

Die natürliche Entwicklung der ostfriesischen Inseln.

Von H. B a c k h a u s , Norderney.

Die Kenntnis der natürlichen Verhältnisse des ostfr. Küstengebietes ist verhältnismäßig jung. Erst etwa seit 1900 wird daran gearbeitet. S c h u c h t brachte 1903 seine Abhandlung: „Beitrag zur Geologie der Wesermarschen“. Er lehnte darin allerdings die anhaltende Küstensenkung ab. S c h ü t t e und K r ü g e r waren sodann die ersten, die sich seit 1904 bzw. 1906 mit den natürlichen und geschichtlichen Verhältnissen der Jade und des Oldenburgischen Küstengebietes wegen der geplanten Jade-Korrektion befaßten — 1 *) —. 1908 wagte S c h ü t t e seine erste Veröffentlichung über die Küstensenkung im Oldenburger Küstengebiet. Etwa seit 1910 untersuchte Wildvang das ostfr. Gebiet durch mehrere tausend Flach- und Handbohrungen — 2 —. Seitdem wurden die ostfriesischen Inseln durch die Geologische Landesanstalt unter Mitarbeit von W i l d v a n g kartiert, so Borkum, Juist, Norderney und Baltrum, während Langeoog und Spiekeroog 1912 durch S c h u c h t bearbeitet wurden.

Diese Untersuchungen widerlegten die bis 1910 weitverbreitete Ansicht, daß unsere Inseln Landreste oder Teile einer größeren Nehrung seien und zeigten, daß die ostfr. Inseln wandernde Neubildungen des Meeres und Windes sind, deren Formwandel auch heute noch nicht abgeschlossen ist.

Zum besseren Verständnis ist hier ein kurzer Rückblick auf den Werdegang des ostfr. Festlandes und seines Küstengebietes notwendig. Geschichtliche Hinweise sind erst sehr spärlich zu Beginn unserer Zeitrechnung vorhanden. Die Inseln, Watten und Küste bestanden aber schon vor der geschichtlichen Zeit.

Wo heute die ostfr. Inseln und Küste liegen, befand sich einst festes Land, dessen Ausdehnung nach den Forschungen besonders auf englischer Seite vor mehr als 10 000 Jahren bis über die Dogger-

*) Die Ziffer gibt die laufende Nummer des Schrifttumsverzeichnisses an.

bank hinaufreichte, in einem gradlinigen Verlauf von Kap Skagen bis Mittelengland — Textbild 1 —.

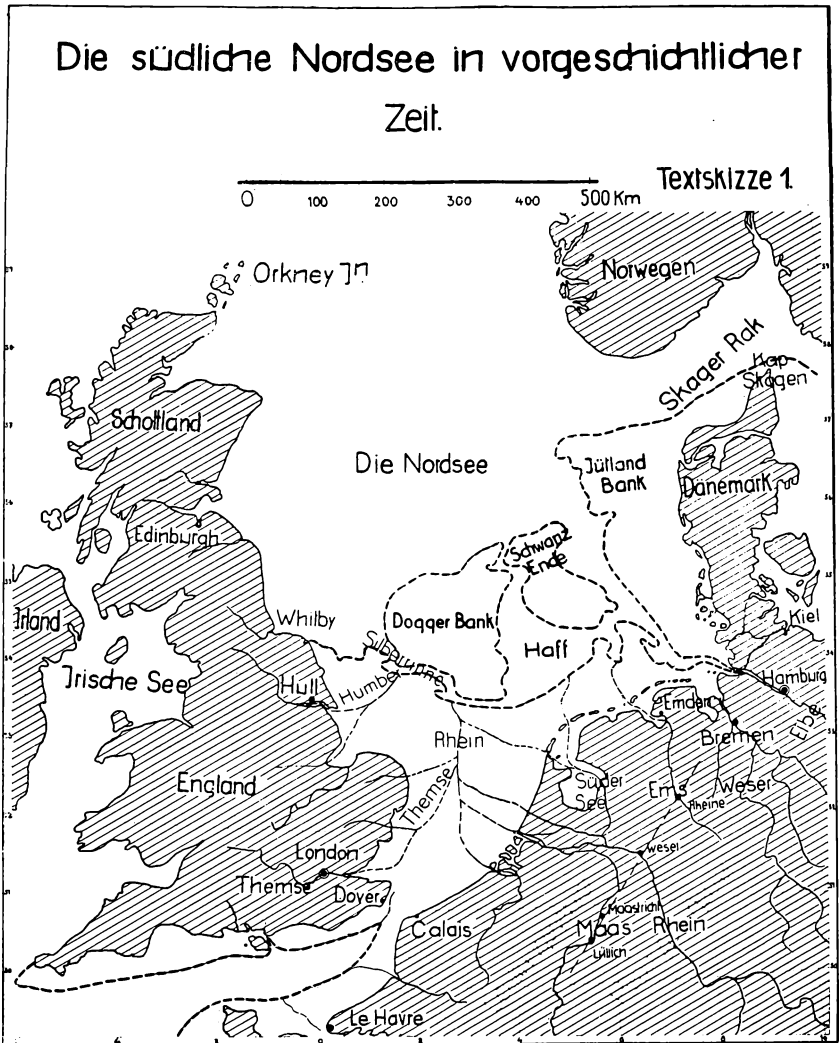


Abbildung 1.

Danach war England vor nicht langer Zeit noch in breiter Front mit dem Festlande verbunden. Dafür sind Fauna und Flora

Englands sowie der ungestörte Schichtenzusammenhang zwischen Dover und Calais der sicherste Beweis. Der englische Kanal bestand noch nicht.

Am Ende der Eiszeit lag das Nordseefestland nach Schütte noch etwa 20—40 m höher als heute. Das Gebiet begann sich in alluvialer Zeit zu senken und fand wahrscheinlich seinen Untergang durch Schwankungen der Erdkruste, indem die Ostseescholle nach dem Abschmelzen des Inlandeises emporstieg, während in Wechselwirkung davon die Nordseescholle einsank. Solche säkulare Höhenschwankungen der festen Erdkruste beruhen nach heutiger Anschauung auf der Isostasie. Dabei nimmt man an, daß die starre Kruste in großen Schollen auf dem zähflüssigen Magma des Erdinnern schwimmt, und daß bei gestörtem Gleichgewicht infolge Belastung durch das Inlandeis bzw. dessen späterem Abschmelzen die eine Scholle infolge Magmaverschiebung einsinkt, während die Nachbarscholle durch das Anschwellen des Magmas emporsteigt, bis das Gleichgewicht hergestellt ist.

Die Senkung vollzog sich nicht plötzlich, sondern verteilte sich über einen langen Zeitraum. Sie scheint auch durch mehrere Hebungsperioden unterbrochen gewesen zu sein, wie Darg- und Torfhorizonte in den Bohrprofilen beweisen. Schütte hat im Jadegebiet 4 Senkungsphasen mit 3 Hebungsunterbrechungen festgestellt. Bohrprofile aus dem ostfr. Gebiet lassen Gleichartiges erkennen.

In der Umgebung der Doggerbank liegen Moore, der sogenannte Moorlog bis unter 40 m Meerestiefe. Sie sind hier teilweise mit Marschboden überlagert, ein Beweis dafür, daß sie allmählich untergetaucht sind und dabei vom Meere überschlickt wurden. Die Geesthöhen der südlichen Nordsee (das Borkum Riff?) wurden von der Brandung abgetragen, und das Meer drang immer tiefer ins Festland ein, einen Marschgürtel vor sich ausbreitend. Dabei dienten die Flüsse als Einfallspforten, durch die die Flutwelle immer höher eindrang und die Ufer überschwemmte. (Textbild 2).

Im Verlaufe der Senkung und des Nordseeinbruches war England vom Festlande getrennt worden. Der englische Kanal ist nach Ansicht mancher Forscher etwa 3000—4000 v. Chr. entstanden. Die Nordsee trat danach auch im Süden in unmittelbare Verbindung mit dem atlantischen Ozean. Die Gezeiten kamen fortan außer von Norden um England herum auf kürzestem Wege aus dem atlantischen Ozean in den Südraum der Nordseebucht. Starke vom Westen nach Osten gerichtete Strömungen brachten ungeheure Bodenmassen, so aus Abbrüchen der französisch-belgisch-holländischen und englischen Küste, besonders aber aus der tieferen Nordsee in den Raum des abgesunkenen und abgebrochenen Geestrandes und füllten hier Buchten und Tiefs aus. Nach neueren Unter-

Die ostfriesische Küste

Textskizze 2

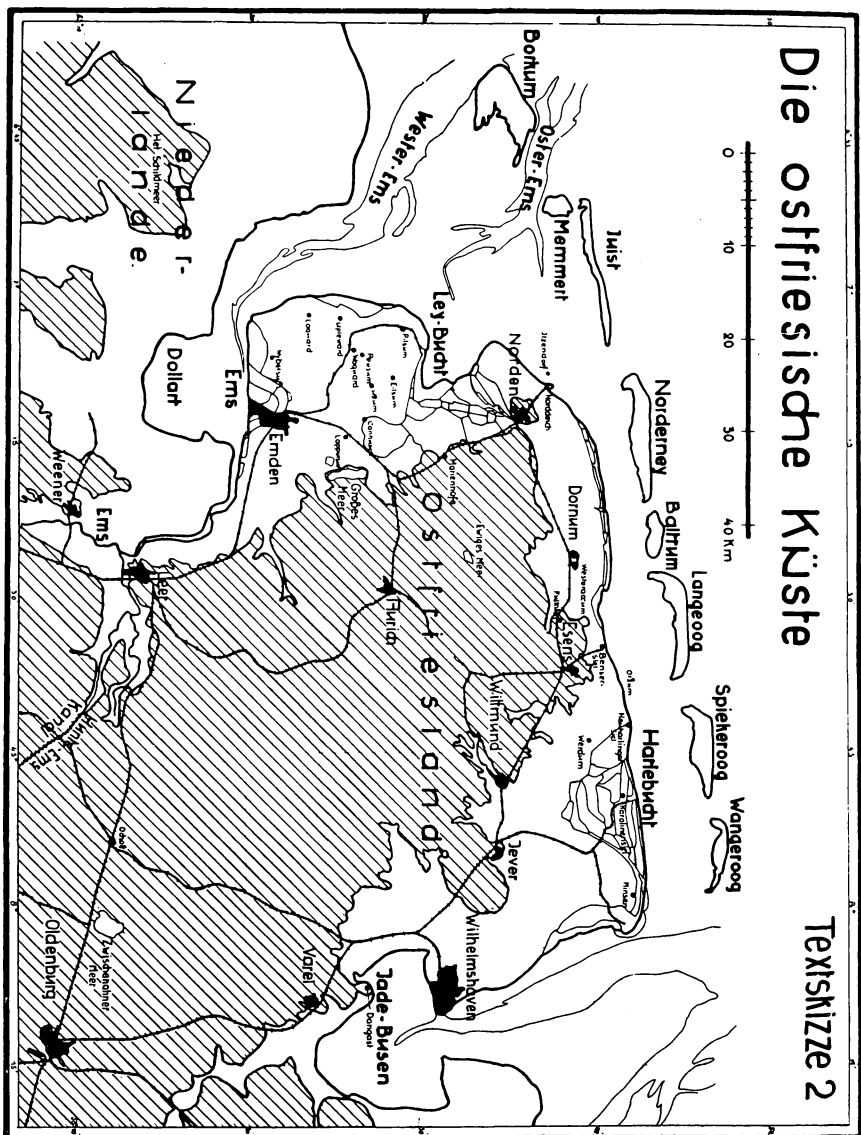
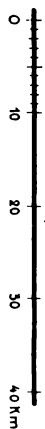


Abbildung 2.

suchungen von Ozeanographen ist der englische Kanal nicht so sehr an der Entwicklung der ostfr. Küste beteiligt.

Im Gebiet der deltaförmigen breiten Festlandsflüsse erfolgte ein starker Absatz von Schlick, der tonigen Trübe, die Binnenlandsströme aus dem Landinnern und Meeresströmungen aus im Abbruch liegenden Kleigebieten heranschafften. Moore, Sümpfe, Buchten, alte Seitenarme, Priele und sonstige Vertiefungen wurden mit Schlickton und -sand ausgefüllt, wobei das Gelände eingeebnet wurde. Es entstand so die fruchtbare Marsch. Wildvang nimmt an, daß das altalluviale Festland noch lange Zeit im Schutze eines diluvialen Rückens gelegen hat, der sich von der westfriesischen Insel Texel nach Osten weit in die Nordsee erstreckt haben kann. Hinter diesem diluvialen Schutzwalde konnten sich bei allmählicher Senkung altalluviale Brackwasser-Ablagerungen bilden.

Diese Entwicklung wurde mehrfach durch Katastrophen unterbrochen, die nach Wildvang dadurch entstanden, daß Sturmfluten den diluvialen Rücken durchbrachen — 2 —. Das örtlich schon stärker abgesunkene Gebiet hinter dem Schutzwall kam plötzlich in die Gewalt der Gezeiten. Die hereinbrechenden Salzfluten vernichteten zwar alles Leben und alle Vegetation bis an den Geestrand, überdeckten aber auch das Altalluvialgebiet mit einer jungalluvialen Schlick- bzw. Sandschicht, wobei sie Niederungen, Rinnen, Altarme und Buchten mit der Zeit ausfüllten und ausglich. Daneben ging die Wanderung und die Heranförderung ungeheurer Sandmassen ununterbrochen weiter, die nach See zu abgelagert wurden. Es entstand vor der abgesunkenen Küste, dem etwa 15 km breiten Marschengürtel vorgelagert eine breite Sandzone, — 1 — die Strömungen vom Westen her immer mehr und von neuem aufbauten. Die jungen Ablagerungen waren durch die Flußmündungen und die Gezeitenströmungsrinnen unterbrochen und dadurch in mehr oder weniger hochgelegene Sandflächen, Platen und Riffe gegliedert — 3 —. Aus diesen Sanden haben sich unbeständige Strandinseln gebildet.

Die gewaltigen Sandmassen erhöhten am Rande der Watten die Platen und Strandinseln über MHW, auf denen die ostfr. Inseln entstanden sind und zwar in wesentlich anderen Ausdehnungen, Formen und Lagen als heute. Offenbar waren deren Ansatzpunkte durch die Abbruchlinie des älteren alluvialen Festlandsbodens bedingt, der zum Teil von den sich umlagernden Sänden überdeckt wurde und so erhalten blieb. Ton- bzw. Klei- und Dargschichten, die im Nordwesten aller ostfr. Inseln nach Sturmflutabbrüchen, bzw. bei niedrigem NW bisher wiederholt freigekommen sind, lassen nämlich darauf schließen, daß das altalluviale Marschenland seine Grenze nördlich der heutigen Inselkette hatte. Seine Ober-

fläche ist an vielen Stellen, am höchsten bei — 0,9 m NN, auf dem Memmert erhoben worden — 4 —.

Der am Rande (während der letzten — dritten — Hebung nach Schütte vor 2000—3000 Jahren) emporgestiegener Watten (die zu grünen Marschen wurden) entstandene, verstärkte und durch Hebung auch erhöhte Sandstrand ließ vermutlich die ostfr. Düneninseln fast zu geschlossener breiter Dünenkette werden, deren Lage nördlich der heutigen Inselkette anzunehmen ist und in deren Schutze Marsch und Moor sich weit gegen das Meer vorschieben konnten. Infolge der verminderten Überflutungsflächen waren die natürlichen Unterbrechungen eines fast zu breiter Nehrung gewordenen Dünenwalles, die Seegaten, sehr verengt worden, deren Mündungen zu schilferfüllten Binnengewässern geworden waren, in die nach Schütte die Gezeiten zwar noch eindringen konnten, aber mehr aufbauenden Schlickfall als Zerstörung brachten. Das feuchtere Klima des Subatlanticums begünstigte indes den Wuchs der Hochmoore zwischen Geest und Marsch. Die schwammigen Hochmoore haben die Besiedlung der in ihrer hohen Lage gegen Sturmfluten geschützten Marschen von der Geest her wahrscheinlich unmöglich gemacht, so daß die Einwanderung der Marschbewohner, der Chauken in den ostfr., der Friesen in den niederländischen Raum etwa seit dem Ende der 3. Hebung nach Schütte nur von der See her möglich war. Wurtuntersuchungen haben gezeigt, daß die ältesten Besiedlungen der Marsch zu ebener Erde etwa 300 Jahre v. Chr. eingesetzt haben.

Nach dem Eintritt der letzten — 4. — Senkung, etwa vor 2000 Jahren, trat die gegenteilige Entwicklung ein, bei der das Meer nach Schütte — 1 — aber erst nach Jahrhunderten zum Neuangriff auf das frühere Festland gelangte. Die Marschsiedler wurden etwa von 150 n. Chr. ab in zunehmendem Maße gezwungen, ihre Wohnsitze zu erhöhen und Warfen zu bauen. Das Meer drang durch die Flußmündungen und Seegaten, sowie durch den noch schützenden Marschstrandsaum ein und räumte bald hier, bald dort das wenig widerstandsfähige Moor aus. So entstanden in jungalluvialer, geschichtlicher Zeit tiefe Buchten, wie die Crildumerbucht, Harlebucht, Hilgenriederbucht, Leybucht und der Dollart, wovon die letzteren erst im Mittelalter entstanden sind.

Die ostfriesischen Inseln wurden von dieser Küstensenkung natürlich mitbetroffen. Das in deren Schutze liegende Marschgebiet wurde zum Teil wieder Watt und es bildeten sich größere Überflutungsflächen aus, wodurch ein stark verändertes hydrographisches Bild entstand. Die Seegaten wurden breiter und tiefer. Die Kräfte und Einflüsse der Inselgestaltung, insbesondere die Gezeiten, Meeresströmungen, Windwellen, Brandung, Sturmfluten, Sandwanderung, sowie die Grundriß- und Oberflächengestaltung der Watten und der unbeständige Verlauf der Festlandsküste kamen

von nun an zur Wirkung. Näheres ist über die ostfriesischen Inseln aus vorgeschichtlicher Zeit nicht bekannt.

Gleich zu Beginn der geschichtlichen Zeit berichtet der römische Schriftsteller Plinius über das ostfr. Gebiet. Neben den Gezeiten erwähnt er das unbedeichte Festland und die Fruchtbarkeit der großen besiedelten Insel Burchana an der einen Emsmündung — 5 —. Die Inseln und das feste Land (uneingedeichtes Marschenland) grenzten zu Beginn der geschichtlichen Zeit nahe aneinander. Freese — 6 — erwähnt, daß die Gefahr für den Bestand der Inseln um so geringer war, als durch die damaligen „engen Seelöcher“ nicht soviel Wasser bei der Flut landeinwärts getrieben wurde. Das bestärkt die Annahme, daß zu jener Zeit große Teile der Watten noch erheblich höher und wesentlich kleiner als heute waren und allmählich in die unbedeichten Marschen übergingen.

Um 800, z. Zt. Karl des Großen, tritt die Großinsel Burchana der Römer mit dem friesischen Namen Bant auf. Die Großinsel Bant umfaßte wie Burchana, das heutige Borkum, Juist, das Westende von Norderney und die etwa 1690 untergegangene Insel Buise. — 7 —. Ihr Nordrand ist in Höhe des Borkumriffes in westöstlicher Lage anzunehmen rd. 4 km nördlich vom heutigen Juist und rd. 10 km nördlich vom heutigen Borkum. Einen Teil des Borkumriffes nahm die Insel Borkum 1568 noch ein. — Textskizze 3.

Herquet teilt in seinen „Miscellen zur Geschichte Ostfrieslands“ mit, daß wohlhabende Neubekehrte dem vom hl. Bonifacius gestifteten weltberühmten Kloster Fulda — 1802 aufgehoben — ansehnliche Güter um 800 n. Chr. auf der Insel Bant schenkten. Der zu gleicher Zeit lebende heidnische König Rodobus (Radbod † 719) soll „wie die Historien bezeugen“ seine Residenz und königlichen Sitz auf diesem Eilande gehabt haben. Diese Nachrichten sind Hinweise darauf, daß Bant zu jener Zeit einen beträchtlichen Umfang gehabt haben muß. Es werden in der Literatur Gesamtflächenausmaße von 800 bis 1100 km² genannt. — 9 —.

Als geschlossene Insel wird Bant noch um 1100 von Adam von Bremen, dem Scholastiker des bischöflichen Stuhles erwähnt. Um rd. 1000 n. Chr. ist das Festland nach und nach bedeicht worden. Vermutlich war ein höheres Auflaufen der Sturmwellen die Folge, wodurch allmählich die Watten niedriger, die Seegaten vergrößert und der Angriff auf die Inseln verstärkt wurden.

Von der Großinsel Bant ist bekannt, daß sie etwa 1398 endgültig zerstört war. In einer Lehnsurkunde von 1398 werden zum ersten Male die Einzelinseln „Borkyn, Just, Burse und Osterende“ genannt. — 10 —. Diese Inseln waren nach einer weiteren Urkunde von 1406 besiedelt. Die Insel Osterende (Norderney) tritt

Hellers der Großinsel Bant gehalten hatte, aber im 18. Jahrhundert auch verschwand. — Textskizze 3.

Nach Bohrungen hat zwischen dem Westende von Norderney (Dorflage) und dem heutigen Ostteil eine bis ins Diluvium reichende Erosionsrinne bestanden, — 4 — die ein größeres Seegat gewesen sein muß, durch das in jener Zeit die im gegenüberliegende Festland früher vorhandene Hilgenriederbucht verursacht worden ist.

In Richtung der einen Emsmündung hatten die Sturmfluten nach und nach die beiden (früher bestandenen) Buchten von Campen und Sielmönken im damals ungeschützten Festland ausgebildet — Textskizze 3 —.

Nach der Aufteilung der Großinsel Bant konnten die Fluten noch stärker und leichter sich den Weg in das Festland bahnen. Es entstand als stärkste Erosionsrinne die Osterems. Eine ältere Osterems, die vermutlich zwischen Osterende und Baltrum in Ausdehnung der vorgenannten Erosionsrinne mündete, verlegte sich wahrscheinlich in Richtung dieses Seegates. Die Osterems erweiterte sich immer mehr und bereitete spätere Katastrophen vor. Die Leybucht wurde ausgebildet. Darin wurde 1377 in Verbindung mit größeren Abbrüchen und einer beträchtlichen Erweiterung der Leybucht das Dorf Westeel zerstört. Ein neues Westeel entstand nach entsprechender Landgewinnung 1934.

Die von Norden durch die stärker ausgebildete Osterems eindringende Flutwelle stieß von da ab auf die durch die (alte) Westerems hereinbrechende Flutströmung und lenkte diese aus der auf den Krummhörn gerichteten Bahn nach Süden ab. Die beiden Buchten von Campen und Sielmönken konnten danach allmählich verlanden. Die in der Wester- und Osterems in südlicher Richtung vereinigte Stoßkraft verursachte die Ausbildung des Dollarts von 1362 ab, — 23 — der die größte Ausbildung vor 1550 erreichte, wo vorerst durch Eindeichung ein erheblicher Teil des Dollarts wieder in Land verwandelt wurde. Die Emsschleife bei Emden brach etwa 1550 durch. Die Stadt Emden hat von 1583 bis 1632 noch versucht, durch Sperrwerke die Ems in ihr altes Bett umzuleiten, was aber mißlang. Diese gewaltigen Veränderungen an der Küste waren Folgen der Senkung und der Auflösung der Großinsel Bant.

Die Osterems, als westlichstes Seegat des hier betrachteten Gebietes, ist im großen und ganzen in ihrer Lage beständig geblieben. Auf das Ostufer der Ems trifft es bestimmt zu. Auf dem südwestlichen Teil des Memmert ist nämlich eine Torfschicht unverändert erhalten geblieben.

Um 1530 erwähnt Dr. Henricus Ubbius, der Kanzler des Grafen Enno II, die Inseln Juist, Norderoog und Wangeroog. Von 1558 bzw. 1616 ab liegt eine Reihe von Altkarten vor, die eine Entwicklung der ostfriesischen Inseln zu verfolgen erlaubt. Im

Besitz des Wasserbauamts Norden befinden sich 100 Altkarten (Land- und Seekarten). Amtliche Beschreibungen (Commissionsberichte) von den Inseln Borkum, Juist, Bant, Buise, Norderney liegen aus den Jahren 1650 und 1657 — 8 u. 12 — vor. Altakten

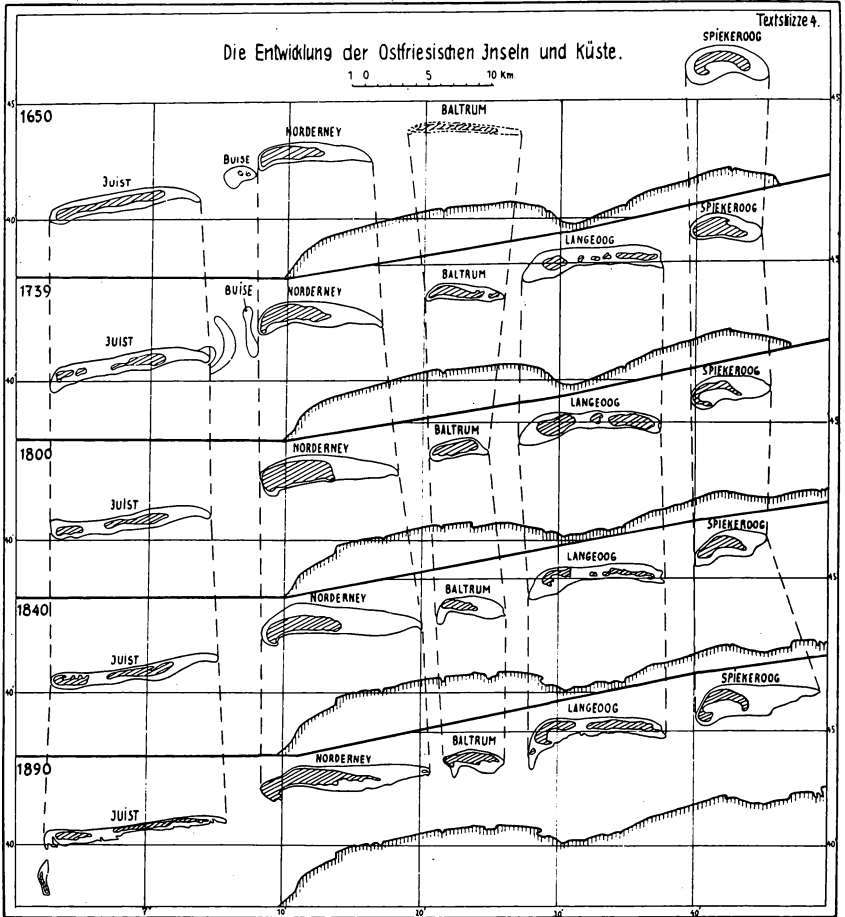


Abbildung 4.

geben seit 1705 über den Zustand und die Veränderungen der ostfriesischen Inseln Auskunft. Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts sind noch Einzelheiten aus den Beschreibungen der ostfriesischen Schriftsteller Prestel — 21 —, Arends — 15 —, Herquet — 18 —, Freese — 6 —, Wiarda — 20 — und Bertram — 19 — zu entnehmen. Über die Sturmflutschäden von 1825 be-

richtet Friedrich Arends — 16 — und Gottfried Bueren — 17 —.

Die ostfriesischen Inseln sind nach Katastrophen und zu anderer Zeit vermessen, so nach der Sturmflut von 1717 die Inseln Juist bis Spiekeroog erstmalig zwischen 1737—1743 durch Ing. Horst, danach 1798—1802 von Art. Cpt. Camp; nach der Sturmflut vom 3. bis 5. 2. 1825 im Jahre 1826 durch eine Kommission, 1840 von Ing. Ltn. Papen, 1866 erschien die erste hannoversche Seekarte, 1892 die Preuß. Landesaufnahme. Die erste verhältnismäßig genaue Vermessung von Ostfriesland, die seit 1590 der erste Geschichtsschreiber Ostfrieslands Ubbö Emmius für seine „Rerum Frisicarum Historia“ besorgte und 1616 in verbesserter Auflage herausgegeben wurde, ist leider in der Insel- und z. T. in der Küstendarstellung zu ungenau.

Aus zuverlässigen kartographischen Unterlagen, aus Kommissions- und Altaktenberichten und denen vereinzelt beigegebenen Handskizzen sind die ostfriesischen Inseln in ihrer morphologischen Entwicklung verfolgt. Darstellung und Vergleich der Entwicklungszustände sind seit etwa 200 bis 300 Jahren möglich. Textskizze 4 läßt die Lagenveränderungen im ganzen erkennen.

Danach haben sich seit 1650 die ostfriesischen Inseln wie folgt gestaltet:

Bezüglich der Dünen		bezügl. d. Strandes im Osten
im Westen	im Osten	
Juist Abnahme um rd. 300 m	Zunahme rd. 3800 m	Zunahme rd. 4100 m
Norderney „ „ „ 75 m	„ „ 5100 m	„ „ 5000 m
Baltrum „ „ „ 4275 m	„ „ 1700 m	„ „ 1400 m
Langeoog Zunahme „ 465 m	„ „ 550 m	„ „ 550 m
Spiekeroog Abnahme „ 900 m	„ „ 725 m	„ „ 6000 m

Krüger hat für Wangeroog eine Gesamtabnahme am Westende von 1667 bis 1874 (in 207 Jahren) um 2100 m, also in 100 Jahren um rund 1 km, festgestellt. — 24 — Dieses Maß der Abnahme ist bei Baltrum nahezu doppelt so groß. Es beträgt von 1650 bis 1874 (Beginn der Strandbefestigung), also in 224 Jahren, rund 4275 m, also in 100 Jahren 1,9 km. In der Zeit der starken Ostwärtsverlegung von Wangeroog hat sich Spiekeroog in seinem Oststrand um rund 6000 m nach Osten verlängert und ist über die „ehemalige goldene Linie“ die Grenze zwischen Ostfriesland und Jever (jetzt Oldenburg) gewandert. Bei der Wanderung der Inseln ist der ganze Kern oder ein Teil desselben durch das sich verlagernde und nach Osten drängende Seegat bis zu dessen jeweiliger Sohle umgepflügt.

Aus vorstehendem Zahlenvergleich und aus angestellten Untersuchungen ist zu folgern:

1. Alle ostfriesischen Inseln, Langeoog ausgenommen, haben in den letzten 300 Jahren am Westende mehr oder weniger stark abgenommen, d. h. sie sind am Westende abgebrochen, trotz vorübergehender Wiederrücknahme, wie z. B. bei Juist.
2. Alle ostfriesischen Düneninseln haben am Ostende zugenommen.
3. Das Maß der Abnahme am Westende und der Zunahme am Ostende ist das Maß der Ostwanderung jeder Insel.
4. Die Zu- und Abnahme der Dünen auf den einzelnen Inseln stehen in keinem gesetzmäßigen Verhältnis zueinander. Die über MHW liegende Dünenfläche ist in den letzten 200 Jahren größer geworden.
5. Das Maß der Oststrandverlängerung der einzelnen Inseln entspricht nicht der Größe des Abbruches der nächsten östlich gelegenen Inseln, so:
 - a) ist die große Oststrandverlängerung auf Juist um 4100 m bei einer Abnahme von Norderney-Westende um 75 m nur möglich durch den Untergang der zwischen den beiden Inseln gelegenen Insel Buise;
 - b) steht die Verlängerung des Oststrandes von Norderney um 5000 m mit dem Dünenabbruch von Baltrum Westende um 4275 m in einem gewissen Verhältnis;
 - c) ist die Zunahme von Baltrum-Oststrand um 1400 m und die Zunahme der Westdünen von Langeoog um 465 m nur durch einen breiten Weststrand auf Langeoog und das große Übergewicht des östlichen Wattes gegenüber dem westlichen zu erklären;
 - d) steht die Zunahme des Oststrandes von Langeoog um rund 550 m mit der Abnahme der Westdünen von Spiekeroog um rund 900 m insofern in einem Verhältnis, als die Abnahme der Dünen nicht allein durch die ständige Strömung eines nach Osten verlagerten Seegates, sondern auch durch Brandung, Sturmfluten und vor allem durch die Sandwanderung bestimmt wurde;
 - e) entspricht der starken Oststrandzunahme auf Spiekeroog um rund 6000 m infolge Verlandung der Harlebucht und Erhöhung des davorliegenden Wattes eine entsprechende Abnahme von Wangeroog-Westende.
6. Die Wanderung der ostfriesischen Inselkette erfolgte nicht so, daß alle Inseln gleichzeitig und gleichmäßig gewandert sind. Es ist in derselben Zeit, in der Baltrum und Spiekeroog sich im Westen bzw. Nordwesten stark veränderten, Langeoog fast unverändert geblieben und hat Norderney ohne großen Abbruch im Westen im Strande nach Osten stark zugenommen.

7. An dieser Inselentwicklung sind neben den gestaltenden Kräften der Gezeiten, Meeresströmungen, Brandung und Sturmfluten vor allem die Einflüsse der Grundriß- und Oberflächen-gestaltung der Watten, der in ihnen vorhandenen und sich verlagernden Stromsysteme, der Verlauf der Festlandsküste, sowie die Sandwanderung, besonders die auf den Westenden der Inseln landenden Riffe, beteiligt. Letztere kommen in mehr oder weniger kurzen und gleichmäßige Zeiträumen an den Westenden an und ziehen am Nordstrand entlang. Sie beeinflussen die Form des Inselkörpers und des Inselkernes, aber auch die Ostwanderung der Insel. Die Formänderungen stellen nur die Anpassung des Inselkörpers an die periodisch durch Riffanlandungen vor sich gehenden Entwicklungen dar, womit der Wechsel in den Strandhöhen- und -breiten sowie in den Vor- und Randdünen unmittelbar und ursächlich zusammenhängt.
8. Zeiten von mehr Sandzufuhr als -abnahme führen in der Erweiterungstendenz der Dünen dazu, daß eine neue Dünenkette sich vor die Binnendünen legt, wodurch sich an den Enden ein mehr oder weniger ausgeprägtes muschelprofilförmiges Dünen-system ausbildet. Dieses war am Westende von Norderney um 1800 bis 1820 noch vorhanden und auf Juist und Langeoog noch heute. Mit der Vergrößerung des Norderneyer Seegats verlegte sich der Anlandungspunkt des Riffgürtels vom Westende bis in die jüngste Zeit stetig mehr weg nach Osten. Dadurch wurde dem Westende von Norderney die Sandzufuhr entzogen, d. h. das Westende nahm ab, ohne sich erneuern zu können. Der Westteil der Insel wäre der nach Osten verschobenen Ausgleichszone der wirksamen Kräfte als ihrer bestmöglichen natürlichen Existenzzone gefolgt, wenn sie nicht durch Bauwerke künstlich gehalten wäre. Dasselbe trifft auch für das Westende von Baltrum zu.
9. Obgleich die Sockel der ostfriesischen Inseln allein vom Gezeitenmeer am Rande einer Flachlandküste geschaffen sind, haben sie ehemals über die Zwischenzone der heutigen Watten eine engere Verbindung mit dem Marschenfestland gehabt. Die Zerstörung dieser Zwischenzone hat bereits mit der Entstehung von Meereseinbrüchen (Leybucht, Hilgenriederbucht, Akkumer- und Harlebucht) in das Marschenfestland (wahrscheinlich während einer Senkung) begonnen und ist gesteigert worden, als im Verlauf der letzten Senkung (vielleicht im Mittelalter — Küstensenkungsbeweis aus der Lage der Pflugfurchen auf dem Oberahnschen Felde in der Jade) Inseln und Küste sich dem wieder in den Vordergrund tretenden Kräften des Gezeitenmeeres anpassen mußten, die auf Ostwanderung des Küstensaumes drängten, wobei sich Stromsysteme entwickelten,

die mehr und mehr die Zwischenzone aufschlossen, also das Watt zergliederten und die landwärts gewachsenen Inseln an der Wattseite angriffen. Die letzten Reste des altalluvialen Festlandsbodens wurden auf den Watten um 1800—1820 zerstört.

10. Die Lage der untersuchten ostfriesischen Inseln hat sich in ihrem Kern im Abstände zur Festlandsküste seit 200 Jahren kaum mehr verschoben. Es hat lediglich in den Randdünen eine Umlagerung stattgefunden. Dagegen sind die einzelnen Inseln mehr oder weniger nach Osten gewandert.
11. Nach dem Festlegen der angegriffenen Inseln an ihren Westenden konnte der Anwachs im Osten derselben in gewisser Gestrecktheit und größerer Länge erfolgen, sowohl in den Dünen wie in dem Strand. Dadurch bildet in neuerer Zeit die ostfriesische Inselkette eine größere sturmflutfreie Gesamtlänge als früher. Somit können Sturmflutwellen nicht mehr in dem Umfange auf die Watten und gegen die Festlandsdeiche gelangen wie früher. Dadurch, daß die Seegaten mehr oder weniger festliegen, ist der Angriff auf wenige Stellen beschränkt, die vorerst noch entsprechend befestigt werden können.
12. Es ist kennzeichnend für die ostfriesischen Inseln, daß sie sich in ihrer natürlichen Entwicklung mehr und mehr den in ihrem Raum wirkenden und wirksam werdenden Kräften anpassen mußten und anpassen konnten, da sie alle in ihrem Umriß — und ihrer Oberflächenformung nach denselben Bildungsgesetzen des gegenwärtigen Erdzeitalters geprägt sind. Alle menschlichen Maßnahmen der Inselerhaltung, die einfachen des 17. bis zur ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts und die kunstvollen seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts haben die allmähliche Abnahme der Inseln im Westen nur verzögert.

Sie haben nicht zu verhindern vermocht, daß den Inseln mehr oder weniger große Schäden unter und über Wasser zugefügt wurden. Somit dienen Strand- und Dünenschutzwerke aller Art keineswegs der Heilung. Sie können bestenfalls schlimmste Schäden verhindern und einen gewissen mechanischen Schutz gewähren. Eine Heilung kann allein nur aus Maßnahmen kommen, die geeignet sind, die den Aufbau und die Erhaltung der ostfriesischen Inseln bewirkenden Kräfte richtig zu lenken und in ihrer gegenseitigen Unterstützung gegebenenfalls zu stärken, dagegen die auf Abbau gerichteten Kräfte und Einflüsse abzuschwächen und womöglich in eine überwiegend aufbauende Wirkung umzuformen. Die ostfriesischen Inseln liegen, abgesehen von befestigten Teilen, einstweilen weder in ihrer Lage, noch in ihrer Form, noch in ihrem Kern fest.

Schrifttums-Verzeichnis.

1. Dr. h. c. Schütte: Das Alluvium des Jade-Weser-Gebietes. Verlag Gerh. Stalling, Oldenburg 1935, Teil I u. II.
2. Wildvang, Dodo: Das Alluvium zwischen der Ley und der nördlichen Dollartküste, Aurich 1915.
3. Geologische Landesanstalt: Erläuterungen durch Wildvang-Keilhack zur geol. Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern. Blatt Borkum, Juist-West, Juist-Ost und Norderney, Berlin 1925.
4. Wildvang, Dodo: Der tiefere Untergrund der ostfr. Inseln in Veröffentlichungen der Naturforsch. Gesellschaft zu Emden 1936.
5. Reimers, Fr.: Ostfriesland bis zum Aussterben seiner Fürstenhäuser. Friesenverlag Bremen 1925.
6. Freese, J. Conr.: Ostfriesland und Harlingerland nach geographischen, topographischen, physischen, ökonomischen, statistischen, politischen und geschichtlichen Verhältnissen, Aurich 1796, Bd. I.
7. Bartels, Generalsup.: Fragmente zur Geschichte des Dollarts. Tagebuch der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer, Emden 1880, IV. Band. Heft 1.
8. — Der Commissionsbericht von 1650 in „Eigentliche Beschreibung der vor dieser Grafschaft zur See hinausgelegenen Eylanden“. Jahrbuch der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer zu Emden. IV. Bd. 1. Heft 1880.
9. Niemeyer, Dr. Ge.: Beiträge zur morphologischen Entwicklung der Insel Norderney, aus Berichten des Strahlungs-Klimatologischen Stationsnetzes im Deutschen Nordseegebiet. I. Bd. 1928 v. Dr. Galbas, Norderney.
10. Friedländer, Ernst: Ostfriesisches Urkundenbuch 787—1400.
11. Henricus Ubbius: Die Beschreibung Ostfrieslands, übersetzt von Dr. Ohling, Aurich.
12. Staatsarchiv Aurich: Commissionsbericht von 1657 (Generalia der Inseln).
13. — Generalia der Inselfachen 1710—1743.
 - b) Generalia und Spezialia der Inselfachen 1744—1806.
 - c) Wasserbausachen, die ostfr. Inseln betr. 1825—1865.
 - g) Strandungsakten 1600—1723.
14. Staatsarchiv Hannover: Untersuchungen und Bereisungen der ostfriesischen Inseln 1800—1869.
15. Arends, Friedr.: Physische Geschichte der Nordseeküste und deren Veränderungen durch Sturmfluten, II. Bd. Verlag Wortmann jun., Emden 1833.
16. — Gemälde der Sturmfluten vom 3./5. Februar 1825. Commission bei W. Kaiser, Bremen 1826.
17. Bueren, Gottfr.: Die Sturmfluten des 3./4. Febr. 1825. Weener 1825.
18. Herquet, Karl: Miscellen zur Geschichte Ostfrieslands, Norden 1883.
19. Bertram, J. Fr.: Geographische Beschreibung der Fürstentümer Ostfrieslands und angrenzenden Harlingerlandes. Aurich 1787.
20. Wiarda Tilemann Dothias: Ostfriesische Geschichte, Aurich 1792.
21. Prestel, M. A.: Der Boden, das Klima und die Witterung Ostfrieslands, Emden 1872.
22. Ubbo Emmius: Rerum Frisicarum Historia 1616.
23. Dr. Windberg: Zur Geschichte der Unterems, Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. 1933.
24. W. Krüger: Meer und Küste bei Wangerooge und die Kräfte, die auf ihre Gestaltung einwirken. 1911.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 1937

Band/Volume: [30_1-2](#)

Autor(en)/Author(s): Backhaus H.

Artikel/Article: [Die natürliche Entwicklung der ostfriesischen Inseln 285-299](#)