

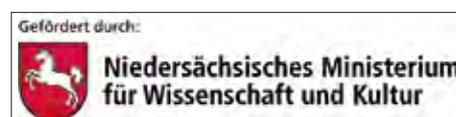
# Der Stackdeich bei Jarßum, Stadt Emden

Sonja König

An erster Stelle steht mein Dank an meine Mitstreiter im Projekt Stackdeich Jarßum. Nur in der Zusammenarbeit gerade der unterschiedlichen Disziplinen war es möglich, den Stackdeich umfassend zu untersuchen. Auch die Vorlage dieses Textes ist nur möglich durch die Untersuchungen und Texte von Dr. Johannes Ey, Dr. Annette Siegmüller und Dr. Steffen Wolters (alle Niedersächsisches Institut für historische Küstenforschung, NIHK). Die von ihnen untersuchten und ausgewerteten Aspekte sind jeweils gekennzeichnet. Ausdrücklich möchte ich auf die umfangreiche Vorlage aller Ergebnisse 2015 hinweisen.<sup>1</sup> Ebenfalls an erster Stelle steht mein Dank an das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur, das durch eine Förderung die Untersuchungen erst möglich gemacht hat.

Die denkmalpflegerische Zuständigkeit lag nicht wie üblich bei der Stadt Emden beziehungsweise der Ostfriesischen Landschaft, sondern beim Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) in Hannover, daher erfolgten alle Maßnahmen der Ostfriesischen Landschaft und des Niedersächsischen Instituts für historische Küstenforschung (NIHK) als Forschungsinstitut in enger Abstimmung mit diesem. Dank gilt hier besonders Dagmar von Reitzenstein und Arndt Hüneke, beide MWK. Weitere Partner und Unterstützer waren Peter Pauschert und Lübbe Lübben vom Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) Aurich; die Stadt Emden mit Ulrike Marschall, Rainer Kinzel und Simon Ruf; die Deichacht Krummhörn mit Oberdeichrichter Giesbert Wiltfang; die Deichacht Moormerland mit Oberdeichrichter Heiko Albers sowie Adolf Wilken, Frank Rosenberg, Peter Möhlmann und Güther Meinen; das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) Emden mit Sandra Gadau, Thomas Landheer, Manfred Robbe, Thomas Schlüsselburg und Mario de Groot; Baufirma Jeschke mit Hermann Ockenga und Ahlerich Claassen; Firma Herfeld mit Robert Suijk, Firma Voß mit Friedrich Frühling und Heiko Olszewski sowie Aoife Daly (Labor dendro.dk) für die Untersuchung der norwegischen Nadelhölzer.

Das Wurtendorf Jarßum befindet sich in der Gemarkung Widdelswehr, ca. 5 km südöstlich von Emden nahe dem Übergang der Ems in den Dollart auf der nördlichen Emsseite. Durch Bodenabbaumaßnahmen im Frühjahr 2012 ca. 300 m südlich von Jarßum wurden Holzstrukturen eines Stackdeichs sichtbar<sup>2</sup> (Abb. 1, Deich 2 in Abb. 2). Im September 2012 wurden die Flächen A1 und A3 sowie die Profile 1 und 2 freigelegt, untersucht und



## Fundumstände und Ablauf der Untersuchungen

<sup>1</sup> König/Ey/Siegmüller/Wolters 2015, 313–351.  
<sup>2</sup> FSt-Nr. OL 2609/5:27.



Abb. 1: Luftbild der Abbaufäche bei Jarßum von Nordwesten gesehen, links im Vordergrund Jarßum.

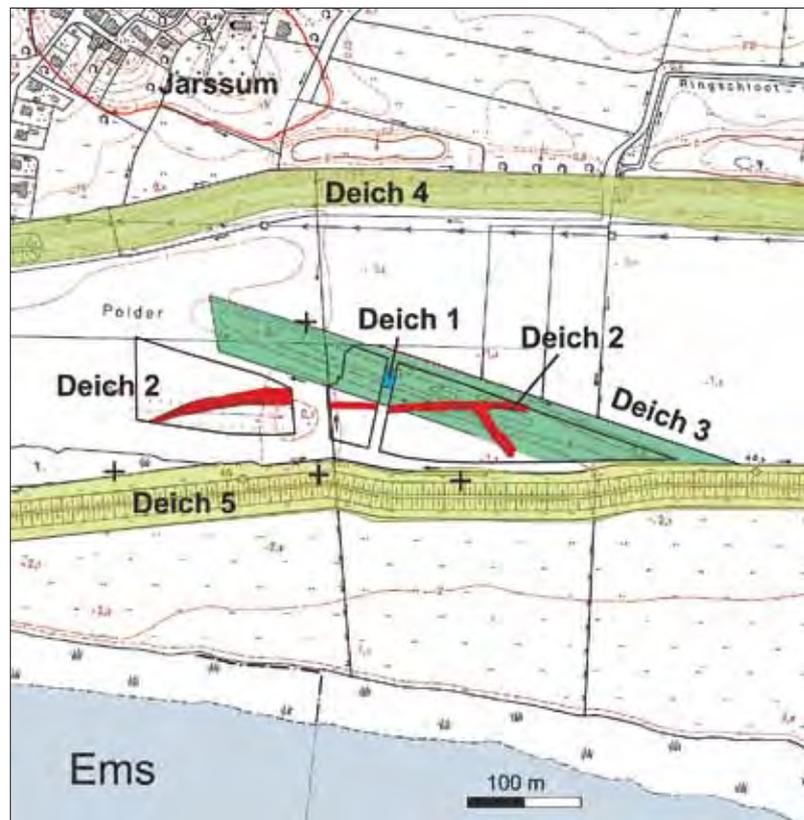


Abb. 2: Frühere Deichlinien (Deiche 1–4), heutiger Emsdeich (Deich 5) und Kleiabbauflächen bei Jarßum. Die Untersuchungsflächen sind schwarz umrandet (siehe Abb. 3).

dokumentiert (Abb. 3). Im Juli und August 2013 wurden abschließend der Steg zwischen den Abbauf Flächen A2 und A3 sowie das Profil 3 untersucht und dokumentiert. Das Gesamtareal wurde in drei Teilbereiche eingeteilt: die Westfläche A1, die mittlere Fläche A2 und die Ostfläche A3 (Abb. 3). Zurzeit der Meldung der Funde im August 2012 war die Abbautiefe von ca. 1,5 m in allen Flächen bereits erreicht. Ein Anschluss der Stratigraphie an die aktuelle Oberfläche konnte daher nur noch an den Übergängen zu den Rändern der Abbauf Flächen und bei den Profilen erfolgen. Der dokumentierte Status entspricht aufgrund des nicht weiter fortgesetzten Abbaus aber auch weitestgehend dem noch erhaltenen Zustand. Die hölzernen Strukturen sind dabei in einer Höhe von 0 bis ca. 60 cm über der Abbausohle freigelegt worden. Die abgebauten Areale werden in ein Biotop und in Spülfelder umgewandelt. Damit bleiben die Holzstrukturen erhalten.

*Lage der Untersuchungsflächen*

Das durch den Kleiabbau betroffene Areal bei Jarßum befindet sich zwischen dem aktuellen Seedeich (Abb. 2, Deich 5), der in West-Ost-Richtung verläuft, und dem ca. 200 m weiter nördlich gelegenen Deich aus der Zeit nach 1717 (Abb. 2, Deich 4). Des Weiteren schneidet eine dritte Deichlinie, die jedoch nur noch in kurzen Abschnitten erhalten ist, diesen Bereich diagonal von Südost nach Nordwest (Abb. 2, Deich 3). Aufgrund der Stratigraphie muss sie jünger als der Stackdeich sein. Dieser drittälteste Deich „vor 1717“ war bei Beginn der Untersuchungen noch ca. 1,7 m hoch über dem Umland zu erkennen.

*Der Stackdeich in der westlichen Fläche A1*

Im Bereich der 2012 und 2013 durchgeführten Ausgrabung lässt sich der Stackdeich auf einer Länge von gut 360 m verfolgen (Abb. 2). Der Deich verläuft in der Westfläche A1 von Nordosten nach Südwesten. Damit führt er am westlichen Ende auf den aktuellen Deich und damit auf die Ems zu, die Struktur ist hier durch die Grenze der Abbauf Fläche nicht weiter zu verfolgen, es ist jedoch kein Abschluss abzusehen. Im östlichen Drittel der Fläche A1 sowie in den Flächen A2 und A3 erstreckt sich die Holzkonstruktion weitgehend parallel zum heutigen Deich. Mit der östlichen Grenze

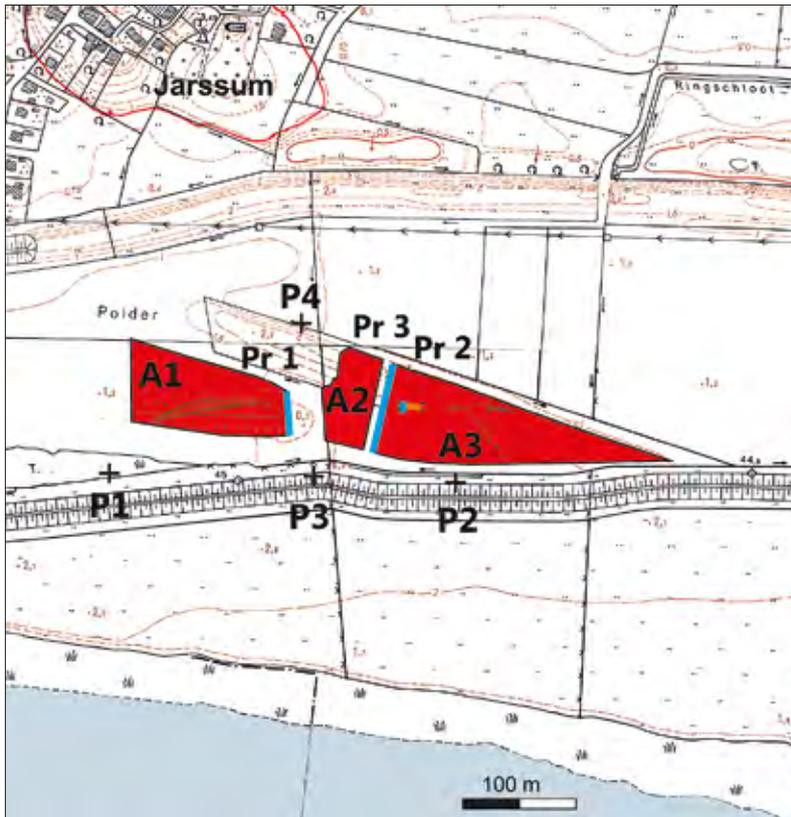


Abb. 3: Lage der Untersuchungs- und Abbauflächen A1, A2 und A3, der Profile 1, 2 und 3, der Detailfläche in A3 sowie der Meßpunkte P1–P4.

des Abbaufelds in Fläche A3 ist wiederum nicht das Ende der gesamten Deichlinie erfasst.

Während der östliche Teil des Stackdeichs (Deich 2) in A1 parallel zum aktuellen Deich und zur Ems verläuft, biegt der westliche, größere Teil in Richtung auf den aktuellen Deich (Deich 5) und damit auf die Ems hin nach Süden ab. Dabei sind innerhalb der Breite der Gesamtkonstruktion zwei Phasen nebeneinander zu erkennen, die im Westende aus einem Punkt entspringen und sich nach dem Umbiegen des Verlaufs mehr und mehr voneinander entfernen. Dabei ist die nördlich verlaufende erste Phase des Stackwerks gebogen (Abb. 4). Die zweite, südliche Phase verläuft in gerader Flucht spitzwinklig auf die Ems zu.

Der typische Aufbau der Holzkonstruktion in der Fläche A1 lässt sich wie folgt beschreiben (Abb. 4–7): Die Holzverstärkungen des Stackdeichs bestehen auf seiner seewärtigen Seite aus zwei senkrecht eingerammten Bohlenwänden, die in einem Abstand von 20–40 cm parallel zueinander verlaufen. Die Bohlen nebeneinander sind knirsch versetzt. Die Hölzer sind zwischen 5 und 10 cm dick und zwischen 30 und 60 cm breit. Die erhaltene Länge der Bohlen wird in der Westfläche A1 mit durchschnittlich 1,5 m angenommen, wie einzelne beim Kleiabbau gezogene Hölzer zeigen. Durch einen gezielten Schurf zur Klärung der Länge der Hölzer kann sie in der Ostfläche A3 mit noch 3,3 m angegeben werden (Abb. 3 und 11), wobei auch dies nicht die ursprüngliche Länge ist, da auch in Fläche A3 die Verbindung von Bohlen und Schrägen an deren oberen Enden nicht erhalten ist. Die zentrale doppelte Bohlenwand wird sowohl land- als auch see-/emswärts von im Winkel von ca. 65° schräg zu den Bohlen eingerammten Holzpfosten von 20–30 cm Durchmesser gestützt. Eine Verbindung zwischen den Pfosten und den Bohlenwänden ist archäologisch nicht nachzuweisen, da in der Höhe kein Holz erhalten ist. Weiterhin treten in einem Abstand von ca. 5 m von der Bohlenwand landseitig senkrecht eingebaute Pfosten von 50–60 cm Durchmesser auf (Abb. 4). Dass diese Stämme mit der übrigen Konstruktion verbunden gewesen sind, zum Beispiel mit Stackankern, kann nicht nachgewiesen werden, ist aber sehr

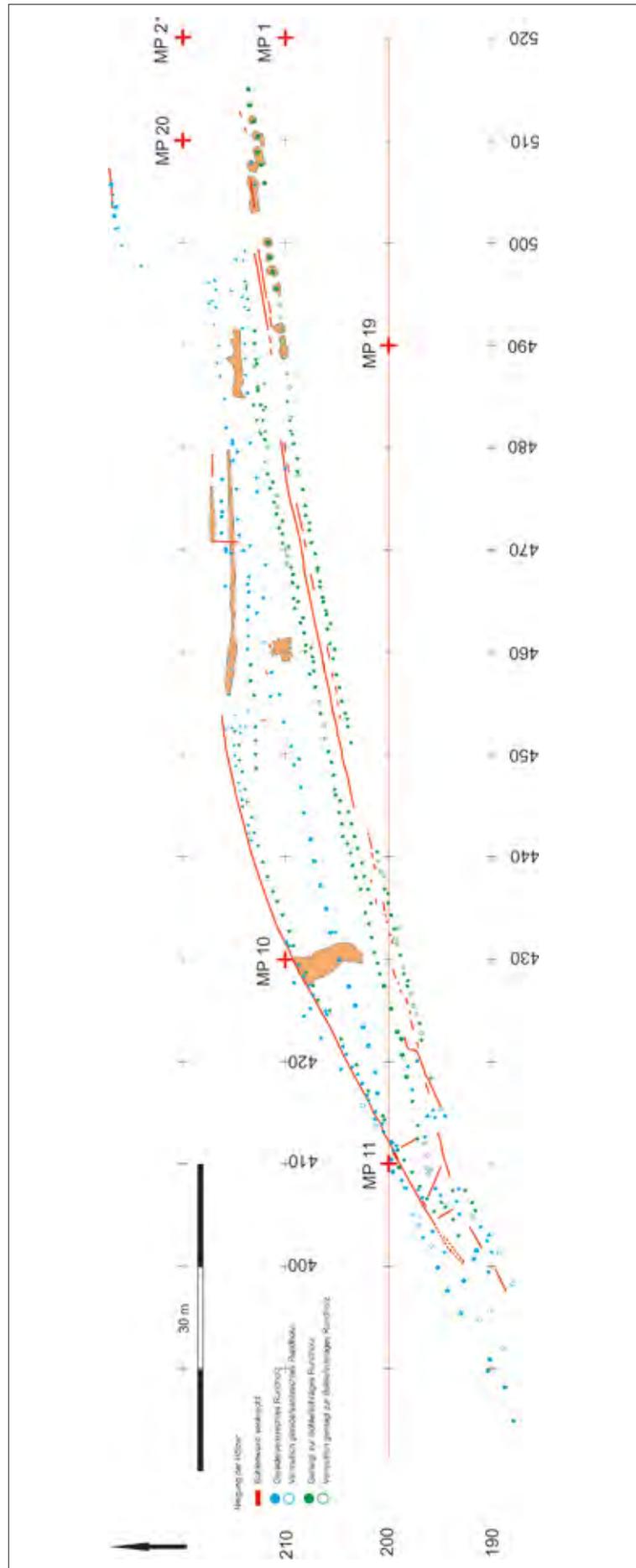


Abb. 4: Aufnahme der Holzbefunde von Deich 2 in Fläche A1 mit Kartierung der Neigung. Rot: senkrechte Bohlenwände; blau: senkrechte Hölzer; grün: schräge Hölzer.



Abb. 5: Der Stackdeich FSt.-Nr. OL2609/5:27, Fläche A1. Blick von Westen.

wahrscheinlich. Im Bereich zwischen der ersten Bauphase des Stackdeichs im Norden und der zweiten Bauphase im Süden stehen diese massiven Pfosten etwa mittig zwischen den beiden Phasen. Die Tiefe der beiden einzelnen Bauphasen beträgt 6–7 m, im Fall einer Gleichzeitigkeit besäße die Holzkonstruktion damit eine Gesamtbreite von ca. 15 m (Abb. 4). Anhand der Flächenaufnahme ist die Mächtigkeit des Kleiauftrags für den Stackdeich nicht zu klären. Seine Ausformung und Ausdehnung ließ sich lediglich in den randlichen Profilen eingeschränkt erkennen.

Während die see-/emsseitige Phase geradezu ein Idealbild der Konstruktion zeigt, weicht die landseitige Konstruktion in Ausführung und Erhaltung ab. Auch der landseitige Schenkel besteht aus einer zentralen Bohlenwand (Abb. 4). Diese stellte sich in der Abbauebene nur an wenigen Stellen als zweischalig dar, im Gegensatz zur südlichen Bauphase. Offensichtlich waren dort die Erhaltungsbedingungen der Hölzer also besser. Auch ist das Muster der schrägen Stützpfeiler hier nicht so einheitlich erhalten. Während eine recht gleichmäßige Reihe von schrägen Pfeilern von der Seeseite her auf die Bohlenwand gerichtet ist, sind nur wenige schräge Stützpfeiler nördlich der Bohlenwand zu verzeichnen. Zudem sind vor allem im östlichen Abschnitt vermehrt senkrechte Pfeiler beiderseits der Bohlen gesetzt worden.

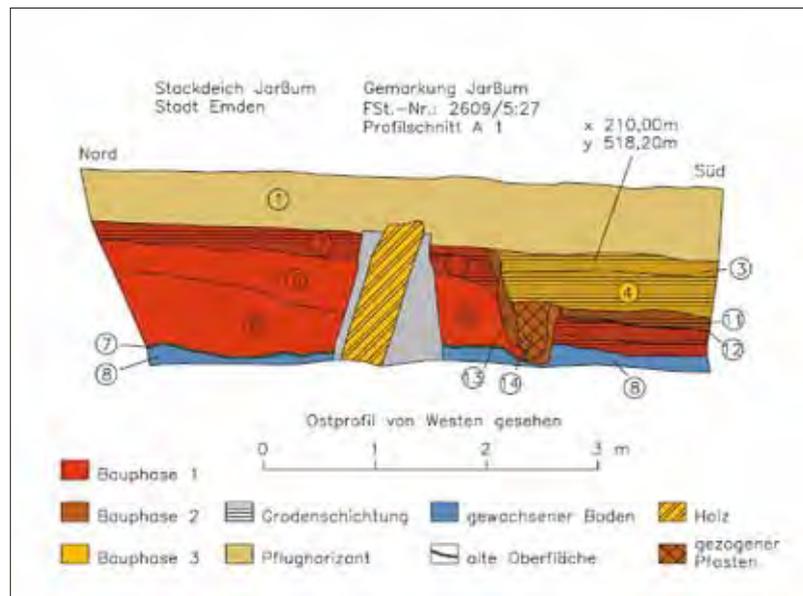
An seinem östlichen Ende zeigte der Stackdeich auf gut 20 m Länge noch stärkere Unregelmäßigkeiten in der eigentlich stringenten Holzkonstruktion (Abb. 4). Die Holzeinbauten erscheinen hier nur noch lückenhaft

◁ Abb. 6: Detailphoto der Fläche A1, östlicher Abschnitt der Holzkonstruktion von Deich 2. Blick von Osten.

▽ Abb. 7: Oktokopteraufnahme der Fläche A1. Blick von Westen.



Abb. 8: Profil 1 in Fläche A1 (Nord-Süd). Untergliederung nach Bau- und Überflutungsphasen unter Berücksichtigung auch der Ergebnisse der Korngrößenbestimmung und der Kalkgehalte.



und es lässt sich keine Bohlenwand mehr beobachten. Die erste Bauphase in diesem Bereich wurde anscheinend durch Überflutungen zerstört. Auch der Wechsel der Holzstärken je nach Bereich wird hier nicht eingehalten. Die zentrale Bohlenwand wird gar nicht weitergeführt, es gibt Versatzstücke und quergestellte Bohlen. Wie Profil 1 zeigt, wurde in diesem Bereich mehrfach versucht, starke Schäden am Deich zu reparieren. Bei den Reparaturen wurde gleichzeitig die Konstruktion geändert.

Profil 1, das die Fläche A1 nach Süden hin abschließt, zeigt die stratigraphischen Verhältnisse des Stackdeichkörpers (Deich 2) am östlichen Ende der Fläche A1 (Abb. 9) und die Abfolge der Reparaturmaßnahmen. Im Profil ist die Abfolge von natürlichem Boden, erster Deichbauphase/Deichauftrag, erster Überflutung/Überflutungssedimente, zweite Deichbauphase mit Pfosteneinbauten und organischer Pfostenhinterfüterung, zweite Überflutung/Überflutungssedimente, dritte Deichbauphase/Stackdeich und schließlich dritte Überflutung/Überflutungssedimente und Aufgabe zu sehen.

Nach der archäologischen Dokumentation der Profile erfolgte eine vollständige bodenkundliche Bestimmung aller Befunde und Schichten durch A. Siegmüller (NIHK). Diese hatte zum Ziel, feine Änderungen im Sedimentationsverhalten der abgelagerten Substrate zu erkennen, um so Rückschlüsse auf ein verändertes Überflutungsgeschehen zu ziehen. Gleichzeitig galt es jedoch, mögliche Phasen mit geringem oder gar keinem Sedimentauftrag auszumachen, in denen sich eine humose Oberfläche mit Bewuchs ausbilden konnte. Hieraus lassen sich in mehreren Fällen die Gründe für teilweise sehr aufwendige Umbaumaßnahmen an einem Deich, besonders dem Stackdeich, erkennen, beispielsweise eine Erhöhung, eine Verstärkung mit Hölzern oder auch die Veränderung des Deichprofils. Vor allem eine verstärkte Sturmflutschichtung im Deichvorland kann mit baulichen Maßnahmen am Deich und auch mit nachweislichen Schäden in Verbindung gebracht werden. Durch die genaue Bestimmung des für den Deichkörper ausgewählten Kleis ergaben sich darüber hinaus noch Hinweise auf die Konstruktionskenntnisse der Erbauer, die gezielt geeignetes Erdmaterial auswählten, um die Festigkeit des Deichs zu gewährleisten.

#### Bodenkundliche Analyse von Profil 1

Annette Siegmüller (NIHK) hat eine dezidierte Auswertung des Profils mit allen zur Verfügung stehenden Analysen und Parametern, zum Beispiel Korngrößenbestimmung, Gefüge, Calciumcarbonat etc. durchgeführt.<sup>3</sup> Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Bei Profil 1 fiel sehr

3 König/Ey/Siegmüller/Wolters 2015, 341 f.

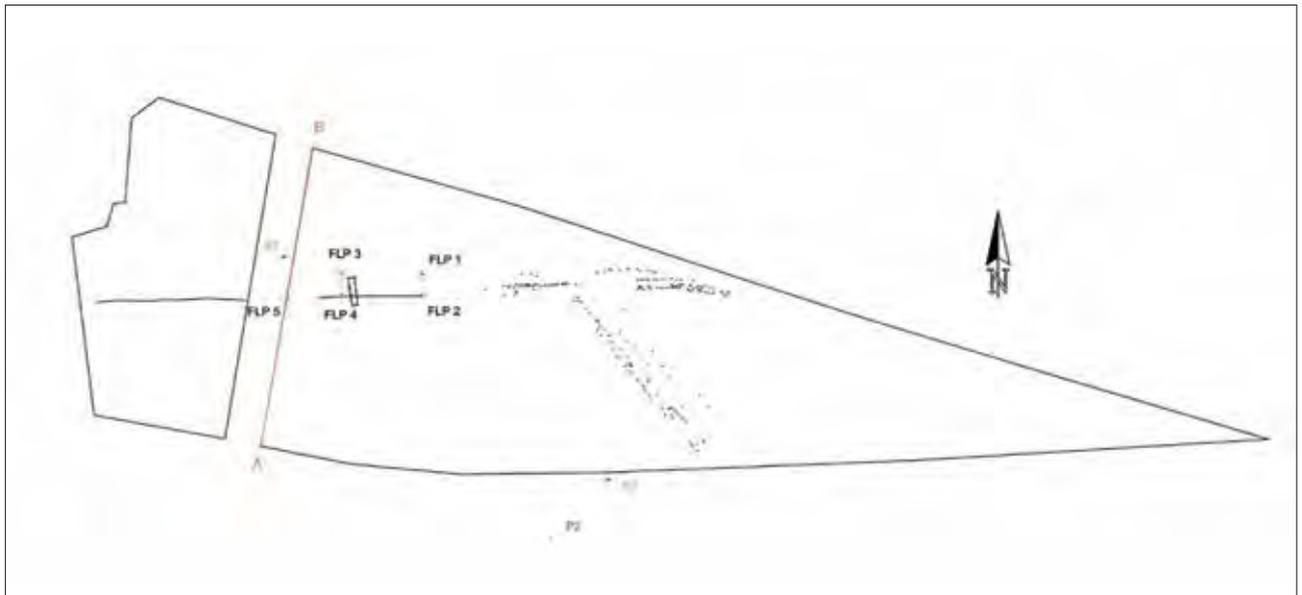


Abb. 9: Kartierung der Holzbefunde in Fläche A3.

schnell auf, dass die dem Deichauftrag zuzuordnenden Schichten von einem mächtigen Horizont mit deutlicher Sturmflutbänderung vollständig überdeckt wurden. Daraus lässt sich schließen, dass der Stackdeich (Deich 2) mehrfach stark überflutet worden sein muss. Deutlich ließ sich die alte Oberfläche erkennen, die durch ein schmales, dunkles und sehr humoses Band gekennzeichnet war (Abb. 8, Schicht 7). Demnach wurde der Deichauftrag auf einer vollständig mit Vegetation bewachsenen Fläche aufgebracht, ohne dass vorher Rodungsmaßnahmen durchgeführt wurden. Entkalkung und Gefüge zeigen, dass diese Oberfläche über einen längeren Zeitraum bestand. Der erste in diesem Profil erfasste Deich 2 wurde als reiner Kleideich in einer relativ ruhigen Phase errichtet, in der die Fläche vollständig mit Vegetation bewachsen war und sich über einen längeren Zeitraum ohne Sedimentablagerung und erosive Prozesse entwickelte. Der fertiggestellte Erddich wurde während seines Bestehens mehrfach vollständig überflutet, wobei es zur Ablagerung von Sedimenten im Deichvorland und oberhalb der Deichaufträge kam (Abb. 8, Schichten 2, 10 und 12). Offenbar als Reaktion auf dieses Geschehen wurde an den Deichfuß eine erste Befestigung aus Holz gesetzt (Abb. 8, Befund 14). Der erste Holzeinbau hatte vermutlich nicht lange Bestand. Wie im Profil zu erkennen, ist das zu dieser Bauphase gehörende Holz gezogen worden, so dass ein verfülltes Pfostenloch blieb. Der Grund für diese Maßnahme sind gelockerte Bohlen, was sich an organischem Material, Treibsel, das sich zwischen dem Deichkörper und dem Holz ablagern konnte, ablesen lässt. Durch den Wellenschlag hatten die Hölzer Spiel bekommen. Die Hinterspülungen drohten den Deich zu zerstören. Daher wurde die erste Stackdeichlinie durch eine doppelte Bohlenreihe ersetzt, bei der die landseitige Zeile in statt vor den Deichfuß gesetzt wurde. Dieser Deich war häufigen zumeist ruhigen Überschwemmungen, aber auch einzelnen starken Sturmflutereignissen ausgesetzt, die direkt gegen den Deich/das Holz prallten (Befunde 3 und 4). Ein ganz anderes Problem war die sukzessive Aufhöhung des Vordeichgebiets, die wahrscheinlich mit steigenden Wasserständen einherging. Dieser natürliche Prozess wird an einem bestimmten Punkt zur massiven Erhöhung des Deichs oder zu seiner Aufgabe geführt haben. Da das Hinterland durch den Deichbau von der Sedimentzufuhr abgeschnitten war, dürfte es zumindest phasenweise deutlich niedriger gelegen haben als das Deichvorland. Dies führte dazu, dass im Fall eines Deichbruchs oder schon seiner massiven Überspülung große Mengen von Salzwasser hinter dem Deich verblieben und nur mit Mühe abgeleitet werden konnten. Hierin konnte ein Grund für die Aufgabe

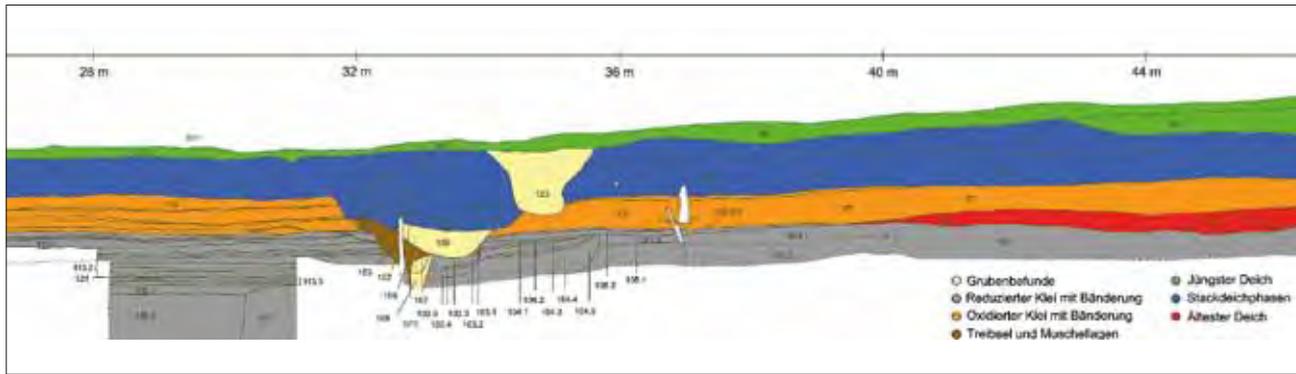


Abb. 10: Profil 3 in Fläche A3 (Süd-Nord). Untergliederung nach Bau- und Überflutungsphasen unter Berücksichtigung auch der Ergebnisse der Korngrößenbestimmung und der Kalkgehalte.

des Deichs und den etwas ins Inland versetzten Neubau einer Schutzlinie liegen, ohne dass sich die direkten Folgen dieses möglichen Szenarios in dem beschriebenen Profil erkennen ließen.

*Der Stackdeich in der östlichen Fläche A3*

Die Hauptlinie des Stackdeichs verläuft auch in Fläche A3 weiter parallel zur Ems und zum aktuellen Deich (Deich 5) von West nach Ost. Daneben zeigt sich in der Fläche ein geradliniger Abzweig im Winkel von ca. 60° nach Südosten auf die Ems zu (Abb. 9). Es handelt sich hier offensichtlich um ein Strombauwerk, wie aus historischen Quellen deutlich wird. Die Erhaltungsbedingungen in der Ostfläche A3 waren schlechter als in der Fläche A1. Zahlreiche Pfosten konnten nur noch in Form von Hohlräumen/Verfüllungen festgestellt werden. Die Bohlenwände waren nur in Teilen der Fläche sichtbar. Eine Detailaufnahme der „Musterkonstruktion“ in Fläche A1 wurde daher auf einer Fläche von 13×8 m in der östlichen Fläche A3 überprüft.

Die Deichkonstruktion in Fläche A3 entspricht der in Fläche A1. Die Holzverstärkung besteht auf der Seeseite aus zwei senkrecht eingeramnten Bohlenwänden, die in einem Abstand von ca. 30 cm parallel zueinander verlaufen. Die stehenden Bohlen sind ca. 8 cm dick und ca. 30 cm breit. Beide Bohlenwände sind aus stumpf und auf Stoß aneinandergefügt Bohlen konstruiert, die sich somit nicht überlappen. Diese zentrale Bohlenwand wird sowohl land- als auch seewärts von schräg stehenden Holzpfosten von ca. 20 cm Durchmesser gestützt. Diese zeigen, bei Ausschluss von Reparaturen, einen Abstand untereinander von 1–1,4 m. Auf der landwärtigen Seite treten in einem Abstand von 4–4,6 m zur Bohlenwand senkrechte Pfosten von bis zu 50 cm Durchmesser auf. Bemerkenswert ist, dass in der Teilfläche A3 in verschiedenen Abschnitten Bauteile mehrfach gesetzt, repariert oder nachgesetzt wurden. So wurden wiederholt schräge seeseitige Pfosten gebündelt gesetzt, ohne die Kon-

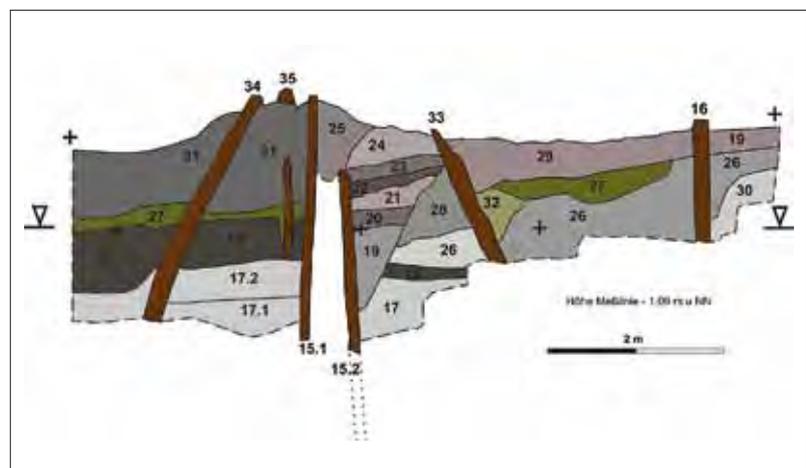
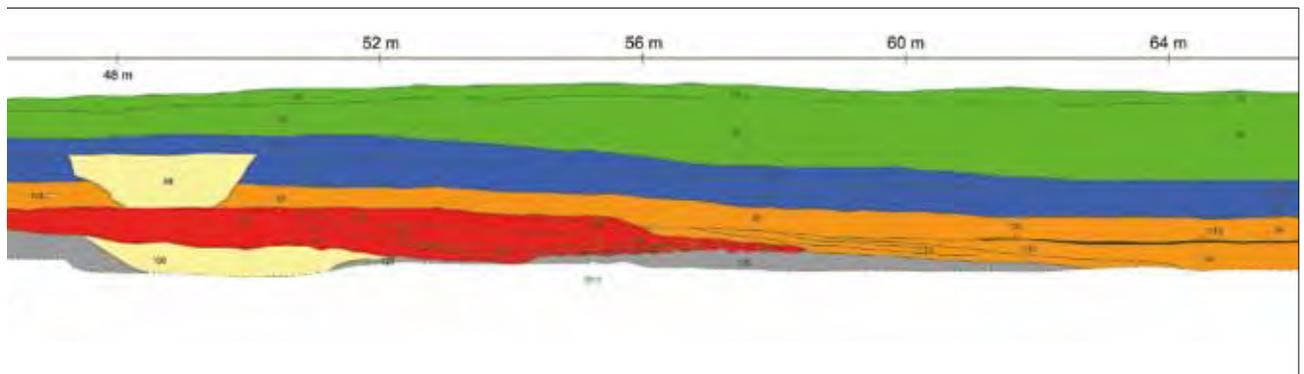


Abb. 11: Profil 2 (Süd-Nord) in Fläche A3.



struktur zu verändern, aber auch schräge landseitige Pfosten. Selbst bei den zumeist sehr massiv ausgeführten Pfosten auf der Landseite gibt es Ersatzkonstruktionen mit bis zu sieben kleineren Einzelpfosten. Auf die Gesamtlänge der Konstruktion in den Flächen A1 und A3 gesehen bildet diese Bündelung schwächerer Hölzer jedoch die Ausnahme. Die Konstruktion des Strömungsbauwerks in Fläche A3 ließ sich aufgrund des steigenden Wasserstands nicht mehr über ein Profil in der Tiefe ermitteln.

Die erhaltene Tiefe der Bohlen beträgt in der Westfläche A1 1,5 m, wie einzelne beim Kleiabbaubau gezogene Hölzer zeigen. Durch einen mittels Bagger angelegten Profilschnitt 2 (Abb. 11) kann sie in der Ostfläche A3 mit 3,3 m sicher angegeben werden. Neben der beiderseitigen Ansicht der Bohlenwände (Abb. 11, Befunde 15.1 und 15.2) konnte so auch die Konstruktion der Wände auf beiden Seiten überprüft werden. Weiterhin wurden aus den Bohlen vier <sup>14</sup>C-Proben entnommen. Neben den beiderseits schräggestellten Pfosten (Abb. 11, Befunde 33 und 34) ist in diesem Bereich auch ein senkrechter Pfosten (Abb. 11, Befund 16) in einem Abstand von ca. 4 m nördlich der Bohlenwand angeschnitten. Im Profil ist weiterhin zu erkennen, dass die Baugrube für die doppelte Bohlenwand (Abb. 11, Befund 15) durch die alte Oberfläche (Befund 18: Klei, braun, humos, Feinsandbänder) hindurch in den anstehenden Boden (Befund 17: Klei, grau, Feinsandbänder) eingegraben wurde. Der unterste Bereich der Bohlenwand wurde jedoch gerammt, dort ist keine Baugrube mehr zu erkennen. Die Kleiaufträge landseitig von der Bohlenwand und die erkennbare Baugrube zeigen auch, dass bereits vor dem Bau der Bohlenwand ein Deich bestand (Abb. 11, Befunde 26–30 und 32, diverse Kleiaufträge). Auch die Baugrubenverfüllung weist eine Zweiphasigkeit auf. Die landseitige Verfüllung mit den Befunden 19–24 (Kleipakete in Wechsellagerung mit Feinsandbändern) ist älter als die Verfüllung Befund 25 zwischen den Bohlen. Sie zeigt zudem durch Eintrag von Feinsandbändern, dass es während des Offenliegens der Baugrube zu mindestens drei Überflutungen kam. Die Beanspruchung der Konstruktion durch das Seewasser ist wiederum auf der Seeseite zu erkennen. Während als Befund 27 wohl Reste des möglicherweise noch nicht durch Holzeinbauten geschützten Deichkörpers einer frühen Deichphase verrutscht, verspült oder zertreten sind, wurde von der See her in Form von Befund 31 Klei in Wechsellagerung mit Überflutungsbändchen aufgespült.

Nach Ausgrabung, Untersuchung und Dokumentation der beiden Kleiabbauflächen A1 und A3 sowie der Profile 1 und 2 wurde im Jahr 2013 Profil 3 am Westrand der östlichen Abbaufäche A3 dokumentiert (Abb. 10). Dieses Profil schnitt den noch bis zu 1,7 m über seinem Umland erhaltenen Rest eines Kleideichs (Deich 3). Dieser Deich war ohne Holzbefestigung errichtet worden, verläuft etwa in Richtung von Südost nach Nordwest und überlagert im Bereich des Profils den 2012 im Focus stehenden Stackdeich (Deich 2). Der Kleideich (Deich 3) konnte nicht datiert werden,

*Die Verzahnung von Stackdeich und Deichlinie 3 „vor 1717“*

dürfte aufgrund seines schlechteren Erhaltungsumfangs jedoch älter sein als der nördlich davon verlaufende Deich 4 aus der Zeit kurz nach 1717.

Die Gesamtlänge des Profils von Nord nach Süd betrug ca. 70 m, die Profilhöhe im südlichen Vorland des Kleideichs 3 ca. 1,5 m. In seinem nördlichen Teil unter der ehemaligen Krone des Kleideichs 3 hatte das Profil eine Höhe von bis zu 3,5 m. Im Zentralbereich des Profils überlagerte der obertägig gut erkennbare Kleideich (Deich 3) mit seinem seewärtigen Deichfuß den älteren Stackdeich (Deich 2). Im nördlichen Teil des Profils wies der noch vorhandene Auftrag für den obertägig sichtbaren Kleideich 3 unterhalb seiner ehemaligen Krone eine Höhe von bis zu 3 m über der Deichbasis auf. Im unteren Abschnitt des Profils ist zusätzlich der mittelalterliche Deich 1 zu erkennen, der aufgrund der Stratigraphie noch deutlich älter als der Stackdeich (Deich 2) sein muss und möglicherweise zu einer Ringdeichphase gehören könnte (Abb. 10).

In diesem Bereich war die Entnahme von Dendroproben von sicher den einzelnen Konstruktionsteilen zuzuweisenden Hölzern möglich. Leider erbrachten nicht alle Proben ein Datum. Durch dendrochronologische Untersuchungen im Labor dendro.dk wurde 2013 von Aoife Daly nachgewiesen, dass die Bäume für das Stackwerk in der Zeit vom 16. bis zum 17. Jahrhundert im südöstlichen Norwegen gefällt wurden. Analysiert wurden acht Proben. Dabei handelte es sich um zwei Hölzer aus Fläche A1 ohne konstruktive Zuweisung (ohne Datum, *Pinus*; nach 1567, *Pinus*) sowie um sechs einzelne Befunden und damit konstruktiven Elementen zugewiesenen Proben aus Fläche A3 beziehungsweise Profil 3. Von der Bohlenwand wird die Bohle Befund 142 (*Picea*) nach 1649 und die Bohle Befund 144 (*Pinus*) nach 1601 datiert. Die landseitigen schrägen Pfosten Befund 138 (*Pinus*) ergaben Winter 1687/88 und Befund 140 (*Pinus*) Winter 1659/60. Pfosten 139 (*Pinus*) blieb ebenso undatiert wie der senkrechte Pfosten 137 (*Picea*).

#### Bodenkundliche Analyse von Profil 3

Auch Profil 3 im Schnittpunkt der Deichlinien 2 und 3 sowie 1 wurde von Annette Siegmüller (NIHK) detailliert ausgewertet, die komplette Analyse findet sich in der Publikation 2015.<sup>4</sup> Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Das insgesamt etwa 70 m lange Profil verläuft durch eine Reihe verschiedener Deichlinien und zeigt eindrücklich das jeweils assoziierte Überflutungsgeschehen (Abb. 10). Durch die ungewöhnliche Länge des Profils ließen sich die einzelnen Überflutungshorizonte und die in ihnen erfolgte Bodenbildung genauer verfolgen als in dem kleineren Profil 1. Zusätzlich konnten noch zwei weitere Deichlinien erfasst werden, die vom Stackdeich unabhängig waren, also keine Umbauphasen darstellten, sondern jeweils neu errichtet waren. Direkt auf dem Reduktionshorizont, auf einer vollständig bewachsenen Oberfläche angelegt, lag etwa zwischen 40 und 50 m ein flacher und stark auseinandergezogener Kleideich (Deich 1). Diese Oberfläche wurde selten überspült und zeigt somit ruhige Zeiten des Meeres an. Aufgrund seiner stratigraphischen Lage handelt es sich bei diesem Deichauftrag (Deich 1) um den ältesten erfassten Deich, der nur etwa 10 m breit und vermutlich nicht höher als 1,2 m war. Es handelt sich sehr wahrscheinlich um einen Ringdeich, zumal auch auf der landwärtigen Seite dünne Sedimentbänder vorhanden sind, die verschiedene Überspülungsereignisse des Deichs zeigen.<sup>5</sup> Dass es sich um gewünschte winterliche Überschwemmungen zur Düngung handelt, kann vermutet werden.<sup>6</sup> Es konnte im Verlauf der Untersuchungen kein datierendes Material aus dem Deich dokumentiert werden, eine Entstehung im 11.–12. Jahrhundert würde jedoch mit anderen bekannten Beispielen übereinstimmen.<sup>7</sup> Über dem Ringdeich liegen massive Schwemmschichten. Ob diese Sedimente erst nach der Aufgabe des Ringdeichs abgelagert wurden oder ob sie der Grund für seine Aufgabe waren, ist nicht ersichtlich. Die Periode ungehinderter Sedimentierung wurde durch die Anlage einer weiteren Deichlinie (Deich 2) abgeschlossen. Dieser Kleideich 2 liegt direkt auf dem Sediment mit ausgeprägter Sturmflut-

4 König/Ey/Siegmüller/Wolters 2015, 333–341.

5 Behre 2003, 15; vergleiche dazu Bazelmans 2005, 76.

6 Bazelmans 2005, 78.

7 Vergleiche hierzu Ey 2005, 127–129.

schichtung, welche aufgrund der Parameter als Salzwiese angesprochen werden kann. Innerhalb dieses Deichs sind zwei Umbaumaßnahmen zu erkennen, bei denen jeweils Hölzer eingebracht wurden. Für den ersten Umbau ist, anders als in Profil 1 in Fläche A1, kein Anlass zu erkennen. Die durch das Einbringen von Hölzern zum Stackdeich ausgebaute Linie wurde durch anprallende Fluten stark bedroht. Dies zeigen Treibsel und noch geschlossene Muscheln zwischen den stehenden Bohlenwänden. Die Folge dieses Prozesses waren Reparaturen. Unbestimmte Zeit nach diesen Maßnahmen wurde die Stackdeichlinie (Deich 2) vollständig aufgegeben. Als mögliche Ursache lassen sich erneute Überflutungen nur vermuten. Auf die Aufgabe der Stackdeichlinie erfolgt allenfalls eine kürzere Periode der ungehinderten Sedimentablagerung. Anschließend wurde eine neue Kleideichlinie (Deich 3) etwas diagonal zum vorhergehenden Deich angelegt. Mit diesem Bau enden die im Profil 3 sicher ablesbaren Sedimentations- und Nutzungsphasen.

In der gesamten Fläche A1 wurden alle zu Deich 2 gehörenden und in der Erhaltung akzeptablen Hölzer für eine Holzartenbestimmung beprobt. Die komplette Auswertung durch Steffen Wolters (NIhK) ist in der Publikation 2015 vorgelegt.<sup>8</sup> Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Von allen konstruktiven Elementen sowie auch von allen möglichen Reparatur- und Umbauphasen liegen Proben vor. In Fläche A1 wurden insgesamt 466 Proben genommen. Zum überwiegenden Teil (406 Proben: 87%) handelt es sich um Kiefer (*Pinus*). Daneben tritt regelmäßig Fichten- (*Picea*) und Eichenholz (*Quercus*) auf, welches in 9% beziehungsweise 4% der Proben bestimmt wurde, während Esche (*Fraxinus*) und Erle (*Alnus*) lediglich singuläre Nachweise darstellen.

Die dendrochronologischen Untersuchungen haben die skandinavische Herkunft ausgewählter Konstruktionshölzer exemplarisch belegt, doch dürfte dieser Holzimport für den Großteil der Deichkonstruktion gelten, da die beiden wichtigsten Hölzer, Kiefer und Fichte, in der Region nicht heimisch waren und die planmäßigen Aufforstungen erst im 18. Jahrhundert begannen.<sup>9</sup> Für die Bohlen wurde nahezu ausschließlich Kiefernholz (153 Stück/96%) verwendet, wobei die vier Fichtenbohlen (2%) nur in der nördlichen, ersten Bauphase von Deich 2 und die drei Eichenbohlen (2%) nur im Bereich zwischen den beiden Bauphasen des Deichs verwendet wurden. Die Bohlen der südlichen, zweiten Konstruktionsphase bestehen ausschließlich aus Kiefernholz. Das Holzartenspektrum der Pfosten zeigt eine ähnliche Tendenz. Während in der ersten Bauphase ca. 69% der Pfosten aus Kiefernholz, ca. 23% aus Fichtenholz und ca. 7% aus Eiche gefertigt wurden (75 *Pinus*, 25 *Picea*, 8 *Quercus*), kamen im neuen Stackwerk neben 92% Kiefer nur noch 5% Fichte und 3% Eiche zum Einsatz (158 *Pinus*, 9 *Picea*, 5 *Quercus*, 1 *Fraxinus*).

Aufgrund des begrenzten Umfangs sei hier auf die ausführliche Auswertung durch Johannes Ey (NIhK) 2015 hingewiesen.<sup>10</sup> Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Für das niedersächsische Küstengebiet ist der Deichbau seit dem 11. Jahrhundert überliefert.<sup>11</sup> Für die Zeit seit dem 13. Jahrhundert sind in Friesland küstenparallele Winterdeiche, der sogenannte „Goldene Ring“, beschrieben.<sup>12</sup> Diese waren vermutlich etwa mannshoch, wie eine Darstellung des Deichbaus in der Oldenburger Handschrift von 1336 des mittelalterlichen Rechtsbuchs „Sachsenspiegel“ zeigt.<sup>13</sup> Deich 1 in Profil 3 ist wahrscheinlich ein solcher Deich. Erst seit der frühen Neuzeit, also seit dem 16. Jahrhundert, gibt es etwas genauere Aufzeichnungen über den Verlauf der Deiche. Seit dem 17./18. Jahrhundert wurden die betreffenden Deichhöhen und -profile zumeist dokumentiert und sind dann häufig überliefert. Die Deiche erreichten im 16./17. Jahrhundert eine Höhe von ca. 3 m, im späten 18. Jahrhundert eine von ca. 4 m über dem Umland.

#### *Holzartenbestimmung und Herkunft des Holzes*

#### *Zusammenstellung der Entwicklung der Deiche an der niedersächsischen Küste und der Altdeiche bei Jarßum*

8 König/Ey/Siegmüller/Wolters 2015, 333–341.

9 Behre 2008, 193, 210–213 und 236.

10 König/Ey/Siegmüller/Wolters 2015, 320.

11 Buma/Ebel 1963, 15.

12 Buma/Ebel 1963, 90.

13 Schmidt-Wiegand 1993, fol. 58r.

An der deutschen Nordseeküste gibt es abschnittsweise Deiche auch ohne einen Außengroden, sie werden „Schaardeiche“ genannt und sind dem Angriff von Sturmfluten verstärkt ausgesetzt. Diese Deichabschnitte wurden mit Ein- oder Vorbauten aus Holz, dem Stackwerk, befestigt und „Stackdeich“ genannt. In Archivalien, so zum Beispiel in historischen Karten, wird das Stackwerk zumeist als „Holtzung“ bezeichnet. Dieser Deichtyp ist an der deutschen Nordseeküste vor allem aus Schleswig-Holstein bekannt, wo er im 16. Jahrhundert eingeführt wurde und während des 17. Jahrhunderts weit verbreitet war. Dagegen wurde aus dem niedersächsischen Küstengebiet bisher nur ein vergleichbares Bauwerk bekannt, der im 17. Jahrhundert im heutigen Wilhelmshaven errichtete Stackdeich „Edo Lammers Holtzung“.<sup>14</sup> In den Niederlanden sind Stackdeiche bereits für die Zeit seit dem späten Mittelalter bekannt. Da der Holzbedarf für den Bau von Stackdeichen sehr groß, an der südlichen Nordseeküste Holz jedoch knapp war, wurde aus Skandinavien Nadelholz in großen Mengen importiert. Seit dem 19. Jahrhundert kam der Typ des Stackdeichs nicht mehr zum Einsatz. Als Alternative führte man sogenannte Deckwerke ein; hierbei wurde der seewärtige Deichfuß mit Steinen gepflastert.

Vermutlich bereits im 14. Jahrhundert deckte sich die spätmittelalterliche Linie des Emsdeichs zwischen Gandersum und Emden-Borssum etwa mit der Linie des Stackdeichs (Deich 2) und der des heutigen Emsdeichs (Abb. 2, Deich 5),<sup>15</sup> wobei in einzelnen Abschnitten kleinere Abweichungen möglich sind. Der Verlauf der Deichlinie zwischen Jarßum und Gandersum blieb damals im Großen und Ganzen offensichtlich noch stabil. Wie archäologische und historische Quellen zeigen, wurde allerdings im 17. und beginnenden 18. Jahrhundert der gesamte Deichabschnitt zwischen Oldersum und Emden mit Holz zum Stackdeich verstärkt. Erst nach der Weihnachtsflut von 1717 war offensichtlich auch die Linie des Stackdeichs zwischen Borssum und Gandersum nicht mehr zu halten; sie wurde, mit Ausnahme des kleinen Abschnitts vor Petkum, um ca. 200 m zurückverlegt. Die neue Position ist abschnittsweise auch heute noch sehr gut erhalten (Abb. 2, Deich 4). Eine historische Karte von 1806 zeigt den neuen Verlauf und außerdem die Reste des alten Stackdeichs im Außengroden vor Jarßum und Borssum. Zwischen 1750 und 1938 konnte die Deichlinie abschnittsweise wieder emswärts bis auf die heutige Linie vorgeschoben werden, die bis spätestens 1806 bei Jarßum und westlich von Petkum erreicht wurde.<sup>16</sup>

Eine weitere historische Deichlinie verläuft in einem Abschnitt südöstlich von Jarßum zwischen den Deichlinien 4 und 5 als Kleideich 3 und ist im Gelände als Aufhöhung von bis zu 1,7 m über dem Umland noch sichtbar (Abb. 2, Deich 3). Sie wird in den historischen Quellen allerdings nicht erwähnt. Die Auswertung der für dieses Gebiet ältesten großmaßstäblichen Karte, der sogenannten Regemortschen Karte von Johann van Honart aus der Zeit ab 1668,<sup>17</sup> ergab keine Hinweise auf eine Parzellierung, die den weiteren Verlauf dieses Deichs nachzeichnen könnte. Stratigraphisch ist dieser Deich jünger als Deich 2.

In der Stratigraphie noch älter als Deich 2 ist Deich 1, welcher als flacher Kleideich lediglich im Profil 3 (Fläche A3) sichtbar ist. Es dürfte sich hierbei um einen mittelalterlichen Deich handeln, vermutlich um einen Ringdeich. Auch hier ergab die Auswertung der Regemortschen Karte keine Hinweise auf eine Parzellierung, die auf einen frühen Ringdeich im Umfeld von Jarßum hindeuten könnte.

Damit wurden in diesem Bereich südlich von Jarßum fünf Deichlinien angetroffen, von denen der Stackdeich des 16. und 17. Jahrhunderts noch weitere Unterphasen aufweist. Deich 1 gehört ins Mittelalter, die Holzbefestigung („Stack“, mit unterschiedlichen Bauphasen) von Deich 2 ins 16./17. Jahrhundert; Deich 3 ist als „vor 1717“ nur grob datierbar, Deich 4 wurde nach 1717 errichtet und bei Deich 5 handelt es sich schließlich um den aktuellen Seedeich.

14 Reinhard 1996, 20f.

15 Homeier 1969, Karten 8 und 9.

16 Homeier 1969, Karten 20 und 26.

17 Niedersächsisches Landesarchiv, Standort Aurich Rep. 244 B 00139 f–h.

Die im Niedersächsischen Landesarchiv, Standort Aurich durchgeführten und vorgelegten Archivforschungen durch Johannes Ey (NIHK) erbrachten wertvolle Aussagen unter anderem zum Prinzip der Holzkonstruktion des Stackdeichs. Die umfassende Bearbeitung der Archivalien und Karten durch Johannes Ey wurde von ihm 2015 vorgelegt.<sup>18</sup> Außerdem geben die Archivalien über die Finanzierung des notwendigen Holzimports sowie generell zur Finanzierung des Deichbaus und der Deichunterhaltung im Bereich der ehemaligen Oberemsischen Deichacht Auskunft. Durch die Überlieferung historischer Karten des 18. Jahrhunderts wird nun erstmals die große Ausdehnung der gesamten Stackdeichanlage deutlich.

Für die Anlage des Kleideichs (Deich 2) als Ausgangslinie der späteren Stackdeichkonstruktion kann kein genauer Zeitraum angegeben werden. Die Errichtung dieses Kleideichs vermutlich im späten Mittelalter folgt auf den wahrscheinlich bereits im hohen Mittelalter gebauten möglichen Ringdeich (Deich 1). Als küstenparalleler Deich stellt Deich 2 damit die nächstjüngere Phase im Ablauf der Bedeichung dar. Die dendrochronologische Datierung des Stackwerks liefert Daten jedoch erst ab der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts. Dieses Ergebnis wird durch die Auswertung einer Archivalie aus dem Niedersächsischen Landesarchiv, Standort Aurich gestützt. In der Akte „Die schiefe Einrammung der Deichholzungen in der Ober- und Niederemsischen Deichacht“ aus dem Jahr 1737<sup>19</sup> befindet sich eine Konstruktionszeichnung, welche den archäologischen Befund als einphasig geplante Anlage darstellt. Offensichtlich wurden die Bohlenwand und die geneigt stehenden Pfosten an ihrem oberen Ende ursprünglich durch waagrecht liegende Holzlatten mit quadratischem Querschnitt stabilisiert. Dieser über der heutigen Oberfläche liegende Bereich war allerdings nicht mehr erhalten. Eine weitere Holzlatte mit halbrundem Querschnitt verlief offenbar weiter unten und waagrecht über die seewärtige Seite der Bohlenwand; damit verband sie die Bohlen auf einem Niveau dicht oberhalb der Deichbasis. Dieses Detail konnte hier archäologisch ebenfalls nicht nachgewiesen werden; möglicherweise handelt es sich dabei nur um ein Element der Planung, welches in der Fertigstellung nicht umgesetzt wurde. Der umfangreiche Schriftwechsel beschreibt außer der Konstruktion des Stackwerks auch die Vor- und Nachteile von senkrecht- und um ca. 65° geneigtstehenden Pfosten, welche die zentrale Bohlenwand abstützen. Die Stabilität des Deichs wurde offensichtlich noch erhöht, indem man Flachs zwischen die Holzkonstruktion und den Deichkörper stopfte.

Neben den Akten stellen Karten eine weitere wichtige Quellengattung dar. Seit dem 18. Jahrhundert sind sie sehr detailliert gezeichnet, wenn auch die triangulatorische Vermessung erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts eingeführt wurde. Die hier wichtigsten, im Niedersächsischen Landesarchiv, Standort Aurich eingesehenen Karten sind in den Maßstäben 1:25 780 und 1:7100 gehalten. Schon die Karten des frühen 18. Jahrhunderts zeigen Ausdehnung und Verlauf des Stackdeichs sowie teilweise auch das Grundprinzip der Konstruktion des Stackwerks mit geneigt stehenden Pfosten. Insbesondere eine Karte von 1720 macht außer der Konstruktion des Stackwerks mit geneigtstehenden Pfosten die Gesamtlänge der „Holtzung“ deutlich.<sup>20</sup> Diese reichte im Westen über Emden und im Osten über „Oldersheimb“ (Oldersum) hinaus und erstreckte sich damit über eine Distanz von mehr als 15 km. Die Karte von 1778<sup>21</sup> und eine vergleichbare von 1750<sup>22</sup> geben einen noch genaueren Verlauf der „Holtzung“ wieder und stellen blind endende Gabelungen als Strombauwerke dar.

Die nach Sturmfluten typischen Erosionsschäden an der binnenwärtigen Deichflanke werden auf der historischen Übersichtskarte von 1720 als graubraune Flecken in der landwärtigen Böschung des Stackdeichs deutlich. Die Schäden treten auf der gesamten Strecke zwischen Oldersum und Borssum auf und sind in diesem Fall sehr wahrscheinlich auf

18 König/Ey/Siegmüller/Wolters 2015, 342–347.

19 Niedersächsisches Landesarchiv, Standort Aurich Rep. 4 B II p Nr. 19.

20 Niedersächsisches Landesarchiv, Standort Aurich Rep. 244 A 3896.

21 Niedersächsisches Landesarchiv, Standort Aurich Dep. 1 K Nr. 83.

22 Niedersächsisches Landesarchiv, Standort Aurich Rep. 244 C 2379.

Abb. 12: Der weitere Verlauf des Stackdeichs in östlicher Richtung im Airborne Laserscan.



die Weihnachtsflut von 1717 zurückzuführen. Überliefert sind Rechnungen für Reparaturen,<sup>23</sup> im Jahr 1713 bekam ein Zimmermann 354 Gulden für das Herausziehen schadhafter Bohlen und Pfosten.<sup>24</sup>

Wichtigste Quelle zur Beantwortung der Frage nach der Organisation von Holzbeschaffung und -verarbeitung sind die Rechnungen der Oberemsischen Deichacht aus dem 17. Jahrhundert. Rechnungen aus den Jahren ab 1641 weisen jeweils die Namen und den Beruf der Lieferanten und der das Material verarbeitenden Handwerker aus. Außerdem werden dort die Kosten der jeweiligen Lieferung sowie die Kategorie der Ware und manchmal auch ihre Herkunft, Norwegen, genannt.<sup>25</sup>

#### Weiterer Verlauf des Stackdeichs

Der weitere Verlauf des Stackdeichs ist vor allem als aufgegebener und verfallener „Holtz Deich“ in der Karte der Deichlinien an der nördlichen Emsseite von um 1778 dargestellt.<sup>26</sup> Der Versuch, den Verlauf durch geophysikalische Methoden weiter zu verfolgen, scheiterte. Erst die Airborne Laserscanaufnahme des Landes Niedersachsen und die Auswertung des Bereichs durch J. Keilmann, Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) Aurich,<sup>27</sup> zeigen den Verlauf nach Osten. Der Deichkörper zeichnet sich im Laserscan als ca. 50 m breite Erhöhung von maximal 18 cm in den Ackerflächen aus (Abb. 12).

#### Parallelen zum Stackdeich von Jarßum

Das Konstruktionsprinzip von Stackdeichen kann sehr unterschiedlich sein. Aufgrund des Umfangs sei hier auf die ausführliche Auswertung durch Johannes Ey 2015 hingewiesen.<sup>28</sup> So gibt es in Nordfriesland Deiche, welche an ihrer seewärtigen Seite lediglich mit senkrecht oder schräg eingerammten Pfostensetzungen befestigt sind. Zumeist wird hier aber der seewärtige Deichfuß durch eine senkrecht eingebaute Wand aus liegenden Holzbohlen geschützt. Diese ist durch seewärtige Pfostensetzungen gesichert und oft zusätzlich mit weiteren Holzstämmen oder -balken, den sogenannten „Stackankern“, rückwärtig im Deichkörper verankert, wie ein Beispiel aus Alt-Nordstrand zeigt.<sup>29</sup> Für die Deiche an der Unterelbe existiert eine Darstellung aus dem Jahr 1719.<sup>30</sup> Auch hier werden liegende Holzbohlen durch Pfosten gesichert, welche ebenfalls auf der flusswärtigen Seite der Bohlen senkrecht eingerammt wurden.

Für das Oldenburgische Küstengebiet hat im 18. Jahrhundert unter anderem A. G. von Münnich Vorschläge zur Konstruktion von Stackwerken gemacht.<sup>31</sup> In der ersten Variante sollen liegende Holzbohlen durch seewärts davor eingerammte Pfosten gesichert werden. Die andere Variante weist eine Wand aus senkrecht eingeschlagenen Bohlen auf; diese wird durch ein Querholz (Rimme) an ihrer Oberkante sowie durch seewärts da-

23 Niedersächsisches Landesarchiv, Standort Aurich Rep. 4 B II p Nr. 28,1–61.

24 Niedersächsisches Landesarchiv, Standort Aurich Rep. 4 B II q Nr. 7.

25 Niedersächsisches Landesarchiv, Standort Aurich Rep. 4 B II p Nr. 28,4.

26 Niedersächsisches Landesarchiv, Standort Aurich Dep. 1 K Nr. 83.

27 Mein Dank gilt an dieser Stelle Herrn Keilmann für Recherche, Bearbeitung und Unterstützung.

28 König/Ey/Siegmüller/Wolters 2015, 347–349.

29 Kühn/Panten 1989, 44 f.

30 Fischer 2007, 127.

31 von Münnich 1767, zitiert nach Siebert 1969, Abb. 64.

vor schräg eingerammte Pfosten stabilisiert. Diese zweite Variante kommt der Konstruktion von Jarßum am nächsten. Die bei Jarßum auch auf der landwärtigen Seite der Bohlenwand schräg eingerammten Pfosten fehlen allerdings in den von Münnichschen Vorschlägen gänzlich.

Abgesehen davon ist aus dem gesamten niedersächsischen Küstengebiet bisher jedoch nur ein archäologisch nachgewiesener Stackdeich bekannt, der mit jenem von Jarßum annähernd vergleichbare Dimensionen aufweist. Es handelt sich um den im 16. Jahrhundert als Kleideich errichteten, dann in der Mitte des 17. Jahrhunderts mit massivem Stackwerk befestigten und um 1905 beim Hafenausbau in Wilhelmshaven freigelegten Stackdeich „*Edo Lammers Holzlung*“. Hier war das Stackwerk als Spundwand aus massiven, stehenden Bohlen an der seewärtigen Seite des gegen den Jadebusen errichteten Deichs verbaut.<sup>32</sup> Relikte eines weiteren Stackwerks wurden im Jahr 2014 im Watt östlich von Schillig, Landkreis Friesland, entdeckt.<sup>33</sup> Es handelte sich wie im Fall von Jarßum um senkrecht eingeschlagene Bohlen; der Befund erstreckte sich über eine Distanz von ca. 200 m. Die Dicke und Breite der Bohlen ist mit den Maßen der Bohlen von Jarßum vergleichbar. Der Befund bestätigt die Kartierung einer Deichlinie, welche hier von 1680 bis 1718 verlief.<sup>34</sup>

In den Niederlanden weichen die bisher nachgewiesenen Holzkonstruktionen der Stackdeiche zumeist vom Bauprinzip des Stackwerks mit liegenden Holzbohlen ab, insgesamt liegt jedoch eine größere Zahl von Nachweisen für Stackdeiche vor, zum Beispiel an der Zuider Zee,<sup>35</sup> bei Delfzijl<sup>36</sup> und im IJsselmeer.<sup>37</sup> Die Herkunft der Hölzer in den Niederlanden im 17. Jahrhundert läßt sich mit Südost-Norwegen, Südwest-Norwegen sowie dem nördlichen Estland benennen.<sup>38</sup>

Bei den Untersuchungen des Stackdeichs von Jarßum konnten damit nicht nur Schriftquellen und Karten mit einem Bodendenkmal verzahnt werden, sondern es wurde auf ca. 300 m Länge ein Stackdeich archäologisch, bodenkundlich, historisch-geographisch, botanisch und dendrochronologisch untersucht. Insgesamt konnte so ein Areal mit fünf zeitlich aufeinander folgenden Deichlinien vom mittelalterlichen Ringdeich bis zum aktuellen Seedeich, vom 11. bis zum 21. Jahrhundert ausgewertet werden.

32 Reinhardt 1996, 20f.

33 Freundliche Mitteilung J. Goldhammer und M. Karle, NIHK.

34 Tenge 1884, Karte Blatt 11, Karte Blatt 14, Fig. 2; Homeier 1969, Abb. 15, Karte 24.

35 Leupold 1724, zitiert nach Wohlenberg 1989, 62; van Dam 2002, 517; Hallewas 1984, 22; Schrickx 2010, Abb. 9, 23 und 32; Bartels/Spew 2014, Abb. 8.30.

36 Knottnerus 2008, 82.

37 Schrickx 2010, Abb. 33 und 38.

38 Schrickx 2010, Abb. 34.

Dr. Sonja König  
Ostfriesische Landschaft  
Archäologischer Dienst  
Hafenstraße 11, D-26603 Aurich  
koenig@ostfriesischelandschaft.de

Niedersächsisches Landesarchiv, Standort Aurich:

Rep. 4 B II q Nr. 7 (Ein-/Ausdeichung von Kolken [Deichschäden]).

Rep. 4 B II p Nr. 19 (Die schiefe Einrammung der Deichholzung in der Ober- und Niederemischen Deichacht, 1737).

Rep. 4 B II p Nr. 28, 1–5 (Deichachtsrechnungen [Deichregister] der oberemischen Deichacht, Bd. 1–5, 1641–45).

Rep. 244 A 3896 (1720).

Rep. 244 B 00139 f. (Die Feldmark bei Petkum an der Ems mit den Parzellen, Wegen, Tiefen und der Ortslage. Kolorierte Karte von Johann van Honart, M 1:8700, 1668–1673).

Rep. 244 B 00139 g (Die Feldmark bei Jarßum und Widdelswehr an der Ems mit den Parzellen, Wegen, Tiefen und den Ortslagen. Kolorierte Karte von Johann van Honart, M 1:8700; 1668–1673).

Rep. 244 B 00139 h (Die Feldmark bei Borssum an der Ems mit den Parzellen, Wegen, Tiefen und der Ortslage. Kolorierte Karte von Johann van Honart, M 1:8700, 1668–1673).

Rep. 244 C 2379 (1750).

Dep. 1 K, Nr. 83 (1778).

## Quellen

## Literatur

- Bartels, Michiel/van Sprew, Bas (Red.): Een spiegel van water, dijk en land (Westfriese Archeologische Rapporten 69). Hoorn 2014.
- Bazelmans, Jos: Die Wurten von Dongjum-Heringa, Peins-Oost und Wijnaldum-Tjitsma: kleinmaßstäblicher Deichbau in ur- und frühgeschichtlicher Zeit des nördlichen Westergo; in: Fansa 2005, 68–84.
- Behre, Karl-Ernst: Die ursprüngliche Vegetation in den deutschen Marschgebieten und deren Veränderung durch prähistorische Besiedlung und Meeresspiegelbewegungen; in: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 13, 1985, 85–96.
- Behre, Karl-Ernst: Eine neue Meeresspiegelkurve für die südliche Nordsee. Transgressionen und Regressionen in den letzten 10 000 Jahren; in: Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 28, 2003, 9–63.
- Behre, Karl-Ernst: Landschaftsgeschichte Norddeutschlands. Neumünster 2008.
- Buma, Wybren J./Ebel, Wilhelm (Hrsg.): Das Rüstringer Recht (Altfriesische Rechtsquellen, Texte und Übersetzungen 1). Göttingen 1963.
- Dam, Petra van: Ecological challenges, technological innovations. The modernization of sluice building in Holland, 1300–1600; in: Technology and Culture 43, 2002, Nr. 3, 500–520.
- Ey, Johannes: Früher Deich- und Sielbau im niedersächsischen Küstengebiet; in: Fansa 2005, 127–132.
- Fansa, Mamoun (Hrsg.): Kulturlandschaft Marsch. Natur. Geschichte. Gegenwart (Schriftenreihe des Landesmuseums für Natur und Mensch 33). Oldenburg 2005.
- Fischer, Norbert: Im Antlitz der Nordsee. Zur Geschichte der Deiche in Hameln (Geschichte der Deiche an Elbe und Weser 3; Schriftenreihe des Landschaftsverbandes der ehemaligen Herzogtümer Bremen und Verden 28). Göttingen 2007.
- Hallewas, Daan: Mittelalterliche Seedeiche im holländischen Küstengebiet; in: Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 15, 1984, 9–27.
- Homeier, Hans: Der Gestaltwandel der ostfriesischen Küste im Laufe der Jahrhunderte; in: Ohling, Jannes (Hrsg.): Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 2. Pewsum 1969, 3–75.
- Knottnerus, Otto S.: Natte voeten, vette klei. Oostelijk Fivelingo en het water (Archeologie in Groningen 3). Bedum 2008.
- König, Sonja/Ey, Johannes/Siegmüller, Annette/Wolters, Steffen: Der Stackdeich von Jarßum, Stadt Emden; in: Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet (SKN) 38, 2015, 313–351.
- Kühn, Hans-Joachim/Panten, Albert: Der frühe Deichbau in Nordfriesland. Bräist/Bredstedt 1989.
- Leupold, Jakob: Theatrum machinarum hydro-technicarum. Leipzig 1724.
- Münnich, Anton Günther von: Oldenburgischer Deich-Band. Das ist eine ausführliche Beschreibung von allen Deichen, Sielen, Abbrüchen und Anwachsen in den Grafschaften Oldenburg und Delmenhorst, worinnen der Zustand eines jeden Deiches, das Alter eines jeden Sieles, die Abbrüche und woher dieselben entstehen, und auch die vorhandenen Anwächse [...] nebst einem kleinen Anhang, wie das hiesige Deichwesen nützlich und wohl gouvernirt werden könne, kürzlich beschrieben ist. Leipzig 1767.
- Reinhardt, Waldemar: Landschafts- und Siedlungsgeschichte im ehemaligen Kirchspiel Heppens; in: 500 Jahre Kirchspiel Heppens 1495–1995. Wilhelmshaven 1996, 6–40.
- Schmidt-Wiegand, Ruth (Hrsg.): Oldenburger Sachsenspiegel. Vollständige Faksimileausgabe des Codex pictuatus Oldenburgensis CIM I 410 der Landesbibliothek Oldenburg. Graz 1993.
- Schrückx, Christiaan: Een kommerlijkste toestand en groot gevaar (Westfriese Archeologische Rapporten 16). Hoorn 2010.
- Siebert, Ernst: Entwicklung des Deichwesens vom Mittelalter bis zur Gegenwart; in: Ohling, Jannes (Hrsg.): Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 2. Pewsum 1969, 79–387.
- Tenge, Oskar: Der Jeversche Deichband. Geschichte und Beschreibung der Deiche, Uferwerke und Siele im dritten Oldenburgischen Deichbande und im Königlich Preußischen westlichen Jadegebiet. Oldenburg 1884.
- Wohlenberg, Erich: Die Lundenberg Harde. Eine historische küsten- und deichbaugeschichtliche Monographie aufgrund neuer Grabungen im nordfriesischen Wattenmeer (1962 bis 1977) (Die Küste 48). Heide 1989.

## Abbildungsnachweis

- Abbildung 1: A. Hüser, Ostfriesische Landschaft, Oktober 2012
- Abbildung 2: S. König, Ostfriesische Landschaft, Grundlage: ©  1979 und 1972, DGK 5 Bl. 2609-18 und -23, Ausschnitt
- Abbildung 4: S. König, Grundlage Zeichnung A. Prussat, Ostfriesische Landschaft
- Abbildung 5: S. Krabath, Dresden, September 2012
- Abbildung 6: S. König, Ostfriesische Landschaft, Oktober 2012
- Abbildung 7 und 10: W. Schröder, Emden, Oktober 2012
- Abbildung 8: M. Spohr und A. Siegmüller, beide NihK
- Abbildung 9: S. König, Ostfriesische Landschaft
- Abbildung 11: S. König, Grundlage Zeichnung A. Hüser, Ostfriesische Landschaft
- Abbildung 12: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung 2018; Pfeile S. König, Ostfriesische Landschaft