

# Building with Nature

## Nachhaltiger Küstenschutz

**Stefan Schimmels**, Forschungszentrum Küste (FZK)  
Hendrik Schubert, Lehrstuhl für Ökologie, Universität Rostock  
Torsten Schlurmann, Ludwig-Franzius-Institut, Leibniz Universität Hannover

# Küstenschutz im „Risikoraum Küste“

## Traditioneller Küstenschutz

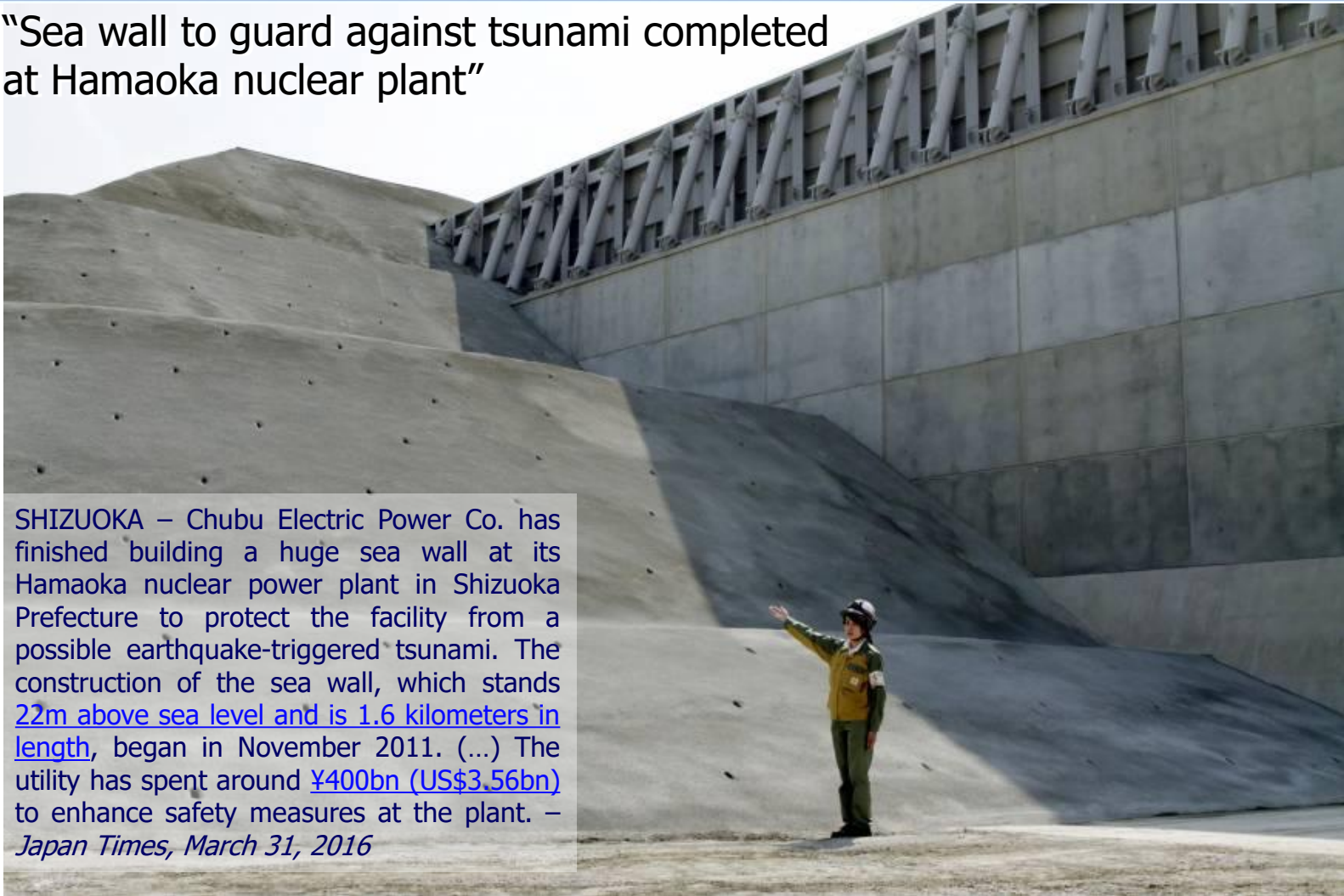
- Der traditionelle **Ansatz des Küsteningenieurwesens** widmet sich dem Schutz der Küsten (Verteidigung – „harter Küstenschutz“) und obliegt dabei der **Beschreibung, Bewertung und Auslegung** gewisser Merkmale und Charakteristika, wie:
    - Gefährdungspotential (Effektivität und Zuverlässigkeit)
    - Lebensdauer, Angemessenheit und Dauerhaftigkeit der Maßnahme
    - Finanzierungsaspekte (Baukosten und Unterhaltung)
    - Ökologische Verträglichkeit bzw. Auswirkungen sowie ggf. (ir)reversible Schäden, die zumeist in Kompensationsmaßnahmen münden
    - Gesellschaftliche Akzeptanz oder Identifikation mit Maßnahme
- ⇒ **Erfahrungsbasierte Methoden- und Anwendungskompetenz im Ingenieurwesen (z.B. EAK, 2007; EuroTop, 2016; BAW-Merkblätter)**

## Neuer Klimadeich in Büsum, LKN-SH



LKN.SH (2012); Generalplan Küstenschutz; <http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/K/kuestenschutz/generalplanKuestenschutz.html>

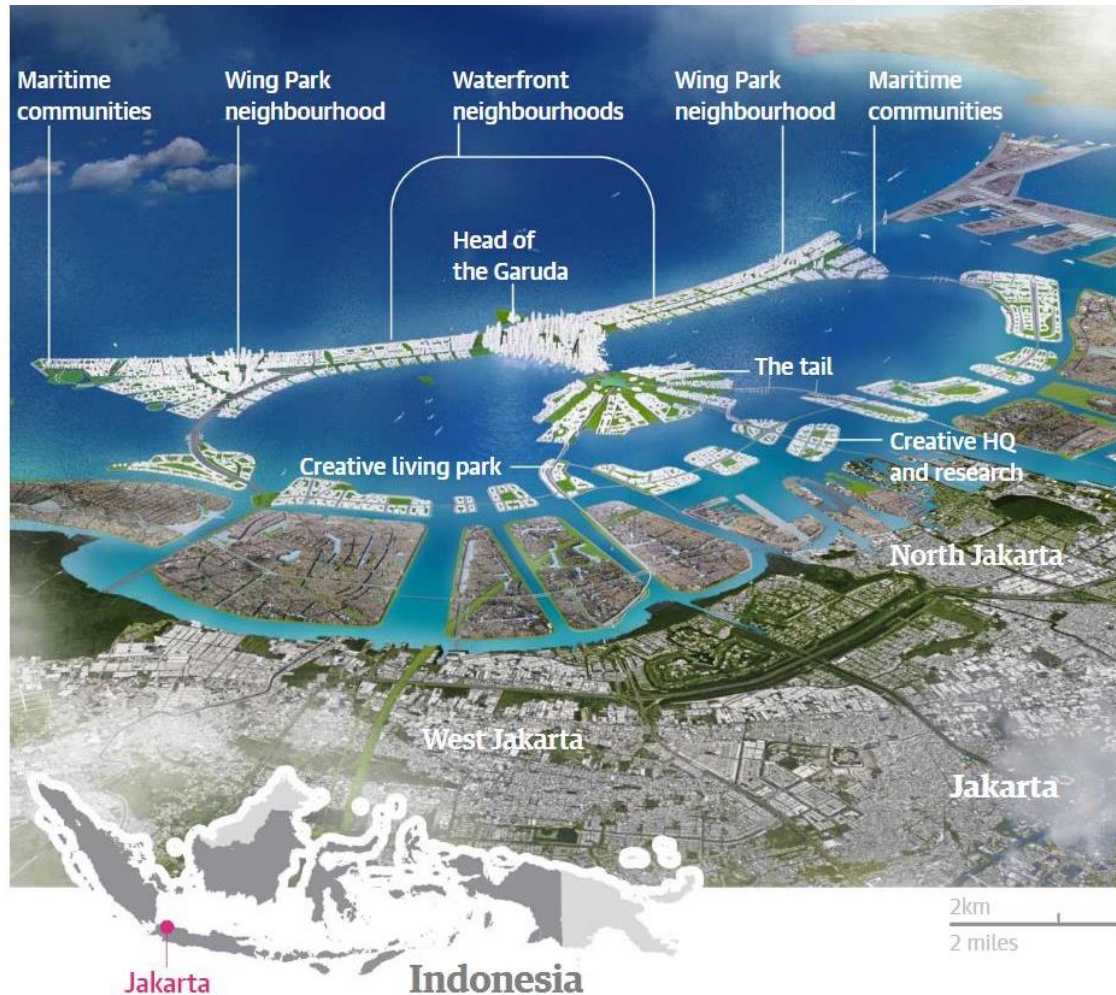
## “Sea wall to guard against tsunami completed at Hamaoka nuclear plant”



SHIZUOKA – Chubu Electric Power Co. has finished building a huge sea wall at its Hamaoka nuclear power plant in Shizuoka Prefecture to protect the facility from a possible earthquake-triggered tsunami. The construction of the sea wall, which stands 22m above sea level and is 1.6 kilometers in length, began in November 2011. (...) The utility has spent around ¥400bn (US\$3.56bn) to enhance safety measures at the plant. – *Japan Times, March 31, 2016*

<https://www.japantimes.co.jp/news/2016/03/31/national/sea-wall-guard-tsunami-completed-hamaoka-nuclear-plant>

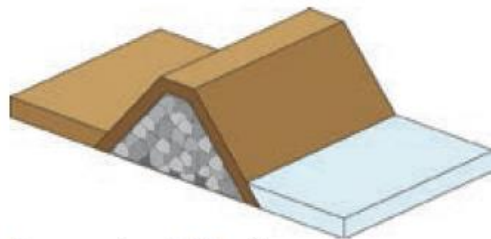
“US\$40bn to save Jakarta: The story of the Great Garuda” (The Guardian, 2016)



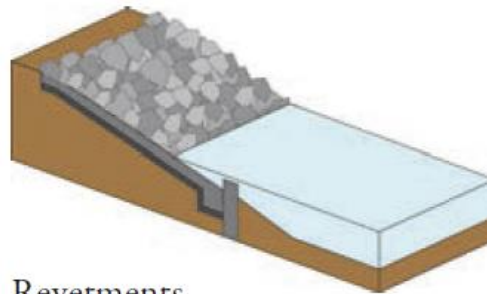
<https://www.theguardian.com/cities/2016/nov/22/jakarta-great-garuda-seawall-sinking>

## Typische Maßnahmen des traditionellen Küstenschutzes

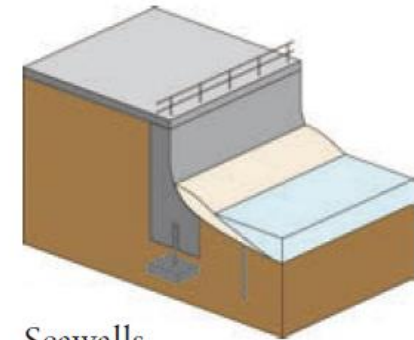
### Harte Maßnahmen (hard/grey measures)



Levees (or Dikes)



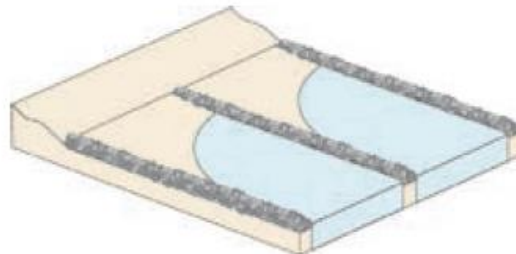
Revetments



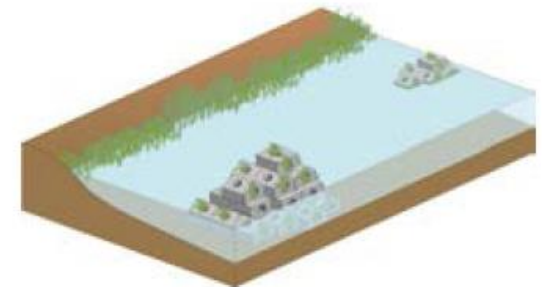
Seawalls



Breakwaters



Groins

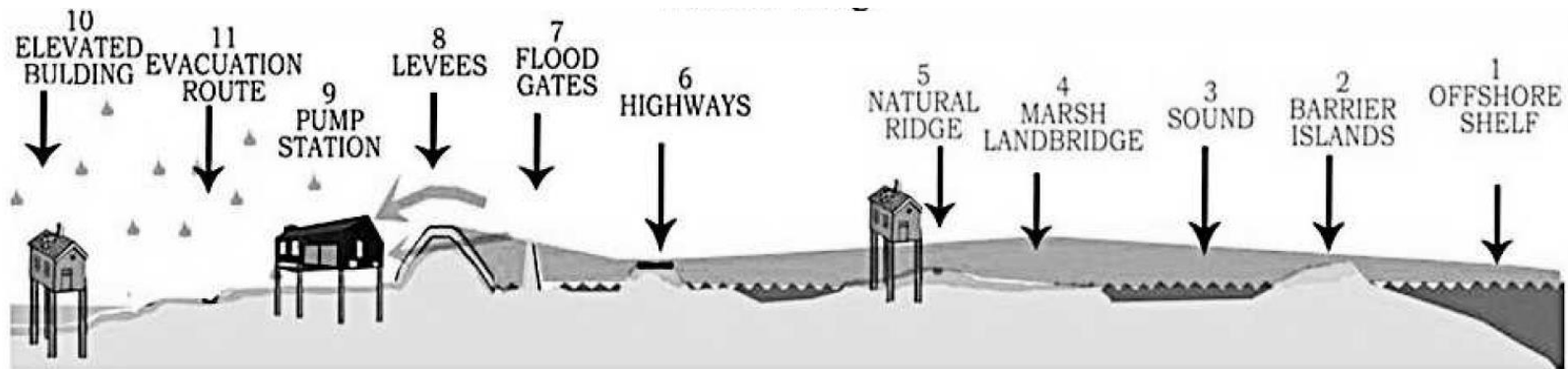


Artificial Reefs

NYC Planning (2013); Urban Waterfront Adaptive Strategies; [www.nyc.gov/uwas](http://www.nyc.gov/uwas)

## Umdenken zu einem „nachhaltigen“ Küstenschutz

- Lopez (2009) stellt die „**Multiple Lines of Defense**“ Strategie für die Golfküste der USA nach Hurricane Katrina (2005) vor, die eine sichere und wirtschaftliche Entwicklung garantieren soll:
  - **Natürliche und künstliche Schutzmaßnahmen**, die sowohl Sturmflutgefahr als auch ausgelöste Schäden reduzieren sollen (lines of defense)
  - **Entwicklung und Wahrung wertvoller Küstenhabitate** (habitat goals)



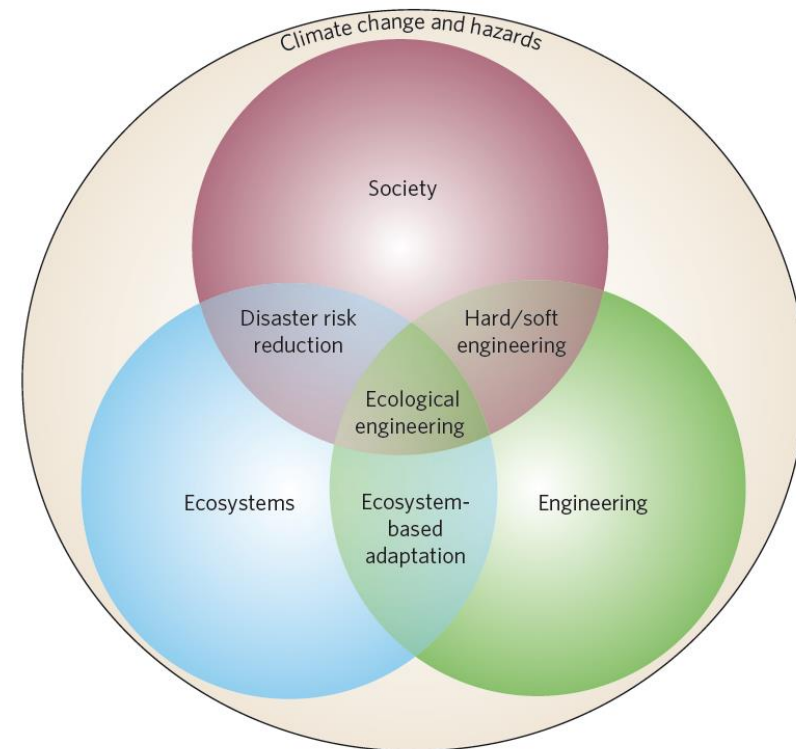
- "(...) concept of a 'levees alone' approach is widely discounted, and therefore the multiple lines of defense strategy proposes that some restoration [of habitat] is essential." (Lopez, 2009)

Lopez (2009); DOI:10.2112/SI54-020.1.



## Umdenken zu einem „nachhaltigen“ Küstenschutz

- Cheong et al. (2013), definieren ein **Ecological Engineering**, welches auch die Gesellschaft in den Lösungsansatz einbezieht.
- “(...) use of **combined approaches to coastal adaptation** in lieu of a single strategy, such as sea-wall construction, **allows for better preparation** for a highly uncertain and dynamic coastal environment.”
- “(...) few have examined the **interactions, synergistic effects and co-benefits** of combined approaches to adaptation.”



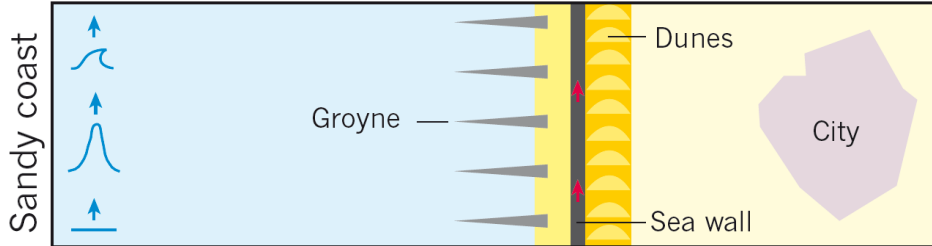
## Umdenken zu einem „nachhaltigen“ Küstenschutz

- Temmermann et al. (2013) stellen **ökosystem-basierten Ansatz für Küstenschutz** vor, der bereits vielfach implementiert wird.

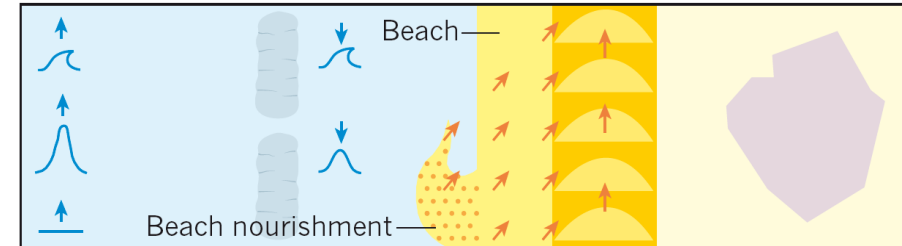


Nature 504, pp 79–83

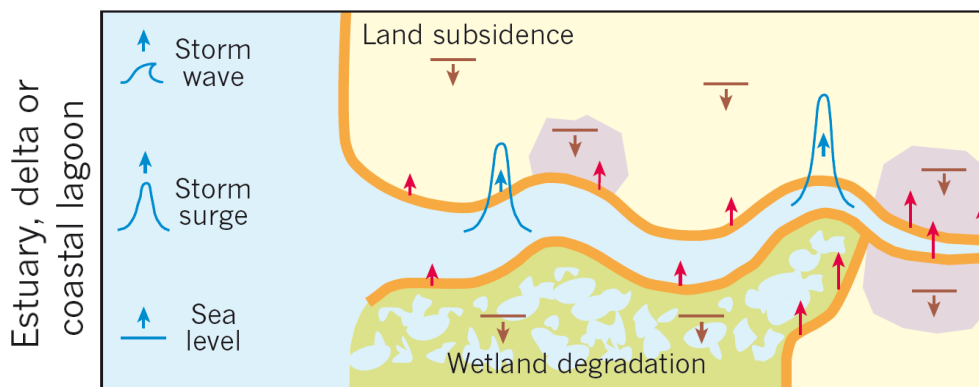
Conventional coastal engineering



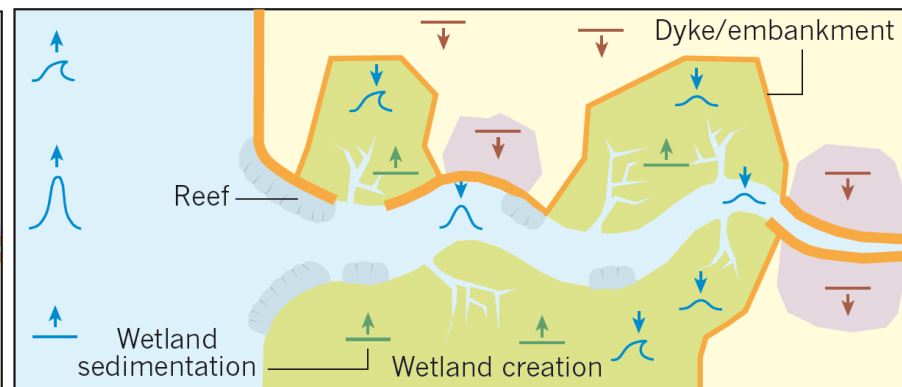
Ecosystem-based coastal defence



Conventional coastal engineering



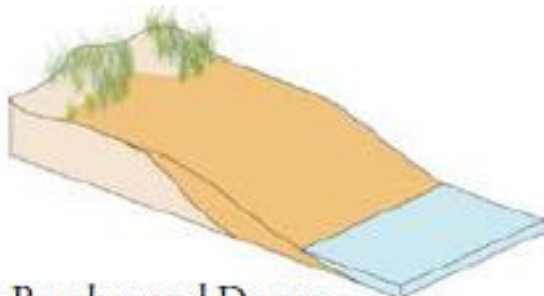
Ecosystem-based coastal defence



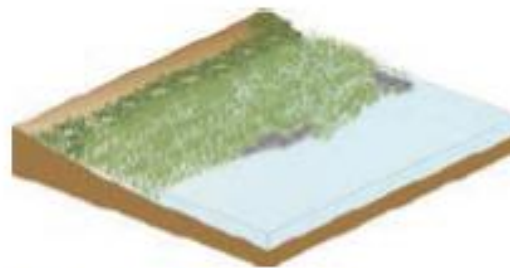
Temmerman et al. (2013); DOI:10.1038/nature12859

## Mögliche Maßnahmen eines „nachhaltigen“ Küstenschutzes

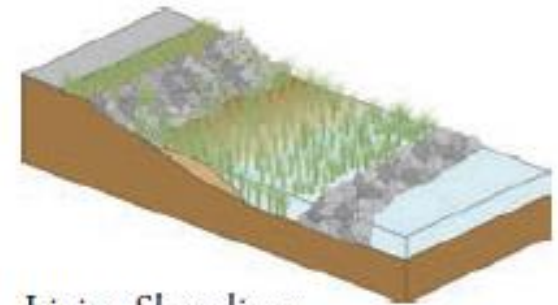
Weiche Maßnahmen (soft/green measures)



Beaches and Dunes



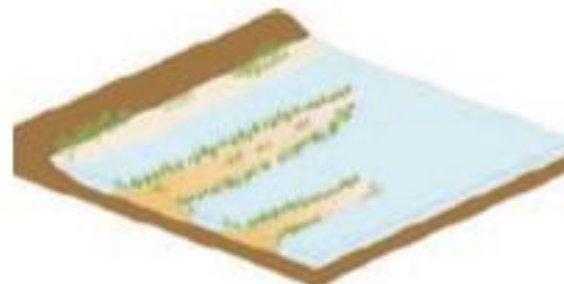
Constructed Wetlands



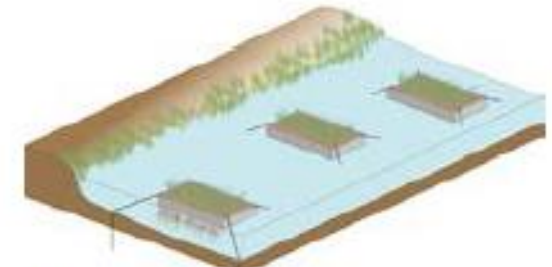
Living Shorelines



Waterfront Parks

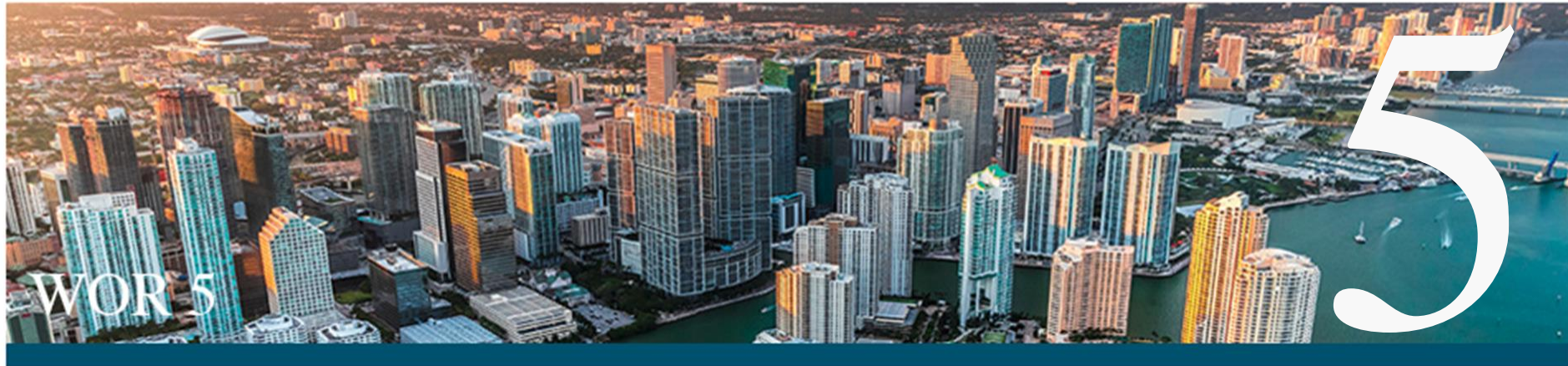


Constructed Breakwater Islands



Floating Islands

NYC Planning (2013); Urban Waterfront Adaptive Strategies; [www.nyc.gov/uwas](http://www.nyc.gov/uwas)



16. Nov. 2017

# Die Küsten – ein wertvoller Lebensraum unter Druck

z.B. Kapitel 4 – „Küsten besser schützen“ (u.a. von T. Schlurmann)

<http://worldoceanreview.com/wor-5/>

World Ocean Review 5; ISBN 978-3-86648-275-3

# Building with Nature

## Gleiche Ziele – viele Namen

- **Building with Nature (Ecoshape, NL):**

<https://www.ecoshape.org/en/>

- **Engineering with Nature (USACE, USA)**

<https://ewn.el.erdc.dren.mil/>

- **Working with Nature (PIANC)**

<http://www.pianc.org/workingwithnature.php>

- **Nature based Solutions (IUCN & EU)**

<https://www.iucn.org/commissions/commission-ecosystem-management/our-work/nature-based-solutions>

<http://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>

## Working with Nature (WwN)

- PIANC – World Association for Waterborne Transport Infrastructure
- Fokus auf Hafen- und Wasserstraßeninfrastrukturprojekte
- Positionspapier (Oktober 2008, aktualisiert Januar 2011):
  - „(...) mehr als das bloße Vermeiden oder Minimieren von **Umweltauswirkungen** in vorgefertigten Projektentwürfen.“
  - “(...) mit den Prozessen der Natur gearbeitet wird, um die Umwelt zu schützen, wiederherzustellen oder gar zu verbessern.“
  - „(...) **Win-win-Lösungen** mit gemeinschaftlichem Nutzen (...) finden, anstatt (...) erwarteten ökologischen Schaden zu minimieren.“
  - (...) sicherstellen, dass über **ausreichende wissenschaftliche Kenntnisse verfügt wird**, um größtmöglichen Nutzen aus der Philosophie ziehen zu können.



<http://www.pianc.org/workingwithnature.php>

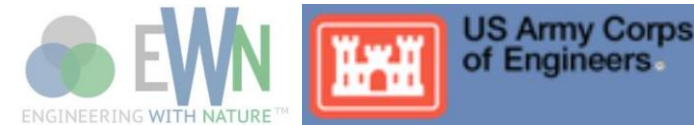
## Engineering with Nature (EwN)

- USACE – US Army Corps of Engineers
- Fokus auf “water resources infrastructure”
- EwN-Programm eingeführt 2010, ein Schwerpunkt (bis heute): Verwendung von Baggergut.
- EwN Strategic plan 2018 - 2023:
  - “(...) **triple-win outcomes** that are derived from the **social, environmental, and economic benefits**”
  - “Four major elements are involved in applying EWN to develop infrastructure projects.”
  - “(...) three interrelated Waves of activity (...)”

**Wave I: Broaden and Deepen Partnerships**

**Wave II: Expand Capabilities**

**Wave III: Expand Applications and Communication**



Using science and engineering to produce operational efficiencies



Using natural processes to maximize benefit



Increasing the value provided by projects to include social, environmental, and economic benefits



Using collaborative processes to organize, engage, and focus interests, stakeholders, and partners

[https://ewn.el.erdc.dren.mil/About\\_files/EWN-StrategicPlan2018-2023FINAL.pdf](https://ewn.el.erdc.dren.mil/About_files/EWN-StrategicPlan2018-2023FINAL.pdf)



## Engineering with Nature (EwN)



- Lernen durch konkrete Projekte (“USACE Proving Grounds”)



Bolivar Marsh beneficial use cells. USACE Galveston District manages dredged material in these cells to create aquatic habitat and provide protection to the adjacent waterway and other structures.

[https://ewn.el.erdc.dren.mil/About\\_files/EWN-StrategicPlan2018-2023FINAL.pdf](https://ewn.el.erdc.dren.mil/About_files/EWN-StrategicPlan2018-2023FINAL.pdf)

## Engineering with Nature (EwN)



- Lernen durch konkrete Projekte (“USACE Proving Grounds”)

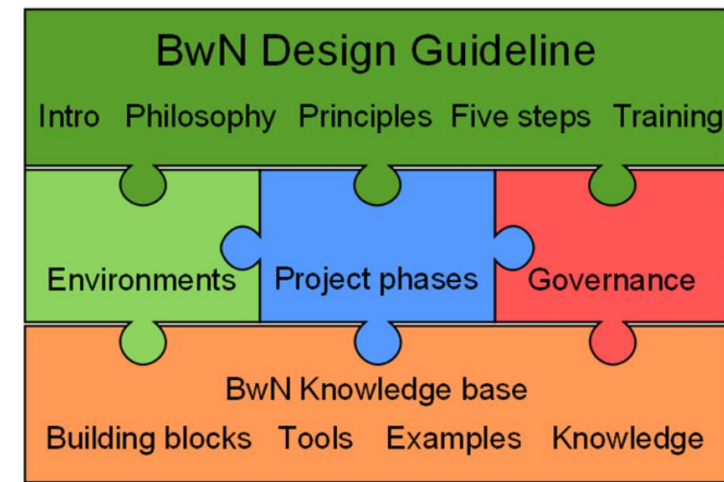


Armor stone repair of a breakwater in Ashtabula Harbor, OH. The project included creating nesting habitat at the top of the structure for the locally-threatened Common Tern. Predator/competitor exclusion cables are part of the design.

[https://ewn.el.erdc.dren.mil/About\\_files/EWN-StrategicPlan2018-2023FINAL.pdf](https://ewn.el.erdc.dren.mil/About_files/EWN-StrategicPlan2018-2023FINAL.pdf)

## Building with Nature (BwN)

- Ecoshape – Ndl. Stiftung; vorr. Industriepartner
- Fokus auf Küstenschutz
- Strategisches Ziel:  
„To deliver engineering services while delivering and/or utilising ecosystem services.“
- „win-win solutions“ („Küstenschutz-Umwelt“), aber auch Berücksichtigung von „Governance“)
- BwN Design Guideline  
(<https://publicwiki.deltares.nl/display/BWN1/Guideline>)
- Vorrangig auch Pilotprojekt orientiert



<https://www.ecoshape.org/en>

## Building with Nature (BwN)

- Pilotprojektbeispiele



Sand Motor Delfland Coast



NatureCoast



Mud Motor Koehoal Port of Harlingen



Houtrib Dike Pilot Project



Be Safe: Bio engineering for vegetated foreshores



Oyster reefs

<https://www.ecoshape.org/en/projects/>

## Nature Based Solutions (NbS)

- IUCN – International Union for Conservation of Nature
- Sehr weiter Fokus (“umbrella concept”)
- Definition: “Actions to protect, sustainably manage and restore natural or modified ecosystems, which address societal challenges effectively and adaptively, while simultaneously providing human well-being and biodiversity benefits.”
  - ==> **Gemanagte und restaurierte Ökosysteme im Fokus**
- Konkrete **Umsetzung im Küstenschutz** (nur zum Teil)
  - Ecosystem-based Approaches to Climate Change Adaptation
  - Ecosystems for resilience in the face of disasters and climate change



<https://www.iucn.org/commissions/commission-ecosystem-management/our-work/nature-based-solutions>

## Nature Based Solutions (NbS)

- EU Research and Innovation policy agenda
- Ziel: "to position the EU as leader in 'Innovating with nature' for more sustainable and resilient societies."
- Definition: "solutions that are inspired and supported by nature, which are cost-effective, simultaneously provide environmental, social and economic benefits and help build resilience."

==> **Wirtschaft und soziale Güter im Fokus**

- Keine konkrete Umsetzung sondern nur politischer Rahmen
- NbS ist stark bezogen zu zwei Querschnittsthemen:
  - "climate change adaptation and mitigation"
  - "risk management and resilience"

==> **nachhaltiger Küstenschutz**



## Fazit

- Zumeist aus der Praxis vorangetriebene Konzepte wie **WwN**, **EwN** und **BwN** haben zum Ziel, im Vergleich zum traditionellen Küstenschutz **nachhaltige Lösungen** für den Küstenschutz zu finden, **die Ökosystemleistungen nutzen** und **ggf. fördern**. Demselben Ziel folgend sind alle Initiativen miteinander vernetzt.
- Von allen drei Konzepten ist **“Building with Nature”** bislang am weitesten und hat durch Umsetzung vieler Pilotprojekte eine Wissensbasis geschaffen, die in Form eines Wikis mit **Hinweisen und Richtlinien zur praktischen Umsetzung** nachhaltiger Küstenschutzmaßnahmen im Sinne des Konzepts beiträgt.
- **“Nature-based Solutions”** ist ein neues (seit 2009) **umfassendes Konzept** zu einer **nachhaltigen Entwicklung der Gesellschaft** durch Nutzung und Förderung von Ökosystemleistungen, das den **Küstenschutz impliziert**. Das Konzept selbst wird in Einzelheiten noch diskutiert, aber die Grundideen sind manifestiert, so dass **BwN** (im Sinne des ndl. Ansatzes) **grundsätzlich als eine NbS** angesehen werden kann, wobei die **Nutzung der Natur im Vordergrund** steht.

**==> Ist das genug?**

# **Building with Nature und deutsche Küstenmeerforschung**



## Genese

- Das Potenzial des BwN bzw. NbS Ansatzes wurde in der [Forschung im Küsteningenieurwesen](#) bereits erkannt.  
==> KüNO-Projekte
  - EcoDike (Deiche)
  - LivingCoastLab (Halligen)
  - STENCIL (Sandaufspülung)
- Aus KüNO heraus, Organisation von zwei Workshops:
  - 1. BwN-Workshop am 12.10.2017 in Rostock
  - 2. BwN-Workshop am 14.02.2018 in Hannover
- **Ziel:** [Alle notwendigen Disziplinen einbinden](#) und das [Konzept schärfen](#), um [Empfehlungen für einen Schwerpunkt in der Küstenmeerforschung](#) zu geben.



## 2. BwN-Workshop in Hannover



## 2. BwN-Workshop - Ergebnisse

- Fünf Themenkomplexe
  1. Begriffsklärung
  2. Identifikation der Beteiligten (Fachdisziplinen und Interessenvertreter)
  3. Motivationslage
  4. Anwendungspotential
  5. Erfolgsindikatoren und Evaluationsverfahren

## 2. BwN-Workshop - Ergebnisse

### 1. Begriffsklärung

- Existierende Definitionen bilden Potential des Ansatzes nicht vollständig ab, daher neue Definition:

„Unter BwN wird eine raumplanerische und küstenschutzbezogene Strategie der Maßnahmendurchführung verstanden, durch die Ökosystemleistungen (ÖSL) erhalten beziehungsweise befördert werden“

- Wichtige Grundgedanken sind hierbei:
  - Bei allen technischen Eingriffen in Naturraum, Gesamtheit von ÖSL betrachten.
  - „Arbeiten mit den Kräften der Natur“ ist wichtige Grundlage, muss aber durch weitere, z.B. soziokulturelle oder ökonomische Dimensionen, ergänzt werden.
  - Gegenwärtiger Sicherheitsstandard im Küstenschutz ist Grundlage für alle zu entwickelnden Ansätze.

## 2. BwN-Workshop - Ergebnisse

### 2. Identifikation von Fachdisziplinen und Interessensvertretern

- Wissenschaftliche Fachdisziplinen:
  - Ingenieurwissenschaften (Küsteningenieurwesen und Raumplanung)
  - Umweltwissenschaften
  - Politikwissenschaften
  - Sozialwissenschaften
- Interessensvertreter („Stakeholder“):
  - Stakeholder mit Nutzungshoheit
  - Stakeholder mit raumplanerischer/küstenschutzbezogener Verantwortung
  - Zivilgesellschaft

## 2. BwN-Workshop - Ergebnisse

### 4. Anwendungspotential

- Ein BwN-Vorhaben muss
  - Akzeptanz- und Naturschutzaspekte berücksichtigen
  - Umweltaspekte über das Maß konventioneller Projekte hinaus berücksichtigen
  - politische Abwägungsprozesse berücksichtigen
  - Adaptionsfähigkeit aufweisen (einem „Adaptive Pathway Design“ genügen)
  - Kopplungen zum Hinterland aufweisen
  - evaluierbar sein, um einen Leistungsvergleich mit konventionellen Lösungen zu ermöglichen

## Zusammenfassung

- Küstenschutz (im Sinne des „Risikoraums Küste“) ist in der heutigen Gesellschaft unabdingbar.
- Seit ca. 10 Jahren weltweite Tendenz zu nachhaltigem Küstenschutz durch Nutzung und Förderung von Ökosystemleistungen (ÖSL). Konzepte setzen aber Potential nicht voll um oder wurden noch nicht explizit implementiert.
- Building with Nature (BwN) ist sehr pragmatisch orientiertes Konzept (aus NL), das vorrangig die Kräfte der Natur nutzt. Förderung von ÖSL bzw. soziale und politische Aspekte werden auch berücksichtigt, sind aber zweitrangig.
- Nature-based Solutions (NbS) liefert Rahmen für ganzheitliches Konzept für nachhaltigen Küstenschutz. Umsetzung fehlt allerdings bislang und sollte wissenschaftlich getrieben sein.
- Chance für deutsche Küstenmeerforschung wurde erkannt und aufgegriffen, bedarf aber noch weiterer Abstimmung und Präzisierung.

**==> Themencafé G nach der Mittagspause**