

Dynamische Barriere-Inseln im Wattenmeer Norderoogsand im Zeichen von Xaver und Christian

Von JOSHUA KIESEL



Der Norden der Düneninsel auf Norderoogsand mit Regenschauern über Hallig Hooge.

Foto: Joshua Kiesel, August 2014

Barriere-Inseln flankieren einen beträchtlichen Teil der sandigen Küsten auf der ganzen Welt. Sie bilden eine natürliche Scheidelinie zwischen den Fluten der offenen See und dem Land. Dadurch sind sie äußerst exponiert gegenüber veränderten Umweltbedingungen und bilden einen sehr dynamischen Lebensraum für die verschiedensten Tier- und Pflanzenarten. Die Entstehung dieser Barriere-Inseln ist durch einen moderaten Tidenhub und den Küstenlängstransport von Sedimenten gesteuert, die sich über einen langen Zeitraum an einer Stelle akkumulieren und sich schließlich von einer Sandbank in eine ständig mit Vegetation bewachsene Insel umformen. Aber nicht nur Tiere und Pflanzen profitieren von ihrer Existenz, sondern auch die Menschen der Küstengebiete sind abhängig von den natürlichen Service-Leistungen dieser vorgelagerten Inseln. Dies liegt vor allem daran, dass Barriere-Inseln als Puffer zwischen dem Meer und dem Festland agieren, wobei sie letzteres vor der zerstörerischen Kraft von Stürmen, Wellen und somit vor Küstenerosion schützen. Allerdings kann eben diese Exponiertheit der Inseln zu ihrem Verhängnis werden, schließlich sind auch sie am Ende nur aus

Sand gebaut. Stürme mit Spitzenwindgeschwindigkeiten verursachen hohe Wasserstände, die Teile der Inseln überfluten können und enorme Mengen an Sedimenten zurück ins Meer spülen. Dies hat nicht nur Auswirkungen auf die Artenzusammensetzung auf den betroffenen Inseln, sondern auch auf deren Morphologie, die natürlicherweise einem steten Wandel unterworfen ist.

Es drängt sich die Frage auf, wie diese fragilen Systeme über einen langen Zeitraum bestehen können, wo sie doch speziell im Winter, innerhalb kurzer Zeit, von teils mehreren starken Stürmen heimgesucht werden. Diese Frage ist von essentieller Bedeutung, insbesondere im Hinblick auf den Klimawandel und Meeresspiegelanstieg. Beides wird sich in Zukunft reduzierend auf die Wiederkehrintervalle, also auf die Zeiträume zwischen zwei Stürmen auswirken. Während ein Sturm für mehrere Stunden oder wenige Tage angeht, bedarf die Genesung der Insel und der assoziierten Ökosystemleistungen meist mehrere Jahre oder gar Jahrzehnte, was die Wichtigkeit der zuvor gestellten Frage unterstreicht.

Allerdings sollte der Tatsache Rechnung getragen werden, dass Barriere-Inseln natürlicherweise keinesfalls beständig sind. Tatsächlich sind sie, wie eingangs erwähnt, sehr dynamische Lebensräume. Sie wandern unter dem Einfluss von Stürmen oder dem Meeresspiegelanstieg landwärts, wobei sie meistens ihre Funktionen und äußere Form behalten.

Dies lässt sich auch im deutschen Wattenmeer beobachten, welches seewärts von einer langen Kette von Barriere-Inseln gesäumt ist. Eine dieser Inseln ist Norderoogsand, gelegen im nordfriesischen Teil des Wattenmeeres. Die Sandbank liegt im Zentrum der drei nordfriesischen Barriere-Inseln, welche im Wesentlichen durch zwei Hauptpriele voneinander getrennt sind. Das Hooger Loch markiert die Grenze zwischen dem Japsand im Norden und Norderoogsand im Süden, während das Rummelloch die südliche Grenze zum Süderoogsand darstellt (s. Abbildung 2). Anders als auf Japsand und Süderoogsand befindet sich im Norden von Norderoogsand eine Düneninsel, die sich seit den 2000er Jahren samt Salzwiese entwickelt hat. Dieses kohärente Gebilde aus Dünenvegetation und

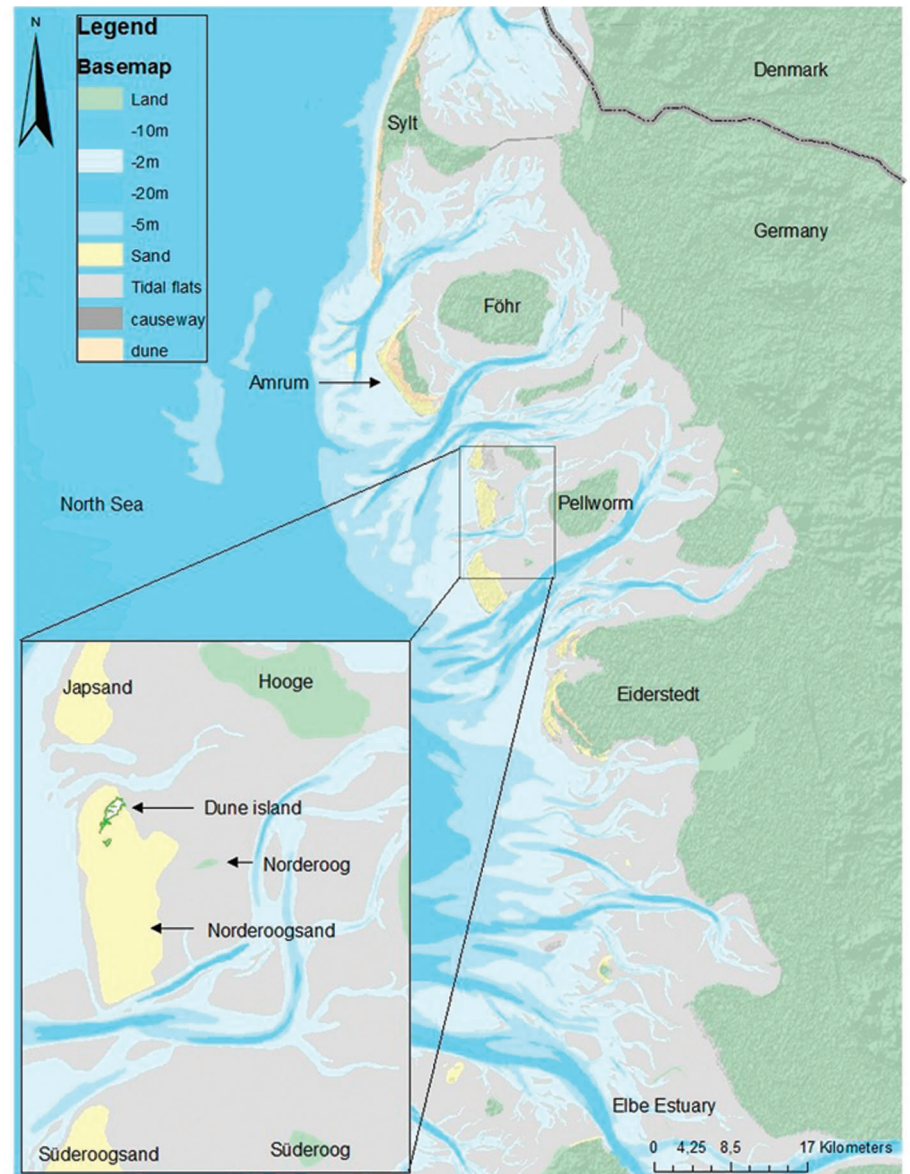
Salzwiese konnte bislang allen Sturmfluten standhalten und bildet nunmehr einen festen Bestandteil des Außensandes. Dies ermöglichte die ungestörte Entwicklung einer spezifischen Flora und Fauna. Im Jahr 2012 konnten hier zum Beispiel 239 Brutpaare verschiedener Vogelarten gezählt werden, aber auch gefährdete Pflanzenarten wie die gelappte Melde (*Atriplex laciniata*), oder die Strand-Wolfsmilch (*Euphorbia paralias*) wurden gefunden. Des Weiteren tummeln sich individuenstarke Seehundgruppen entlang der sandigen Ufer der Düneninsel.

Allerdings können Stürme die ökologische Integrität der Düneninsel beeinträchtigen. Vor diesem Hintergrund besonders brisant war das Spätjahr 2013, als im Herbst und Winter zwei aufeinanderfolgende Stürme zu den stärksten der letzten 30 Jahre gehörten. Xaver erreichte die Norddeutsche Küste im Oktober, während Christian die nordfriesischen Inseln im frühen Dezember heimsuchte.

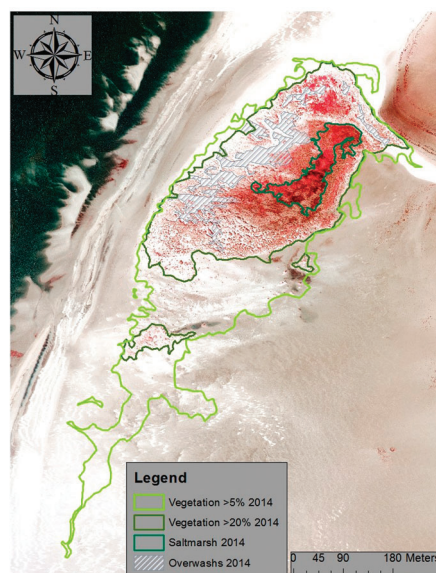
Da die Windgeschwindigkeiten bei beiden Stürmen mit teils weit über 40m/s von außerordentlicher Höhe waren, lag die Vermutung nahe, dass die voranschreitende Expansion der vergleichsweise jungen Düneninsel auf Norderoogsand zwischen 2013 und 2014 ins Stocken geraten war. Es bot sich nun die einmalige Gelegenheit, die Entwicklung und Dynamik einer noch im Entstehen begriffenen Barriere-Insel angesichts zweier bemerkenswerter Stürme zu untersuchen.

Die Hypothese lautete, dass sich zum einen die zusammenhängend bewachsenen Flächen der Insel sowie der Salzwiese drastisch reduziert hatten, und zum anderen, dass sich die durch Hochwasser überspülten Bereiche im Vergleich zum Vorjahr deutlich ausgedehnt hatten. Um diese Hypothesen stützen zu können, wurden räumliche Daten analysiert, die sowohl im Sommer 2013, als auch im Sommer 2014 aufgenommen wurden. In beiden Jahren wurden die kohärent bewachsene Fläche der Düneninsel, die überspülten Bereiche, die sogenannten „Overwashes“, sowie die Salzwiese vermessen. Dies ermöglichte eine genaue Darstellung wichtiger morphologischer Veränderungen auf dem nördlichen Teil von Norderoogsand.

Abbildung 3 zeigt die Ergebnisse der Kartie-



Untersuchungsgebiet



Untersuchungsergebnisse von 2014, dargestellt auf einem Satellitenbild aus demselben Jahr. Das Satellitenbild wurde bereitgestellt vom Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz in Tönning (Dr. Martin Stock).

rung aus dem Sommer 2014, dargestellt auf einem Satellitenbild aus dem September desselben Jahres. Die verschiedenen Vegetationsformen der Insel lassen sich anhand der Rottöne gut unterscheiden. Die äußersten Ausläufer (hellgrüne Linie) sind auf dem Satelliten indes nicht zu erkennen, was die Wichtigkeit von GPS-gestützten Untersuchungen vor Ort unterstreicht.

Beim Vergleich der Daten aus dem Jahr 2013 mit denen aus 2014 konnte festgestellt werden, dass sich die Fläche der Insel, gemessen am zusammenhängend bewachsenen Areal, um 15% verkleinert hatte. Eine genauere Analyse der Daten ermöglichte außerdem die exakte Lokalisierung der zuvor identifizierten Flächenveränderung. Hierbei kam heraus, dass der Landverlust ausschließlich ein Resultat von Küstenerosion an der Westseite der Insel war. Hier hatte sich die Küs-



Mit Muschelschalen bedeckter Overwash im Zentrum der Düneninsel auf Norderoogsand.

Foto: Joshua Kiesel, August 2014

tenlinie entlang der gesamten Insel um teils über 30 m im Vergleich zum Vorjahr zurückgezogen. Die Ostküste der Düneninsel hatte sich im Vergleich zum Vorjahr allerdings kaum verändert, was den Eindruck verstärkt, dass die von Westen kommende Stürme ursächlich für diese Entwicklung sein könnten.

Weitere Indizien dafür sind die im Vergleich zum Vorjahr deutlich ausgedehnten Overwashes, deren Fläche sich um insgesamt 26% vergrößert hat. Außerdem konnte gezeigt werden, dass beinahe alle Überflutungen von der offenen Nordsee kamen, während lediglich ein Overwash von Osten her bis ins Innere der Insel vordrang. Gut sichtbar in Abbildung 4 sind die Folgen solcher Überflutungsereignisse. Die Vegetation wird re-

gelrecht unter Sand begraben, was weitreichende Folgen für die Stabilität der nun unbedeckten Sedimente hat. Schließlich stabilisieren Strandhafer und andere Dünengräser mit ihren Wurzeln den Sand und bilden somit einen natürlichen Erosionsschutz.

Auf der Düneninsel haben die sich zwischen 2013 und 2014 weit ausgebreiteten Overwashes und die mit ihnen transportierten Sedimente noch einen weiteren Effekt. In den letzten Jahren hatte sich eine Salzwiese gebildet, die bislang weitgehend geschützt vor Stürmen im Osten der Düneninsel liegt. In 2014 allerdings hatte sich die Salzwiese deutlich verändert. Unmengen an Sand, eingetragen durch die Fluten der Nordsee, hatten einen beträchtlichen Teil der Salzwiese verschüttet und somit die typische Salzwiesen-Vegetation in ei-

ne von Dünengräsern dominierte Pflanzengesellschaft überführt (s. Abbildung 5). Dieser Prozess führte dazu, dass sich die Fläche der Salzwiese zwischen beiden Vermessungen um 14% verringert hatte.

Eng gekoppelt an Starksturmereignisse und die damit verbundenen außergewöhnlich hohen Wasserstände, sind an sandigen Küsten vor allem außergewöhnlich große gestaltliche Veränderungen. Sowohl bei Xaver, als auch bei Christian wurden an der nordfriesischen Küste Pegelstände verzeichnet, die zu den höchsten der letzten 30 Jahre gehören. Daher deutet vieles darauf hin, dass die beschriebenen ausgeprägten morphologischen Entwicklungen auf der Düneninsel zwischen 2013 und 2014 ein Resultat des Wirkens dieser beiden Stürme sind. Allerdings kann deswegen noch keineswegs von einem unumkehrbaren Trend gesprochen werden. Vielmehr zeigen die Ergebnisse dieser Studie die Reaktionen eines hoch dynamischen Lebensraumes auf zwei außerordentlich starke Sturmfluten. Dies zeigt vor allem die Studie von MORITZ PADLAT (siehe Literatur), die sich mit der langfristigen Entwicklung der Düneninsel beschäftigt. Sie zeigt die flächenhafte Ausdehnung und Beständigkeit der Insel seit ihrer Entstehung über die letzten 15 Jahre. Trotzdem lassen uns die aktuellen Daten wie durch ein Fenster in Richtung Zukunft bli-



Westliche Grenze der Salzwiese in 2013 (links) und in 2014 (rechts).

Fotos: Joshua Kiesel (links) und Tobias Dolch (rechts)



Wolke über Norderoogsand. Am rechten Bildrand ragt die Düneninsel über den Horizont.

Foto: Joshua Kiesel, August 2014

cken, in der, angetrieben durch den Klimawandel, die Intensität und Häufigkeit von Stürmen auch in unseren Breiten zunehmen soll. Vor allem deshalb ist die Düneninsel auf Norderoogsand ein fantastisches Labor für Freilandökologen und Küstenforscher, die exemplarisch die natürlichen Dynamiken solcher Barriere-Inseln in Zeiten des Klimawandels untersuchen wollen.

Literatur

- ANTHONY EJ (2013): Storms, shoreface morphodynamics, sand supply, and the accretion and erosion of coastal dune barriers in the southern North Sea. In: *Geomorphology* 199, p. 8-21.
- BOAK EH, TURNER IL (2005): Shoreline Definition and Detection: A Review. In: *Journal of Coastal Research* 21 (4) p. 688-703.
- BRANTLEY ST, BISSETT SN, YOUNG DR, WOLNER CWV, MOORE LJ (2014): Barrier Island Morphology and Sediment Characteristics Affect the Recovery of Dune Building Grasses following Storm-Induced Overwash. *PLoS ONE* 9(8): e104747. doi:10.1371/journal.pone.0104747
- DE GROOT AV, VEENEKLAAS RM, BAKKER JP (2011): Sand in the salt marsh: Contribution of high-energy conditions to salt-marsh accretion. In: *Marine Geology* (282) p. 240-254.
- DOLCH T, BUSCHBAUM C, REISE K (2012): Persisting intertidal seagrass beds in the northern Wadden Sea since the 1930s. In: *Journal of Sea Research* (2012), doi 10.1016/j.seares.2012.04.007
- FITZGERALD DM, FENSTER MS, ARGOW BA, BUYNEVICH IV (2008): Coastal Impacts Due to Sea-Level Rise. In: *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* (36) p. 601-647.
- PADLAT M (2014): An emerging island in the Wadden Sea – the spatial past and present of a sandy barrier. In: HELLWIG U, STOCK M (2014): *Dynamic Islands in the Wadden Sea*. In: *Ecosystem No. 33* p. 1-134. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- HOUSER C, WERNETTE P, RENTSCHLER E, JONES H, HAMMOND B, TRIMBLE S (2015): Post-storm beach and dune recovery: Implications for barrier island resilience. In: *Geomorphology* (234) p. 54-63.
- LEE G, NICHOLLS RJ, BIRKEMEIER WA (1998): Storm-driven variability of the beach-nearshore profile at Duck, North Carolina, USA 1981-1991. In: *Marine Geology* 148 (3-4) p. 163-177.
- MOORE LJ, PATSCH K, LIST JH, WILLIAMS SJ (2014): The potential for sea-level-rise-induced barrier island loss: Insights from the Chandeleur Islands, Louisiana, USA. In: *Marine Geology* (355) p. 244-259.
- OTVOS E.G, CARTER GA (2013): Regressive and transgressive barrier islands on the North-Central Gulf Coast-Contrasts in evolution, sediment delivery, and island vulnerability. In: *Geomorphology* (198) p. 1-19.
- REISE K, BAPTIST M, BURBRIDGE P, DANKERS N, FISCHER L, FLEMMING B, OOST AP, SMIT C (2010): The Wadden Sea – A Universally Outstanding Tidal Wetland. In: *Wadden Sea Ecosystem No. 29*. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. p. 7-24.
- SHERWOOD CR, LONG JW, DICKHUDT PJ, DALYANDER PS, THOMPSON DM, PLANT NG (2014): Indundation of a barrier island (Chandeleur Islands, Louisiana, USA) during a hurricane: Observed water-level gradients and modeled seaward sand transport. In: *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 119, p. 1498-1515.
- STOCK M, BRAUN M, FLEET DM, HELLFRITZ K-P, HÄLTERLEIN B, KNOPP L, LEVSEN E-J (2013): Norderoogsand - vom Sand zur Insel? In: *Falke* 60, 321-324.
- WEISSE R, VON STORCH H, NIEMEYER HD, KNAACK H (2012): Changing North Sea storm surge climate: An increasing hazard? In: *Ocean & Coastal Management* (68) p. 58-68.

Joshua Kiesel hat Geographie und Environmental Management an der Christian Albrechts Universität in Kiel studiert. Dabei hat er sich vor allem auf die Ökologie der Küsten spezialisiert und sich mit den Auswirkungen des Meeresspiegelanstieges beschäftigt. Seine Bachelorarbeit hat er über die räumliche Dynamik und Entwicklung von Seegraswiesen im Wattenmeer geschrieben. Für die nun folgende Masterarbeit nahm er an einer Expedition mit dem deutschen Forschungseisbrecher Polarstern teil, um in der zentralen Arktis die Sauerstoffflüsse an der Grenzfläche zwischen Meeresboden und Wassersäule zu untersuchen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Seevögel - Zeitschrift des Vereins Jordsand zum Schutz der Seevögel und der Natur e.V.](#)

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: [36_4_2015](#)

Autor(en)/Author(s): Kiesel Joshua

Artikel/Article: [Dynamische Barriere-Inseln im Wattenmeer Norderoogsand im Zeichen von Xaver und Christian 8-11](#)