sie sich massiv ausbreiten.

Welche Herausforderungen ergeben sich durch Klimawandel und Meeresspiegelanstieg für den Küstenschutz in St. Peter-Ording?

Dr. Thomas Hirschhäuser vom Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein erwartete zukünftig durch die Folgen des Klimawandels und den beschleunigten Meeresspiegelanstieg erhöhte Anforderungen an den Küstenschutz. In der Vergangenheit seien Küstenschutzbauwerke hauptsächlich starre Objekte gewesen, aber neuerdings gewinne auch das Thema der "Naturbasierten Lösungen" im Küstenschutz zunehmend an Bedeutung. Naturbasierte Lösungen seien dabei nicht immer eine Naturschutzmaßnahme, aber sie ermöglichten zumindest, dass die Folgen eines Eingriffs auf die Natur wesentlich geringer ausfielen. Daher habe es sich der Küstenschutz zum Ziel gesetzt, vermehrt naturbasierte Lösungen zu berücksichtigen und sei daher auch sehr an der Erforschung entsprechender Grundlagen interessiert.

Jan Paul Bonse vom Deich- und Hauptsielverband Eiderstedt hob den Bedarf an Küstenschutz speziell für St. Peter-Ording hervor. Umso wichtiger sei es, dass man bereits jetzt die Schutzwirkung der Dünen, insbesondere der Düne Maleens Knoll, in St. Peter-Ording verstehe und mögliche Anpassungsmaßnahmen entwickle. Daher seien die Forschungsarbeiten der beiden Universitäten in Kiel und Braunschweig so wichtig für die Küstenschutzfragen in St. Peter-Ording.



Wie lassen sich der boomende Tourismus und der Schutz der Natur in St. Peter-Ording zukünftig besser in Einklang bringen?

Sebastian Rischen von der Stabsstelle Nachhaltigkeit und Naturerlebnis der Gemeinde St. Peter-Ording, erinnerte daran, dass die Gemeinde in den letzten Jahren einen Tourismusboom erlebt habe, der jedoch durch die Corona-Pandemie vorübergehend gestoppt wurde. Diese "Peak-Jahre" hätten die Grenzen der örtlichen Kapazitäten aufgezeigt. Aktuell sehe er einen Trend in Richtung qualitativ hochwertigeren Tourismus, mit einer Verringerung der Bettenkapazitäten und einer Fokussierung auf nachhaltige Angebote. Es sei wichtig, die Balance zwischen Tourismus und Naturschutz zu finden und Nutzungsansprüche an die Natur, insbesondere den Strand, sorgfältig abzuwägen, um die Rückzugsräume für die Natur zu erhalten.

Björn Philipps von der Schutzstation Wattenmeer e.V. sah St. Peter-Ording vor besonderen Herausforderungen, da menschliche Nutzungen und Naturschutzziele besonders am Strand miteinander konkurrierten. Der Strand habe viele verschiedene Nutzungsziele, und es sei ein kontinuierlicher Prozess der Abstimmung erforderlich, um die Balance zwischen touristischen Interessen und Naturschutzzielen zu finden. Die gute Kooperation aller Partner vor Ort, einschließlich der Tourismus-Zentrale und der Gemeinde St. Peter-Ording, sei entscheidend, um diese Herausforderungen zu bewältigen.



Wenn Sie sich einen Zustand für die "Sandküste" in St. Peter-Ording im Jahr 2035 wünschen könnten, wie würde dieser für Sie aussehen?

Die Wünsche für die "Sandküste" in St. Peter-Ording bis 2035, die von den Teilnehmenden geäußert wurden, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Bessere Vernetzung der Küstenlebensräume, um die Dünenflächen wieder stärker mit dem Wattenmeer zu verbinden.
- Beibehaltung der natürlichen Dynamik der Natur.
- Erhalt der Naturwerte im Nationalpark und die Suche nach erfolgreichen Lösungen für die Vereinbarkeit von Küstenschutz, Naturschutz und Tourismus.
- Mehr Wissen über die Rolle von Dünen als Küstenschutzelement und die Entwicklung von Lösungen für den Schutz der "Sandküste" aus Küstenschutzsicht.
- Optimismus bezüglich der nachhaltigen Verbindung von Naturwerten, Küstenschutz und Tourismus sowie der Verbesserung des Ausgleichs zwischen verschiedenen Interessen in St. Peter-Ording.
- Erfolgreicher Fortgang des Projekts "Sandküste" bis 2026 und das Erreichen weiterer Ziele.
- Sicherung der Erfolge und des Wissens aus dem Projekt "Sandküste" über das Projektende hinaus.







Programm der Fachtagung "Sandküste St. Peter-Ording"

Entwicklung, Schutz und Management von Strand, Dünen und Wald am Wattenmeer

6. September 2023 - Dünen-Hus (Am Kurbad, Erlebnis-Promenade, 25826 St. Peter-Ording)

Moderation: Anja Szczesinski, WWF

Ab 9.30 Uhr: Ankunft und Willkommenskaffee

10.00 Uhr: Eröffnung und Begrüßung

Jannes Fröhlich, Projektleiter "Sandküste" beim WWF Katharina Schirmbeck, Tourismus-Direktorin der Gemeinde St. Peter-Ording Jan Paul Bonse, Geschäftsführer des Deich- und Hauptsielverbands Eiderstedt

10:15 Uhr

Projekt Sandküste – Kurzüberblick

Dr. Annkatrin Weber, Projektmanagerin "Sandküste", WWF

Block 1: Küstenforschung und Küstenschutz

10:30 Uhr - Vortrag aus dem Projekt Sandküste

Forschung zur geomorphologischen Entwicklung des St. Peter-Sandes Prof. Christian Winter & Clayton Soares, M.Sc, Universität Kiel, Institut für Geowissenschaften

11:00 Uhr – kurze Pause (Kaffee)

11:15 Uhr - Vortrag aus dem Projekt Sandküste

Forschung für naturverträglichen Küstenschutz am Beispiel der Düne Maleens Knoll Prof. Nils Goseberg, Dr.-Ing. Oliver Lojek & <u>Björn Mehrtens</u> M.Sc, Dr.-Ing. David Schürenkamp, TU Braunschweig

11:45 Uhr - *Impuls*

Projekt "Sandküste" als Beitrag zu den "Grundlagen des Küstenschutzes" in Schleswig-Holstein

Dr. Jacobus Hofstede, Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein, Referat Küstenschutz

12:00 Uhr - Gast-Vortrag

Dynamik! Statt Statik: Dünen im Nationalpark "Niedersächsisches Wattenmeer" Bernd Oltmanns, Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer

12:30 – Fragen aus dem Publikum

12:40 Uhr – Mittagspause - bis 13.40 Uhr

Block 2: Dünenökologie, Naturschutz und Waldumbau

13:40 Uhr - Gast-Vortrag

Dünenökosysteme: Bedeutung und Herausforderungen in der atlantischen biogeografischen Region

<u>Luc Geelen</u> & Mark van Til, Waternet (Amsterdamer Wasserunternehmen), Niederlande

14.10 Uhr - Vortrag aus dem Projekt Sandküste

Dünenrenaturierung und Waldumbau in St. Peter-Ording

Sabine Gettner, Schutzstation Wattenmeer e.V.

Jan Rabeler, Jan Paul Bonse, Patras Scheffler & Dennis Kielinski, Deich- und Hauptsielverband Eiderstedt

Jannes Fröhlich, Dr. Annkatrin Weber & Anja Piening, WWF

14:40: Kaffee-Pause

15:10 Uhr - Gast-Vortrag

Dünenmanagement im Nationalpark Thy, Dänemark

Jeppe Pilgaard, Nationalpark Thy, Dänemark

15:40 Uhr – *Impuls*

"Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording"

Armin Jeß, Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein, Nationalparkverwaltung

15:50 Uhr Fragen - aus dem Publikum

16:00 Abschlussdiskussion

Jan Paul Bonse, Deich- und Hauptsielverband Eiderstedt

Jannes Fröhlich, Projekt "Sandküste" beim WWF

Dr. Thomas Hirschhäuser Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein, Küstenschutz

Armin Jeß, Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein, Nationalparkverwaltung

Björn Marten Philipps, Schutzstation Wattenmeer e.V.

Inke Rabe, Landesamt für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein

Sebastian Rischen, Stabsstelle Nachhaltigkeit & Naturerlebnis St. Peter-Ording

17:00 Uhr - Ende























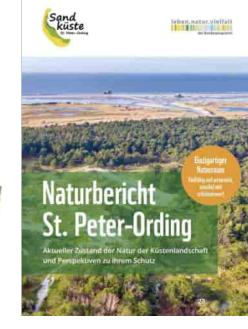


"Sandküste"-Projektziele











Das Projekt "Sandküste St. Peter-Ording"

Förderung im Bundesprogramm Biologische Vielfalt

leben.natur.vielfalt





Projektpartner



CAU







Kooperationspartner













Laufzeit

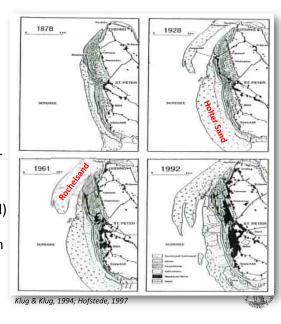
August 2020 - Juli 2026





Entwicklung bis 1992

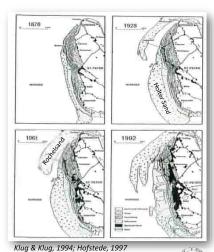
- 1362: Erste Erwähnung von Dünen
- 1532 Schäden durch Übersandung von Agrarflächen
- 1725 Kirche aufgegeben wegen Übersandung
- 1864 Halmpflanzungen zur Befestigung Building with Nature ⊚!
- 1860 Außensand / -rücken Holtersand
- 1920 Außensand im Norden (Rochelsand) erwähnt
- 1970er weitere subtidale Barre landet an



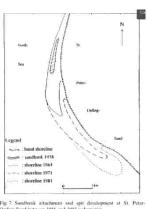
Ziel AP4

Projekt-Teilziel 2 (Klimaanpassung) "Die geomorphologische Entwicklung der Küste von St. Peter-Ording sowie die Hochwasserschutzfunktion der Dünen im Küstenabschnitt ohne Deichlinie sollen im Hinblick auf einen steigenden Meeresspiegel fachlich verstanden und mögliche Anpassungsmaßnahmen, die im Einklang mit Naturschutz, Küstenschutz und Gemeindeentwicklung stehen, entwickelt und abgewogen werden."

- **AP 4.1 Geomorphologische Analyse** der bisherigen Entwicklung des St. Peter-Ording Sandes
- **AP 4.2 Land- und schiffsgestützte Messungen** der Sedimentologie und Morphologie von Vorstrand und Strand
- AP 4.3 Morphodynamische Modellierung der (möglichen zukünftigen) Entwicklung des Sandes

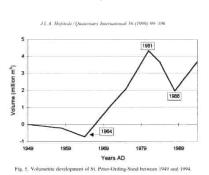


Hofstede (1999): Entwicklung 1949-94



hank attachment and spit development at St. Peterl between 1958 and 1981 (schematics)

Hofstede, 1997, 1999



Entwicklung und Zyklizität

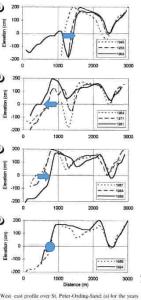
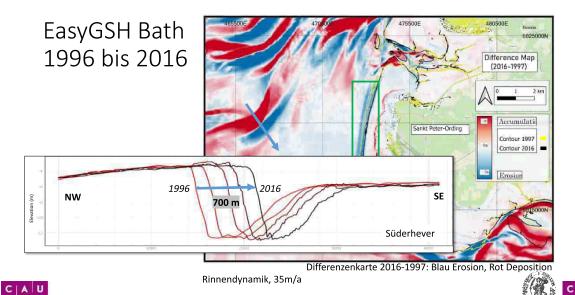


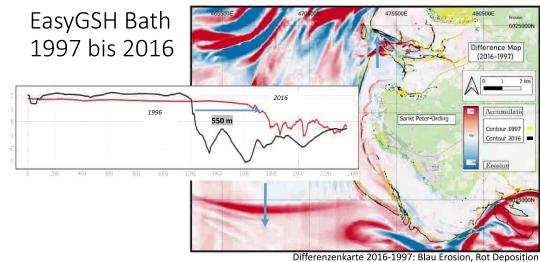
Fig. 6. West cast profile over St. Peter-Ording-Sand: (a) for the years 1949, 1958 and 1964; (b) for the years 1964, 1971, 1975 and 1981; (c) for the years 1981, 1984, 1985 and 1988; (d) for the years 1988 and 1994.



C A U

Christian-Albrechts-Universität zu Kis





Entwicklung SPO Sand nordwärts, 27.5m/a, Aufwachsen der Dünen

EasyGSH Bath
1996 bis 2016

N

Rochelsteert

Rochelsteert

Rochelsteert

Rochelsteert

Rochelsteert

Differenzenkarte 2016-1997: Blau Erosion, Rot Deposition
Erosion und südwärtige Entwicklung des Rochelsteerts, 30m/a

EasyGSH Bath
1997 bis 2016

Difference Map (2016-1997)

Sarikt Peter-Ording

Distance (m)

ristian-Albrechts-Universität zu Kiel

Rückgang SPO Westseite , 7.5m/a; Aufwachsen der Dünen

Differenzenkarte 2016-1997: Blau Erosion, Rot Deposition

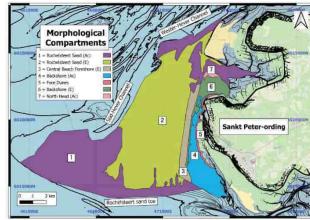


EasyGSH Bath 1997 bis 2016 Difference Map Accumulation 1996 Sankt Peter-Ording Contour 2016 Distance (m)

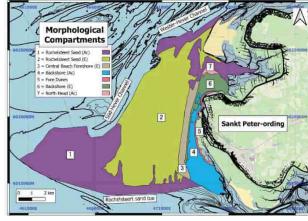
Entwicklung SPO Südseite, 2m/a; Aufwachsen Rückseite

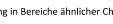
Budgets 1997 bis 2016









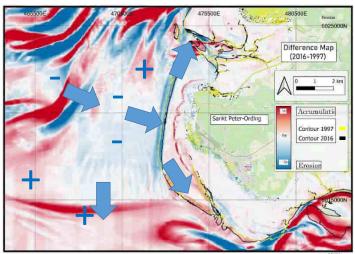




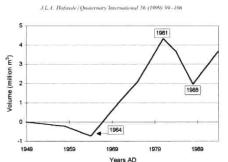




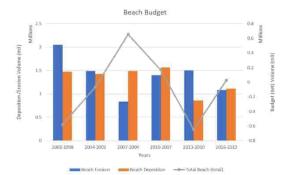
- Hohe Rinnendynamik der Süderhever Landwärtige Verlagerung des Sands
- Nördlich und südliche Anlagerung
- Südliche Ausdehung des Rochelsteerts
- Transportkörper Vorstrand



Differenzenkarte 2016-1997: Blau Erosion, Rot Deposition







Fortführen der Analyse von Hofstede (1999),, Oszillation" in gleicher Größenordnung!? Zeitraum zu kurz für die Identifikation von Zyklizitäten oder Abschätzung langfristiger Morphodynamik

→ Systemverständnis Transportpfade (was woher wohin warum)

CAU

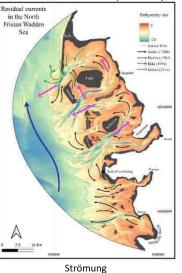


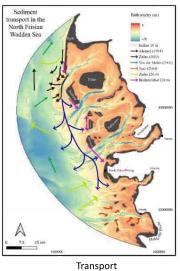
CAU



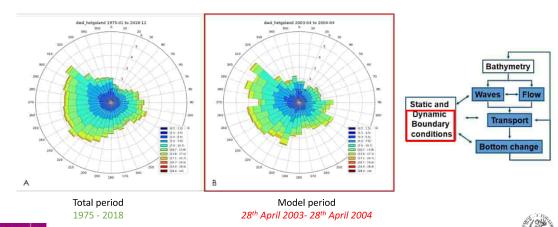


Literaturstudie Transportpfade





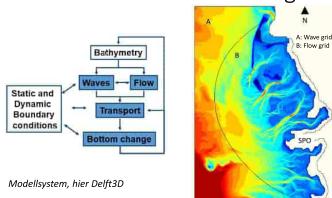
Representativer Zeitraum

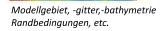






Numerische Modellierung

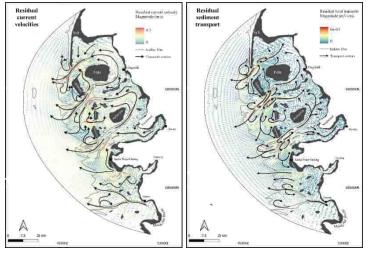






Modellierer

Modellergebnisse

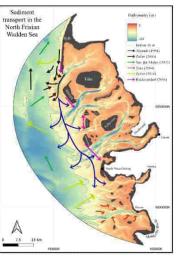


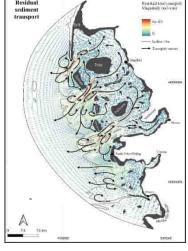


Restsedimenttransport (alle Fraktionen)

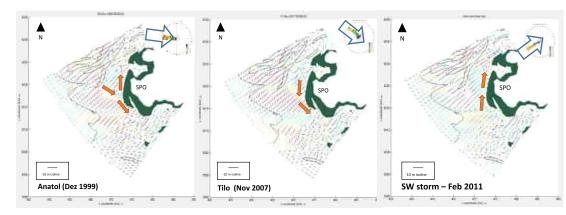


Vergleich NF Modell - Literatur





Wirkung von Stürmen in SPO









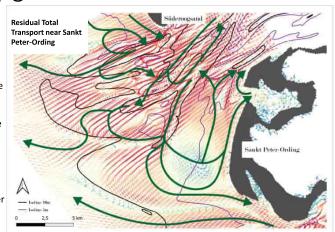




Modellergebnisse SPO

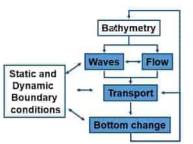
Sedimenttransport vor SPO

- Sedimenteintrag von Norden aus der Süderaue und vom Süderoogsand.
- Süderhever und Rochelsteert-Sand sind Quelle und Transportweg Richtung SPO.
- Divergenz in der Transportrichtung vor den Außenküsten (hier südl. Rochelsteert).
- Sedimentzirkulationsmuster in der Außenhever



Langfristige Morphodynamik

- Komplex: Prozesse, Skalen, limitiertes Prozessverständnis, limitierte Modellsysteme und beschränkte Computerkapazitäten
- Abhängig von **Anfangsbedingungen (oft nicht bekannt)**:
 - · Geologie / Stratigraphie
 - Sedmentologie
 - Morphologie
- · Abhängig von Randbedingungen
 - · Wind, Wellen, Tiden, Meeresspiegel
 - Ökosystem, Biologie, menschl. Einfluss, Temperatur, ...
- Fazit
 - Hindcast möglich (wenn Randbedingungen bekannt)
 - Forecast nicht möglich (RB unbekannt)
 - Szenarien, Projektionen
 - · Analogie zu Wetter- und Klimamodellierung







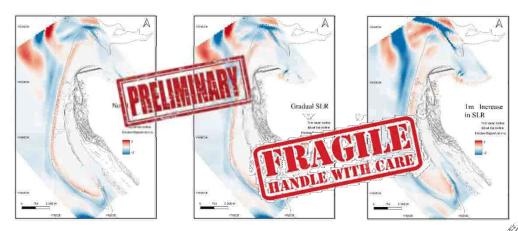




Simulation längerfristiger Morphodynamik

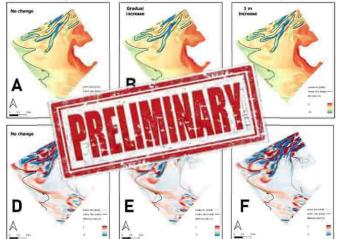
Realität Szenarien Randbedingungen Skalieren (MORFAC) Abrupter MSL Gradueller MS Repräsentative Randbedingung

Simulation längerfristiger Morphodynamik



Stand einer Simulation einer hochskalierten Sommerperiode (entspricht 20 Jahre) unter Annahme SLR=0 (links), SLR graduell (mitte), SLR abrupt 1 m (rechts)

Simulation längerfristiger Morphodynamik



Stand einer Simulation einer hochskalierten Sommerperiode (entspricht 20 Jahre) unter Annahme SLR=0 (links), SLR graduell (mitte), SLR abrupt 1 m (rechts)

Zusammenfassung

- Literaturstudie zeigt limitierte Information über Morphologie Sedimentdynamik
- Auswertungen von Messdaten zeigen schematisch die jüngere Entwicklung
- Numerische Modelle sind aufgebaut. Repräsentativer Zeitraum für die Bestimmung charakteristischer Transportwege ist definiert.
- Sedimenttransportwege (für unterschiedliche Fraktionen) und Ereignisse können berechnet werden.
- ... und zeigen komplexe Transportpfade vor SPO
- Das Modell kann morphodynamische Prozesse berechnen. Die Bewertung der Ergebnisse muss Annahmen und Einschränkungen berücksichtigen. Es sind nur akademische Aussagen über die weitere Entwicklung möglich!



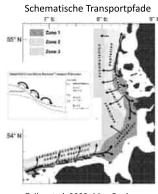




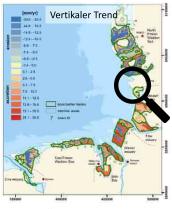




Beispiele vorheriger morphologischer Analysen







Zeiler et al. 2000, Mar Geol

Winter, 2011, JCR

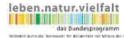
Benninghoff & Winter, 2019, Sci. Rep.

















Modul 3 – Ökosystembasierter Küstenschutz

- ☐ Projektübersicht (Zeitraum: 01.11.2020 31.10.2023)
 - Entwicklung einer vorgelagerten Primärdünenkette
 - Räumliches Wachstum (1949 2015)
 - Zusätzliches Schutzpotential bei Sturmflut
 - Physikalische Modellversuche zu Güneneresio
 - Simulation van Skoridiulszerooen
 - Hachaujgalheuj zailliriya (Ilbanoemen



- Physikulische Modellversuche zu Türenstabilisurung
 - Schiltz Authrum Astantiachulot Shiparata (altali
- Emilia Emerzalatzhakan Vakalar



06.09.2023 | Fachtagung, Projekt Sandküste SPO | Braunschweig| Folie 3



Modul 3 – Ökosystembasierter Küstenschutz

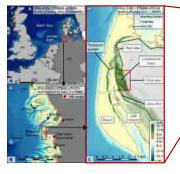
- ☐ Projektübersicht (Zeitraum: 01.11.2020 31.10.2023)
 - Entwicklung einer vorgelagerten Primärdünenkette
 - Räumliches Wachstum (1949 2015)
 - Zusätzliches Schutzpotential bei Sturmflut
 - Physikalische Modellversuche zu Dünenerosion
 - Simulation von Sturmflutszenarien
 - Hochaufgelöste zeitliche Dünenerosion
 - Physikalische Modellversuche zu Dünenstabilisierung
 - Schutzwirkung verschiedener Einbauvarianten
 - Einfluss einer zusätzlichen Vordüne







Übersicht Projektgebiet SPO







- Vordüne
 - Räumliches Wachstum
 - Zusätzliches Schutzpotential
- ☐ Hauptdüne
 - Dünenerosion unter Sturmflutbelastung
 - Maßnahmen zur Dünenstabilisierung







06.09.2023 | Fachtagung, Projekt Sandküste SPO | Braunschweig| Folie 4

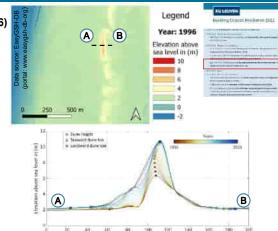


Räumlich-zeitliches Wachstum der Vordüne

- ☐ Erste Aspekte der Untersuchung (1996 2016)
 - Analyseverfahren zur Dünenfußpunkte
 - □ Dünenwachstum (Höhe, Breite, Volumen)

□ Ergebnisse

- ☐ Signifikantes Wachstum der Vordüne
 - Innerhalb von 20 Jahren nahezu verdoppeltes Volumen
- Seewärtige Wanderung des Dünenfußes
- Hohe räumliche Variabilität
 - u.a natürliche Breschen
- → Beitrag zum Sturmflutschutz ???



Modul 3 – Ökosystembasierter Küstenschutz

☐ Projektübersicht (Zeitraum: 01.11.2020 – 31.10.2023)



- Ramouches (Vacquetur) (1940) 2010)
- Zosáltzlichiei Schotmotential bei Shamfip

Physikalische Modellversuche zu Dünenerosion

- Simulation von Sturmflutszenarien
- ☐ Hochaufgelöste zeitliche Dünenerosion



- Solvatzwirkung verschiedener Einbauvarunten
- Eliflutz-Einer distallationen Vordübe



eichtweiß-Institut

06.09.2023 | Fachtagung, Projekt Sandküste SPO | Braunschweig| Folie 7







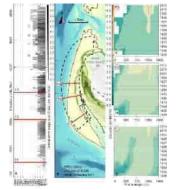




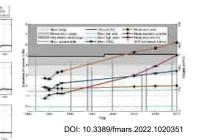
Erweitertes Wachstum der Vordünenkette (1949-2016)

☐ Erweiterung des Zielgebietes

Entwicklung der gesamten Vordüne



- Veröffentlicht: 09.01.23 (Frontiers in Marine Science)
 - Zeitliche und räumliche Entwicklung der Düne
 - Analyseverfahren zur Dünenfußpunkte
 - Schutzpotenzial der Dünenkette

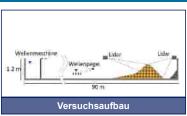


Physikalische Dünenversuche - Modellierung



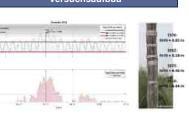
☐ Maßstab 1:7

Modellierung



Referenzversuche (ausschließlich Sand)

- □ Simulation mehrerer Belastungsszenarien
 - □ Bemessungswasserstände (HW50, HW100, HW200)
 - ☐ Meeresspiegelanstiege in 2050 und 2100
 - □ Wellenspektren mit verschiedenen Wellenparametern
 - Simulation von 2 Sturmfluten nacheinander





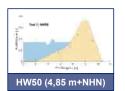


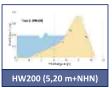


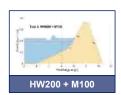
06.09.2023 | Fachtagung, Projekt Sandküste SPO | Braunschweig| Folie 8

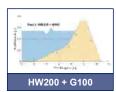


Physikalische Dünenversuche - Modellierung









☐ Simulationsparameter im Maßstab 1:7

Parameter	Natur	Modell
Dauer	5 h	113 min
Wasserstände	4,85 – 6,4 m	42 – 64 cm
Sig. Wellenhöhe	0,7 – 1,2 m	10 – 17 cm
Peakperiode	6 – 8 s	2,3 – 3 s

Szenario	Jahr	SLR
M50	2050	+0,2 m
M100	2100	+0,5 m
G50	2050	+0,3 m
G100	2100	+1,2 m

Physikalische Dünenversuche - Versuchsdurchführung



- Erosion der Dünenkrone
 - Abnahme der Erosionsrate über die Zeit
 - Versagen bei erhöhten Wellenparametern (b)

Belastung 5: HW50 + G100 (SLR von 1,2 m)

- Abflachend geneigtes Vorlandprofil

Sandanlandung im Vorland

Früheres Wellenbrechen vor der Düne





06.09.2023 | Fachtagung, Projekt Sandküste SPO | Braunschweig| Folie 9



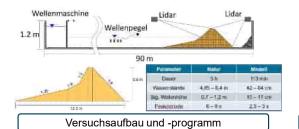


06.09.2023 | Fachtagung, Projekt Sandküste SPO | Braunschweig| Folie 11

Physikalische Dünenversuche - Datenauswertung

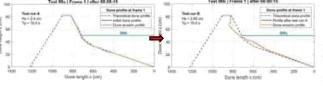


Physikalische Dünenversuche - Versuchsaufbau





Messtechnik

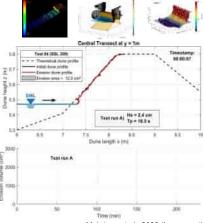


□ Abzuleitende Ergebnisse

Entwicklung des Erosionsvolumen

Zeitliche Entwicklung des Dünenprofils

- In Abhängigkeit der Belastungen (d, H_s+T_p)
- Abnehmende Erosionsrate über die Zeit
- Sedimentverlagerung in die Böschung



Mehrtens et al., 2023 (in preparation)





Dünenversagen





Dünenerosion

Modul 3 – Ökosystembasierter Küstenschutz

- Maßnahmen zur Dünenstabilisierung
- ☐ Zu testende Verstärkungsvarianten:

Frosionsschutzmatten

- Integrierte Spundwand
- Beständige Einbaumaßnahme aus Stahl
- Einbau an 2 unterschiedlichen Positionen (Böschung vs. Krone)
- Simulation von 3 verschiedenen Wasserständen
- Materialien: Basaltfaser Geogrid, Kokosmatte, Kokosgewebe (beständig vs. abbaubar)
- Einbau unter der Oberfläche
- Simulation von 3 verschiedenen Wasserständen
- Sandersatz zusätzliche Vordüne



- zusätzliche Puffer Unterschiedliche Dünengeometrie und -höhe

Vorgelagerter Dünenkörper als erste Barriere /

Simulation von 3 verschiedenen Wasserständen





- Schutzwirkung verschiedener Einbauvarianten
- Einfluss einer zusätzlichen Vordüne

☐ Projektübersicht (Zeitraum: 01.11.2020 – 31.10.2023)







06.09.2023 | Fachtagung, Projekt Sandküste SPO | Braunschweig| Folie 15



Leichtweiß-Institut



06.09.2023 | Fachtagung, Projekt Sandküste SPO | Braunschweig| Folie 13



Maßnahmen zur Dünenstabilisierung

Geotextile Schläuche

Geotextile Container

- ☐ Gemeinsame Abstimmung im Rahmen der FG Klimaanpassung am 30.03.2023
 - ☐ Festlegung der zu untersuchenden Verstärkungsvarianten
 - → SWOT Analyse (Stärken | Schwächen | Chancen | Risiken)

Endlosschläuche aus Vliesstoff mit Sand befüllt Einbau unterhalb der Böschung / Krone Simulation von 3 verschiedenen Wasserständen

- Sandcontainer aus Vliesstoff mit Sand befüllt Flexibler Einbau unter der Böschung / Krone
- Simulation von 3 verschiedenen Wasserständen





Maßnahmen zur Dünenstabilisierung - Versuchsaufbau

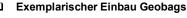


Collision / Overwash



Overwash

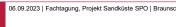




- Unter der Dünenoberfläche
- Bedeckung mit Sand
- → gleiches Ausgangsprofil



☐ Simulation von 3 verschiedenen Belastungsgrößen









06.09.2023 | Fachtagung, Projekt Sandküste SPO | Braunschweig| Folie 14



Maßnahmen zur Dünenstabilisierung - Einbauvarianten



Kokosgewebe

Geotextile Schläuche

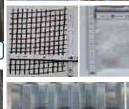


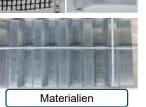
Geotextile Container



Spundwand







Vorgelagerter Primärdüne - Versuchsaufbau

☐ Mehrere Einbaugrößen und -positionen



- Kleinere Vordüne als zusätzliche Barriere Verschiedene Dünengeometrie /-volumen
 - Verschiedene Positionen
 - Vordüne aus Holz als feste Referenz





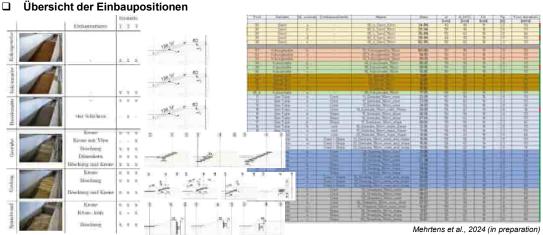
06.09.2023 | Fachtagung, Projekt Sandküste SPO | Braunschweig| Folie 19



06.09.2023 | Fachtagung, Projekt Sandküste SPO | Braunschweig| Folie 17



Maßnahmen zur Dünenstabilisierung - Messprogramm



Vorgelagerter Primärdüne - Datenauswertung

☐ Mehrere Einbaugrößen und -positionen







- Vordüne erodiert sehr schnell
- Sedimenttransport vor und hinter die Vordüne
- Wellenbrechen im Bereich der Vordüne
- → Reduzierte Dünenerosion an der Hauptdüne

Mehrtens et al., 2024 (in preparation)



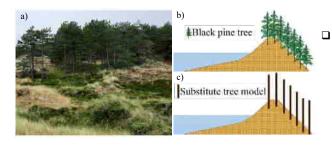






Ausblick - Modellversuche mit Bäumen

☐ Verwendung von echten Bäumen (mit Wurzelwerk)



Nadelgehölze

- Modellierung von Kiefern
- Untersuchung des Erosionsprozesses
- Natürliche Schutzwirkung?



06.09.2023 | Fachtagung, Projekt Sandküste SPO | Braunschweig| Folie 21













Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Goseberg, Schürenkamp, Lojek, Mehrtens | St. Peter-Ording | 06.09.2023

Projekt "Sandküste" als Beitrag zu den "Grundlagen des Küstenschutzes" in Schleswig-Holstein



Dr. Jacobus Hofstede

Stellv. Referatsleiter Küstenschutz, Hochwasserschutz und Häfen. Bundesbeauftragter für den Wasserbau





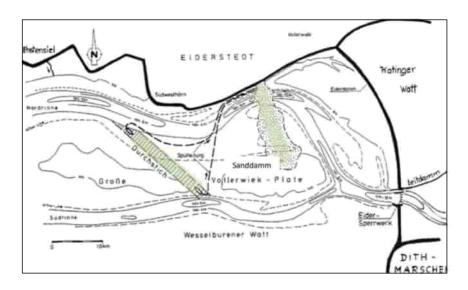
"Grundlagen des Küstenschutzes"



- · Enthält die Strategie des Landes im Umgang mit den Risiken, die sich aus Sturmfluten ergeben: Überflutung und Landverlust.
- Ist die "begründende Unterlage" für den Küstenschutz in Schleswig-Holstein.
- Insgesamt ein Viertel der Landfläche, in der 333.000 Menschen leben und Sachwerte in Höhe von 60 Mrd. € vorhanden sind. sind überflutungsgefährdet.
- Ein Fokus des Generalplanes 2022 ist die Klimaanpassung im Küstenschutz.
- · Ein Grundsatz des Generalplanes ist die Nutzung von naturbasierten Maßnahmen, wo möglich und angebracht.

Klimaschutz, Umwelt und Natur

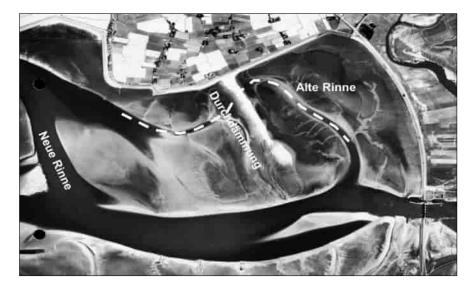
Naturbasierte Maßnahmen (nichts Neues unter der Sonne)



Schleswig-Holstein. Der echte Norden

Dr. Jacobus Hofstede

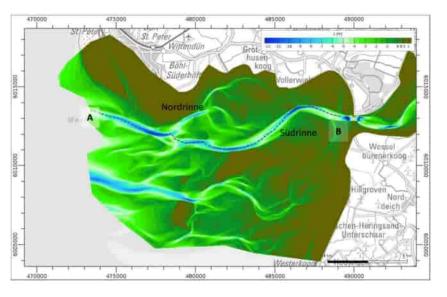
Situation zu Anfang der 1980er Jahre



Ministerium für Energiewende Klimaschutz, Umwelt und Natur

Schleswig-Holstein Ministerium für Energiewende. Klimaschutz, Umwelt und Natur

Situation 2017

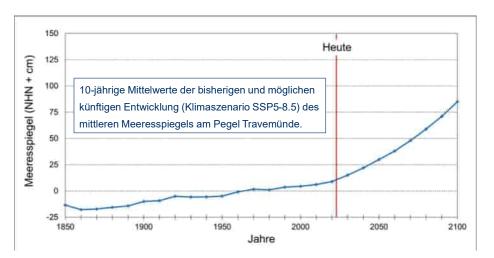


Schleswig-Holstein. Der echte Norden.

Dr. Jacobus Hofstede

Ministerium für Energiewende Klimaschutz, Umwelt und Natur

Klimaanpassung Worum es in Schleswig-Holstein geht

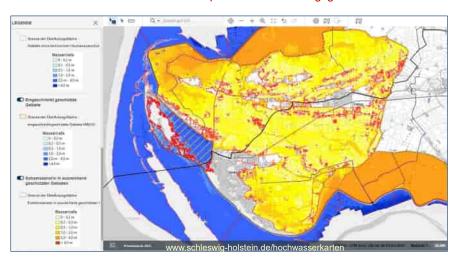


Anstieg 1941-2020: 0,15 m / Anstieg 2021-2100: 0,75 m

Worum es in St. Peter-Ording geht

Klimaschutz, Umwelt und Natur

In Utholm leben fast 5.000 Menschen potenziell überflutungsgefährdet



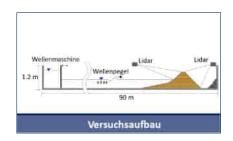
Schleswig-Holstein. Der echte Norden.

Dr. Jacobus Hofstede

Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur

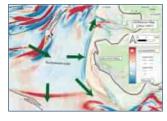
Beitrag zu den Grundlagen des Küstenschutzes

- Die natürliche Dynamik der sandigen Küsten verstehen
- Aussagen zur möglichen künftigen Entwicklung treffen



- Die Schutzwirkung von Maleens Knoll ermitteln
- Naturbasierte Schutzoptionen

Schleswig-Holstein. Der echte Norden.





Schleswig-Holstein. Der echte Norden.







Amsterdamer dünen

- **3400 ha** Eigentum der Stadt Amsterdam
- Wassergewinnung Seit 1853 Produktion 70 Mio. m3/Jahr, 60 Mio. m3/Jahr Infiltration vorgereinigtes Rheinwasser Vorbehandlung und Speicherung von 66 % des Amsterdamer Trinkwassers.
- Naturschutzgebiet N2000
- Erholungsgebiet >1.000.000 Besuche/Jahr Besucherzentrum

Waternet: Die Wasserkreislauf-Stiftung für Amsterdam und Wasserbehörde Amstel Gooi und Vecht

• Anzahl der Mitarbeiter: 2.350

• Abteilung Naturmanagement: 40



Europäisches Dünennetzwerk

- Aufbau ab 1989 auf Initiative der EUCC
- Praxisorientierte gruppe auf ehrenamtlicher Basis: unabhängig
- Heutzutage mit EUCC-Deutschland verbunden
- Abhängig von Treffen bei LIFE-Projekten und Littoral Konferenzen
- Ohne Struktur-Finanzierung, begrenzt handlungsfähig und Kontinuität nicht gesichert

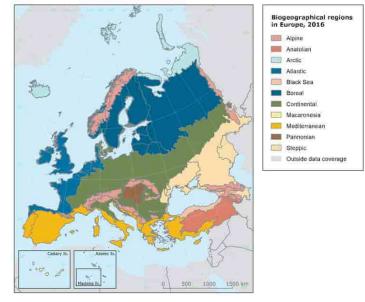
Weitere info / contact /registrieren :

https://www.eucc-d.de/beach-and-dune-network.html



Roadmap zur Erhaltung der Küstendünenlebensräume Version 4.0 2023 Luc Geelen (NL), Reinhardt Strubbe (B), Jeppe Pilgaard (DK), Maike Isermann (DE), Javier Ferreiro da Costa (ES), Louise Denning (UK), Catherine Farrell (IE), Kathryn Hewitt (UK), Sam Provoost(B), Julie Creer (UK), David Rosebery (FR), John Houston (UK).





Source: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/biogeographical-regions-in-europe-2

Eine Roadmap für Küstendünenlebensräume: Warum?

- Küstendünen erfüllen alle Kriterien der EU-Biodiversitätsstrategie
- Sie sind wirklich wichtige Biodiversitäts-Hotspots
- Da die Gesamtfläche der Dünen so gering ist (<1 % des EU-Territoriums), werden Dünen leicht übersehen.
- Spezialisten für Küstendünen gelten als bedrohte "Arten der Roten Liste"->
- Erhöhung von Kapazitäten und Beteilung erforderlich

Dünenlebensräume in der atlantischen Region

2130

2110

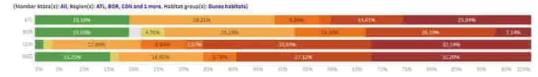
2140

2180

2190

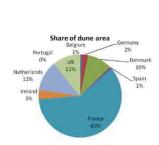
Classificatie: Intern

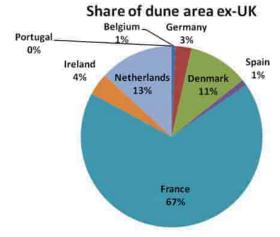
Beurteilung des Dünenlebensraumes





Auswirkungen des Austritts des Vereinigten Königreichs aus der EU





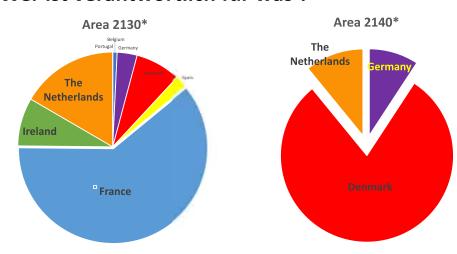
Verteilung und Zustand der Dünenlebensräume im Atlantikraum 2013-2018

Habitat	Habitat code	Area (ha)	Overall ATL assessment
Embryonic shifting dunes	2110	5,456	U1 poor
Shifting dunes along the shoreline with Ammophila arenaria (white dunes)	2120	28,232	U1 poor
Fixed coastal dunes with herbaceous vegetation (grey dunes)	2130*	117,321	U2 bad
Decalcified fixed dunes with Empetrum nigrum	2140*	23,377	U1 poor
Atlantic decalcified fixed dunes (Calluno-Ulicetea)	2150*	2,271	U2 bad
Dunes with Hippophae rhamnoides	2160	14,439	FV good
Dunes with Salix repens ssp. argentea (Salicion arenariae)	2170	4,136	U1 poor
Wooded dunes of the Atlantic, Continental and Boreal Region	2180	129,807	U1 poor
Humid dune slacks	2190	14,751	U2 bad
Machairs (* in Ireland)	21A0	14,768	U1 poor
Total for Atlantic region		354,558	

FV= Favourable; U1 = Unfavourable-inadequate; U2 = unfavourable-bad

Source :State of Nature Report 2020

Wer ist verantwortlich für was?

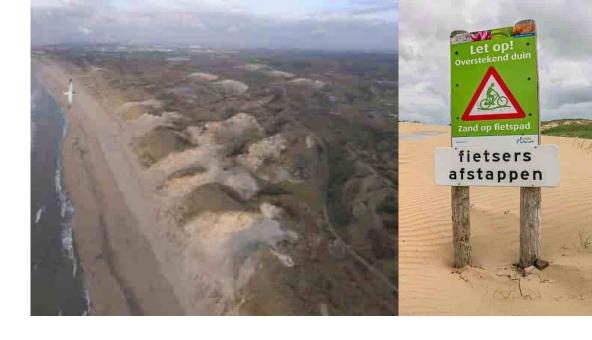


Vorschlag für die Zusagen (Pledges) zur Erreichung der Biodiversitätsziele 2030.

Die Erweiterung, Wiederherstellung, Verbesserung von Lebensräumen und Arten von Natura 2000 und natürlich IAS sind ein großes Anliegen. -> EU fordert vorschläge für Schutzmaßnahmen

Die meisten Probleme machen nicht vor den Landesgrenzen halt!

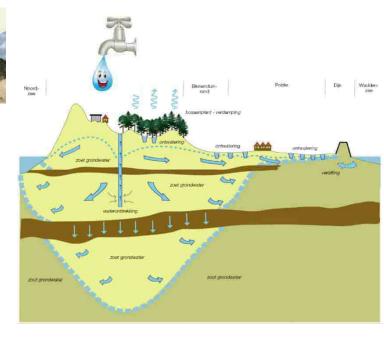






Stressfaktoren:

- -Klimawandel
- -Küstenerosion
- -Reduzierte Infiltration
- -Entwässerung
- -Wassereinzugsgebiet
- -Flusswasserinfiltration







Classificatie: Intern



Dünen statt Deiche

Sicherheit an der Küste + Vergrößerung der Dünen + Konnektivität



KIEFERNWÄLDER

Blockieren den Wind Hohe Evapotranspiration

VOR





NACH

Pictures from PWN :https://www.pwn.nl/werkzaamheden-Bergen

Durch Fauna-Überführung verbundene Gebiete

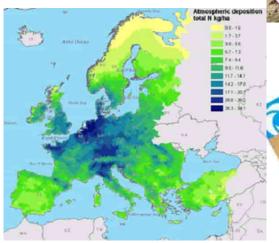


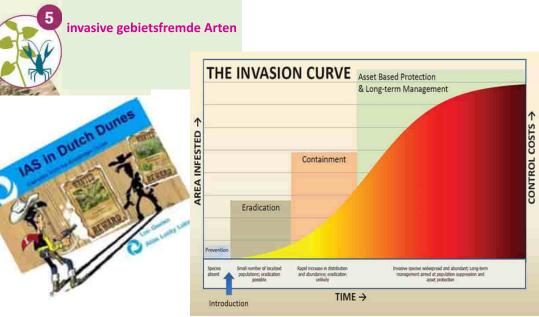


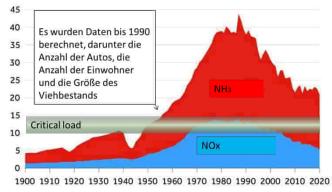




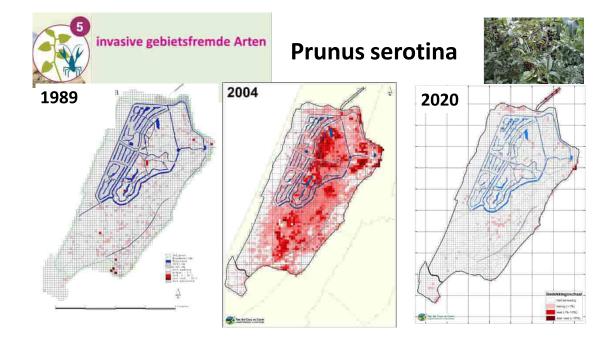
Die Stickstoffdeposition übersteigt die kritischen Belastungswerte von Dünen





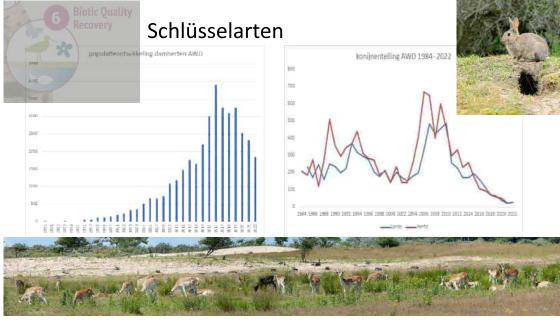


bron: Nitrogen in The Netherlands over the past five centuries, H. Noordijk, 2007 (tot 1990) Compendium voor de Leefomgeving (vanaf 1990)



Classificatie: Intern





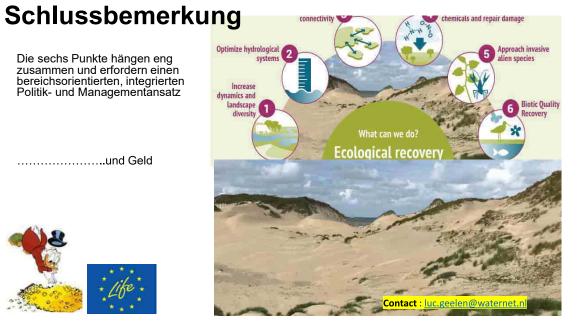




Die sechs Punkte hängen eng zusammen und erfordern einen bereichsorientierten, integrierten Politik- und Managementansatz

.....und Geld









Projektziele

Projektziel 1

Natürlichkeit und Artenvielfalt

Zustand und Vernetzung der

Küstenlebensräume verbessern

Projektziel 2

Klimaanpassung

Voraussetzungen für die Anpastung an den Meeresspiegelanstieg

Sand küste



Projektziel 3

Naturerlehnis



Eine nachhaltige Küstenentwicklung





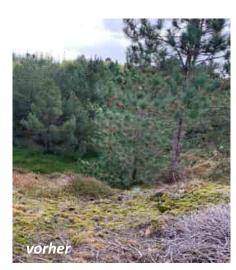
Dünen im Nationalpark – Naturkräfte sorgen für Dynamik



2



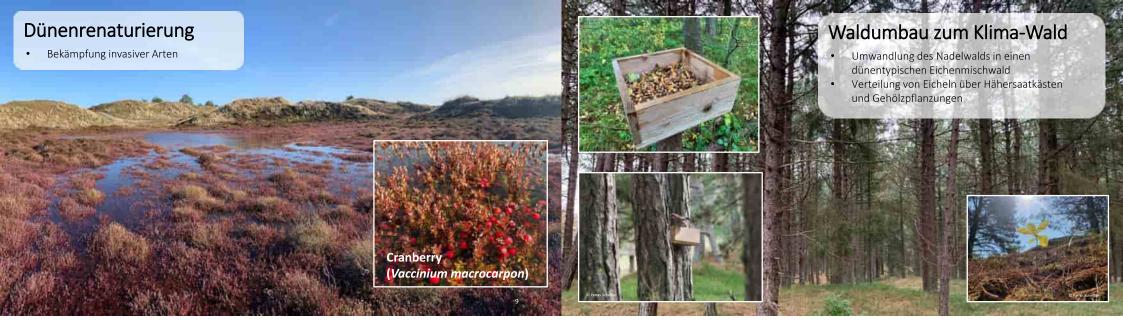
Dünenrenaturierung



- Gehölzentfernung in offenen Dünen
- Schaffung offener Sandflächen
- Vernetzung isolierter Dünenstandorte









Langfristige Lösungsansätze?



Projektziele









15



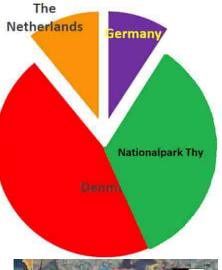






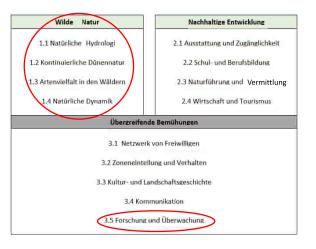


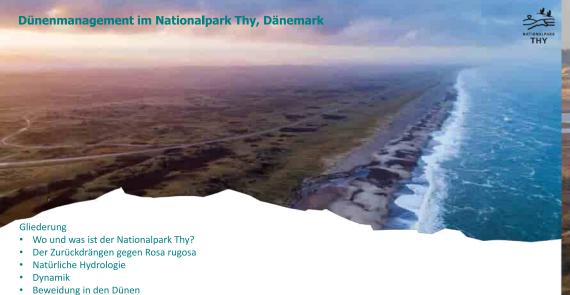




Wo und was ist der Nationalpark Thy?



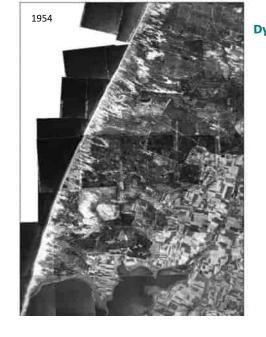
















Beweidung in Trøjborg

- 230 ha. mit Dünen und Wald
- Konik Pferde
- Ganzjährig Weiden
- Forschungsprojekt

Vorteil

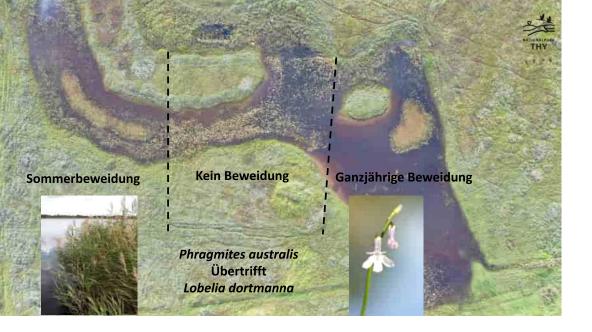
- Abwechslungsreiche Beweidung
- Mist das ganze Jahr
- Dynamik
- Entfernung von Gras

Nachteile

- Viele Emotionen
- Mangel an finanzieller Unterstützung











Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording

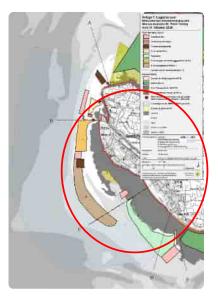
St. Peter-Ording, den 06.09.2023





Vertrag zwischen der Gemeinde SPO und dem Land SH zur Nutzung des Strandes

- Übernahme der Leitlinien aus den Strandentwicklungskonzept
- Fortschreibung der bestehenden Nutzungen
- Anpassungen an Veränderungen seit 1999
- Laufzeit bis 2039



Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023

Nationalpark und Tourismus, wie geht das?



Mensch(enmassen)



Natur

Dünenschutz ist Küstenschutz (und Naturschutz)







Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06,09,2023

Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.20



Auftrag nach dem Nationalparkgesetz

§ 2 Der Nationalpark schützt die natürliche Entwicklung des Wattenmeeres

"Natur Natur sein lassen"





Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.202

Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023

Rauhaarige Dornmelde (*Bassia hirsuta*)

Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023

Bestandserfassung der Amphibien 2021



Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023



Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023

Bestandserfassung der Schmetterling 2021



Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023

Management im Nationalpark

- 1. "Natur Natur sein lassen"
- 2. Beweidung mit Rindern und Pferden





Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023

Die sandige Salzwiese als Hotspot der Artenvielfalt

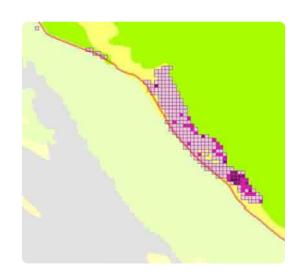
Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023

Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023



Traubenkirsche (*Prunus spinosa*)





Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023

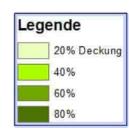
7

Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023



Kartoffelrose

(Rosa rugosa)





Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023

Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023

2

Kartoffelrose (Rosa rugosa)

Legende

40%

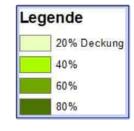
60%

80%

20% Deckung



Kartoffelrose (Rosa rugosa)





Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06,09,2023

Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06,09,2023

Kartoffelrose (Rosa rugosa)





Lebensraum Kartoffelrosengebüsch







Sumpfhornklee-Widderchen

Lebensraum Kartoffelrosengebüsch



Brutvögel:

- Dorngrasmücke
- Feldschwirl
- Schwarzkehlchen

Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06,09,2023

Mulchen der Kartoffelrose 2022







Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer | Dünen- und Salzwiesenmanagement in St. Peter-Ording | 06.09.2023



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



