

Bedarfe und Innovationspotenziale für die Küstenforschung

- Beiträge aus dem Küsteningenieurwesen

Erkenntnisse ex post und
Forschungsbedarfe ex ante



2050
sea level

2030
sea level

KüNO-Abschlusstagung 2019
Altonaer Museum, HH

Themenblock Küstenschutzforschung

Prof. Dr. Torsten Schlurmann
Ludwig-Franzius-Institut
Leibniz Universität Hannover, Germany
www.lufi.uni-hannover.de
schlurmann@lufi.uni-hannover.de

Beiträge aus dem Küsteningenieurwesen - Erkenntnisse *ex post*

- Bedarfe und Innovationspotenziale: **Primäre Fragestellungen** und **folgerichtig in KüNO2** adressierten Verbundvorhaben zwischen universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen:
 - RSLR und veränderte Ausprägung von Sturmfluten* → Extremeness
 - Veränderung der Gezeiten und morphologische Entwicklungen im Küstenvorfeld und Seeschiffahrtsstraßen → Aladyn und PADO
 - Lebenszyklen OWEA, Wirkungen und irreversible Folgen* → *u.a. marTech (BWMi)*
 - Angepasstes Ästuar- und Hafenmanagement
 - „Alternde“ Küstenschutzsysteme
 - Nachhaltige Anpassungsmaßnahmen im Küstenschutz*
→ Stencil, PADO, LivingCoastLab, Extremeness und EcoDike

* Kapitel 1, 3 und 6 in der Präsentation
am 17.4.15 in HH vorgestellt und diskutiert!

Beiträge aus dem Küsteningenieurwesen - Erkenntnisse *ex post*

- F&L(&I) im Küsteningenieurwesen an Universitäten/Hochschulen ist **vielfältig und zukunftsorientiert** (Landesbetrieben, Hafendienstleister, Bundesoberbehörden, Consulting-Firmen, Industrie, etc.)
- Küsteningenieurwesen an Universitäten/Hochschulen ≠ KFKI
- Einbindung in **KDM-Strategiegruppe Küste** und in Lenkungsgruppe KüNO, Mitautorschaft KDM-Dokument “Küste in Wandel”, WOR5, Meeresspiegelbroschüre (KDM/DKK, COP25, Chile)
- Mitgliedschaft **FZK in KDM** (05/2018), Wahl in Vorstand KDM, Schärfung Profil DAM, u.a. durch Mitwirkung an der DAM-Forschungsmission “Nutzung und Schutz mariner Räume”
- Bereitschaft zur Einbringung von Beiträgen für **European Marine Board und UN Ozeandekade** (2021-2030)
- Das **Küsteningenieurwesen ist integraler und sichtbarer Bestandteil der Meeres- und Küstenforschung in Deutschland** in KDM und (!) DAM

Beiträge Küsteningenieurwesen - Erkenntnisse *ex post*



- **Küste in Wandel** (KDM, 2018)

“(...) Küstenmeere haben eine enorme **Bedeutung als Natur-, Lebens-, und Wirtschaftsraum** und sind Hotspot von **Biodiversität, Ressourcengewinnung und Ökosystemleistungen** und **gleichzeitig Ballungsräume**, in denen sich **menschliche Siedlungen, Erholungs- und Wirtschaftsräume** überschneiden.“



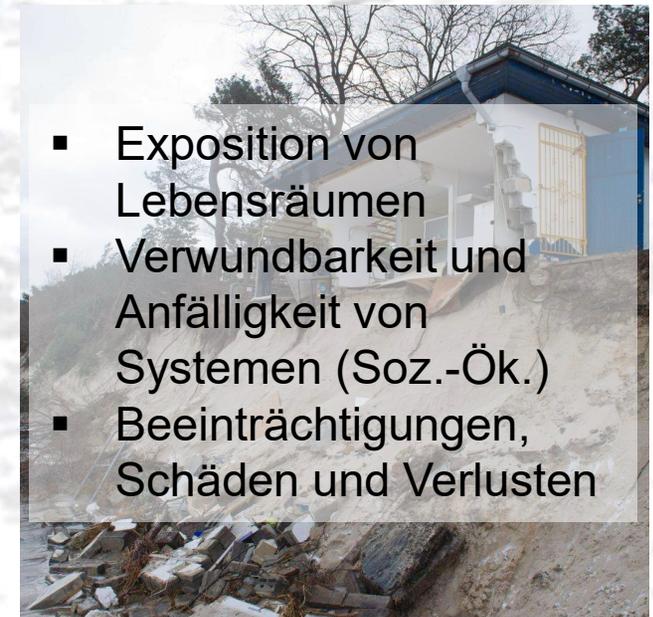
- z.B. **Generalplan Küstenschutz NDS/HB** (NLWKN, 2007)

Der **Insel- und Küstenschutz** ist eine **Daueraufgabe**, um die „(...) **Leistungsfähigkeit des Siedlungs-, Wirtschafts- und Kulturraumes mit der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft** (...) **als Lebensgrundlage für die Menschen** dauerhaft durch einen **wirksamen Küstenschutz** (...)“ zu sichern.

→ Was ist eine „**Gute Küste**“ um den **konkurrierenden Ansprüchen** der **Sicherung eines Lebens-, Schutz eines Natur- und Nutzung eines Wirtschaftsraums** zu folgen? Abwägung, Priorisierung oder Einvernehmen?

Beiträge Küsteningenieurwesen - Forschungsbedarfe *ex ante*

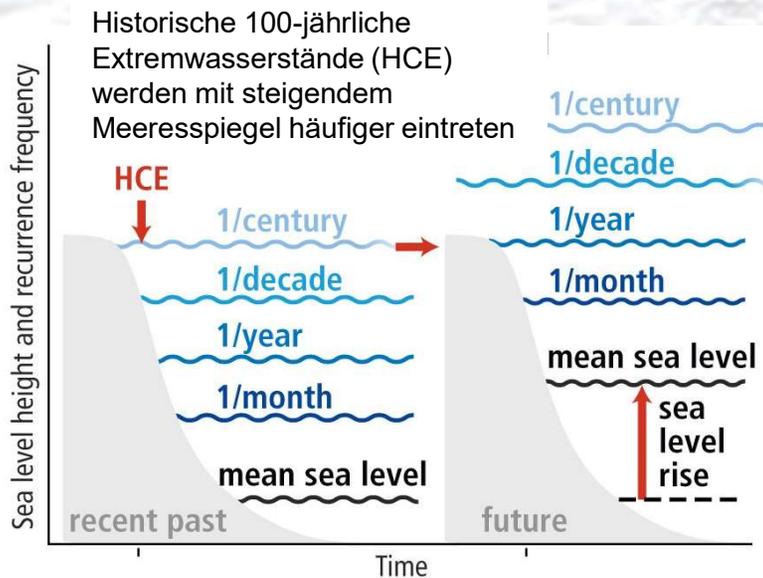
- **SPRC framework** - Source-Pathway-Receptor-Consequences (e.g. Sayers et al., 2002; Horrillo-Caraballo et al., 2013, Nicholls et al., 2015)



- Exposition von Lebensräumen
- Verwundbarkeit und Anfälligkeit von Systemen (Soz.-Ök.)
- Beeinträchtigungen, Schäden und Verlusten

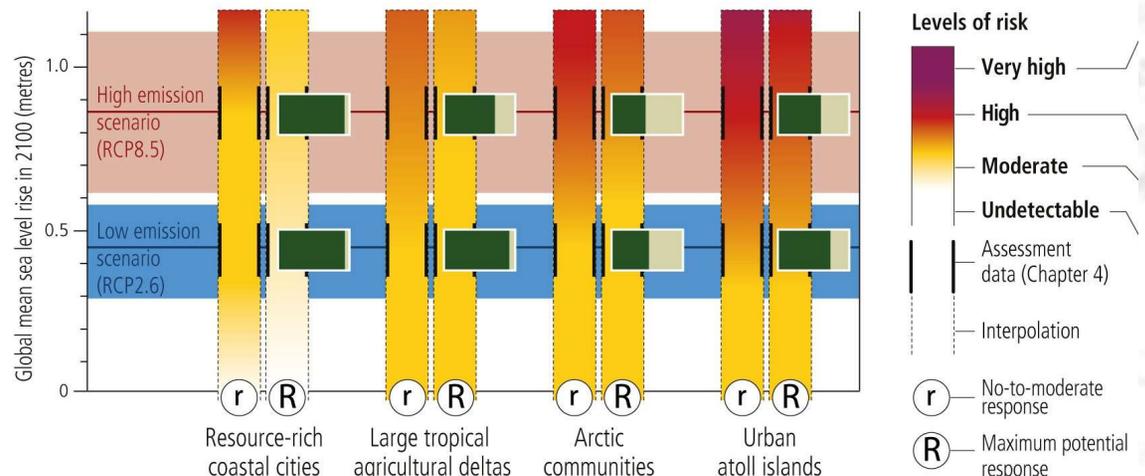
Beiträge Küsteningenieurwesen - Forschungsbedarfe *ex ante*

- **SPRC framework** - Source-Pathway-Receptor-Consequences (e.g. Sayers et al., 2002; Horrillo-Caraballo et al., 2013, Nicholls et al., 2015)



SPM 4 in SROCC (IPCC, 2019)

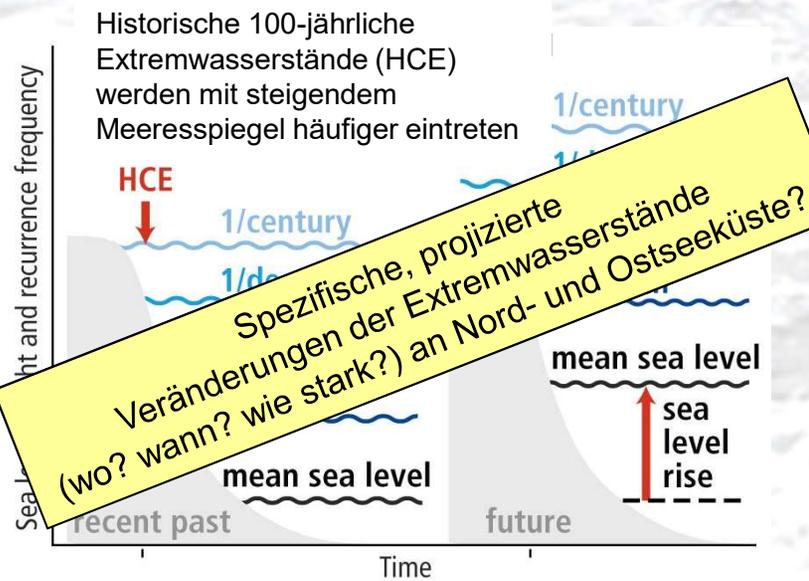
Risiken des Meeresspiegelanstiegs und (angemessene) Bewältigungsszenarien
 Risk for illustrative geographies based on mean sea level changes (*medium confidence*)



SPM 5a in SROCC (IPCC, 2019)

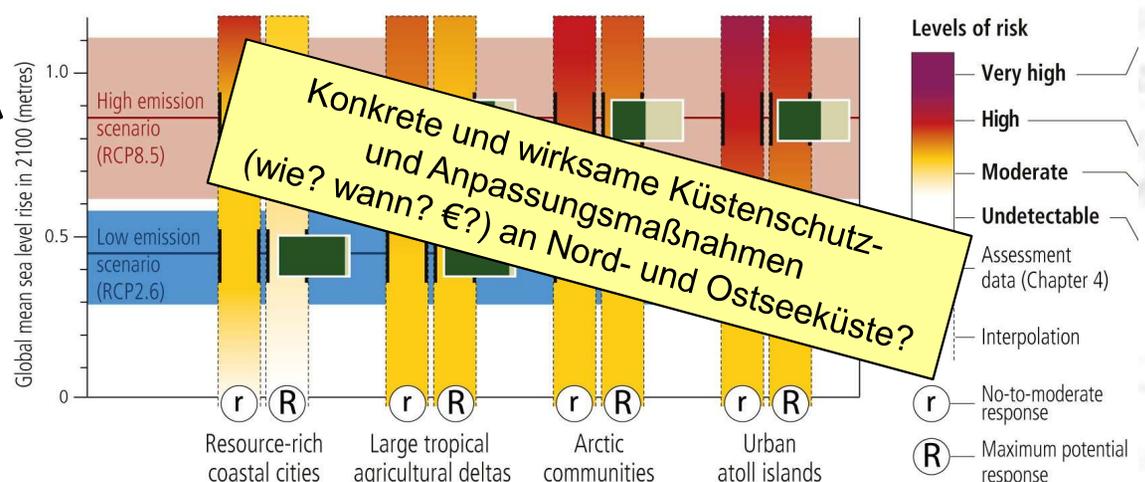
Beiträge Küsteningenieurwesen - Forschungsbedarfe *ex ante*

- **SPRC framework** - Source-Pathway-Receptor-Consequences (e.g. Sayers et al., 2002; Horrillo-Caraballo et al., 2013, Nicholls et al., 2015)



SPM 4 in SROCC (IPCC, 2019)

Risiken des Meeresspiegelanstiegs und (angemessene) Bewältigungsszenarien
 Risk for illustrative geographies based on mean sea level changes (*medium confidence*)



SPM 5a in SROCC (IPCC, 2019)

Beiträge Küsteningenieurwesen - Forschungsbedarfe *ex ante*

- Weltbank-Studie der **globalen Investitionskosten** in *konventionelle* (harte) Küstenschutzmaßnahmen im 21. Jhrt. (Nicholls et al., 2019)
 - Abschätzung Investitionskosten in **weltweiten Neu- und Ausbau von Seedeichen (auch Ästuare) und Sturmflutbauwerken** zur Eindämmung von Überflutungsrisiken
 - Szenarientwicklung über drei RCP, drei SSP und fünf Anpassungsstrategien
 - Globale **Investitionskosten (inkl. Unterhaltung)** zwischen 2015-2100 **ca. 10x höher** als in bisherigen Studien, d.h. **US\$18.3 Trillion** (€16 Bn. = $€16 \times 10^{12}$) für ein Szenario mit Risikointoleranz, RCP8.5 und hohen Einheitspreise! ($GDP_{\text{global}, 2017} = \text{US\$80.1 Trillion}$)
 - Vergleich: Investitionen + Unterhaltung Küstenschutz aus GAK-Mittel = €150 Mio/a
- Kürzlich erstellte **Studie der London School of Economics** (DeFries et al., 2019) betont, dass die „wahren“ **Anpassungskosten**, insb. zur Vermeidung der **Verluste an Küsten ein Vielfaches** höher sein werden als derzeit projiziert (*Tipping points, rapid SLR, limited adaptation means*)
- PNAS-Studie (Coronese et al., 2019) bestätigt **Korrelation der Zunahme sozio-ökonomischen Kosten mit der Zunahme von Intensität und Frequenz von Naturkatastrophen**, insb. extreme Ereignisse an Küsten!

Beiträge Küsteningenieurwesen - Forschungsbedarfe *ex ante*

- Integrative Cross-Chapter Box 9 on *Low-lying Islands and Coasts* (SROCC, IPCC, 2019, pp. 1114ff)
 - “(...) Veränderungen beeinträchtigen **tiefliegende Inseln und Küsten** bereits heute (...) **kaskadierende und zusammengesetzte Ereignisse** nehmen zu.”
 - “(...) werden in Ihren Möglichkeiten der **erfolgreichen Anpassung** noch weit vor Ende des 21. Jhrt. limitiert - auch RCP2.5 folgend.” (*high confidence*)
- “Anpassungsoptionen reichen von **Sicherung der Küste mittels harter Ingenieur-** über **ökosystembasierte Schutzmaßnahmen** (Paul&Gilles, 2015; David et al., 2016; Schoonees et al., 2019) bis zum **Rückzug exponierter Siedlungsgebiete** (de la Vega-Leinert et al., 2019) und vor allem effiziente Kombinationen daraus, **die (...) die gesellschaftliche Anpassungskapazität und transformative Governance reflektieren**”. (*high confidence*)
- **BMBF-KüNO3 Call** mit seinen Förderschwerpunkten, i) Klima- und Küstendynamik, ii) Biodiversität und Nahrungsnetze sowie iii) Ökosystembasierten Küstenschutz haben SROCC Fokus antizipiert.
- **DAM-Forschungsmissionen** müssen dieser Logik konsequent(er) folgen, um **Wirkungsentfaltung** von Forschung und Entwicklung zu gewährleisten und **erfolgreiche Anpassung** integrativ (z.B. Reallabor) zu sichern!

Beiträge Küsteningenieurwesen - Forschungsbedarfe *ex ante*

- **Veränderte Nutzungen und konkurrierende Ansprüche (KDM, 2018)**
 - Zunehmender **Nutzungsdruck** und klimawandelbedingte Änderungssignale sowie Gebot der Zustandsverbesserung
 - Schutz von Habitaten (DAM) und **Förderung von Ökosystemleistungen** (Akkumulation Sedimente, Bindung Schadstoffe, Wellendämpfung, ...)
- **Innovative Konzepte für den Küstenschutz (Mensch und Natur)**
 - Besseres **Verständnis sich bedingender Prozesse** zur **Förderung eines ökosystemstärkenden Küstenschutzes** (Sandkapazitäten und –transporte, Quantifizierung von ÖSL, z.B. Beitrag Austernriffe, Seegrass, Salzwiese auch saisonal und unter Stress. Außerdem langfristige CO₂-Speicherung!
 - Interdisziplinäres Systemwissen durch **Einrichtung und Betrieb von Reallaboren** und zeitgleich großskaligen Labor(kontroll)experimenten
 - Neue Verbundprojekte mit **lokalen Akteuren zur Einwicklung eines Transformationswissens** sowie von **Handlungs- und Managementoptionen zur Anpassung infolge klimawandelbedingter Änderungssignale**, u.a. im Küstenschutz, entwickeln → MWK-Verbund „Gute Küste Niedersachsen“



Kernbotschaften und Forschungsbedarfe

des Themenblocks Küstenschutzforschung *ex ante*

Lahnungen Sylt (Schlurmann, 2012)

Zusammenfassung Themenblock Küstenschutzforschung

- “Altonaer Erklärung” und KüNO2 Erfahrungen: **Küsteningenieurwesen integraler und sichtbarer Bestandteil der Meeres- und Küstenforschung in Deutschland**
- Bedarfe aus dem Küsteningenieurwesen *ex ante* aufgezeigt, die sowohl **ressortübergreifende Forschung und Internationalisierung** (BMZ, BMWi, BMU) also auch Impulse für **Transfer und Implementierung** („Translation“) leisten → **Mehrwert für die Meeres- und Küstenforschung**
- Gemeinsame, **transdisziplinäre Forschungswerkstätten und Versuchsräume** („Reallabore“, Schneidewind, 2018) unter Einbindung lokaler Akteure („*Co-creation of knowledge*“, Renn, 2018) im Küstenraum einrichten.
→ Entwicklung **Transformationswissens für Nutzungs- und Managementkonzepte im Küstenschutz** mit ergänzender, ökosystemstärkender Prägung! MWK-Verbund „Gute Küste“ 1.1.20 - 31.12.24
- Verstetigte Zusammenarbeit **univ./außeruniv. Forschung zur Ausschöpfung und Wirkungsentfaltung** von **Kompatibilitäten und Komplementaritäten** in der Küstenforschung zwischen den Disziplinen (KüNO3, DAM-Missionen)
→ Stärkung Wissenschaftsstandort und **Erhöhung Sichtbarkeit international** („Runder Tisch“ der Bundesregierung - Meere und Ozeane)

Zitierte Literatur

- Coronese et al., 2019. Evidence for sharp increase in the economic damages of extreme natural disasters. PNAS. <https://doi.org/10.1073/pnas.1907826116>
- David, G., Schulz, N., Schlurmann, T., 2016. Assessing the Application Potential of Selected Ecosystem-Based, Low-Regret Coastal Protection Measures. In: Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction and Adaptation in Practice, Springer International Pub. Vol. 42 - Adv. in Natural and Techn. Hazards Research, pp 457-482 https://doi:10.1007/978-3-319-43633-3_20
- DeFries et al., 2019. The missing economic risks in assessments of climate change impacts. Policy Insight, Sept. 19, Gratham Research Institute on Climate Change and the Environment. London School of Economics and Political Science, UK
- De la Vega-Leinert, A.C., Stoll-Kleemann, S. and E. Wegener, 2019. Managed Realignment (MR) along the Eastern German Baltic Sea: A Catalyst for Conflict or for a Coastal Zone Management Consensus. Journal of Coastal Research 34, 586. <http://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-15-00217.1>
- Horrillo-Caraballo et al., 2013. Application of a source-pathway-receptor-consequence (S-P-R-C) methodology to the Teign Estuary, UK. Journal of Coastal Research, Special Issue No. 65, pp. 1939-1944 <http://doi.org/10.2112/SI65-328.1>
- IPCC, 2019: Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. Weyer (eds.)]. In press.
- KDM, 2018. Küste im Wandel. Konsortium Deutsche Meeresforschung (KDM), Berlin
- marTech, 2017. Projekt ‚marTech‘: Rund 35 Millionen Euro für die Erweiterung des Großen Wellenkanals in Hannover <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2017/20171013-beckmeyer-projekt-martech-erweiterung-des-wellenkanals-hannover.html>
- Nicholls et al., 2015. Integrated Coastal Assessment: The Way Forward. Advances in Global Change Research, 49, pp. 349-378
- Nicholls et al., 2019. Global Investment Costs for Coastal Defense through the 21st Century. Policy Research working paper; WPS 8745. Washington D.C.: World Bank Group
- Paul, M. and L. G. Gillis, 2015: Let it flow: how does an underlying current affect wave propagation over a natural seagrass meadow? Marine Ecology Progress Series, 523, 57-70, <http://doi:10.3354/meps11162>
- Renn, O., 2018. GAIA, 27, p. 1. <http://DOI:10.14512/gaia.27.S1.1>
- Sayers et al., 2002. Risk, performance and uncertainty in flood and coastal defence - a review. Defra/Environment Agency report no. FD2302/TR1 SR587, HR Wallingford Ltd, UK
- Schneidewind, U., 2018. Die große Transformation, Fischer Verlag
- Schneidewind, U. et al., 2018. GAIA, 27, pp. 12-17. <http://DOI:10.14512/gaia.27.S1.5>
- Schoonees, T., Gijón Mancheño, A., Scheres, B., Bouma, T.J., Silva, R., Schlurmann, T., Schüttrumpf, H., 2019. Hard Structures for Coastal Protection, Towards Greener Designs. Estuaries and Coasts, Springer <https://DOI:10.1007/s12237-019-00551-z>

Bedarfe und Innovationspotenziale für die Küstenforschung - Beiträge aus dem Küsteningenieurwesen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



2050
sea level

2030
sea level

KüNO-Abschlusstagung 2019
Altonaer Museum, HH

Themenblock Küstenschutzforschung

Prof. Dr. Torsten Schlurmann
Ludwig-Franzius-Institut
Leibniz Universität Hannover, Germany
www.lufi.uni-hannover.de
schlurmann@lufi.uni-hannover.de