

Strategien zum Schutz von Halligen

-

Living CoastLab Halligen



Jürgen Jensen, Arne Arns & Stefan Mehlhase
Forschungsinstitut Wasser und Umwelt (fwu)





Projektpartner

Universität Siegen (fwu, Koordination)

Prof. Jürgen Jensen

Dr. Arne Arns

Stefan Mehlhase

RWTH Aachen

Prof. Holger Schüttrumpf (IWW)

Dr. Theide Wöffler

Prof. Roger Häußling (IfS)

Nenja Ziesen

Universität Göttingen (GZG)

Prof. Hilmar von Eynatten

Dr. Volker Karius

Ingo Hache

Universität Oldenburg (LÖK)

Prof. Michael Kleyer

Julia Bass

LKN Schleswig-Holstein (LKN-SH)

Birgit Matelski

Fa. ARGUS Gesellschaft für Messtechnik mbH

HalligbewohnerInnen



Landesbetrieb für Küstenschutz,
Nationalpark und Meeresschutz
Schleswig-Holstein



gesellschaft für umweltmesstechnik mbh



Hintergrund: Die Halligen

- Die Halligen befinden sich inmitten des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres
- Keine Deiche, sondern lediglich niedrige, durchlässige Deckwerke (Halligkante)
- Aufgrund der exponierten Lage unmittelbar den Einflüssen von Sturmfluten und des Meeresspiegelanstiegs ausgesetzt



Hallig Oland bei Tideniedrigwasser (Quelle: fwu)



Langeneß aus der Luft (Quelle: Ralf Rolotschek / fahrradmonteur.de)

Hintergrund: Die Halligen

- Die Halligen liegen nur wenige Meter über dem mittleren Meeresspiegel
- Bis zu 30-mal im Jahr werden die Halligen mit Ausnahme der Warften und der darauf befindlichen Gebäude vollständig überflutet
- Gegenwärtig leben etwa 270 BewohnerInnen auf den Halligen, deren Lebensbedingungen an diese speziellen Bedingungen angepasst sind
- Klimatisch bedingte Wasserstandsänderungen werden die Halligen vor neue Herausforderungen stellen



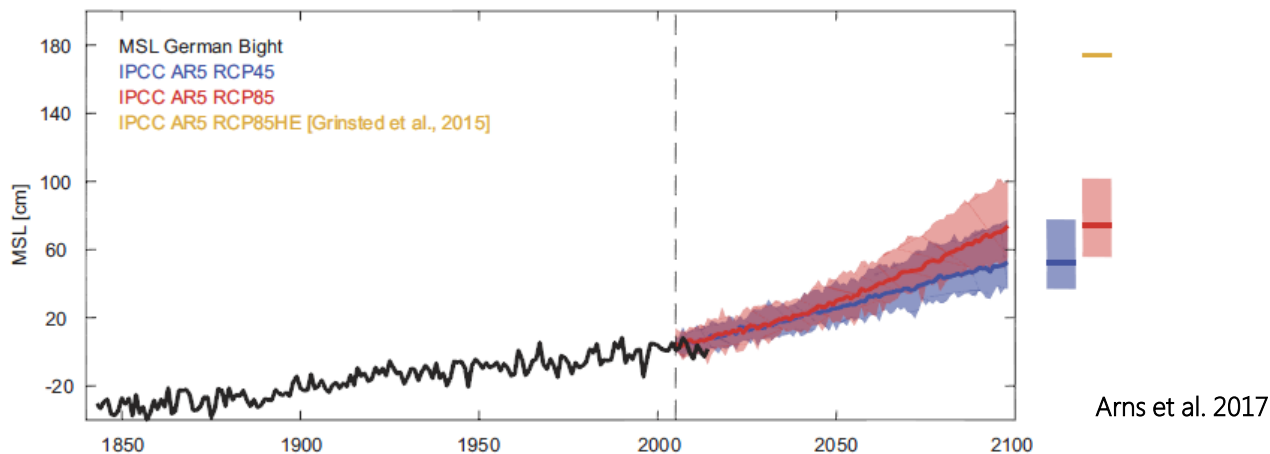
Hallig bei „Land unter“ (Quelle: LKN.SH, 2010)



Oland aus der Luft (Quelle: RaBoe / Wikipedia)

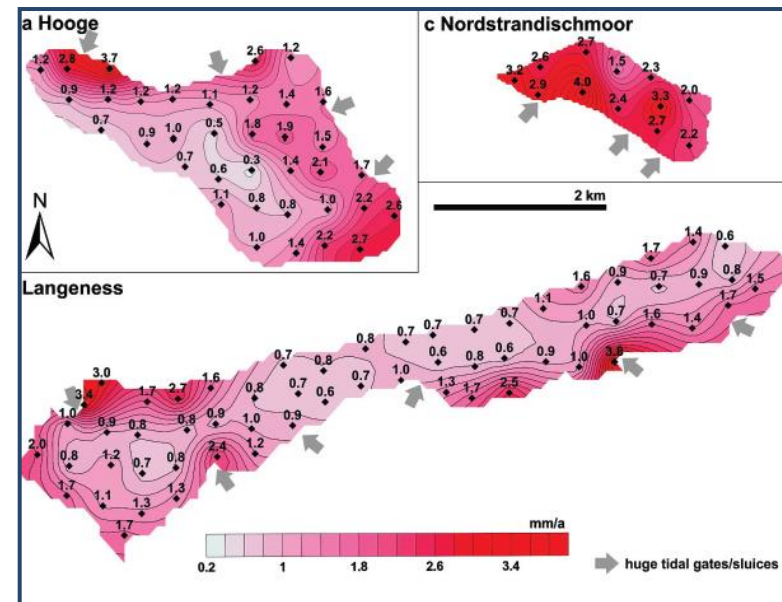
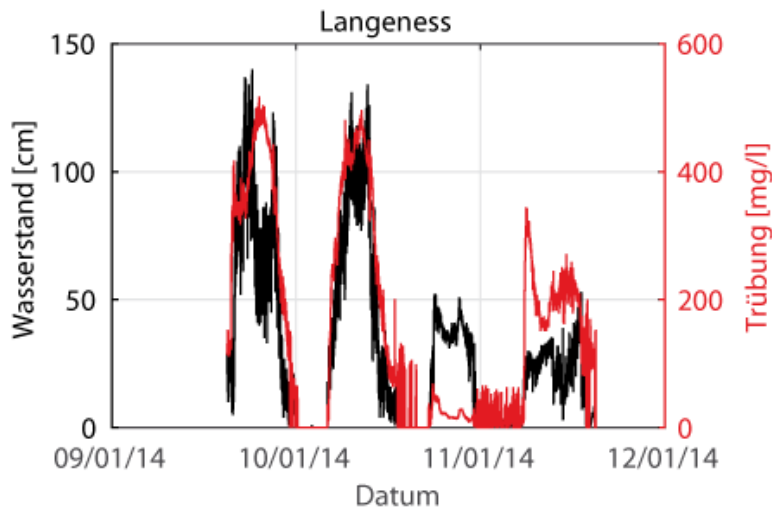
Hintergrund: Wasserstände

- Über die letzten zwei bis drei Dekaden wurde ein stärkerer Trend im Anstieg der mittleren und insbesondere der extremen Wasserstände beobachtet
- Eine zukünftige Beschleunigung des Meeresspiegelanstiegs gilt als gesichert
- Aktuelle Klimaszenarien gehen global z.B. von einem Anstieg zwischen 0,26 und 0,82 m bis 2081-2100 relativ zu 1986-2005 (Church et al., 2013) aus
- Ein höherer Basiswasserstand führt zu überproportional höheren Extremwasserständen (Arns et al., 2015)
- Sollte sich diese Entwicklung in Zukunft bestätigen, werden die Halligen häufiger und länger überflutet



Hintergrund: Sedimentation

- Der Meeresspiegelanstieg wird jedoch zum Teil durch Sedimentablagerungen kompensiert (siehe z.B. SAHALL, ZukunftHallig)
- Jedes „Land unter“ liefert sedimentbeladenes Wasser auf die Halligen
- Die Sedimente lagern sich teilweise auf der Hallig ab, kompaktieren und verursachen auf diese Weise ein natürliches vertikales Wachstum der Halligen

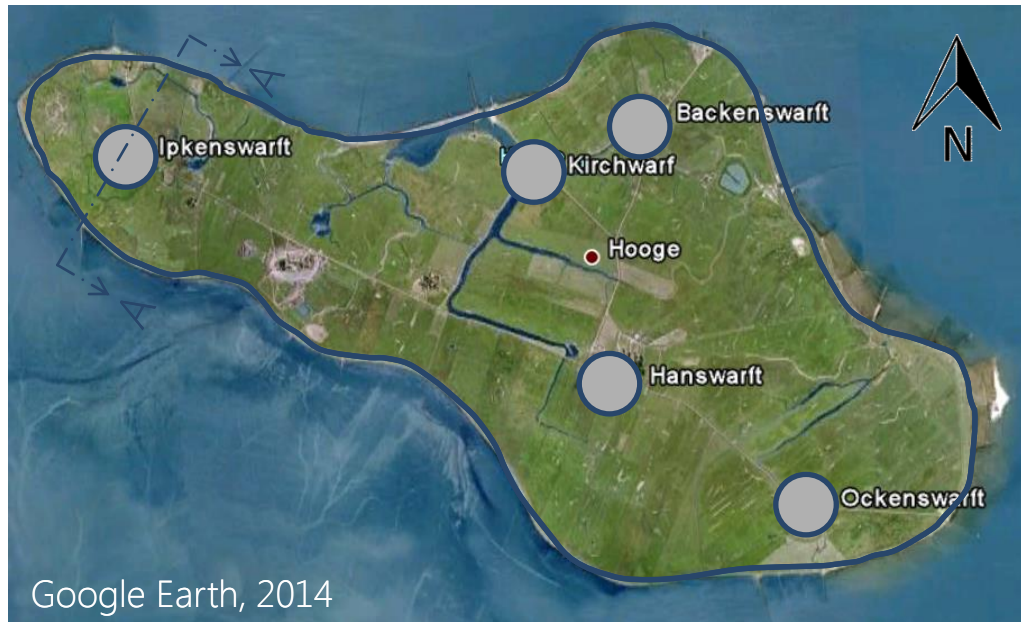


Schindler et al., 2014

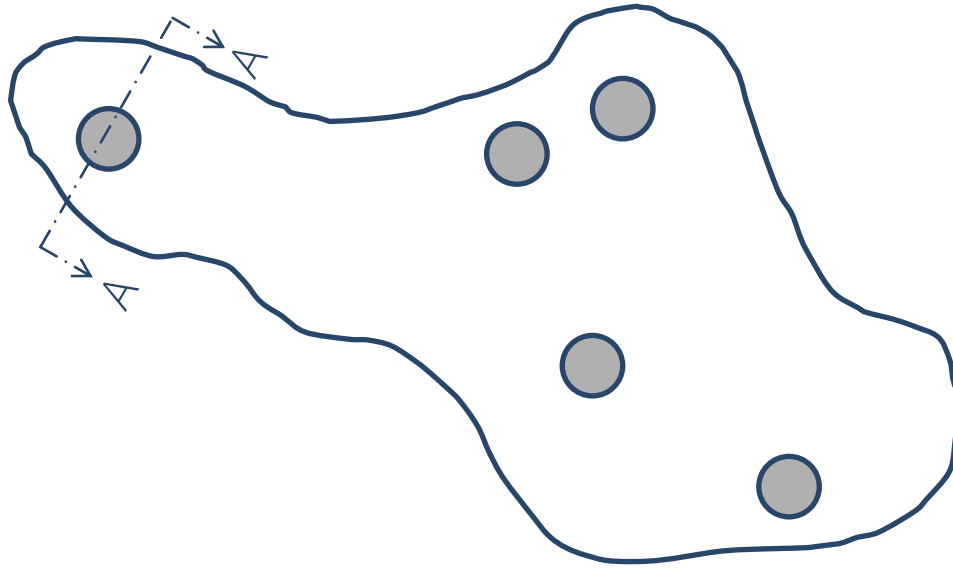
Das Konzept



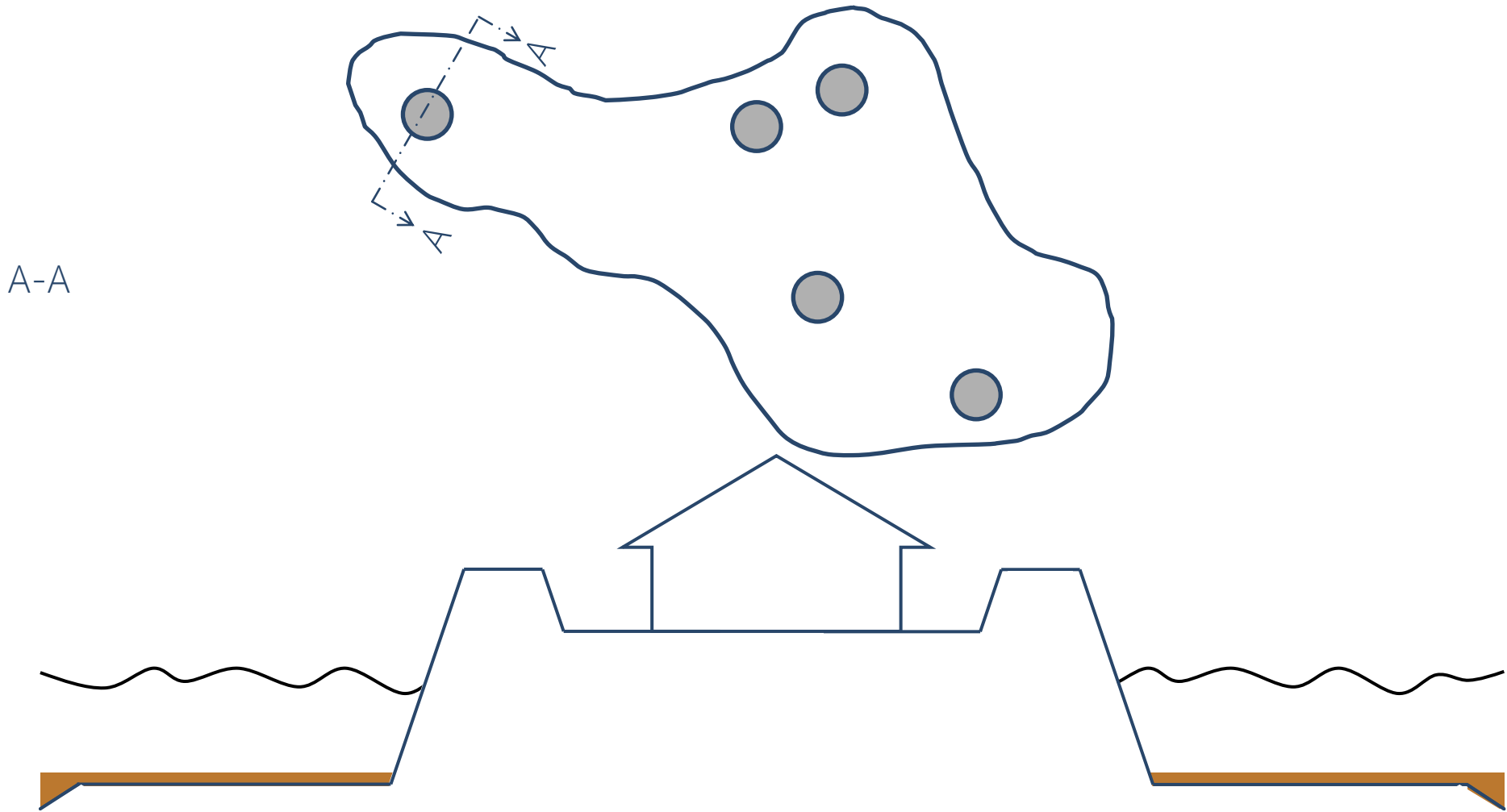
Das Konzept



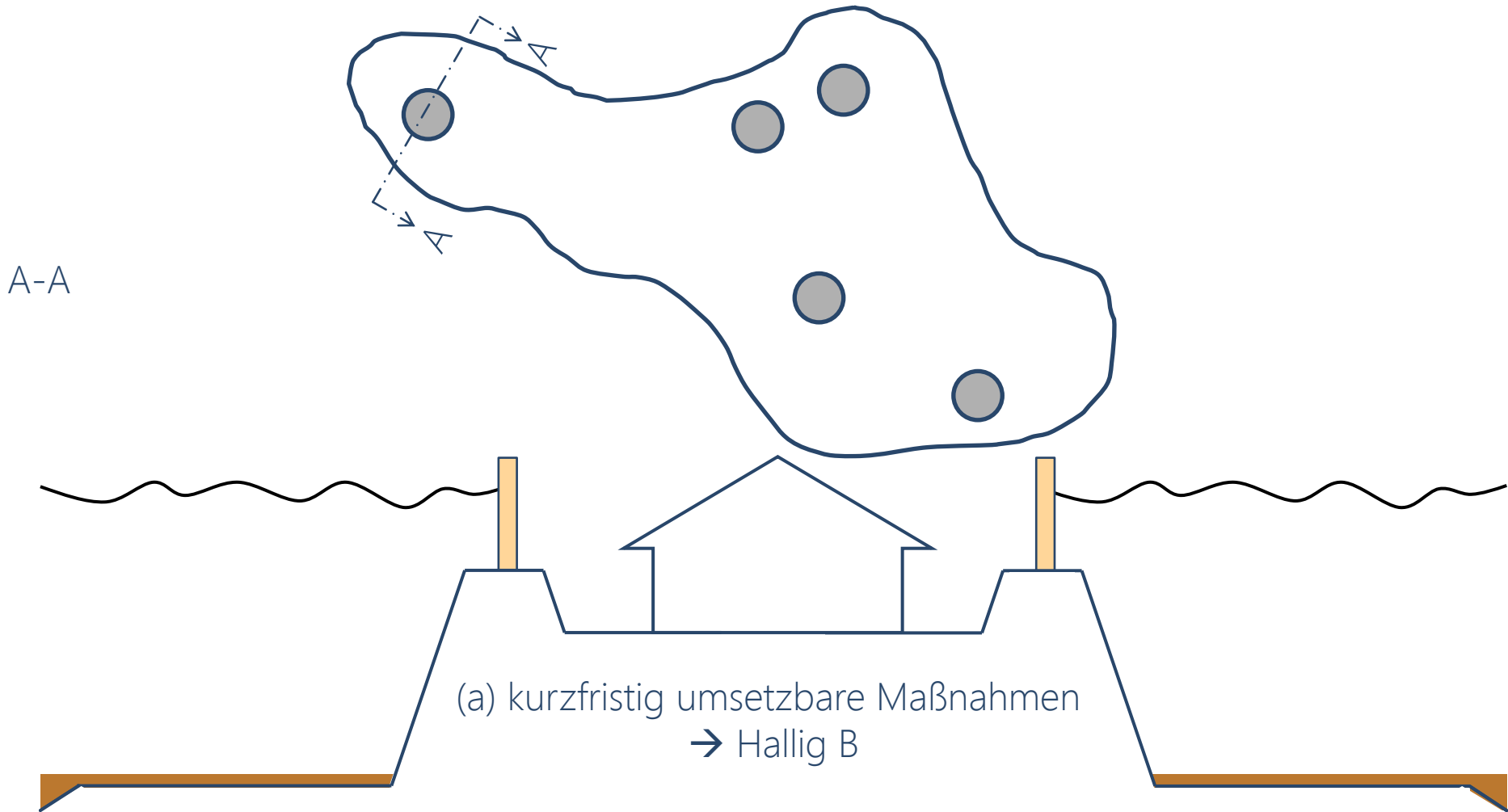
Das Konzept



Das Konzept



Das Konzept

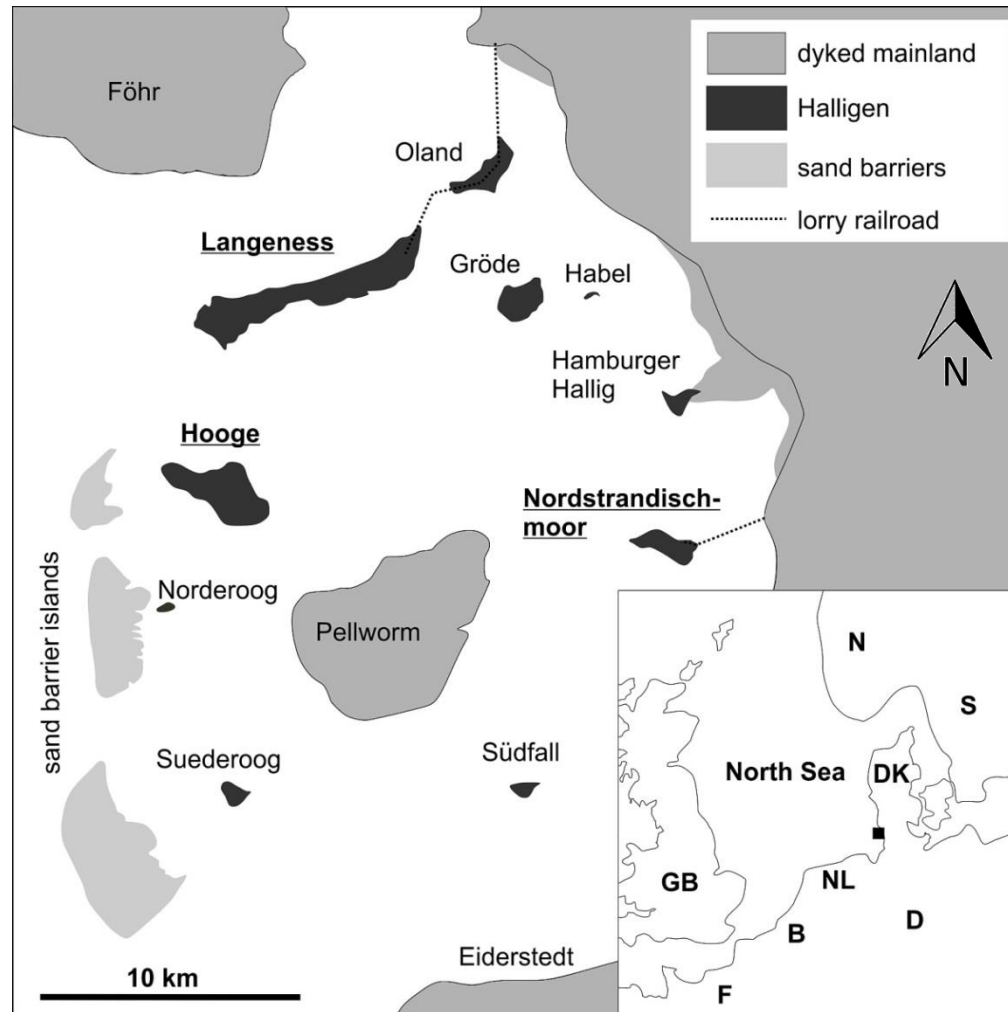


Das Konzept

A-A

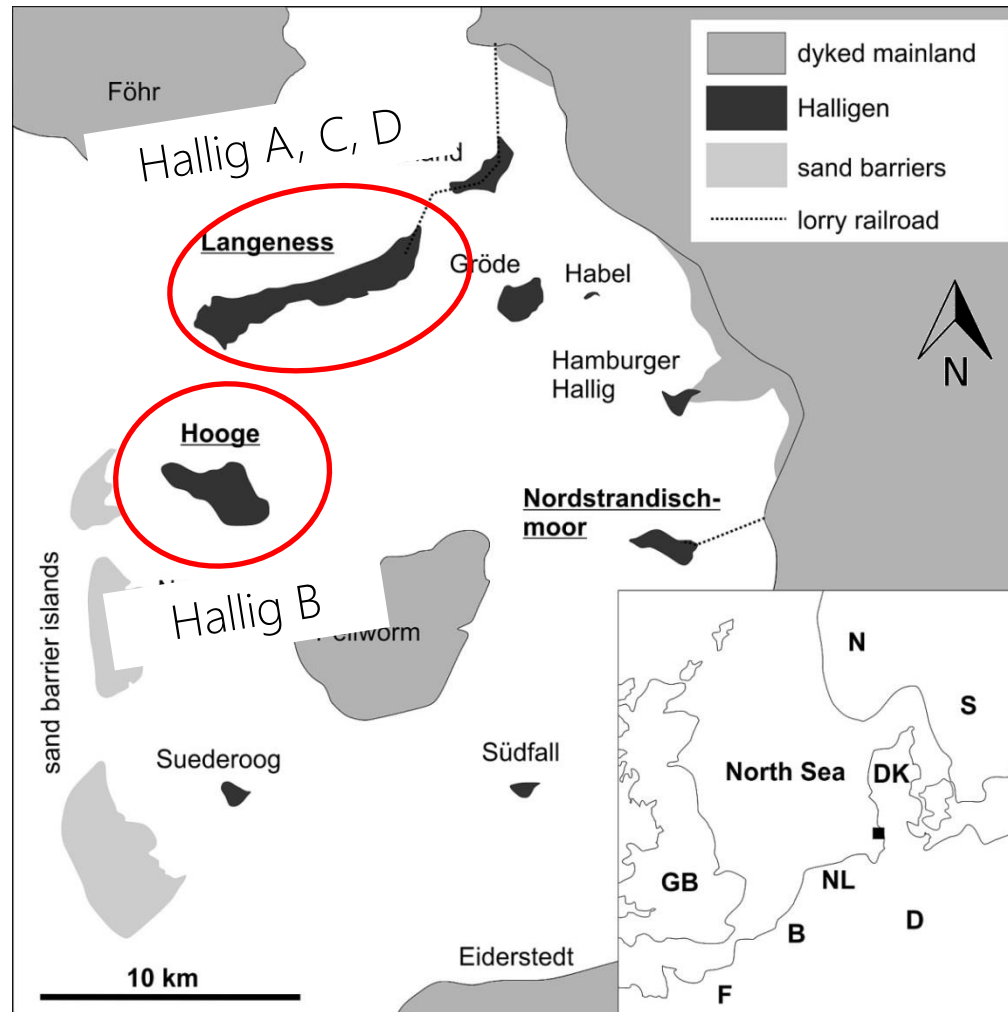


Untersuchungsgebiet



Schindler et al., 2014

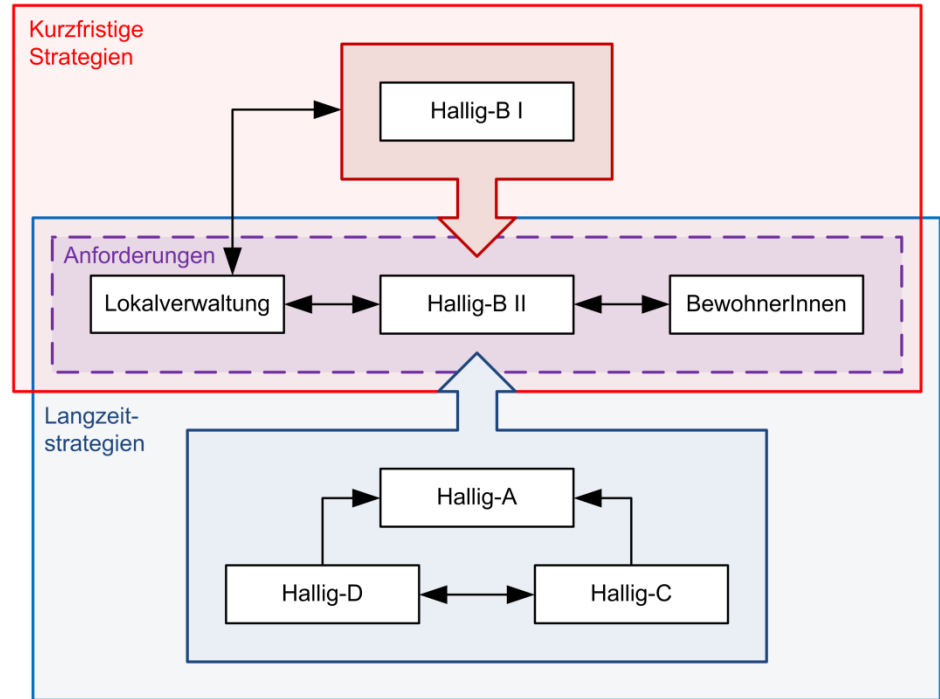
Untersuchungsgebiet



Schindler et al., 2014

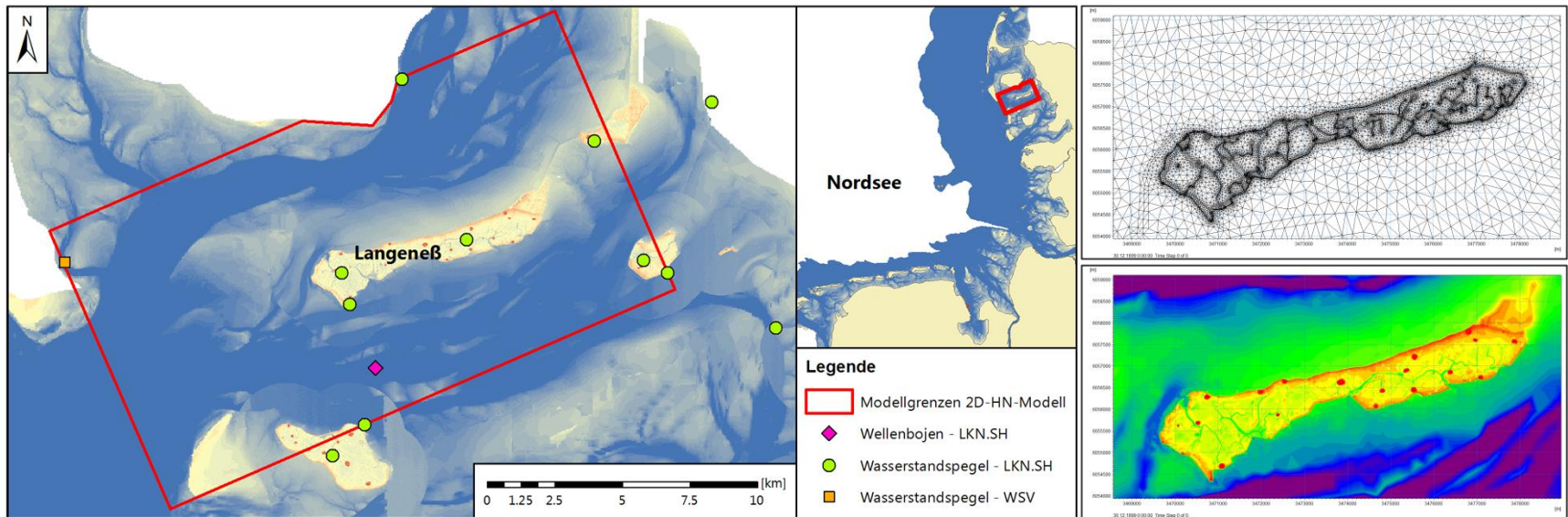
Projektaufbau

- **Hallig-A (Koordination):** Beurteilung des Einflusses von Einzelmaßnahmen und die Entwicklung von Strategien (fwu)
- **Hallig-B:** (BI) Untersuchung von Küstenschutzmaßnahmen unter realen Bedingungen (IWW) und (BII) Verknüpfung zwischen wissenschaftlichen Ansätzen und sozialen Belangen (IfS)
- **Hallig-C:** Bewertung der geomorphologischen Rückkopplung zwischen Bewuchs und Sedimentation (LÖK)
- **Hallig-D:** Messung, Beurteilung und Aufbereitung der Trübung (GZG)



Hallig-A (Universität Siegen - fwu)

- Modellierung und Analyse der hydrodynamischen Einwirkungen sowie deren Rückkopplung auf den Sedimenttransport im Untersuchungsgebiet
- Abschätzung langfristiger Sedimentationsraten, die ein vertikales Anwachsen der Halligen ermöglichen
- Entwicklung von optimierten langfristigen Schutz- und Managementstrategien zum Erhalt der Halligen



Hallig-BI (RWTH Aachen - IWW)

- Aufbau und Betrieb eines „Real-Labors“ auf Hooge (Ipkenswarf) mit stationär installierten Wellenauflaufpegeln und Druckmessdosen
- Überprüfung der Verwendbarkeit von mobilen Hochwasserschutzsystemen auf einer Warft unter Laborbedingungen
- Erarbeitung von Empfehlungen für die Ausführung
- Akzeptanzuntersuchungen in Form einer Demonstration der verschiedenen Systeme für die Bewohner in einem Workshop
- Testaufbau der Systeme durch die BewohnerInnen



Hallig-BII (RWTH Aachen - IfS)

- Co-Produktions- und Co-Design-Prozess mit den BewohnerInnen der Halligen, zur Gewinnung nachhaltiger Lösungen für einen akzeptierten Transformationsprozess, unter Einbezug der Bedürfnisse, Erwartungen und der Übertragbarkeit des gestalteten Reallabors
- Partizipative Technikgestaltung und –Entwicklung: Interaktive Beteiligung der BewohnerInnen



Hallig-C (Universität Oldenburg - LÖK)

- Reaktion der Vegetation auf biotische und abiotische Faktoren (Beweidung, Nährstoffe, Grundwasser, Salinität, Sedimentation)
- Auswirkung von Pflanzen auf Sedimentation
- Reaktion von Ökosystemeigenschaften auf Sedimentation



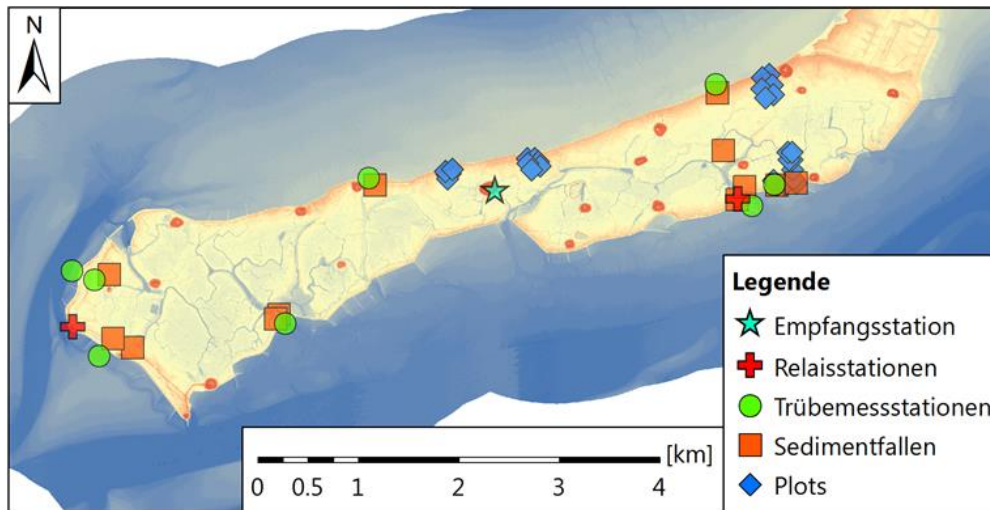
15 Plots auf Weiden

12 Plots auf Brachen



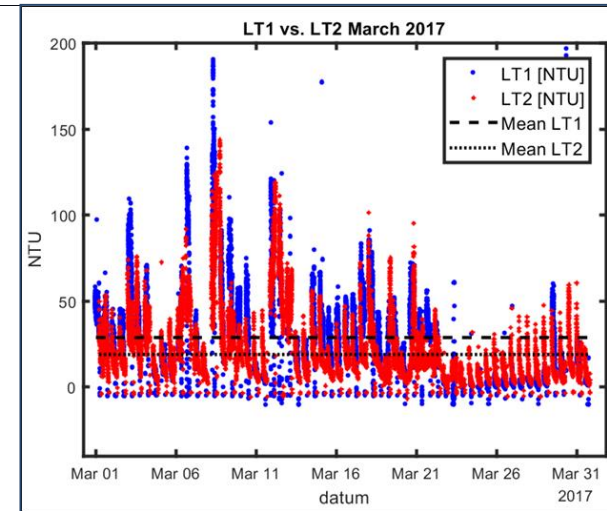
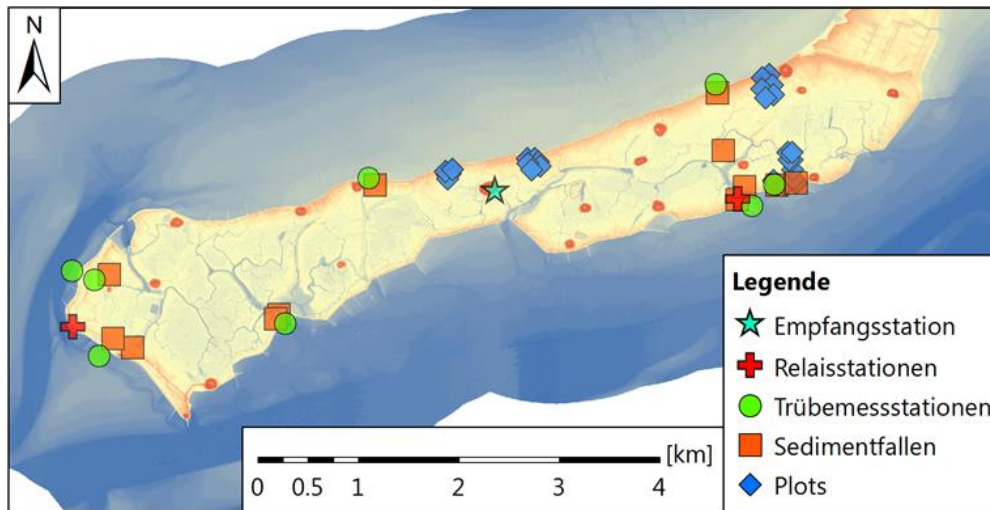
Hallig-D (Universität Göttingen - GZG)

- Simultane, kontinuierliche Trübungsmessung in der Wassersäule
- Kartierung der Wattflächen um Langeneß
- Charakterisierung der im Wasser suspendierten Partikel
- Quantifizierung der Sedimentablagerung hinter verschiedenen Deckwerkstypen
- Modellierung des Sedimenttransports bei „Land unter“



Hallig-D (Universität Göttingen - GZG)

- Simultane, kontinuierliche Trübungsmessungen in der Wassersäule
- Kartierung der Wattflächen um Langeneß
- Charakterisierung der im Wasser suspendierten Partikel
- Quantifizierung der Sedimentablagerung hinter verschiedenen Deckwerkstypen
- Modellierung des Sedimenttransports bei „Land unter“



Referenzen

- Arns, A. (2014): Regional to local assessment of extreme water levels: Methods and application to the northern part of the German North Sea coastline, *Mitteilungen des Forschungsinstituts Wasser und Umwelt der Universität Siegen*, Heft 7, Siegen, ISSN 1868-6613.
- Arns, A., Dangendorf, S., Jensen, J., Talke, S., Bender, J., Pattiaratchi, C. (2017): Sea-level rise induced amplification of coastal protection design heights. In: *Scientific reports* 7, S. 40171. DOI: 10.1038/srep40171.
- Jensen, J., Arns, A. (2014): BMBF/KFKI-Projekt ZukunftHallig: Entwicklung von nachhaltigen Küstenschutz- und Bewirtschaftungsstrategien für die Halligen. Abschlussbericht - ZukunftHallig A, 01.12.2010 - 30.11.2013.
- Karius, V., Schindler, M., Deicke, M., von Eynatten, H. (2014): BMBF/KFKI-Projekt ZukunftHallig: Entwicklung von nachhaltigen Küstenschutz- und Bewirtschaftungsstrategien für die Halligen. Abschlussbericht - ZukunftHallig D, 01.12.2010 - 30.11.2013.
- Schindler, M., Karius, V., Arns, A., Deicke, M., v. Eynatten, H. (2014): Measuring sediment deposition and accretion on anthropogenic marshland – Part II. The adaptation capacity of the North Frisian Halligen to sea level rise. In: *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 151, S. 246–255.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jensen
Dr.-Ing. Arne Arns
Stefan Mehlhase, M.Sc.

Universität Siegen
Forschungsinstitut Wasser und Umwelt (fwu)
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57076 Siegen

juergen.jensen@uni-siegen.de
www.fwu.uni-siegen.de/wb/

