

Marschenrat
zur Förderung der Forschung
im Küstengebiet der Nordsee



Nachrichten

56/2019

Nachrichten des Marschenrates zur Förderung der Forschung im Küstengebiet der Nordsee

Heft 56 / 2019

Herausgeber:

Marschenrat zur Förderung der Forschung im Küstengebiet der Nordsee e. V.,
26382 Wilhelmshaven, Viktoriastraße 26/28

Telefon: 04421 915-0 · Telefax: 04421 915-110 · E-Mail: marschenrat@nihk.de

Nachdruck nur mit Genehmigung des Marschenrates
Redaktion: M. Janssen, H. Jöns und M. Segschneider
Umschlag: Hafen Fedderwardsiel, Butjadingen
Foto: S. Krabath
Druck: Brune-Mettcker, Wilhelmshaven
ISSN 0931-5373

INHALTSVERZEICHNIS

Editorial	5
 Bericht über die Arbeit des Marschenrats 2018	
Mitgliederentwicklung.....	6
Marschenrats-Mitgliederversammlung 2018.....	6
Marschenrats-Exkursion 2018	6
 Geplante Veranstaltungen des Marschenrats im Jahr 2019	
Marschenrats-Exkursion 2019	8
Marschenrats-Mitgliederversammlung 2019.....	8
Marschenrats-Kolloquien 2019	8
Marschenrats-Juniorkolloquium 2019	8
 Beiträge aus den Fachgebieten	
Geschichte	
STEFAN KRABATH	
Neues zur Burgenforschung im nordwestdeutschen Küstengebiet	9
 Archäologie (Ur- und Frühgeschichte, Mittelalter, Neuzeit)	
IRIS AUFDERHAAR	
Ein Gräberfeld der jüngeren Bronzezeit und Eisenzeit in Visbek-Rechterfeld.....	13
DANIELA NORDHOLZ	
Wohnen in Hanglage. Eine mehrphasige Siedlung in Uelsen, Lemker Berg.....	17
ANDREAS HÜSER	
Kuhlen ist: Gute Erde aus dem Grund der Marsch nach oben zu bringen!	20
 Geowissenschaften	
FELIX BITTMANN	
Das Wattenmeer als Archiv der Landschaftsentwicklung, Klimaänderung und Siedlungsgeschichte	25
TINA KUNDE und FRANCESCO MASCIOLI	
Auswertung subtidaler Sedimente in Kombination mit hydroakustischen Daten im Rahmen der Sublitoralkartierung	28
KATRIN WAGNER, DIRK ENTERS, FRANK SCHLÜTZ, KATHARINA BLUME und ANDREAS HÜSER	
Interdisziplinäre Untersuchungen einer potentiellen Pingo-Ruine bei Nüttermoor (Ostfriesland).....	30
 Biowissenschaften	
JULIANE SCHEDER, ANNA PINT, MAX ENGEL, FRIEDERIKE BUNGENSTOCK, PETER FRENZEL und HELMUT BRÜCKNER	
Foraminiferen und Ostrakoden im Ostfriesischen Wattenmeer – Ein Beitrag zur Meeresspiegelrekonstruktion	39

ANDREAS DÄNHARDT, JULIANE RIECHERT, SANDRA BOUWHUIS, GERALD MILLAT (†), CHRISTIAN ABEL und PETER H. BECKER	
Nahrungsnetzbeziehungen zwischen Flusseeeschwalben und Fischen an der Jade. Forschungsergebnisse 2006 – 2015.....	45
STEFFEN WOLTERS und MARTIN SEGSCHNEIDER	
<i>Silvae submersae</i> – Bäume im Wattenmeer bei Hallig Gröde, Nordfriesland	55

Küsteningenieurwesen und Wasserwirtschaft

KRISCHAN HUBERT	
Der Einfluss morphologischer Veränderungen auf die Gezeitendynamik.....	63
GHOLAMREZA SHIRAVANI und ANDREAS WURPTS	
Mikroplastikkontamination im Modellsystem Weser–Nationalpark Wattenmeer: ein ökosystem-übergreifender Ansatz (PLAWES).....	65
KLAAS-HEINRICH PETERS	
Süßwasser für Butjadingen – Der Butjadinger Zu- und Entwässerungskanal	67
KARL-ERNST BEHRE	
Zur Geschichte der Trinkwasserversorgung in Butjadingen	77

Volkskunde und Museen

ARNOLD BEUKE	
Alt vertraut und neu entdeckt: Das neue „Museum im Kloster“ in Bersenbrück	81
JENNY SARRAZIN	
Cuxhavens Wrack- und Fischereimuseum "Windstärke 10".....	87
MICHAEL SCHIMEK	
4Wände – eine experimentelle Ausstellung des Museumsdorfes Cloppenburg zum Einfamilienhaus.....	94

Editorial

Das Redaktionsteam freut sich mit dem vorliegenden Berichtsheft, wieder einen Einblick in die vielfältigen Aktivitäten der im Marschenrat zusammengeschlossenen Einrichtungen – insbesondere der Museen, Heimatvereine und wissenschaftlichen Einrichtungen – geben zu können, die das kulturelle Leben des niedersächsischen Küstenraums auch des Jahres 2018 in hohem Maße geprägt haben. Wie in den vergangenen Jahren ist es gelungen, für das Berichtsheft eine Reihe von Aufsätzen einzuwerben, die zum einen aktuelle Projekte aus allen traditionell im Berichtsheft vertretenen Sachgebieten vorstellen oder aber überblicksartig und retrospektiv langjährige Entwicklungen innerhalb dieses Themenspektrums referieren.

Zugleich enthält das Berichtsheft des Marschenrats auch wieder Informationen über Veranstaltungen die der Marschenrat 2019 durchzuführen plant, so dass die Leser die Möglichkeit erhalten, diese Termine schon langfristig in ihren Terminkalendern vorzumerken. Neben der Mitgliederversammlung werden wieder eine Exkursion und zwei wissenschaftliche Kolloquien die Arbeit des Marschenrats prägen. Über ein großes Interesse und eine rege Teilnahme würden wir uns sehr freuen.



Ihr

Prof. Dr. Hauke Jöns

1. Vorsitzender

Bericht über die Arbeit des Marschenrats 2018

Mitgliederentwicklung

Die Entwicklung der Mitgliederzahlen war in den vergangenen Jahren als stabil zu bezeichnen. Dennoch musste 2018 der Austritt von 2 Mitgliedern zur Kenntnis genommen werden. Aus der Gruppe der wissenschaftlichen Einrichtungen ist das Common Wadden Sea Secretariat aus Wilhelmshaven aus finanziellen Gründen genauso ausgeschieden wie der Heimatverein Hechthausen e. V. Der Marschenrat hat das Jahr 2018 deshalb mit 76 Mitgliedern beendet.

Marschenrats-Mitgliederversammlung 2018

Die Mitgliederversammlung fand auf Einladung der Ostfriesischen Landschaft am 06. April 2018 im Steinhaus Bunderhee, Rheiderland, statt. Da Vertreter von 16 Mitgliedseinrichtungen anwesend waren, konnte die Beschlussfähigkeit festgestellt und die Versammlung wie geplant durchgeführt werden. Neben dem Bericht des Vorsitzenden wurde auch der Kassenbericht des Geschäftsführers vorgetragen. Die ordnungsgemäße Kassenführung war zuvor von den Kassenprüfern Herrn Focke, Sande, und Herrn Dr. Strahl, Wilhelmshaven, bestätigt worden, so dass die Mitgliederversammlung die Entlastung des Geschäftsführers und des Vorstandes beschloss.

Darüber hinaus waren Vorstandswahlen erforderlich. Dabei wurde der 1. Vorsitzende Prof. Dr. Hauke Jöns in seinem Amt bestätigt, so dass er die Funktion für weitere 4 Jahre innehaben wird. Da der bisherige stellvertretende Vorsitzende Matthias D. Schön im Dezember 2017 in den Ruhestand gegangen ist, war die Wahl eines Nachfolgers erforderlich. In diese Funktion wurde einstimmig Herr Dr. Andreas Hüser vom Museum Burg Bederkesa gewählt, der Herrn Schön auch bereits als Leiter der archäologischen Denkmalpflege des Landkreises Cuxhaven gefolgt war. Auch der Vertreter der im Marschenrat vertretenen Landkreise im erweiterten Vorstand war neu zu wählen. Einziger Kandidat war der Landrat des Landkreises Wesermarsch, Herr Thomas Brückmann, dessen Wahl ebenfalls einstimmig ausfiel. Schließlich wurde auch der bereits seit 2010 amtierende Vertreter der sonstigen öffentlichen Körperschaften im erweiterten Vorstand, Dr. Jan Kegler, in seinem Amt bestätigt. Darüber hinaus konnte das pünktlich erschienene Marschenratsheft 55/2018 vorgestellt werden.

Marschenrats-Exkursion 2018

Die Jahresexkursion des Marschenrats fand wie geplant am Samstag, den 2. Juni 2018 statt. Sie führte nach Butjadingen; die Vorbereitung der Exkursion erfolgte durch Dr. Martin Segschneider, Prof. Dr. Karl-Ernst Behre, Dr. Stefan Krabath und Dipl. Bibl. Lothar Spath in Zusammenarbeit mit den Beiräten Prof. Dr. Bairlein und Dipl.-Ing. Klaas-Heinrich Peters. Das Programm war offensichtlich so interessant, dass schnell 45 Anmeldungen vorlagen, so dass anders als in den Vorjahren keine Plätze mehr über die Zeitung angeboten werden konnten.

Erste Station war das Sehestedter Außendeichsmoor, mit seiner besonderen landschaftsgeschichtlichen Bedeutung, die von Prof. Behre erläutert wurde (Abb. 1). Vom Deich und über einen Bohlenweg ergaben sich gute Einblicke in dieses von Meererosion bedrohte und in absehbarer Zeit wohl ganz verschwundene Phänomen. Die speziellen Schwierigkeiten der Bedeichung wurden vor Ort von Herrn Peters erläutert. Während der Weiterfahrt erläuterte Prof. Bairlein das vorbildliche Wiesenvogel-Schutzprogramm im Stollhammer Wisch. Über Mitteldeich mit den Themen Deichlinien und Zu- und Entwässerungskanal ging es dann weiter nach Fedderwardsiel, wo Prof. Behre die Geschichte des Sielhafens erläuterte. Beim anschließenden Besuch des Nationalparkhauses und Museums führte Dr. Krabath in das Ausstellungskonzept und die Highlights der neuen Ausstellung ein. Anschließend wurde in Seevern im „Melkhus“ in sehr gemütlicher Atmosphäre ein hervorragendes Mittagessen eingenommen.



Abb. 1. Das Sehestedter Außendeichsmoor (Foto: S. Krabath).

Die Besiedlungsgeschichte Butjadingens stellten im Folgenden von Dr. Segschneider und Dr. Krabath anhand der Wurten von Seeverns vor. Weiter ging es nach Langwarden, wo die mittelalterliche Wurt mit Steinhaus, Kirchen und Landstelle von Dr. Krabath erläutert wurden. Der nahegelegene Langwarder Groden wurde als nächstes besucht und die Renaturierungs-Maßnahme durch Frau Groeneveld vom Nationalparkamt vorgestellt. Die bedeutenden, von Fritz Schröder während der Bauarbeiten geborgenen archäologischen Neufunde, sind bereits Teil der neuen Ausstellung in Fedderwardersiel. Während der Weiterfahrt stellte der Vorsitzende des Rüstringer Heimatbundes, Herr Mengers, die Arbeit, Einrichtungen und Positionen seines sehr mitgliederstarken und engagierten Vereins vor.

Die Exkursion führte dann schließlich nach Eckwarderhörne zum frisch renovierten Seezeichen Oberfeuer Preußeneck mit angeschlossenen Dokumentationszentrum und schönem Blick über das Meer. Das 2012 außer Dienst gestellte Leuchtfeuer wird seitdem als landschaftsprägendes Baudenkmal von einer Bürgerinitiative betreut, wie Herr Peters erläuterte.

Geplante Veranstaltungen des Marschenrats im Jahr 2019

Marschenrats-Exkursion 2019

Die traditionelle Exkursion des Marschenrats wird am Samstag, den 11. Mai stattfinden und nach Cuxhaven führen. Die Vorbereitung erfolgt durch Dr. Martin Segschneider, Prof. Hauke Jöns und Andreas Wendowski-Schünemann, die gegenwärtig dabei sind, ein abwechslungsreiches Programm auszuarbeiten. Voraussichtlich werden die mittelalterliche Burg Altenwalde, das Museum Windstärke 10, die Kugelbake und Schloß Ritzebüttel besichtigt. Außerdem stehen der urgeschichtliche Ringwall von Duhnen und die einzigartige Landschaft der Küstenheide auf dem vorläufigen Programm.

Marschenrats-Mitgliederversammlung 2019

Die Mitgliederversammlung des Marschenrats wird auf Einladung von Herrn Landrat Thomas Brückmann, Landkreis Wesermarsch, am Freitag, den 22. März im großen Saal der Landkreisverwaltung in Brake stattfinden. Im öffentlichen Teil der Veranstaltung werden Dr. Martin Segschneider und Dr. Stefan Krabath (beide NIhK) über archäologische Entdeckungen berichten, die während Renaturierungsmaßnahmen im Langwarder Groden, Gemeinde Butjadingen, gemacht wurden.

Marschenrats-Kolloquien 2019

Im Rahmen der Vorbereitung des als deutsch-niederländischer Meinungs-austausch geplanten Kolloquiums ist die Idee entstanden, das Kolloquium auf das Thema „Aktuelle Forschungen zu Kulturlandschaft und Besiedlungsgeschichte des Wattenmeeres und des Nordseebeckens“ zu präzisieren, da von Belgien bis Dänemark zurzeit mehrere interdisziplinäre Projekte zu diesem Thema laufen. Die Tagung soll vom Marschenrat gemeinsam mit dem NIhK und Senckenberg am Meer organisiert werden und am 19. und 20. September im Hanse-Wissenschaftskolleg (HWK) Delmenhorst stattfinden.

Eine ursprünglich für den Herbst 2018 als Marschenratsjunior-kolloquium geplante Tagung zum Thema „Statistische und computergestützte Analysen in den archäologischen Wissenschaften“ hat ein deutlich größeres Interesse gefunden, als ursprünglich zu erwarten war. Deshalb wird dieser Gedankenaustausch nun gemeinsam mit der Arbeitsgemeinschaft Computeranwendungen und Quantitative Methoden in der Archäologie als weiteres Marschenratskolloquium durchgeführt. Die Veranstaltung findet am 23. und 24. September im Saal des Niedersächsischen Instituts für historische Küstenforschung in Wilhelmshaven statt.

Marschenrats-Junior-kolloquium 2019

Zum Jahresende 2019 ist außerdem noch ein Marschenratsjunior-kolloquium geplant, das von Anja Behrends, Doktorandin am NIhK Wilhelmshaven, organisiert wird. Zu der im Saal des NIhK stattfindenden Veranstaltung werden ca. 40 junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erwartet, die aktuellen Fragen der Steinzeitarchäologie diskutieren wollen.

Beiträge aus den Fachgebieten

GESCHICHTE

Sachbearbeiter: Dr. Paul Weßels, Leiter der Landschaftsbibliothek der Ostfriesischen Landschaft, Aurich, und Dr. Gerhard Wiechmann, Universität Oldenburg

Neues zur Burgenforschung im nordwestdeutschen Küstengebiet

STEFAN KRABATH

Das niedersächsische Küstengebiet zwischen Weser und Ems nimmt in der historischen Entwicklung Niedersachsens im Spätmittelalter eine Sonderstellung ein: In den genossenschaftlich organisierten, autonomen Landesgemeinden der Friesen bildete sich nach Aussage schriftlicher Quellen eine Elite heraus, die ihre Macht durch den Bau von „Festen Häusern“ manifestierte. Insbesondere diese bislang von archäologischer Seite wenig untersuchten Steinhäuser, die in den archivalisch überlieferten Nachrichten als „Steenhus“ oder „Stinzen“ bezeichnet werden, bieten ein weites Feld für neue Forschungsansätze.

Im Rahmen eines Projektes des Niedersächsischen Instituts für historische Küstenforschung sollen die archäologisch fassbaren Spuren und Überreste von Befestigungen im Hinblick auf ihre Datierung, Gestalt und Funktion als Reflex gesellschaftlicher Prozesse im ostfriesischen Küstenraum untersucht werden. Das Arbeitsgebiet umfasst deshalb den friesischen Küstenraum zwischen Ems und Weser, der während des hohen und späten Mittelalters eine in sich geschlossene Kulturlandschaft darstellt. Die das späte Mittelalter charakterisierende spätmittelalterliche Herrschaftsbildung dieses Raums fand auch in der Errichtung von „Festen Häusern“ seinen Ausdruck, deren Resten deshalb ein besonderer Quellenwert für die Rekonstruktion dieses historischen Prozesses zukommt. Er wurde von emporstrebenden Häuptlingsfamilien getragen, die versuchten, Macht auf sich zu konzentrieren und sich durch Territorialbildung von den genossenschaftlich organisierten Landesgemeinden abzusetzen.

Die von der historischen Forschung formulierten Modelle zur gesellschaftlichen Entwicklung gehen von mutmaßlich seit dem frühen Mittelalter existenten Landesgemeinden im friesischen Siedlungsgebiet aus, aus denen sich wahrscheinlich im Verlaufe des 14. Jahrhunderts die Herrlichkeiten mit den Häuptlingen an der Spitze entwickelten. Dieser gesellschaftliche Wandlungsprozess ist ein-drucksvoll in zahlreichen schriftlichen Quellen des 14. und 15. Jahrhunderts dokumentiert (Salomon 1965; van Lengen 1973; van Lengen 2003). Aus früheren Jahrhunderten liegen überlieferungsbedingte keine historischen Quellen vor, die für eine weitere Bearbeitung herangezogen werden könnten.

Auf eine Verknüpfung von Herrschaftsbildung und Burgenbau im friesischen Küstenraum wies bereits Hajo van Lengen (1976) eingehend hin, jedoch fehlten seinerzeit weitgehend archäologische Quellen, um den Burgenbau in früheren Zeiten als Ausdruck von Machtkonzentration und Repräsentation differenziert analysieren zu können. Gut 30 Jahre später veröffentlichte Rolf Bärenfänger (2008), eine erste zusammenfassende Darstellung der Burgenlandschaft in Ostfriesland auf Grundlage archäologischer Ausgrabungen. Dabei gelang es ihm, eine funktionale Unterscheidung zwischen Häuptlings-sitzen und Befestigungen zur Landesverteidigung an exemplarischen Beispielen herauszustellen. Aufgrund der Quellenlage war es damals jedoch nicht möglich, abgesicherte Angaben zur Datierung einzelner Anlagen zu machen beziehungsweise eine Rekonstruktion des näheren Umfelds der Steinbauten vorzunehmen. So fehlten Hinweise auf Grabenstrukturen, Versorgungsbauten und Palisaden nahezu vollständig. Jedoch sind von den Auswertungen der neuen Ausgrabungen des Archäologischen Dienstes der Ostfriesischen Landschaft am Steinhaus in Bunderhee 2017 durch Dr. Jan Kegler (Abb. 1) und auf dem Areal des Auricher Schlosses von Dr. Sonja König und Dr. Kirsten Hüser 2018/19 grundlegend neue Aussagen zur Datierung und Struktur mittelalterlicher Häuptlingssitze zu erwarten.



Abb. 1. Bunderhee, Ldkr. Leer. Der Ausgräber Dr. Jan Kegler von der Ostfriesischen Landschaft erläutert die Ausgrabungsbefunde vor dem spätmittelalterlichen Steinhaus am Tag des offenen Denkmals einer interessierten Besuchergruppe (Foto: NlhK, S. Krabath).

Im Rahmen der Projektvorbereitung wurden umfangreiche Recherchen zu den Befestigungen im Arbeitsgebiet durchgeführt. Berücksichtigt wurden schriftliche, kunsthistorische und archäologische Quellen sowie Altkarten. Ausgehend von den Vorarbeiten Hajo van Lengens (van Lengen 1973 und 1976) und Almut Salomons (1965) wurden das Ostfriesische und das Oldenburger Urkundenbuch (UB Ostfriesland, UB Oldenburg) systematisch nach Nennungen von Befestigungen durchgesehen. Ergänzend wurden die staatlichen Kunstdenkmälerinventare ausgewertet (Mithoff 1880; Kohl u. a. 1909). Von großer Ergiebigkeit erwiesen sich die geographischen Landestopographien: Beispielhaft sei die „Erdbeschreibung des Fürstenthums Ostfriesland und des Harlingerlandes“ von Johann Friedrich Arends (1782–1861) angeführt, da dieser zur Zeit ihrer Entstehung im frühen 19. Jahrhundert die Burgplätze mit ihren baulichen Resten noch aus eigener Anschauung kannte und mit besonderem Detailreichtum beschrieb (Arends 1824). Eine Grundlage für die Erfassung der archäologischen Fundstellen bildete die Datenbank des Niedersächsischen Landesamtes für Denkmalpflege (ADABweb), die jedoch für den Bereich Ostfrieslands nur Teilinformationen enthält, so dass auch die Ortsakten der Ostfriesischen Landschaft durchzusehen und zu erfassen waren. Eine wichtige Ergänzung lieferte Jens Keilmann vom Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen in Aurich, der wichtige Verdachtsflächen auf einem digitalen Geländemodell prüfte, das er auf Grundlage von Airborne-Laserscan-Daten errechnete.

Insgesamt konnten rund 500 Standorte von Befestigungen mit einer Übersicht zu historisch-archivalischen Nennungen, archäologischen Untersuchungen und Funden in einer Fachdatenbank erfasst werden. Als Befestigung galten hierbei heute noch sichtbare archäologische Denkmäler, in historischen Quellen genannte Häuptlingssitze und Steinhäuser sowie obertägig erhaltene Bauwerke. Eine erste Kartierung der Fundstellen (Abb. 2) wird hier vorgestellt.

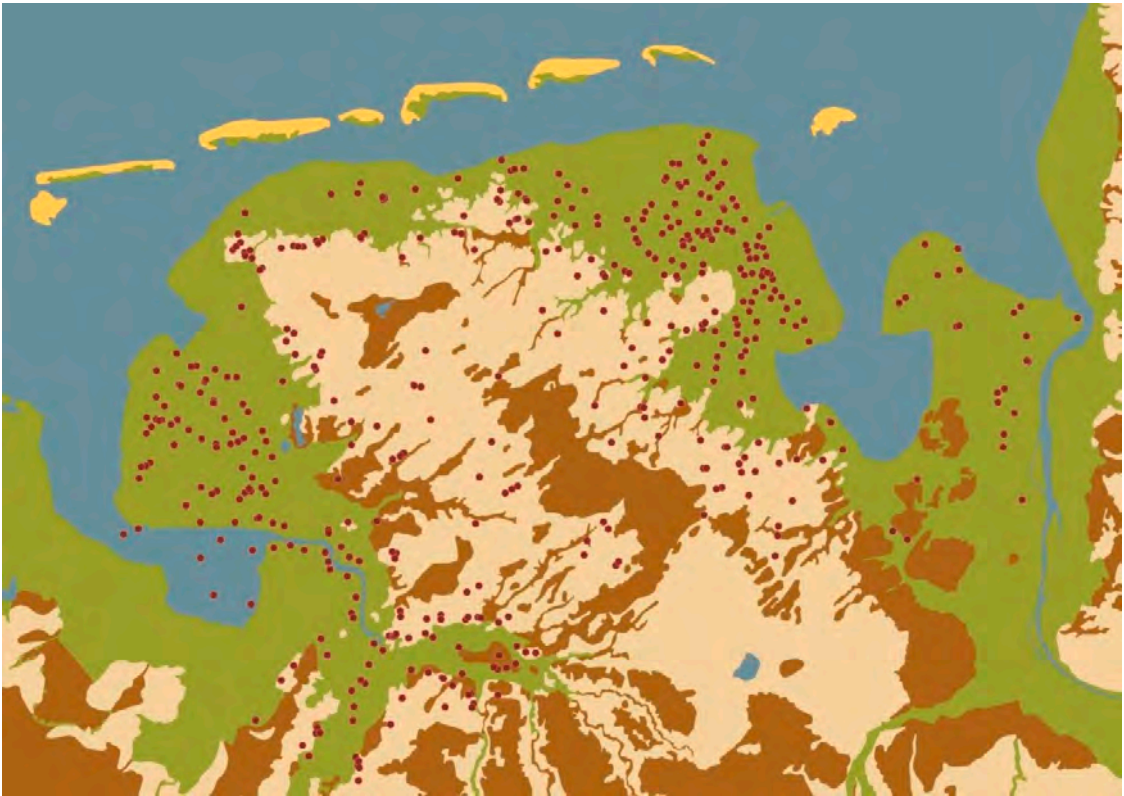


Abb. 2. Standorte von Befestigungen im Arbeitsgebiet nach archäologischer und historischer Überlieferung sowie erhaltener Bauwerke, Kartengrundlage des NIHK mit Verteilung von Marsch, Geest und Moor. Einige Befestigungen im Dollart fielen spätmittelalterlichen Meereseinbrüchen zum Opfer (Graphik: NIHK, Dr. M. Mennenga nach Datengrundlage des Verfassers).

Als Kartierungsgrundlage diente eine topographische Karte, die den aktuellen Verlauf der Küstenlinie und die Verteilung von Marsch (grün) und Geest (hellbraun) wiedergibt. Die Moorflächen entsprechen etwa der Kartierung des Artillerieoffizier Willem Camp (1761–1855) von 1806 (Henninger u. a. 2005).

Deutliche Verbreitungsschwerpunkte der Befestigungen liegen in den Marschen an der Schnittstelle zwischen Land und Meer. Von wenigen Standorten abgesehen reichen die Nachweise bis hart an den Geestrand heran wie beispielsweise im Norder Land, da offenbar ein Prielzugang zur See zu den entscheidenden Standortvorteilen gehörte.

Besonders in der Krummhörn und im Wangerland sind starke Verdichtungen zu konstatieren, die eindrücklich die hohe wirtschaftliche Prosperität dieser Landschaften während des späten Mittelalters als Grundlage für den Bau von festen Häusern vor Augen führen. Schon früher, das heißt etwa seit 1200, entstanden gerade in diesen Landstrichen bereits zahlreiche Backstein- und Granitquaderkirchen. Die Nachweise reichen nicht unmittelbar an die heutige Küstenlinie heran: Der durch Neulandgewinnung seit der frühen Neuzeit hinzugekommene Landstrich bleibt frei.

Einige Häuptlingssitze liegen in Orten, die durch den Dollarteinbruch verloren gingen. Ihre Lage kann nur ungefähr bestimmt werden. Perlschnurartig reihen sich die Häuptlingssitze auf den Uferwällen beiderseits der unteren Ems. Nördlich der Krummhörn markiert ein nachweisfreier Bereich das Areal des ehemaligen Leybuchteinbruchs. Das gleiche Phänomen kann in den Bereichen des Harleeinbruchs und, weniger deutlich, in der Crildumer Bucht im östlichen Wangerland beobachtet werden.

Die Geest wurde für den Bau von Steinhäusern wohl aufgrund ihrer schweren Zugänglichkeit kaum genutzt. Ausnahmen bilden Standorte auf den Geestrücken entlang wichtiger Erschließungsstraßen sowie an der ostfriesischen Südgrenze, wo fortifikatorische Überlegungen im Rahmen der Landesverteidigung zur Anlage von Befestigungen geführt haben dürften. In einem nächsten Schritt soll das Mikrorelief der Landschaft mit Hilfe eines hochgenauen Geländemodells untersucht werden, um die Verläufe der Priele und damit die Anbindung der Steinhausstandorte zur Nordsee besser verstehen zu können.

Literatur:

- Arends, F., 1824: Erdbeschreibung des Fürstenthums Ostfriesland und des Harlingerlandes. Emden.
- Bärenfänger, R., 2008: Ostfriesische Verteidigung: Steinhäuser und Burgen. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 20, 69-76.
- Henninger, W., Kappelhoff, B., u. Schumacher, H. (Hrsg.), 2005: Die große handgezeichnete Campsche Karte von Ostfriesland von 1806. Veröffentlichungen der historischen Kommission für Niedersachsen und Bremen 2005. Hannover.
- Kohl, D., Rauchheld, A., u. Tenge, O., 1909: Die Bau- und Kunstdenkmäler des Herzogtums Oldenburg, Band 5. Oldenburg.
- Lengen, H. van, 1973: Geschichte des Emsigerlandes vom frühen 13. Bis zum späten 15. Jahrhundert. Aurich.
- Lengen, H. van, 1976: Der mittelalterliche Wehrbau im ostfriesischen Küstenraum. In: Hans Patze (Hrsg.), Die Burgen im deutschen Sprachraum. Band 1, 325-357. Sigmaringen.
- Lengen, H. van (Hrsg.), 2003: Die Friesische Freiheit des Mittelalters – Leben und Legende. Aurich.
- Mithoff, H., 1880: Kunstdenkmäler und Alterthümer im Hannoverschen Band 7. Hannover.
- Salomon, A., 1965: Geschichte des Harlingerlandes bis 1600. Aurich.
- UB Oldenburg I-VIII: D. Kohl u. a. (Hrsg.), Oldenburgisches Urkundenbuch (Oldenburg 1914–1935).
- UB Ostfriesland I-III: E. Friedländer (Hrsg.), Ostfriesisches Urkundenbuch, Band 1–2 (Emden 1874–1881), G. Möhlmann (Hrsg.), Ostfriesisches Urkundenbuch, Band 3 (Aurich 1975).

Autor:

Dr. Stefan Krabath
Niedersächsisches Institut für
historische Küstenforschung
Viktoriastraße 26/28
26382 Wilhelmshaven
E-Mail: krabath@nihk.de

ARCHÄOLOGIE (UR- UND FRÜHGESCHICHTE, MITTELALTER, NEUZEIT)

Sachbearbeiter: Dr. Jana Esther Fries, Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege, Oldenburg, Prof. Dr. Hauke Jöns, Abteilungsleiter Kulturwissenschaften beim Niedersächsischen Institut für historische Küstenforschung, Wilhelmshaven, und Dr. Andreas Hüser, Leiter der Archäologischen Denkmalpflege des Landkreises Cuxhaven

Ein Gräberfeld der jüngeren Bronzezeit und Eisenzeit in Visbek-Rechterfeld

IRIS AUFDERHAAR

In der Gemeinde Visbek wurde auf einem etwa 2 ha großen Gebiet die Anlage eines Wohngebietes geplant. Nach vorangegangener positiver Prospektion, bei der sich bereits erste Brandbestattungen und Teile von Grabeinfassungen abzeichneten, wurde das Gelände im Zeitraum zwischen dem 14.02. und dem 27.04.2018 archäologisch durch den Grabungstechniker Ingo Jüdes, freier Mitarbeiter des archäologischen Fachbüros denkmal3D in Vechta, untersucht. Das Untersuchungsgebiet liegt im Südwesten des Visbeker Ortsteils Rechterfeld auf einem Geestgebiet, das durch die Niederungen der Twillbäke im Westen, des Lohmühlenbaches im Nordosten, des Aldruper Baches und der Ellenbäke im Osten sowie von Kleinsthochmooren eingefasst wird.¹ Im Süden des Baugeländes zeichnete sich eine Geländekuppe ab, die rund 1,5 m über dem Niveau des Umgebungsgeländes liegt.

Der Flurname „Frillingsesch“ wies auf einen Eschboden im östlich an das Grabungsareal angrenzende Siedlungsgebiet hin, aber auch für das Untersuchungsgebiet selbst wiesen die Bodenübersichtskarten mittleren braunen Plaggenesch unterlagert von Parabraunerde aus². Dies ließ sich durch das Grabungsergebnis teilweise bestätigen. So war im Bodenprofil im nördlichen Bereich des Grabungsgeländes ein relativ geringmächtiger Plaggenesch mit stellenweiser leichter Podsolierung erkennbar. Mit dem Anstieg des Geländes gen Südwesten und einem Wechsel des Sedimentes von Sand zu Sandlöss ließ sich dagegen eine Parabraunerde ohne Eschauftrag dokumentieren.

Im Zuge der Prospektionsarbeiten und der daran anschließenden Ausgrabungen in Rechterfeld wurden rund 300 archäologisch relevante Befunde aufgenommen (Abb. 1). Darunter befanden sich 40 Pfostengruben und drei Gruben, der überwiegende Teil der Befunde zeichnete das untersuchte Areal jedoch eindeutig als Teilbereich eines Gräberfeldes aus, das sich in alle Richtungen noch über den Grabungsbereich fortzusetzen scheint.

So konnten die Überreste von insgesamt 51 Brandbestattungen dokumentiert und ausgegraben werden. Dabei handelt es sich um 17 Leichenbranddepots bzw. vereinzelt Brandschüttungsgräber sowie 31 Urnenbestattungen, aus denen 34 Urnen geborgen wurden. Die dichte und meist recht regelmäßig begrenzte Packung der Leichenbranddeponierungen lässt vermuten, dass auch hier Leichenbrandbehälter zum Einsatz kamen, die sich jedoch im archäologischen Befund nicht mehr greifen lassen. Denkbar wären in diesem Zusammenhang Behältnisse aus organischen Materialien wie Leder- oder Stoffbeutel oder aber kleine Gefäße aus Holz oder Rinde.

Ein Teil der Urnenbestattungen und Leichenbranddeponierungen trat als einfache Eingrabungen ohne weitere Beifunde oder Befundzusammenhänge in Erscheinung. Die Bestattungen wurden einzeln ohne Beigaben oder Anzeichen einer besonderen Herrichtung der Grabgrube angetroffen. Solche einfachen Grabgruben mit Urnen und Leichenbranddepots traten vereinzelt über die gesamte Fläche verteilt auf, ein dichteres Aufkommen zeichnete sich jedoch im mittleren östlichen Bereich der Grabungsfläche ab. Nur sehr selten wurden mehrere Urnen in einer Grabgrube beigesetzt: So fanden sich nur in einer Grabgrube drei dicht nebeneinander deponierte Urnen, in einer anderen Grabgrube

¹ NIBIS® Kartenserver (2018): *Geologische Karte von Niedersachsen, ehemalige Moorverbreitung 1:50.000*. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

² NIBIS® Kartenserver (2018): *BK 50 – Bodenkarte von Niedersachsen 1:50.000*. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover.

waren zwei Urnen aufeinandergestellt worden. Bei einer weiteren Bestattung war die Urne auf einer Unterlage aus Bruchsteinen platziert worden, um das eigentliche Grabgefäß herum fanden sich großformatige Scherben eines Keramikgefäßes. Keramikreste von Beigabengefäßen wurden ansonsten nur bei wenigen weiteren Bestattungen beobachtet. Eine Anzahl von Brandbestattungen war dagegen von Gräben unterschiedlicher Form eingefasst (Abb. 1), die für eine ehemalige obertägige Kennzeichnung durch Grabhügel sprechen. In dem ergrabenen Bereich in Visbek-Rechterfeld lagen insgesamt 31 solcher Grabeinfassungen vor.

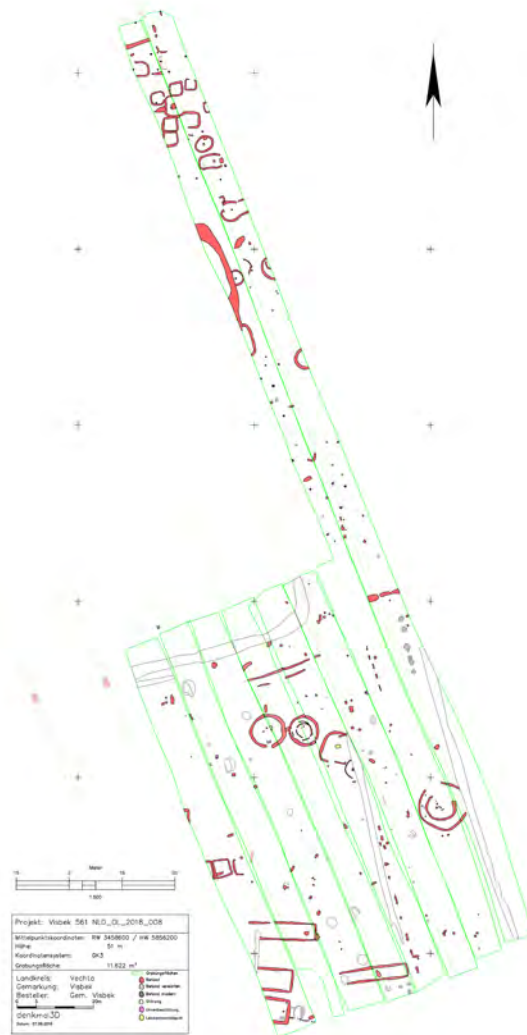


Abb. 1. Visbek-Rechterfeld, FStNr. 561, Grabungsplan der Maßnahme NLD_OL_2018-008. Plan: S. Kehlenbrink und E. Abbentheren, denkmal3D.

Darunter befanden sich acht Kreisgrabenanlagen unterschiedlicher Größe. Drei Kreisgräben, deren Durchmesser zwischen 8,5 m und 13,3 m betragen, zeichneten sich im Zentrum der Grabungsfläche ab. Dabei handelte es sich zum einen um einen einfachen Kreisgraben, der in Südrichtung eine schmale Unterbrechung aufwies. Dass es sich dabei um eine intentionale Zuwegung zum dem durch den Graben eingefassten Innenbereich der Grabanlage gehandelt haben könnte, legen zwei schmale Gräbchen nahe, die im Inneren des Kreisgrabens auf die Unterbrechung ausgerichtet waren. Die

beiden anderen Kreisgräben präsentierten sich als sogenannte Doppelkreisgräben, sie wiesen in ihrer Innenfläche unregelmäßige Spuren eines zweiten, eventuell sogar eines dritten Kreisgrabens auf. Ein weiterer, mit einem Durchmesser von lediglich 4,6 m jedoch deutlich kleinerer, runder sowie eine ovaler, ca. 5,7 langer und 4,5 m breiter Kreisgraben fanden sich im Norden der Grabungsfläche.



Abb. 2. Vollständig erhaltene Urnenbestattung in Visbek-Richterfeld (Foto: denkmal3D).

Hier wurden auch zwei weitere halbrunde Strukturen an der nordöstlichen Grabungsgrenze in Teilen erfasst. Dabei muss offenbleiben, ob es sich ebenfalls um kleinere Kreisgräben handelte, da in diesem Bereich auch das für Visbek-Rechterfeld bislang einzige Schlüssellochgrab freigelegt wurde. Die Grabanlage war in Richtung Westsüdwest-Ostnordost orientiert, wobei der bartschlüsselartige Ansatz im Osten aus der Grabungsfläche hinauslief. Anlagen dieser Formgebung werden allgemein in den Beginn des 1. Jahrtausends v. Chr. datiert (Fries u. Näth 2008, 167). Die übrigen 18 Grabeinfassungen ließen sich als mehr oder weniger quadratische oder rechteckige Strukturen erkennen. Im Norden der Grabungsfläche wurden zwei rechteckige Grabenanlagen freigelegt bzw. partiell freigelegt. Der vollständig aufgedeckte Rechteckgraben hatte eine Länge von 6,5 m und eine Breite von 4,4 m, mit seiner mittig angeordneten Urnenbestattung entspricht er dem Typ Noord Barge, der gegen Ende des 2. vorchristlichen Jahrtausends aufkommt und sich bis in die ersten Jahrhunderte des 1. Jahrtausends v. Chr. hält (Fries u. Näth 2008, 167; Kooi 1979, 130). Diese sog. Langgräben sind ebenso wie die Schlüssellochgräben in Nordwestdeutschland, den Niederlanden und Frankreich im Gebiet zwischen Aller und Dordogne belegt, scheinen jedoch zumindest in Frankreich noch über dieses Gebiet hinaus zu streuen (zusammenfassend Wilbertz 2009).

Am Südrand der Untersuchungsfläche wurden vier weitere Grabenstrukturen mit rechteckigem Grundriss dokumentiert, die ebenfalls annähernd in Ost-West-Richtung orientiert waren. Zwei der Anlagen konnten nur partiell durch die Grabungsfläche untersucht werden. Es handelt sich um rechteckig verlaufende Grabenzüge, die Breiten von 6,6 bzw. 7,0 m umfassten und Richtung Westen aus dem Grabungsbereich hinaus verliefen. Die beiden vollständig durch die Grabungsfläche erfassten Befunde waren an ihrer westlichen Schmalseite auf vollständiger Breite unterbrochen, mit Längen von rund 19,5 m bei einer Breite zwischen 4,3 und 5,3 m waren sie deutlich langgestreckter als die Anlagen im Norden. Die häufig als Langwälle angesprochenen Anlagen ähneln in ihrer Form und Ausdehnung dem Typ Weeringe, die Kooi (1979, 132) in die zweite Hälfte der jüngeren Bronzezeit und die frühe vorrömische Eisenzeit datiert. Wie häufiger aus dem westniedersächsischen Raum

belegt (vgl. Nortmann 1983, 103 f.) konnten auch in Rechterfeld in keiner der beiden Grabeneinfassungen Reste einer Bestattung beobachtet werden, sie wiesen im Innenbereich lediglich Gruben auf, die jeweils etwa auf der Längsachse der Grabeneinfassungen orientiert waren. Darüber hinaus konnten im Zentrum sowie im Norden der Grabungsfläche jeweils eine größere Grabeinfassung mit annähernd quadratischem Grundriss festgestellt werden. Die Anlagen hatten eine Kantenlänge von 6,8 bzw. 9,0 m und beinhalteten jeweils eine annähernd mittig ausgerichtete Urnen- bzw. Leichenbrandbestattung. Ein möglicher dritter Vertreter dieses Typs wurde im Norden der Grabungsfläche nur teilweise erfasst. Grabanlagen dieser Art, die auch unter der Bezeichnung Typ Ruinen 1 bekannt geworden sind (Kooi 1979, 133) werden zeitlich in den Übergang von der jüngeren Bronzezeit zur vorrömischen Eisenzeit eingeordnet (Nortmann 1983, 93 f.).

In ihrer Gesamtheit legen die Form und Größe dieser Grabeinfassungen somit eine Datierung des Gräberfeldes von Visbek-Rechterfeld in die jüngere Bronzezeit und die ältere vorrömische Eisenzeit nahe. Dieser zeitliche Ansatz wird auch durch die vorläufige Auswertung der Grabkeramik gestützt. Es handelt sich dabei mit verschiedenen Varianten doppelkonischer Gefäße mit mittel- bis oberständigem, scharf bis flau gestaltetem Umbruch sowie Halsgefäßen bzw. Terrinen mit deutlich abgesetzter kegelförmiger, zylindrischer oder auch leicht ausschwingender Halspartie, um charakteristische Gefäßformen dieser Zeitstellung (Bérenger 2000, 9 ff., 85 ff.; Nortmann 1983, 11 ff.).

Eine jüngere Nutzungsphase wird in Rechterfeld durch eine Anzahl von sogenannten Buckelgräbern markiert, die sich im archäologischen Befund durch kleinere, annähernd quadratische Grabenstrukturen mit Kantenlängen zwischen 3,3 m und 5,5 m präsentierten. Eine Gruppe trat im Norden der Grabungsfläche zu Tage und war dort um eine der größeren quadratischen Anlagen angeordnet. Eine kleinere Gruppe konnte auch an der westlichen Längsseite des Grabungsareals beobachtet werden. Die Gräben lagen dicht beieinander und überschritten sich teilweise, Reste einer Bestattung, die Hinweise auf die Zeitstellung liefern könnten, lagen in keiner der Grabenstrukturen mehr vor..

Bis dato (Stand 12/2018) konnten die Leichenbranddeponierungen vollständig, von den als Blockbergung geborgenen Urnen bislang zwei Exemplare untersucht werden. Der Leichenbrand war sauber ausgelesen worden und enthielt kaum Holzkohlereste. Bei der Bearbeitung einer großvolumigen Urne mit einem Fassungsvermögen von rund 60 l konnte eine deutliche Zweiteilung in der Verfüllung festgestellt werden: so trat der Leichenbrand mit Ausnahme vereinzelter, kleiner Flitter recht dicht konzentriert nur in einer Hälfte der Urne zu tage, der restliche Bereich war mit Sand verfüllt. Dieser Befund lässt annehmen, dass innerhalb der Urne der Leichenbrand nochmals durch organisches Material umhüllt war.

Literatur:

- Bérenger, D., 2000: Zur Chronologie der Vorrömischen Eisenzeit und Römischen Kaiserzeit in Nordost-Westfalen. *Bodenaltertümer Westfalens* 38. Mainz.
- Both, F., Fries, J. E., Näth, F., u. Wiethold, J., 2010: Reicher Ertrag trotz magerer Böden – Die Rettungsgrabung auf dem mehrperiodigen Fundplatz Baccum, Stadt Lingen, Ldkr. Emsland. *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* 79, 47-84.
- Fries, J. E., u. Näth, F., 2008: Gräber aller Art und auch noch Häuser. *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* 4/2008, 167-168.
- Kooi, P. B., 1979: Pre-Roman Urnfields in the North of the Netherlands. Groningen.
- Nortmann, H., 1983: Die vorrömische Eisenzeit zwischen Weser und Ems. *Ammerlandstudien* 1. Römisch Germanische Forschungen 41. Mainz.
- Wilbertz, O. M., 2009: Langgräben und Schlüsselochgräben der jüngeren Bronze- und frühen Eisenzeit zwischen Aller und Dordogne. *Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens* 38. Rahden/Westfalen.

Autorin:

Dr. Iris Aufderhaar M. A.
Fa. denkmal3D
Am Südfeld 18
49377 Vechta
E-Mail: Iris.Aufderhaar@denkmal3.de

Wohnen in Hanglage. Eine mehrphasige Siedlung in Uelsen, Lemker Berg

DANIELA NORDHOLZ

In der Gemeinde Uelsen, Lkr. Grafschaft Bentheim soll in der Gemarkung Lemker Berg ein Neubaugebiet entstehen. Da in der Nachbarschaft mehrere urgeschichtliche Bodendenkmale bekannt sind, wurde seitens der Unteren Denkmalschutzbehörde eine Voruntersuchung angeordnet und durchgeführt. Auf der ca. 2,1 ha großen Fläche kam es in nordsüdlicher Ausrichtung zur Anlage zwei Meter breiter Suchschnitte. Auf dem größeren Teil der Fläche konnten keine archäologisch relevanten Befunde festgestellt werden. Jedoch steigt das Gelände nach Westen hin an und gerade dort in Hanglage befanden sich urgeschichtliche Befunde und Keramik. Daraufhin wurde eine Ausgrabung des Geländes am Hang durchgeführt. Die Befunddichte nahm von Norden nach Süden erheblich zu. In nordsüdlicher Ausrichtung sind mehrere Gräben in unterschiedlicher Breite zu erkennen. Parallel dazu, jedoch in kompletter Länge, verläuft eine Pfostenreihe. Beide Befundkategorien sind als wahrscheinlich mittelalterlich oder frühneuzeitlich einzuordnen. Der Hauptanteil der Befunde datiert dagegen urgeschichtlich (Abb. 1).

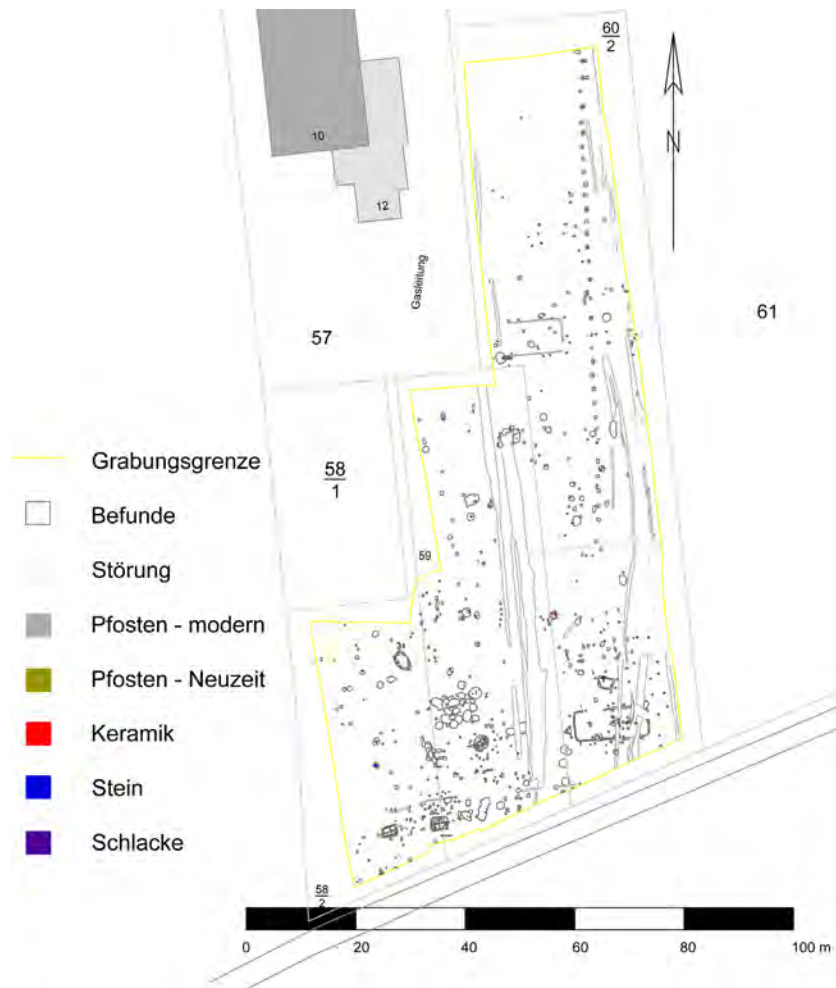


Abb. 1. Grabungsplan Lemker Berg (Plan: ArchaeNord).

Auffällig sind zwei (fast) komplette Gebäudegrundrisse mittig und im Süden der Grabungsfläche. Sie sind ostwestlich ausgerichtet und durch Wandgräbchen und Pfostenreihen gebildet. Pfosten befinden sich sowohl innerhalb der Gebäude als auch außerhalb, parallel verlaufend zu den Wandgräbchen. Diese Hausgrundrisse sind typisch für den Übergangstyp Hijken, datiert zwischen 800 bis 400 v. Chr., der unterschieden wird in Typen mit Wandgräbchen (Typ Wachtum) und ohne Wandgräbchen (Typ Een), wobei die fehlenden Wandgräbchen nicht vorhandene Konstruktionselemente, aber auch Erosionsopfer sein können (Huijts 1992, S. 67 ff.; Vries 2017, 173 ff.). Zu den beiden Höfen gehören Nebengebäude, z. B. Vier-Pfosten-Speicher (Abb. 2).

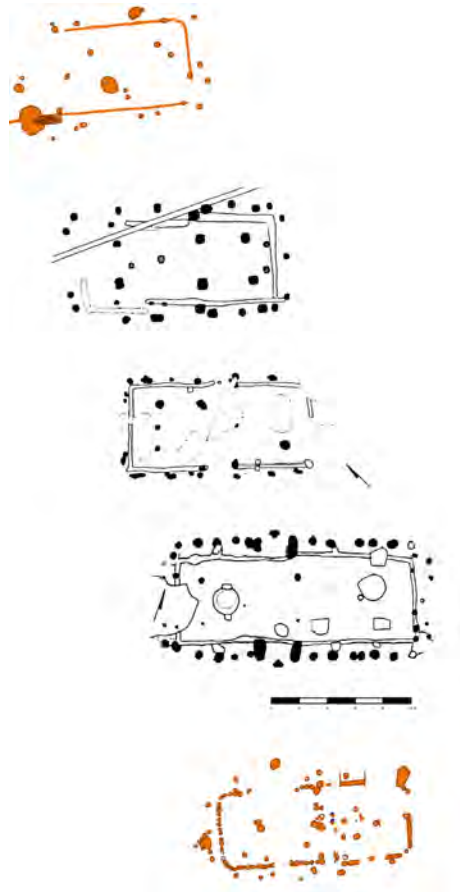


Abb. 2. Vergleich der Hausgrundrisse (von oben nach unten: Lemker Berg, Emmerhout, Riethoven, Angelsloo X, nach Huijts 1992, S. 67, 70, Lemker Berg).

Im südlichen Hausgrundriss befanden sich außer den bereits erwähnten Pfosten auch mehrere Rennofenreste in Reihe. Die Rennöfen sind offensichtlich jünger als die Hausgrundrisse. Fast vier Meter nördlich des Hausgrundrisses befindet sich ein Grubenhaus (2,8 x 2,2 m), in dem sich sehr viel Eisenschlacke befand. Nach bisherigem Arbeitsstand wird davon ausgegangen, dass das Grubenhaus zeitlich und strukturell zu den Rennöfen gehört. Im westlichen Bereich der Grabungsfläche konnten drei weitere Grubenhäuser dokumentiert werden.

Die Auswertung der Grabung steht noch am Anfang, die Ergebnisse sind daher noch vorläufig. Stratifisch haben sich mehrere Nutzungsphasen gezeigt: zunächst die Phase der beiden Hausgrundrisse mit den ihnen zugeordneten Nebengebäuden, diese datiert in die ausgehende Bronzezeit bis in die ältere Vorrömische Eisenzeit. Es folgt eine Phase, die durch die Grubenhäuser und Rennöfen

definiert ist, und in die Vorrömische Eisenzeit oder in die Römische Kaiserzeit gehört. Abgeschlossen wird die Nutzung des Areals durch die Gräben und Pfostenreihen (spätmittelalterlich bis neuzeitlich). Die beiden ersten Phasen repräsentieren konkrete Siedlungstätigkeit, während die letzte Phase eher einen Bereich außerhalb einer zeitgleichen Siedlung zeigt. Die Keramik hat nach bisheriger Durchsicht einen Schwerpunkt in der Vorrömischen Eisenzeit (Abb. 3), aber es liegt auch Keramik vor, die in die Bronzezeit datiert (Abb. 4). Somit ergibt sich ein Zusammenhang zwischen der nun teilweise ausgegrabenen Siedlung am Lemker Berg und dem 2003 bis 2005 und 2010 ausgegrabenen Gräberfeld am Riedberg, da dieses ebenfalls von der Bronzezeit bis in die Vorrömische Eisenzeit datiert; der Bestattungsplatz liegt nur ca. 400 Meter westlich der Siedlung (Eckert 2005, S. 104 ff).

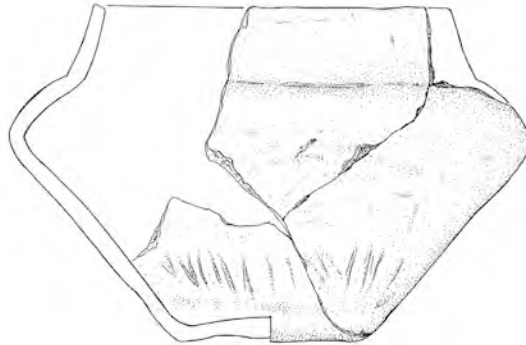


Abb. 3. Bronzezeitliche doppelkonische Terrine (M. 1:3, Zeichnung: S. Leithäuser, ArchaeNord).

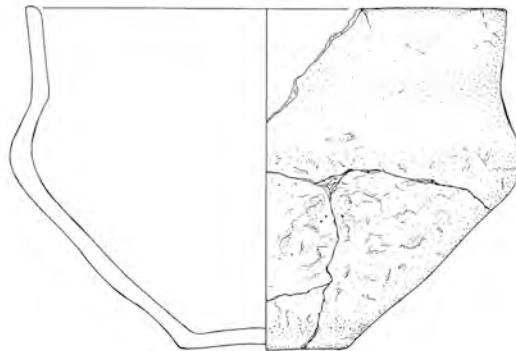


Abb. 4. Eisenzeitliches Gefäß (M. 1:3, Zeichnung: S. Leithäuser, ArchaeNord).

Literatur:

- Eckert, J., 2005: Urnen aus Uelsen. *Archäologie in Niedersachsen* 8, 104-107. Oldenburg.
Huijts, C. S. T. J., 1992: De voor-historische boerderijbouw in Drenthe. Reconstructiemodellen van 1300 vóór tot 1300 na Chr. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen. Arnhem.
Vries, K. M. de, 2017: A future for Iron Age house typologies. In: S. Arnoldussen, A. Müller & E. Norde, *Metaaltijden 4. Bijdragen in de studie van metaaltijden*, 173-197. Leiden.

Autorin:

Dr. Daniela Nordholz M. A.
ARCHAEologiebüro NORDholz
Speicherhof 4
28217 Bremen
E-Mail: info@archaenord.de

Kuhlen ist: Gute Erde aus dem Grund der Marsch nach oben zu bringen!

ANDREAS HÜSER

Im Zuge einer Kompensationsmaßnahme für einen Windpark ließ im Sommer 2018 das Amt für Naturschutz des Landkreises Cuxhaven an der Gösche bei Odisheim im Hadeler Sietland ein Nahrungshabitat für Weißstörche anlegen. Bei den dafür erforderlichen Erdarbeiten fiel eine Reihe dunkler Flecken auf, die ein Mitarbeiter des Amtes schließlich der Archäologischen Denkmalpflege des Landkreises meldete. Bei der anschließenden Fundortbegehung wurde ersichtlich, dass es sich um kreisrunde verfüllte Gruben mit einem Durchmesser von ziemlich genau zwei Meter handelt. Die Befundgrenzen sind deutlich abgegrenzt und die relativ weiche Verfüllung zeigte noch nicht vergangene organische Beimengungen, so dass ein höheres Alter auszuschließen war. Aufgrund der langanhaltenden Trockenheit des Jahres 2018 begann bald nach Aufdeckung der Verfärbungen unter einer vergleichsweise dünnen Humusüberdeckung der Boden entlang der Befundränder zu reißen, wodurch die Befunde noch deutlich sichtbar wurden. Insgesamt 44 solcher Gruben konnten innerhalb von fünf Bodenaufschlüssen gezählt werden. Sie sind gleichmäßig linear in mehreren Reihen angeordnet (Abb. 1). Teilweise befinden sie sich in den Gruppen zwischen den einzelnen historischen Ackerbeeten der Marschlandschaft, aber nicht nur dort: Auch aus den Ackerbeeten selbst sind zahlreiche Exemplare bekannt.



Abb. 1. Kuhlen bei Odisheim in zwei Reihen. Aber nicht immer sind die Befunde so deutlich im anstehenden Klei erkennbar, wie in diesem Beispiel (Foto: A. Hüser/Arch. Denkmalpflege Landkreis Cuxhaven).

Die Befunde sind als Relikte des Kuhlens zu werten. Beim Kühlen wird nach kalkhaltigem, unverwittertem Klei gegraben, mit dem die Ackerböden aufgebessert werden. Das Kühlen ist eine seit dem 18. Jahrhundert weitverbreitete Möglichkeit jener Melioration, bei der der kalkhaltige Boden aus der Tiefe mit der Ackerkrume vermischt wird. Eine nachhaltige Wirkung auf die Ertragsverbesserung bis zu 30 Jahre ist dieser Tätigkeit zu verdanken. Bis weit ins 20. Jahrhundert wurden diese Gruben per

Hand angelegt. Vielfach wurde die harte und gefährliche Arbeit auch durch Maschinen geleistet, die bereits Anfang des Jahrhunderts aufkamen.

In Odisheim war lange Zeit ein Herr namens Amandus Ahlf wohnhaft, der in den 1950er Jahren selbst noch gekuhlt hat und als der letzte „Handkuhler“ in der Region galt (Abb. 2). Aus dem Jahr 2015 stammt ein der Denkmalpflege vorliegendes Vortragsmanuskript, in dem er die harte Arbeit schildert. Seine Erfahrungen hat Herr Ahlf auch in verschiedenen Ortsarchiven bzw. Chroniken festgehalten (vgl. Fischer 2013, 14-17). Leider ist Herr Ahlf wenige Monate vor der Auffindung der Odisheimer Gruben verstorben und stand als Zeitzeuge somit nicht mehr zur Verfügung.



Abb. 2. Amandus Ahlf beim Kuhlen (Foto: Archiv Jörg Petersen).

Eine dieser in Odisheim entdeckten Gruben wurde im Zuge der Erdarbeiten exemplarisch untersucht. Dabei glitt die wenig verfestigte Grubenfüllung aus dem mit einem Bagger angelegten Profil heraus

und die originale Grubenwand blieb als Negativ erhalten (Abb. 3). Hier lassen sich einige interessante Details erkennen. Die humose Auflage ist mit wenigen Dezimetern sehr dünn. Man hat die Ackerkrume nach Verfüllung der Gruben wieder aufgetragen. Der obere Teil des unter der ehemaligen Ackerkrume (heute Weideland) folgenden Bodens ist verwittert und entkalkt und weist zahlreiche Eisenausfällungen auf. Er war für die Melioration wertlos und wurde später in der aufgegebenen Grube entsorgt. Darunter folgt hellerer, blaugrauer Klei. Der Salzsäuretest bestätigte einen merkbareren Kalkanteil im Boden, der Grund für die Kuhlarbeit. pH-Wertanalysen zeigen bei diesem Beispiel für die Kuhlerde einen Wert von 6,5.



Abb. 3. Der anstehende Klei in Odisheim lässt die Grubenwand stabil stehen, die Grubenfüllung hingegen rutschte aus dem Profil heraus. Die untere schwarzgraue Grubenverfüllung besteht aus teils zersetzter organischer Substanz (Foto: A. Hüser/Arch. Denkmalpflege Landkreis Cuxhaven).

Die untersuchte Grube weist im Mittel eine Breite von etwas mehr als zwei Meter auf und ist ähnlich tief. Die Grube zeigt senkrechte Wandungen, die sich nach oben hin etwas kuppelförmig verjüngen. An der Wand sind noch die Abbauspuren deutlich erkennbar. Hierbei ließen sich lange etwa 11 cm breite Bahnen dokumentieren, die zeigen, dass man den Klei in möglichst durchgehenden Streifen von der Grubenwand senkrecht von oben nach unten dünn abschälte. Ahlf nennt einen hölzernen Spaten (Raweiher genannt) mit einem aus Eisen gefertigten Stich. An dem Holzblatt blieb der Klei nicht kleben. Der Form der Spuren nach war das Blatt leicht gewölbt. Gruben mit vergleichbaren Spuren sind aus zeitgenössischen Fotos wiedergegeben (Abb. 4).

Amandus Ahlf spricht von Gruben mit einer Tiefe von 3 m – 3,5 m, die an der Oberfläche einen Durchmesser von etwa 1,20 m haben, auf halber Höhe auf 2 m – 2,5 m erweitert und zur Basis hin erneut auf 1,2 m verjüngt sind. Wenn die Kuhle „gut stand“, war es möglich, auf eine Breite von über 2,5 m zu erweitern, damit man nicht gar so tief graben brauchte. Aus der untersuchten Odisheimer Grube wurde gut 10 m³ Boden abgegraben, von denen allerdings nicht die gesamte Masse zum

Meliorieren brauchbar war. Dieser Wert entspricht dem von dem zitierten Handkuhler genannten Volumen.

Herr Ahlf berichtet in seinem Vortragsmanuskript außerdem, dass zum Kuhlen zwei Arbeiter gemeinsam agierten: Einer stand in der Grube und grub, während der Zweite oben mit der Holzschaufel die Erde aufnahm und sie auf einem Haufen sammelte. Die Wände der Grube mussten sauber und glatt gearbeitet werden, damit etwaiges Überschieben des Erdreiches an der Wand beobachtet werden konnte. Besonders interessant ist die Überlieferung, dass man stabile Kuhlen an der Resonanz des Klanges erkennen konnte. Gelegentliches Husten hatte in der „gesunden Kuhle einen gesunden Klang“. Blieb der Klang aber aus, war es Zeit, die Grube zu verlassen und mit Hilfe einer Leiter, die der draußen befindliche Kollege stets in greifbarer Nähe liegen hatte, ins Freie zu gelangen (Abb. 4).

Beim Kuhlen konnten versehentlich auch ältere Gruben angeschnitten werden, aus denen oftmals viel Wasser herauslief. Sofern die Sicherheit jedoch nicht weiter beeinträchtigt schien, wurde dann trotzdem weitergekuhlt, denn je größer der Haufen der Kuhlerde, desto besser das erwirtschaftete Tagesgeld: Amandus Ahlf nennt für die Nachkriegsjahre einen Lohn von 12 DM für das Tagwerk! Das Beispiel der hier untersuchten Gruben zeigt, dass zwischen den einzelnen Kuhlen nur ein schmaler Erdblock stehen blieb. Dass man beim Graben auf eine frühere Grube stieß, ist also gut vorstellbar. Abbildung 2 zeigt, dass rechts und links neben der geöffneten Kuhle bereits weitere Löcher angeschnitten sind.



Abb. 4. Der Handkuhler Fritz Ehlen bei der Arbeit. Der in der Grube abgestochene Klei wird auf Haufen gesammelt (Fotos: Archiv Jörg Petersen).

Unmittelbar nach dem letzten Auswurf aus der Grube wurde die Kuhle wieder verfüllt. Ausheben und Verfüllen erfolgten an einem und demselben Tag – meist von frühmorgens um 4 Uhr beim beginnenden Tageslicht bis mittags um 10 bis 11 Uhr, also noch vor der Mittagshitze. Die ideale Kuhlsaison war im Sommer nach der ersten Ernte auf den Äckern.

Beim Verfüllen der Gruben wurde der unbrauchbare entkalkte Marschenboden eingebracht, aber auch die sauren und damit wertlosen Moderböden mit Pflanzenresten aus den aufgereinigten Entwässerungsgräben zwischen den Äckern. Das Aufreinigen der Gräben war für die Landschaftsnutzung sehr wichtig. Teils konnte man diese gar mit Kähnen befahren. In den Odisheimer Befunden konnte der Eintrag dieser Abfälle in der Verfüllung bestätigt werden, so auch in der untersuchten

Grube. Die Fundleere in den Gruben erklärt sich leicht aus dem Umstand, dass die Verfüllung direkt nach dem letzten Spatenstich der Kleigewinnung erfolgte.

Der Befund in Odisheim ist Zeugnis dieser harten, schweren und teilweise gefährvollen Arbeit, die bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts vielfach noch von Hand stattgefunden hat. Der Kunstdünger hat diese Arbeitspraxis inzwischen gänzlich in Vergessenheit geraten lassen.

Die bei der Untersuchung beobachtete Befundanordnung, Bodenveränderungen oder Abbauspuren lassen sich nach archäologischen Gesichtspunkten deuten und interpretieren. Wie andere Spuren der Agrarwirtschaft, zum Beispiel etwa Eschgräben, sind die Kuhlen als eine Denkmalgattung nicht zu vernachlässigen, verdeutlichen sie doch die Bemühungen, Ernteerträge auf Ackerböden im Sietland zu steigern. Die Odisheimer Befunde sind dabei keinesfalls einzigartig. Bereits bei früheren Grabungen im Bereich der Samtgemeinde Land Hadeln konnten ähnliche Befunde „nebenbei“ dokumentiert werden. Von der Fundstelle Dörringworth 19 (Gemeinde Neuenkirchen) ist auch bekannt, dass beim Kuhlen in den 1920er Jahren archäologische Funde gemacht worden sind (Ortsakte Dörringworth 19, Arch. Denkmalpflege Ldkr. Cuxhaven). Bei Ausgrabungen dort wurden im Jahr 1998 20 Kuhlgruben flächig und teilweise auch im Profil dokumentiert. Auch aus Cadenberge sind Hinweise auf das Kuhlen bezeugt. Darüber hinaus sind auch aus dem Land Wursten und dem Kehdinger Land (z. B. Freiburg/Elbe; Eichfeld/Nösler 2018 sowie Fischer 2013) diese Tätigkeiten nachgewiesen.

Ohne die zeitgenössischen Beschreibungen des Amandus Ahlf wären unsere Gruben als unter archäologischen Gesichtspunkten doch noch sehr junge Befunde allenfalls eine kurze Fundmeldung wert. Doch die eindrucksvolle Schilderung des Handkuhlens lässt das Schicksal der Tagelöhner mit dem Wunsch nach etwas Zuverdienst um des Lebensunterhaltes Willen aus der bäuerlichen Bevölkerung im Hadeler Sietland deutlich werden. Ein Grund mehr, die Kuhlen aus Odisheim an dieser Stelle einmal vorzustellen.

Literatur:

- Eichfeld I., & Nösler, D., 2018: Farmers, merchants, seafarers: A new discovery of an emporion of the 1st millennium AD on the southern Lower Elbe. In: C. von Carnap-Bornheim u. a. (Hrsg.), Interdisziplinäre Forschungen zu den Häfen von der Römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter in Europa 5, 281-300. Mainz.
- Fischer, N., 2013: Kuhlen in Kehdingen. Von der Handarbeit zur Kuhlmaschine. Freiburg/Elbe.

Autor:

Dr. Andreas Hüser
Landkreis Cuxhaven
Museum Burg Bederkesa & Archäologische Denkmalpflege
Amtsstraße 17
27624 Geestland – Bad Bederkesa
E-Mail: andreas.hueser@burg-bederkesa.de

GEOWISSENSCHAFTEN

Sachbearbeiter: Dr. Achim Wehrmann, Fachgebietsleiter Abteilung für Meeresforschung, Senckenberg am Meer, Wilhelmshaven

Das Wattenmeer als Archiv der Landschaftsentwicklung, Klimaänderung und Siedlungsgeschichte

FELIX BITTMANN

Als Folge der Temperaturerhöhung seit dem Höchststand der letzten Vereisung vor ca. 20.000 Jahren, insbesondere am Ende der letzten Kaltzeit vor rund 11.500 Jahren, ist der Meeresspiegel zunächst rasch angestiegen und hat das flache Nordseebecken sukzessive überflutet. Torfe unmittelbar auf den kaltzeitlichen (pleistozänen) Sanden liegend oder in den dabei abgelagerten Küstensedimentkörper eingeschaltet, sind Zeugen ehemaliger ausgedehnter Küstenmoorlandschaften. Sie wechseln ab mit Sedimenten ruhiger, teilweise lagunärer Küstengewässer und Wattablagerungen sowie Rinnensedimenten mit höherer Sedimentdynamik (Bartholomä u. Capperucci 2014). Diese wechselhafte Sedimentabfolge belegt eine wiederholte Verlagerung der Küstenlinien sowohl landals auch seewärts. Der Lebensraum für Mensch und Tier wurde dabei durch Sedimente überdeckt und so die Spuren des „ertrunkenen“ Lebens über Jahrtausende konserviert. Mittlerweile zahlreiche archäologische Funde bezeugen, dass das Gebiet des Nordseebeckens in prähistorischer Zeit vom Mensch besiedelt war. Es stellt daher ein einzigartiges Archiv der Umwelt- und Kulturgeschichte dar (Jöns 2015).

Dies gilt auch für das Gebiet des heutigen Niedersächsischen Wattenmeers, das vor seiner Entstehung genauso wie die heute hinter unseren Deichen gelegenen Landschaften über Jahrtausende hinweg besiedelt war. An dieser Stelle setzt das Verbundprojekt „Das Wattenmeer als Archiv der Landschaftsentwicklung, Klimaänderung und Siedlungsgeschichte: Erforschung – Analyse - Predictive modelling“, kurz Wattenmeer-Archiv bzw. WASA (<http://nihk.de/index.php?id=4833>), an. Es untersucht mit einem interdisziplinären Ansatz aus den Geo- und Biowissenschaften sowie der Archäologie, die postglaziale Landschafts- und Vegetationsgeschichte, die sedimentären Prozesse wie auch die Meeresspiegelentwicklung und die zu Grunde liegenden klimatischen Veränderungen. Im Fokus der Arbeiten steht vor allem das Rückseitenwatt Norderneys. Daneben zu Vergleichszwecken auch der Bereich nördlich der Insel sowie um die Inseln Spiekeroog und Langeoog.

Wichtige Grundlagen für das Vorhaben wurden 2012 bis 2015 durch das am NihK angesiedelte Projekt „Besiedlungs- und Kulturgeschichte des Niedersächsischen Wattenmeerraumes“ geschaffen, in dem erstmals eine systematische Bestandsaufnahme des im Wattenmeer gelegenen kulturellen Erbes und der hier vorherrschenden Erhaltungsbedingungen durchgeführt wurden (Jöns u. a. 2013). Dabei konnten zum einen zahlreiche neue Erkenntnisse über die Besiedlungsgeschichte des niedersächsischen Wattenmeerraumes und zum anderen neue Informationen zu den Sedimentations- und Erosionsprozessen gewonnen werden. Im Ergebnis war festzustellen, dass die im niedersächsischen Wattenmeer gelegenen archäologischen Fundstellen meist nur kurze Zeit an der Oberfläche zu erkennen sind und schnell wieder zugeschlickt werden (Goldhammer u. a. 2014). Darüber hinaus hat das Vorhaben erste modellhafte Rekonstruktionen von Aufträgen und deren Mächtigkeit erarbeitet, um damit erste Anhaltspunkte für die potenzielle dreidimensionale Ausdehnung archäologischer Schichten und Strukturen im Sinne eines „predictive modelling“ zu gewinnen (Goldhammer & Karle 2015). Die im Rahmen des Projektes erstellten Kartierungen der entdeckten Fundplätze und der Räume, in denen mit der Erhaltung weiterer Fundstellen zu rechnen ist, wurden den zuständigen Denkmalbehörden zur Verfügung gestellt, damit sie bei Bauvorhaben berücksichtigt werden können.

Auf diesen Erfahrungen aufbauend werden nun im WASA-Projekt ausgewählte Gebiete im Detail geologisch-sedimentologisch und paläobiologisch untersucht, um die Geschichte der Sedimentbildung mit dem mehrmaligen Wechsel von marinen und terrestrischen Verhältnissen (mit Torf- und

Bodenbildungen) im Zuge des Meeresspiegelanstiegs und ihre Bedeutung für die Besiedlungsgeschichte des Nordseeraums zu rekonstruieren. Auf Grund der gewonnenen naturwissenschaftlichen Daten sollen Gebiete ausgewiesen werden, in denen mit hoher Wahrscheinlichkeit mit von Wattsedimenten überlagerten Siedlungsresten zu rechnen ist. Die Leitung und Koordination des Verbundprojekts liegt beim Niedersächsischen Institut für historische Küstenforschung (NIhK). Projektpartner sind das Institut Senckenberg am Meer (SaM), der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Forschungsstelle Küste (NLWKN-FSK) und die Universität Bremen (Institut für Geographie).

Im Institut Senckenberg am Meer werden durch den Arbeitsbereich Marine Sedimentologie mit Hilfe hydroakustischer Verfahren von Bord der „Senckenberg“ die Schichtung der Sedimente entlang gefahrener Linien kontinuierlich verfolgt und schließlich dreidimensional dargestellt. Die dabei in den Akustikdiagrammen erfassten Schichten werden mit Hilfe von Bohrungen identifiziert, die durch die beteiligten Partner dann gemeinsam detailliert untersucht werden (Abb. 1). Als weitere Parameter der Sedimentbildungsbedingungen werden dort durch den Arbeitsbereich Aktuopaläontologie auch die Faunenreste (Muscheln, Ostracoden, Foraminiferen), ihre Habitate und Nahrungsgrundlagen untersucht sowie durch Radiokarbondatierungen zeitlich eingeordnet.



Abb. 1. Bohrkern mit Probenentnahmestellen für die naturwissenschaftlichen Analysen; von unten nach oben und links nach rechts: kaltzeitliche Sande, Übergang zum Basaltorf, Basaltorf (ca. 20 cm), marine Sedimente, eingeschalteter Niedermoortorf (>80 cm), marine Sedimente (Klei).

Die Forschungsstelle Küste des NLWKN auf Norderney setzt mit der Aufnahme von Sedimentecholotprofilen von Bord der „Burchana“ ein weiteres hydroakustisches Verfahren zur Erfassung und Charakterisierung des Wattenmeersedimentkörpers ein (s. Beitrag Kunde u. Mascoli in diesem Heft, S. 28).

Die Arbeitsgruppe GEOPOLAR des Instituts für Geographie der Universität Bremen führt hochauflösende Elementanalysen mit Hilfe von Röntgenfluoreszenzanalysen sowie der Messung der magnetischen Suszeptibilität zur weiteren Charakterisierung der Sedimente und ihren Ablagerungs-

bedingungen an den Bohrkernen durch. Dort werden die Kerne auch geöffnet und fotografisch dokumentiert sowie archiviert. Im Rahmen des Projektes wurden bisher rund 120 Bohrkern mit bis zu 6 m Länge im Watt und nördlich der Ostfriesischen Insel Norderney gewonnen (einige wenige im Rückseitenwatt von Spiekeroog). Das Projekt begann im Mai 2016 und endet im Dezember 2020. Es wird finanziert aus Mitteln des Niedersächsischen Vorab durch das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur und der Volkswagen-Stiftung.

Am NIHK werden in mehreren Teilprojekten Daten zur Landschaftsrekonstruktion erhoben. So werden durch Pollen- und Makrorestanalysen an basalen und in die Wattsedimente eingeschalteten Torfen die ehemalige Vegetation sowie die Umweltbedingungen rekonstruiert. Durch die Untersuchung von Diatomeen (Kieselalgen), die sowohl im Salz- als auch im Süßwasser verbreitet sind, kann die Entwicklung der Salinität und damit der Verlauf des Meeresspiegelanstiegs verfolgt werden. Die Untersuchung von Foraminiferen (einzellige Rhizopoden oder Wurzelfüßer mit meist gekammerten Kalkgehäusen) und Ostracoden (Muschelkrebse) liefert ebenfalls genaue Daten zum Stand des Meeresspiegels und dessen Veränderungen (s. Beitrag Scheder u. a. in diesem Heft, S. 39-44). Korngrößenanalysen dienen der genauen Ansprache der Sedimente und deren Ablagerungsbedingungen (Faziesanalyse). Für die zeitliche Einordnung des Geschehens werden die einzelnen Lagen in ausgewählten Bohrkernen mit Hilfe von zahlreichen Radiokarbondatierungen sowohl an ausgesuchten botanischen Resten als auch an kalkhaltigen Resten (Muschelschalen, Ostracoden, Foraminiferen) datiert.

Darüber hinaus werden am NIHK im WASA-Projekt auch archäologische Untersuchungen durchgeführt, die das Ziel haben, das Siedlungsverhalten der in Küstennähe lebenden Menschen in den unterschiedlichen Phasen der Besiedlungsgeschichte von der Steinzeit bis in die Gegenwart zu rekonstruieren. Dazu werden die archäologischen Fundstellen aus drei gut untersuchten Untersuchungsräumen – Geest, Flussmarsch, Übergangsbereich von Seemarsch und Geest – detailliert analysiert. In einem zweiten Schritt soll dann der Versuch unternommen werden, die für die einzelnen Zeitphasen erzielten Ergebnisse im Sinne eines „predictive modelling“ für die dreidimensionale Rekonstruktion des Untersuchungsraums im Rückseitenwatt Norderneys zu nutzen, in denen die Erhaltung archäologischer Fundstellen angenommen werden kann. Dies wird jedoch nur möglich sein, wenn es die Ergebnisse der beschriebenen naturwissenschaftlichen Untersuchungen erlauben, ein entsprechendes, zeitlich differenziertes, Geländemodell zu erstellen.

Literatur:

- Bartholomä, A., u. Capperucci, R., 2014: Fernerkundung zur Klassifizierung und Bewertung von Seeböden und Habitaten. Nachrichten des Marschenrates zur Förderung der Forschung im Küstengebiet der Nordsee 51, 58-63.
- Goldhammer, J., Karle, M., u. Kleingärtner, S., 2014: Das Wattenmeer als Forschungsgebiet. Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen 2014, 1, 2-6.
- Goldhammer, J., & Karle, M., 2015: Geoarchaeological research in the Wadden Sea area of Lower Saxony. Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 38, 59-70.
- Jöns, H., Karle, M., u. Kleingärtner, S., 2013: Das Nordseebecken und der Wattenmeerraum als Forschungsgebiet. Methodische Überlegungen, Strategien und aktuelle Forschungsprojekte. Offa 69/70, 2012/2013, 71-80.
- Jöns, H., 2015: SINCOS, SPLASHCOS und SUBLAND – Geschichte, Gegenwart und Perspektiven von „Submerged Prehistoric Research“ als europäische Forschungsdisziplin. Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 38, 13-27.

Autor:

Prof. Dr. Felix Bittmann
Niedersächsisches Institut für
historische Küstenforschung
Viktoriastraße 26/28
26382 Wilhelmshaven
E-Mail: bittmann@nihk.de

Auswertung subtidaler Sedimente in Kombination mit hydroakustischen Daten im Rahmen der Sublitoralkartierung

TINA KUNDE und FRANCESCO MASCIOLI

Mit Bezug auf die Europäischen Richtlinien 1992/43/EG (FFH-Richtlinie), 2000/60/EG (EG-WRRL) und 2008/56/EG (EG-MSRL) kartiert und untersucht die Forschungsstelle Küste im Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) die niedersächsischen Übergangs- und Küstengewässer.

Schwerpunkt der aktuellen Arbeiten ist der Riffgrund 18 km nordwestlich der Insel Borkum. Basierend auf mit MS Burchana erfassten, hoch aufgelösten hydroakustischen Daten wird der Meeresboden des bis zu 25 m tiefen Untersuchungsgebietes nach morphologischen und sedimentologischen Gesichtspunkten ausgewertet. Die Anwendung neuartiger mathematischer Verfahren sichert dabei eine einheitliche und reproduzierbare Habitatklassifizierung. Zur Verifikation werden Greiferproben der oberen Sedimentschicht genommen und entsprechend ihrer Korngröße ausgewertet (Mascioli 2016). Die Korngrößenverteilung lässt sich dabei eindeutig den hydroakustisch aufgezeichneten Rückstreuintensitäten zuordnen und bestätigt so die vorgenommene Klassifizierung der zumeist sandigen Sedimente (Abb. 1 oben). Diese Korrelation liefert einen aussagekräftigen Beitrag zum Verständnis der Sedimentvariabilität innerhalb der einzelnen Klassen und ist somit als wichtiges Werkzeug zur Ergebnisinterpretation von Segmentierungs- und Charakterisierungsprozessen anzusehen. Darüber hinaus können Korngrößenkurven als Eingabedatensatz für morphodynamische Modellierungen des Meeresbodens sowie von Sedimenttransportprozessen verwendet werden (Mascioli & Kunde 2017).

Die Forschungsstelle Küste arbeitet gemeinsam mit weiteren Projektpartnern im durch das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) sowie die Volkswagen-Stiftung finanzierten, interdisziplinären Verbundprojekt *WASA – The Wadden Sea Archive of landscape evolution, climate change and settlement history* an der Landschaftsrekonstruktion seit Ende der letzten Kaltzeit im niedersächsischen Wattenmeergebiet um Norderney und Spiekeroog (Bartholomä et al. 2017, Bittmann 2019 in diesem Heft). Im primär untersuchten Projektgebiet um Norderney wurden dazu mit einem parametrischen Sedimentecholot Profile mit einer Gesamtlänge von rund 90 km mit MS Burchana erfasst, ausgewertet und geologisch interpretiert. Unter Berücksichtigung punktuell gezogener und angesprochener Bohrkerne mit einer Länge von bis zu 5 m sowie bereits vorhandener und durch das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) bereitgestellte Archivbohrungen kann die Interpretation spezifischen Sedimenten zugeordnet werden (Abb. 1 unten). Durch die Kombination akustischer Daten mit den durch die weiteren Projektpartner ausgewerteten Bohrkerninformationen wird so ein räumlich hoch aufgelöstes stratigraphisches 3D-Modell der oberen Sedimentschichten realisiert, welches eine Grundlage für archäologische, ökologische und morphodynamische Betrachtungen bildet.

Literatur:

- Bartholomä et al., 2017: *WASA – The Wadden Sea as an archive of landscape evolution, climate change and settlement history – perspectives and preliminary results*. 14th International Scientific Wadden Sea Symposium. Tønder, Dänemark.
- Bittmann, F., 2019: *Das Wattenmeer als Archiv der Landschaftsentwicklung, Klimaänderung und Siedlungsgeschichte*. Nachrichten des Marschenrats zur Förderung der Forschung im Küstengebiet der Nordsee 56, 25-27.
- Mascioli, F., 2016: *Sediment characterization of subtidal areas of Lower Saxony*. NLWKN - Forschungsstelle Küste. Norderney.
- Mascioli, F., & Kunde, T., 2017: *Grain size characterization of subtidal sediments of Lower Saxony*. NLWKN - Forschungsstelle Küste. Norderney.

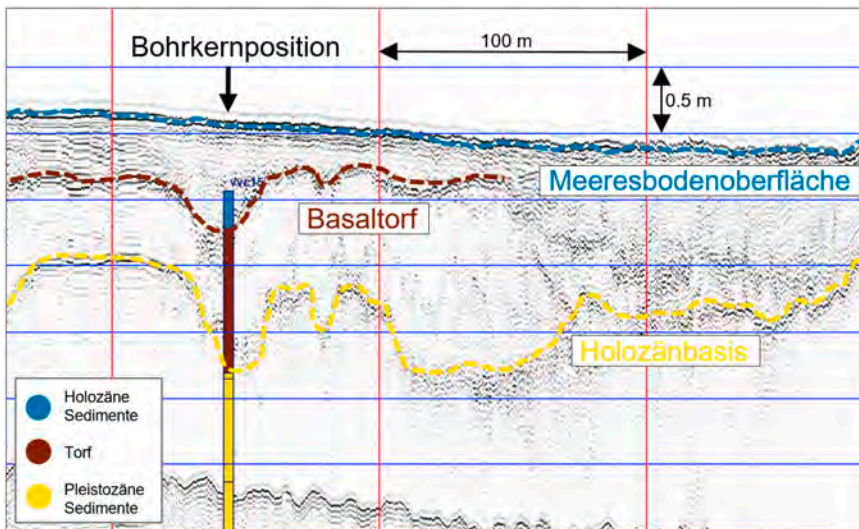
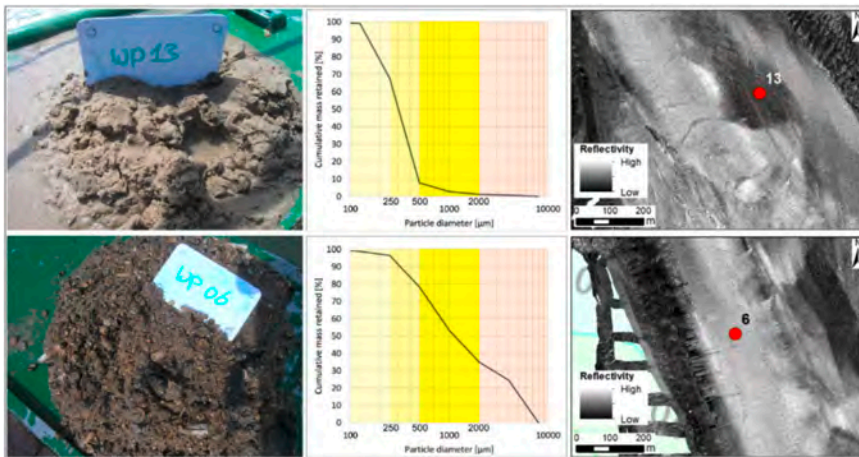


Abb. 1. Oben: Greiferproben der oberen Sedimentschicht mit dazugehöriger Analysekurve der Korngrößenverteilung. Rechts erkennbar ist die Korrelation zwischen Sediment und Rückstreuintensität der hydroakustischen Daten.

Unten: Interpretation ausgewerteter hydroakustischer Daten eines parametrischen Sedimentecholotes im Zusammenspiel mit Bohrkerninformationen.

Autoren:

Tina Kunde, MSc
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasser-
wirtschaft, Küsten- und Naturschutz –
Forschungsstelle Küste
An der Mühle 5
26548 Norderney
E-Mail: tina.kunde@nlwkn-ny.niedersachsen.de

Dr. Francesco Mascioli
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasser-
wirtschaft, Küsten- und Naturschutz –
Forschungsstelle Küste
An der Mühle 5
26548 Norderney
E-Mail: francesco.mascioli@nlwkn-ny.niedersachsen.de

Interdisziplinäre Untersuchungen einer potentiellen Pingo-Ruine bei Nüttermoor (Ostfriesland)

KATRIN WAGNER, DIRK ENTERS, FRANK SCHLÜTZ, KATHARINA BLUME und ANDREAS HÜSER

Einleitung und Fragestellung

Während des Weichsel-Glazials war Nordwestdeutschland ein Periglazialgebiet und wurde von den damit einhergehenden, landschaftsgestaltenden Prozessen geprägt. Dazu zählt die Bildung von Pingos als typisch periglazialen Geländeformen, die aus lokal wachsenden Eislinsen in Permafrostböden entstehen. Durch die fortschreitende Volumenzunahme des Eises werden die darüber liegenden Bodenschichten in die Höhe gedrückt und es bilden sich nahezu kreisrunde Frosthügel (Mackay 1998; de Gans 1988). Ihre Höhe kann zwischen einigen Metern und bis zu über 60 m variieren, der Durchmesser beträgt bis zu 300 m. Der Zerfall von Pingos beginnt mit dem Abrutschen bzw. mit der Erosion der isolierenden Sedimentschicht über der Eislinse im Inneren. Mit dem dann folgenden Abschmelzen der Eislinse fällt der Pingo in sich zusammen und es bleibt eine annähernd kreisrunde Hohlform zurück, die sich mit Wasser füllen kann. Pingo-Ruinen sind daher oft mit Mudden und Torfen gefüllt. Ebenfalls typisch ist ein Randwall, der die Hohlform umgibt und aus dem unsortierten, abgerutschten Material besteht, welches die Eislinse ehemals bedeckte. Dieser kann jedoch im Laufe der Zeit erodiert bzw. in Folge landwirtschaftlicher Nutzung abgetragen worden sein. In Ostfriesland ist das Vorkommen von Pingo-Ruinen gut dokumentiert (Heinze et al. 2012; Smidt et al. 2017) und ihre Entstehung zeitlich auf das Ende des Weichsel-Glazials zurückzuführen.

Die Bedeutung ehemaliger Pingos als natürliche Archive der Landschafts-, Klima- und Siedlungsgeschichte rückte in den vergangenen Jahren vermehrt in den Blickpunkt wissenschaftlichen Interesses. Im Kontext eines vom Niedersächsischen Institut für historische Küstenforschung (NIhK) durchgeführten Projektes zur Bedeutung von Pingos als Umweltarchive und als bevorzugte Standorte für Jäger und Sammler der mittleren Steinzeit wurden ausgewählte Pingo-Ruinen im Rahmen einer Pilotstudie näher untersucht (Hüser et al. 2017; Hüser 2017). Auf diesen Erfahrungen aufbauend rückte eine archäologische Fundstelle bei Nüttermoor (Landkreis Leer, Ostfriesland; Abb. 1) in den Fokus. Dort wurden im Jahr 2011 vom Archäologischen Dienst der Ostfriesischen Landschaft bei Erdarbeiten insgesamt neun Gruben im anstehenden pleistozänen Sand entdeckt, die als Herdstellen der mittleren Steinzeit (Mesolithikum) angesprochen wurden (Kegler 2013).

In einem aus Kottenpausen generierten Geländemodell (Abb. 2) liegen die Herdgruben auf einer flachen, ringförmigen Erhebung, die eine im Gelände kaum sichtbare Hohlform umgibt. Da diese topographische Situation mit dem Randwall einer Pingo-Ruine vergleichbar ist, sollte in einer interdisziplinären Untersuchung die Entstehung dieser geschlossenen Hohlform bei Nüttermoor rekonstruiert werden.

Untersuchungsgebiet und Methoden

Die untersuchte Hohlform liegt am Rand des Leeraner Stadtteils Nüttermoor in Ostfriesland. Der Ort befindet sich auf einem von Marschen umgebenen Geestsporn. Nahe dem dortigen Friedhof liegt die Fundstelle der mesolithischen Herdgruben am Rand der untersuchten Hohlform. In westlicher Richtung folgt das Marschland der Ems, welche in etwa 2,2 km Entfernung fließt.

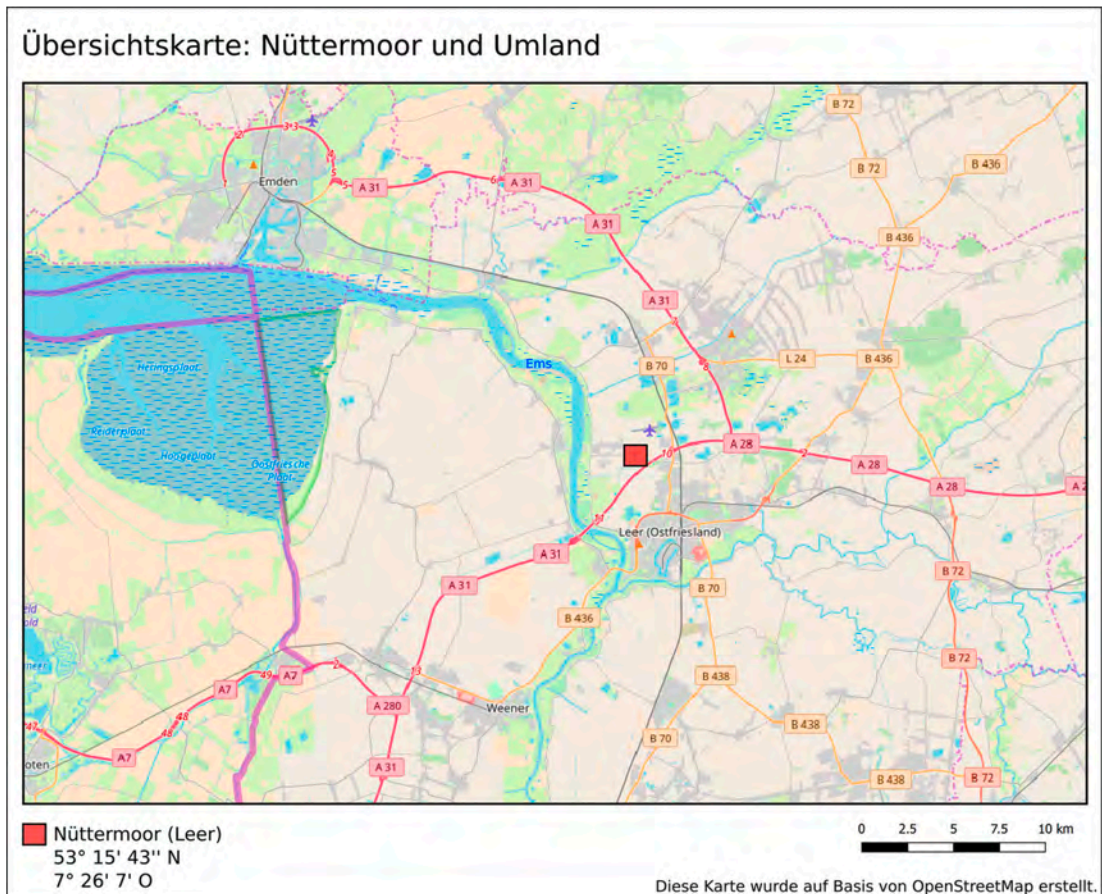


Abb. 1. Lage des Untersuchungsgebiets in Ostfriesland. Die Lage des Stadtteils Nüttermoor der Stadt Leer mit dem Untersuchungsgebiet ist rot markiert. Die Koordinatenangabe bezieht sich auf den Mittelpunkt von Nüttermoor.

Die Hohlform erscheint in dem auf Knotenpausen basierenden Geländemodell nahezu kreisrund. Ihr Durchmesser beträgt etwa 200 m und die Innenfläche liegt bis zu 50 cm tiefer als die Umgebung. Äußerlich hebt sich die Senke sonst kaum von dem umliegenden Gelände ab und wird wie dieses als Weideland genutzt. Die leicht erhöhte Umrandung ist diskontinuierlich und nur im Norden und Westen gut entwickelt. Es ist keine auffällige Vegetation feststellbar. Die heute mittig durch die Senke verlaufende Landstraße und das benachbarte, erhöhte Kirchgrundstück erschweren allerdings Einschätzungen der Form und des Höhenprofils im Gelände.

Im Jahr 2017 fanden mehrere Bohrkampagnen statt, um die Geländeform näher zu untersuchen. Ein Teil der Bohrkern wurde für nähere Analysen in PVC-Linern geborgen, die restlichen Bohrkern hingegen direkt im Gelände dokumentiert. Im Rahmen einer Bachelorarbeit am Institut für Geographie der Universität Bremen wurden die geborgenen Sedimentkerne weiter analysiert und ausgewertet (Wagner 2018). Insbesondere wurde Kern B7 aus der Mitte der Hohlform interdisziplinär und mit Hilfe verschiedener Methoden untersucht.

Nach Öffnung und makroskopischer Beschreibung der Sedimentkerne an der Universität Bremen (Institut für Geographie, Arbeitsgruppe GEOPOLAR) wurde zunächst ihre Elementzusammensetzung mittels eines XRF (Röntgenfluoreszenz) Scanners semiquantitativ bestimmt. Ausgewertet wurden die Gehalte von Silizium (Si), Kalium (K), Calcium (Ca) und Eisen (Fe). In limnischen Sedimenten kann Silizium über den Gehalt von grobkörnigerem Schluff und Sand bzw. allgemein über den Eintrag

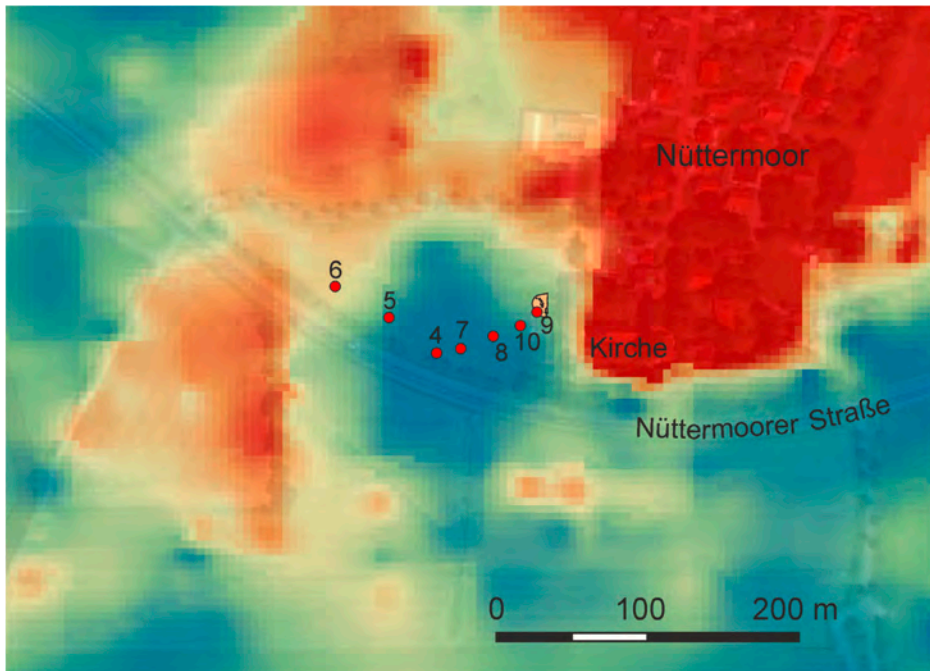


Abb. 2. Aus Knotenpausen erstelltes Oberflächenmodell der möglichen Pingo-Ruine bei Nüstermoor, Landkreis Leer. Eingetragen sind die Bohrungen 4-10 sowie die Grabungsfläche (gelb) mit den mesolithischen Herdgruben.

klastischer Sedimente Aufschluss geben. Auch Kalium ist ein Proxy für klastische Einträge, identifiziert aber auch Tonminerale und sehr feinkörniges Material. Calcium wurde als Indikator eines möglichen marinen Einflusses ausgewählt. Eisen und Mangan sind Anzeiger für klastische Sedimente sowie Redoxreaktionen, bei denen sie als mobile Elemente in gelöster (reduzierter) Form verlagert werden können (Davies et al. 2015).

Weitere sedimentologische und geochemische Untersuchungen umfassten CNS- und Korngrößenanalysen. Die Elementaranalytik von Kohlenstoff (C), Stickstoff (N) und Schwefel (S) gibt Aufschluss über den Gehalt und die Beschaffenheit von organischer Substanz und damit auch über die Umweltbedingungen und das Ablagerungsmilieu. Im vorliegenden Fall wurde Kohlenstoff ausschließlich als TC (*total carbon*) bestimmt, da Salzsäuretests keine Hinweise auf das Vorkommen von anorganischen Karbonaten anzeigten. Ausgewertet wurden anschließend die Ergebnisse für TC (Gesamtkohlenstoff), TS (Gesamtschwefel) und das Gewichtsverhältnis von Kohlenstoff zu Stickstoff (C/N).

Korngrößenanalysen von Sedimenten dienen dagegen dem besseren Verständnis von Transport- und Akkumulationsprozessen. Für die Auswertung eines Profils ist nicht nur die Größe der vorhandenen Partikel wichtig, sondern auch ihre Sortierung. Es können durch dieses Analyseverfahren Informationen über Faktoren wie die Länge des Transportweges, die Transportenergie oder die Ablagerungsbedingungen gewonnen werden. Die Analyse erfolgte mittels Laserdiffraktometrie und die Ergebnisse wurden in den Korngrößenklassen Grob-, Mittel- und Feinsand, sowie Schluff und Ton zusammengefasst.

Zudem wurden Pollen- und Diatomeen-Proben sowie Material für eine ^{14}C -Datierung entnommen. Durch Pollenanalysen kann anhand der Vegetationsgeschichte einer Region auf das Alter des untersuchten Materials und auf vergangene Umweltbedingungen geschlossen werden. Es werden dabei auch Makroreste der Siebrückstände und Nicht-Pollen-Palynomorphe (NPP) berücksichtigt.

Die Analyse von Diatomeen in Sedimenten kann auf vielfältige Weise Auskunft über die Ablagerungsbedingungen des Materials geben. Die verschiedenen Arten von Kieselalgen zeigen Parameter wie

z. B. den pH-Wert, die Salinität oder den Nährstoffgehalt des Gewässers an. Die in den Proben am häufigsten vertretenen Arten wurden in der Auswertung nach ihrer Salzpräferenz aufgegliedert.

Um den räumlichen Zusammenhang der einzelnen Bohrprofile sichtbar zu machen und eventuelle Strukturen im Untergrund zu identifizieren, wurde u. a. zusätzlich ein Transekt durch die untersuchte Hohlform bei Nüttermoor erbohrt. Die Profile des Transekts wurden anhand ihrer Stratigraphie miteinander korreliert.

Ergebnisse und Interpretation

Der analysierte Bohrkern B7 ist insgesamt 318 cm lang und lässt sich stratigraphisch in vier Abschnitte gliedern (Abb. 3). In dem oberen, jüngsten Abschnitt von B7 (Abschnitt I, 0 bis 36 cm Tiefe) lässt das Auftreten von humosem, durchwurzelter Oberboden, Torf, Sand und Kleibrocken darauf schließen, dass es sich hierbei um einen ehemaligen Pflughorizont handelt. Zudem deuten auch die palynologischen Ergebnisse auf eine stark anthropogen geprägte Landschaft hin. Es fanden sich bei der Durchsicht kaum Pollenkörner von Bäumen, vielmehr überwogen Kräuter, Gräser und Getreide (besonders Roggen) im Pollenspektrum. Die mikroskopischen und makroskopischen Reste lassen im Nahbereich auf einen Süßwasserstandort schließen (verschiedene Arten von Grünalgen; einzelnen *Typha*-Samen), der vorübergehend auch unter Salzwassereinfluss stand (Samen der Salz-Binse *Juncus gerardii*; Nicht-Pollen-Palynomorphen vom Typ HdV 115 und 116). Die anthropogene Durchmischung des Materials erschwert aber detailliertere Aussagen. In den XRF-Ergebnissen von Abschnitt I scheinen die Gehalte von Eisen, Calcium, Silizium und Kalium gleichermaßen verhältnismäßig hoch, die unregelmäßige Kernoberfläche ermöglichte in diesem Bereich jedoch nur punktuell auswertbare XRF-Spektren. Der mit 11,5 % nur moderate Kohlenstoffanteil spricht für einen im Vergleich zu organischer Substanz recht hohen Anteil von Klei und Sand, vermutlich als Folge von Bodenbearbeitung. Das Ergebnis der Korngrößenprobe bestätigt den Eintrag von Sand und Klei in Abschnitt I.

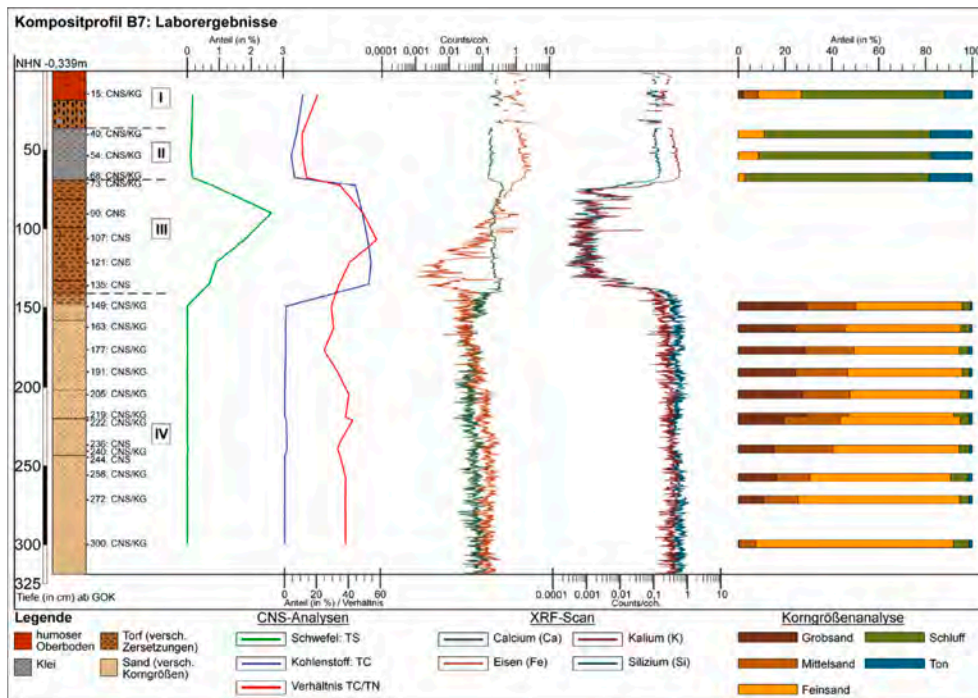


Abb. 3. Kompositprofil des Bohrkerns B7 mit den stratigraphischen Abschnitten I bis IV und ausgewählten Ergebnissen der Laboruntersuchungen.

Die Kleischicht des Abschnitts II (36 bis 69 cm Tiefe) ist möglicherweise auf mittelalterliche Flutereignisse als Folge des Dollarteinbruchs im 13. Jahrhundert und der späteren Sturmfluten wie der Cosmas- und Damian Flut von 1509 (Behre 2014) zurückzuführen. Die Diatomeenprobe bestätigt einen Einfluss von Salzwasser (u. a. durch das Auftreten der marinen Art *Paralia sulcata*). Behre (2008) berichtet von im Zuge des Dollarteinbruchs und den anschließenden Überflutungen ausgeräumten Torfen. Umgelagertes Torfmaterial könnte als organische Komponente in die Kleischicht eingelagert worden sein und so nicht nur die Ergebnisse der Pollenproben, sondern auch den gemessenen Kohlenstoffgehalt des Kleis von 4,3 % erklären. In den XRF-Ergebnissen zeigt der höhere Anteil von Kalium gegenüber Silizium ein größeres Vorkommen von Tonmineralen an. Der hohe Eisengehalt des Kleis spiegelt sich auch in den als Folge eines schwankenden Grundwasserspiegels entstandenen Fe-Oxidationsflecken wider, welche vor allem den mittleren Teil von Abschnitt II prägen.

Die unter dem Klei folgenden Torfschichten (Abschnitt III, 69 bis 140 cm Tiefe) haben sich offenbar unter wechselnden Umweltbedingungen gebildet. Im unteren Bereich handelt es sich um Torf eines Hochmoores in dem u. a. das Torfmoos *Sphagnum imbricatum* und Besenheide (*Calluna vulgaris*) vorkommen. Der Wasserhaushalt eines Hochmoores speist sich allein aus Niederschlägen. Dagegen gibt es im jüngeren Bereich Anzeichen für einen Wechsel hin zu einem Niedermoor (*Juncus*-Samen), was auf einen zunehmenden Grundwassereinfluss hindeutet. Der Grundwasserspiegel muss damals also deutlich gestiegen sein, vermutlich bedingt durch einen seinerzeit steigenden Meeresspiegel. Die Pollenproben bezeugen außerdem einen zweizeitigen direkten Salzwassereinfluss (NPP Typ HdV 116) in einer mittleren Schicht der Torflage. Die Ergebnisse der Diatomeenanalyse bestätigen dies. In einem vorherrschenden Süßwassermilieu mit oligohaloben Arten (z. B. *Epithemia adnata*) treten auch polyhalobe Arten auf, die durch Flutereignisse eingetragen worden sind. Der sehr hohe Schwefelgehalt, wie auch der Calcium- und Eisengehalt von Abschnitt III sind besonders für einen Hochmoortorf ungewöhnlich. Eine Erklärung bietet die Kleischicht von Abschnitt II und die mit der Ablagerung dieses Kleis in Verbindung stehende Überflutung des Torfes mit Salzwasser. Calcium und Eisen können dabei aus der Kleischicht oder direkt aus dem Salzwasser in den Porenraum des Torfes eingewaschen und abgelagert worden sein. Denkbar wäre auch eine Herkunft dieser Elemente aus dem angestiegenen Grundwasser, welches das Niedermoor über dem Hochmoortorf entstehen ließ. Der hohe Schwefelgehalt lässt sich durch das Auftreten von Sulfiden erklären, die im anoxischen Milieu aus dem Sulfat des eingetragenen Meerwassers gebildet wurden.

Die Torfbasis datiert pollenanalytisch in das Atlantikum (ca. 7.200 bis 3.500 v. Chr.). Ihre Bildung lässt sich durch die ¹⁴C-Datierung in den Zeitraum um ca. 5300-5080 v. Chr. (1-sigma Bereich, Poz-106635, 6230 ± 40 BP) einengen.

Unterhalb der Torfe finden sich Sande unterschiedlicher Korngrößen (Abschnitt IV, 140 bis 318 cm Tiefe). Eine genaue zeitliche Einordnung war aufgrund des Fehlens von Pollen und anderem datierbaren Material nicht möglich. Die zum Teil vorliegende Sortierung und Schichtung der Sande scheint auf fluviatil abgelagerte Sedimente hinzuweisen, beispielsweise eines Zuflusses oder Seitenarms der Ems. In der Weichsel-Kaltzeit verstärkte sich während des Hochglazials die oberflächennahe Erosion und es bildeten sich auch von der Ems ausgehend Nebenarme durch die Entstehung eines Permafrostbodens, der das Wasser trotz des niedrigen Grundwasserspiegels nicht tief in den Untergrund eindringen ließ (Ehlers 2011). Sowohl der Schwefel-, als auch der Kohlenstoffgehalt ist in der gesamten Sandschicht sehr gering. Ein leichter Anstieg der Werte findet sich zwar in einer dunkel gefärbten Lage in etwa 240 cm Tiefe, dieser ist für einen fossilen Bodenhorizont aber zu gering. Die Verfärbung wird vielmehr auf eine Anreicherung von Eisen- und Manganverbindungen zurückgehen, wie es die XRF-Daten nahelegen. Mit größerer Tiefe werden die Sande feiner, was sich allerdings nicht eindeutig in den XRF-Ergebnissen von Kalium und Silizium widerspiegelt (Abb. 3). Wenn von fluviatilen Sanden ausgegangen wird, ist eine Ursache für einen höheren Anteil von grobkörnigem Material im jüngeren Sediment die Veränderung der Transportbedingungen. Ein zunächst langsam fließender, oder wenig Wasser führender Fluss hätte unter dieser Annahme mit der Zeit an Fließgeschwindigkeit gewonnen. Ein Grund hierfür könnte eine Erniedrigung der Erosionsbasis durch das Sinken des Meeresspiegels sein, wie es zu Beginn des Weichsel-Glazials stattgefunden hat. Auch mit dem Auftauen

des Permafrostbodens mit Ende der Weichsel-Kaltzeit können sich die Fließbedingungen und Flussarme verändert und verlagert haben.

Im Transekt durch die Hohlform Nüttermoor zeichnet sich deutlich eine bis 1,80 m tiefe, hauptsächlich mit Torfen und Klei gefüllte Senke ab (Abb. 4). Die Distanz zwischen den äußeren Bohrungen beträgt knapp 160 m. Während diese beiden Profile in einer Höhe von 0,36 m (B6) und 0,16 m (B9) über NHN ansetzen, liegen die inneren Profile bis 0,38 m unter NHN. Der humose Oberboden und der vormalige Pflughorizont weisen auf eine ehemals intensivere Bodenbearbeitung hin. Oberflächen-nahe isolierte Kleivorkommen am Bohrpunkt B5 und B10 sprechen eher für anthropogene Einträge im Rahmen der Ackertätigkeit als für natürliche Ablagerungen. Eine starke Durchmischung von Torf, Sand und Klei in den Bohrungen B7 und B10 deutet darauf hin, dass ursprünglich möglicherweise ein zweiter Torfhorizont vorhanden war, der im Zuge der landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung aufgearbeitet wurde. Der Sand könnte aus dem Bereich des Randwalls stammen und anthropogen verlagert sein.

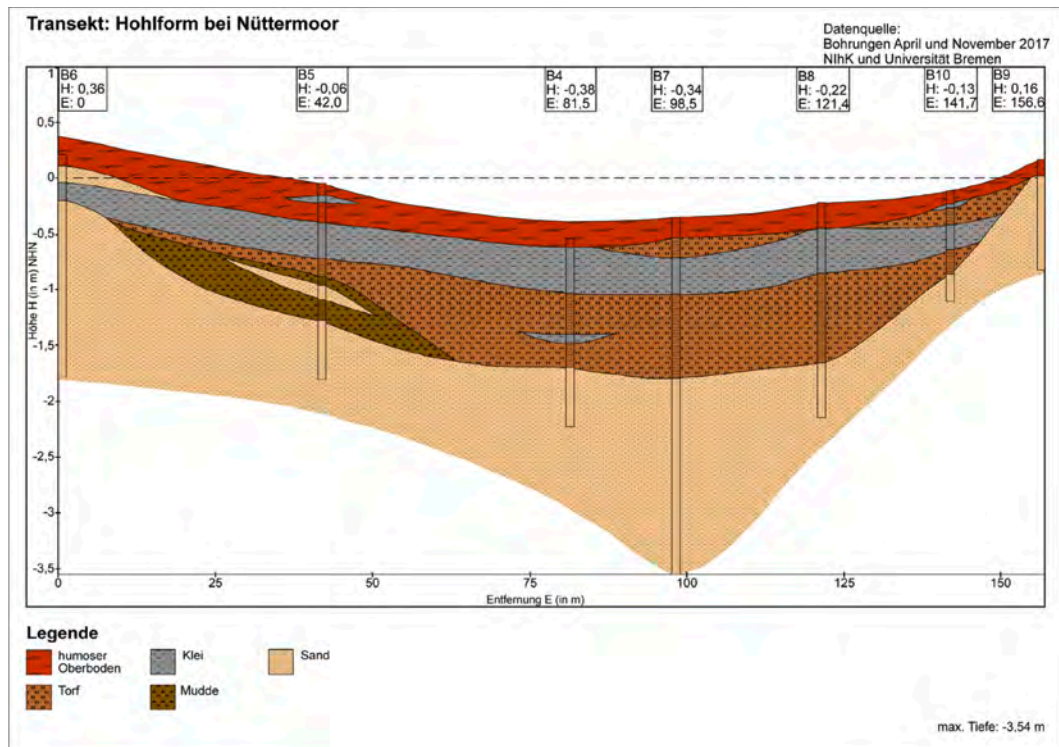


Abb. 4. Transekt durch die untersuchte Hohlform bei Nüttermoor, erstellt auf Grundlage der 2017 erbohrten Sedimentkerne.

Eine ausgeprägte Kleischicht zieht sich durch die gesamte Senke und spricht auch durch ihre hohe Mächtigkeit für eine umfassende, länger andauernde oder wiederkehrende Überflutung mit Salz- oder Brackwasser aus Richtung der Ems. Im Torfkörper befindet sich ausschließlich im Kern B4 noch eine ältere Kleischicht, die stark mit Torf vermischt ist.

Ein Vorkommen von Mudden ist zwar in Hohlformen dieser Art verbreitet, in B5 am inneren, schräg und erhöht gelegenen Rand der Senke sind diese Ablagerungen aber kaum erklärbar. Als lakustrine Sedimente hätten sich Mudden bei entsprechender Wasserführung am tiefsten Punkt der Hohlform ablagern müssen. Die ursprüngliche Geländeansprache der Sedimentschicht als Muddes ist ohne weitere Untersuchung daher als fraglich zu werten. Stattdessen ist anzunehmen, dass es sich hierbei ebenfalls um Torfe handelt.

Gedanken zur Genese der Hohlform

Nach der oben dargestellten Verfüllungsgeschichte bleibt nun noch die Frage nach der Entstehung der Hohlform. Eine Reihe von geologischen Prozessen kann zur Genese von geschlossenen Hohlformen führen, daher ist nicht jede rundliche Hohlform in Nordwestdeutschland eine Pingo-Ruine.

Eine Möglichkeit ist die Bildung von Deflationswannen als Folge von äolischen Auswehungen in vegetationsarmen Periglazialräumen (Ehlers 2011). Die Bildung einer solchen Form wäre während der Weichsel-Kaltzeit denkbar. Deflationswannen sind jedoch in Hauptwindrichtung langgestreckt. Auch fehlt ihnen für gewöhnlich ein Randwall. Wollte man die Bildung der bei Nüstermoor vorliegenden Randerhöhung der Senke als Dünenablagerung des ausgeblasenen Sandes interpretieren, so müsste sich diese entsprechend der damals wie heute vorherrschenden westlichen Windrichtungen (Semmel 1985) auf der Ostseite der Hohlform befinden. Dort ist aber keine besondere Erhebung nachzuweisen.

Ein weiterer in periglazialen Räumen auftretender Prozess ist Thermokarst. Als Thermokarst bezeichnet man das Absacken der Oberfläche als Folge von lokal auftauendem Permafrostboden (Ehlers 2011). Die meist wassergefüllten Thermokarst-Senken entstehen vor allem am Übergang von Kaltzeiten zu Warmzeiten. Sie können sich bei weiterem Abtauen des Permafrostbodens ausdehnen und kommen daher und in Abhängigkeit der Untergrundstruktur in vielerlei Gestalt vor (Grosse & Arp 2015). Ihr Umriss ist daher selten kreisrund. Zudem weisen sie keinen Randwall, häufig jedoch steil einfallende Flanken auf.

Kreisrunde Hohlformen kennt man hingegen von Erdfällen. Diese entstehen als Folge von Subrosionsvorgängen an leicht löslichen Gesteinen im nahen Untergrund. Zu diesen Gesteinen zählen vor allem Salzvorkommen. Entsprechende Salzaufwölbungen des Zechsteins reichen in Norddeutschland bis wenige hundert Meter unter die Oberfläche. Im Bereich der Untersuchungsstelle Leer/Nüstermoor befindet sich die langgestreckte Salzaufwölbung *Landschaftspolder*, deren ausgewaschene Kavernen als Erdgas-Speicher genutzt werden (Streif 1990; EWE-AG 2018). Sowohl die Form, als auch die Größe der Hohlform Nüstermoor entspricht einem Erdfall, wenn die zugrundeliegenden Lösungsvorgänge recht oberflächennah stattfinden (Krawczyk et al. 2012). Bei Ausspülungen von in mehreren hundert Metern Tiefe liegenden Salzen darf an der Oberfläche aber eher mit weiten und flachen Mulden gerechnet werden, wie z. B. beim Zwischenahner Meer (Grahle & Müller 1967). Zudem treten Erdfälle wie die im Eichsfeld südlich des Harzes oft in Gruppen auf, und es fehlt typischerweise ein Randwall.

Von einem Randwall umgebende kreisrunde Hohlformen entstehen bei dem eingangs beschriebenen Zerfall von Pingos. Entsprechende Pingo-Ruinen sind im norddeutschen Bereich zahlreich nachgewiesen. Oft beginnt deren Verfüllung mit organischen Mudden und Torfen bereits unmittelbar nach dem Abschmelzen der Eislinse gegen Ende der Weichsel-Kaltzeit, und somit einige Jahrtausende früher als in der Hohlform von Nüstermoor, deren Torfbasis mit 5300-5080 v. Chr. (6230 ± 40 BP) in die Zeit des Atlantikums datiert wurde. Offenbar hat es bei Nüstermoor keine frühe und langanhaltende Wasserfüllung gegeben. Die topographisch erhöhte Lage der untersuchten Hohlform am Geestrand, wasserdurchlässiger Sand im Untergrund sowie das zum damaligen Zeitpunkt tief eingeschnittene Tal der Ems in etwa 2 km Entfernung sprechen allerdings für eine Entwässerung der Senke unmittelbar nach Ende des Weichsel-Glazials. Aus den Niederlanden ist ein ähnlicher Fall von einer unterirdisch entwässernden Pingo-Ruine bekannt, bei der nur ein kleiner Teil der Senke von einem Gewässer eingenommen wurde, bis sich mit dem im Atlantikum steigenden Grundwasserspiegel weitere Teile der Hohlform mit Wasser bedeckten (Woldring 2001).

Die Ansprache der untersuchten Hohlform als Pingo-Ruine erscheint nach allen Abwägungen als berechtigt. Ihre Vernässung begann erst im Atlantikum und hatte eine Bildung von Hochmoortorf zur Folge. Erst danach flutete der steigende Grundwasserspiegel die Senke und führte zur Bildung von Niedermoortorf, bevor dann zeitweise eindringendes Meerwasser hier Klei abgelagerte.

Zurück zum Anfang...

Man geht allgemein davon aus, dass sich mesolithische Siedlungsstrukturen im Wesentlichen an topographischen Erhebungen und Wasserverfügbarkeit orientierten, da in der Nähe von Wasser auch die meisten Nahrungsquellen erschlossen werden konnten (Mahlstedt 2015; Schwarz 2016). Pingo-Ruinen passen grundsätzlich nicht nur hinsichtlich der Wasserverfügbarkeit in das Bild der mesolithischen Nutzung. Mit ihrem Randwall erfüllen sie zudem auch das Kriterium eines bevorzugten, erhöht gelegenen Siedlungsortes.

Von der mesolithischen Besiedlung des Randwalls der Pingo-Ruine von Nüttermoor zeugt eine Reihe von Herdgruben. Eine Datierung an Holzkohleresten ergab ein Alter von 6420-6210 v. Chr. (7420 ± 50 BP). Die Herdgruben sind damit ca. 1000 Jahre älter als die Datierung der Basis des Torfes (5300-5080 v. Chr.). Das Anlegen der Herdgruben erfolgte demnach vor der Vernässung und Vermoorung der Hohlform im Atlantikum. Bei Annahme einer inkorrekten Geländeansprache bei Sedimentkern B5 (Abb. 4) lässt sich außerdem durch das Fehlen von Mudden im Zentrum der Senke ein größerer und länger bestehender See grundsätzlich ausschließen. Eine offene Wasserfläche gab es nicht. Die Vermutung liegt damit nahe, dass sich die Wahl des mesolithischen Siedlungsortes vor allem an der topographisch erhöhten Lage mit Blick auf die Flussniederung orientierte.

Danksagung

Diese Untersuchung ist Teil der landschaftsgeschichtlichen und siedlungsarchäologischen Forschungen im Rahmen des Projektes „WASA“ (The Wadden Sea archive of landscape evolution, climate change and settlement history), gefördert durch das Programm „Niedersächsisches Vorab“ der Volkswagen-Stiftung und des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur (Projekt VW ZN3197). Wir danken außerdem Kim Peis, Sabine Stahl und Bernd Zolitschka (Univ. Bremen) sowie Claudia Schulenberg und Susanne Sisenop (NIHK Wilhelmshaven) für ihre Unterstützung.

Literatur:

- Behre, K.-E., 2008: Landschaftsgeschichte Norddeutschlands. Umwelt und Siedlung von der Steinzeit bis zur Gegenwart. Neumünster.
- Behre, K.-E., 2014: Ostfriesland. Die Geschichte seiner Landschaft und ihrer Besiedlung. Wilhelmshaven.
- Davies, S. J., Lamb, H. F., & Roberts, S. J., 2015: Micro-XRF Core Scanning in Paleolimnology: Recent Developments. In: Croudace, I. W. & Rothwell, R. G. (ed.), Micro-XRF Studies of Sediment Cores, 189-226. Dodrecht.
- Ehlers, J., 2011: Das Eiszeitalter. Heidelberg.
- EWE-AG, 2018: Produkte, Nüttermoor L-Gas (GUD). https://www.ewe-gasspeicher.de/home/produkte/speicher/nuettermoor_l_gas (Letzter Zugriff: 11.01.2019).
- Gans, W. de, 1988: Pingo scars and their identification. In: Clark, M. J. (ed.), Advances in periglacial geomorphology, 299-322. Chichester.
- Grahe, H.-O., & Müller, H., 1967: Das Zwischenahner Meer. Geologische Untersuchungen an niedersächsischen Binnengewässern. Oldenburger Jahrbuch 66, 83-121.
- Grosse, G., & Arp, J. C., 2015: Thermokarst Lakes, Drainage, and Drained Basins. In: Shroder, J. (ed.), Treatise on Geomorphology 8: Glacial and Periglacial Geomorphology, 325-353. San Diego.
- Heinze, A., Hoek, W., & Tammen, M., 2012: Pingo-Landschaft in Ostfriesland. Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 36, 49-52.
- Hüser, A., 2017: Pingo remnants in East Frisia – relicts from the Pleistocene permafrost and settlement sites for Mesolithic hunter-gatherer communities/Pingo-Ruine „Wrokmoor“. In: Hugo Obermaier Gesellschaft (ed.), Tagungsbuch 2017: 59th Annual Meeting in Aurich (April 18th – April 22nd 2017), 33-34/88-91. Erlangen.
- Hüser, A., Wolters, S., Laroque-Tobler, I., Mahlstedt, S., u. Enters, D., 2017: Von Sedimenten, Zuckmücken und kleinen Steinen – Suchen und Finden des Mesolithikums an Pingo-Ruinen. Archäologie in Niedersachsen 20, 92-96.
- Kegler, J. F., 2013: Nr. 219 Nüttermoor, OL-Nr. 2710/5:59, Gde. Stadt Leer, Ldkr Leer, ehem. Reg. Bez. W-E. In: Fundchronik Nachrichten 2011. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte Beiheft 16, 153. Stuttgart.
- Krawczyk, C. M., Polom, U., Trabs, S., & Dahm, T., 2012: Sinkholes in the city of Hamburg – New urban shear-wave reflection seismic system enables high-resolution imaging of subsrosion structures. Journal of Applied Geophysics 78, 133-143.
- Mackay, J. R., 1998: Pingo growth and collapse, Tuktoyaktuk Peninsula Area, Western Arctic Coast, Canada: a long-term field study. Géographie physique et Quaternaire 52 (3), 271-323.

- Mahlstedt, S., 2015: Das Mesolithikum im westlichen Niedersachsen – Untersuchungen zur materiellen Kultur und zur Landschaftsnutzung. Frühe Monumentalität und soziale Differenzierung 7. Bonn.
- Schwarz, W., 2016: Archäologische Funde aus dem Reiderland, Ldkr. Leer. Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens 49. Rahden/Westf.
- Semmel, A., 1985: Periglazialmorphologie. Erträge der Forschung 231. Darmstadt.
- Smidt, C., Wolters, S., & Zolitschka, B., 2017: Pingo-Ruinen: Nachweis und flächenhafte Verbreitung periglazialer Relikte südlich von Friedeburg (Ostfriesland). Nachrichten des Marschenrates zur Förderung der Forschung im Küstengebiet der Nordsee 54, 39-50.
- Streif, H., 1990: Das ostfriesische Küstengebiet – Nordsee, Inseln, Watten und Marschen. Sammlung geologischer Führer 57, 2. Auflage. Berlin/Stuttgart.
- Wagner, K., 2018: Multiproxy-Analysen an einem Sedimentkern aus einer potentiellen Pingo-Ruine bei Nüttermoor (Leer) zur Bestimmung der Morphogenese – Ein geomorphologischer Beitrag zur mesolithischen Siedlungsgeschichte in Ostfriesland. Unpubl. Bachelorarbeit Universität Bremen.
- Woldring, H., 2001: Hydrologie van de pingo 'Vagevuur' (Nietap, Dr.) in het laat-Glaciaal en vroeg-Holoceen. Paleo-aktueel 12, 41-46.

Autoren:

Dr. rer.nat. Dipl.-Biol. Katharina Blume
Niedersächsisches Institut für
historische Küstenforschung
Viktoriastraße 26/28
26382 Wilhelmshaven
E-Mail: blume@nihk.de

Dr. Dirk Enters
Niedersächsisches Institut für
historische Küstenforschung
Viktoriastraße 26/28
26382 Wilhelmshaven
E-Mail: dirk.enters@nihk.de

Dr. Andreas Hüser
Landkreis Cuxhaven
Museum Burg Bederkesa & Archäologi-
sche Denkmalpflege
Amtsstraße 17
27624 Geestland-Bad Bederkesa
E-Mail: andreas.hueser@burg-bederkesa.de

Dr. Frank Schlütz
Niedersächsisches Institut für
historische Küstenforschung
Viktoriastraße 26/28
26382 Wilhelmshaven
E-Mail: schluetz@nihk.de

Katrin Wagner, B. Sc.
Universität Bremen
Institut für Geographie
AG GEOPOLAR
Celsiusstraße 2
28359 Bremen
E-Mail: Katrin60@gmx.de

BIOWISSENSCHAFTEN

Sachbearbeiter: Prof. Dr. Franz Bairlein, Leitender Wissenschaftlicher Direktor, Leiter des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, Wilhelmshaven

Foraminiferen und Ostrakoden im Ostfriesischen Wattenmeer – Ein Beitrag zur Meeresspiegelrekonstruktion

JULIANE SCHEDER, ANNA PINT, MAX ENGEL, FRIEDERIKE BUNGENSTOCK,
PETER FRENZEL und HELMUT BRÜCKNER

Rekonstruktionen des relativen Meeresspiegels (RMS) sind von großer Bedeutung für das Verständnis der Küstenentwicklung und stellen eine wichtige Basis für Vorhersagen des zukünftigen Meeresspiegelanstiegs dar. Aufgrund der bisher recht groben Auflösung der Torf-basierten RMS Kurven der Deutschen Nordseeküste und fehlender Küstentorfe in den letzten 2000 Jahren wurde in jüngerer Zeit mehrfach die Notwendigkeit präziserer quantitativer Daten zum Ausdruck gebracht (vgl. Vink et al. 2007; Bungenstock & Schäfer 2009; Baeteman et al. 2011; Meijles et al. 2018). Deshalb soll diese Studie mit Hilfe eines für die südliche Deutsche Bucht neuen Ansatzes höher aufgelöste Rekonstruktionen des RMS ohne das Vorhandensein von Torfen ermöglichen. Foraminiferen, schalentragende Einzeller (Kammerlinge), und Ostrakoden, zweiklappige Crustaceen (Muschelkrebse), bilden Habitat-spezifische Artenvergesellschaftungen in der sedimentären Abfolge. Aufgrund dessen kann die Artenverteilung entlang eines Oberflächentransekts über verschiedene heutige intertidale Bereiche genutzt werden, um auf die vertikale Beziehung zur Mittelwasserlinie rückzuschließen und so eine Transferfunktion (TF) für die RMS-Entwicklung zu entwickeln. Mit Hilfe dieser TF soll die höher aufgelöste Rekonstruktion des RMS anhand von Bohrkernen des WASA-Projekts („*The Wadden Sea as an archive of landscape evolution, climate change and settlement history*“, <http://nihk.de/index.php?id=483&L=1>; siehe Beitrag Bittmann in diesem Heft, S. 25-27) ermöglicht werden.

Die hier präsentierte Untersuchung beschreibt den ersten Schritt zur Erstellung einer solchen TF: Einer Vertikal- und Horizontalzonierung der beiden Mikrofaunagruppen entlang eines senkrecht zur Küste verlaufenden Profils im Rückseitenwatt der Ostfriesischen Insel Spiekeroog. Das genaue Untersuchungsgebiet befindet sich an der südlichen Küste der Insel (Abb. 1), die einen durchschnittlichen Tidenhub von 2,7 m aufweist (BSH 2018). Der untersuchte Transekt erstreckt sich über ca. 1180 m in N-S Richtung von der Salzwiese über die Rückseitenwattfläche bis hin zum nächstgelegenen Priel „Swinn“.

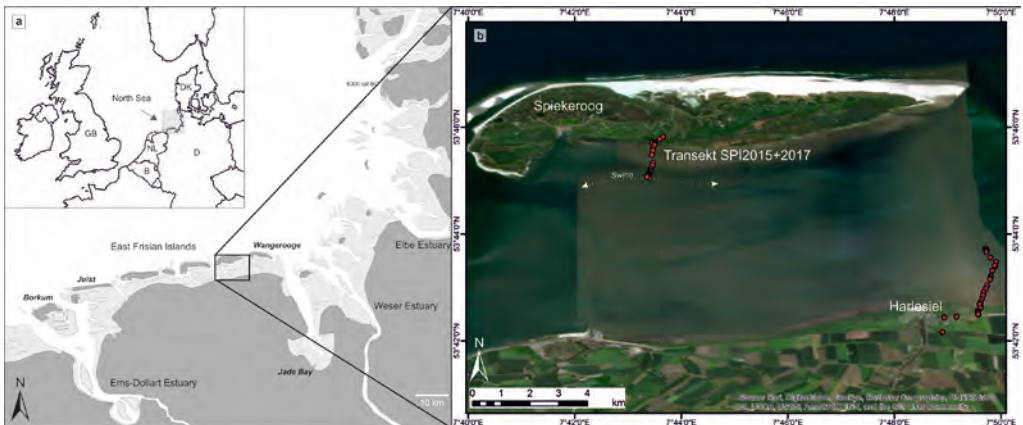


Abb. 1. Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes. a: Südliche Nordseeküste mit Ostfriesischen Inseln, b: Luftbild des Rückseitenwatts von Spiekeroog mit untersuchtem (hellrot) und zusätzlich beprobtem (dunkelrot) Oberflächen-transekt. Der ungefähre Verlauf des nächstgelegenen Priels „Swinn“ ist eingezeichnet.

Transferfunktionen (TF)

TF im Kontext der Meeresspiegelforschung sind empirisch hergeleitete Gleichungen, die eine Beziehung zwischen der Höhe (relativ zum Meeresspiegel [NHN]) und dem relativen Vorkommen von Foraminiferen- und Ostrakodenarten herstellen. Diese Relation wird in einer Funktion modelliert, die auf fossiles Material in Bohrkernen angewendet werden kann. Die Anwendung ermöglicht im Umkehrschluss die Berechnung einer Paläo-Wassertiefe einer Kernprobe aus den relativen Artenhäufigkeiten fossiler Foraminiferen- und Ostrakodenvergesellschaftungen (vgl. Leorri et al. 2010; Kemp et al. 2012). Dieser Ansatz ermöglicht hochaufgelöste quantitative Rekonstruktionen des lokalen RMS und gibt sogar probenspezifische Fehlerwahrscheinlichkeiten für die Rekonstruktion an (Kemp & Telford 2015).

Foraminiferen-basierte TF wurden in den vergangenen drei Jahrzehnten vor allem für Dänemark, Großbritannien und Nordamerika etabliert (z. B. Gehrels & Newman 2004; Engelhart & Horton 2012), nicht jedoch für die südliche Deutsche Nordseeküste. Darüber hinaus ist die kombinierte Anwendung von Foraminiferen und Ostrakoden der Meeresspiegelforschung weltweit ein Novum.

Angewandte Methodik

Entlang des Transekts wurden im Winter 2015 und Sommer 2017 in 15-cm Höhengritten 23 Proben vom Supratidal bis ins flache Subtidal genommen. Bengalrot gefärbtes Ethanol diente, neben der Konservierung, zur Unterscheidung von Lebend- (eingefärbt) und Totfauna (nicht eingefärbt) (vgl. Walton 1952). Für die mikrofaunistische Analyse wurden die obersten 3 cm der Sedimentoberfläche im Physisch-Geographischen Laboratorium der Universität zu Köln auf ihre Artenzusammensetzung untersucht.

Für sedimentologische Analysen (Korngrößenverteilung, C/N-Analyse) wurden zusätzliche Sedimentproben und, wo möglich, Wasserproben für Salinitätsmessungen genommen. Im Zuge der C/N-Analyse konnte neben dem Gesamt-Kohlenstoff- und Stickstoffgehalt auch der Anteil an organischem Kohlenstoff (TOC) gemessen und somit auch der Anteil an anorganischem Kohlenstoff (TIC) bestimmt werden.

Die exakte Höhe jedes Probennahmepunktes wurde mit Hilfe eines Differentiellen Globalen Navigationssatellitensystems, basierend auf einem offiziellen Lagefestpunkt vor Ort, gemessen.

Die Bewertung der steuernden Umweltfaktoren erfolgte im Anschluss an die Laboranalysen mit Hilfe multivariater Statistik, insbesondere über die Kanonische Korrespondenzanalyse, mit der sich Hauptinflussfaktoren ermitteln lassen. Als finaler Schritt schloss sich die Entwicklung der TF mit Hilfe einer speziell darauf ausgelegten Software (C2 v1.7.7; Juggins 2007) an, deren vorausschauende Fähigkeit durch Kreuzvalidierung (Bootstrap-Verfahren) getestet wurde.

Ergebnisse Mikrofaunaverteilung

Die Ergebnisse der mikrofaunistischen und sedimentologischen Untersuchungen (Abb. 2) zeigen eine deutliche vertikale und laterale Unterteilung des Intertidals in sechs Zonen, identifizierbar u. a. anhand der unterschiedlichen Vergesellschaftungen von insgesamt sieben vorhandenen Foraminiferen- und drei Ostrakodentaxa (siehe Abb. 2).

Zone 1 (mittlere Salzwiese) ist durch typische Salzwiesen- und flachmarine Foraminiferen dominiert, begleitet von einigen wenigen Brackwasser-Ostrakoden. Außerdem prägen diese Zone unterschiedlich starke Veränderungen in Stickstoff (N), TOC, TIC und in der Korngrößenverteilung.

Zone 2 (untere Salzwiese) ist durch weitere typische, hauptsächlich agglutinierte Salzwiesen-Foraminiferen und Brackwasser-Ostrakoden dominiert. Außerdem ist sie durch Schwankungen in Stickstoff (N), TOC und TIC sowie der Korngröße charakterisiert. Letztere äußern sich in schwankenden Ton- und Schluffanteilen und einer daraus resultierenden schlechten Sortierung.

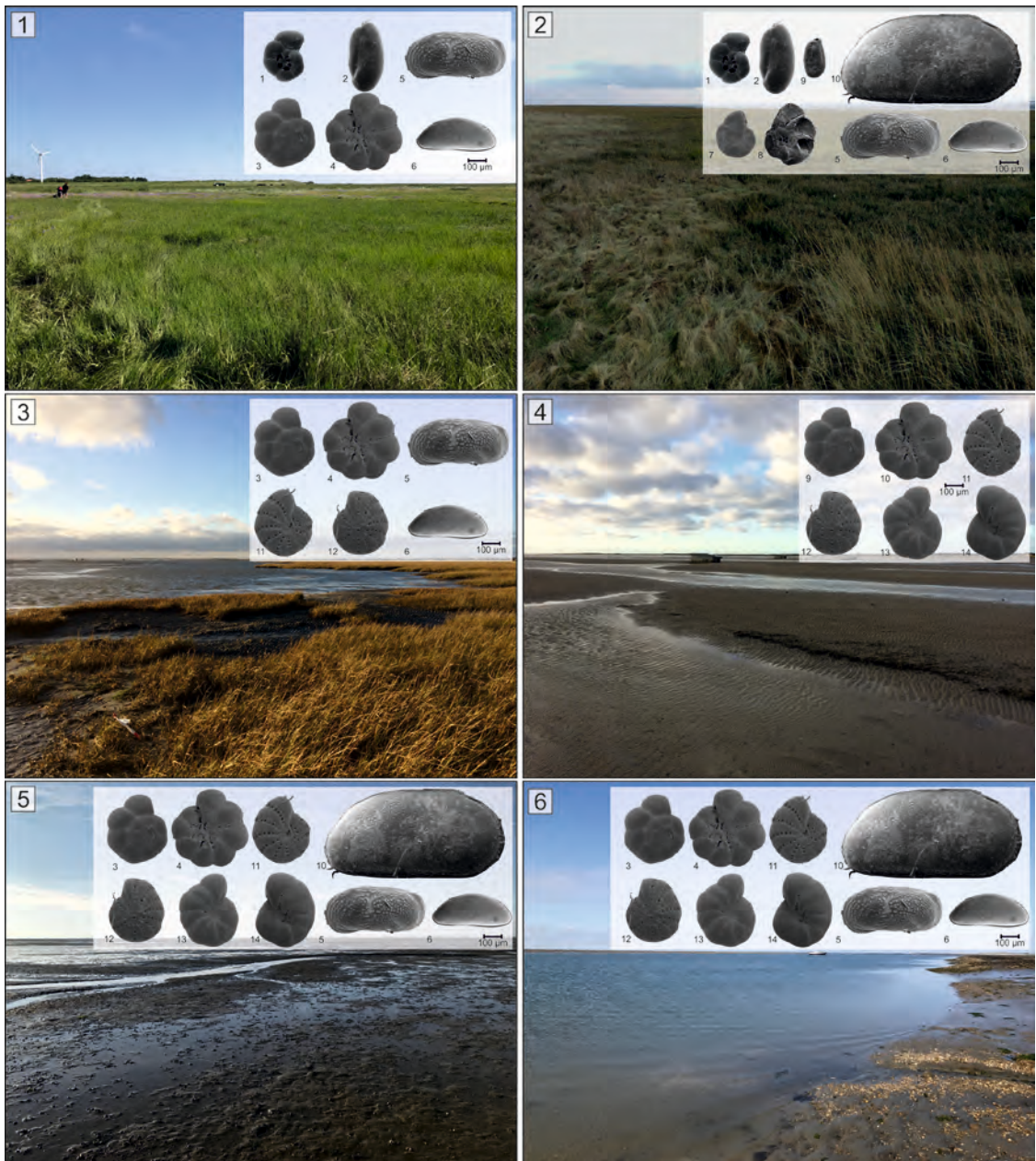


Abb. 2. Fotografische Aufnahmen der identifizierten Zonen 1-6 mit dominanter Mikrofauna. Foraminiferen: 1. *Trochammina inflata* (Montagu 1803), 2. *Triloculina oblonga* (Montagu 1803), 3+4. *Ammonia tepida* (Cushman 1926), 7+8. *Entzia macrescens* (Brady 1870), 9. *Miliammina fusca* (Brady 1870), 11+12. *Criboelphidium williamsoni* (Haynes 1973), 13+14. *Haynesina germanica* (Ehrenberg 1840); Ostrakoden: 5. *Leptocythere pellucida* (Baird 1850), 6. *Cytherois pusilla* (Sars 1928), 10. *Cyprideis torosa* (Jones 1850).

Zone 3 (Pionierzone) weist nur einige wenige Foraminiferen und Ostrakoden auf, diesmal allerdings hauptsächlich typische Flachwasserarten. Da N, TOC, TIC und die Korngrößenverteilung aber bereits eher der angrenzenden Zone 4 ähneln, wurde Zone 3 als Übergangszone festgelegt.

In Zone 4 (Sandwatt) können weiterhin nur sehr wenige Foraminiferen und keine Ostrakoden beobachtet werden. N, TOC und TIC sind auf sehr niedrigem Niveau und die Korngröße ist, mit ausschließlich Mittel- und Feinsand, durch eine recht gute Sortierung geprägt.

In der folgenden Zone 5 (Mischwatt) sind wieder deutlich mehr Foraminiferen und Ostrakoden vorhanden, diesmal deutlich dominiert von Watten-typischen Flachwasserarten. Auch N, TOC, TIC und die Korngrößenverteilung zeigen leichte Veränderungen.

Die letzte Zone 6 (Übergang zum Priel) ist anhand von nur zwei Proben durch die vorhandenen Veränderungen in allen sedimentologischen Faktoren von der vorherigen Zone abzugrenzen. Bezüglich der Mikrofauna zeigen sich eine Abnahme der lebenden Individuen, die mit der Nähe zum Priel erklärt werden könnte, und ein Dominanzwechsel zwischen den beiden am meisten vorkommenden Watt-Foraminiferen (*Haynesina germanica* und *Ammonia tepida*).

Generell lässt sich die Abwesenheit von Mikrofauna gut mit den geringen N- und TOC-Werten (geringe Nahrungsverfügbarkeit) und dem hohen Sandanteil (hohe Dynamik) korrelieren, während Bereiche mit höheren Anteilen an feinkörnigem Sediment, TOC, TIC und N Mikrofauna in teilweise enormen Konzentrationen aufweisen. Da das C/N-Verhältnis im gesamten Transekt zwischen 4 und 10 liegt, kann davon ausgegangen werden, dass der organische Kohlenstoff vollständig aus aquatischen Quellen stammt (vgl. Last & Smol 2001). Wie erwartet, folgt die Salinität einem generell ansteigenden Trend von der Salzwiese zum Priel, mit ansteigender Wasserbedeckung und -tiefe (vgl. Flöser et al. 2011). Die beiden niedrigsten Proben sind grundsätzlich kritisch zu betrachten, da sie aufgrund ihrer Position am Rand des Priels von stärkerer Umlagerung betroffen und somit verfälscht sein könnten.

Entwicklung, Überprüfung und Bewertung der TF

Da die Kanonische Korrespondenzanalyse die Höhe als Hauptsteuerungsfaktor für den Rezentdatensatz bestätigte, ist zunächst die wesentliche Bedingung für die Entwicklung TF erfüllt. Aufgrund möglicher Beeinflussung lebender Individuen durch saisonale Unterschiede, kamen nur die toten (nicht eingefärbten) Foraminiferen und Ostrakoden für die TF zur Anwendung. Diese Vergesellschaftungen sollten eine Ansammlung von Individuen und mit ihnen verbundene taphonomische Veränderungen als Mittelwert über mehrere Jahre repräsentieren (z. B. Murray 2000).

Zwei unterschiedliche Modellierungen wurden durchgeführt: Modell A verwendet ausschließlich Foraminiferen, was den bisherigen Standard für RMS TF darstellt (z. B. Kemp & Telford 2015; Müller-Navarra et al. 2017), während Modell B die vorhandenen Ostrakoden miteinbezieht. Der untersuchte Höhengradient von 2,69 m (+1,51 bis -1,18 m NHN) entspricht in etwa dem Tidenhub von Spiekeroog mit 2,70 m (BSH 2018).

Die Überprüfung der beiden Modelle durch 1000-faches Bootstrapping (statistische Methode der Stichprobenwiederholung) lieferte für Modell A eine bereits gute Korrelation von 0,82 und einen vertikalen Fehler von 54,2 cm, was 20,2 % des Tidenhubs entspricht. Modell B hingegen lieferte mit 0,84 eine noch bessere Korrelation und mit 49,1 cm ebenfalls einen geringeren vertikalen Fehler (18,3 % des Tidenhubs).

Die Miteinbeziehung der Ostrakoden für die Entwicklung der RMS TF sorgt also für eine Verbesserung der TF, was den Vorteil dieses neuen Ansatzes bestätigt. Obwohl dieser vertikale Fehler bereits kleiner ist als der bisheriger, auf Torf basierter RMS-Rekonstruktionen im Meterbereich (z. B. Long

et al. 2006; Vink et al. 2007; Bungenstock & Schäfer 2009; Meijles et al. 2018), wirkt er mit 49 cm doch noch vergleichsweise hoch (Edwards & Wright 2015) und somit verbesserungswürdig.

Da die meisten Studien ihre TF auf einer Probenanzahl von mindestens 40 aufbauen (z. B. Kemp et al. 2012; Müller-Navarra et al. 2017), ist davon auszugehen, dass eine Erweiterung des Rezentdatensatzes die TF weiter verbessern würde, entweder durch engere Beprobungsintervalle oder durch zusätzliche Proben eines weiteren Oberflächentransektes.

Fazit und Ausblick

Der untersuchte Oberflächentransekt an der südlichen Küste Spiekeroogs zeigt eine deutliche vertikale und horizontale Zonierung der Foraminiferen und Ostrakoden, die im Wesentlichen durch die Höhe relativ zum Meeresspiegel, also die Wassertiefe, gesteuert wird. Aus diesem Grund eignet sich der Datensatz gut für die Entwicklung einer Transferfunktion (TF) zur Rekonstruktion des relativen Meeresspiegels (RMS). Das bisher übliche Modell der TF, welches ausschließlich tote Foraminiferen nutzt, konnte durch die Beachtung der in der gleichen Sedimentfraktion vorkommenden Ostrakoden um ~5 cm vertikalen Fehler verbessert werden. Die verbesserte TF ermöglicht eine Korrelation von 0,84 bei einem vertikalen Fehler von 49,1 cm. Dies entspricht 18,3 % des untersuchten Höhengradienten von ~2,7 m.

Aufgrund der Notwendigkeit verbesserter RMS-Rekonstruktionen mit höherer Auflösung und geringeren Fehlerbereichen (vgl. Vink et al. 2007; Bungenstock & Schäfer 2009; Baeteman et al. 2011), wird versucht, die hier präsentierte TF in naher Zukunft weiter zu verbessern. Zu diesem Zweck wurde bereits ein zweiter Oberflächentransekt, mit zusätzlichen 43 Proben, auf der Festlandseite des Spiekerooger Rückseitenwatts beprobt (Abb. 1), der als nächstes analysiert wird.

Schlussendlich wird die verbesserte TF an holozänen Sedimentabfolgen, die im Rahmen des WASA-Projekts untersucht werden, angewendet, um die RMS-Entwicklung seit dem letzten glazialen Maximum im Bereich der Ostfriesischen Inseln in höherer Präzision als bisher zu rekonstruieren.

Literatur:

- Baeteman, C., Waller, M., & Kiden, P., 2011: Reconstructing middle to late Holocene sea-level change: A methodological review with particular reference to 'A new Holocene sea-level curve for the southern North Sea' presented by K.-E. Behre. *Boreas* 40, 557-572.
- Bungenstock, F., & Schäfer, A., 2009: The Holocene relative sea-level curve for the tidal basin of the barrier island Langeoog, German Bight, Southern North Sea. *Global and Planetary Change* 33, 34-51.
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie), 2018: Gezeitenkalender 2018. Hoch- und Niedrigwasserzeiten für die Deutsche Bucht und deren Flussgebiete. Hamburg.
- Edwards, R., & Wright, A., 2015: Foraminifera. In: Shennan, I., Long, A. J., & Horton, B. P. (eds.): *Handbook of Sea-Level Research*. Hoboken (AGU/Wiley), pp. 191-217.
- Engelhart, S. E., & Horton, B. P., 2012: Holocene sea level database for the Atlantic coast of the United States. *Quaternary Science Reviews* 54, 12-25.
- Flöser, G., Burchard, H., & Riethmüller, R., 2011: Observational evidence for estuarine circulation in the German Wadden Sea. *Continental Shelf Research* 31, 1633-1639.
- Gehrels, W. R., & Newman, S. W., 2004: Salt-marsh foraminifera in Ho Bugt, western Denmark, and their use as sea-level indicators. *Geografisk Tidsskrift – Danish Journal of Geography* 104(1), 97-106.
- Juggins, S., 2007: C2 Version 1.5: software for ecological and palaeoecological data analysis and visualisation. University of Newcastle, Newcastle upon Tyne.
- Kemp, A. C., & Telford, R. J., 2015: Transfer functions. In: Shennan, I., Long, A. J. & Horton, B. P. (eds.), *Handbook of Sea-Level Research*. AGU/Wiley, Hoboken, 191-217.
- Kemp, A. C., Horton, B. P., Vann, D. R., Engelhart, S. E., Grand, C. A., Vane, C. H., Nikitina, D., & Anisfeld, S. C., 2012: Quantitative vertical zonation of salt-marsh foraminifera for reconstructing former sea level; an example from New Jersey, USA. *Quaternary Science Reviews* 54, 26-39.
- Last, W. M., & Smol, J. P., 2001: *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 2, Physical and Geochemical Methods*. Dordrecht.
- Leorri, E., Gehrels, W. R., Horton, B. P., Fatela, F., & Cearreta, A., 2010: Distribution of foraminifera in salt marshes along the Atlantic coast of SW Europe: Tools to reconstruct past sea-level variations. *Quaternary International* 221(1-2), 104-115.

- Long, A. J., Waller, M. P., & Stupples, P., 2006: Driving mechanisms of coastal change: peat compaction and the destruction of late Holocene coastal wetlands. *Marine Geology* 225, 63-84.
- Meijles, E. W., Kiden, P., Steurman, H.-J., van der Plicht, J., Vos, P. S., Gehrels, W. R., & Kopp, R. E., 2018: Holocene relative mean sea-level changes in the Wadden Sea area, northern Netherlands. *Journal of Quaternary Science* 33(8), 905-923.
- Müller-Navarra, K., Milker, Y., & Schmiedl, G., 2017: Applicability of transfer functions for relative sea-level reconstructions in the southern North Sea coastal region based on salt-marsh foraminifera. *Marine Micropaleontology* 135, 15-31.
- Murray, J. W., 2000: The enigma of the continued use of total assemblages in ecological studies of benthic Foraminifera. *Journal of Foraminiferal Research* 30(3), 224-245.
- Vink, A., Steffen, H., Reinhardt, L., & Kaufmann, G., 2007: Holocene relative sea-level change, isostatic subsidence and the radial viscosity of the mantle of northwest Europe (Belgium, the Netherlands, Germany, southern North Sea). *Quaternary Science Reviews* 26, 3249-3275.
- Walton, W. R., 1952: Techniques for Recognition of Living Foraminifera. Scripps Institution of Oceanography, 14 pp.

Autoren:

Dr. Friederike Bungenstock
Niedersächsisches Institut für
historische Küstenforschung
Viktoriastraße 26/28
26382 Wilhelmshaven
E-Mail: bungenstock@nihk.de

Prof. Dr. Helmut Brückner
Geographisches Institut
Universität zu Köln
Albertus-Magnus-Platz
50923 Köln
E-Mail: h.brueckner@uni-koeln.de

Dr. Max Engel
Geographisches Institut
Universität zu Köln
Albertus-Magnus-Platz
50923 Köln
E-Mail: max.engel@uni-koeln.de

Geological Survey of Belgium
Royal Belgian Institute of
Natural Science
Jennerstraat 13
1000 Brussels (Belgium)
E-Mail: mengel@naturalsciences.be

PD Dr. Peter Frenzel
Institut für Geowissenschaften
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Burgweg 11
07749 Jena
E-Mail: Peter.Frenzel@uni-jena.de

Dr. Anna Pinta
Geographisches Institut
Universität zu Köln
Albertus-Magnus-Platz
50923 Köln
E-Mail: pinta@uni-koeln.de

Juliane Scheder, M. Sc.
Niedersächsisches Institut für
historische Küstenforschung
Viktoriastraße 26/28
26382 Wilhelmshaven
E-Mail: scheder@nihk.de

Geographisches Institut
Universität zu Köln
Albertus-Magnus-Platz
50923 Köln
E-Mail: schederj@uni-koeln.de

Nahrungsnetzbeziehungen zwischen Flusseeschwalben und Fischen an der Jade. Forschungsergebnisse 2006 – 2015

ANDREAS DÄNHARDT, JULIANE RIECHERT, SANDRA BOUWHUIS, GERALD MILLAT (†),
CHRISTIAN ABEL und PETER H. BECKER

Dieser Beitrag ist eine Kurzfassung der Publikation Dänhardt A, Riechert J, Bouwhuis S, Millat G, Abel C & Becker PH (2018) Nahrungsnetzbeziehungen zwischen Flusseeschwalben und Fischen an der Jade. Forschungsergebnisse 2006 – 2015. Schriftenreihe der Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“ Band 16, Lüllau/Wilhelmshaven, 111 Seiten.

Das Wattenmeer ist eine Drehscheibe des Vogelzuges und ein wertvolles Brutgebiet für viele Vogelarten. Zugleich nutzen viele Fischarten das Wattenmeer auf ihren weiten Wanderrouten und als wichtige Aufwuchsgebiete für Jungfische. Da erscheint es logisch, dass ein großer Anteil der Seevogelarten, die im Wattenmeer brüten, sich überwiegend oder ausschließlich von Fischen ernährt. Zu ihnen gehören Flusseeschwalben *Sterna hirundo* (Abb. 1), über deren Nahrungsökologie wichtige Aspekte bislang noch unbekannt waren.



Abb. 1. Flusseeschwalbenpaar bei der Balzfütterung auf dem Brutfloß am Banter See in Wilhelmshaven (Foto: S. Bouwhuis).

Anlass für die gezielte Erforschung ihrer Nahrungsökologie gab die Beobachtung, dass der Bruterfolg von Flusseeschwalben im Wattenmeer zwischen 2002 und 2009 unter dem langjährigen Durchschnitt lag (Tab. 1). Der geringe Bruterfolg war hauptsächlich auf eine schlechte Nahrungsversorgung

zurückzuführen (Dänhardt & Becker 2011a, Szostek & Becker 2012). In der langfristig intensiv untersuchten Kolonie am Banter See in Wilhelmshaven bildeten auch andere demografische Parameter während dieser Periode die schlechten Ernährungsbedingungen ab. Von Nahrungsmangel während der Balz zeugte z. B. die späte Eiablage (als Indikator für die Körperkondition des Weibchens), die maßgeblich von der Abundanz einjähriger Heringe abhängt, die zur Balzzeit in ausreichender Menge zur Verfügung stehen müssen. Erst seit 2010 wurden wieder mehr Küken flügge als im langjährigen Durchschnitt und als für den Erhalt der Brutpopulation erforderlich ist. Was waren die Gründe für den verringerten Bruterfolg und welche Prozesse wurden wirksam?

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Anzahl Brutpaare	470	420	380	355	435	435	410	485	570	580
Legebeginn (Datum)	23.5.	19.5.	18.5.	19.5.	19.5.	11.5.	11.5.	17.5.	11.5.	12.5.
Schlüpferfolg [%]	76	69	85	68	80	86	85	80	76	84
Ausfliegeerfolg [%]	40	37	35	24	68	66	57	54	56	22
Bruterfolg (flügge Küken/Paar)	0,6	0,5	0,7	0,4	1,2	1,1	1,1	1,0	1,1	0,4
Masse Brutvogel Ankunft (g)	133	131	130	130	132	132	133	130	131	132
Masse Brutvogel Inkubation (g)	134	137	135	133	135	133	138	137	134	134
Masse Brutvogel Aufzucht (g)	127	129	127	131	135	130	130	128	129	126
Prolaktinwert Brutvogel (ng/ml)	187	187	226	224	223	177	238	191	176	–
Kortikosteronwert Brutvogel (ng/ml)	7	6	7	8	6	5	3	6	3	–

Tab. 1. Mittlere Kennwerte für die adulten Flusseeeschwalben über die untersuchten Jahre. Schlüpferfolg bezieht sich auf alle gelegten Eier, Ausfliegeerfolg auf alle geschlüpften Küken. Für 2015 lagen keine Hormondaten vor.

Ein aktueller Forschungsbericht des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ widmet sich dieser vielschichtigen Fragestellung. Grundlage dafür war neben Daten aus der weltbekannten Flusseeeschwalben-Kolonie am Banter See in Wilhelmshaven eine Langzeituntersuchung im Freiwasser lebender (pelagischer) Fische im Jadebusen, die von 2006 bis 2017 unter Federführung der Nationalparkverwaltung wertvolle Daten zur Nahrungsgrundlage der Seevögel geliefert hat. Zum Einsatz kam dafür ein sogenanntes Hamennetz, das ähnlich einer großen Reuse von einem ankernden Schiff in den Gezeitenstrom gehängt wird. Dabei zeigte sich, dass zwischen der *Fischabundanz* und der *Fischverfügbarkeit* eine Kaskade von Faktoren steht, die sich schließlich über die Nahrungsversorgung in den Reproduktionsparametern der Flusseeeschwalben abbildet. Entlang dieser Kaskade von großräumigen Korrelationen, saisonalen Aspekten, kleinskaligen Phänomenen wie der Vertikalverteilung der Fische über die Beutequalität und abiotische Einflussgrößen bis zum Verhalten der Flusseeeschwalben bei der Jagd zeigte sich, dass die Annahme einfacher Zusammenhänge der Komplexität der Räuber-Beute-Beziehung und des gesamten Systems nicht gerecht wird. Als Basis dieses Faktorengefüges ist die Kenntnis über die Menge, Größe und Artenzusammensetzung der Beutefische ein elementar wichtiger Aspekt zum Verständnis der Populationsdynamik der See-schwalben.

Gelegeverluste waren in der Kolonie am Banter See gering und der Schlüpferfolg stets hoch, während der Großteil der Brutverluste in allen betrachteten Untersuchungsjahren während der frühen Kükenphase auftrat. Die mit Abstand häufigste Ursache hierfür war das Verhungern der Küken (Abb. 2). Wo an anderen Koloniestandorten Prädation und Überschwemmung oftmals den Ausschlag gaben, war am Banter See das Verhungern der Küken letztlich bestimmend für den Bruterfolg. So verwundert es nicht, dass der Anteil energiereicher Beute an der Kükennahrung positiv korrelierte sowohl mit der Wachstumsrate der Küken als auch mit dem Bruterfolg. Entsprechend entgegengesetzte Korrelationen gab es zwischen o. g. Parametern und den Anteilen energetisch minderwertiger Beute (Seenadeln, Plattfische etc.). Da die jagenden Altvögel energiereiche Beute vorwiegend in die

Kolonie bringen, energiearme Beute jedoch eher selbst verzehren, zeigen hohe Anteile minderwertiger Beute, die zum Verfüttern in die Kolonie getragen werden, eine suboptimale Nahrungssituation für Seevögel an (Dänhardt et al. 2011).

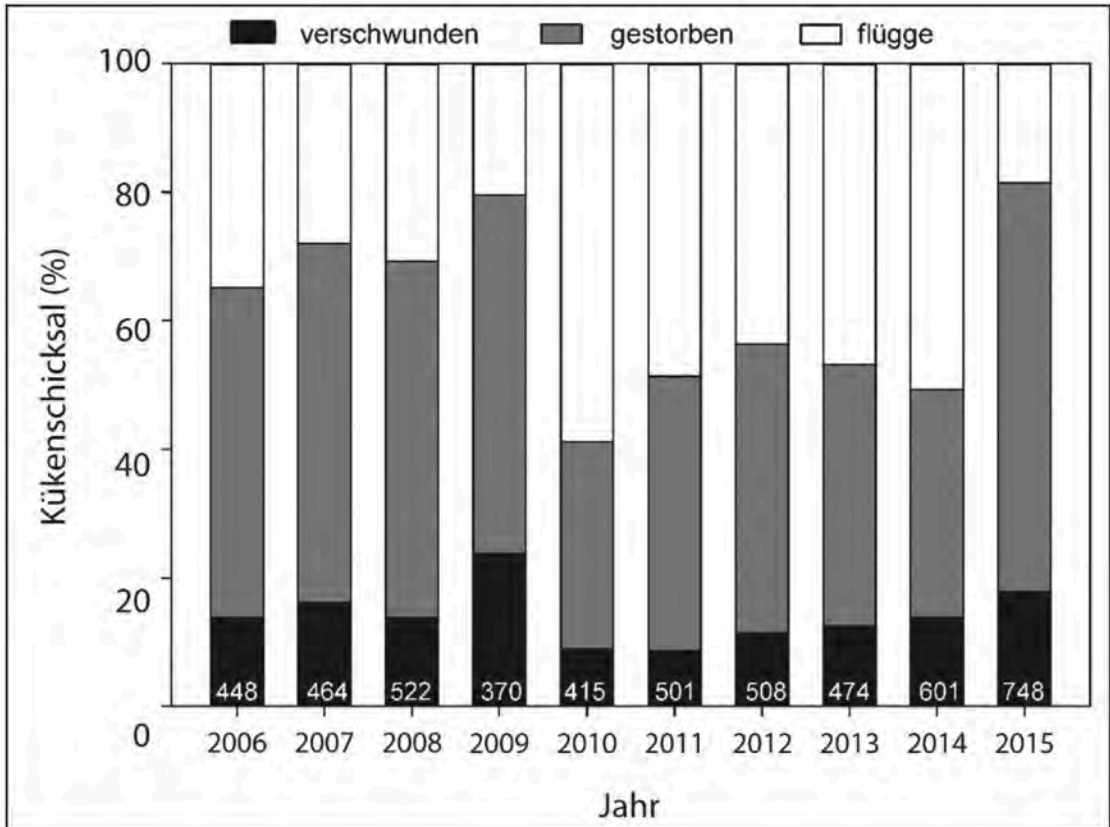


Abb. 2. Anteil verstorbenen (grau), verschwundener (schwarz; z. B. durch Prädation) und flügger Küken (weiß) der Flusseeeschwalbe am Banter See über den Untersuchungszeitraum. Die Anzahl geschlüpfter Küken ist über den Jahreszahlen angegeben.

Anhand des Todeszeitpunktes der Küken lassen sich mögliche Ursachen der Nahrungsknappheit eingrenzen. In Abwesenheit schlechten Wetters deutet eine erhöhte Sterblichkeit in der frühen Kükenphase auf einen Mangel kleiner Beutefische hin, verursacht entweder durch eine geringe Abundanz oder eine fehlende zeitliche Überlappung zwischen Räuber und Beute (Cushing 1990). Die Küken sind erst mit einigen Tagen thermoregulatorisch selbständig und dadurch einerseits auf ausreichende Nahrung, andererseits auf die Anwesenheit eines Elterntieres am Nest angewiesen (Riechert et al. 2017). Die frühe Kükenphase ist daher die empfindlichste Zeit im gesamten Fortpflanzungszyklus der Seeschwalben (Abb. 2).

Aus der Perspektive des Lebensbruterfolgs ist der frühe Tod von Küken unter ungünstigen Aufzuchtbedingungen energetisch günstiger für die Elternvögel. Während tote Küken durchschnittlich 54 % des Nachwuchses ausmachen, investieren die Eltern lediglich 9 % der von allen geschlüpften Küken konsumierten Energie in die Küken, die vor dem Ausfliegen sterben (Vedder et al. 2017). Dies führt nicht nur zu einer Energieersparnis für die Elternvögel, sondern macht auch das Ausfliegen der überlebenden Küken wahrscheinlicher. Dies wird u. a. daran erkennbar, dass erstgeschlüpfte Küken nach dem Tod zweit- und drittgeschlüpfter Geschwister schneller wachsen und mit höherem Körpergewicht ausfliegen (Vedder et al. 2017). Die Bevorzugung einzelner Küken auf Kosten ihrer Geschwister unter

schlechten Nahrungsbedingungen ist ein Verhalten, dass sich evolutiv offenbar auszahlt (Vedder et al. 2018).

Im Laufe ihrer Entwicklung werden die Küken zunehmend unabhängig vom elterlichen Schutz gegenüber Kälte und Nässe. Allerdings steigt ihr Nahrungsbedarf schnell an, was die Elternvögel stark beansprucht. In Jahren schlechter Nahrungsverfügbarkeit können insbesondere unerfahrene Eltern damit überfordert sein, infolgedessen die Sterblichkeit älterer Küken ebenfalls ein Indiz für Nahrungsmangel sein kann.

Dieser Umstand zeigt, dass für die Investition in die Kükenaufzucht auch der Ernährungszustand der Altvögel entscheidend ist. Zumindest im betrachteten Untersuchungszeitraum erlitten die Brutvögel offenbar keine ernsthaften Nahrungsengpässe auf dem Zug und trafen in guter Kondition im Brutgebiet ein (Szostek et al. 2015, Tab. 1). Die starke Beanspruchung der Elternvögel während der Kükenaufzucht zeigt sich jedoch außer in einem im Vergleich zur Brut und bei Ankunft geringeren Körpergewicht während der Kükenphase auch anhand des Hormonspiegels: Elternvögel mit einem deutlichen Gewichtsverlust während der Kükenphase wiesen einen erhöhten Spiegel an Stresshormonen auf, die das Hormon hemmen, das den Bruttrieb steuert (Tabelle 1, Riechert et al. 2014b). Dieser Mechanismus ist eine Anpassung langlebiger Arten wie der Flusseeeschwalben, ihren Lebensreproduktionserfolg zu maximieren (Stearns 1992). Innerhalb einer Brutsaison ist es dafür die bessere Strategie, Küken sterben zu lassen, anstatt das eigene Überleben zu gefährden. In Jahren mit hohen Anteilen hochwertiger Beute waren die Altvögel schwerer, hatten einen geringeren Stresshormonspiegel und einen höheren Bruterfolg. Tendenziell folgen auf Jahre mit guten Aufzuchtbedingungen solche mit erhöhten Sterblichkeitsraten der Altvögel. Auch diese Beobachtungen stehen mit o. g. Theorie (Stearns 1992) im Einklang: Brutvögel, die in Jahren mit guten Bedingungen zu viel in ihren Nachwuchs investieren, beeinträchtigen durch einen früheren Tod ihren Lebensbruterfolg (Vedder et al. 2018).

Die Bedeutung des Bruterfolges für die Populationsdynamik geht jedoch weit über das Geschehen in der Kolonie und auch im Brutgebiet innerhalb einzelner Jahre hinaus. Treten die Jungvögel den kräftezehrenden Flug nach Afrika mit einer guten Kondition an (Schauroth & Becker 2008), haben sie bessere Chancen, diese weite Strecke zu überwinden, im Winterquartier anzukommen, und – frühestens im dritten Kalenderjahr ihres Lebens – in die Kolonie zurückzukehren (Braasch et al. 2009). Schließlich kehren Individuen, die in Jahren mit hohem Bruterfolg geschlüpft waren, nach zwei Jahren mit größerer Wahrscheinlichkeit in die Kolonie zurück und brüteten selbst (Vedder & Bouwhuis 2018).

Von den 55 Fischarten, die im Jadebusen seit Beginn der Erhebungen nachgewiesen wurden, sind mit Hering *Clupea harengus* und Stint *Osmerus eperlanus* lediglich zwei Arten als Seeschwalbenbeute essentiell. Sie dominieren die Fischgemeinschaft sowohl hinsichtlich der Menge als auch der Biomasse. Heringe, die Hauptbeuteart, haben ihren Abundanzschwerpunkt vor den Wattenmeerinseln und somit außerhalb des Jagdradius der Flusseeeschwalben vom Banter See während der Brutsaison (Dänhardt 2015). Dieser Umstand erklärt möglicherweise die Bedeutung des Stintes, der für die Brutkolonien auf den Wattenmeerinseln so gut wie keine Rolle spielt (Dänhardt & Becker 2011b; Dänhardt 2015). In der größten deutschen Flusseeeschwalbenkolonie im Neufelder Koog an der Elbmündung hingegen, wo Heringe kaum vorkommen, ist der Stint die mit Abstand wichtigste Beutefischart (Hennig u. a. 2016). Wo Heringe oder Stinte massenhaft vorkommen, können die Seeschwalben ihren Beutebedarf offenbar quasi monospezifisch decken. Wo Heringe und Stinte in jeweils geringeren Mengen vorkommen, ergänzen sich beide Arten zu einer Nahrungsbasis, auf der die Flusseeeschwalben grundsätzlich einen hohen Bruterfolg und maximale Kükenwachstumsraten erzielen können. Offenbar führt die Beteiligung des Stintes am Beutespektrum insbesondere während der Balz zu einem früheren Legebeginn (Becker 1996; Hennig u. a. 2016), der die gesamte Brutsaison günstig beeinflussen kann.

Die Heringsabundanz im Jadebusen zeigte in den meisten Monaten der Brutsaison der Seeschwalben keinen Trend. Lediglich Ende Juni, auf dem Höhepunkt der Kükenphase, wurden seit 2011 steigende Heringszahlen verzeichnet. Die Längenverteilung der Heringe über die Brutsaison der Seeschwalben deutet darauf hin, dass es sich sowohl bei der Balz- als auch bei der Kükennahrung um Jungfische des sogenannten Downs-Bestandes handeln könnte, der im Winter im Ärmelkanal laicht. Auch die Analyse der Tagesringe auf den Otolithen (Gehörknöchelchen mit konzentrischen Ringen, anhand derer Alter und Wachstum abgelesen werden können) im Jadebusen gefangener Heringe bestätigt einen Termin der ersten Ringformierung im Januar (Klein 2017), was für die Downs-Heringe charakteristisch ist (Dickey-Collas et al. 2009). Dieser Bestand bringt seit 2002 nur schwache Nachwuchsjahrgänge hervor, insbesondere zwischen 2002 und 2007 (ICES 2016). Die Tagesringanalyse der Heringsotolithen zeigte allerdings auch, dass einige der im Jadebusen gefangenen Heringe aus einem im Herbst und weiter nördlich reproduzierenden Laichbestand stammen (Klein 2017). Die wichtigste Beute der Seeschwalben setzt sich somit aus Jungfischen zusammen, die verschiedenen Laichpopulationen mit unterschiedlicher Phänologie, Wachstums- und Wanderhistorie und nicht zuletzt unterschiedlichen Umwelteinflüssen entstammen, inklusive der fischereilichen Bewirtschaftung der erwachsenen Fische.

Die Stintmengen im Jadebusen zeigten über die Monate keinen übereinstimmenden Trend. Während die Stintmengen im April (Balzphase) und August (ausgeflogene Küken) über die Jahre unverändert waren, nahmen sie während der frühen Kükenphase (Anfang Juni) und auf deren Höhepunkt (Ende Juni) tendenziell ab. Kurz vor dem Ausfliegen standen wieder mehr Stinte zur Verfügung. Ein zentraler Wert des Stintes als Beuteressource ist möglicherweise sein breites Größenspektrum, das den Flusseeeschwalben je nach Bestimmung des Fanges (Fütterung des Partners, kleiner oder großer Küken) eine Größenselektion gestattet, um nicht für den jeweiligen Zweck möglicherweise „unpassende“ Größenklassen nutzen zu müssen (zu kleine Fische für die Balz oder Fütterung älterer Küken oder zu große Fische für kleine Küken).

Eines der überraschendsten Ergebnisse der Analysen war, dass die Anzahl von Jungheringen in der gesamten Nordsee in einem signifikant positiven Zusammenhang mit dem Bruterfolg der Flusseeeschwalben am Banter See stand, die Heringsmengen aus der Meldorfer Bucht einen Teil des Maximalgewichts und des täglichen Gewichtszuwachses der Flusseeeschwalbenküken vom Banter See erklärten, die Hamenfänge aus dem Jadebusen in unmittelbarer Nähe zur Kolonie jedoch mit keinem der o. g. Parameter korrelierten (Abb. 3).

Räumlich und zeitlich stärker aggregierte Abundanzindizes bilden die Nahrungsverfügbarkeit der Flusseeeschwalben offenbar besser ab als regionalisierte (vgl. Dänhardt & Becker 2011a) oder sogar Fangergebnisse aus der unmittelbaren Umgebung der Brutkolonie (Abb. 3). Dass hochgradig integrierende Maßzahlen wie die Heringsabundanz der gesamten Nordsee und der Bruterfolg der Flusseeeschwalben dennoch miteinander korrelieren, zeigt die überragende Rolle der Nahrungsversorgung, die trotz der Kompensation durch das Verhalten der Elternvögel und anderer Einflüsse wie z. B. Wetter und Prädation sichtbar bleibt. Allerdings zeigt die fehlende Korrelation zwischen räumlich und zeitlich höher aufgelösten Abundanzindizes und den Seeschwalbenparametern, dass die Variabilität, die bei den räumlich größeren Indizes mathematisch geglättet wird, Zusammenhänge möglicherweise überdeckt. Hierbei spielt die kleinskalige räumliche Verteilung der Beutefische offenbar eine entscheidende Rolle, die mit stationären Fangmethoden jedoch nicht abgebildet werden kann (Abb. 4).

Die Fangmengen aus der Hamenfischerei im Jadebusen bilden offenbar nicht direkt das realisierte Beutespektrum der Seeschwalben ab, weil Seeschwalben und Hamennetze unterschiedliche Selektionseigenschaften besitzen. Die bei Fütterungsbeobachtungen festgestellten Beuteanteile zeigen, wie die Seeschwalben das vorhandene Beutespektrum selektiv ausnutzen, während Hamennetze die Fische weitgehend unselektiv fangen und somit ihre reale Mengenverteilung annähernd abbilden (Dänhardt u. Becker 2008). Die Fütterungsbeobachtungen repräsentieren so die Verfügbarkeit, die Netzfänge hingegen die Abundanz der Fische.

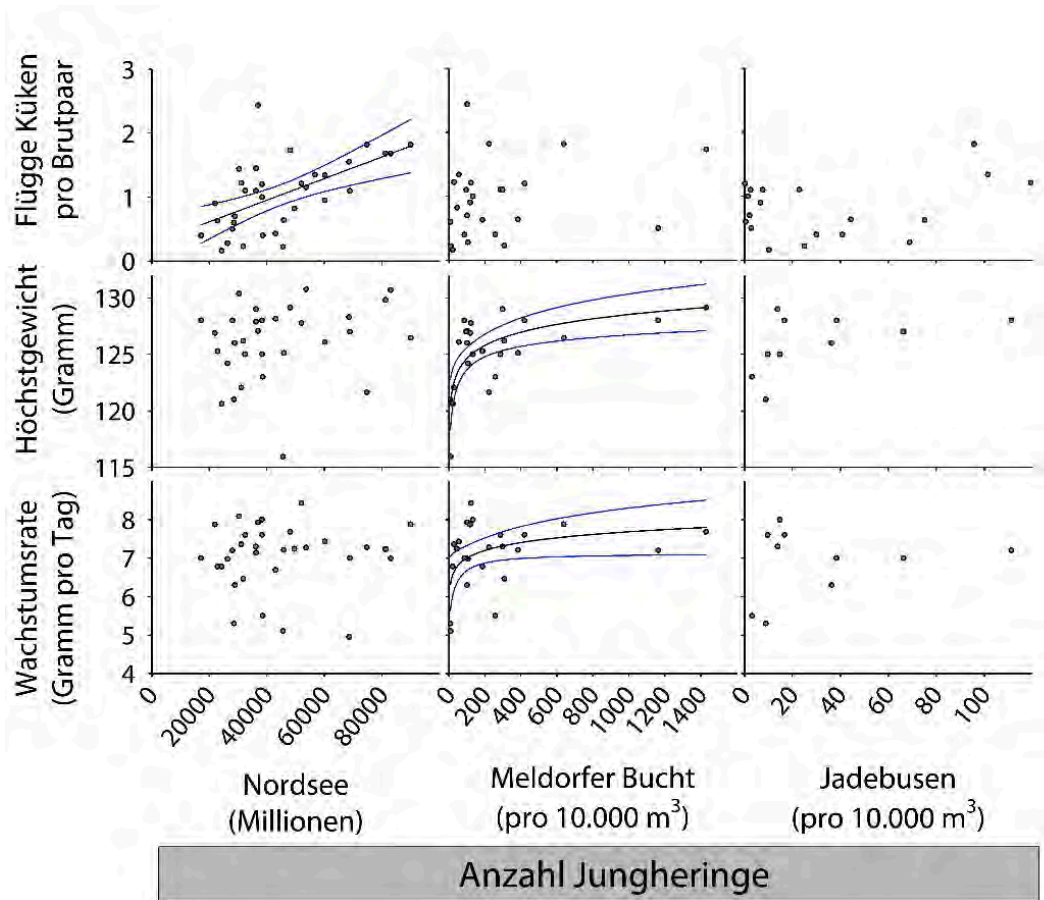


Abb. 3. Korrelationen zwischen Bruterfolg (flügel Küken pro Brutpaar), Maximalgewicht und Küken-Wachstumsrate der Flussseeschwalbe am Banter See und der Anzahl an Jungheringen in der Nordsee (in Millionen) und den aufwandskorrigierten Fangmengen von Heringen aus der Hamenfischerei in der Meldorfer Bucht und im Jadebusen (in Individuen pro 10.000 m³ befischtem Wasservolumen). Für signifikante Korrelationen sind die Modelle der kleinsten Quadrate (schwarze Linie) inkl. der 95 % Konfidenzintervalle (blaue Linien) dargestellt. Die x-Achsen sind unterschiedlich skaliert. Verändert und erweitert nach Dänhardt & Becker (2011a).

Das gefundene Muster entsprach den Befunden von Dänhardt et al. (2011), dass energiereiche Beute bevorzugt in die Kolonie getragen wurde, während qualitativ minderwertige Beute kaum verfüttert wurde. Heringsartige Fische wurden in vergleichbaren Anteilen wie in den Hamenfängen verfüttert, während Stinte von den Seeschwalben positiv selektiert wurden. Allerdings hängt die Proportionalität zwischen verfügbarer und genutzter Beute von der absoluten Beutemenge ab: Oberhalb einer gewissen Beuteabundanz verbessert eine noch höhere Beutedichte die Bedingungen für Jagd und Kükenaufzucht nicht mehr, da die Ausnutzung der vorhandenen Beuteressourcen durch den Aufwand limitiert ist, den die Seeschwalben in den Beuteerwerb investieren können. Hierbei spielt neben der Menge auch die Qualität der Beute eine entscheidende Rolle, insbesondere in Zeiten mit geringen Beutedichten, wenn viel Energie investiert werden muss, um die erforderliche Menge an Energie zu gewinnen.

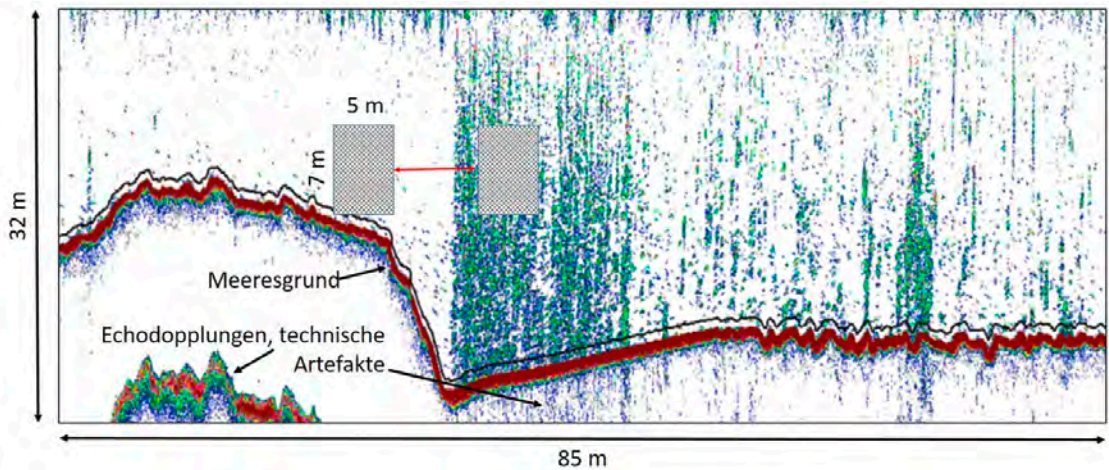


Abb. 4. Hydroakustische Erfassung der Vertikal- und Horizontalverteilung pelagischer Schwarmfische im Freiwasser der Binnenjade. Die grünen und blauen Echos oberhalb des Meeresbodens (dicke rote Linie) stammen von pelagischen Fischen, die am 25. September 2015 mittels eines schiffsbasierten Echolotes auf einem von West (links) nach Ost (rechts) gefahrenen, 85 m langen Transekt aufgenommen wurden. Die maximale Wassertiefe betrug 32 m. Die scharfe Trennung an der Kante des Fahrwassers zeigt, dass binnen weniger Meter (roter Pfeil) mittels netzbasierter Erfassungsmethoden (schraffierte Rechtecke: schematisierte Öffnung eines stationären Hamennetzes, 5 x 7 m) völlig unterschiedliche Abundanzen gemessen werden würden. Bei den Echos unterhalb des Meeresbodens handelt es sich um technische Artefakte (Grafik: Dr. Marc B. Schmidt, LFV Hydroakustik GmbH).

Auf kleinerer räumlicher Skala können die Kükenentwicklung und der Bruterfolg der Flusseeeschwalben am Banter See durch das Zusammenspiel von Wetterphänomenen und der Beuteverfügbarkeit erklärt werden. Dabei wirkten sich Wetterextreme am stärksten aus. So wanderten 2006 infolge einer lang andauernden Hitzeperiode die Heringe in tieferes, kälteres Wasser ab und gerieten dadurch außer Reichweite der zu dem Zeitpunkt noch an die Kolonie gebundenen Flusseeeschwalben. Die räumliche Kohärenz zwischen Räuber und Beute ist besonders empfindlich, wenn der Räuber gezwungen ist, zu einem zentralen Ort wie der Brutkolonie zurückzukehren und er der Beute nicht ohne Einbußen in seiner Energiebilanz folgen kann. Die Abwanderung der Hauptbeute aus dem Jagdgebiet ohne äquivalente Alternativen zu einer Zeit, wenn die Küken zwar noch nicht flügge sind, aber bereits einen hohen Energiebedarf haben, repräsentiert den Pessimalfall für die Reproduktion der Seeschwalben. Auch 2010 ging das Abundanzminimum der drei Haupt-Beutefischarten mit sehr hohen Wassertemperaturen einher, aber zu diesem Zeitpunkt waren die meisten Küken bereits ausgeflogen, der Jagdradius größer und die Bindung an die Kolonie daher schwächer.

Die Wirkung eines anderen Wetterextrems zeigte sich 2007, als trotz sehr hoher Heringsmengen und nahezu maximaler Kükenwachstumsraten nur ein weit unterdurchschnittlicher Bruterfolg zu verzeichnen war. Ende Juni sorgten Regen und Starkwind dafür, dass die Elternvögel trotz reichem Beuteangebot nicht jagen konnten, wodurch an einem einzigen Tag (28.6.2007) fast die Hälfte der in der Kolonie vorhandenen Küken starb. Auch in den beiden Folgejahren starben während weniger Tage sehr schlechten Wetters im Juni über die Hälfte aller Küken. Sehr kurzfristige Schlechtwetter-Perioden können unabhängig von der Nahrungsverfügbarkeit den Bruterfolg massiv reduzieren.

Frühes Brüten kann in mancherlei Hinsicht von Vorteil sein: In warmen Jahren wird der Zeitraum, in dem sich die Hauptbeutefische innerhalb des profitabel nutzbaren Jagdradius der Seeschwalben befinden, kleiner, wenn die Wassertemperatur das thermische Limit der Fische überschreitet. Je früher dies geschieht, z. B. durch einen warmen Frühling, desto kleiner ist das Zeitfenster, in dem die Küken vor einer Abwanderung ihrer Hauptbeute aus dem Jagdradius der Elternvögel flügge werden können. Eltern bereits ausgeflogener Küken sind nicht mehr an die Kolonie gebunden, ihr Jagdradius ist dann wesentlich größer als der von Artgenossen, deren Küken noch nicht flügge sind und die deshalb immer noch zwischen Jagdgebiet und Kolonie pendeln müssen. Bei Nahrungsknappheit kann dies

bei Letzteren über erhöhten Stress der Elternvögel schnell zur Aufgabe der Brut führen (Riechert et al. 2014 a & b). In anderen Jahren ziehen z. T. nur wenige Tage schlechten Wetters eine sehr hohe Kükensterblichkeit nach sich, die ältere Küken jedoch besser verkraften können, da sie im Gegensatz zu jüngeren Küken ihren Wärmehaushalt bereits besser regulieren können (Abb. 5).

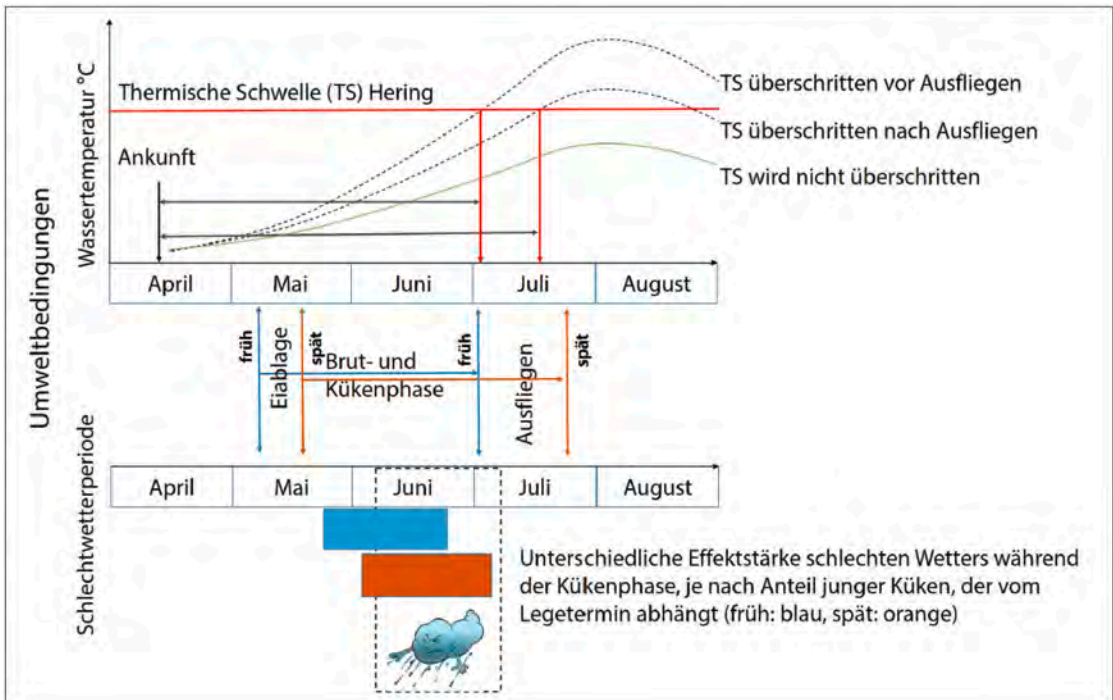


Abb. 5. Konzeptionelles Modell zum Zusammenhang zwischen Umweltbedingungen (Hitze, Sturm und Regen), der Reproduktionsphänologie (Legetermin, Altersverteilung und Ausfliegen der Küken) und des Bruterfolgs der Flussseeschwalben. Die Küken früh (blau) oder spät (orange) brütender Eltern werden früher/später flügge. Früh ausgeflogene Küken haben einen erweiterten Jagdradius, wenn die Heringe durch Überschreiten ihrer thermischen Toleranz ins tiefere Wasser abwandern und so den Jagdradius der Seeschwalben verlassen, die noch an die Kolonie gebunden sind. Für Juni charakteristische Schlechtwetterperioden treffen junge Küken direkter als ältere Küken. Je höher der Anteil älterer Küken (durch früheres Brüten) während kurzfristiger Perioden schlechten Wetters im Juni ist, desto geringer ist die wetterbedingte Kükensterblichkeit und desto höher ist der Bruterfolg. Ist die Jagdaktivität der Eltern durch länger anhaltende Schlechtwetterperioden eingeschränkt, leiden vermehrt auch ältere Küken mit einem höheren Energiebedarf.

Dieser Logik folgend, würden schlechte Umweltbedingungen als Selektionsmechanismus wirken. Die Gene hochwertiger Individuen, die durch früheres Brüten einen höheren Jahres- und Lebens-Reproduktionserfolg erzielen, erreichen hierdurch einen überproportionalen Anteil am Genpool der Population.

Die individuelle Elternqualität bestimmt, wie gut eine Flussseeschwalbe gegebene Umweltbedingungen ausnutzen kann. Beuteabundanz ist dabei nur eine Facette, die die Beuteverfügbarkeit bestimmt. Da sich die Beutefische der Flussseeschwalben in der Regel unterhalb der maximalen Eintauchtiefe der Vögel befinden und damit außerhalb ihrer Reichweite (Dänhardt & Becker 2011b), muss es Mechanismen geben, die die Räuber-Beute-Überschneidung herstellen. Die Vertikalverteilung der Beutefische der Seeschwalben ist möglicherweise ein Kompromiss zwischen Räubermeidung und günstigen Nahrungsbedingungen nahe der Wasseroberfläche (Brown et al. 2006). Sie folgt im Wesentlichen der Vorhersage, dass der Grad der Prädatorenvermeidung dem Grad der Gefährdung einer Beute durch einen Räuber entspricht (Helfman & Winkelmann 1997). Trotz dieser Vermeidungs-

strategien erbeuten die Seeschwalben im Wattenmeer offenbar genug Nahrung für erfolgreiche Fortpflanzung. Die Nahrungszusammensetzung der Flusseeeschwalben (Becker u. a. 1987; Dänhardt et al. 2011) deutet jedoch darauf hin, dass die Beuteverfügbarkeit auch noch von anderen Faktoren gesteuert wird als von der Vertikalverteilung der Beutefische in sublitoralen Prielen, die durch schiffsgestützte Netzfänge repräsentiert sind. Zu diesen Faktoren gehören die Gezeiten, Wind, Niederschlag und Lufttemperatur, die Interaktion mit anderen Arten sowie anthropogene Nahrungsquellen wie Beifänge aus der kommerziellen Fischerei und aus dem Kühlwasser durchflussgekühlter Industrieanlagen.

Diese physikalischen Faktoren und biologischen Interaktionen können die Beuteverfügbarkeit allerdings nur dann steigern, wenn die Beuteabundanz grundsätzlich ausreichend ist. Dass langlebige Arten wie Seeschwalben diese Prozesse jedoch kennen und ausnutzen können, gilt als ein Grund für die Treue zum Koloniestandort (Greenwood & Harvey 1982; Coulson 2016).

Der Anteil unerklärter Variabilität in der Beziehung zwischen Maßen der Beuteverfügbarkeit und demografischen Parametern der Flusseeeschwalben beinhaltet eine starke Verhaltenskomponente. Die Ausnutzung der verfügbaren Beute hängt von der individuellen Entscheidung der jagenden Seeschwalben ab, ob durch erfolgreiche Jagd gewonnene Energie in das eigene Überleben oder in die Kükenaufzucht investiert wird (Stearns 1992). Dabei hängt der Energieaufwand für die erfolgreiche Jagd ebenso von den Umweltbedingungen ab wie die erbeuteten Zielarten. Je mehr Jagdversuche erfolgen, desto mehr erfolgreiche Jagdversuche gibt es auch. Allerdings verändert sich sowohl die Anzahl der Jagdversuche als auch die eingesetzte Jagdmethode mit der Windstärke (Fresemann 2008). Die Jagdmethode wiederum beeinflusst das erreichbare Beutespektrum und somit den Energiegewinn relativ zum Energieaufwand. Die Energiebilanz, die über eine hormonelle Kaskade den Bruttrieb steuert, ist infolge von moderatem Energieverbrauch für die Jagd, hohen Erfolgsraten und hochwertiger Beute zwischen Windstärke 3 und 6 am günstigsten. Eine hohe Dichte an Heringen, Stinten und Sprotten innerhalb des Jagdradius, Winde zwischen 3 und 6 Beaufort ohne Niederschlag, Wassertemperaturen unterhalb 22°C sowie eine hohe Vielfalt hochwertiger Beutealternativen können demnach als günstigste Voraussetzungen für einen hohen Reproduktionserfolg gelten.

Literatur:

- Becker, P. H., 1996: Flußeeschwalben (*Sterna hirundo*) in Wilhelmshaven. Oldenburger Jahrbuch 96, 263-296.
- Becker, P. H., Frank, D., u. Walter, U., 1987: Geographische und jährliche Variation der Ernährung der Flußeeschwalbe (*Sterna hirundo*) an der Nordseeküste. J. Ornithol. 128, 457-475.
- Braasch, A., Schaurath, C., & Becker, P. H., 2009: Post-fledging body mass as a determinant of subadult survival in Common Terns *Sterna hirundo*. J. Ornithol. 150, 401-407.
- Brown, G. E., Rive, A. C., Ferrari, M. C. O., & Chivers, D. P., 2006: The dynamic nature of antipredator behavior: prey fish integrate threat-sensitive anti-predator responses within background levels of predation risk. Behav. Ecol. Sociobiol. 61, 9-16.
- Coulson, J. C., 2016: A review of philopatry in seabirds and comparisons with other waterbird species. Waterbirds 39, 229-326.
- Cushing, D. H., 1990: Plankton production and year-class strength in fish populations: An update of the match/ mismatch hypothesis. Adv. Mar. Biol. 26, 249-293.
- Dänhardt, A., 2015: Die Meeresfische in der Jade. In: OLV und BSH (Hrsg.), Die Jade Flusslandschaft am Jadebusen. Landes- und naturkundliche Beiträge zu einem Fluss zwischen Moor, Marsch und Meer. Isensee Verlag Oldenburg, S. 196-205.
- Dänhardt, A., u. Becker, P. H., 2008: Die Bedeutung umweltbedingter Verteilungsmuster von Schwarmfischen für Seevögel im Ökosystem Niedersächsisches Wattenmeer. Abschlussbericht des Projektes 53-NWS-41/04, Niedersächsische Wattenmeerstiftung, 248 Seiten.
- Dänhardt, A., & Becker, P. H., 2011a: Herring and sprat abundance indices predict chick growth and reproductive performance in common terns breeding in the Wadden Sea. Ecosystems 14, 791-803.
- Dänhardt, A., & Becker, P. H., 2011b: Does small-scale vertical distribution of juvenile schooling fish affect prey availability to surface-feeding seabirds in the Wadden Sea? J. Sea. Res. 65, 247-255.
- Dänhardt, A., Fresemann, T., & Becker, P. H., 2011: To eat or to feed? Prey utilization of Common Terns *Sterna hirundo* in the Wadden Sea. J. Ornithol. 152, 347-357.
- Dickey-Collas, M., Bolle, L. J., van Beek, J. K., & Erftemeijer, P. L., 2009: Variability in transport of fish eggs and larvae II Effects of hydrodynamics on the transport of Downs herring larvae. Mar. Ecol. Prog. Ser. 390, 183-194.

- Freseman, T., 2008: Nahrungsgebiete, Jagderfolg und Nahrungswahl brütender Flusseeeschwalben (*Sterna hirundo*) auf Minsener Oog Diplomarbeit Fachhochschule Eberswalde und Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, 70 Seiten.
- Greenwood, P. J., & Harvey, P., 1982: The natal and breeding dispersal of birds. *Ann. Rev. Ecol. Evol. Sys.* 13, 1-21.
- Helfman, G. S., & Winkelman, D. L., 1997: Threat sensitivity in bicolor damselfish: effects of sociality and body size. *Ethology* 103, 369-383.
- Hennig, V., Heining, R., Mendel, L.-C., u. Tilse, E., 2016: Flusseeeschwalben (*Sterna hirundo* L.) und Stinte (*Osmerus eperlanus* L.) in der Elbmündung – Die einzigartige Bestandsentwicklung und Nahrungsökologie der größten deutschen Flusseeeschwalbenkolonie. *Corax* 23, 87-113.
- ICES, 2016: Report of the Herring Assessment Working Group for the Area South of 62°N (HAWG), 29 March – 7 April 2016, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. ICES cm 2016/ACOM: 07, 867 Seiten.
- Klein, H., 2017: Herkunft und saisonaler Wachstumsverlauf juveniler Heringe im Wattenmeer. Masterarbeit Universität Hamburg, Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft, 60 Seiten.
- Riechert, J., Becker, P. H., & Chastel, O., 2014a: Predicting reproductive success from hormone values in the common tern (*Sterna hirundo*) considering food abundance. *Oecologia* 176, 715-727.
- Riechert, J., Chastel, O., & Becker, P. H., 2014b: Regulation of breeding behavior: Do energy-demanding periods induce a change in prolactin or corticosterone baseline levels in the common tern (*Sterna hirundo*)? *Physiol. Biochem. Zool.* 87, 420-431.
- Riechert, J., & Becker, P. H., 2017: What makes a good parent? Sex-specific relationships between nest attendance, hormone levels and breeding success in a long-lived seabird. *Auk* 134, 644-658.
- Schauroth, C., & Becker, P. H., 2008: Post-fledging body mass increases in common terns: influences of age, sex and year. *Ibis* 150, 50-58.
- Stearns, S. C., 1992: *The Evolution of Life Histories*. Oxford University Press, Oxford, UK, 264 Seiten.
- Szostek, K. L., & Becker, P. H., 2012: Terns in trouble: demographic consequences of low breeding success and recruitment on a common tern population in the German Wadden Sea. *J. Ornithol.* 153, 313-326.
- Szostek, K. L., Bouwhuis, S., & Becker, P. H., 2015: Are arrival date and body mass after spring migration influenced by large-scale environmental factors in a migratory seabird? *Front. Ecol. Evol.* 3, 42.
- Vedder, O., Zhang, H., & Bouwhuis, S., 2017: Early mortality saves energy: estimating the energetic cost of excess offspring in a seabird. *Proc. R. Soc. B* 284, 2016-2724.
- Vedder, O., Zhang, H., Dänhardt, A., & Bouwhuis, S., 2018: Age-specific offspring mortality economically tracks food abundance in a piscivorous seabird. *American Naturalist* (i. Dr.).
- Vedder, O., & Bouwhuis, S., 2018: Heterogeneity in individual quality in birds: overall patterns and insights from a study on common terns. *Oikos* 127, 719-727.

Die finanzielle Unterstützung der Studie durch die Deutschen Forschungsgemeinschaft (BE-916) und die Niedersächsische Wattenmeerstiftung (53-NWS-41/04) sei ausdrücklich gewürdigt. Der vollständige Bericht ist in der Schriftenreihe der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer erschienen. Er kann unter <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/nds/service/publikationen/schriftenreihe> als pdf heruntergeladen werden oder als gedruckter Band gegen eine Schutzgebühr von 10 Euro bestellt werden unter poststelle@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de.

Autoren:

Christian Abel
Nationalparkverwaltung
"Niedersächsisches Wattenmeer"
Virchowstr. 1
26382 Wilhelmshaven
E-Mail: christian.abel@nlpv-wattenmeer.niedersachsen.de

Prof. Dr. Peter H. Becker
Institut für Vogelforschung
"Vogelwarte Helgoland"
An der Vogelwarte 21
26386 Wilhelmshaven
E-Mail: peter.becker@ifv-vogelwarte.de

PD Dr. Sandra Bouwhuis
Institut für Vogelforschung
"Vogelwarte Helgoland"
An der Vogelwarte 21
26386 Wilhelmshaven
E-Mail: sandra.bouwhuis@ifv-vogelwarte.de

Dr. Andreas Dänhardt
c/o Institut für Vogelforschung
"Vogelwarte Helgoland"
An der Vogelwarte 21
26386 Wilhelmshaven
E-Mail: andreas@daenhardt.com

Dr. Gerald Millat (†)
Nationalparkverwaltung
"Niedersächsisches Wattenmeer"
Virchowstr. 1
26382 Wilhelmshaven

Dr. Juliane Riechert
c/o Institut für Vogelforschung
"Vogelwarte Helgoland"
An der Vogelwarte 21
26386 Wilhelmshaven
E-Mail: juliane.rieichert@ifv-vogelwarte.de

***Silvae submersae* – Bäume im Wattenmeer bei Hallig Gröde, Nordfriesland**

STEFFEN WOLTERS UND MARTIN SEGSCHEIDER

Knorrige Baumstubben, die im Wattenmeer bei Niedrigwasser stellenweise sichtbar werden, sind stumme Zeugen starker Landschaftsveränderungen. Der Gegensatz zwischen einst rauschenden Wäldern und der nahezu vegetationslosen Weite des heutigen Gezeitenbereichs könnte stärker kaum sein. Er vermittelt uns beispielhaft eine Vorstellung von der Vergänglichkeit allen Lebens und eine Ahnung vom Wandel unserer Küstenlandschaft durch die vergangenen Jahrtausende.

Überflutete Waldreste sind heute im nordfriesischen Wattenmeer vor allem um die Halligen Langeneß und Gröde (Abb. 1) zu finden. Auch im niedersächsischen Wattenmeer gibt es einige Vorkommen, so etwa im Jadebusen. Erstaunlicherweise sind diese Landschaftsrelikte in der Wissenschaft hierzu-lande jedoch kaum präsent und entsprechend wenig untersucht, während die untergegangenen Wälder entlang der britischen Küste, vor allem rund um Wales, schon seit mehr als 100 Jahren immer wieder im Fokus stehen (Reid 1913; siehe auch <http://www.dyfedarchaeology.org.uk/lostlandscapes/submergedforests.html>).



Abb. 1: Die Hallig Gröde im nordfriesischen Wattenmeer.
Der Fundort des Waldrestes am Südostufer der Hallig ist markiert.
Luftbild: euroluftbild.de/Launer. Übersichtskarte: M. Mennenga, NihK.

Es war daher aus wissenschaftlicher Sicht ein Glücksfall, dass ein solches Waldrelikt im nordfriesischen Wattenmeer im Jahre 2014 genauer zu erkunden war. Planungen des Landesbetriebes für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN-SH) zum Ausbau von Lahnungen als Schutz des Halligsockels an der Südostküste von Gröde betrafen nämlich einen Bereich, aus dem seit vielen Jahren Hinweise auf einen ehemaligen Wald bekannt sind (Wolters u.a. 2017).

Auf einer Fläche von etwa einem Hektar finden sich hier zahlreiche Baumreste, die bei Niedrigwasser regelmäßig trockenfallen. Wie winzige Inseln ragen dann die mit Miesmuscheln bewachsenen Baumstubben aus dem Meerwasser (Abb. 2 und 4). Da in diesem Bereich auch archäologische Funde auftraten, unter anderem ein Flintdolch, schien eine interdisziplinäre Bewertung ratsam. Im diesem Zuge traf das Archäologische Landesamt Schleswig-Holstein (ALSH) daher eine Kooperationsvereinbarung mit dem NIhK, Wilhelmshaven, zur Gewinnung, Datierung und Interpretation vegetationsgeschichtlicher Proben.



Abb. 2: Blick auf den versunkenen Wald von Hallig Gröde. Bei fallendem Wasserstand treten die liegenden Baumstämme und tellerförmigen Baumstubbeninseln deutlich zu Tage.

Holzuntersuchungen, Bohrungen und Radiokarbondatierungen

Die Geländearbeiten fanden im 03. Juli 2014 bei Niedrigwasser statt. Zur Holzartenbestimmung wurden Proben von zehn Stammresten mit einem Handbeil entnommen und mittels GPS eingemessen (Abb. 3). Eine fotografische Dokumentation der unterschiedlichen, durchnummerierten Baumreste erfolgte parallel (siehe Abb. 4). Aufgrund ungünstiger Windbedingungen (mäßig starke SW-Winde) lief die Flut relativ früh wieder auf, so dass das Zeitfenster der Beprobung mit ca. 75 min sehr kurz war.

Der überwiegende Teil der Hölzer ließ sich Erle und Weide zuordnen (Tab. 1). Lediglich eine Probe, die aus dem etwas höher gelegenen Bereich in der Nähe des Halligufers stammt, wurde als Eiche bestimmt. Zwar ließ der kurze Begehungszeitraum keine umfangreichere Beprobung der Holzreste zu, doch fällt auch in dieser kleinen Stichprobe auf, dass die Weidennachweise nur an einer Lokalität ca. 50 m vom Ufer entfernt auftreten.

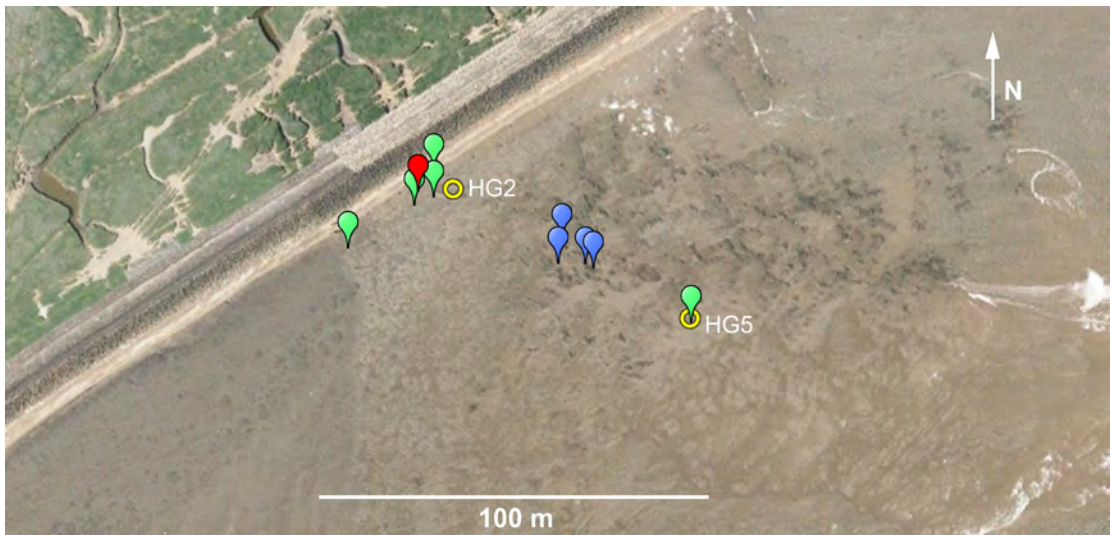


Abb. 3: Lage der Bohrprofile und der beprobten Hölzer des Waldrestes im Südosten der Hallig Gröde. HG2 und HG5: Bohrprofile – grün: Erle – rot: Eiche – blau: Weide. Kartengrundlage: Google Earth, 2008.



Abb. 4: Liegender Eichenstamm (links) und Erlenstubben (rechts) im Watt vor Hallig Gröde.

Nr.	Position	Höhe (NN)	Beschreibung	Gehölzart
0	54°37.8570' N / 8°43.9333' E	-1,25 m	Stamm mit Wurzelteller, 6 m lang, Durchmesser ca. 50 cm (Abb. 4)	Eiche
1*	54°37.8599' N / 8°43.9370' E	-1,25 m	Stamm, tief im Schlick liegend, min. 2 m lang	Erle
2	54°37.8562' N / 8°43.9370' E	-1,35 m	Stubben, dm ca. 1,3 m	Erle
3	54°37.8491' N / 8°43.9166' E	-1,25 m	Stubben, dm ca. 1,2 m (Abb. 4)	Erle
4	54°37.8551' N / 8°43.9324' E	-1,35 m	Stamm, liegend	Erle
5	54°37.8391' N / 8°43.9985' E	-1,45 m	Stubben	Erle
6	54°37.8465' N / 8°43.9752' E	-1,55 m	Stamm mit Astgabel, liegend	Weide
7	54°37.8471' N / 8°43.9733' E	-1,55 m	Stamm, liegend	Weide
8*	54°37.8492' N / 8°43.9668' E	-1,55 m	Stamm, liegend	Weide
9*	54°37.8503' N / 8°43.9677' E	-1,55 m	Stamm (oder dickes Astholz), liegend	Weide

Tab. 1. Übersicht über die Holzuntersuchungen. Ein * neben der Probennummer bezeichnet die für die ^{14}C -Datierung beprobten Baumreste. Die Höhengaben sind mit den von S. Schrader übermittelten Ergebnissen der Laser-Bathymetrie des LKN-SH abgeglichen und weisen eine Unschärfe von +/- 5 cm auf.

Mit einem Stechbohrer wurden zwei Profile aus dem Bereich des Waldrestes gewonnen; das Profil HG 2 etwa 15 m und das Profil HG 5 etwa 80 m vom Ufer der Hallig entfernt. Die Abfolge beider Bohrprofile zeigt tonige Sedimente an der Basis, die von mehr oder weniger holzreichen Torfen überlagert sind (Abb. 5). Die Mächtigkeit der Torfe ist mit 12 cm (HG 2) bzw. 16 cm (HG 5) relativ gering. Im Hangenden der Torfe liegen wiederum geringmächtige marine Sedimente aus Sand und Schlick. Die detaillierte Lithologie ist in Tab. 2 und 3 dargestellt.

Aus dem Bohrkern des Profils HG 2 wurden an der Ober- und Unterkante des Torfes Proben für Radiokarbondatierungen genommen, um Aufschluss über das Einsetzen des Torfwachstums sowie den Zeitpunkt der Überflutung zu erhalten. Eine Durchsicht der gesiebten Torfproben erfolgte am Binokular. In Ermangelung von geeigneten Früchten und Samen wurden Schilfrhizomreste für die AMS-14C-Datierungen ausgewählt. Für die Datierung des Waldrestes wurden Baumstämme ausgewählt, an denen eine noch vorhandene Rindenstruktur erkennen ließ, dass die jüngsten Jahrringe noch vorhanden waren. An den Baumstubben waren diese nicht mehr erhalten. Die Altersbestimmungen der Torf- und Holzproben erfolgte am Radiokarbonlabor in Poznań. Die Ergebnisse sind in Tab. 4 aufgeführt und durch eine Datierung eines weiteren Waldrestes aus dem Watt nördlich der Hallig Gröde ergänzt (freundl. Mitt. H. J. Kühn, ehem. ALSH).

Tiefe (cm)	Sediment
0–2	Schlick
2–4	dunkelgrauer Ton mit Muschelresten
4–6	Holzlage
6–18	Torf
18–20	hellgrauer Ton mit aufgearbeitetem Torf
20–32	hellgrauer Ton mit Pflanzenresten
32–45	sandiger, dunkelgrauer Ton

Tab. 2: Lithologie des Bohrprofils HG 2 (54°37.8573' N / 8°43.9417' E).

Tiefe (cm)	Sediment
0–3	mariner Sand
3–5	dunkelgrauer Ton, sandig durchsetzt
5–21	Torf mit Holzresten
21–27	Holzlage
27–45	hellgrauer Ton mit Pflanzenresten, teils sandig
45–57	dunkelgrauer Ton
57–83	sandiger Ton mit Holz und anderen Pflanzenresten

Tab. 3: Lithologie des Bohrprofils HG 5 (54°37.8396' N / 8°43.9938' E).

Probe	Lab.-Nr.	14C-Alter	Alter kalibriert	Median
Holz 1 (Erle)	Poz-65904	3140 ± 35	1500 – 1300 v. Chr.	1415 v. Chr.
Holz 8 (Weide)	Poz-65906	3095 ± 35	1430 – 1265 v. Chr.	1350 v. Chr.
Holz 9 (Weide)	Poz-65907	3060 ± 35	1410 – 1230 v. Chr.	1325 v. Chr.
Bohrung HG 2 / 6–8 cm	Poz-65908	2920 ± 30	1210 – 1020 v. Chr.	1115 v. Chr.
Bohrung HG 2 / 18–20 cm	Poz-65909	3000 ± 30	1375 – 1125 v. Chr.	1240 v. Chr.
Holz nördlich Gröde (Erle)	KIA-34036	2952 ± 32	1260 – 1050 v. Chr.	1165 v. Chr.

Tab. 4. Radiokarbondatierungen zum Waldrest im Watt bei Hallig Gröde.

Pollen- und makrorestanalytische Untersuchungen

Zur Erfassung der vegetationsgeschichtlichen Entwicklung im Waldrelikt bei Hallig Gröde wurden beide Bohrkern bereits im Gelände beprobt. Das geringe Volumen des Stechbohrers (Abb. 5) erforderte eine gröbere Probenahme von zwei bis drei Zentimetern, um die Möglichkeit zu wahren, eine ausreichende Materialmenge zumindest zur Makrorestanalyse und ggf. auch zur Auslese von Früchten und Samen für die AMS-¹⁴C-Analyse zu erhalten. Jeweils ein Kubikzentimeter der Probe wurde routinemäßig für die Pollenanalyse aufbereitet und das übrige Material durch ein Sieb mit 200 µm Maschenweite gespült. Die Siebrückstände der Proben stellt Tab. 5 dar, die palynologischen Ergebnisse sind in zwei Pollendiagrammen (Abb. 6–7) dargestellt, deren Bezugssumme alle Pflanzen außer Feucht- und Wasserpflanzen sind.



Abb. 5. Bohrkern HG 5. An der Basis des Torfes ist die Holzlage zwischen 21–27 cm klar erkennbar. Die überlagernden marinen Sedimente (links) sind bereits entnommen. Foto: F. Schlütz, NlhK.

Kern	Tiefe	Reste
2	6–8 cm	Wurzeln, Schilfrhizome, Rinde, Holz
2	10–12 cm	Wurzeln, Schilfrhizome, Holz, Rinde, Holzkohle
2	14–16 cm	Wurzeln, Holzkohle, 2 <i>Carex</i> , wenige <i>Juncus</i>
2	18–20 cm	12 <i>Eupatorium cannabinum</i> , 9 <i>Juncus</i> , viel Holzkohle, Wurzeln, Schilfrhizome
2	23–25 cm	Schilfrhizome, <i>Eupatorium cannabinum</i> -Bruch
5	5–8 cm	Wurzeln, Schilfrhizome, Muschelreste, Schneckengehäuse, 1x Ostracoda, 1x Foraminifera, 1 <i>Viola</i> sp., Holzkohle
5	11–13 cm	Wurzeln, Rhizome, Wurzelholz, Rinde, einige <i>Juncus</i> , Muschelreste, Schneckengehäuse, Holzkohle
5	17–19 cm	Wurzeln, Rhizome, Wurzelholz, Rinde, Insektenreste, Holzkohle
5	32–35 cm	Wurzeln, Rhizome, Holz, Rinde, <i>Eupatorium cannabinum</i> -Bruch

Tab. 5. Ergebnisse der Makrorestanalyse.

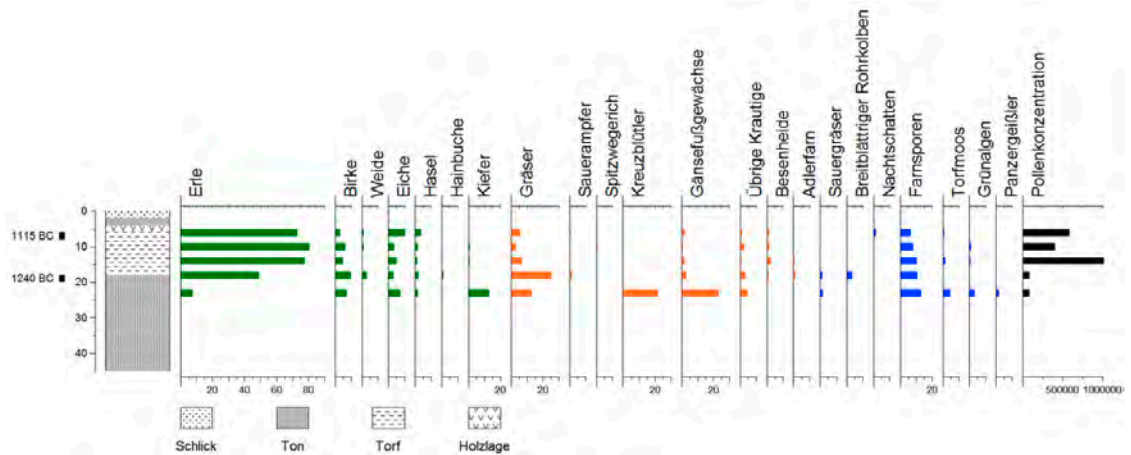


Abb. 6. Pollendiagramm des Bohrkerns HG 2. Grün: Bäume und Sträucher – orange: Gräser, Kräuter, Zwergsträucher und Adlerfarn – blau: Wasser und Feuchtstandorte – schwarz: Pollenkonzentration in Pollenkörnern je ml. Übrige Angaben in Prozent der Grundsumme. Grundsumme und Pollenkonzentration ohne Wasser und Feuchtstandorte.

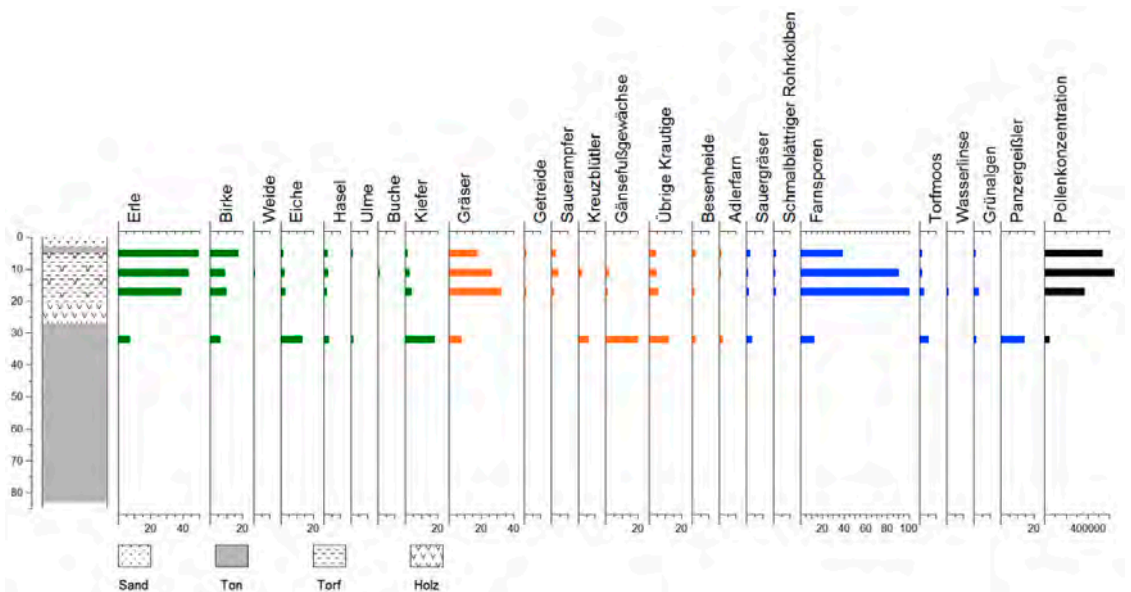


Abb. 7. Pollendiagramm des Bohrkerns HG 5 (für Erläuterungen siehe Abb. 6).

Die basalen Proben sind pollenarm und weisen entsprechend der mineralogenen Matrix einen hohen Korrosionsgrad auf. Der hohe Anteil der Gänsefußgewächse (z. B. Queller, Strand-Sode und Strand-Melde) und das Vorkommen von Panzergeißlern weisen auf ein marines Ablagerungsmilieu hin. Zudem zeigen die erhöhten Werte von Kiefer und Torfmoossporen einen allochthonen Polleneintrag an, der in marinen Sedimenten häufig anzutreffen ist. Der Übergang vom brackisch-marinen zum süßwassergeprägten Milieu ist am Übergang von tonigen Sedimenten und Torf neben dem Rückgang der marinen Indikatoren auch durch die zahlreichen Samenfunde des Wasserdostes (*Eupatorium cannabinum*) als Vertreter der feuchten Hochstaudenfluren angezeigt. Hochstaudenfluren scheinen zumindest im höher gelegenen Bereich um Bohrpunkt HG 2 auch die Ausgangsvegetation zu Beginn

der Torfbildung bestimmt zu haben, bevor die Werte der Erle stärker ansteigen. Die Pollenspektren aus den Torfschichten sind stark von der Erle dominiert und bestätigen die durch zahlreiche Holzfunde angezeigte Bildung von Bruchwaldtorfen, an der auch die Birke beteiligt war. Die geringen Werte der Weide in den Pollendiagrammen weisen darauf hin, dass es sich bei den punktuell gehäuften Holzfunden um Reste isolierter Weidengebüsche handeln könnte. Eine gewisse standörtliche Differenzierung zwischen den beiden Bohrpunkten ist durch die unterschiedliche Repräsentation der Eiche erkennbar, die im uferfernen und tiefer gelegenen Kern HG 5 deutlich zurücktritt. Hier werden die Pollenspektren durch Gräser und Farnsporen (vermutlich Sumpffarn) bestimmt und zeigen sowohl offenere als auch feuchtere Standorte an, die die das etwa 20–30 cm niedrigere, und damit grundwassernähere, Geländeniveau widerspiegeln. Die Torfe werden schließlich von marinen Überflutungssedimenten überdeckt, aus denen allerdings keine Pollenproben vorliegen (Wolters u.a. 2017).

Der bronzezeitliche Wald bei Hallig Gröde

Die Bäume des heutigen Waldrestes südöstlich von Hallig Gröde stockten auf den tonigen Sedimenten der holozänen Nordseetransgression, die ab ca. 5000–4500 v. Chr. den Verlauf der heutigen Küstenlinie Nordfrieslands erreicht hatte (Wiermann 1966, Menke 1988). Im Zuge dieser Transgression wurden die flächig verbreiteten Basaltorfe überflutet beziehungsweise stellenweise erodiert und mit brackisch-marinen Tönen überdeckt. Während die Mächtigkeit dieser klastischen Lagen im nordfriesischen Watt bis zu 18 m betragen kann, erreichen sie um Hallig Gröde nur wenige Meter, da die Holozänbasis in der Nähe der Fundstelle relativ hoch ansteht und bei ca. –5 m NN liegt (Hoffmann 1988).

Die Nordseetransgression setzte sich bis etwa 1500 v. Chr. fort, bevor der Meeresspiegelanstieg zu einem zwischenzeitlichen Stillstand kam (Behre 2007, Menke 1988) und die darauffolgende Aussüßung der brackisch-marinen Sedimente eine Bestockung mit Gehölzen zuließ. Während dieser marinen Regression kam es zur großflächigen Bildung von Niedermooren im gesamten Küstenraum der südlichen Nordsee; allein im nordfriesischen Wattenmeer wird die Ausdehnung des während dieser Zeit gebildeten sogenannten „Oberen Torfes“ mit rund 1000 km² angenommen (Behre 2007). In diese Phase fällt auch die Entstehung des Waldes bei Hallig Gröde. Die Alter der Holzproben liegen zwischen 1415 und 1325 v. Chr., beziehungsweise zwischen etwa 1500 und 1230 v. Chr. für den gesamten 2-sigma Fehlerbereich (entspricht 95,4% Wahrscheinlichkeit), und sind damit etwas älter als die Torflage, deren Wachstum wohl frühestens um 1375 v. Chr. einsetzte. Damit beginnt das Waldwachstum südlich der Hallig Gröde vor der Torfbildung, was in HG 5 auch durch die Holzlage an der Basis des Torfes angezeigt wird (Abb. 5). Eine Waldbildung ist auch aus dem südlich gelegenen Bereich des Beensley bekannt, wo ein Baumstubben auf 1500–1200 v. Chr. datiert wurde und ebenfalls älter als benachbarte Torfe ist (Hoffmann 1988).

In der Gehölzzusammensetzung des Waldes spielte neben der Erle im grundwassernahen Milieu auch die Weide eine Rolle, deren Fundkonzentration an einer Stelle die Existenz von Weidengebüsch-Inseln nahelegt. Das später einsetzende Torfwachstum reichte nur zur Bildung einer dünnen Torflage, wobei nicht auszuschließen ist, dass hangende Torfschichten im Zuge einer neuerlichen Überflutung mit marinen Sedimenten erodiert wurden. Jedoch scheint der Obere Torf im gesamten Bereich der Hallig Gröde verbreitet zu sein. Darauf weisen drei weitere Bohrungen auf der Hallig, in denen der Obere Torf in einer Tiefe zwischen –1,4 und –1,7 m NN auftritt (Hoffmann 1988). Geringmächtige (30 cm) Bruchwaldtorfe wurden auch im Watt westlich der Hallig Oland nachgewiesen (Kühn 2009), während zur Küste hin diese Torfbänder an Mächtigkeit deutlich zunehmen (Wiermann 1962). Die Erlendominanz in den Pollendiagrammen zeigt an, dass auch während der Torfbildung der Bruchwald bestanden hat. Dies deckt sich auch mit dem Alter des Erlenstammes, der nördlich der Hallig Gröde entdeckt wurde (Tab. 4).

Insgesamt sind die noch vorgefundenen Waldreste um die Hallig Gröde herum offenbar jungbronzezeitlichen Alters. Bereits in den späten 1930er Jahren folgerten Archäologen aus Flintabschlägen,

die bei Hallig Gröde auf einer Sandanhäufung unter Torf lagen, dass das Gebiet spätestens während der Bronzezeit nicht mehr unter Meereseinfluß stand (Hoffmann 1988). Dennoch sind die Waldreste deutlich jünger als der hier auch aufgefundene, spätneolithische Flintdolch. Allerdings sind aus dem nordfriesischen Wattenmeer ebenso Wurzelballen und Stämme umgestürzter Bäume, sowie Knochen von Landsäugetern wie Ur und Rothirsch spätneolithischen Alters bekannt, deren Standorte beziehungsweise Lebensräume während eines vorherigen Absinkens beziehungsweise Zurückweichen des Meeres (Regression) ab der Mitte des dritten vorchristlichen Jahrtausends entstanden. Diese existierten möglicherweise auch um die Hallig Gröde, waren dann aber von Erosion betroffen. Die jungbronzezeitlichen Wälder und Torfe wurden gegen Ende des zweiten vorchristlichen Jahrtausends schließlich vom Meer überflutet und von Sediment bedeckt. Nach der Datierung der Torfoberkante erfolgte dies vor der Hallig Gröde spätestens um 1020 v. Chr., jedoch kann dieses Alter aufgrund einer möglichen Überflutungsbedingten Erosion der jüngsten Torfschichten etwas zu hoch sein. Dennoch erfasst der Transgressionskontakt vor Hallig Gröde in etwa den Beginn des neuerlichen Meeresspiegelanstiegs, der nach Behre (2007) in der südlichen Nordsee um 1000 v. Chr. einsetzte.

Waren im 20. Jahrhundert die Baumstubben zumeist noch vom Schlick bedeckt, traten die Waldreste in den letzten Jahren aufgrund flächenhafter Erosion immer deutlicher zutage. Wie die Wattoberfläche selbst werden allerdings in zunehmenden Maße auch die Holzreste abgetragen. Die ist besonders bei Eisgang in den Wintermonaten der Fall, bei dem die driftenden, scharfkantigen Eisschollen die weichen Stubben regelrecht abrasieren. Halligbewohner berichten von einem starken Rückgang des Waldrestes während der vergangenen 20 Jahre. Weiterführende Untersuchungen, wie etwa die flächenhafte Erfassung des heute meist überfluteten Waldes und die Einmessung aller Baumreste mit absoluten Höhendaten, sind wünschenswert. Sie würden weiteren Aufschluss über die Bestandsstruktur der ertrunkenen Wälder Nordfrieslands liefern, der in einigen Jahren möglicherweise vollständig verschwunden sein wird (Wolters u. a. 2017). Die geplante Sicherung des Halligufers durch Buhnen hilft in jedem Fall, diesen landschaftsgeschichtlich wertvollen Bereich vor weiterer Erosion zu schützen.

Literatur:

- Behre, K.-E., 2007: A new Holocene sea-level curve for the southern North Sea. *Boreas* 36, 82-105.
- Hoffmann, D.: 1988, Das Küstenholozän im Einzugsbereich der Norderhever, Nordfriesland. In: Norderhever-Projekt 1, Offa-Bücher 66, 51-115.
- Kühn, H. J., 2009: Flintdolche im Schlick. *Archäologische Nachrichten Schleswig-Holstein* 15/2009, 66-69.
- Menke, B., 1988: Die holozäne Nordseetransgression im Küstenbereich der südöstlichen Deutschen Bucht. *Offa-Bücher* 66, 117-137.
- Reid, C, 1913: *Submerged forests*. Cambridge.
- Wiermann, R., 1962: Botanisch-moorkundliche Untersuchungen in Nordfriesland. *Meyniana* 12, 97-146.
- Wiermann, R., 1966: 14C-Datierungen zum zeitlichen Ablauf der marinen Transgression bei Schlüttsiel (Nordfriesland). *Meyniana* 16, 117-122.
- Wolters, S., Segschneider, M., u. Schlütz, F., 2017: Verwurzelt im Watt. Eine archäologisch-vegetations-geschichtliche Untersuchung des Waldrestes südöstlich der Hallig Gröde. *Archäologische Nachrichten Schleswig-Holstein* 22/2016, 49-53.

Autoren:

Dr. Martin Segschneider
Niedersächsisches Institut
für historische Küstenforschung
Viktoriastraße 26/28
26382 Wilhelmshaven
E-Mail: segschneider@nihk.de

Dr. Steffen Wolters
Niedersächsisches Institut
für historische Küstenforschung
Viktoriastraße 26/28
26382 Wilhelmshaven
E-Mail: wolters@nihk.de

KÜSTENINGENIEURWESEN UND WASSERWIRTSCHAFT

Sachbearbeiter: Baudirektor a. D. Dipl.-Ing. Klaas-Heinrich Peters, ehem. Geschäftsbereichsleiter in der Betriebsstelle Brake-Oldenburg des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Der Einfluss morphologischer Veränderungen auf die Gezeitendynamik

KRISCHAN HUBERT

Die Tidecharakteristik entlang der niedersächsischen Küste wird durch eine Vielzahl von Prozessen angetrieben, die zum Teil fortwährenden Veränderungen unterliegen. Pegelaufzeichnungen stellen das Gezeitensignal stets als Summe all dieser sich überlagernden und mitunter auch gegenseitig beeinflussenden Prozesse dar. Um verlässliche Trendaussagen treffen zu können, ist es entscheidend, bei der Analyse solcher Wasserstandszeitreihen die verschiedenen Prozesse voneinander zu trennen. So müssen beispielsweise kurzfristige meteorologische Ereignisse von langfristigen klimatischen Trends, periodisch wiederkehrende von sich stetig ändernden Prozessen und globale Ausprägungen von lokalen Ursachen unterschieden werden.

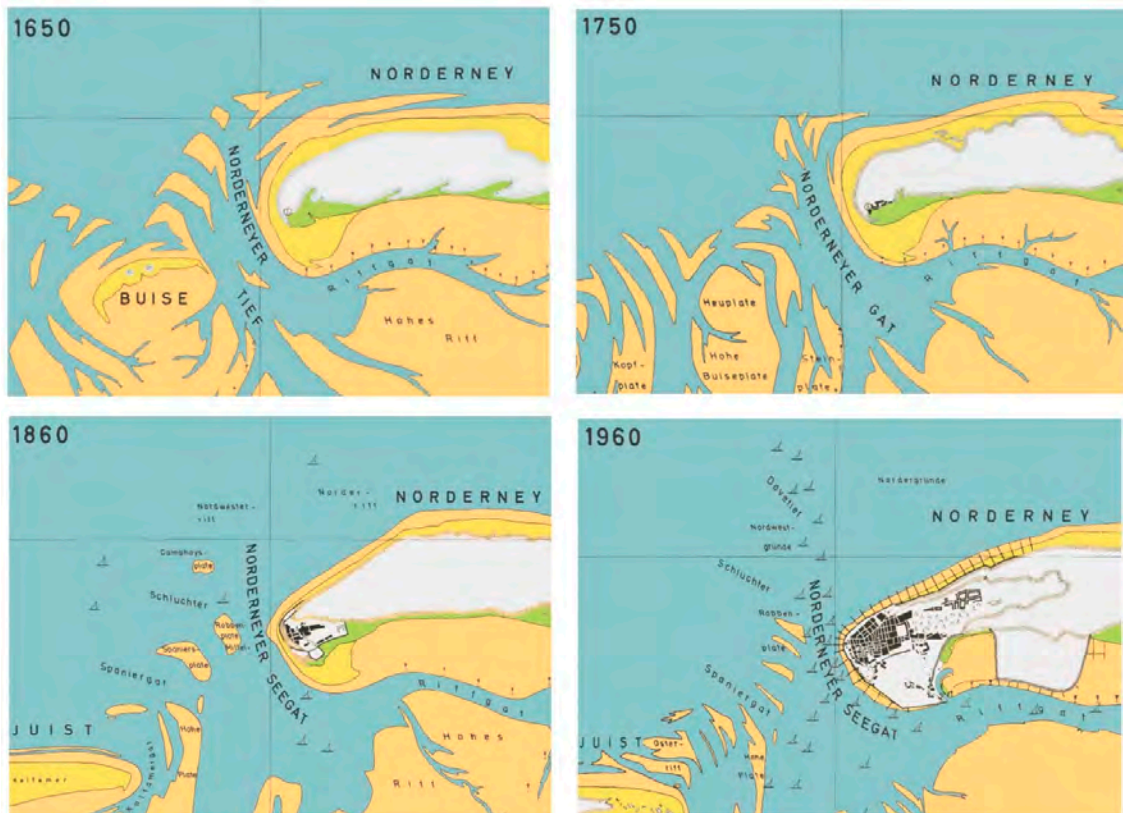


Abb. 1. Der Ausschnitt der historischen Karte zeigt das Norderneyer Seegat und Teile des angrenzenden Wattenzugsgebietes bzw. Küstenvorfeldes sowie den Westkopf der Insel Norderney mit Zuständen von 1650, 1750, 1860 und 1960 (Homeier et al. 2010).

Eine lokale Einflussgröße bildet die Veränderung des Küstenreliefs infolge sowohl natürlicher Prozesse als auch anthropogener Eingriffe. An der niedersächsischen Küste sind solche Veränderungen allgegenwärtig. Einerseits stellt das Wattenmeer von Natur aus ein hoch dynamisches System dar, andererseits unterliegen die angrenzenden Ästuare von Ems und Weser aufgrund ihrer hafengewirtschaftlichen Bedeutung seit Ende des 19. Jahrhunderts anhaltenden Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen.

Innerhalb des Verbundforschungsprojektes ALADYN untersucht die Forschungsstelle Küste des NLWKN (FSK) Zusammenhänge zwischen den wasserwirtschaftlichen Maßnahmen und einer beobachteten Zunahme der Gezeitendynamik. Zu diesem Vorhaben wurde bereits im Marschenratsheft 55/2018, S. 63 berichtet.

Den Analysen liegen sogenannte hydronumerische Simulationen zugrunde, bei denen Computermodelle die großräumige Tidedynamik der Nordsee rekonstruieren. Während für die aktuelle Morphologie des Küstengebietes eine Fülle an hochauflösenden Vermessungsdaten zur Verfügung steht, müssen historische Topographien anhand von verfügbaren Kartenmaterialien zusammengestellt und digitalisiert werden. Unter anderem findet hier die Arbeit von Homeier et al. (2010) Anwendung. Hans Homeier hat seinerzeit an der FSK in jahrelanger Recherche anhand von unterschiedlichsten zeitgenössischen Quellen, wie Karten aber auch Deich- und Sielregistern, Prozessakten und sonstiger schriftlicher Zeugnisse, ein einzigartiges Kartenwerk geschaffen, welches die gesamte niedersächsische Küste zurückreichend bis ins 17. Jahrhundert darstellt.

Anhand der Gegenüberstellung unterschiedlicher Topographien soll im Vergleich zu Pegelmessdaten aufgezeigt werden, in welchem Maße beobachtete Trends der Gezeitendynamik auf die morphologischen Veränderungen zurückzuführen sind.

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 03F0756C gefördert.

Literatur:

Homeier, H., Stephan H.-J., u. Niemeier, H. D., 2010: Historisches Kartenwerk Niedersächsische Küste der Forschungsstelle Küste. Berichte der Forschungsstelle Küste. Band 43/2010. Norderney.

Weitere Quellen:

<https://deutsche-kuestenforschung.de/aladyn-311.html>

Autor:

Krischan Hubert
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) –
Forschungsstelle Küste
An der Mühle 5
26548 Norderney
E-Mail: Krischan.hubert@nlwkn-ny.niedersachsen.de

Mikroplastikkontamination im Modellsystem Weser–Nationalpark Wattenmeer: ein ökosystem-übergreifender Ansatz (PLAWES)

GHOLAMREZA SHIRAVANI und ANDREAS WURPTS

Einleitung

Die weltweite Plastikmüllmenge ist von 1,7 Millionen Tonnen in den 1950er Jahren auf etwa 335 Millionen Tonnen im Jahr 2016 angestiegen (PlasticsEurope 2017). Aktuelle Entwicklungen zeigen, dass zwischen 1.15 und 2.41 Millionen Tonnen von Plastikmüll durch die Flüsse ins Meer transportiert werden (Siegfried et al., 2017). Plastikmüll kann anhand der Größe in vier Kategorien eingeteilt werden: (i) Makroplastik (MP) mit der Größe > 5 cm, (ii) Mesoplastik mit der Größe zwischen 5 cm und 5 mm, (iii) Mikroplastik mit der Größe zwischen 5 mm und 5 µm, und (iv) Nanoplastik mit der Partikelgröße kleiner 5 µm. MP kann einfach aufgrund seiner Größe von den Meeres- und Flüsse-Organismen aufgenommen werden. Darüber hinaus hat MP eine sehr große innere Oberfläche (Oberflächeninhalt/Volumen) im Vergleich zu anderen Plastikmüll, die seine Schadstoffaufnahme-fähigkeit erhöht.

In *PLAWES* wird für das Modellsystem Weser-Nationalpark Wattenmeer weltweit erstmals und umfassend die Kunststoffbelastung eines großen Flusseinzugsgebietes mit europäischer Dimension untersucht. *PLAWES* wird als Pionierstudie eine disziplin- und ökosystemübergreifende Analyse der Kontamination mit MP durchführen sowie exemplarisch verschiedene punktuelle (Kläranlagen, Trennsysteme) und diffuse (Dränage, Atmosphäre) Quellen und Eintragspfade analysieren. Die Erkenntnisse fließen u.a. ein in einen Modellierungsansatz zur Bilanzierung sowie zur Identifikation primärer Transportmechanismen und Akkumulationszonen. Ökosystemische Auswirkungen von MP im System Weser-Wattenmeer werden anhand der Interaktion von Mikroplastik mit Pathogenen in Biofilmen sowie aquatischen Invertebraten untersucht. Die Erkenntnisse dieser ökologisch besonders relevanten Aspekte werden verwendet, um das Umweltrisiko von MP für das Modellsystem abzuschätzen und in der Folge auf andere Systeme übertragbar zu machen. Zudem werden am konkreten Beispiel des Modellsystems neue Informations- und Lehrmaterialien erstellt, um relevantes Wissen für die Zivilgesellschaft sowie Entscheidungsträger verfügbar zu machen.

Einerseits zur Bewertung der Methoden für die Probennahme sowie verschiedener Analysemethoden und andererseits zur Herstellung eines konsistenten Datensatzes für die Kalibrierung und Validierung der Model-Werkzeuge, wurde der Gezeitenbereich der Weser mit Schwerpunkt u.a. auf der Trübungszone des Ästuars beprobt (Abb.1). Die erste Messkampagne wurde im April 2018 erfolgreich durchgeführt. Die Wasseroberfläche sowie die Wassergrenzschicht am Boden wurde durch Manta Trawl, CTD und SPM-Filtration beprobt. Außerdem wurde Bodensediment durch einen Van-Veen-Bodengreifer entnommen und Geschwindigkeitsprofile mit Hilfe akustischer Dopplermessgeräte (ADCP) erfasst. Die Proben werden mit verschiedenen Methoden auf ihren Mikroplastikgehalt untersucht.

Die Forschungsstelle Küste (FSK) entwickelt im Rahmen des Projekts ein gekoppeltes hydrodynamisches und Sedimenttransportmodell für den Gezeitenbereich sowie ein hierdurch anzutreibendes, in seiner Form neuartiges MP-Transport- und Bilanzmodell. Dieses soll ein vertieftes Verständnis der Transport- und Akkumulationsmechanismen im Ästuar sowie von deren Wechselwirkungen mit der Umgebung ermöglichen.

Literatur:

- PlasticsEurope 2017: Plastics –the Facts 2017. An analysis of European Latest Plastics Production, Demand and Waste data. PlasticsEurope Brussels. Belgium.
- Siegfried, M., Koelmans, A. A., Besseling, E., & Kroeze, C., 2017: Export of microplastics from land to sea. A modelling approach. *Water Res.* 127, 249-257.

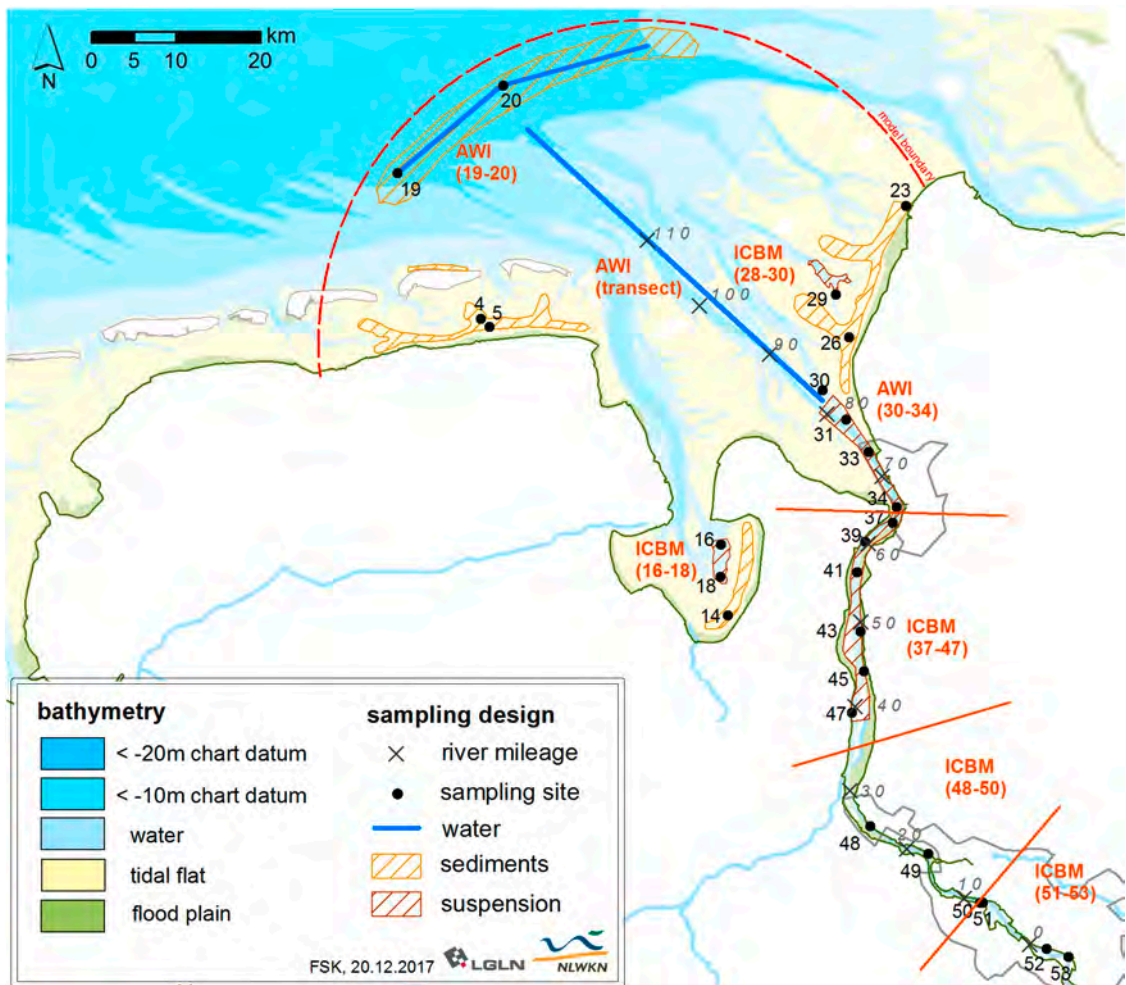


Abb. 1. Lage der Messstellen für die PLAWES-Messkampagne in Tideweser und Wattenmeer.

Autoren:

Gholamreza Shiravani, M. Sc.
 Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasser-
 wirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) –
 Forschungsstelle Küste
 An der Mühle 5
 26548 Norderney
 E-Mail: Gholamreza.Shiravani@nlwkn-ny.niedersachsen.de

Dr. Andreas Wurpts
 Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasser-
 wirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) –
 Forschungsstelle Küste
 An der Mühle 5
 26548 Norderney
 E-Mail: andreas.wurpts@nlwkn-ny.niedersachsen.de

Süßwasser für Butjadingen – Der Butjadinger Zu- und Entwässerungskanal

KLAAS-HEINRICH PETERS

Die topographischen Rahmenbedingungen

Die Höhenkarte zeigt die Abhängigkeit der Binnenwasserverhältnisse von dem Außenwasser: Die Halbinsel Butjadingen ist in das Meer hineingerückt. Bis auf den schmalen Streifen der hohen Marsch von Eckwarder Altendeich bis Waddens und entlang der Weser liegt Butjadingen unter dem mittleren Tidehochwasser und viel niedriger als die hohen Fluten. In ganz Butjadingen fehlt es an einer guten Vorflut und überall steht das Grundwasser hoch. Die Entwässerung, d. h. die Abführung der überschüssigen Niederschläge, muss sich nach den Gezeiten richten. Macht sich der Mensch von dieser Abhängigkeit frei, indem er das Wasser künstlich aus dem Land hebt und dadurch den Grundwasserspiegel senkt, kehrt sich das natürliche Grundwassergefälle um. Statt von Land zur See zeigt sich ein Gefälle von der See ins Land und auch im oberen Grundwasserleiter besteht die Gefahr der Versalzung. Anders als in der übrigen Küstenmarsch fehlt in Butjadingen die Einspeisung von Wasser der Geest. Der Deich entlang des Jadebusens und der Außenweser ist eine scharfe Grenzscheide zwischen dem nutzbaren Süßwasser und dem ungenießbaren Salzwasser.

Die Wasserverhältnisse vor Inbetriebnahme des Zuwässerungskanals

Ein dichtes Gewässernetz ist charakteristisch für die Marsch und den Landkreis Wesermarsch. Im Landkreis Wesermarsch kommen 15.000 km Gewässer auf die Kreisfläche von 821,9 km², das sind 18,25 km Gewässer pro Quadratkilometer oder 182,5 m pro ha. Nebengräben und Gruppen führen den überschüssigen Niederschlag zu den Sieltiefs. In Butjadingen leiteten die Sieltiefs das Wasser zu den Sielen im Jadebusen-, Außenweser- und Weserdeich. Jede der kleinen Sielachten hatte ein eigenes Deichsiel. 1625 gab es im Deich von Nordenham bis Hobenbrake zehn Siel (Tenge 1912, 410). Das Eckwarder Siel musste zusammen mit den Deichen mehrfach verlegt werden. Hier wurden auch schon früh Siel zusammengelegt. Am jetzigen Standort gibt es ein Siel seit 1862 (Tenge 1912, 423). Siel in Tossens und Langwarden wurden durch Sturmfluten im 17. und 18. Jahrhundert zerstört und nicht durch neue in den rückverlegten Deichen ersetzt, da die Sielentwässerung an der Nordküste Butjadingens vom Lauf der Außenweser abhängig ist.

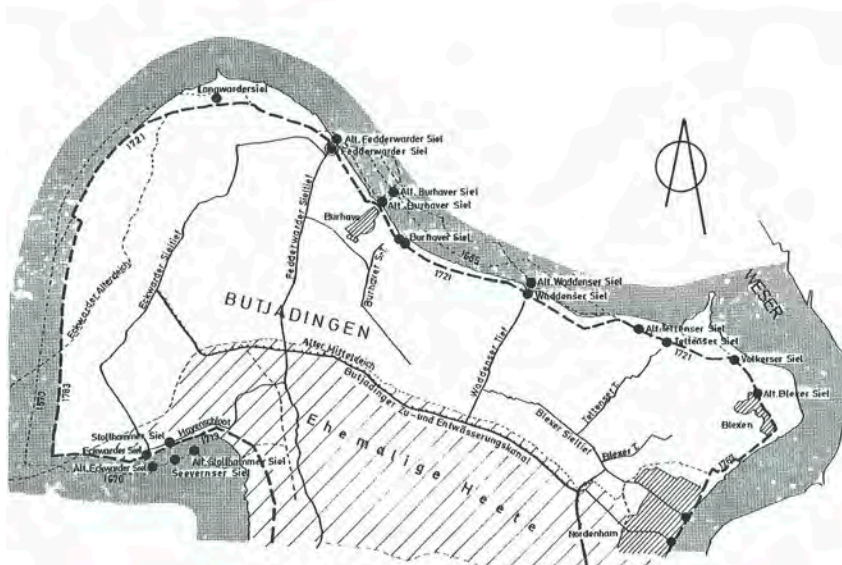


Abb. 1. Sielstandorte in Butjadingen (AGSTA 1982, 266).

Die Außenweser teilte sich von alters her in zwei durch Sandbänke getrennte Mündungsarme: den Wurster und den Fedderwarder Arm (auch Westerweser genannt). Flut- und Ebbstrom liefen voneinander getrennt, weil sie aufgrund der jeweils nach rechts wirkenden Corioliskraft verschiedene Wege suchten. Die Folge war eine Wanderung der Sandbänke, die eine periodische Verlagerung des Fahrwassers bedingte. Das Fahrwasser wanderte von dem einen in den anderen Arm. Seekarten von 1791, 1859 und 1913 zeigen eine Wiederholung alle 60 bis 70 Jahre. Um 1790 zeigt die Oldenburger Vogteikarte noch ein ausreichend tiefes Fahrwasser unmittelbar entlang der Butjadinger Küste mit ordentlicher Vorflut für die hier einmündenden Siele: das Fedderwarder, das Burhaver, das Wadenser und das Tettenser Siel. Das Volkerker und auch das Blexer Siel waren bereits wegen des inzwischen aufgewachsenen Blexer Grodens aufgegeben worden. Das Volkerker Siel wurde 1630, das Blexer Siel 1639 aufgegeben und die Gebiete entwässerten fortan nach Tettens (AGSTA 1982, 269). Die Entwässerung durch die Siele im Nordenhamer Bereich und weiter stromauf wird nicht behindert. Um 1850 erreicht der Wurster Arm durch eine Nordwestverschiebung etwa die heutige Lage und wird stromab von Bremerhaven zum alleinigen Weserfahrwasser. Ein erneutes Vordringen gegen die Butjadinger Küste wird mit dem 1891 beginnenden Bau von Leitdämmen verhindert. Damit endete der zuvor zwischen Butjadinger und Wurster Küste wechselnde Fahrwasserverlauf. Endgültig getrennt von der Weser wurde der Fedderwarder Priel um 1870 durch den Bau des Dammes zum Fort Langlütjen I.

Probleme der Wasserversorgung

Durch die Verlagerung des Fedderwarder Priels verschlickten im Laufe des 19. Jahrhunderts die Außentiefs der in diese einmündenden Siele zunehmend. Hierdurch wurde zunächst weniger die Entwässerung als mehr die Zuwässerung, d. h. die Wasserzuleitung ins Binnenland, beeinträchtigt. Für Butjadingen war seit eh und je die Versorgung mit Tränke- und noch mehr mit Trinkwasser ein Problem (siehe Beitrag Behre in diesem Heft, S. 77-80). Das Grundwasser ist wegen der von der See eindringenden Versalzung ungenießbar. Auch wenn im 19. Jahrhundert Ziegeldächer zunehmend die Reithdächer ersetzten, und es möglich wurde, Regenwasser für den menschlichen Genuss aufzufangen, versorgte sich der überwiegende Teil der Bevölkerung nicht nur für die Viehtränke weiter aus Gräben und den auf Anordnung der Behörden zur Sammlung von Niederschlagswasser verstärkt nach der Weihnachtsflut 1717 angelegten Gruben (Francksen 1985, 171).



Abb. 2. Hof bei Tossens mit Wassergrube um 1900 (Cornelius u. Blumenberg 1995).

Erste Überlegungen für eine Wasserversorgung aus dem Binnenland

Der Mangel an brauchbarem Wasser zeigt sich besonders deutlich nach der Sturmflut von 1825. Zur Verbesserung schlägt der Geh. Hofrat und Deichgräfe Christoph Burmester (1797-1837) vor, auf einen Sielneubau in Schweiburg zu verzichten. Stattdessen sollte ein Kanal durch die Moore zwischen Jade und Weser gegraben und mit dem neuen Fedderwarder Siel verbunden werden. Hiervon versprach er sich einen dreifachen Erfolg: Entwässerung der Mooregebiete, um diese zu kultivieren, eine Wasserstraße für den Torfransport und drittens die Zuführung „guten trinkbaren Moorwassers“ nach Butjadingen (Francksen 1985, 172).

Im 19. Jahrhundert folgen mehrere besonders trockene und warme Jahre, so 1846, 1857, 1858, 1865 und 1893, kurz vor Fertigstellung des Zuwässerungskanals (Töllner in Timmermann 2018, 5). Weil weit und breit kein Wasser zur Verfügung stand, brannten am 20. Juni 1849 nach einem Schuss auf einen Vogel in Fedderwardersiel drei Häuser ab (Blumenberg 2002, 219).

Im gesamten 19. Jahrhundert gibt es Überlegungen, Butjadingen frisches Wasser zuzuführen. Nach den genannten Ereignissen wurden diese intensiviert. Unter anderem wurde auch die Herstellung eines Kanals von Oldenburg nach Fedderwardersiel erwogen, um das hohe Oberwasser der Hunte nach Butjadingen zu leiten. Derartige Planungen scheitern letztlich an den hohen Kosten und der Notwendigkeit, den Kanal durch fremdes Gebiet leiten zu müssen, dass wegen der Durchschneidung nur Nachteile hat.

Eine Wasserzuführung von der Weser und die gleichzeitige Fahrrinnenvertiefung

Eine oldenburgische Beschreibung aus den 1820er Jahren („Erläuterungen zu einer Charte der Niederweser“) gibt für die „Niederweser“ (Unterweser) folgende Fahrwassertiefen an: bis Brake etwa 15 Fuß, bis Elsfleth etwa 10 Fuß, von dort bis Vegesack 6-7 Fuß und oberhalb von Vegesack stellenweise nur 3-4 Fuß. Um die Jahrhundertmitte werden bereits erste Buhnen gebaut und oberhalb von Lemwerder Begradigungen durchgeführt, um das von der Mittelweser kommende Hochwasser besser abzuführen und die Schifffahrtsverhältnisse zu verbessern. Nachdem der Plan, Butjadingen Oberwasser der Hunte zuzuführen, verworfen worden war, blieb nur noch die Möglichkeit, die Weser nördlich von Brake „anzuzapfen“. Nach dem Trockenjahr 1865 wurden diese Überlegungen ernsthaft verfolgt.

In den 1850er und 1860er Jahren verbesserte Oldenburg das Fahrwasser von der Huntemündung bis Brake. 1864 stimmte Oldenburg mit Bremen gemeinschaftlichen Baggerungen unterhalb von Vegesack zu (Keller 1901, 450-451). Die Bremer Planungen gehen jedoch bereits weiter. Ein Ausbau der Unterweser von Bremen bis Bremerhaven ist aber nur mit finanzieller Unterstützung des Reiches (ab 1871) und im Einvernehmen mit den beidseitigen Anrainern Preußen und Oldenburg möglich. In „Würdigung des Allgemeininteresses“ beruft der Bundesrat am 15. Febr. 1874 eine Reichskommission, der für Preußen der Geh. Oberbaurat Gercke (Berlin), für Oldenburg der Oberdeichgräfe Nienburg und für Bremen der Oberbaudirektor Franzius angehören. Franzius plant daraufhin von 1879 bis 1881 den Ausbau der Unterweser für 5 m-tiefgehende Schiffe. Der von Franzius aufgestellte Plan wird 1882 von der Kommission festgestellt und durch autorisierten Abdruck bei Engelmann in Leipzig veröffentlicht (Franzius 1888, 16).

Die beiderseits an die Weser grenzenden Marschdistrikte befürchten durch die verstärkte Flutbewegung ein stärkeres Hinaufdrängen des Salzwassers. Es wurden Nachteile für die Tränkewasserversorgung des Viehs mit Weserwasser gesehen. 1887 wurde von Anfang Juni bis Oktober die Vermischung des Salzwassers mit dem Süßwasser vor der Korrektur untersucht. Aufgrund „hydrotechnischer Berechnungen ging man von einer geringen, um höchstens 5-6 km bemerkbaren Verschiebung des Salzgehalts aus“ (Franzius 1888, 20-21).

Preußen kann alle Ansprüche aufgrund des Enteignungsgesetzes vom 11. Juli 1874 staatlich regeln. Und das erfolgt durch den Vertrag mit Bremen vom 12. Febr. 1887, ratifiziert am 5./12. Juli 1887 (Franzius 1888, 20). Anders in Oldenburg: Hier musste Bremen sich mit den sieben berechtigten

Sielachten unterhalb von Brake, das sind die Klippkanner, die Golzwarder, die Abser, die Strohauser, die Beckumer, die Esenshammer und die Abbehauser Sielacht, über eine Entschädigung einigen. Die vereinigten Ausschüsse dieser Sielachten lehnten die angebotene Entschädigung ab. Daraufhin übernahm die Großherzogliche Oldenburgische Regierung die Verhandlungen und schließt diese mit Vertrag und zugehörigem Schlussprotokoll vom 22. Nov. 1887 ab. In diesem Vertrag verpflichtet sich Bremen, gleich nach der Ratifizierung 2.188.000 M an Oldenburg zu zahlen. Durch Gesetz vom 14. März 1888 wird die Bildung einer Genossenschaft aus den sieben berechtigten Sielachten angeordnet. Nach Artikel 2 dieses Gesetzes konnten die Fedderwarder, Burhaver, Waddenser und Tettenser Sielacht unter Heranziehung zu den Kosten dieser Genossenschaft beitreten. Dieser Beitritt erfolgte durch Beschlüsse ihrer Ausschüsse vom 15. und 30. Nov. 1888 und 2. Jan. 1889. Die Genossenschaft erhielt daraufhin den Namen „Stadländer-Butjadinger Zuwässerungsgesellschaft“ und die vier Butjadinger Sielachten wurden zur „Butjadinger Sielacht“ vereinigt. Später erfolgte der Beitritt der Flagbalger Sielacht (Cornelius u. Blumenberg 1995, 68-69).

Die Fedderwarder, Burhaver und Waddenser Sielacht hatten hauptsächlich Interesse an der Zuführung frischen Wassers. Für die Tettenser Sielacht war auch die Sielentwässerung von Bedeutung, weil selbst mit jährlichen Baggerungen außen im weichen Schlick keine Abflussrinne mehr freigehalten werden konnte (Tenge 1912, 302). Für die Flagbalger Sielacht, die ein Recht auf Wasserzuleitung von Süden besaß, bestand ein Interesse, der Butjadinger Sielacht beizutreten, um die aus dem Sielbau entstandenen Schulden auf eine größere Genossenschaft zu verteilen. Die übrigen vier in der Butjadinger Sielacht zusammengeschlossenen Genossenschaften hatten ihre Altschulden jeder für sich zu tragen. Sie waren aber wegen der Wasserdurchleitung auf die Flagbalger Sielacht angewiesen (Cornelius u. Blumenberg 1995, 68-69).

Die konkreten Planungen der Wasserzuführung aus der Weser und deren Umsetzung

Nachdem die verbandsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen worden waren, begannen die Planungen zum Bau eines Zuwässerungskanals für ganz Butjadingen. Mit diesen wurden die für Butjadingen zuständigen Weg- und Wasserbauinspektoren Johann Oeltjen und ab dem 1. Febr. 1892 Reinhard Kuhlmann beauftragt.

Für die Wasserzuführung war zunächst ein Einlasssiel in Boitwarden unterhalb von Brake geplant. Sollte das Weserwasser auch hier nicht einwandfrei sein, müsste Bremen zusätzlich die Kosten einer Kanalverlängerung bis Käseburg südlich von Brake übernehmen. Kuhlmann hält dagegen eine Wasserzuführung zwei Kilometer südlich von Kleinensiel in unmittelbarer Nähe zum Beckumer Siel für vertretbar. Um die Option für die Kanalverlängerung nach Boitwarden nicht aufzugeben, wird dieses Siel als „Hülfsiel“ bezeichnet. Als sich später die Versalzung des Weserwassers nicht wie erwartet einstellte, verzichteten die vier oberen Sielachten, die Klippkanner, die Golzwarder, die Abser und die Strohauser Sielacht, auf den Weiterbau (und damit auf den großen Stadländer Kanal) wegen der Nachteile durch Landverlust und der Wirtschafts- und Verkehrserschwerisse infolge einer mit dem Kanalbau verbundenen Durchschneidung (Tenge 1912, 409).

1891 waren die Verhandlungen mit den Grundeigentümern – teilweise nur durch Enteignung – abgeschlossen. Mitte Oktober 1894 war der Kanal mit Siel soweit fertiggestellt, dass erstmalig probeweise Wasser eingelassen werden konnte. Der Zuwässerungskanal durchschneidet Butjadingen. Um auch den westlichen hochliegenden Teil bei Tossens zu versorgen, liegt der Kanal im Abschnitt Abbehauserwisch, Stollhammer Mitteldeich über Gelände. Hier ist er beidseitig „beufert“ (verwallt). Erst 1898 wurde der Kanal auf ganzer Strecke fertiggestellt.



Abb. 3. Heutiges, 1979 erneuertes Zuwässerungssiel (Foto: Klaas-H. Peters).



Abb. 4. Der Kanal beim Wischweg am Stollhammer Mitteldeich (Foto: Klaas-H. Peters).

Die auf die Butjadinger Sielacht entfallenden Kosten und der Erfolg

Um Butjadingen ausreichend mit Wasser zu versorgen, musste der Kanal vom Flagbalger Sieltief bei Neuhamm nach Süden auf einer Strecke von 10,1 km verbreitert werden. Gemäß Entscheidung des Ministeriums des Innern vom 20. Febr. 1889 musste die Butjadinger Sielacht für diese Verbreiterung 21,81 % (= 178.378 M) der im vergleichenden Kostenanschlag ermittelten Kosten übernehmen. Der Bau des Butjadinger Kanals vom Flagbalger Sieltief bei Neuhamm bis Tossens auf 14,2 km Länge musste alleine von der Butjadinger Sielacht mit 582.091 M getragen werden. Hinzu kommen für innere Einrichtungen, das sind Regulierungsbauwerke (Verlaate, Stechdämme, Gewässerunterführungen („Düker“) für die den Kanal kreuzenden Nebengewässer), 304.824 M. Die gesamten von der Butjadinger Sielacht zu tragenden Kosten betragen damit 1.065.293 M. Das ergibt bezogen auf 14.350 ha 74,23 M pro ha. Nicht mitgerechnet sind die Flächen der bevorrechtigten Flagbalger Sielacht mit 1.238 ha (Tenge 1912, 409; Cornelius u. Blumenberg 1995, 69).

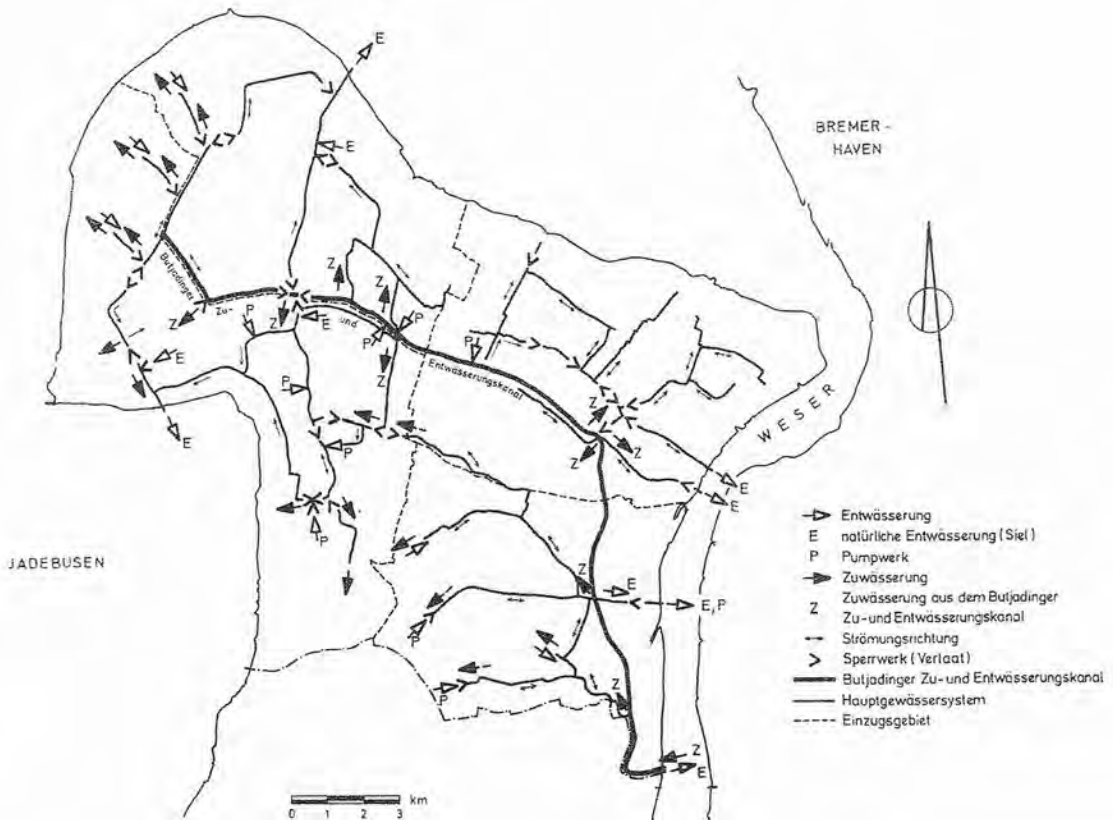


Abb. 5. Funktion der Zu- und Entwässerung (Kunz 1975).

Weil der Kanal nicht bis Boitwarden gebaut wurde und Butjadingen die Kosten selber getragen hat, ergab sich für das Großherzogtum Oldenburg ein erheblicher Überschuss. Hierzu Tenge (1912, 409): „Die Stadländer Sielachten haben sich mit ihrer Weigerung, die Entschädigungsgelder anzunehmen, die vermutlich für alle Zeiten ihre Bedürfnisse deckende Einnahmequelle entgehen lassen, während dem Butjadingerlande, wenn auch mit eigenem großen Aufwendungen, die Befriedigung des lange gefühlten Bedürfnisses der Zuführung frischen Wassers zu teil wurde.“

In Butjadingen trägt die Wasserzuführung durch den neuen Kanal entscheidend zur Verbesserung der Lebensverhältnisse und zur Verstetigung der wirtschaftlichen Grundlagen bei. Die Landwirtschaft

vergrößert den Viehbestand bei gleichzeitiger Verringerung der Ackernutzung. Der Gesundheitszustand der Bevölkerung verbessert sich weiter, was sich am auffälligsten im Fortbleiben der Malaria, des „Marschenfiebers“, zeigt. Durch die Wasserbewegung in den Gräben entfallen die Brutplatzbedingungen der Anophelesmücke (Francksen 1985, 173). Dr. H. Müller aus Burhave berichtet, dass nach Deichbrüchen von 1825 ein erheblicher Teil der Bevölkerung an Marschenfieber zu Grunde gegangen sei (Focke 1889, 13). „Die schwere Betroffenheit dieser Marsch ließ auch 1889 noch keine wesentliche Verminderung an Marschenfieber konstatieren“. Focke kommt bei seiner Auswertung einer vom Niedersächsischen Ärzterverband durchgeführten Umfrage zu dem Ergebnis, „dass das Malariafieber am Rande von Sumpfstrichen oder von Niederungen beobachtet wurde, wo das Wasser stagnierte. Waren die versumpften Ländereien von Gräben durchzogen, die das Wasser schnell ableiten, waren die Fieber im Binnenland schnell verschwunden“.

Der Ablauf der Zuwässerung

Die Zuwässerung erfolgt nach Bedarf in Abschnitten und nach einem feststehenden Plan. Eine Zuwässerungsperiode dauert drei bis vier Wochen. Die Termine werden jeweils vorab in der örtlichen Presse bekanntgemacht.

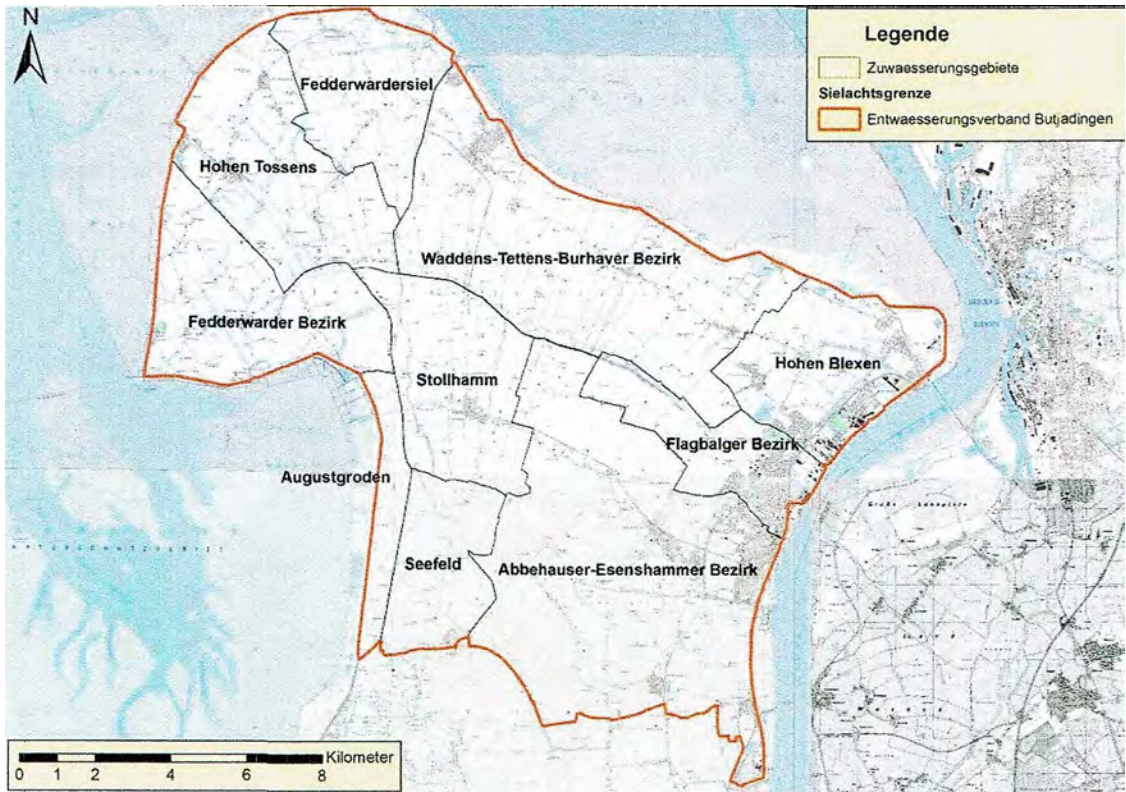


Abb. 6. Einteilung der Zuwässerungsgebiete (Malsy 2010, 46).

Abbehauser/Esenshammer Bezirk	Von Montag, den 01.10.2018, 14.00 Uhr, bis etwa Mittwoch, den 03.10.2018, 23.00 Uhr.
Fedderwarder Bezirk	Von Mittwoch, den 03.10.2018, 23.00 Uhr, bis etwa Samstag, den 06.10.2018, 13.00 Uhr.
Hohen Tossens	Von Samstag, den 06.10.2018, 13.00 Uhr, bis etwa Mittwoch, den 10.10.2018, 18.00 Uhr.
Hohen Blexen	Von Mittwoch, den 10.10.2018, 18.00 Uhr, bis etwa Samstag, den 13.10.2018, 10.00 Uhr.
Fedderwardersiel	Von Samstag, den 13.10.2018, 10.00 Uhr, bis etwa Montag, den 15.10.2018, 20.00 Uhr.
Waddens/Tettens, Burhave und Flagbalger Bezirk	Von Montag, den 15.10.2018, 20.00 Uhr, bis etwa Freitag, den 19.10.2018, 12.00 Uhr.
Augustgroden	Mit dem Einlauf von Wasser zur Pumpe am Freitag, den 19.10.2018 beginnen. Pumpbeginn für Augustgroden etwa am Sonntag, den 21.10.2018 bis etwa Dienstag, den 23.10.2018.
Seefeld	Dann nach Seefeld bis etwa Samstag, den 27.10.2018.

Bei der Zuwässerung nach Augustgroden und Seefeld könnte es evtl. zu Zeitverschiebungen kommen!!

Der Entwässerungsverband Butjadingen weist daraufhin, dass durch die langanhaltende Trockenheit die erforderlichen Wasserhöhen / Volumen nicht eingehalten werden kann!

Abb. 7. Verlaufsplan einer Zuwässerung, beispielhaft für die Periode 3.-21. Oktober 2018 (Entwässerungsverband Butjadingen).

Die Verbandsanlagen des Entwässerungsverbandes Butjadingen

Der 1962 aufgrund des Wassergesetzes in der Nachfolge der Butjadinger Sielacht gegründete Entwässerungsverband Butjadingen ist für die Ent- und Zuwässerung in einem heute 23.150 ha großen Gebiet zuständig. Für die Aufgabenerledigung betreibt der Verband in der Hauptdeichlinie sechs Siele (das Eckwarder, das Fedderwarder, das Blexer, das Flagbalger, das Abbehauser (in Großensiel) und das Zuwässerungssiel zwei Kilometer südlich Kleinensiel). Das einzige Mündungsschöpfwerk befindet sich in Großensiel mit der Siel-Freiflut in demselben Gebäude. Zur Wasserregulierung sind im Binnenland elf Unterschöpfwerke, davon vier am Zuwässerungskanal und mehr als 100 Verlaate erforderlich (Behre 2012, 99).



Abb. 8. Schöpfwerk Burhave mit Verlaat am Zuwässerungskanal (Foto: Klaas-H. Peters).

Die bevorstehenden Fahrrinnenanpassungen der Außen- und Unterweser

Wegen des geringeren Salzgehaltes erfolgt die Wasserzuführung aus der Weser bei auflaufender Tide vor dem Hochwasserscheitel. Der Richtwert liegt bei 2,5 g NaCl pro Liter. Dieser wird bereits heute, vor der geplanten Fahrrinnenvertiefung, selbst im Mittel häufig überschritten.

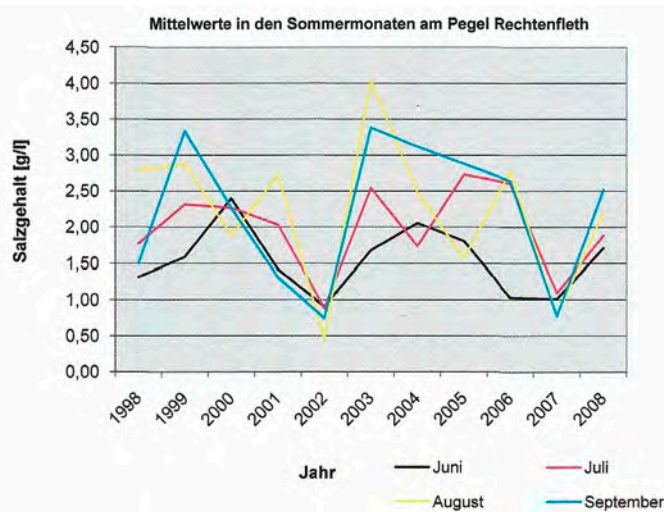


Abb. 9. Der mittlere Salzgehalt in den Sommermonaten am Pegel Rechtenfleth (Malsy 2010, Tab. A XIII).

Im Jahr 2000 beantragte die Freie Hansestadt Bremen die Fahrrinnenanpassung der Außenweser von Bremerhaven in Richtung See (Weser-km 65 bis 130) und zeitgleich das Land Niedersachsen die des weseraufwärts anschließenden Abschnitts der Unterweser (Weser-km 8 bis 65) (Peters 2012, 85). Durch beide Fahrrinnenanpassungen wird sich die Salz-Süßwassergrenze erneut weseraufwärts verschieben. Nach Berechnungen der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) in Hamburg-Rissen ist eine maximale Erhöhung der Salzkonzentration in Kleinensiel um 0,5 ‰ zu erwarten. Diese prognostizierte Erhöhung stellt wegen des bereits im jetzigen Zustand für die Tränkenutzung zu hohen

Konzentration, die in den Binnengewässern Butjadingens zwischen 1,5 und 6,0 g/l schwankt, eine nicht hinnehmbare Verschlechterung für die im Landkreis Wesermarsch liegenden Wasser- und Bodenverbände, das sind der Entwässerungsverband Butjadingen und die Stadlander Sielacht sowie die gegenüber am rechten Weserufer im Landkreis Cuxhaven liegenden, dar.

Um auch künftig die Wasser- und Bodenverbände im Landkreis Wesermarsch ausreichend mit salzarmem Wasser aus der Weser zu versorgen, beschloss im Juni 2011 die von der CDU/FDP-geführte Landesregierung einen Generalplan Wesermarsch im Umfang von 50 Mio. €. Dieser sah eine Beibehaltung der Zuleitung bei Kleinensiel und eine Erhöhung der maximalen Stauhöhe im Kanal um 0,3 m, von NN + 0,9 m auf NN + 1,2 m, vor. Dafür wären die Verwallungen beiderseits des Zu- und Entwässerungskanals auf mindestens NN + 1,5 m zu erhöhen. Inzwischen wurde dieser Plan verworfen. Ein neuer Generalplan sieht einen grundlegenden Umbau des Gewässersystems vor. Um auch künftig Stadland, Nordenham und Butjadingen ausreichend mit salzarmem Wasser aus der Weser zu versorgen, soll jetzt die Wasserentnahme bei Brake erfolgen und unter weitgehender Nutzung vorhandener Gewässer in den Butjadinger Zu- und Entwässerungskanal geleitet werden. Höhenunterschiede müssen durch Stufenschöpfwerke überwunden werden. Für die weitere Verfolgung dieses Plans haben sich der Entwässerungsverband Butjadingen, die Stadlander und die Braker Sielacht zu einem Planungsverband zusammengeschlossen. Über das Braker Siel soll 60 % und das Käseburger Siel 40 % der benötigten Wassermenge der Weser entnommen werden. Sollte die Salz-Süßwassergrenze sich längerfristig weiter nach Süden verschieben, könnte das Wasser zu 100 % beim Käseburger Siel entnommen werden.

In der Koalitionsvereinbarung hat die derzeitige SPD/CDU-Landesregierung auf Seite 103 die 2011 gemachte Zusage bestätigt. Sie will „die Umsetzung des Generalplans Wesermarsch im Rahmen der bisherigen Planung weiterverfolgen.“ Sollte der Kostenrahmen bei den ursprünglich vorgegebenen 50 Mio. € bleiben, könnte bei zügiger Planung frühestmöglich 2022 mit der Umsetzung begonnen werden. Eine Fertigstellung ist nur unter günstigsten Voraussetzungen bis 2026 möglich.

Literatur:

- AGSTA, 1982: Arbeitsgemeinschaft für Stadt- und Altbauerneuerung: Inventarium alter Sielanlagen. Hannover.
- Behre, K.-E., 2012: Die Geschichte der Landschaft um den Jadebusen, Friesland-Wilhelmshaven-Wesermarsch. Wilhelmshaven.
- Blumenberg, A., 2002: Butjadingen – Land und Leute gestern und heute. Nordenham.
- Cornelius, B., u. Blumenberg, A., 1995: Aus Butjadingens alter Zeit. Nordenham.
- Francksen, H. H., 1985: Butjadingen – Eine Führung durch die Geschichte von Land und Landschaft. Oldenburg.
- Focke, W. O., 1889: Die frühere und jetzige Verbreitung der Malaria in Niedersachsen. Bericht über eine durch den Niedersächsischen Vereinsbund veranstaltete Umfrage. Bremen.
- Franzius, L., 1988: Die Korrektur der Unterweser. Bremen.
- Keller, H. (Hrsg.), 1901: Weser und Ems, ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse; Band III, Die Weser von Münden bis Geestemünde. Berlin.
- Kunz, H., 1975: Wasserhaushaltsuntersuchungen in tidebeeinflussten Gebieten (Dissertationsschrift). Mitteilungen aus dem Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und Landwirtschaftlichen Wasserbau, Bd. 35. Hannover.
- Malsy, M., 2010: Analyse der Zu- und Entwässerungssysteme in der Wesermarsch; Geschichte, Funktion und Anpassungsstrategien an den Klimawandel. Diplomarbeit an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.
- Peters, K.-H., 2012: Anpassung der Unterweser und Außenweser. Nachrichten des Marschenrates zur Förderung der Forschung im Küstengebiet der Nordsee 49/2012, 85.
- Tenge, O., 1912: Der Butjadinger Deichband: Geschichte und Beschreibung der Deiche, Uferwerke und Siele im zweiten Oldenburgischen Deichband und im Königlich Preußischen östlichen Jadegebiet. Oldenburg.
- Timmermann, L., 2018: Die Aufzeichnungen Töllner. Rühringer Bote, Dezember 2018.

Autor:

Dipl.-Ing. Klaas-Heinrich Peters
Gerichtsstraße 1
26135 Oldenburg
E-Mail: klaas-h.peters@web.de

Zur Geschichte der Trinkwasserversorgung in Butjadingen

KARL-ERNST BEHRE

Die größten Probleme für Mensch und Vieh bildete in Butjadingen und vielfach auch in Stadland das Wasser. Neben den Sturmfluten, die das Land gefährdeten, war es der Mangel an Trinkwasser, der in manchen Jahren zu Hungerkatastrophen vor allem für das Vieh führte. Anders als andere Marschgebiete ist Butjadingen fast ringsum von Salzwasser umgeben und hat keinen natürlichen Süßwasserzufluss.

Auch im sandigen Untergrund unter der Marsch ist das Wasser zumeist noch versalzen, denn es dringt von See her in die dortigen sandigen Schichten ein. Es kann deshalb nicht als Trinkwasser genutzt werden.

Für die ältesten Zeiten haben archäologische Untersuchungen die notwendigen Kenntnisse über die Wasserversorgung gebracht. In der Zeit vor dem Deichbau, als die winterlichen Sturmfluten die Umgebung der Wurten regelmäßig versalzten, hat man auf den Wurten Brunnen gebaut, die von dem Oberflächenwasser gespeist wurden, das entweder über einem Torfhorizont gestaut wurde oder, weil es leichter als Salzwasser ist, gleichsam über dem Salzwasser im Untergrund schwamm. Diese Brunnen waren in der Römischen Kaiserzeit rechteckig und zumeist aus Holz als Kastenbrunnen oder seltener aus Kleisoden gebaut worden (Haarnagel 1967); ab der frühmittelalterlichen Wurtenphase wurden die Brunnen dagegen fast nur rund und aus Kleisoden errichtet. Diese Sodenwandbrunnen waren auf einem Holzrahmen sehr sorgfältig aufgebaut und hatten teilweise einen flaschenförmigen Querschnitt. Von diesen Sodenwandbrunnen gibt es für Butjadingen sehr schöne Beispiele aus der Ausgrabung in Niens (8. Jhdt., Brandt 1991) und aus dem Watt vor der heutigen Küste, wo Krüger (1941) vor Fedderwardsiel und in Altwaddens mehrere Brunnen dieser Art entdeckte, die ebenfalls im Frühen Mittelalter gebaut worden waren. Ein Sodenwandbrunnen in Altwaddens enthielt als innere Versteifung ein Fass, das hier in Sekundärverwendung verbaut worden war. Derartige, mit einem oder sogar zwei Fässern verstärkte Brunnen fanden sich in den Marschen mehrfach; auf diese Weise konnte die Lebensdauer der Brunnen erheblich verlängert werden.

Für die Wasserversorgung des Viehbestandes reichten diese Brunnen jedoch nicht aus. Hierfür wurden auf den Wurten sogenannte Fethinge angelegt, das sind Gruben, in denen nicht das Grundwasser, sondern das Oberflächenwasser gesammelt wurde, das für den menschlichen Bedarf ungeeignet war, doch für das Vieh reichte. Auch diese Fethinge sind in den archäologisch untersuchten Wurten gefunden worden. Gelegentlich, wie jenseits der Jade in Ziallerns, sind sie noch heute auf Wurten erhalten (Behre 2012).

Nachdem der Deichbau im 13. Jhdt. abgeschlossen war, kam es nicht mehr zu regelmäßigen Salzwasserüberflutungen und das Binnenwasser konnte aussüßen und genutzt werden. Kam es jedoch zu Deichbrüchen, so war die Wassersnot wieder da. Besonders gravierend war diese bei den gewaltigen Überschwemmungen der Weihnachtsflut 1717. Damals waren die Marschbauern gezwungen, ihrem Vieh Schnee anstatt Wasser zu geben und darüberhinaus Wasser in weiten Fuhren heranzuholen. Wer noch einen intakten Brunnen hatte, bewachte ihn bei Tag und Nacht, denn der Wasserdiebstahl quasi als Mundraub war weit verbreitet und der Preis für Wasser war hoch.

Nach der Weihnachtsflut wurden auf obrigkeitliche Verordnung hin überall in der Nähe der Ortschaften Wasserkuhlen mit Umdeichung angelegt, die sogar der Schauung unterstanden und heute noch vielfach erhalten sind. Diese wurden allerdings in der folgenden Zeit immer weniger gepflegt, sodass bei den Überschwemmungen der großen Sturmflut von 1825 viele dieser vernachlässigten Kuhlen wieder voll Salzwasser liefen und erneut ein großer Mangel an Trinkwasser eintrat. Nach dieser Sturmflut steht in einem Regierungsgutachten vom 24.2.1825: „Im ganzen Butjadingerlande und Stadland kenne ich nur zwei Brunnen, wovon jedoch nicht einer, besonders nicht bei heißer Sommerwitterung, trinkbares Wasser liefert. Das Trinkwasser wird daher allgemein aus Regenbacken,

Wasserkuhlen, Graften und ähnlichen Behältnissen, worin sich Regenwasser sammeln kann, genommen, daher es auch besonders im Sommer, nicht selten unrein und mit Läusen und anderen Wasserinsekten reichlich versehen ist“ (NStAO 1825).

Mit der Verbesserung der Deiche war die Gefahr einer Trinkwasserversalzung immer geringer geworden. Trotzdem kam es in trockenen Jahren immer wieder zu großen Engpässen bei der Wasserversorgung des Viehs, denn eine Kuh, die Milch liefert, benötigt sehr viel Wasser. Diese trockenen Jahre kamen den sich schnell vermehrenden Mäusen zugute und es gab mehrere in den Quellen beschriebene „Mäusejahre“ in denen diese Tierchen die Weiden völlig kahlfraßen, sodass der Viehbestand teilweise nicht nur verdurstete, sondern gleichzeitig auch verhungerte. Sehr schlimmen Mäusefraß gab es in den Jahren 1715 und 1716, wo durch Trockenheit und Mäusefraß nicht nur der Ackerbau enorm litt, sondern allein in der Vogtei Rodenkirchen 102 Ochsen, 1713 Kühe sowie 235 zweijährige und 889 einjährige Rinder verreckten; in den anderen Vogteien sah es nicht viel anders aus. Selbst in fortgeschrittener Zeit gab es in Butjadingen noch 1934 eine folgenreiche Mäuseplage (Krüger 1940).

Nachdem die Versalzung des Wassers keine Rolle mehr spielte, wurde die Verunreinigung des Wassers durch organische Verschmutzung das große Problem. Auch und gerade im Nahbereich der Siedlungen war das Wasser ungenießbar. In den Oldenburgischen Blättern vom 8. Februar 1819 entdeckte H.-R. Mengers (o. J.) den folgenden Satz: „Der Genuss des trüben, mit allerley Insecten und Pflanzen angefüllten Wassers aus den Gräben und Kuhlen ist im höchsten Grade ekelhaft und gewiß der Gesundheit nachtheilig, besonders im Sommer, wo dasselbe in der Regel faulig zu seyn pfleget.“ Um das zu verbessern, setzte man ab etwa 1800 in den meisten Häusern Filtrierfässer („Drupfatten“, kommt von Tropffässern) ein. Diese Filtrierfässer wurden schichtenweise mit Sand, Kies, zerkleinerten Muschelschalen und Holzkohle gefüllt, durch die das Wasser von oben hindurchsickerte und dabei alle groben Teile und Schwebstoffe verlor (Sütering u. Sütering 2005). Keimfrei wurde das Wasser dadurch jedoch nicht. Um dieses zu erreichen, musste das Trinkwasser für die Menschen stets abgekocht werden. Das spiegelt sich auch in den Arbeitsverträgen für Knechte und Mägde wider, in denen eine Versorgung mit etlichen Kannen Dünnbier (das durch das Kochen beim Brauvorgang keimfrei war) pro Tag festgesetzt war. Noch bis in die Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg wurde in abgelegenen Gebieten Butjadingens und der Wesermarsch das Trinkwasser aus Zisternen gewonnen und bis in die 1960er Jahre fand man dort an manchen Gräben und Häusern die vorgeschriebenen gelben Schilder: „Trinkwasser vor Gebrauch abkochen“, die danach bald überflüssig wurden.

Die offenen verschmutzten Gewässer hatten noch eine andere tiefgreifende Folge: sie wurden die Brutstätten für die eingeschleppten Anopheles-Mücken, die die Malaria mitbrachten und verbreiteten. Die Malaria wurde unter verschiedenen Namen, wie Butjadinger Seuche, kole Feuer oder Wechselieber, die schlimmste Krankheit in Butjadingen und forderte viele Opfer. Zunächst wurde sie nicht richtig erkannt; so heißt es im Tagebuch eines Butjadinger Bauern für 1677: „Im Sommer ein allteglich hitziges fiber und schwere Krankheit unter den leuten grasirt, daß nicht zu sagen, sein wenig übrig geblieben, so nicht daran müßten.“ (nach Krüger 1949). In der Folgezeit wurde das Wechselieber als solches erkannt und breitete sich stark aus. Zwischen 1770 und 1848 gab es neben den ständigen Erkrankungen 13 Jahre mit besonders großen Malariaepidemien. Allein im Kirchspiel Atens soll im Jahre 1808 jeder achte Bewohner gestorben sein, im Kirchspiel Blexen waren es 100 Personen (Norden 1984), obwohl die einfache Malaria zumeist nicht tödlich ist, die Sterberate aber zusammen mit anderen Schwächen oder Krankheiten zunimmt. In den 1860er und 1870er Jahren verschwand dann die Malaria weitgehend aus der Butjadinger Marsch, wobei die genaue Ursache unklar ist.

Der ständige Wassermangel führte bald zu Überlegungen, Süßwasser über die bestehenden Tiefs nach Butjadingen zu bringen. Ein erster Versuch war 1818 erfolgreich; dabei grub man einen Kanal vom Stollhammer Sieltief und versorgte damit die westlichen Kirchspiele bis nach Langwarden hinauf mit süßem Wasser. Im darauffolgenden Jahr 1819 wurde dann im Osten vom Abbehauser Sieltief eine Zuwässerung gegraben, die das Kirchspiel Abbehausen und Umgebung mit Wasser versorgen konnte. Mit diesen Kanälen wurde jedoch Butjadingen bei weitem nicht voll erfasst und das Wasser

war auch so schlecht, dass es zumeist nur für das Vieh verwendbar war. Besseres Trinkwasser für den menschlichen Verbrauch gab es dann im Laufe des 19. Jhdts. durch größere Brunnen in jedem Butjadinger Dorf, die mit einer Pumpe die Häuser versorgten und schließlich flächendeckend verbreitet waren (Krüger 1949). Erst mit dem großen Zuwässerungskanal, der 1892-1895 von der Weser her angelegt wurde, änderte sich die Wasserversorgung grundlegend (siehe Beitrag Peters in diesem Heft, S. 67-76). Auch mit dem vielen neuen Wasser wurde die Trinkwasserversorgung für die Menschen noch nicht wesentlich verbessert, denn das Wasser war salzhaltig und vielfach ungenießbar.

Das erste Wasserwerk wurde 1897 in Atens von der Großherzoglich-Oldenburgischen Eisenbahn gebaut, denn sie brauchte das Wasser für die damaligen Dampflokotiven. Dazu wurde das Wasser aus dem Zuwässerungskanal geholt. Auch dieses aufbereitete Wasser diente vor allem der Industrie und der Fischerei, denn den Nordenhamern war es zu schlecht und sie blieben zumeist bei ihrem Zisternenwasser und so war bis 1949 nur etwa die Hälfte aller Nordenhamer Haushalte an das damalige städtische Versorgungsnetz angeschlossen (Mengers o. J.), während in den Landgebieten alles beim Alten blieb. In sehr trockenen Jahren musste Trinkwasser mit der Eisenbahn von Hude in die Wesermarsch transportiert werden.

Der Mangel an Trinkwasser blieb nicht nur bestehen, sondern wurde größer, weil die Bevölkerung wuchs und vor allem auch ständig steigende Hygieneansprüche hatte. In den Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg wurde die Trinkwasserlage dann sehr angespannt, denn dem großen Zuzug von Vertriebenen aus den deutschen Ostgebieten, die in diese kaum zerstörte Region gebracht wurden, war die Trinkwasserversorgung nicht gewachsen. Wiederum wurde Trinkwasser aus der Geest von Hude auf dem Schienenweg in die Wesermarsch gebracht und dort mit Pferdegespannen weiterverteilt. Eimerweise wurde es zugeteilt und ein Eimer Wasser kostete damals 10 Reichspfennige (Abb. 1). Auch Wasserdiebstähle waren erneut an der Tagesordnung (Sütering u. Sütering 2005).

In dieser Zeit kamen einmal positive Kriegsfolgen zu Hilfe. Für den sehr großen Wasserbedarf nicht nur der Bewohner Wilhelmshavens, sondern auch der Flotte und der Kriegsmarinewerft war auf der Geest bei Feldhausen ein ergiebiges Wasserwerk gebaut worden, das bei Kriegsende nicht mehr ausgelastet war und Abnehmer suchte. In dieser Situation wurde 1948 von mehreren Landkreisen der Oldenburg-Ostfriesische Marschenwasserverband gegründet, dessen erste große Aufgabe die Verlegung einer Wasserleitung von Feldhausen in die Wesermarsch war. Die Baugrunduntersuchungen für den Trassenverlauf wurden vom Niedersächsischen Institut für historische Küsteforschung gemacht und dabei auch neue geologische Erkenntnisse gewonnen (Haarnagel 1952). Trotz der zeitbedingten erheblichen Schwierigkeiten gelang es in kürzester Frist, diese Leitung zu bauen und diese konnte bereits im Oktober 1950 zum Wohle der Wesermarsch in Betrieb genommen werden. Heute würden alleine die notwendigen Planungsarbeiten und Genehmigungsverfahren ein Vielfaches an Zeit benötigen. Die Wasserversorgung der Wesermarsch erfolgt allerdings seit 1973 nicht mehr aus Feldhausen, sondern aus OOWV-eigenen Wasserwerken

Die Notwendigkeit, ein großräumiges und damit sicheres Netzwerk zwischen den Gebieten der Trinkwassererzeugung und des Wasserverbrauchs zu haben, führte dazu, dass weitere Landkreise sich dem Verband anschlossen und dieser dann den heutigen Namen Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband – OOWV – erhielt, der ein sehr großes Gebiet abdeckt. Durch ihn werden heute etwa eine Million Menschen mit gutem Trinkwasser versorgt und vielen davon nimmt er auch das Abwasser ab.

An der Versorgungsleitung zwischen Feldhausen und der Wesermarsch war 1956 bei Diekmannshausen ein Speicherpumpwerk errichtet worden, das später nicht mehr gebraucht wurde. Aus ihm entstand die sogenannte Kaskade, die an dieser schon geschichtsträchtigen Stelle über die Trinkwasserversorgung und die Vielseitigkeit des Wassers unterrichtet.



Abb. 1. In den Jahren 1946-1950 mussten Tankwagen das Trinkwasser in die Wesermarsch bringen; hier wird es gerade verteilt (Foto: Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband).

Literatur:

- Behre, K.-E., 2012: Geschichte der Landschaft um den Jadebusen. Wilhelmshaven.
- Brandt, K., 1991: Die mittelalterlichen Wurten Niens und Sievertsborch (Kreis Wesermarsch). Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 18, 89-140.
- Haarnagel, W., 1952: Zwei neue Bohrprofilschnitte in der Wesermarsch und das Ergebnis ihrer Auswertung. Abhandlungen Naturwissenschaftlicher Verein Bremen 33, 107-119.
- Haarnagel, W., 1967: Die Grabung Feddersen Wierde. Methode, Hausbau, Siedlungs- und Wirtschaftsformen sowie Sozialstruktur. Feddersen Wierde 2, Wiesbaden.
- Krüger, E., 1940: Not im Land, Unglücksjahre in Butjadingens Vergangenheit. Butjadinger Zeitung 8.1.1940.
- Krüger, E., 1941: Kulturspuren im Nordbutjadinger Watt. Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 2, 59-90.
- Krüger, E., 1949: Zwischen Weser und Jade. Oldenburg.
- Mengers, H.-R., o. J.: Das Wasser aus den Gräben war ekelhaft. www.ruestringer-heimatbund.de.
- NStAO 1825: Niedersächsisches Staatsarchiv Oldenburg, Best. 225-2, Nr. 166.
- Norden, W., 1984: Eine Bevölkerung in der Krise. Hildesheim.
- Sütering, H., u. Sütering, U., 2005: Wasserversorgung in den Oldenburgischen Marschgebieten in Vergangenheit und Gegenwart. Schriften der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft e. V., Band 6, 111-120. Siegburg.

Autor:

Prof. Dr. Karl-Ernst Behre
 Niedersächsisches Institut für historische Küstenforschung
 Viktoriastraße 26/28
 26382 Wilhelmshaven
 E-Mail: behre@nihk.de

VOLKSKUNDE UND MUSEEN

Sachbearbeiter: Dr. Michael Schimek, Leiter der bauhistorischen Abteilung des Museumsdorfs Cloppenburg – Niedersächsisches Freilichtmuseum –, Cloppenburg, Prof. Dr. Antje Sander, Leiterin des Schlossmuseums Jever und Museumsdirektorin Prof. Dr. Sunhild Kleingärtner, Deutsches Schifffahrtsmuseum Bremerhaven

Alt vertraut und neu entdeckt: Das neue „Museum im Kloster“ in Bersenbrück

ARNOLD BEUKE

Seit fast 100 Jahren schon gibt es das Bersenbrücker Museum, das eine regionale Institution war und wieder werden soll. Es geht zurück auf eine Gründung des Bersenbrücker Landrats Hermann Rothert (Amtszeit 1911-1933) und befindet sich in einem Teil des früheren Klostergebäudes. Seit dem Übergang an den Landkreis Osnabrück 1972 fungierte das Haus als „Museum des Landkreises Osnabrück“. Die alte qualitätvolle Museumssammlung wurde ab 1912 zusammengetragen und ist eine Schatzkammer der regionalen Sachkultur. Vertreten sind die Bereiche Volkskunde in umfassender Breite (Möbel, Hausrat, Ackergerät usw.), Sakralobjekte, Landesgeschichte und regionale Kunst.

In den Jahren 2016-2017 wurde das Museumsgebäude nach Feststellung größerer Bauschäden an Fundament, Mauerwerk und Dachkonstruktion grundlegend saniert. Die Arbeit konzentrierte sich auf den denkmalgeschützten historischen Bauteil, jüngere Anbauten wurden abgerissen. Die Folge war eine wesentliche Verkleinerung der musealen Nutzfläche. Es stellte sich damit die Frage nach der künftigen Nutzung und Konzeption des Museums. Ergebnis eines längeren Abstimmungsprozesses vor Ort war eine Neukonzeption und -gestaltung auf der Grundlage eines regionalhistorisch-kulturge-schichtlichen Museums unter Bewahrung der charakterbildenden Elemente des Hauses, als Museum der Region „Osnabrücker Nordland“. Ziel war die Steigerung von Servicequalität und Besucherorientierung durch mehr Information, mehr Aufenthaltsqualität, ein Erfrischungsangebot und zeitgemäßere Formen der Präsentation und Darstellung.

1231 gilt als Gründungsjahr des Zisterzienserinnenklosters Bersenbrück, eine Gründung des Grafen Otto von Ravensberg. Das begüterte Kloster hatte als eine der größten Grundherrschaften im Osnabrücker Nordland regionale Bedeutung, verhinderte zugleich durch die von der Ordensregel geforderte Abgeschiedenheit eine Siedlungsbildung. Erst nach der Aufhebung des Klosters 1787, kurz vor Ende des Fürstbistums Osnabrück, entstanden die ersten Gebäude außerhalb der Klosterpforte. Die Einrichtung einer hannoverschen Amtsverwaltung in dem leerstehenden Gebäude wurde zur Keimzelle für die heutige Stadt und den ehemaligen Landkreis Bersenbrück (1885-1972).

Im 19. Jahrhundert beherbergte das Klostergebäude den Sitz der hannoverschen Amts- und dann der preußischen Kreisverwaltung bzw. die Wohnungen der führenden Verwaltungsbeamten sowie das sich 1852 verselbständigende Amtsgericht und war damit Mittelpunkt des wachsenden Ortes Bersenbrück, bis 1912 der Neubau des Kreishauses bezogen wurde. 1924 wurde in einem Flügel des Klostergebäudes ein Museum eingerichtet. Die letzte grundlegende Umgestaltung und Neukonzeption des Museums erfolgte 1969/70.

Nun wurde das Museum komplett neugestaltet und eingerichtet. Unter dem neuen Namen „Museum im Kloster“ ist es seit Ende Oktober 2018 wiedereröffnet. Räumlich wurde das Haus klar gegliedert. Während das Erdgeschoss in einem Trakt hinter dem Eingang Besucherservice, Café und Toiletten sowie einen Veranstaltungssaal, im anderen Trakt Museumsverwaltung, Räumlichkeiten für museumspädagogische Angebote und Archiv beherbergt, sind die Dauerausstellung im Obergeschoss und eine große Sonderausstellungsfläche im Dachgeschoss untergebracht.

Der repräsentativste Raum im Erdgeschoss ist der Kaminraum mit Bauelementen der Adelskultur. Er ist als „Blauer Saal“ für kleine Ausstellungen, Vorträge oder Empfang von Gruppen multifunktional

nutzbar. Der kapellenartig gestaltete ehemalige Ausstellungsraum für Sakralobjekte erhielt eine neue Funktion als geschmackvoll gestaltetes Café.

Das Obergeschoss lässt sich über die Treppe bzw. den Fahrstuhl erreichen. Die hier eingerichtete neue Dauerausstellung folgt als Grundidee einer chronologischen Präsentation anhand der mit dem Gebäude verbundenen Nutzungsgeschichte, also den drei Epochen Klosternutzung (vor allem im 17./18. Jahrhundert), der Nutzung als Amts- und Kreisverwaltung im 19. Jahrhundert und schließlich der Einrichtung eines Kreismuseums im 20. Jahrhundert.

Zur Einführung empfängt ein Raum mit einem Modell der Klosteranlage die Besucher, die sich hier orientieren können (Abb. 1). Die Ausstellungskonzeption wird über zwei große Wandgrafiken mit integrierten Objektvitrinen vorgestellt. Wenn ein Gast ein Museum in einem historischen Gebäude besucht, sei es eine Burg, ein Schloss oder ein Kloster, so darf er erwarten, über die Geschichte dieses Bauwerks informiert zu werden. Die Dauerausstellung folgt daher der Gebäudegeschichte und erklärt dessen Bedeutung für den Ort und die Region.

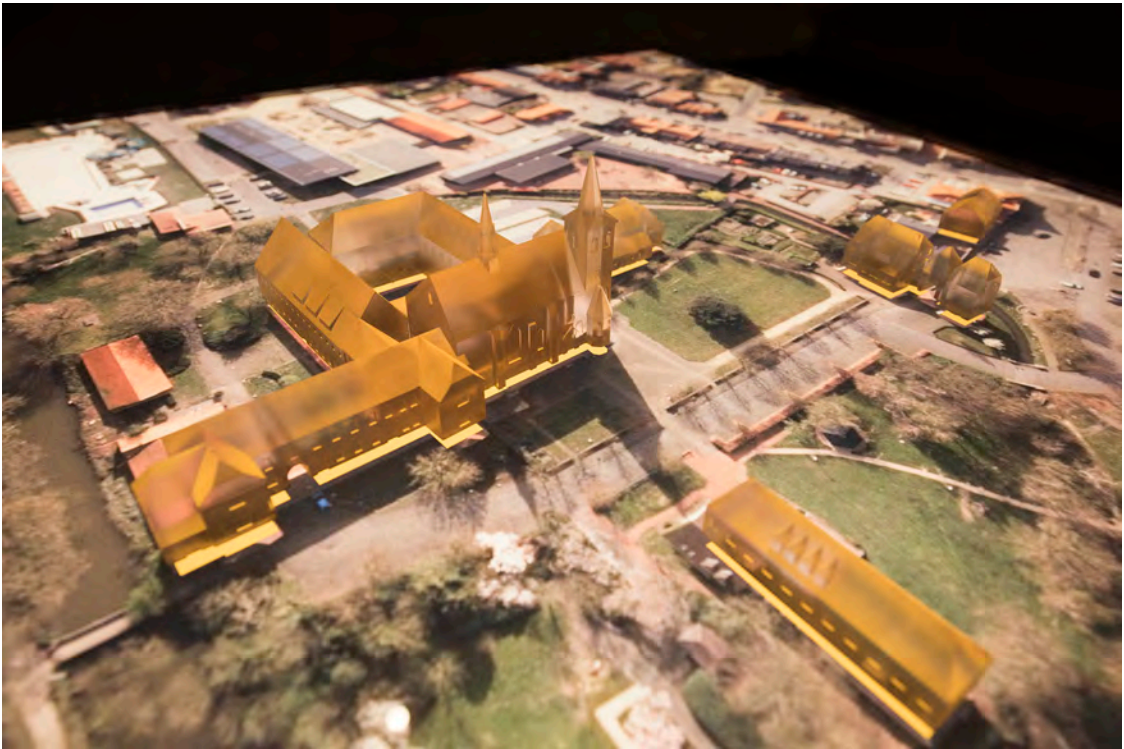


Abb. 1. Modell der ehemaligen Klosteranlage in Bersenbrück (Foto: U. Lewandowski, Osnabrück).

Das Prinzip der Konzeption sieht insbesondere vor, konkrete historische Figuren aus der Geschichte des Gebäudes als personalisierte Leitfiguren und „Museumsgefährten“ für die Besucher in der Ausstellung vorzustellen. Einführend wird den Besucherinnen und Besuchern ermöglicht, die Charaktere kennen zu lernen, um ihnen auch im weiteren Verlauf der Ausstellung zu „folgen“. Es handelt sich dabei um eine Bersenbrücker Äbtissin, Dorothea Sophia von Moltke (um 1663-1755), den Stiftsadministrator und Amtmann Johann Gerhard Wilhelm Niemeyer (1776-1840) und den Museumsgründer und Bersenbrücker Landrat Prof. Dr. Hermann Rothert (1875-1962) (Abb. 2). Sie stehen für ihre jeweilige Epoche und erklären im weiteren Verlauf über Tafeln und Hörstationen wesentliche Zeitthemen.



Abb. 2. Drei „Museumsgefährten“, personalisierte Leitfiguren, begleiten die Besucherinnen und Besucher durch die Ausstellung (Foto: U. Lewandowski, Osnabrück).

Die zeitlich längste Epoche der Gebäudegeschichte nimmt den kleinsten Raum der Dauerausstellung ein. Zur Geschichte des Zisterzienserinnenklosters in Bersenbrück, das in der Region eine durchaus bedeutende Rolle spielte, werden Erläuterungen und spannende Basisfakten geliefert, aber ganz bewusst wird darauf verzichtet, ein „Klostermuseum“ zu errichten. Dafür gibt es mehrere Gründe: Zum einen ist für dieses Thema gar kein ausreichender Sammlungsbestand vorhanden, da sich kaum etwas an Einrichtung aus der klösterlichen Epoche erhalten hat. Zum anderen wäre auch das räumliche Erlebnis eines historischen Klosters in Bersenbrück gar nicht möglich, da wesentliche Elemente der alten Anlage wie der Kreuzgang oder die Schlaf- und Aufenthaltsräume der Nonnen gar nicht mehr besuchbar sind – sie gehören heute zum Amtsgericht. Und schließlich ist für die Ortsgeschichte Bersenbrücks die Klosterperiode auch nicht prägend – einfach, weil es den Ort bis zur Aufhebung des Klosters noch gar nicht gab!

So konzentriert sich die Abteilung auf wenige, aber hochwertige Exponate (Chorgestühl, Altargerät, ein Portraitgemälde) und vermittelt die Klostergeschichte über animierte Erklärfilme, die z. B. die wirtschaftliche Bedeutung des Klosters als Grundherrschaft zum Thema haben.

Kurz darauf befinden wir uns schon im Herzstück des alten, wie auch des neuen Museums: Die schon 1924 aus Originalbauteilen eingerichtete Diele und Bauernstube, die den Eindruck vermitteln, wie in einem Freilichtmuseum in einem echten Artländer Bauernhaus zu stehen, das wie vor Jahrhunderten eingerichtet ist – mit Backtrog, Herdfeuerstelle, vertäfelten Stuben und Webstuhl. All das war und blieb erhalten, doch wird es inhaltlich neu befragt und erläutert: Wie war die Lebenswelt der hier wohnenden Menschen, die als Abhängige dem Kloster oder anderen Grundherren Abgaben und Dienste leisten mussten? Wie wurde in Haus und Hof gearbeitet, wie lebten die Kinder dieser Familien? Besondere Sammlungen wie die wertvollen bemalten „Fensterbierscheiben“ werden wirkungsvoll in Szene gesetzt und an der Feuerstelle kann man in die Atmosphäre der Geschichtenerzählungen am abendlichen Herdfeuer eintauchen. Dazu werden Episoden aus den Erzählungen über eine berühmte Räuberbande der Region vorgetragen.

Die Artländer Bauernhofdielen mit Flett, Bauernstube und Webkammer ist als geschlossenes Ensemble ein seit über 90 Jahren bestehendes „Museum im Museum“, das charakterbildend für das Haus ist, hohen Identifikationswert besitzt und unverändert bestehen bleiben sollte. Zum einen veranschaulichen Räume und Exponate ein zentrales Thema der Regionalgeschichte, die vormoderne Landwirtschaft im Osnabrücker Nordland. Das Kloster Bersenbrück als bedeutender Grundherr und Wirtschaftsbetrieb wurde getragen durch die von ihm abhängigen Bauern. Die Lebens- und Arbeitswelt der Landbewohner als Eigenbehörige der Grundherrschaft steht daher hier im Mittelpunkt. Thematisiert wird die wichtige soziale Schichtung der Landbevölkerung, die vom Vollerben bis zum Heuerling reichte und das Leben jedes Einzelnen maßgeblich prägte. Die „Subtextebene“ erläutert zudem ein Heimatmuseum der 1920er Jahre „im Original“ und ermöglicht die Präsentation und kritische Würdigung der Ausstellungsintention ihres Museumsgründers.

Hinter der Webstube eröffnet sich ein fünf Räume umfassender Ausstellungsbereich, der sich in der ehemaligen Amtswohnung des Klosterkomplexes befindet. Hier waren die Wohnräume der Äbtissin bzw. danach des ersten Amtmannes und ab 1885 des Landrates angesiedelt. Die Amts- und Landratswohnung war „Haus Nr. 1 in Bersenbrück“ und daher in seiner Ausstattung immer besonders modern. Der Einbau eines „Haustelegraphen“ 1890/1896 oder die erste Elektrifizierung 1904 sind anhand hervorragender archivalischer Überlieferung belegt. Wesentliches Anliegen der Ausstellung ist es, diese historische Nutzungsebene der Räume wieder erlebbar zu machen und ins Bewusstsein zurückzurufen. Das gelingt durch Hervorhebung noch vorhandener und bei der Sanierung aufgefundener Bau- und Ausstattungsspuren, z. B. Stuckverzierung, Türbeschläge, Reste der ersten Elektrifizierung u. ä.

Ein „verlorener Schatz“ ist das Highlight zum Auftakt dieses Abschnitts. Die Umbruchzeit der napoleonischen Ära, die nach dem Ende der geistlichen Herrschaft über das Fürstbistum Osnabrück das Leben der Menschen verunsicherte, spiegelt sich exemplarisch in der Story rund um einen Schatzfund von Silbermünzen und vergoldeter Pokale, der sich 1810 hier im Kloster Bersenbrück ereignete. Die weitgehend vergessene Geschichte beleuchtet die zeitweilige Zugehörigkeit des Bersenbrücker Landes zum Königreich Westphalen bzw. dem Kaiserreich Frankreich, führt bis in die Schatzkammer des königlichen Museums in Kassel und streift die Sozial-, Militär- und Rechtsgeschichte der Epoche.

Eine neue Epoche begann mit der Zugehörigkeit des Landes zum Königreich Hannover. 1817 wurde das Amt Bersenbrück gebildet und dessen Verwaltung in das Klostergebäude gelegt – es war der Beginn der Entwicklung einer Siedlung in Bersenbrück, welche die Keimzelle der heutigen Stadt wurde. Weil nämlich die großen, leerstehenden Gebäude in Staatsbesitz fielen, richtete die Regierung Hannovers hier den Sitz der neuen Amtsverwaltung ein – und nicht im bisherigen Zentralort der Region, in Ankum. Der Konfessionsgegensatz zwischen den meist protestantischen Beamten und der katholischen Bevölkerung wurde hier ebenso prägend wie die bis heute noch spürbare Rivalität der Nachbarorte Ankum und Bersenbrück. Von der Einrichtung des Amtes bis zur Einführung eines Amtsgerichts 1852 reicht der Bogen dieses Raums, in dem das Leben des ersten Amtmannes Johann Wilhelm Gerhard Niemeyer (amtierte 1817-1840) und die Agrarreform mit Markenteilung und Ablösung der Bauern (1820-1845) als wichtigstes Ereignis der Zeitgeschichte im Mittelpunkt stehen. Auch dieses komplexe Ereignis wird anhand filmischer Darstellung kurzweilig und einprägsam erläutert und macht deutlich, dass es neben den Hofbesitzern als Gewinnern auch viele Verlierer gegeben hat. Vor allem galt das für die untere Sozialschicht der verarmenden Heuerleute, die daraufhin einen Großteil der großen Auswanderungswelle nach Amerika zur Mitte des 19. Jahrhundert stellten.

Im nächsten Raum betreten die Besucherinnen und Besucher das ursprüngliche Entree- und Empfangszimmer, das die meisten baulichen Befunde zur Nutzungsgeschichte als repräsentative Amtmanns- und Landratswohnung aufweist. So bot es sich an, hier die Gebäudegeschichte anhand von Bauspuren und -plänen noch einmal zu vertiefen. Wohnen und Amtieren der hier residierenden Amtsträger, die auch in der örtlichen Gesellschaft eine führende Rolle einnahmen, sind demnach die Schwerpunkte der Ausstellungseinheit, die einerseits eine Amtsstube des 19. Jhd. lebendig werden lässt, andererseits wesentliche Elemente der ländlichen bürgerlichen Gesellschaft im 19. Jahrhundert

wie das Vereins- und Schützenwesen, Bildung sowie Genuss- und biedermeierliche Wohnkultur beleuchtet.

Durch einen früheren Flügeltürdurchgang erreicht man den zentralen Ausstellungsraum „Kreis Bersenbrück“. Dieser versinnbildlicht die in alle Lebensbereiche wirkende Bedeutung einer regionalen Amts- und dann Kreisverwaltung, ohne trocken „verwaltungsgeschichtlich“ zu sein. Die von den Verwaltungsbeamten und Amtsträgern des Kreistages gebildete Verwaltung schuf durch ihr Wirken die Rahmenbedingungen für eine (möglichst) positive Zukunftsgestaltung, die von den Bürgern aktiv und selbständig ausgefüllt werden musste. Das betraf so unterschiedliche Lebensbereiche wie das Polizei- und Ordnungswesen, das Schulwesen, die Infrastruktur (Verkehr, Telegraphie oder Stromversorgung), die Feuerwehr, Kultur- und Denkmalpflege (mit den Anfängen von Archäologie und Heimatvereinen), die Gewerbe- und Wirtschaftsförderung und vieles mehr (Abb. 3).



Abb. 3. Anschaulicher Einblick in die Arbeit der Amts- und Kreisverwaltung mit interaktivem Entscheidungstisch (Foto: U. Lewandowski, Osnabrück).

Ein Aktionstisch, der anhand von Beispielfällen die Besucher auffordert, selbst Entscheidungsfragen der Kreisbehörde nachzuvollziehen, steht in der Mitte des Raums. Chronologisch endet die Darstellung mit dem Neubau des Kreishauses 1912, der dem Aufgabenanstieg der Verwaltung geschuldet war, und der Epochenwende des Ersten Weltkrieges im Bersenbrücker Land.

Schluss- und visueller Höhepunkt der Dauerausstellung ist der abschließende Raum (Abb. 4). Mit einer bewussten Auswahl von Glanzstücken der über einhundertjährigen Bersenbrücker Museumsammlung aus den Bereichen Volkskunde und Alltagsgeschichte (zum Beispiel mit Stücken der Zinnsammlung, Trachtenhauben, Spanschachteln und Kleinmöbel), Sakralem (Kirchengerät, teils mittelalterliche Sakralplastiken) sowie Landesgeschichte wird die Seh-Lust geweckt, ein optischer Genuss geboten und damit auch die Vielfalt und Qualität der Sammlung effektiv in Szene gesetzt.



Abb. 4. Sammlungs-Highlights ansprechend in der „Schatzkammer“ präsentiert
(Foto: U. Lewandowski, Osnabrück).

Zugleich wird aber auch die Sammlung zu ihrer Bedeutung und ihrem heutigen Wert in ihrem Ziel, „Heimat bewahren“ zu sollen, kritisch befragt. Hat der Ansatz derartiger Aktivitäten der „Heimatschutzbewegung“ des frühen 20. Jahrhunderts sein Ziel erreicht oder den dann folgenden historischen Irrwegen einen Weg bereitet? Und wie ist er angesichts eines heute aktuell wieder aufbrechenden Deutungsstreits um Heimat und Integration bzw. Ausgrenzung von Fremden und Migranten zu bewerten? Die Sammlungspräsentation steht im Raum unter der Zentralfrage „Heimat bewahren in Kunst und Sammlung“ und korrespondiert so mit den Biografien zweier zentraler Personen, die in und aus ihrer Zeit heraus gedeutet werden wollen und miteinander im Dialog stehen. Beide Männer waren Zeitgenossen und sind sich vielfältig in ihrem Wirken begegnet.

Zum einen ist das der Landrat und Museumsgründer Dr. Hermann Rothert (1875-1962), der die Geschicke des Landkreises Bersenbrück von 1911-1933 maßgeblich bestimmte und dessen Lebensleistung von der Modernität seiner Verwaltungsentscheidungen und gleichzeitiger Beharrung in seinem musealen Bewahrungs- und Rettungsberufen geprägt war. Und zum anderen gilt es den Künstler Franz Hecker (1870-1944) zu entdecken, einen aus Bersenbrück stammenden Maler und Graphiker, der vom Impressionismus inspiriert im Kontakt mit der Künstlerkolonie Worpswede stand. Er erreichte mit seinen vielfältigen, natur- und heimatnahen Motiven große Popularität und gilt als „großer Maler der Osnabrücker Landschaft und ihrer Menschen“. Seinem Wirken und Werk wird eine angemessene Würdigung zuteil.

Auch die erste Sonderausstellung des Museums, die seit Dezember 2018 gezeigt wird, widmet sich Hecker und dem umfangreichen Sammlungsbestand, den es gerade zu seinem Werk im Hause gibt. Die große, den gesamten Dachstuhl des Flügels einnehmende Sonderausstellungsfläche des Museums eröffnet die Möglichkeit, künftig wechselnde Themen großzügig zu präsentieren.

Autor:

Arnold Beuke M. A.
Wehdelerfeldstr. 7
49635 Badbergen
E-Mail: info@heuerhaus-artland.de

Cuxhavens Wrack- und Fischereimuseum "Windstärke 10"

JENNY SARRAZIN

Die Zeiten, als Museen wie Pilze aus dem Boden schossen und sich angesichts wohlgefügter Haushaltskassen selbst kleine Kommunen ein eigenes großzügiges Ausstellungshaus leisteten, sind längst vorbei. Kultur gehört nun einmal zu den sogenannten "freiwilligen Aufgaben", und wenn das Geld knapp wird, lässt sich bei diesen oft am leichtesten sparen.

Umso bemerkenswerter ist es, dass es gelang, im Dezember 2013 in Cuxhaven ein neues Museum zu eröffnen. Dass die Stadt damit erstmals in ihrer Geschichte ein professionell geplantes und geführtes Museum bekam, war nicht einem übervollen Stadtsäckel geschuldet. Im Gegenteil kämpfte Cuxhaven noch immer mit den finanziellen Schwierigkeiten, die durch das Wegbrechen der Fischindustrie ab den 1980er Jahren entstanden waren. Aber Stadtverwaltung und Politik waren sich einig darin, dass eine so besucherstarke touristische Destination zwingend über deutlich bessere Indoor-Angebote verfügen musste. Ebenso wichtig war der Aspekt, die maritime Geschichte Cuxhavens zu bewahren und für Einheimische wie Touristen dauerhaft in attraktiver Form zu präsentieren. Das neue Museum sollte außerschulischer Lernort ebenso wie "touristischer Leuchtturm" werden.

Cuxhavens neue museale Einrichtung entstand allerdings nicht wie Phönix aus der Asche. Zwei (oder eigentlich drei) Vorgänger-Institutionen bildeten die Ausgangsbasis:

Das Wrackmuseum

In den 1960er Jahren war der Seemann und Mitarbeiter des Wasserzolls Peter Baltes darauf aufmerksam geworden, dass bei den damals noch häufigen Baggerarbeiten in der Elbmündung nicht nur Schrott ans Tageslicht kam. In den Greifern der Bagger hingen oft auch interessante Artefakte: Teile der Schiffsausrüstung und der Ladung sowie persönliches Eigentum von Crew und Passagieren. Bergungsfirmen wie Behörden zeigten sich großzügig, als Baltes bat, den einen oder anderen Gegenstand aus dem Baggergut mitnehmen zu dürfen.

Ende der 1970er Jahre wurde die Stadt Cuxhaven auf die inzwischen stattliche Anzahl der Artefakte aufmerksam, die Baltes zusammengetragen hatte. Man erkannte das touristische Potential, das die Sammlung bot. Baltes brachte seine Sammlung in ein 1980 neu gegründetes städtisches Wrackmuseum ein, das seinen Standort in einer ehemaligen Schule im Kurteil Stickenbüttel erhielt.

Bei den Gästen stieß das Ausstellungshaus mit seinen Funden vom Meeresgrund zunächst auf großes Interesse. Durch seinen Sammeleifer hatte Baltes zudem manches interessante Stück vor der Vernichtung gerettet. Der Ansatz, Exponate in letzter Sekunde aus dem Greifer des Baggers zu ziehen, stellte aber gleichzeitig aus kulturgeschichtlicher Sicht die größte Schwachstelle der Sammeltätigkeit dar: Weder war das Ensemble der geretteten Gegenstände auch nur annähernd komplett, noch war es möglich zu bestimmen, aus welchem Teil des Schiffes die Funde gekommen waren. Die Auswahl der Exponate erfolgte nicht nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten, sondern musste sich notgedrungen danach richten, was für Baltes zugänglich und möglich war.

Für die Besucher war allein schon die Tatsache, dass die Exponate vom Meeresgrund stammten, ein Faszinosum. Dem Wrackmuseum selbst merkte man zudem an, dass hier jemand mit großer Begeisterung am Werk war. Es hatte den ganz eigenen Charme, der Sammlermuseen oft auszeichnet. Auf Dauer war dies jedoch nicht genug, um die Besucherzahlen zu halten. Die Ansprüche und Sehgewohnheiten der Gäste hatten sich geändert, eine reine Präsentation von Artefakten ohne didaktische Aufbereitung wurde als nicht mehr attraktiv empfunden. Auch dem Rat der Stadt Cuxhaven wurde zunehmend deutlich, dass hier Handlungsbedarf bestand.

Das Fischereimuseum

2002 entschlossen sich die Mitglieder des "Fördervereins Schifffahrtsgeschichte Cuxhaven", von denen viele selbst in der Hochseefischerei oder in den Landbetrieben der Fischindustrie gearbeitet hatten, ein eigenes Museum aufzubauen. Im Juni 2003 war es so weit: In der Fischhalle VII im Hafengebiet wurde das "Fischereimuseum Cuxhaven" eröffnet.

Es war gelungen, für das Museum nicht nur zahlreiche Modelle von Fangschiffen als Leihgabe zu bekommen, sondern auch eine beeindruckende Sammlung an sonstigen Exponaten, Fotos und Dokumenten zusammenzutragen. Mit großem Engagement der Vereinsmitglieder war daraus eine vielfältige und interessante Ausstellung zur Geschichte der Großen Hochseefischerei in Cuxhaven entstanden. Sonderausstellungen und eine gut besuchte Vortragsreihe, das "Forum maritim", rundeten das Angebot ab.

Was das Fischereimuseum aber besonders auszeichnete, war das Maß an persönlichen Erfahrungen, das an vielen Stellen deutlich wurde. Dass die Texte der Ausstellung von hoher fachlicher Kompetenz zeugten, verstand sich dabei von selbst. Ein großes Plus und ein ganz wesentlicher Charmefaktor des Museums war aber auch die Tatsache, dass fast immer ein Zeitzeuge der Fischerei in der Ausstellung anwesend war, um den Besuchern aus dem eigenen Erleben heraus vom Wesen dieses ebenso anstrengenden wie gefährlichen Berufes zu berichten. Nicht, dass dabei Seemannsgarn gesponnen oder übertriebene Geschichten erzählt wurden! Gerade die Gelassenheit, mit der die meisten Zeitzeugen vom Alltag der Winterfischerei im Nordatlantik erzählten, ließ die Berichte umso eindrücklicher wirken.

"Windstärke 10"

Die Mitglieder des Fördervereins hatten ihr Museum mit dem Ziel aufgebaut, das materielle wie das ideelle Erbe der Cuxhavener Fischindustrie zu retten und für die Nachwelt zu erhalten. Gleichzeitig sandte der Verein aber auch die klare Botschaft an die Stadt Cuxhaven aus: "Wir werden nicht jünger, unsere Zahl wird nicht größer. Wir erwarten von der Stadt, dass sie unser Werk weiterführt." Da gleichzeitig immer deutlicher wurde, dass das Wrackmuseum einer grundlegenden Erneuerung bedurfte, fiel 2006 im Rat der Stadt die Entscheidung, ein neues maritimes Museum mit den inhaltlichen Schwerpunkten der beiden Vorgänger-Institutionen zu gründen. Auch die Exponate zur Seefahrtsgeschichte des (2007 geschlossenen) Stadtmuseums sollten in die neue Institution einfließen.

Für das Wrackmuseum musste dabei ein völlig neuer Ansatz gefunden werden, der die Stärken der Sammlung betonte und die zumeist vom Ende des 19. bzw. Anfang des 20. Jahrhunderts stammenden Exponate als stumme Zeugen dramatischer Ereignisse präsentierte. Hinsichtlich der Fischerei bestand die Herausforderung darin, eine Darstellungsform zu finden, die auch Binnenländer neugierig auf das Thema machte. Gleichzeitig sollten sich aber auch die Zeitzeugen in der neuen Ausstellung mit ihren Vorstellungen und Erfahrungen wiederfinden.

So fiel die Entscheidung, den Menschen und seine Erlebnisse mit den Extremen der Seefahrt in den Mittelpunkt der Betrachtung zu stellen. Anders als im Wrackmuseum ist für die Ausstellung in "Windstärke 10" daher nicht so sehr von Interesse, wo und wann das gesunkene Schiff gebaut worden war und wie seine technischen Daten aussahen. "Warum kam es zur Katastrophe, und was geschah mit den Menschen an Bord?" sind nun die zentralen Fragen.

Für ihre Beantwortung spielen Medien, aber auch eindrückliche Inszenierungen eine wichtige Rolle. Dabei galt es, mit den oft tragischen Ereignissen angemessen und gleichzeitig so umzugehen, dass die Ausstellung auch für junge Besucher noch verkraftbar bleibt. Wenn wie bei dem 1883 nach einer Kollision gesunkenen Auswandererschiff *Cimbria* nahezu 500 Menschen "jeder gegen jeden um das eigene Leben kämpften" (so die Aussage eines Augenzeugen) und am Ende nur 56 die Katastrophe überlebten, dann ist eine behutsame Darstellungsweise unabdingbar. Gleichzeitig sollte die Geschichte der *Cimbria* aber natürlich eindringlich dargestellt werden. Eine zwölf Tonnen schwere eisene Schiffsschraube steht nun im weitgehend abgedunkelten "Wrackraum" – durch entsprechende

Beleuchtung eindrücklich in Szene gesetzt – für das Unglück. In einem angrenzenden Raum ist die Wand mit den Namen, Herkunftsorten und Altersangaben all derer bedeckt, die sich an Bord befanden. Farbliche Unterschiede in der Schrift lassen erkennen, wer das Unglück überlebte und wer in den kalten Fluten der Nordsee umkam. Auffällig ist dabei die hohe Zahl an Kindern und Jugendlichen, die zu den Opfern gehörten. Als Raumton sind die (nachgesprochenen) Aussagen von Überlebenden zu hören, die vor dem Seeamt in Hamburg den Hergang der Tragödie schilderten. Eine durch die Beleuchtungstechnik inszenierte Tasse aus der Ladung der *Cimbria* mit der Aufschrift "Remember me" ("Erinnere dich an mich") steht als authentisches Epitaph. Bei der Fortsetzung des Rundgangs trifft der Besucher auf weitere Funde von der *Cimbria*.



Abb. 1. Der Wrackraum mit den Funden vom Meeresgrund gehört zu den eindrücklichsten Bereichen des Museums.

Zu den eindrücklichsten Bereichen des Museums gehört auch die Darstellung der Geschichte des Heizers Neumann, der als Einziger den Untergang des Kleinen Kreuzers *Cöln* nach einer Seeschlacht im August 1914 überlebte. Er trieb 76 Stunden in der Nordsee, ehe er gerettet wurde. Auch hier wurde der originale Bericht zu einer Hörstation verarbeitet, die in der Mitte eines 360°-Kinos positioniert wurde. Die aufwändige Projektion vermittelt das Gefühl, im Meer zu treiben. Der Besucher erlebt dabei wechselnde Licht- und Wetterstimmungen, die noch einmal verdeutlichen, dass sich Neumanns Martyrium über vier Tage und drei ihm endlos erscheinende Nächte erstreckte. Bildlich über dem Kopf des Zuschauers zusammenschlagende Wellen machen Neumanns schreckliche Lage spürbar, als er in der zweiten Nacht auch noch mit Seegang zu kämpfen hatte.

Insgesamt gehört der Wrackraum mit seinen zahlreichen Funden vom Meeresgrund, die in einer eindrucksvollen Lichtinstallation aus dem Dunkeln auftauchen und wieder verschwinden, zu den Highlights des Museums. Warum ausgerechnet in der Deutschen Bucht und der Elbmündung so viele

Schiffe untergegangen sind und was heute im Seenotfall getan wird, das erfährt der Besucher an anderer Stelle seines Rundgangs.

Die Erinnerungen der unmittelbar Beteiligten bilden auch die konzeptionelle Basis für den zweiten großen Themenbereich des Museums, den der Großen Hochseefischerei. Der Besucher erlebt dabei, wie es in den 1930er Jahren an Bord eines Fischdampfers bei Island zugeht. Vorbei an der Werkstatt, in der regelmäßig Cuxhavens letzter gelernter Netzmacher die Besucher in die Kunst der Netzherstellung einweicht, führt der Rundgang ins Logis und auf das Fangdeck des Dampfers *Otto Flohr*. Junge Besucher, die an der Museumskasse kostenlos ein kleines "Seefahrtsbuch" bekommen haben, können sich nun per Stempel bestätigen lassen, Teil der Crew zu sein.



Abb. 2. Inszenierung des Fangdecks eines Fischdampfers.

Auf dem schrägen Fangdeck, mit dem Blick auf Meer und Wellen, erfährt der Besucher von den extrem harten Arbeitsbedingungen dieser Winterfischerei im Nordatlantik. Der Rhythmus von Netz einholen, Netz wieder aussetzen und Fisch ausnehmen wurde dabei nur durch kurze Essenspausen unterbrochen. Wenn es gut lief, ignorierten Kapitän und Besatzung die tariflich festgelegten Arbeitszeiten von 18 Stunden täglich (!) und arbeiteten bis zu 48 Stunden ohne nennenswerte Pausen durch.

Dass Übermüdung zum ohnehin nicht unerheblichen Unfallrisiko des Arbeitens auf nassen und mitunter vereisten Decks mit schwerem Gerät bei hohen Wellen beitrug, wurde dabei in Kauf genommen.



Abb. 3. Die lebensechte Figurine eines Hochseefischers beim Ausnehmen von Kabeljau macht die harte Arbeit an Bord der Fischdampfer anschaulich.

Ganz gleich, ob der Besucher einen Blick ins Logis wirft, wo der Matrose "Franz" sich in seiner Koje gerade ein Pfeifchen gönnte, oder ob er in der Mannschaftsmesse, der Funkbude oder dem Kartenraum mehr über das Wesen der Großen Hochseefischerei erfährt: Immer geht es in der Ausstellung nicht um die technische Seite der Fischerei, sondern um die Menschen, die diesen harten und gefährvollen Beruf ausübten. Die Erfahrungen der Zeitzeugen sind dabei direkt in Texte und Inszenierungen eingeflossen.

Fünf Jahre "Windstärke 10"

Anfang Dezember 2018 konnte das Museum sein fünfjähriges Bestehen feiern. Der Rückblick auf das erste halbe Jahrzehnt fiel dabei durchaus positiv aus. Pro Jahr hatten knapp 45.000 Gäste das Haus besucht. Damit hatte sich "Windstärke 10" als eine der gefragtesten Attraktionen der Region etabliert. Eine ständig wachsende Zahl an Führungen ist aber auch Beleg dafür, dass das Museum zunehmend als Bildungsort angenommen wird.

Von Beginn an hatte sich das Museum auf seine Fahnen geschrieben, insbesondere auch für junge Besucher attraktiv sein zu wollen. Inzwischen ist "Windstärke 10" als "besonders kinderfreundliche Einrichtung" zertifiziert. Die Nominierung für den Europäischen Museumspreis 2015 sowie der Gewinn des Museumspreises der Niedersächsischen Sparkassenstiftung 2017 zeigen, dass die Qualität des Museums auch in Fachkreisen wahrgenommen wurde.

Regelmäßige Sonderausstellungen zu maritimen Themen bieten Anreize für erneute Besuche. "Windstärke 10" zeigt dabei sowohl kulturgeschichtliche Ausstellungen wie "Tiere an Bord" (2017) oder "Cuxhaven und der Fisch" (2018) als auch Kunst- und Fotoausstellungen. Das Vortrags- und Veranstaltungsprogramm wird ebenfalls von Einheimischen wie Gästen gut angenommen.



Abb. 4. Heute ist die Hochseefischerei auch hinsichtlich der eingesetzten Netze streng überwacht. In der Abteilung "Fangkontrolle" können kleine und große Besucher selbst zu strengen Kontrolleuren werden.

Mit über 2.000 m² Ausstellungsfläche gehört "Windstärke 10" zu den größeren Museen Niedersachsens. Architektonisch bietet es eine gelungene Mischung aus historischer Bausubstanz und moderner Architektur. Das Ensemble aus zwei Fischpackhallen aus den 1930er Jahren, die durch eine 80 m lange Mittelhalle verbunden wurden, ist nicht nur ein höchst attraktiver, sondern auch authentischer Ausstellungsort. Dabei werden die beiden großen Themen des Museums in ihrer historischen Perspektive in den Bestandshallen dargestellt, während die jeweils aktuelle Komponente (das Thema Überfischung bzw. die Frage nach dem Katastrophenmanagement auf See heute) in der Mittelhalle ihren Platz gefunden hat.



Abb. 5. Der ehemalige Straßenraum zwischen den Fischpackhallen aus den 1930er Jahren wurde zu einer großen Mittelhalle umgebaut.

Zum fünften Geburtstag bietet "Windstärke 10" eine neue Ausstellungsattraktion. Im Foyer ist eine spannende Ausstellungslandschaft entstanden, die sechs Modelle von Fischereifahrzeugen zeigt. Schon die Art der Präsentation macht deutlich: Diese Schiffe arbeiteten in extrem rauen Gewässern mit hohen Wellen! Eine eigene Info-Station bietet die Möglichkeit, sich über die Modelle sowie über die Entwicklung vom Fischdampfer zum Fangfabrikschiff zu informieren.

"Windstärke 10" hat die Chancen, die beide Vorgänger-Einrichtungen boten, genutzt und die Exponate in eine zeitgemäße und für die Besucher faszinierende Ausstellung eingebunden. Diese Attraktivität dauerhaft zu erhalten und gleichzeitig das Museum noch besser als außerschulischen Lernort zu etablieren ist die Aufgabe nicht nur für die nächsten fünf Jahre.

Autorin:

Dr. Jenny Sarrazin
„Windstärke 10“ Wrack- und Fischereimuseum Cuxhaven
Ohlroggestraße 1
27472 Cuxhaven
E-Mail: Jenny.Sarrazin@cuxhaven.de

4Wände – eine experimentelle Ausstellung des Museumsdorfes Cloppenburg zum Einfamilienhaus

MICHAEL SCHIMEK

Seit dem 15.4.2018 zeigt das Museumsdorf Cloppenburg – Niedersächsisches Freilichtmuseum unter dem Titel *4Wände. Von Familien, Ihren Häusern und den Dingen drumherum* eine große Sonderausstellung zur Geschichte des Einfamilienhauses in Deutschland seit 1950 und beschreitet dabei neue Wege. Seit Jahrzehnten verwirklichen gerade auf dem Land viele Familien ihren Traum von den „eigenen vier Wänden“ in Form eines eigenen Hauses, das ihnen ein gutes, größere Freiheit und Geborgenheit versprechendes Wohnen verheißt. Trotz des mit dem Einfamilienhauswohnen verbundenen hohen Ressourcenverbrauches unterstützt die öffentliche Hand sie darin durch finanzielle Förderung und Bereitstellung der nötigen Infrastruktur. Ausstellungskurator und Bearbeiter des ausstellungsvorbereitenden Forschungsprojekts Cai-Olaf Wilgeroth hat hierüber in den „Nachrichten 54/2017 des Marschenrates“ berichtet. Die Vorbereitung erfolgte in einem interdisziplinären und interinstitutionellen, vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanzierten Forschungsvorhaben. Daran beteiligt waren neben dem Museumsdorf Cloppenburg das Seminar für Volkskunde/Europäische Ethnologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, die Volkskundliche Kommission für Westfalen des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe und das Institut für Wasser, Ressourcen und Umwelt IWARU der Fachhochschule Münster.¹ Die Ausstellung geht dem Phänomen des aktuellen Einfamilienhauses nach und behandelt damit eine für die Besucherinnen und Besucher des Museumsdorfes Cloppenburg ungewohnte und zumeist wohl auch unerwartete Thematik. Denn die Mehrzahl der Gäste kommt zuallererst, um sich die ländlichen Lebensumstände in vorindustrieller Zeit anzusehen, wie sie sich in den zumeist in Fachwerkbauweise konstruierten musealisierten Bauernhöfen dokumentiert. Um alle ankommenden Gäste – auch diejenigen, die nicht eigens wegen der Ausstellung anreisen – möglichst frühzeitig auf das Thema Einfamilienhaus einzustimmen, werden sie schon auf dem Parkplatz von einem leuchtend gelb gestrichenen Bauwagen begrüßt, der in Inhalte und Gliederung der Ausstellung einführt. Diese besteht aus vier Modulen, zwei im Museum präsentierten und zwei außerhalb des Museumsgeländes im öffentlichen Raums installierten.

4Wände. Das Haus im Kopf

Die meisten besuchen zuerst die beiden im Museum gezeigten Module. Das im Eingangsbereich des Eingangs- und Ausstellungsgebäudes installierte Modul „*4Wände. Das Haus im Kopf*“ stellt sich den ankommenden Besuchern in Form einer stilisierten Hauswand regelrecht in den Weg. Auf dieser Hauswand werden zur vertiefenden inhaltlichen Einstimmung Bilder vom Einfamilienhausdasein projiziert: Bilder aus der Werbung, Bilder aus Familienfotoalben, historische Aufnahmen, aktuelle Fotos, die den Spannungsbogen zwischen Einfamilienhausideal und -wirklichkeit augenfällig visualisieren. Seitlich dahinter werden Objekte aus Einfamilienhäusern präsentiert. Haushalts- und Einrichtungsgegenstände – wie Waschmaschine, Stereoanlage, Truhe, Thermofix – aus der Sammlung des Museumsdorfes, aber auch Leihgaben von Einfamilienhausbewohnern, deren Geschichten das Innenleben im Einfamilienhaus und dort gelebte Familiengeschichten aufscheinen lassen. Ein dahinter befindlicher inhaltlicher Vertiefungsraum liefert in klassischer Manier Zahlen, Daten, Fakten – also Hintergrundinformationen zum Einfamilienhaus wie Statistiken und rechtliche Grundlagen sowie eine geschichtliche Herleitung dieser Wohnform. Alles ist grafisch so aufbereitet, dass die gebotenen Informationen leicht rezipiert werden können. Außerdem sind die Besucher aufgefordert, über grundsätzliche Fragen, etwa ob sie selbst bereit wären, sich für den Bau oder Kauf eines Einfamilienhauses finanziell längerfristig einzuschränken, ihre Meinung zu äußern. Mittels Abstimmchips, die in entsprechende „Antwortröhren“ geworfen werden können, dokumentiert sich das Meinungsbild der Besucherinnen und Besucher. Fünf „Hausgeschichten“ schildern in dieser Abteilung darüber hinaus anhand

¹ Vgl. <http://www.hausfragen.net/>; Seitenaufruf: 27.11.2018.

konkreter, jeweils mit einem auf die jeweilige Geschichte verweisenden Objekt bestimmte Einfamilienhausaspekte. So versinnbildlicht die Bausparkassen-Spardose der 1960er Jahre ein unter erheblichen Sparanstrengungen realisierten Hausraum oder ein selbstgefertigtes Klingelschild die familiäre Aufladung eines Einfamilienhauses über mehrere Generationen hinweg.

4Wände: Hier spielt das Leben

Das folgende Modul „4Wände: Hier spielt das Leben“ im ersten Obergeschoss des Eingangsgebäudes lädt dazu ein, sich spielerisch auf das Einfamilienhaus als Lebensform einzulassen und gibt zudem Gelegenheit, sich in die aktuelle Diskussion einzubringen. Mithilfe der Spieleentwicklerin Daniela Kuka wurden hierfür vier Spiele entwickelt, die die Besucherinnen und Besucher anregen, sich im Spiel mit der Thematik auseinanderzusetzen.² Die in Anlehnung an Gesellschaftsspiele bewusst analog und nicht digital konzipierten Spielformate lassen das Einfamilienhaus mit- und gegeneinander erspielen. Zum Beispiel in der „Endlosen Debatte“, in der auf Kärtchen stehende Argumente pro oder contra Einfamilienhaus, die innerhalb des Forschungsprojekts gewonnen wurden, zwischen den Spielenden ausgetauscht werden. Daraus ergibt sich eine Diskussion um die eigenen vier Wände, in die sich die Spielenden auch selbst einschreiben können, indem sie ihre eigenen Argumente auf Blanko-Spielkarten schreiben, die später ins Spiel eingepflegt werden.

In dem Spiel „Wie schief hängt der Hausseggen?“ geht es darum (Abb. 1), den Hausseggen ins rechte Lot zu bringen: Wie lassen sich die alltäglichen Aufgaben, die sich aus dem Bewohnen eines Einfamilienhauses ergeben, wie das Abwaschen und Putzen oder die Gartenarbeit und der Kindertransport so organisieren, dass alle Beteiligten sowohl noch gemeinsame Freizeit als auch Zeit für sich selbst haben und so glücklich in ihrem Haus werden? Im dritten Spiel „Platz versenkt!“ sollen sich die Spielenden gegenseitig ungeliebte, Platz verschwendende Dinge unterjubeln. Gewonnen hat, wer zuerst seine ungeliebten Wohn-Dinge beim Gegenspieler untergebracht hat. Das „Zukunftsroulette“ öffnet schließlich den Blick für zukünftige Wohnformen und welche Rolle das Einfamilienhaus darin spielen kann.

Während sich dieser Teil des Ausstellungsmoduls vorzugsweise an ein lesekundiges Publikum wendet, richtet sich der benachbarte Teil an Kinder im Vorschulalter. Mit einem Bobby Car können diese die vom Einfamilienhaus verursachte Mobilität im Wortsinne erfahren oder mit Bausteinen eigene Häuser bauen. Eingerahmt wird das Ausstellungsmodul von Einfamilienhaus-typischen Objekten – wie Kellerbar, Werkbank, Mähroboter, Schlagzeug –, deren Typik sich zumeist aus einem großen Platzbedarf und/oder Bezug zum Garten ergibt, den Mehrparteienwohnungen gemeinhin nicht besitzen. Die



Abb. 1. Wie bekommen wir den Hausseggen ins rechte Lot? Familiäres Zeitmanagement spielerisch nachvollziehbar gemacht (Foto: M. Schimek 2018).

² Daniela Kuka, Berlin. <http://goolin.de/news/>; Seitenaufruf: 23.11.2018.

Objektbeschriftungen sind auf Hängeetiketten gedruckt – wie im Möbelhaus, was den ursprünglichen Warencharakter der Exponate unterstreicht. An einer ebenfalls Einfamilienhaus-typischen „Wäschespinne“ können die Besucherinnen und Besucher auf Hängeetiketten hierzu ihre eigenen Gedanken hinterlassen. Damit funktioniert das Ausstellungsmodul auch für Besucher, die nicht mitspielen, sondern nur schauen wollen.

4Wände: Alles im grünen Bereich

Das Ausstellungsmodul „*Alles im grünen Bereich*“ führt die Besucher direkt am Parkplatz die Umweltbilanz des Einfamilienhauses eindrücklich vor Augen (Abb. 2): Um einen Quadratmeter Einfamilienhaus zu bauen, waren 1950 158,5 Quadratmeter Wald erforderlich, um die ökologischen Folgen auszugleichen. Heute sind es aufgrund der energieintensiveren modernen Baumaterialien fast doppelt soviel: 393,6 Quadratmeter! Die betonierte Fläche unter dem Sessel symbolisiert den einen Quadratmeter Einfamilienhaus, die innere Fläche aus dunklem Bauschutt die Kompensationsfläche von 1950, die äußere aus hellem Bauschutt unseren heutigen Mehrbedarf.



Abb. 2. Ressourcenkiller Einfamilienhaus: Visualisierung des ökologischen Fußabdrucks einer beliebten Wohnform (Foto: M. Schimek 2018).



Abb. 3. Eine ganze Wohnsiedlung ausgestellt: Hausförmige Vitrinen weisen den Weg; noch ist der Acker nicht bebaut (Foto: M. Schimek 2018).

4Wände vor Ort

Der durch Bodenaufkleber gekennzeichnete Fußweg führt von hier durch ein Portal in Form einer stilisierten Haussilhouette in eine angrenzende Einfamilienhaus-Siedlung und damit in das Ausstellungsmodul „4Wände vor Ort“ (Abb. 3). Auf Grundlage von zahlreichen hier geführten Interviews wurde ein Themenpfad angelegt, auf dem die Entwicklung im Nachkriegswohnbau anhand konkreter Hausbeispiele anschaulich nachvollzogen werden kann. Stammen die ersten Bauten noch aus der Zeit vor dem Zweiten Weltkrieg, handelt es sich bei der Masse der dort heute zu sehenden Häuser um Neubauten der 1950er bis 2010er Jahre. Bis vor wenigen Jahren waren das fast ausschließlich Einfamilienhäuser, die frühen noch mit Stall(an)bauten und großem Nutzgarten, die späteren mit Garage und Ziergarten. Seit einigen Jahren werden diese, wenn sie aus der Nutzung gefallen sind, abgerissen und durch mehr Rendite versprechende Mehrfamilienhäuser ersetzt. So zeigt dieses Ausstellungsmodul Einfamilienhausgeschichte live! Kleine hausförmige Vitrinen markieren den Weg, dienen als Textträger und präsentieren Objekte, die die jeweils behandelten Inhalte illustrieren. Ein durch bunte Gartenzwerge markiertes Suchspiel (nicht nur für Kinder) lenkt den Blick auf bestimmte Hausdetails.

Am Ende des Weges steht das *Haus Elfert*, das „*Haus im Übergang*“ (Abb. 4). Die letzten Bewohner des 1951 erbauten Siedlerhaus – Franz und Carla Elfert – sind vor wenigen Jahren verstorben. Der nebenan wohnende Sohn Georg hat alles im Letztzustand erhalten. Für die Ausstellung *4Wände* hat er das Haus mit seinem ganzen Interieur dem Museumsdorf nicht nur mietweise überlassen, sondern

er stand auch für Interviews bereit, vermittelte Kontakte zu Zeitzeugen und öffnete seine Familienfotoalben. Die im und am Haus ausgestellten großgezogenen Schnappschüsse in die Vergangenheit zeigen, wie das Leben in dem Haus aussah. Die Besucher können vieles wiederentdecken, was sie, ihre Eltern oder Großeltern auch hatten. Alle Türen dürfen geöffnet, in jeden Schrank darf geschaut, alles darf angefasst werden. Eigene Erinnerungen und Geschichten, die in den Sinn kommen, können notiert und auf Hängeetiketten hinterlassen werden. Themenwände zum Wandel der Siedlung und der Nachbarschaft sowie zur Zukunft des Einfamilienhauses als Wohnform stellen das Haus Elfert in größere Zusammenhänge. Es geht nicht darum, das Haus, aus dem die Familie einige Dinge entnommen oder zur Sichtung aus den Schränken herausgenommen hat, gemäß einer bestimmten Zeitstellung wieder einzurichten und zu rekonstruieren, sondern es gerade im gegenwärtigen Zustand zu belassen. Viele Anordnungen des Inventars lassen noch auf die Nutzung durch die ehemaligen Bewohner schließen. Insgesamt entsteht aber der Eindruck, dass es sich um einen in Auflösung befindlichen Haushalt handelt. Als „Haus im Übergang“ stellt das über die Jahrzehnte immer wieder an die sich wandelnden Bedürfnisse angepasste Haus mit seinem gesamten Interieur deshalb zugleich die Frage nach seiner Zukunft. Bleibt es als Wohnhaus oder Museumshaus erhalten oder kann es weg?



Abb. 4. Ein Haus stellt Fragen: Die Bewohner sind verstorben, die Kinder können es nicht gebrauchen, was nun? Das Haus im Übergang (Foto: M. Schimek 2018).

Bei der Gestaltung des Themenpfades *4Wände vor Ort* durch die Siedlung war es sehr wichtig, die Anwohnerschaft miteinzubeziehen, da sich ein solches Format nur gemeinsam mit den Akteuren erfolgreich realisieren lässt. Das Museumsdorf will ein guter Nachbar bleiben – auch nach Ende der Ausstellung Anfang 2020. Deshalb wurde 2017 die Nachbarschaft als Einstand zu einem Grillabend

ins Haus Elfert eingeladen, um das Vorhaben zu erläutern und um für weitere Unterstützung zu werben. Die Resonanz war überwältigend. Bereits im Vorfeld wurde eine Reihe von Leihgaben bereitgestellt: Fotos, Unterlagen und Objekte, in denen sich die Entwicklung von Siedlung und Nachbarschaft dokumentiert, wie zum Beispiel die Krone, die einem Paar zur Porzellan-Hochzeit (nach 20 Jahren) von Nachbarn geschenkt wurde.

Auch wenn es in der Anfangsphase in Einzelfällen Irritationen gegeben hat, überrascht es, wie offen und positiv die Anwohnerinnen und Anwohner des Themenweges mit der Ausstellung umgehen. Während Museums-Kolleginnen und -Kollegen den für Deutschland ungewöhnlichen écomusée-artigen Ausstellungsansatz loben und *4Wände vor Ort* auch in der örtlichen wie überregionalen Berichterstattung ein überaus günstiges Echo findet, zeigen sich die Besucherinnen und Besucher hingegen etwas zögerlich, und viele lassen dieses außergewöhnliche Experiment, die gelebte Wohnwirklichkeit auszustellen, links liegen. Die meisten finden offenbar – wie zu erwarten – Bauernhäuser und Fachwerk attraktiver. Diejenigen aber, die sich für die „4Wände“ entscheiden, sind in aller Regel begeistert. Da das Thema höchst aktuell ist und jeder irgendwie wohnt, ist jeder direkt angesprochen und kann etwas zur Diskussion beitragen. Im Angesicht der gebauten Realität reizt *4Wände vor Ort* zur Stellungnahme: Welche Architektur und Gartengestaltung gefällt, welche nicht und warum? Das *Haus im Übergang* weckt bei vielen Erinnerungen – je nach Alter – an die eigene Kindheit, an das Wohnen von Onkel und Tante, Opa und Oma in deren eigenen Häuschen. Dabei bleibt es nicht bei nostalgischen Gefühlen. Denn auch nostalgisches Rückerinnern regt zur Auseinandersetzung mit Gegenwart und Zukunft an. Das *Haus im Übergang* rückt so das eigene Konsumverhalten, das eigene Anhäufen von Besitz ins Bewusstsein und stellt zugleich die Frage, was mit all den angehäuften Dingen später einmal geschehen wird. Und genau darum geht es.

Zur Ausstellung ist ein reich bebildertes Begleitbuch (Wilgeroth/Schimek 2018) erschienen, sie läuft noch bis zum 26. Januar 2020.

Literatur:

Wilgeroth, C.-O., 2017: Alles wunderbar in den eigenen vier Wänden! Über Familien, ihre Häuser und die Dinge drumherum. Ein Forschungs- und Ausstellungsprojekt im Museumsdorf Cloppenburg befragt Bauen, Wohnen und Leben im Einfamilienhaus (EFH) seit 1950. In: Nachrichten des Marschenrates zur Förderung der Forschung im Küstengebiet der Nordsee 54, 92-98.

Wilgeroth, C.-O., u. Schimek, M. (Hrsg.), 2018: *4Wände*. Von Familien, ihren Häusern und den Dingen drumherum. (Kataloge und Schriften des Museumsdorfes Cloppenburg 36). Cloppenburg.

Autor:

Dr. Michael Schimek
Museumsdorf Cloppenburg –
Niedersächsisches Freilichtmuseum
Bethel Straße 6
49661 Cloppenburg
E-Mail: schimek@museumsdorf.de

**Bauverein
Rüstringen**
Alles im grünen Bereich.



**MEIN
BEREICH
ZUM
BEGINNEN.**

Mitten in der Stadt und doch im Grünen? Kein Ding, mit dem Bauverein Rüstringen finden Sie die Wohnung, die beide Welten perfekt miteinander vereint. Günstig, individuell – und absolut verlässlich. Vorbeikommen wäre ein guter Anfang: Hier ist garantiert alles im grünen Bereich.
www.bauverein-ruestringen.de



www.sparkasse-wilhelmshaven.de



Voran-
kommen
ist einfach.

Wenn man sich mit Gleichgesinnten vereint. Ihre finanziellen Ziele erreichen Sie mit uns einfach und schnell. Vereinbaren Sie gleich einen Termin bei Ihrer Sparkasse.



Wenn's um Geld geht

Sparkasse
Wilhelmshaven