

## **Jüngere Marschentwicklung und Sturmflutaktivität auf den Nordfriesischen Halligen**

### **Zukunft Hallig D: Sedimentologische Untersuchungen auf den Halligen**

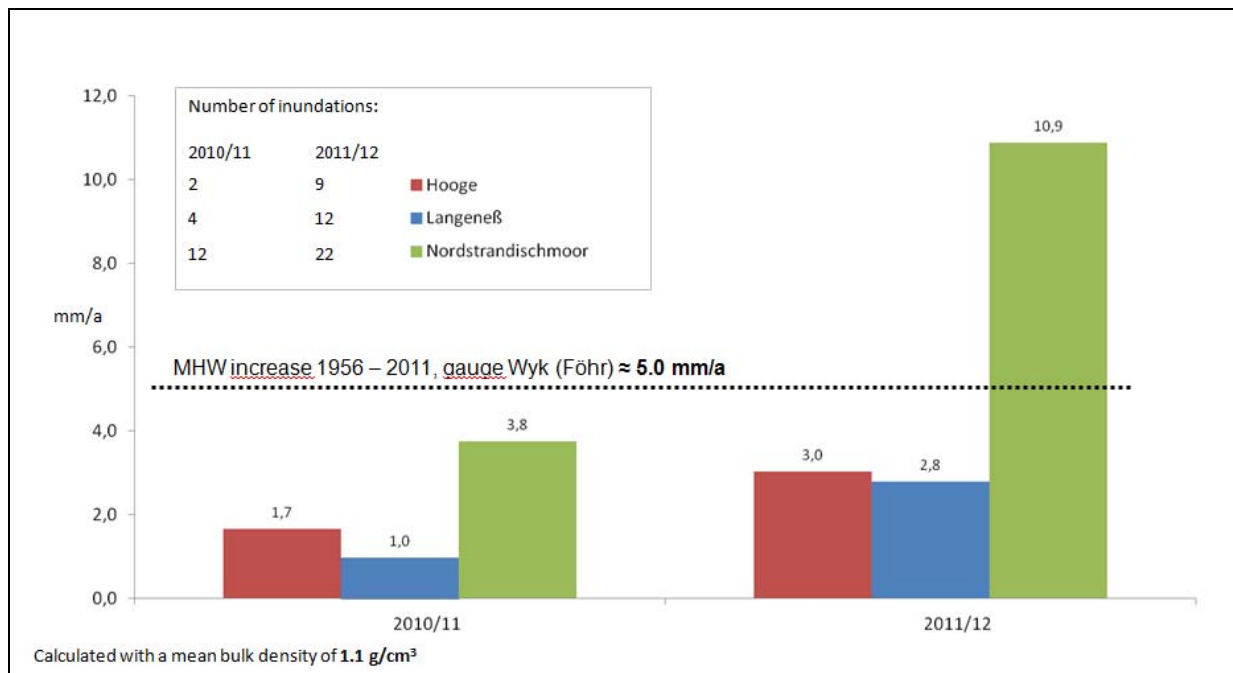
Malte Schindler, Volker Karius, Matthias Deicke, Hilmar von Eynatten

Universität Göttingen, Geowissenschaftliches Zentrum, Abteilung Sedimentologie/Umweltgeologie, Goldschmidtstrasse 3, D-37077 Göttingen

Mesotidale Küstenmarschen sind hoch dynamische Landschaften in denen überflutungsbedingte Sedimentakkumulationsprozesse einen Meeresspiegelanstieg bis zu einem bestimmten Grad kompensieren können. Maßgebliche Parameter für eine positive Rückkopplung sind Überflutungshäufigkeit und -höhe, die Sedimentkonzentration im Überflutungswasser sowie Transportmechanismen, welche suspensionsreiches Wasser effektiv in die Binnenmarschen befördern (D'ALPAOS et al. 2007, KIRWAN et al. 2010). Die Marschländer der Nordfriesischen Halligen sind stark anthropogen überprägt. Sommerdeiche (Hallig Hooge und Langeneß) minimieren die jährlichen Überflutungsereignisse und Sieltore entkoppeln Binnenpriele und Gräben vom Tidengeschehen. Übergeordnetes Ziel von Teilprojekt D ist zu überprüfen, in welchem Umfang die genannten Adaptionsprozesse der Halligmarschen an das in diesem Bereich ansteigende mittlere Tidehochwasser (MTHW) noch stattfinden und gegebenenfalls Hinweise zu geben, wie die Sedimentationsprozesse durch Änderungen im Küstenschutz unter den zukünftigen hydrologischen Rahmenbedingungen optimiert werden könnten.

Ein erster Arbeitsschritt umfasst die Visualisierung und Auswertung hochauflösender digitaler Geländemodelle der drei exemplarisch untersuchten Halligen Hooge, Langeneß und Nordstrandischmoor. Die gegenwärtige, sturmflutabhängige Sedimentakkumulation sowie deren räumliche Variabilität wird während der Winterhalbjahre von Oktober bis März erfasst (2010/11, 2011/12, 2012/13). Es kommen zwei Typen an Sedimentfallen zum Einsatz, welche in einem 400 x 400 m Raster angeordnet sind. Die Datierung oberflächennaher Sedimente mittels des <sup>137</sup>Cs- und <sup>210</sup>Pb-Verfahrens liefert wichtige Erkenntnisse über die Marschentwicklung der letzten ca. 120 Jahre. Bei der Interpretation der sedimentologischen Befunde werden auch hydrologische Daten herangezogen. Pegeldaten des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (ZukunftHallig C) liefern wichtige Erkenntnisse bezüglich der langjährigen Überflutungshäufigkeit sowie der jährlichen Variabilität der Überflutungsanzahlen. Des Weiteren wurden für die drei betrachteten Halligen eindeutige, einfach reproduzierbare Schwellenwerte für „beginnende“ Landunter und "vollständige" Landunter ermittelt.

Die Topographie der Marschen zeigt charakteristische Reliefelemente, welche auf räumlich hoch variable Sediment-Akkumulationsprozesse zurückzuführen sind. Überflutungssedimente akkumulieren sich bevorzugt binnenseitig der Deckwerkstrukturen sodass die ufernahen Bereiche entgegen zentral gelegenen Arealen deutlich überhöht sind. Ebenfalls auffällig und gleichermaßen typisch für naturbelassene Seemarschen sind Uferwallstrukturen mit einer Höhe von wenigen Dezimetern an unbegradigten Binnenpriele. Die räumliche Verteilung der aktuell erfassten Sedimentakkumulation zeigt ebenfalls, dass wenig anorganische Feststoffe bis ins Zentrum der großen Halligen transportiert werden. Dennoch konnte auf Langeneß eine anhaltende Uferwallbildung im Bereich der Binnenpriele nachgewiesen werden.



**Abb. 1:** Überflutungshäufigkeit und Marschwachstum der Halligen Hooge, Langeneß und Nordstrandischmoor im Winterhalbjahr 2010/11 und 2011/12). Der MTHW-Anstieg errechnet sich anhand eines 19jährigen gleitenden Mittels des mittleren Jahreshochwassers am Pegel Wyk auf Föhr im Zeitraum 1956-2011.

Die bisher erfassten mittleren Aufwuchsraten (Winter 2010/11 und 2011/12) der beiden größten Halligen Langeneß und Hooge fallen gering aus und bleiben hinter dem gegenwärtigen Anstieg des MTHW am Pegel Wyk (Föhr) zurück (Abb. 1). Die ersten Daten von Sedimentdatierungen unterstützen diese Befunde. Lediglich die Hallig Nordstrandischmoor kann im Winter 2011/12 gegenüber dem Vorjahr die Sedimentakkumulation verdreifachen und profitiert somit in hohem Maße von den zahlreichen Landunter. Ebenfalls auffällig ist die hohe Variabilität der Landunter-Ereignisse (1) in verschiedenen Jahren und (2) auf unterschiedlichen Halligen. Ersteres ist auf hoch variable Witterungseinflüsse zurückzuführen. Neben Jahren mit überdurchschnittlich häufigem Landunter (2011/12) sind ebenfalls Jahre ohne Überflutung nicht unüblich (z.B. 2005/2006). Die unterschiedlichen Überflutungshäufigkeiten der Halligen untereinander sind dagegen direkt mit wasserbaulichen Maßnahmen verknüpft. Hooge und Langeneß besitzen einen Sommerdeich mit einer mittleren Höhe von 1,54 m (Hooge) und 0,98 m (Langeneß) über MTHW, was die Anzahl der Überflutungsereignisse drastisch verringert. Nordstrandischmoor hingegen ist lediglich an drei Seiten mit einem Rauhfleisch (Halligegel) mit einer mittleren Höhe von 0,70 m über MTHW gesichert. Die Seemarschen der Halligen können somit zu den „transportlimitierten Landschaften“ (KIRWAN et al. 2010) gezählt werden, in welchen die mangelnde Verfrachtung suspensionsreichen Wassers die Anpassung an geänderte hydrologische Rahmenbedingungen verhindert.

## Literatur

D'ALPAOS, A.; LANZONI, S.; MARANI, M.; RINALDO, A. (2007): Landscape evolution in tidal embayments: Modeling the interplay of erosion, sedimentation, and vegetation dynamics, *Journal of Geophysical Research*, Vol. 112.

KIRWAN, M., GUNTENSPERGEN, G., D'ALPAOS, A., MORRIS, J., MUDD, S., TEMMERMAN, S. (2010): Limits on the adaptability of coastal marshes to rising sea level, *Geophysical Research Letters*, Vol. 32.