

Das nordfriesische Wattenmeer, eine Kulturlandschaft der Vergangenheit*).

Von Albert Bantelmann.

Inhalt.

I. Einführung	
A. Die Landschaft	40
B. Aufgabenstellung und Arbeitsweise	41
C. Die landschaftsgestaltenden Kräfte der Gegenwart	42
D. Die bisherigen Kenntnisse des Schichtaufbaus	43
II. Die Kulturspuren im Watt, ihre Lage und Deutung	
A. Das Gebiet der nördlichen Halligen	
1. Hallig Langeneß	46
a) Die Kulturspuren	47
Der Torfabbau	47
Folgerungen zur Entstehungs- und Siedlungsgeschichte	50
Geschichtliche Quellen zur Salzgewinnung aus Torf	52
Siedlungsreste südlich von Langeneß	53
2. Hallig Gröde-Appelland	57
a) Die Kulturspuren	59
Der Torfabbau	59
Deichreste	64
Artefakte aus Feuerstein	66
b) Die Landschaftsentwicklung auf Grund der Ergebnisse	67
3. Hallig Habel	70
a) Die Kulturspuren	72
Der Torfabbau	72
Grabenreste	73
Pflugspuren	75
Siedlungsreste	75
b) Die Landschaftsentwicklung auf Grund der Ergebnisse	79
4. Hallig Hooge	80
a) Der Torfabbau nördlich von Hooge	80
b) Die Kulturspuren südlich von Hooge	81
c) Die Landschaftsentwicklung auf Grund der Ergebnisse	86
B. Das Gebiet der ehemaligen Insel Alt-Nordstrand	
1. Die Landschaft vor dem Untergang der Insel	86
2. Geschichtliches über die Bodenbeschaffenheit von Alt-Nordstrand	88
3. Die Zerstörung der Insel durch die Folgen der Sturmflut des Jahres 1634	89
4. Das Wattgebiet nördlich von Pellworm	92
a) Die Veränderungen des Gebietes auf Grund von Kartenvergleichen	92
b) Graben und Siedlungsreste nordöstlich der Rummelloch-Wasserscheide	93

* Diese Abhandlung erscheint zugleich als Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Philosophischen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität in Kiel.

c) Graben- und Grubenreste südwestlich der Rummelloch-Wasserscheide	95
d) Kulturspuren auf Sandshörn	101
e) Ergebnisse der Untersuchungen nördlich Pellworm	104
III. Zusammenfassung und Auswertung der Ergebnisse	
A. Die Landschaftsentwicklung	105
B. Die Besiedlung	108
C. Zur Frage der Niveauveränderungen	109
Verzeichnis einiger Ausdrücke und Abkürzungen	112
Schriftenverzeichnis	

I. Einführung.

A. Die Landschaft.

Die vorliegenden Untersuchungen sind ausgeführt in dem Teil des nordfriesischen Wattenmeers, der im Süden durch die Halbinsel Eiderstedt, im Norden durch die Insel Föhr begrenzt ist. Es sind die Gezeiten, die dieser Landschaft ihr Gepräge geben. Schon bei oberflächlicher Betrachtung zeigt sie, je nachdem, ob man sie bei Hoch- oder Niedrigwasser betrachtet, ein ganz verschiedenes Gesicht.

Bei Hochwasser ragen die beiden bedeckten Marschinseln Nordstrand und Pellworm sowie die unbedeckten oder nur mit einem Sommerdeich versehenen Halligen, deren Lage und Namen aus der beigefügten Übersichtskarte zu ersehen sind, aus den sie umgebenden Wasserflächen empor. Die Oberfläche dieser Inseln erhebt sich nur wenige Dezimeter über mittleres Tidehochwasser (MThw)*). In einigen Teilen der bedeckten Marschinseln liegt sie sogar unter MThw, so daß an diesen Stellen der Deichschutz die tägliche Überflutung verhindert. Die unbedeckten Halligen werden bei stärkeren Winden aus westlicher Richtung überflutet, auf ihnen bedeckt eine kurzrasige Salzwiese die Oberfläche. Hier, wo der Ackerbau infolge der unregelmäßigen Überflutungen des Landes durch das Salzwasser nicht möglich ist, bildet die Viehzucht die einzige Wirtschaftsform. Auf den bedeckten Inseln dagegen wird neben der Viehzucht ein intensiver Ackerbau betrieben.

Bei Niedrigwasser beherrschen das Bild ausgedehnte Wattflächen, die gegenüber den Inseln und Halligen einen weitaus größeren Flächenraum einnehmen. Die zum größten Teil aus sandigen oder tonigen Ablagerungen geringen Alters und ausgedehnten Abtragsflächen älterer Sedimente gleicher Zusammensetzung gebildete Oberfläche dieser Watten bieten dem auf die dichte Vegetationsdecke unserer Breiten eingestellten Auge einen zunächst ungewohnten Eindruck. Die Wattflächen sind zerschnitten von einem Netz mehr oder minder tiefer Rinnen, die in ihrer Anordnung an Flußsysteme erinnern. Die breiten Ausläufe dieser Rinnensysteme liegen, wie auch bei

*) Bei unbekannten Ausdrücken und Abkürzungen vergleiche man die beigefügte Tabelle.

Flüssen, seewärts. Die Hauptrinnen — in Nordfriesland Tiefs genannt — sind beständig mit Wasser gefüllt und weisen beträchtliche Tiefen auf. In unserem Untersuchungsgebiet sind drei solcher Rinnensysteme zu unterscheiden:

das Gebiet der Norder- und Süderau,

das Gebiet des Schluts,

das Gebiet des Heverstromes und der Norderhever (Abb. 1).

Die so in ihrem Aussehen kurz gekennzeichnete Landschaft ist in geschichtlicher Zeit gewaltigen Veränderungen unterworfen gewesen. Die Grenze zwischen besiedlungsfähigem Land und der im Bereiche der täglichen Gezeiten liegenden Flächen hat sich ständig verschoben, und zwar in dem heute außerhalb der Seedeiche liegenden Gebiete stark zu Ungunsten des Landes. Zahlreiche Quellen aus Mittelalter und Neuzeit, von denen am bekanntesten die Schilderungen der Chronisten BOETIUS (3), HEIMREICH (26), PETREUS (43) und SAX (21) sind, bezeugen eine ehemals erheblich weitere Ausdehnung des besiedelten Landes und berichten von gewaltigen Landverlusten, die besonders zwischen dem 13. und 18. Jahrhundert eintraten. Dort, wo früher blühendes Kulturland lag, erstrecken sich heute ausgedehnte von Rinnen zerschnittene Wattflächen. Unter den jungen Wattsedimenten vergraben liegen noch heute vielerorts die letzten Reste menschlicher Tätigkeit in diesem von der See geraubten Lande. Diese Reste, die im folgenden als Kulturspuren bezeichnet werden, treten an günstig gelegenen Stellen bei Niedrigwasser zutage.

B. Aufgabenstellung und Arbeitsweise.

Landverlust einerseits und Bildung von Neuland andererseits sind die sichtbarsten Auswirkungen von Kräften, die an der Umgestaltung des Raumes am Werke sind. Die genaue Kenntnis dieser Kräfte ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Schaffung eines wirksamen Küstenschutzes und einer erfolgreichen Landgewinnung. Sie sind deswegen im Rahmen des von dem Herrn Oberpräsidenten der Provinz Schleswig-Holstein aufgestellten Zehnjahresplanes zur Gewinnung von Neuland an der Westküste zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht worden. Mit der Durchführung befaßt sich die Westküstenforschung.

Die Kulturspuren sind als Reste ehemaligen Kulturlandes Zeugen der Veränderungen, denen die Landschaft im Laufe der Zeiten unterworfen war. Es liegt nahe zu versuchen, mit Hilfe dieser Zeugen eine genauere Kenntnis der Ursachen und des Verlaufs der Umgestaltungen im Gebiete zu bekommen. Durch BUSCH (6, 7), PETERS (39, 40, 41) und WEGNER (57, 58) sind Versuche in dieser Richtung unternommen worden. Die schwierige Zugänglichkeit vieler Teile des Wattenmeeres brachte es jedoch mit sich, daß die Untersuchungen entweder auf einen Ort beschränkt wurden oder aber nicht eingehend genug durchgeführt werden konnten. Erst mit den von der Westküstenforschung zur

Verfügung gestellten Hilfsmitteln war es möglich, eine umfassende und gründliche Untersuchung vorzunehmen.

Gemäß dem von der obengenannten Dienststelle gesetzten Ziele war es die Aufgabe dieser Untersuchungen, die Entwicklungsgeschichte der Landschaft mit Hilfe der Kulturspuren möglichst weit und eingehend zu verfolgen, um auch auf diesem mittelbaren Wege Art und Wirkung der die Veränderungen bedingenden Kräfte festzustellen.

Dabei wurde nach folgenden Grundsätzen vorgegangen:

1. Der Ausgangspunkt aller Untersuchungen ist der heutige Zustand der Landschaft und die in ihr gestaltend wirkenden Kräfte.

2. Um über die Gegenwart hinaus ein umfassendes Bild des Landschaftscharakters der Vergangenheit zu bekommen, sind folgende Arbeitsverfahren entwickelt:

a) In Gebieten mit Kulturspuren wird mit deren Hilfe das Aussehen und die Ausdehnung der ehemaligen Kulturlandschaft nachgebildet und wenn möglich, an Hand von Funden an Kulturgerät ihr Alter festgestellt.

b) Wenn Quellen aus der Zeit des Bestehens der heute untergegangenen Landschaft vorhanden sind, werden diese zur Schilderung der ehemaligen Verhältnisse herangezogen.

c) Die im Hangenden und Liegenden der Kulturspuren befindlichen Schichten werden genau untersucht. Aus dem Aufbau der einzelnen Schicht wird der zur Zeit ihrer Entstehung jeweils herrschende Landschaftscharakter abgelesen. Aus dem Wechsel des Schichtaufbaus kann auf die Art der Änderung der Landschaft geschlossen werden.

d) Die Zusammenfassung und landschaftskundliche Auswertung dieser Untersuchungen ergibt die Entwicklungsgeschichte der einzelnen Gebiete.

e) Eine vergleichende Betrachtung der Einzelgebiete liefert eine Übersicht über die Landschaftsentwicklung im Gesamtraum, aus deren Verlauf auf die Art und Wirkung der gestaltenden Kräfte geschlossen werden kann.

C. Die landschaftsgestaltenden Kräfte der Gegenwart.

Die an Wirkung weitaus vorherrschende landschaftsgestaltende Kraft des Gebietes ist die durch verschiedene Ursachen hervorgerufene Bewegung des Wassers. Durch die täglichen Gezeiten wird ein mittlerer Tidehub von etwa 2 bis 3 m verursacht, der wegen der Flachheit des Grundes und der Einengung der Wassermassen zwischen den einzelnen Inseln stark horizontal gerichtete Gezeitenströme zur Folge hat. Das täglich zweimal land- und zweimal seewärts strömende Wasser übt eine umlagernde Wirkung auf den Untergrund aus. Je nach der Lage herrschen in den einzelnen Teilen des Gebietes Einschneidung, Abtrag oder Auftrag von Sedimenten vor. Diese ständige Umlagerung wird durch die lockere Beschaffenheit des aus marinen beziehungsweise glazialen Sedimenten bestehenden Untergrundes sehr geför-

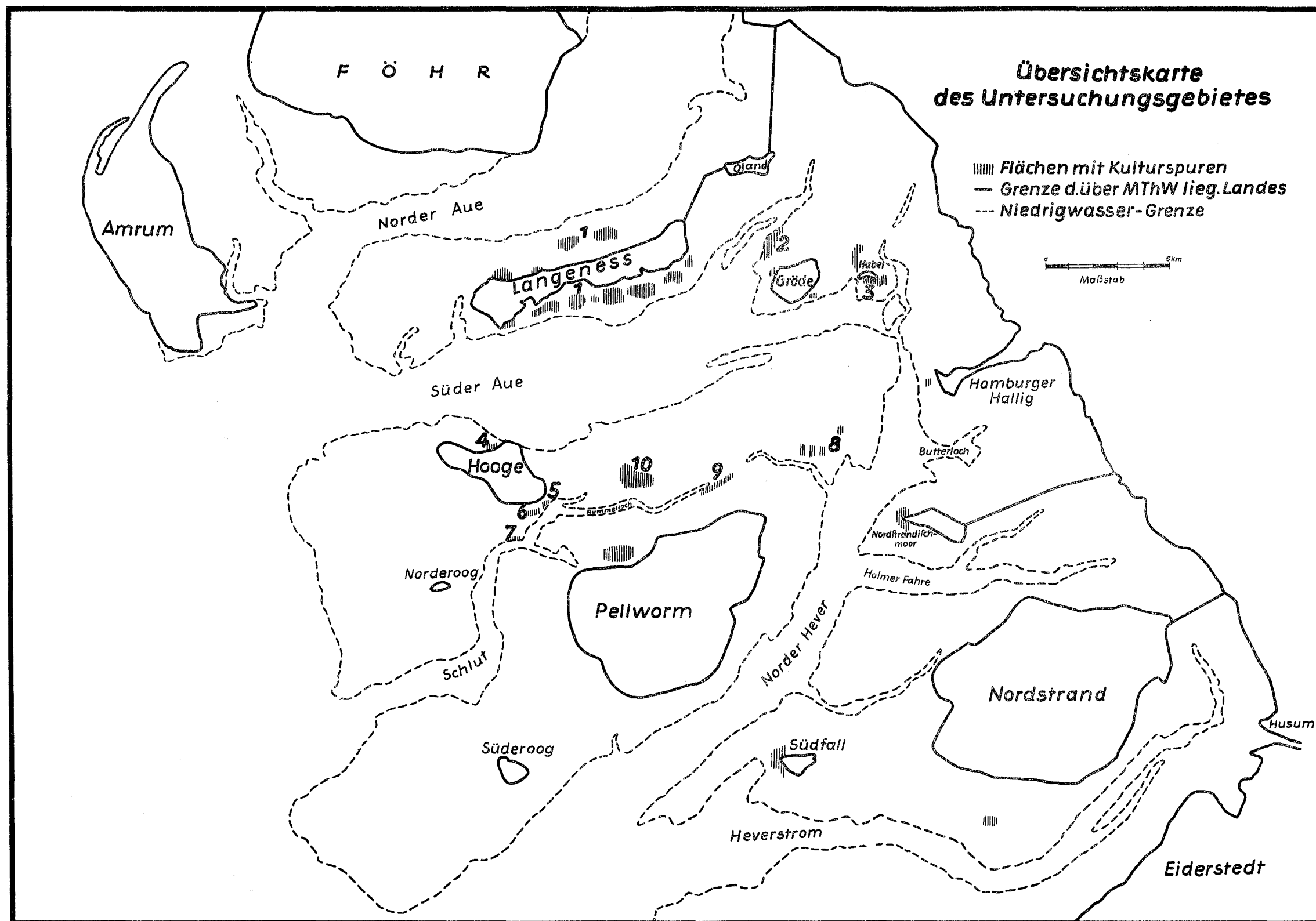


Abb. 1. Das Untersuchungsgebiet.

dert. Das Rinnensystem der Tiefs und Priele ist ein Ergebnis dieser Einwirkung. Neben den Gezeiten wirken die durch den Wind hervorgerufenen Wellen und der bei stark auflandigen Winden auftretende Wasserstau an der Umgestaltung der Landschaft.

Es ist durch die bekannten Forschungen von SCHÜTTE (52) und neuerdings auch durch DITTMER (12) mit Sicherheit festgestellt, daß im Bereich der Deutschen Bucht die Wirkung der äußeren Kräfte in der Vergangenheit verstärkt wurde durch eine Senkung des Landes, die ein anhaltendes Ansteigen des Wasserstandes zur Folge hatte. SCHÜTTE (52) und BUSCH (7) nehmen an, daß diese Senkung auch in der Gegenwart andauert. HECK (23) will die Veränderungen, die gerade im nordfriesischen Wattenmeere sehr stark waren, mit einer besonders intensiven Senkung von Teilen dieses Gebietes erklären.

Im folgenden soll das Verhältnis, in dem die einzelnen Kräfte an der Umgestaltung der Landschaft gewirkt haben, auf Grund der Untersuchungsergebnisse klargestellt werden.

D. Die bisherigen Kenntnisse des Schichtaufbaus.

Der Schichtaufbau des von uns betrachteten Gebietes ist in dem halb-schematischen Schnitt Abbildung 2 dargestellt. Der Schnitt führt von dem 44 m hohen Stollberg bei Bredstedt durch das Gebiet der nördlichen Halligen bis zur Amrumer Geest. Die Entfernung zwischen beiden Punkten beträgt rund 40 km. Die Überhöhung ist etwa hundertfach. Der Verlauf der Schichtgrenzen konnte auf Grund der Ergebnisse einiger von SIMON (55) und zwei vom Verfasser ausgeführter Tiefbohrungen nur allgemein angegeben werden, insbesondere sind die Verhältnisse am heutigen Geestrand noch ungeklärt. Ihre genaue Festlegung ist durch die geologischen Untersuchungen der Forschungsabteilung des Marschenbauamtes Husum in Angriff genommen.

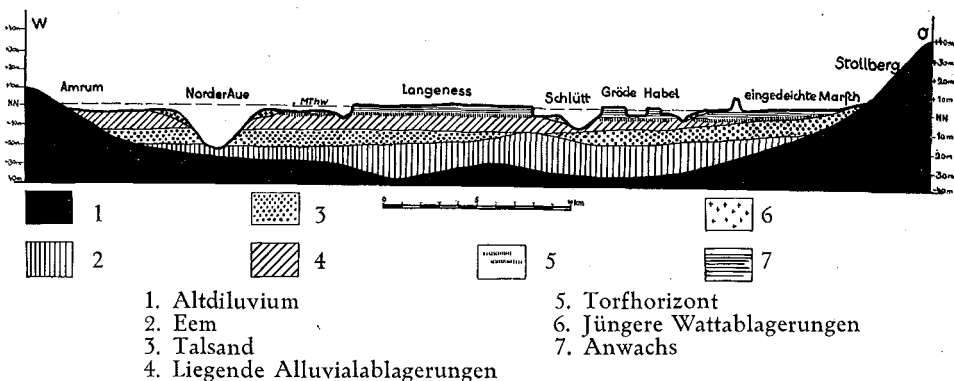


Abb. 2. Halbschematischer Schnitt durch das Untersuchungsgebiet
(in Anlehnung an Simon, 55)

Zwischen den beiden Altmoränenhöhen des Stollbergs im Osten und Amrums im Westen sinkt die Oberfläche des Alt-Diluviums bis auf etwa — 30 m NN ab. Der untere Teil der auf diese Weise gebildeten Mulde ist ausgefüllt mit sandigen bis tonigen Sedimenten marinen Ursprungs, den im letzten Interglazial gebildeten Ablagerungen des Eemmeeres. Über diesen Sedimenten folgen die Ablagerungen der Schmelzwässer der letzten Vereisung in der Form einer Decke periglazialen Talsandes von wechselnder Mächtigkeit, die sich, wie im Schnitt ersichtlich, nicht ganz geschlossen über das Gebiet erstreckt. Die Oberfläche des Talsandes, die in unserem Untersuchungsgebiet etwa zwischen NN — 6 und NN — 12 m anzutreffen ist, wird häufig von einer Torfschicht bedeckt, unter der sich ein Bleichhorizont befindet. Dieses zeigt, daß die Talsandoberfläche früher außerhalb der Gezeiten gelegen hat. Über dem Talsand liegen Ablagerungen marinen Ursprungs, die in ihren unteren, vorwiegend sandigen Teilen Molluskenschalen führen. An ihrer Oberfläche findet sich an vielen Stellen eine geringmächtige Tongyttja-Schicht. Diese Ablagerungen sind im größten Teil unseres Untersuchungsbereiches von einer mehr oder minder mächtigen Torfschicht bedeckt, die die liegenden Meeresablagerungen klar nach oben abgrenzt. Wir bezeichnen daher die von der Torfschicht bedeckten oder die mit ihnen gleichaltrigen Meeressedimente als liegende Alluvialablagerungen im Gegensatz zu den hangenden jüngeren. Die Bildung des genannten Torfhorizontes begann nach ERNST (13) frühestens in der zweiten Hälfte der älteren Hochmoortorfzeit, das heißt etwa 2000 vor der Zeitenwende. Über die Zusammensetzung des Torfes und über den Abschluß der Torfbildung wird im Verlaufe der Ausführungen genauer berichtet werden.

Der Torfhorizont ist von jungen Meeresablagerungen bedeckt, die in ihrem Aufbau stark voneinander abweichen. Neben verschiedenartigen Sedimenten, die unter MThw entstanden sind, tritt sehr verbreitet auch eines auf, das bei Sturmfluten über MThw abgelagert wurde. Das für unsere Untersuchungen sehr wichtige Sediment gibt Abbildung 3 wieder. Es besteht aus einer Folge überwiegend waagrecht verlaufender Ton- und Sandschichten. Die Schichtränder sind unregelmäßig ineinander verzahnt. Das Verhältnis von sandigem und tonigem Anteil ist örtlich, teilweise auch innerhalb einer Ablagerung, ganz verschieden. Beim Überwiegen der tonigen Bestandteile ist die Schichtung schwer oder gar nicht zu erkennen. Dieser fette Klei zeigt jedoch infolge Einwirkung der Verwitterungskräfte stets eine Vieleckbildung. Das Sediment ist durchzogen von Resten der Wurzelkanäle von Landpflanzen, deren Verlauf durch braun bis schwarz verfärbte Eisenverbindungen sichtbar wird. Nur bei stark toniger Beschaffenheit werden auch unversehrte, organische Reste angetroffen.

Die Entstehungsweise dieser Meeresablagerung ist durch vielfache Beobachtung bekannt (vgl. TRUSHEIM (56), SCHWARZ (53), SCHÜTTE (51), WOHLN-

BERG (61). Die Bildung erfolgt durch Sedimentation von sandigen und tonigen Stoffen während der Überflutung von Halligen und Vorländern bei starken Winden aus westlicher Richtung auf der Oberfläche des Graslandes. Diese jung aufgewachsenen Schichten werden im folgenden mit Anwachs bezeichnet.*)

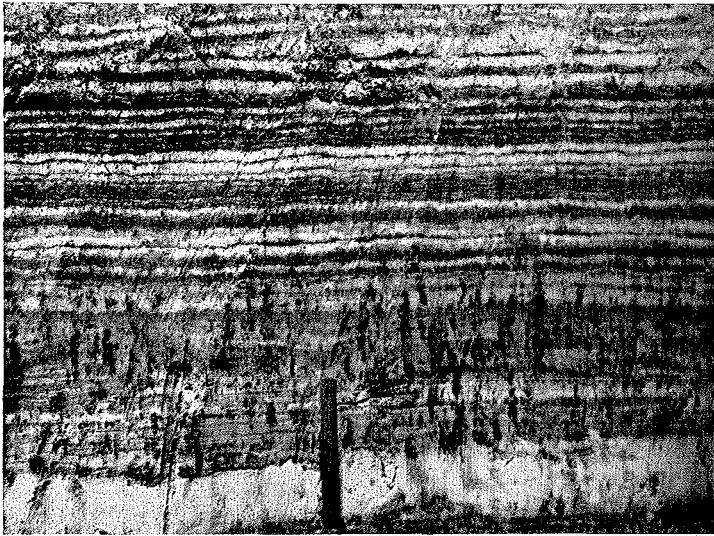


Abb. 3. Sandiger Anwachs mit deutlich erkennbarer Sturmflutschichtung.

Bildarchiv Westküste 6. VIII. 88 Aufn. Bantelmann

II. Die Kulturspuren im Watt, ihre Lage und Deutung.

A. Das Gebiet der nördlichen Halligen.

Die vier untersuchten nördlichen Halligen Langeneß, Gröde, Habel und Hooge haben im Gegensatz zum Südgebiet, das ehemals der bedachten Insel Alt-Nordstrand angehörte, soweit die geschichtliche Überlieferung reicht, als Halligen ohne umfassende Bedeichung bestanden. Ihr ursprüngliches Gesamtbild hat sich zum größten Teil bis heute erhalten. Die Oberfläche ist bedeckt mit einer kurzrasigen Salzwiesen-Flora, die dem einzigen Erwerbszweig der Bewohner, der Viehzucht, als Weide- und Meedeland nutzbar gemacht wird. Im Durchschnitt liegt die Halligoberfläche etwa NN + 2,00 m (vgl. S. 112). Die höchsten natürlichen Erhebungen liegen mit etwa NN + 2,5 m in der Nähe der Ufer, die tiefsten Senken mit etwa NN + 1,5 m in den uferfernen Ge-

*) Nach einem Vorschlag von Dr. WOHLLENBERG, Husum, unter bewußter Verwendung des auf den alten Karten des 17. Jahrhunderts (Meyer) gebrauchten Begriffes und unter Beachtung der noch heute an der Küste angewandten Ausdrucksweise.

bieten. Wie die Wattoberfläche von Tiefs und Prielen, so wird auch die Hallig von zahlreichen, sich verästelnden Rinnsalen zerschnitten, durch welche sich die Be- und Entwässerung des Landes bei Überschwemmungen vollzieht.

Die Halligufer fallen größtenteils steil, meistens unter Herausbildung einer oder mehrerer Terrassen zum Watt ab. Dieser steile Abfall, von WOHLBERG (61) Hochwasserkliﬀ genannt, ist ein Werk der Brandung, die bei jedem Hochwasser an dieser Stelle wirkt und eine stete Zurückverlegung der Halligkanten zur Folge hat. Entsprechend der vorherrschenden Windrichtung ist der Abtrag an den Westufern und Südufern besonders stark. Nur an den geschützten Ostseiten, an denen teilweise eine Neuanlandung stattfindet, kann dieses Steilufer fehlen. Heute sind die gefährdeten Ufer durch Steinbelag gegen weiteren Abtrag geschützt.

Da die Halligoberfläche bei stärkerem Wind aus westlicher Richtung überflutet wird, liegen die Häuser auf Warften, die bis etwa NN + 5 m aufgeschüttet sind. Der hohe Salzgehalt des Grundwassers zwingt die Bewohner, Niederschlagswasser als Trinkwasser zu verwenden. Zum menschlichen Genuß wird das vom Dach herablaufende Regenwasser durch steinerne Rinnen aufgefangen und in Brunnen geführt, die heute aus Ziegelsteinen, früher aber aus Soden aufgebaut waren. Durch die Zuführung von künstlich aufgefangenem Oberflächenwasser erhalten diese Brunnen zisternenartigen Charakter. Es konnte bisher nicht festgestellt werden, ob auch durch die Wände ein Zutritt von Grundwasser möglich ist, der den Vorrat wesentlich ergänzt. Diese Wasserbehälter werden im folgenden, wie bisher im Schrifttum üblich, als Brunnen bezeichnet; auf abweichende Formen wird besonders hingewiesen. Zum Tränken des Viehs wird Niederschlagswasser verwandt, das aus dem Warftkörper austritt und in tief liegenden, künstlich angelegten Teichen, in sogenannten Fethings, gesammelt wird, die oft zu mehreren inmitten jeder Warft liegen. Durch unterirdische Siele wird dieses Wasser gleichfalls in Brunnen geleitet, aus denen es früher mit dem Eimer, heute jedoch vorwiegend mit Pumpen geschöpft wird.

1. Hallig Langeneß.

Die etwa 8 km lange und im Mittel 1 km breite Hallig Langeneß liegt auf einem ausgedehnten Wattsockel zwischen Norder- und Süderau. Die Grenze zwischen dem Halligland und der Wattoberfläche bildet das Hochwasserkliﬀ. Um dem fortschreitenden Abbruch vorzubeugen, ist dieses Kliﬀ heute durch eine Steinpflasterung geschützt. Die Halligoberfläche erhebt sich an den Rändern bis NN + 2,40 m und sinkt im Innern stellenweise bis etwa NN + 1,60 m ab. Die Wattgebiete der Umgebung werden von Abtragsflächen eingenommen. Sie fallen vom Fuße der Halligkanten in Richtung der Tiefs allmählich ab und weisen nur geringmächtige jüngere Ablagerungen auf.

a) Die Kulturspuren.

Der Torfabbau.

Der Untergrund der Hallig und des Wattsockels war ursprünglich von dem in der Einleitung erwähnten Torfhorizont durchzogen (vgl. L. ANDRESEN, 1, WEGNER, 57, ERNST, 13).

Anstehender Torf ist heute auf den Watten nördlich und südlich von Langeneß nur noch in der Form von unregelmäßig verlaufenden, an Breite stark wechselnden Streifen und einzelnen Inseln von geringer Ausdehnung vorhanden. An diesen Stellen konnte der ungestörte Aufbau des Torfhorizontes festgestellt werden. Der Grenzhorizont zwischen liegendem Alluvium und Torf wird von einem, mit Schilfwurzeln durchsetzten, im oberen Teil bräunlich verfärbten Ton gebildet. Über diesem Grenzhorizont folgt eine bis zu 0,30 m mächtige Lage Schilftorf. Die Schicht wird vielfach überlagert von einem Bruchwaldtorf mit Resten von Wurzeln und liegenden Stämmen der Gattungen Erle, Birke und Eiche. Der Bruchwaldtorf geht nach oben in einen Moostorf über. Zwischen beiden Horizonten trifft man häufig dicke Lagen von reinem Wollgrastorf an. Es wurde eine größte Mächtigkeit der Torfschicht von 0,80 m festgestellt.

Im größten Teile des Wattgebietes um Langeneß ist der Torf durch Menschenhand abgebaut (vgl. SCHÜTTE (51), WEGNER (57), ANDRESEN (1)). WEGNER hat als erster auf Grund genauer Untersuchungen der heute sichtbaren Spuren auf die näheren Umstände geschlossen, unter denen die Torfgewinnung vor sich ging.

Nach WEGNER (57) erfolgte der Abbau im Mittelalter unter Halligland. Die Torfschicht war hier von einer etwa 0,50 m mächtigen Decke aus jungem Anwachs bedeckt. Der Abbauvorgang ist in Abbildung 4 verdeutlicht. Er verlief derart, daß man zunächst einen Graben aushob und den aus diesem ausgeworfenen Anwachs beiseite schaffte. Der unter dem Klei (a auf Abb. 4) liegende Torf wurde bis auf die Schilftorfschicht ausgeräumt. Nun wurde auf der einen Seite des Grabens ein ungefähr 0,90 m breiter Streifen hangenden Kleis (b) abgestochen und in Abständen bis zu 5 m quergeteilt. Die auf diese Weise entstandenen großen Kleischollen wurden mit Spaten (nach ANDRESEN mittels Hehebäumen) in den ausgehobenen Graben geworfen, wo sie zwischen dem aus kleineren Kleistücken und Torfgrus bestehenden Abraum liegen blieben. Die Schollen drehten sich beim Fallen 90° bis 150° um ihre Längsachse, so daß die Rasenflächen im ausgeräumten Graben schräg nach unten zu liegen kamen (c). Der nach der Entfernung dieser Kleischollen zutage tretende Torf konnte nunmehr abgebaut werden. Auf die beschriebene Art wurde Kleistreifen auf Kleistreifen entfernt und der darunterliegende Torf abgebaut.

In den Abbaufeldern blieben in wechselnden Abständen schmale Streifen gewachsenen Bodens stehen. Diese Streifen, die noch heute als „Dämme“ aus

anstehendem Torf erhalten sind, sollten wahrscheinlich Wassereinbrüche aus schon ausgeräumten Gebieten verhindern.

Aus weiter unten angeführten geschichtlichen Quellen geht hervor, daß Torf durch Verbrennen zu salzreicher Asche in großem Umfange zur Gewinnung von Salz verwandt wurde.

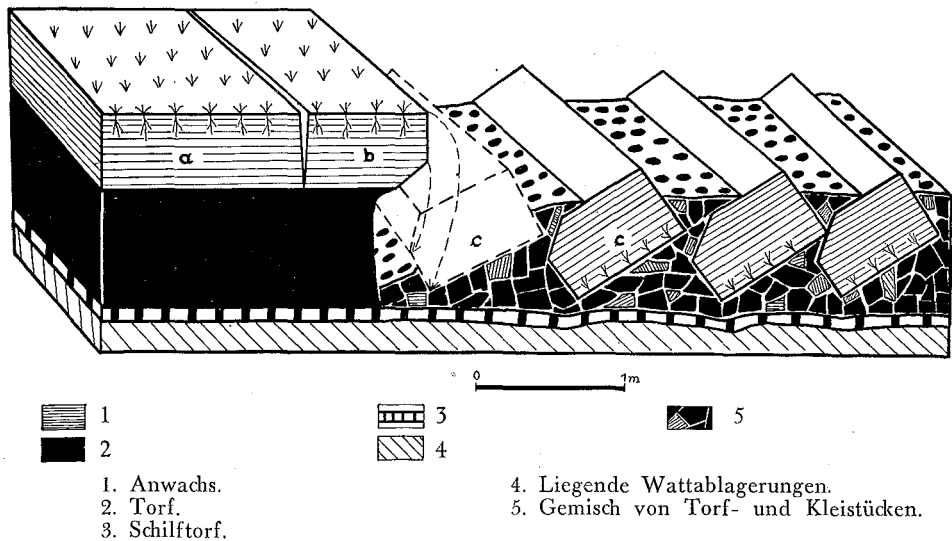


Abb. 4. Der Abbau des unter Halligland anstehenden Salztorfes.
(in Anlehnung an ANDRESEN, 1937)

Heute finden sich überall dort, wo anstehender Torf fehlt und keine jüngeren Watablagerungen den Untergrund bedecken, auf der Wattoberfläche die durch Wellen und Strömung horizontal angeschnittenen Abbau-schollen in der Form parallel verlaufender Kleistreifen, die von gleichlaufenden Streifen aus Torfgrus mit Kleistücken unterbrochen sind. Wie die deutliche Bänderung des Kleis zeigt, bestehen die Schollen aus ausgesprochenem Anwachs. Im ursprünglich unteren Teil sind in die Bänderung zuweilen dunkle Torfgruslagen eingeschaltet.

In dem Klei stecken häufig Wurzeln von Salzwiesenpflanzen in deutlich erkennbarer Wachstums-lage. Die Wurzelspitze zeigt schräg nach oben, der Wurzelhals, wie auch aus Abbildung 4 ersichtlich, schräg nach unten. An der zur Schichtung parallelen Unterkante der Kleischollen, also der ursprünglichen Oberfläche, fanden sich bei einigen Grabungen Blätter von Gramineen, *Stictis limonium* und *Triglochin maritima*. ERNST (14) erwähnt außerdem viele Samen von *Chenopodiaceen*. Diese Pflanzen beweisen, daß der Abbau auf Halligland erfolgte.

Die Kleischollen treten nicht nur im Wattuntergrund auf, sondern auch unter der Kleidecke der heutigen Hallig. An der Nordkante des „Ridd“,

eines Halligprieles inmitten von Langeneß, wurde gemeinsam mit Herrn LUDWIG ANDRESEN, Langeneß, ein Profil gegraben, welches in Abbildung 5 wiedergegeben ist. Das Profil weist folgende Maße auf:

Schilftorf bis Schollenoberkante	0,70 m
Schollenoberkante bis Halligrasen	1,25 m
Gesamthöhe des Profils	1,95 m
Breite der Schollen	0,90 m
Mächtigkeit der Schollen	0,50 m

Die Oberkante des Profils liegt in einer Höhe von NN + 1,57 m. Der Schilftorf liegt demnach an dieser Stelle NN — 0,38 m.

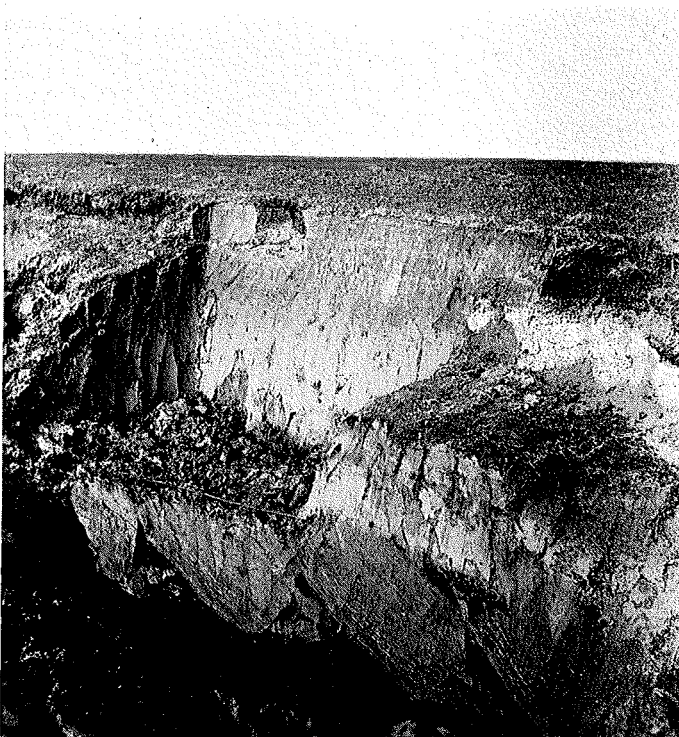


Abb. 5
Abbauschollen
unter dem Halligland
von Langeneß.
(Aus ANDRESEN,
1937, Abb. 46, S. 13.)
Aufn. Andresen

Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Schollen sind mit dem schon beschriebenen Torfgrus und hineingemengten Kleistücken ausgefüllt. Der die Schollen diskordant bedeckende Klei zeigt eine deutliche Zweiteilung in eine tiefer gelegene, ungefähr 0,55 m mächtige Schicht blaugrauen, fetten Verlandungskleis ohne deutliche Bänderung, der unter MThw abgelagert ist, und eine darüberliegende gut gebänderte, mit Wurzelresten durchsetzte Anwachszone von ungefähr 0,75 m Mächtigkeit.

Stellenweise trifft man innerhalb der Abbaugelände Felder oder Streifen an, die aus einer fest verkrusteten, gelblichgrauen bis grauen Masse bestehen. Diese Masse enthält zahlreiche Stückchen von rotgebranntem Ton und halbverbranntem Torf. Wegen des Gehalts an gebranntem Ton, der von einem ehemaligen Verbrennungsprozeß zeugt, kann kein Zweifel darüber bestehen, daß es sich bei dieser Masse um Asche handelt. Ein Aschegebiet von mehr als 100 m² Ausdehnung, das nach mündlichen Angaben von Herrn LUDWIG ANDRESEN, Langeneß, eine Mächtigkeit von über 1,50 m besitzt, liegt südöstlich von Thamenswarft nahe unter der Halligkante. In dieser Asche fanden sich Brettchen sowie halbverbrannte Holzscheite.

Folgerungen zur Entstehungs- und Siedlungsgeschichte.

Aus dem oben geschilderten Befund lassen sich im Rahmen unserer Betrachtungen folgende Schlüsse über die Entstehung der Landschaft vor dem Torfabbau und über ihr Aussehen zur Zeit des Abbaus ziehen.

Wie später (S. 105) genauer belegt wird, bedeckten frühestens von etwa 2000 vor der Zeitwende an bis zu einem noch nicht bestimmten Zeitpunkt nacheinander ausgedehnte Schilfsümpfe, Bruchwälder und Hochmoore das Gebiet der heutigen Hallig Langeneß. Diese Fazies müssen als ausgesprochene Süßwasser- beziehungsweise Landbildungen außerhalb des Bereiches der Gezeiten der Nordsee entstanden sein, das heißt, sie müssen zur Zeit ihrer Entstehung eine höhere Lage zum Wasserspiegel der Nordsee gehabt haben als heute, wo sie in der Nähe des Wasserspiegels, an anderen Orten unseres Untersuchungsgebietes sogar noch erheblich tiefer liegen. Eine so tiefe Lage wäre selbst im Schutze eines im Westen vorgelagerten Dünen- oder Diluviallandgürtels unmöglich gewesen; schon MEYN (35) weist darauf hin, daß bei unserem Klima die Mooroberfläche in einem solchen Fall wenn auch nicht von Salzwasser, so doch von Süßwasser bedeckt worden wäre.

Die Oberfläche der Moore kam in den Bereich der Gezeiten, wurde jedoch, wie aus dem Aufbau des Anwachsens der Abbauschollen, also des ursprünglich hangenden Kleis, erkennbar, nicht zu Wattboden. Nur die Sturmfluten überfluteten die Oberfläche der Moore. Die gegen Salzwasser empfindliche Moorvegetation starb ab, an ihre Stelle trat eine Salzwiesengesellschaft, die zunächst im oberflächlich etwas aufgearbeiteten Torf wurzelte, wie der Fund eines *Triglochin rasens* auf der Torfoberfläche im Hooger Gebiet durch WOLFF (63) beweist. Durch die Sturmfluten setzte eine Überschlückung der Torfoberfläche mit Klei ein. Der Klei war zunächst stark mit Torfgrus angereichert, eine Tatsache, die wohl zu erklären ist durch die Zerstörung von Torflagern in Gebieten, die der Wirkung des bewegten Wassers besonders ausgesetzt waren. Später setzte dann die gewöhnliche Sturmflutschichtung ein, deren Entstehung wir noch heute verfolgen können.

Als die Sturmflutablagerungen eine Mächtigkeit von durchschnittlich 0,50 m bis 0,60 m erreicht hatten, wurde die natürliche Entwicklung durch Eingriffe des Menschen unterbrochen. Durch den oben beschriebenen Torfabbau wurde eine Torfschicht von wechselnder Mächtigkeit (festgestellt wurde eine Mächtigkeit von etwa 0,80 m) entfernt und die Oberfläche des Landes entsprechend gesenkt.

Die Überlagerung der Abbauschollen durch Wattsedimente (Abb. 5) spricht dafür, daß nach der Entfernung der Torfschicht die Oberfläche unter MThw gelegen hat, das heißt in ein Wattgebiet verwandelt wurde. Wie die darüber lagernden Anwachsschichten beweisen, kam es dann zum zweiten Male zur Bildung von Halligland.

Nimmt man für die Torfschicht die in der Gegenwart angetroffene Maximalmächtigkeit von 0,80 m an, so hätte bei der Schollenmächtigkeit von 0,50 m die Oberfläche zur Zeit des Abbaus auf etwa NN + 1,00 m gelegen, also etwa 0,60 m bis 1,40 m tiefer als die heutige Halligoberfläche. Unberücksichtigt sind bei diesen Angaben die in ihrem Ausmaße nicht bekannten Sackungserscheinungen.

Die Sturmflutschichtung des Anwachses wurde sowohl in den Abbauschollen als auch in den waagerecht hangenden Lagen in sämtlichen Aufschlüssen gänzlich ungestört angetroffen. Es haben sich nirgends Anzeichen gefunden, die auf Zerstörung eines Teiles der Bänderung durch Aufpflügen schließen lassen. Dieses Fehlen von Spuren des Ackerbaus spricht dafür, daß das Gebiet um Langeneß seit der ersten Überflutung des Torfes durch Meerwasser Halligland ohne umfassende Bedeichung gewesen ist. Ob einzelne Warftgemeinschaften kleinere Gebiete mit Sommerdeichen umgaben, um etwas Getreidebau treiben zu können, konnte auf Grund der bisherigen Untersuchungsergebnisse nicht geklärt werden.

Die Ausdehnung der Torfabbaugebiete um Langeneß ist aus der von ANDRESEN (1) veröffentlichten Karte zu ersehen. Diese Karte zeigt, daß der Torfabbau unter Halligland sich im Norden und Süden der Hallig Langeneß mindestens bis zum Rande des heutigen Wattsockels erstreckt hat. Im Westen ist die Erstreckung der Abbaugebiete wegen allzu starker Abtragung des Watts, im Osten wegen Überschlickung nicht erkennbar. Auch im Norden und Süden wird ein beträchtlicher Teil der Abbauspuren durch die fortschreitende Austiefung der Gebiete im Bereich der Norder- und Süderau zerstört sein. Eine naturgetreue Nachbildung der Ausdehnung der Hallig für die Zeit des Torfabbaus ist aus diesem Grunde nicht möglich.

Wir können auf Grund dieser Untersuchungsergebnisse einerseits auf eine ehemals erheblich größere Ausdehnung des Halliglandes und zum andern auf eine tiefe Lage der Landoberfläche zur Zeit des Torfabbaus schließen.

Geschichtliche Quellen zur Salzgewinnung aus Torf.

Geschichtliche Belege über Salztorfabbau unter einer Decke von Anwuchs sind nur aus Holland bekannt. Für das Gebiet Nordfrieslands hat HÄBERLIN (19) die vorhandenen geschichtlichen Quellen über die Gewinnung von Salz aus Torf zusammengefaßt. Soweit genauere Angaben vorliegen, handelt es sich dabei stets um Abbau im offenen Watt und nicht um den von uns geschilderten Abbau unter der Hallig. Die von HÄBERLIN gebrachten Angaben über den Zeitraum, die Art der Veränderung des Untergrundes und die Ausdehnung des Torfabbaues seien im folgenden kurz angeführt.

Der Beginn des der Salzgewinnung dienenden Torfabbaus ist unbestimmt. SAXO GRAMMATICUS (45) weist um 1180 als erster darauf hin mit den Worten: „Aus gebranntem Torf wird Salz gekocht.“ Nach dem um das Jahr 1230 entstandenen Waldemar'schen Erdbuch, in dem die Besteuerung der „Brennstellen“ hervorgehoben wird, scheint zu dieser Zeit die Salzgewinnung in Nordfriesland eine nicht geringe Rolle gespielt zu haben.

Für spätere Zeitabschnitte ist die Salzgewinnung nach HÄBERLIN für folgende Orte bezeugt: im 15. Jahrhundert für Süderstapel, Norderstapel, Rødemis, Strand, Eiderstedt, Lundenbergharde, Schobüll, Loheide, im 16. Jahrhundert für Melfshallig und Nordstrand. Ferner ist für die ehemalige Verbreitung des Verfahrens eine Bemerkung von PETER PETREUS (1, c. HÄBERLIN (19), S. 23) wichtig: „Es ist nicht zu leugnen, daß man früher in mehr Orten als jetzt (um 1770) im Amt Tondern Salz verfertigt hat. Als namentlich in Fahretoft, Deezebüll und Wiedingharde, in welcher letzterer Gegend sich an verschiedenen Orten zu Emmelsbüll hohe Warffen mit Häusern sich befinden, welche Hügel von ausgeworfenen Salzsclacken bestehen.“ Diese Angaben über Salzaschefunde bilden eine Parallele zu den weiter unten beschriebenen Salzaschelagern um die Siedlungsreste bei der Hallig Langeneß.

Von Nordstrand gibt JOHANNES PETREUS (43), der in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts als Pastor in Odenbüll wirkte, eine kurze Beschreibung der Salzgewinnung (MÜLLER (37), S. 8).

Die letzten Nachrichten über Salzgewinnung aus Torf stammen aus Dagebüll und Galmsbüll. Im Gebiete beider Gemeinden ist Salzgewinnung nachweislich bis 1782 betrieben worden. Aus dieser letzten Zeit (1768) liegt ein ausführlicher Bericht vor, der von HÄBERLIN (19) vollständig wiedergegeben ist und einige Bemerkungen über die Art der Veränderung des Untergrundes enthält.

Nach diesem Bericht wurde der Salztorf bei Niedrigwasser auf den im Wattenmeer vorhandenen Torfbänken abgebaut, nachdem zunächst die hangenden jüngeren Ablagerungen entfernt worden waren. Der Torf wurde in besonders für diesen Zweck gebaute Schiffe geladen und bei Hochwasser an Land gebracht. In sogenannten Salzkögen — das sind von niedrigen Deichen umgebene Vorlandflächen — wurde der Torf getrocknet und verbrannt. Der weitere Arbeitsgang, das Auslaugen des Salzes aus der Torfasche durch Seewasser und das Eindampfen der derart gewonnenen Sole, wurde in kleinen Häusern, „Salzbuden“, vorgenommen. Es ist aus dem Bericht nicht zu ersehen, ob diese Salzbuden in den Salzkögen lagen.

In Holland scheint die Salzgewinnung aus Torfasche in noch stärkerem Maße betrieben worden zu sein als in Nordfriesland. DE JONG (28) gibt in einem Berichte eine genaue Beschreibung des Arbeitsganges dieser holländischen Industrie.

Er führt darin an, daß das Torfgraben meistens auf Außendeichsländereien betrieben wurde. Damit die Flut den Abbau nicht störte, wurden niedrige Deiche mit kleinen Entwässerungsschleusen um die Abbaugebiete aufgeführt. Durch diese Maßnahmen war man imstande, in der südwest-niederländischen Marsch den hier bis über 3 m mächtigen Torf bis in größere Tiefen abzubauen. Den auf diese Weise durchgeführten Abbau nannte man „moerdijken“, den Unternehmer „moerdijker“, die sehr zahlreich benötigten Arbeiter „gravers“ oder „delvers“. Während der Zeit des Torfabbaues wohnten die Arbeiter in zuweilen recht großen Siedlungen, die nur für den Abbaubetrieb errichtet wurden. Nachdem ein Gebiet ausgeräumt war, wurde es verlassen, und die Gruben füllten sich mit Meeresablagerungen, so daß nach wenigen Jahren nur noch Flurnamen an die betreffenden Stellen erinnerten. Welchen Umfang ein „moerdijk“, das heißt die zur Torfgewinnung eingedeichete Fläche, erhalten kann, gibt DE JONG an in dem Beispiel des 1412 bis 1416 eingedeichten Moorlandes „de Goote“ auf Voorne, einer Insel in der Rhein-Maas-Mündung. Dieses Gebiet hatte eine Gesamtgröße von 550 ha.

Auch im Innern von Kögen wurde nach DE JONG der Torfabbau ausgeübt. Nach dem Abbau wurden die entstandenen Gruben wieder mit Klei gefüllt, der teilweise den ursprünglich hangenden Bodenschichten entstammte, teilweise den umliegenden Ländereien entnommen wurde. Es entstand auf diese Weise niedrig gelegenes Land, das während eines großen Teiles des Jahres unter Wasser stand. DE JONG führt weiter an, daß diese niedrig gelegenen Ländereien eine Gefahr für die Deiche bildeten, in deren Nähe sie lagen. Das Land des Polders „Zwartewaal“ auf Voorne wurde durch den Torfabbau beinahe wertlos und mußte 1520 von dem größten Teil der Bevölkerung verlassen werden, da diese nicht imstande war, die Deichlasten zu tragen. Um der Gefährdung der Deiche durch den Torfabbau zu begegnen, wurden im 14. und 15. Jahrhundert zahlreiche Verordnungen erlassen. Der Abbau im Außendeichgebiet mußte zwei Meilen, der in den Kögen gewöhnlich 120 m von den Deichen entfernt bleiben.

Die an den Orten des Torfabbaus selbst hergestellte Salzasche, „zelle“ genannt, wurde auf Schiffen nach den Salzbuden, „panneketen“ oder „zoutketen“, verfrachtet, um dort weiter verarbeitet zu werden. Die in den Salzbuden beschäftigten Leute wurden „pannemannen“ genannt, sie hatten ausschließlich mit der Gewinnung des Salzes aus der Asche zu tun und bildeten eine besondere Zunft. Die geschäftlichen Beziehungen zwischen „moerdijkers“, „pannemannen“, Schiffern, Kaufleuten, und den die Siedekessel liefernden Schmieden waren durch Gesetze genau festgelegt. Schon aus dieser starken Unterteilung des Arbeitsganges kann man auf dessen Umfang schließen. Die Wichtigkeit dieser Industrie wird durch andere Angaben von DE JONG bestätigt.

Am Ende des 15. Jahrhunderts begann man in Holland wegen der Gefährdung der Deiche den Torfabbau durch Verordnungen örtlich zu beschränken. Um diese Zeit trat das spanische Salz mehr und mehr an die Stelle des in Holland gewonnenen. Im Jahre 1515 wurde der Salztorfabbau durch Karl V. verboten. Damit war diese Industrie, die einen gewaltigen Eingriff in den Landschaftscharakter der Marschgebiete bedeutete, in Holland lahmgelegt, während sie sich in Nordfriesland noch bis ins 18. Jahrhundert hielt.

Siedlungsreste südlich von Langeneß.

Für die zeitliche Festlegung der aufgefundenen Kulturspuren und für die naturgetreue Nachbildung der ursprünglichen Kulturlandschaft sind Siedlungsreste und die auf ihnen aufgefundenen Kulturgeräte von besonderer Wichtigkeit. Es fanden sich im Wattgebiet von Langeneß südlich der Warft Treuberg zwischen den Torfabbaufeldern an drei Stellen Siedlungsreste, die, wie die folgenden Ausführungen ergeben werden, mit dem Torfabbau im unmittelbaren Zusammenhang stehen. Die Funde an Kulturgerät aus ge-

schichtlicher Zeit sind bei Langeneß fast ganz auf diese Siedlungsreste beschränkt. Daneben sind aus der Umgegend auch zwei vorgeschichtliche Funde bekannt (BANTELMANN (2)). Ein Flintdolch fand sich auf Marschnack, einem Sande westlich von Langeneß. Weiter im Norden kennt man den Fund einer Flintsichel aus dem Watt südlich von Goting auf Föhr. Dieser Typus von Werkzeugen gehört der Steinbronzezeit an.

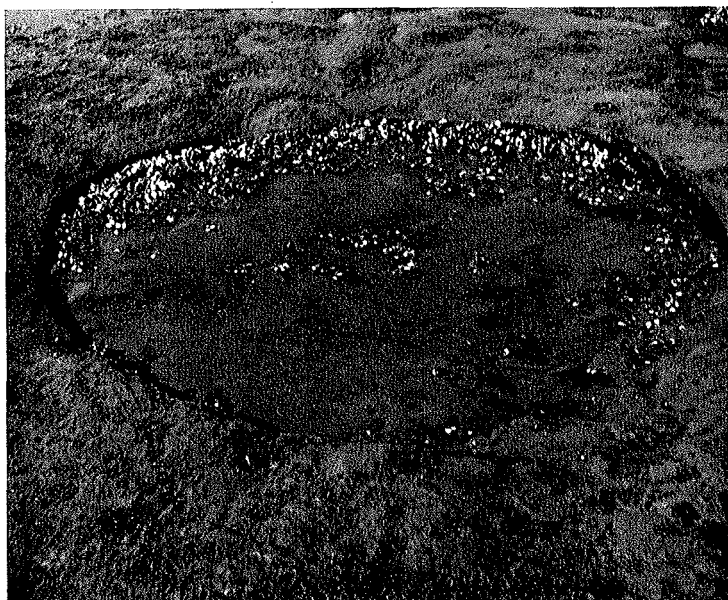


Abb. 6.
Rest eines Brunnens
ohne Sodenkranz im
Torfgebiet bei Hallig
Langeneß.

Bildarchiv Westküste
27. III. 37
Aufn. Bantelmann

Die Siedlungsreste aus geschichtlicher Zeit sind mit den Buchstaben A, B und C bezeichnet. Die Entfernung des Siedlungsrestes A von der heutigen Halligkante beträgt etwa 350 m, B und C liegen etwa 500 m von der Kante entfernt.

Die Oberfläche des Siedlungsrestes A liegt etwa — 0,13 m NN

„ „ „ „ B „ „ — 0,50 m NN

„ „ „ „ C „ „ — 0,19 m NN

Im Gegensatz zur Umgebung ist der Torf an den drei Stellen nicht abgebaut, sondern inselartig stehengeblieben. Da alles ehemals Hangende abgetragen ist, tritt die Torfoberfläche frei zutage und ragt etwa 0,10 m bis 0,20 m über ihre Umgebung hinaus. Die Ränder der Torfinseln sind scharf abgestochen. Der Torf zerfällt beim Abgraben in dünne, feste, horizontal gelagerte Platten. Der hohe Grad dieser Schieferung wird durch eine ehemals starke Belastung verursacht sein. Als Beispiel für den Erhaltungszustand und das Aussehen einer solchen Siedlung ist im folgenden Abschnitt der Siedlungsrest A beschrieben.

Die Torfinsel des Siedlungsrestes A hat eine Länge von etwa 30 m und eine Breite von etwa 20 m. Auf ihr sind sieben runde, in den Torf gegrabene Löcher von 1,50 m bis 2,10 m Durchmesser erkennbar, die als Reste ehemaliger Brunnen anzusprechen sind (Abb. 6). Wegen des stellenweise dichten Besatzes der Oberfläche mit der Miesmuschel (*Mytilus edulis*) ist es möglich, daß weitere Reste übersehen wurden. Es fehlt bei diesen Brunnenresten ein Sodenkranz, der für die im übrigen nordfriesischen Wattgebiet gefundenen Brunnen typisch ist. Nur außerhalb der Torfinsel wurde ein Sodenkranz festgestellt. Einige der Brunnen wurden im Verlaufe der Untersuchungen ausgegraben, die Ergebnisse zweier Grabungen sind im folgenden beschrieben.

Brunnen a:

Durchmesser an der Oberfläche 1,50 m
 Inhalt: 0,00—0,25 m dunkler Schlick mit zahlreichen Hydrobien.
 0,25—0,90 m ein Gemisch von Dung, Torf- und Kleistücken, mit Aschelagen abwechselnd, Aschegehalt mit wachsender Tiefe zunehmend.
 Funde: 1 Tonscherbe, 1 Wegstein, Knochen von Haustieren.

Die Wandungen bestehen bis in eine Tiefe von 0,75 m aus dem anstehenden Torf, unter 0,75 m aus den tonigen Ablagerungen des liegenden Alluviums. Die Tiefe des Brunnens konnte nicht festgestellt werden.

Rechteckige Grube h:

Größe: 1,44 m mal 1,57 m.
 Tiefe: 0,37 m.
 Inhalt: 0,00—0,20 m dunkler Schlick mit Hydrobien.
 0,20—0,30 m ein Gemisch von Kleistücken, Torfstücken, Torfgrus und Dung.
 0,30—0,37 m reiner Ascheschlamm.
 Funde: In 0,30 m Tiefe eigenartig geformte große Schlacken.

Über den Verwendungszweck der rechteckigen Grube ist nichts bekannt.

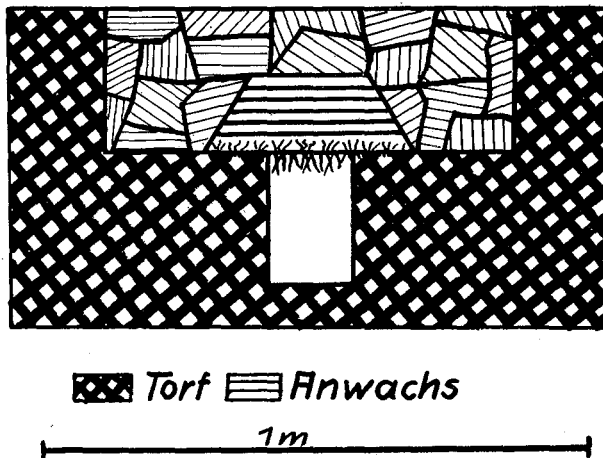
Im Nordwestteil der Torfinsel ist ein mit Kleisoden angefüllter Graben von etwa 0,80 m Breite in den Torf gegraben. Ein quer zum Grabenverlauf gestochener Schnitt zeigt die auf Abbildung 7 dargestellten Verhältnisse. In der Sohlenmitte des Grabens verläuft in seiner Längsrichtung ein 0,16 m breiter und 0,24 m tiefer zweiter Graben. Dieser zweite Graben zeigte sich im Schnitt von einer 0,38 m breiten und 0,21 m mächtigen Kleisode bedeckt, deren mit Halligrasen besetzte Seite nach unten zeigt. Über dieser Sode liegen zahlreiche kleinere Torf- und Kleistücke. Der tief gelegene Graben ist gefüllt mit einem groben, an *Cardium*-Schalen reichen Sand von graublauer Färbung. Der Sand lief bei der Grabung des Profils aus dem Graben heraus, so daß ein viereckiges Loch sichtbar wurde, dessen Seiten und Unterkante aus anstehendem Torf, und dessen Oberkante aus dem erwähnten Kleistück bestand. Es handelt sich hier offenbar um die Reste eines Sieles, welches das Zulaufen oder den Abzug von Wasser ermöglichen sollte.

Kranzförmig um die Torfinsel herumgelagert finden sich im Wattboden Bänke von deutlich geschichteter Salzasse. Die Schichten steigen zur Torfinsel hin an. Außerhalb des Bereiches der Salzachelagen besteht der Boden

teils aus Watablagerungen, teils aus einem Gemisch von Klei- und Torfstücken. Die Salzasse liegt in Gruben, die in diesen Boden gegraben sind.

Die in den Brunnen und auf der Oberfläche des Siedlungsrestes gefundenen Tonscherben gehören nach mündlicher Mitteilung von Herrn Museumsdirektor Dr. TIDELSKI, Husum, dem 14. bis 15. Jahrhundert an.

Abb. 7.
Schnitt durch ein
mit Kleisoden
abgedecktes Siel
bei Hallig Langeneß
(schematisch).



Da der Torf im Untergrund der durch die Brunnenreste bezeugten Siedlung erhalten geblieben, ringsum aber flächenhaft abgebaut ist, ist anzunehmen, daß die Gründung der Siedlung vor dem Torfabbau oder spätestens gleichzeitig mit ihm erfolgte. Wäre die Siedlung später gegründet, so wäre der anstehende Torf auch unter ihr abgebaut. Zur Zeit der Gründung muß daher die beim Torfabbau in der Umgebung bewegte Kleischicht auch die Siedlung bedeckt haben. Wie aus dem blättrigen, festen Aufbau des Torfes zu ersehen ist, muß ein stärkerer Druck auf den Untergrund ausgeübt worden sein. Wahrscheinlich wird sich an dieser Stelle eine Warftaufschüttung befunden haben. Da der Umfang der Torfinsel sehr gering ist, kann die Warft nicht sehr hoch gewesen sein. Es kann hier jedoch nach erfolgtem Abbau an den Seiten neue Erde aufgeschüttet sein, wie es für die Siedlung C mit einiger Sicherheit belegt ist.

Da reichlich Salzasse gefunden ist, kann man annehmen, daß es sich um eine Siedlung handelt, auf der die Gewinnung von Salz aus der Salzasse betrieben wurde. Die Asche wurde nach erfolgtem Auslaugen wahrscheinlich auf die Warftböschung und in Gruben geschüttet, die damals wie heute den Fuß der Halligwarften umsäumten. Die Anhäufung von eigentümlich gebauten ringlosen Brunnen, sowie der Salzassengehalt der in ihnen abgelagerten Bodenmassen lassen vermuten, daß es sich bei diesen Brunnen nicht um Trinkwasserbehälter handelte, sondern daß aus ihnen die für die Auslaugung des Salzes aus der Asche benötigten Wassermengen geschöpft

wurden. Bereits HÄBERLIN gibt das Vorhandensein lediglich für diese Zwecke errichteter Brunnen bei seiner Beschreibung der Salzgewinnung bei Galmsbüll und Dagebüll auf Grund von Berichten aus dem Jahre 1769 an.

Nach dem vorliegenden Befund ist mit einiger Sicherheit erwiesen, daß die beschriebene Siedlung der Salzgewinnung diente. Aus der Schichtlage ist erkennbar, daß ihre Gründung vor oder während des Torfabbaus unter dem Halligland in der Umgebung erfolgte. Die aufgefundenen Scherben lassen darauf schließen, daß die Siedlung dem 14. bis 15. Jahrhundert angehörte. Auf Grund dieser Altersangabe ist anzunehmen, daß zu dieser Zeit die über dem Torf liegende Kleischicht etwa 0,50—0,60 m mächtig war und daß die Oberfläche des Halliglandes entsprechend tiefer lag als heute (Zahlenangaben s. S. 54).

Die heutige Form des Siedlungsrestes entstand durch Abtragung des Warfthügels und der unter diesem liegenden Kleischicht bis auf den Torfhorizont durch das Meer. Die Torfoberfläche stellt demnach eine Abtragsfläche dar, in der von der ursprünglichen Siedlung nur diejenigen Teile erkennbar sind, die tief in den Untergrund hineingegraben wurden. Alle ursprünglich über der heutigen Höhenlage liegenden Siedlungsspuren sind restlos zerstört. Ähnliche Verhältnisse findet man bei allen bisher im Watt vorgefundenen Siedlungsresten (vgl. WOHLBERG, 62).

2. Hallig Gröde-Appelland.

Die Doppelhallig Gröde-Appelland liegt zwischen der Süderau und dem in nordöstlicher Richtung von dieser abzweigenden Schlütt. Das westlich der Hallig im inneren Winkel zwischen den beiden Tiefs liegende Wattgebiet wird durch den hier stark wirkenden Abtrag schnell vertieft. Diese Vertiefung verursachte vor Anlage des heute vorhandenen Steinbelages einen starken Abbruch des West- und Südwestufers des Halliglandes. Am Nord- und Nordostufer der Hallig erstreckt sich im Wind- und Stromschutz der hohe, aus jungen Sedimenten bestehende Rocheley-Sand in nordöstlicher Richtung bis in die Nähe des Festlandes. Kulturspuren finden sich, wie aus Abbildung 8 ersichtlich, besonders im Norden Appellands auf einer Abtragsfläche, die sich zwischen dem tiefen Wasser des Schlütts im Westen und Norden und den jungen Wattablagerungen des Rocheley-Sandes im Osten erstreckt.

Die Westgrenze der jungen Ablagerungen des Rocheley-Sandes wird durch fortschreitenden Abtrag in östlicher Richtung zurückverlegt. Auf der Grenze zwischen der Abtragsfläche, auf der die älteren Ablagerungen zutage treten, und den jungen Sandablagerungen liegt ein Muschelpflaster, in dem die Schalen der an Ort und Stelle freigespülten Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*) und Pfeffermuschel (*Scrobicularia plana*) den Hauptbestandteil bilden.

Auf der Abtragsfläche sind die älteren Ablagerungen zum Teil bedeckt mit einer dünnen Schicht tonigen, stark wasserhaltigen Sandes. Die von die-

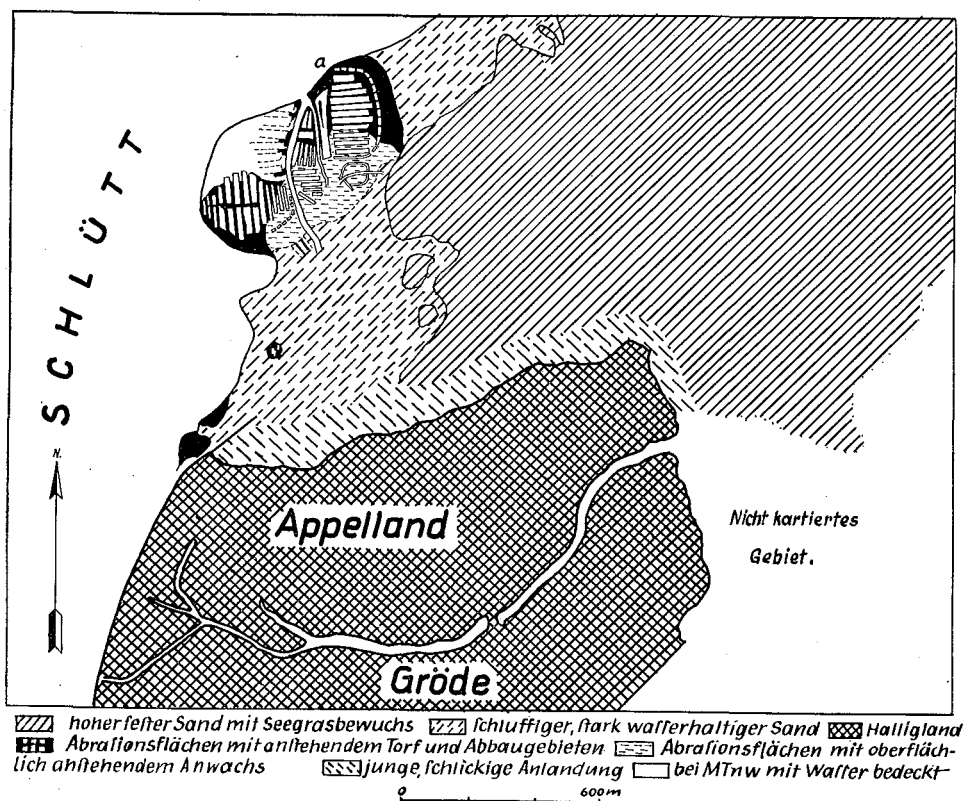


Abb. 8. Wattgebiet mit Kulturspuren nördlich von Gröde-Appelland.

sem Sand bedeckten Flächen verändern nach jedem stärkeren Wind ihre Lage und Ausdehnung.

Um einen Überblick über die Schichtenfolge des Gebietes mit Kulturspuren zu bekommen, wurde eine Bohrungsreihe von der Westspitze Appellands in nordwestlicher Richtung bis zum Rande des Schlüts angelegt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 9 dargestellt und im folgenden kurz beschrieben. (Eine genaue Beschreibung der einzelnen Schichten erfolgt bei der Besprechung der Kulturspuren).

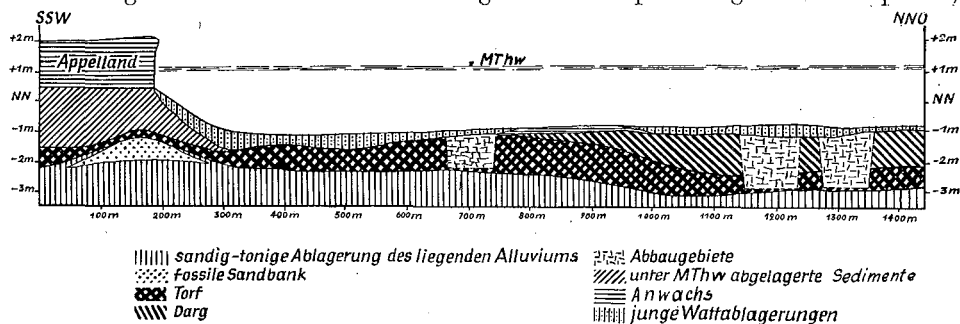


Abb. 9. Schnitt durch das Wattgebiet nördlich von Gröde-Appelland.

Die Westspitze der Hallig Appelland besteht, wie diese Abbildung zeigt, nur bis in eine Tiefe von etwa 1,40 m aus Anwachs. Die Oberfläche der Torfschicht, die auch hier, ebenso wie bei Langeneß, den Untergrund durchzieht, liegt in einer Tiefe von etwa 3,50 m unter der Halligoberfläche. Zwischen der Unterkante des Anwachs und der Torfschicht ist eine etwa 2,00 m mächtige Lage eines hellgrauen, sandigen Kleis und eines dunkelmausgrauen, tonigen Feinsandes eingeschaltet, die unter MThw abgelagert sind. Die Ablagerung läßt darauf schließen, daß sich an dieser Stelle nach der Überflutung der Torfschicht eine Wattfläche befand, die allmählich zu Halligland auflandete. An der nördlich der Hallig liegenden Abtragsfläche sind dagegen Reste einer Anwachsdecke erhalten, die der Torfschicht unmittelbar aufliegt. Ihr Vorkommen, beweist, daß in dem betreffenden Gebiet, ebenso wie bei Langeneß, die Halligbildung unmittelbar nach der Überflutung der Moore erfolgte.

Die Torfschicht weist sowohl in ihrer Mächtigkeit als auch in der Höhenlage und ihrem Aufbau starke Verschiedenheiten auf. Die Mächtigkeit wechselt zwischen 0,20 und 1,50 m; die Unterkante liegt in der Nähe der Hallig auf etwa NN — 2,00 m, fällt jedoch nach Norden auf NN — 3,00 m ab. Dort, wo die Torfschicht tief liegt, ist sie überlagert von einer mehr als 1 m mächtigen Dargsschicht.

Die unter der Torfschicht liegenden Ablagerungen des liegenden Alluviums sind toniger bis feinsandiger Natur und in ihrem liegenden Teil marinen, im hangenden Teil brackischen Ursprungs, wie später noch näher erläutert wird. Unter und vor der Westspitze Appellands liegt auf der Oberfläche der Ablagerungen des liegenden Alluviums eine bankförmige Ablagerung aus mittelgrobem Sand, über die sich die Torfschicht, wie Abbildung 17 zeigt, kuppelförmig emporwölbt.

a) Die Kulturspuren.

Der Torfabbau.

Unter den um Gröde auftretenden Kulturspuren herrschen die Torfabbaugebiete vor. Im Gegensatz zum Wattgebiet um Langeneß, in dem die Abbauschollen der Oberfläche das Gepräge geben, treten auf den Abtragsflächen von Gröde-Appelland „Dämme“ aus anstehenden Schichten besonders hervor, die einzelne, regelmäßig angelegte Abbaufelder voneinander trennen. Die Dämme sind 1 bis 2 m breit und haben einen geraden Verlauf. Ein Teil der derart abgegrenzten Abbaufelder ist auf Abbildung 8 als weiße Felder innerhalb der Abtragsfläche dargestellt. Da der größte Teil der Fläche zur Zeit der Einmessung versandet war, konnte nur ein sehr kleines Gebiet aufgenommen werden. Aber schon dieser kleine Ausschnitt zeigt in der Regelmäßigkeit der Lage der Abbaufelder, daß bei ihrer Anlage planmäßig vorgegangen wurde. Die Abbildung 10 zeigt parallel verlaufende Längsdämme aus Torf, welche Abbaugebiete von je 100 bis 120 m Länge

und 12 bis 13 m Breite voneinander trennen. Die Oberfläche dieser Dämme liegt höher als die der Abbaugelände, sodaß auch bei Ebbe das Wasser aus den Abbaufeldern nicht vollständig ablaufen kann. Die Schmalseiten der beschriebenen Abbaugelände sind auf der Abbildung 11 sichtbar. Im Gegensatz zur regelmäßigen Ausbildung der Längsdämme wechselt die Breite der Querdämme stark. Die Oberfläche der eigentlichen Abbaugelände besteht aus einem Gemisch von kleinen Klei- und Torfsoden mit einzelnen großen Kleischollen. Dort, wo Darg ansteht, überwiegen Soden aus diesem Material. Die Ursache der Höhenunterschiede zwischen den Abbaugeländen und den Dämmen liegt in der besseren Widerstandskraft des stark durchwurzelterten, zusammengepreßten anstehenden Torfs der Dämme gegenüber den Ablagerungen der Abbaugelände, die durch das bewegte Wasser leicht abgetragen werden.

Überlagert eine Decke von Anwachs den Torf, so liegt, wie Abbildung 12 zeigt, das Gemisch von Torf- und Anwachssoden innerhalb der Abbaugelände höher als die Oberfläche des anstehenden Kleis der Umgebung. Der anstehende Klei ist demnach durch den Abtrag stärker in Mitleidenschaft gezogen als das Gemisch von Torf- und Kleisoden der Abbaugelände.

Im Dargebiet ist ein Höhenunterschied zwischen ungestörtem Sediment und Abbaufeldern meistens nicht vorhanden. Der Unterschied im Widerstand gegen den Abtrag ist in diesem Falle ziemlich gleich.

Um einen Aufschluß über die Mächtigkeit und Zusammensetzung der Torfschicht zu bekommen, wurden an verschiedenen Dämmen Querschnitte gegraben. Abbildung 13 zeigt einen solchen Schnitt aus einem Gebiet mit oberflächlich anstehendem Torf. Die Mächtigkeit der Torfschicht beträgt 1,35 m. Die Oberfläche liegt auf NN — 1,09 m. Der in der Mitte der Abbildung sichtbare Torfdamm ist von den seitlich liegenden Abbaugeländen scharf abgegrenzt. Die Breite des Dammes beträgt an der Oberfläche 1,05 m, am Sockel 1,37 m. Der Torf enthält in den unteren Lagen Reste von Sumpfpflanzen (*Phragmites* und *Typha*), in den oberen Lagen zahlreiche Baumwurzeln. In einer Tiefe von 0,57 m ist ein 5 cm mächtiges Kleiband in den Torf eingelagert. Das Band geht nach oben und unten durch feine Lagen gelbbraunen Faulschlammes in den Torf über. Das Auftreten von zahlreichen Resten der Meerstrandssimse (*Scirpus maritimus*) beweist, daß das Wasser, welches die Ablagerung verursacht hat, brackisch gewesen sein muß.

Die seitlich des Dammes liegenden Abbaugelände sind, wie Abbildung 13 zeigt, angefüllt mit einem Gemisch von Soden aus Anwachs und Torf. Die Sohle des Abbaugeländes liegt zwischen 1,10 und 1,25 m unter der heutigen Wattoberfläche, der Abbau erstreckte sich demnach an dieser Stelle bis zu einer Tiefe von etwa 3,65 m unter heutigem MThw. Die Oberfläche der Ablagerungen des liegenden Alluviums liegt NN — 2,44 m, also etwa 2 m tiefer als unter den untersuchten Abbaugeländen von Langeneß.



Abb. 10.
Torfabbaubgebiete
bei Gröde-Appelland,
durch Dämme anstehenden
Torfs voneinander getrennt
(Längsdämme).
Bildarchiv Westküste
27. V. 38



Abb. 11.
Unregelmäßig verlaufende
Quer-dämme
der auf Abb. 10 sichtbaren
Abbaubgebiete.
Bildarchiv Westküste
27. V. 38



Abb. 12.
Abbaufeld im Gebiet mit
oberflächlich anstehendem,
fossilem Anwachs.
Bildarchiv Westküste
27. V. 38
Aufn. Bantelmann

Im nördlichen Teil des Gebietes mit Kulturspuren ist der anstehende Torf von der schon erwähnten Dargschicht bedeckt. Auch hier wurden zur Klärung der Lagerungsverhältnisse einige Schnitte durch Dämme aus anstehenden Schichten gezogen.

Abbildung 14 zeigt einen derartigen Querschnitt mit dem Damm in der Mitte und den Abbaugebieten zu beiden Seiten. Die Wattoberfläche liegt auf NN — 0,93 m. Die Tiefe des Profils beträgt 1,85 m. Der Damm ist an der Oberfläche 1,24 m, am Grunde 1,59 m breit und etwa 1,60 m hoch. Er ist bis in eine Tiefe von 0,90 m aus einem grauen, in horizontalen Bändern braun verfärbten Darg aufgebaut. Die aus sehr feinem Ton bestehende Grundmasse des Sediments ist durchsetzt von zahlreichen Wurzeln von Schilf und anderen Sumpfpflanzen, darunter auch *Scirpus maritimus*. Der Darg geht nach unten über eine dünne Lage reinen Schilftorfs allmählich in eine etwa 0,60 m mächtige Schicht von dunklem Flachmoortorf über, in dem sich neben zahlreichen Wurzelstöcken von Sumpfpflanzen auch einzelne Baumwurzeln befinden. Der Übergang dieser Torfschicht zu den Ablagerungen des liegenden Alluviums erfolgt über eine etwa 0,30 m mächtige Schilftorf- beziehungsweise Darglage, unter der an einigen Stellen eine geringmächtige olivbraune, sehr dünn geschichtete Tongyttja angetroffen wurde.

Für die Nachbildung der landschaftlichen Verhältnisse ist es von größter Wichtigkeit, den Salzgehalt des Wassers, das die beschriebenen Sedimente heranbrachte, möglichst genau zu kennen. Aus diesem Grunde wurden aus dem Torfdamm in verschiedener Tiefe zwölf Proben entnommen und im Auftrage der Forschungsabteilung Hüssum von Herrn CHR. BROCKMANN, Wesermünde, auf die Zusammensetzung der Diatomeenflora untersucht. Die im folgenden angeführte Zusammenstellung der Ergebnisse hat die im Untersuchungsgebiet auf Grund der mit bloßem Auge sichtbaren Schichtstruktur und der Pflanzenreste gezogenen Schlüsse vollauf bestätigt, in den Grenzlagen jedoch noch wesentlich ergänzt.

Ausgangspunkt der Tiefenangaben ist die Wattoberfläche. Die Proben 1 bis 5 entstammen dem Darg, 6 bis 7 dem Torf, 8 bis 10 dem Übergang der Torfschicht zu den Ablagerungen des liegenden Alluviums und 11 und 12 den tonigen Ablagerungen des liegenden Alluviums.

BROCKMANN berichtet dazu folgendes:

„Probe	Tiefe	Befund
1	5 cm	Darg, oberes Brackwasser, wenig marine Einschwemmungen
2	40 cm	toniger Darg, oberes Brackwasser, viel marine Einschwemmung
3	67 cm	humoser Ton, oberes Brackwasser, viel marine Einschwemmung
4	90 cm	weicher Ton, oberes Brackwasser, viel marine Einschwemmung
5	105 cm	stark humoser Ton, oberes Brackwasser, wenig marine Einschwemmung.
6	120 cm	Moor, keine marinen Spuren, wahrscheinlich Verlandung
7	140 cm	Moor, keine marinen Spuren, wahrscheinlich Verlandung

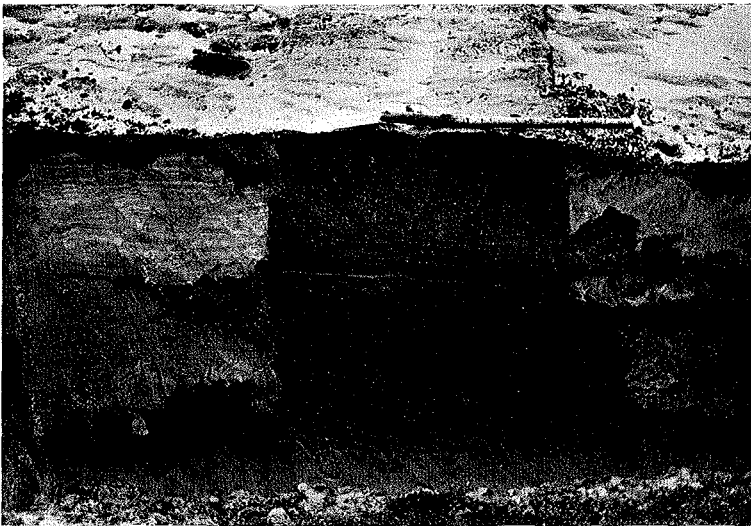


Abb. 13.
Schnitt durch einen
Torfdamm zwischen zwei
Abbaugeländen.
Bildarchiv Westküste
28. V. 38

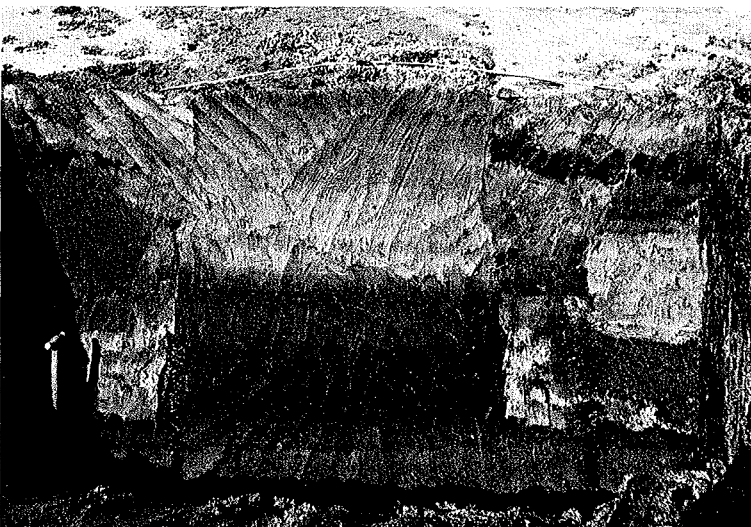


Abb. 14.
Schnitt durch einen
Torfdamm mit darüber
lagernder Dargschicht.
Bildarchiv Westküste
26. V. 38

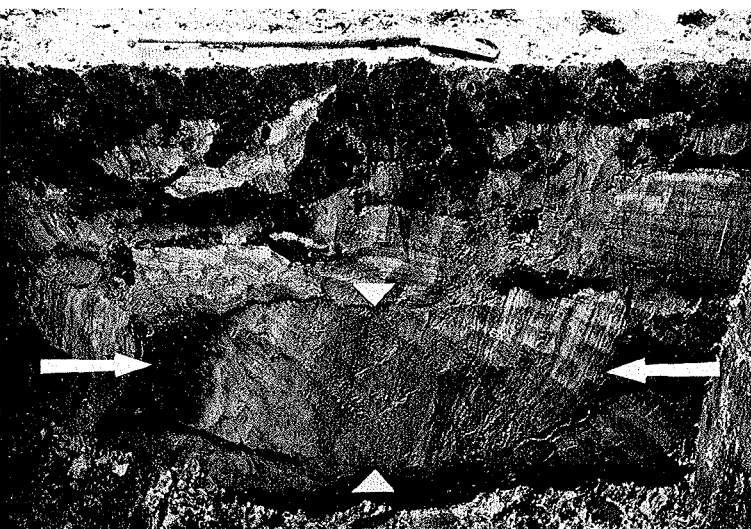


Abb. 15.
Schnitt durch eine im
Abbaugelände liegende
Scholle aus Anwachs.
Die Pfeile geben die Ober-
und Unterseite in
ursprünglicher Lagerung,
die Dreiecke die seitliche
Abgrenzung der Scholle an.
(linker Pfeil: Schollen-
unterseite,
rechter Pfeil: Schollen-
oberseite)

Bildarchiv Westküste
28. V. 38
Aufn. Bantelmann

8	175 cm	toniger Darg, Brackwasser, viel marine Einschwemmung
9	180 cm	Süßwassermoor, geringe marine Einschwemmung
10	202 cm	Süßwasser-Grundsclamm mit geringer mariner und brackischer Einschwemmung
11	243 cm	Brackisch-marines Schlickwatt
12	250 cm	Brackisch-marines Schlickwatt

„Die Schichten 1—10 fasse ich als verschiedene Fazies des Jungalluviums auf. Von 10—1 aufsteigend haben wir typische Sedimentbildungen des Sietlandes. Der Wechsel vom Süß- zum Brackwasser zwischen Nr. 9 und 8 braucht nicht in Senkung begründet zu sein. Derartigem Fazieswechsel begegnet man oft in geringen Profilabständen. Er ist im unbedeichten Gebiet eine Folge von Prielverlagerungen.“

Bei der Grabung der Schnitte durch die Torfdämme wurden neben Darg- und Torfbrocken auch solche aus Anwachsschichten angetroffen. Es bestand daher der Grund zur Annahme, daß hier der Abbau des Torfes wie bei Langeneß auf einer Hallig erfolgt war. Um diese Frage zu klären, wurden parallel zu den Längsdämmen der Abbaufelder Profile gegraben, mit dem Ziele, auf diese Weise Querschnitte von Schollen zu bekommen, die parallel zu den Schmalseiten der Felder gekippt waren. Die Grabungen führten in zwei Fällen zu dem gewünschten Ergebnis.

Abbildung 15 zeigt einen Schnitt durch eine vollkommen erhaltene Scholle zwischen kleineren Klei- und Torfsoden in einem Abbaugelände liegend. Senkrecht zur Bänderung gemessen, hat der Schnitt durch die Scholle eine Länge von 1,70 m. Der senkrechte Verlauf der Bänderung zeigt, daß die Scholle beim Abbau um 90° gekippt ist. Auf der linken Seite ist der ursprüngliche Übergang zum liegenden Torf in einer Mächtigkeit von 0,16 m erhalten, nach rechts folgt, ursprünglich über dem Torf liegend, ein sehr fetter, eng gebänderter und gut durchwurzelter Anwachs, der allmählich immer sandhaltiger wird, sodaß am rechten Ende der Scholle breite Sandstreifen nur von dünnen Tonestreifen unterbrochen sind. Da eine andere Grabung dieselbe Schollenlänge ergab, kann man daraus folgern, daß zur Zeit des Torfabbaus eine etwa 1,55 m mächtige Kleischicht den Torf beziehungsweise Darg bedeckte. Diese Kleischicht und in vielen Fällen auch noch die darunter lagernde Dargschicht mußten entfernt werden, um an die abzubauende Torfschicht zu gelangen.

Der Übergang vom anstehenden Torf zum Anwachs liegt in nächster Nähe des Schnittes etwa NN — 1,05 m. Bei einer Mächtigkeit der Kleidecke von 1,5 m lag demnach die Halligoberfläche zur Zeit des Abbaus auf etwa NN + 0,50 m, das ist etwa 1,50 m tiefer als der heutige Westteil von Appelland.

Deichreste.

Der Torfabbau wird nur während der warmen Jahreszeit stattgefunden haben. Während dieser Zeit werden die Halligen nur selten überflutet. Da aber eine Überflutung der großen Abbaufelder eine empfindliche Störung mit sich bringen mußte, wurden, wie es für Holland durch Quellen belegt ist

(DE JONG, 28), weite Gebiete mit Kajedeichen*) umgeben. Von Nordfriesland war bisher nichts Derartiges bekannt. Erst auf Grund der nunmehr im Watt vorgefundenen Reste ist es möglich, eine solche „Bedeichung“ nachzuweisen.

Dort, wo Torf und Darg die Wattoberfläche bilden, wurden Gebiete mit Abbaufeldern an verschiedenen Stellen umschlossen von einer Reihe hintereinander liegender Gruben (a auf Abbildung 8), deren Schmalseiten durch einen 0,50 m bis 0,60 m breiten Damm aus anstehendem Material voneinander getrennt sind. Abbildung 19 zeigt derartige Gruben, die eine Größe von etwa 3 m mal 6,5 m besitzen und teils mit jüngeren Wattablagerungen, teils mit Wasser ausgefüllt sind. Zwischen den Grubenreihen und den Abbaugebieten, die auf der Abbildung 19 links sichtbar sind, ist eine kleine, rinnenförmige Vertiefung der Wattoberfläche an der Wasseransammlung erkennbar. Diese Vertiefung verläuft parallel zu den Grubenreihen, ist allerdings nicht überall nachzuweisen.

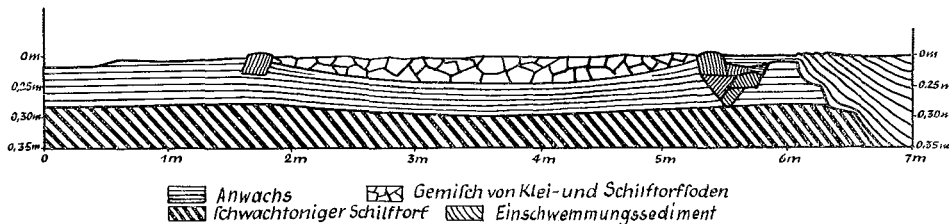


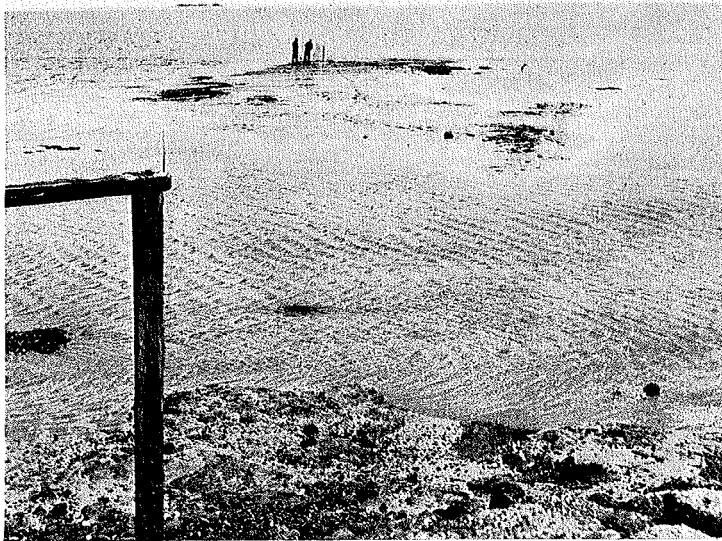
Abb. 16. Schnitt durch den auf Abb. 20 sichtbaren Deichrest.

Aus diesem, an verschiedenen Stellen angetroffenen Befund läßt sich folgendes schließen: Die Gruben sind als „Püttlöcher“, das heißt Erdentnahmestellen zu deuten. Die reihenförmige Anlage sowie die rinnenförmige Vertiefung der Wattoberfläche deuten darauf hin, daß das entnommene Material zum Bau von Deichen verwandt wurde. Nach dem Verlauf der Grubenreihen muß es sich dabei um Kajedeiche zum Schutze des Torfabbaus gehandelt haben. Da die Gruben heute nur eine Tiefe von 0,10 bis 0,40 m aufweisen, scheinen diese Deiche hauptsächlich aus dem ursprünglich über dem Darg oder Torf liegenden Anwachs gebaut worden zu sein.

Dort, wo noch eine Decke von Anwachs erhalten ist, finden sich die Reste der eigentlichen Deiche. Diese Reste liegen in einer Höhe von etwa NN — 0,30 m und umschließen nur kleine Torfabbaugebiete, über die später wahrscheinlich erneut die Hallig aufwuchs. Abbildung 20 zeigt einen solchen Deichfuß von etwa 3,80 m Breite. Der Fuß ist seitlich begrenzt von zwei parallel verlaufenden Sodenreihen aus Anwachs. Zwischen den Reihen ist die Oberfläche bedeckt mit einem Gemisch von Klei- und Torfsoden. Auf der rechten Seite ist der Fuß begleitet von einem Wattsediment mit wannenförmig verlaufender Schichtung.

*) Als Kajedeiche bezeichnet man zum Schutze eines Bauwerks vorübergehend errichtete Deiche.

Ein senkrecht zum Verlauf des Deiches gezogener Schnitt ergab das in Abbildung 16 dargestellte Bild. Über einem leicht tonigen Schilftorf liegt eine Schicht fetten Anwachs von etwa 0,50 m Mächtigkeit. Diese Schicht ist in der Deichmitte etwas eingedrückt. Die randlichen Kleisoden stehen aufrecht und sind etwas nach innen geneigt. Ihre Dicke schwankt zwischen 0,18 m und 0,20 m. Das zwischen beiden Sodenreihen liegende Gemisch Torf und Klei-



Bildarchiv
Westküste
16. VII. 38
Aufn. Bantelmann

Abb. 17. Eine von anstehendem Torf bedeckte Sandbank, der Fundplatz der Artefakte aus Feuerstein.

soden besitzt eine größte Mächtigkeit von 0,25 m. Auf der rechten Seite des Profils verläuft, 0,40 m von der rechten Sodenkante entfernt, eine Grubenreihe, aus der die Baustoffe zum Bau des Deiches entnommen sind. Die Gruben sind heute mit einem geschichteten Einschwemmungssediment ausgefüllt.

Artefakte aus Feuerstein.

An der Westspitze von Appelland ist die hier unmittelbar vor der Steindecke zutage tretende Torfschicht bis in eine Entfernung von 90 m von der Halligkante schwach emporgewölbt (Abb. 17). An dieser Stelle ist die Torfschicht von einem mittelgroben, weißgrauen Sand unterlagert. Da der Sand sich von den anderen im Gebiet angetroffenen Sedimenten unterschied, wurde durch Grabungen und Bohrungen die genaue Schichtlage und Verbreitung des Sandes festgestellt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Abbildung 18 dargestellt. Es handelt sich um eine bankförmige Aufschüttung auf der Oberfläche des lie-

genden Alluviums. Die Oberfläche des Sandes liegt im höchsten Punkt NN — 1,08 m, das ist mehr als 3 m unter der benachbarten Halligoberfläche. Die größte Mächtigkeit der Ablagerung beträgt 0,80 m. Ihre Ränder fallen nach Norden und Nordosten steil, nach Südwesten ganz flach ein. Bohrungen auf der Hallig ergaben, daß die Schicht sich in östlicher Richtung bis unter das heutige Appelland erstreckt. Über die Ränder des Sandes sind zungenförmig schwarzgewölkte, tonige Ablagerungen gebreitet, die zeigen, daß eine nachträgliche Überschlickung der tiefer gelegenen Teile des Sandes stattgefunden hat. Der Sand und der randlich gelegene, sandige Ton sind von Schilfwurzeln durchzogen.

An dem steilen Nordostabfall des Sandes wurden etwa 40 Flintabschläge und ein Schaber gefunden. Die Artefakte lagen, wie auch aus dem Profil erkennbar, auf der Oberfläche des Sandes, eingebettet in den darüber lagern-

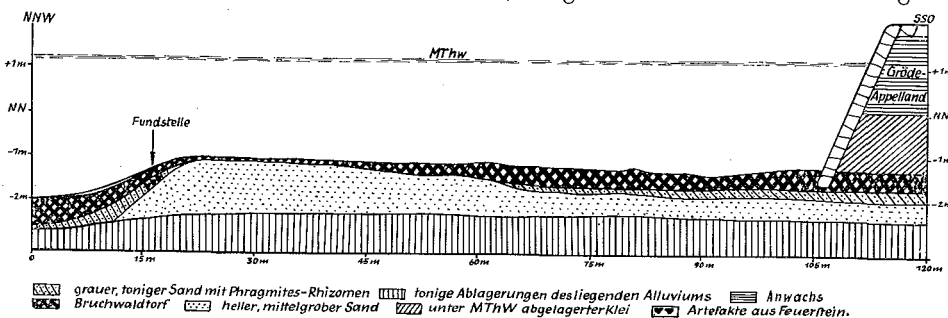


Abb. 18. Schnitt durch die fossile Sandbank mit der Fundstelle der Artefakte bei Gröde-Appelland (vergl. Abb. 17, die MThw-Linie bei — 1,70 m NN).

den, schwarzgewölkten Ton. Der Fundplatz nahm eine Fläche von zwei Quadratmetern ein und war von einer 0,30 m mächtigen Bruchwaldtorfschicht bedeckt. Außerhalb dieses Fundplatzes wurde im Sand nur ein Abschlag gefunden, dagegen keine unbearbeiteten Steine.

Die Fundumstände lassen darauf schließen, daß es sich hier um einen Lager- oder Wohnplatz steinzeitlicher, vielleicht auch bronzezeitlicher Jäger oder Fischer handelt. Da sich unter dem anfallenden Material kein typisches Stück befand, läßt sich eine genaue zeitliche Einordnung nicht durchführen.

b) Die Landschaftsentwicklung auf Grund der Ergebnisse.

Während der Entstehung der Ablagerungen des liegenden Alluviums stand das Gebiet unter dem Einfluß des Meeres. Der Fund der Feuersteinartefakten an der Oberfläche des liegenden Alluviums beweist, daß Menschen sich zum mindesten zeitweilig auf den höchsten, sandigen Stellen niederließen, um von hier aus entweder zu fischen oder zu jagen.

In der Folgezeit verlor das Meer an Einfluß. Wahrscheinlich kam es jedoch nicht zu einer eigentlichen Marschbildung, sondern es verblieben zunächst mehr oder minder ausgedehnte Restseen brackischer Natur. Später

Abb. 19.
Reihenförmig angelegte
Erdenntnahmestellen
als letzte Reste eines
ehemaligen Deiches
nördlich von Gröde-
Appelland. Links von den
Gruben zeigt eine leichte
Vertiefung den Verlauf
des Deiches an.
Bildarchiv Westküste
5. VII. 38



Abb. 20.
Mit Sodenresten bedeckter
Fuß eines ehemaligen
Deiches (vgl. Abb. 16).
Bildarchiv Westküste
7. VII. 38

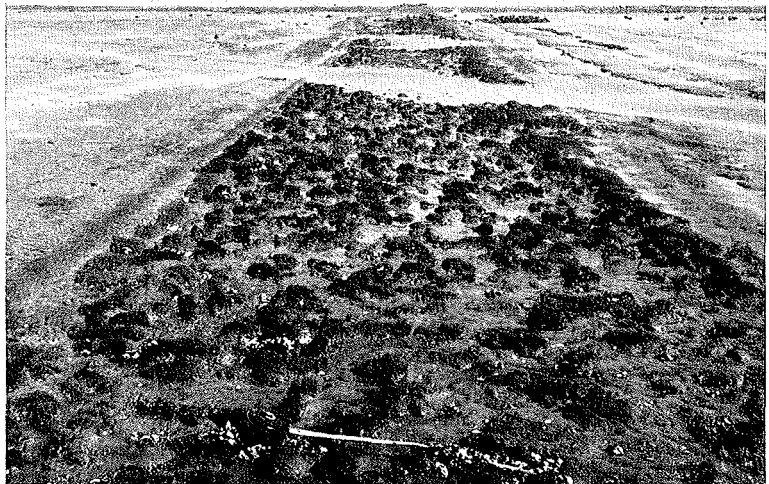


Abb. 21
Schnitt durch den Rand
eines Abbaufeldes
nördlich der Hallig Habel.
Links die mit Abraum
gefüllten Entnahmestellen,
rechts die anstehenden
Sedimente Darg,
darunter Torf.
Bildarchiv Westküste
22. VI. 38
Aufn. Bantelmann



bedeckte sich die Oberfläche, wie die Schilftorfschicht zeigt, mit ausgedehnten Schilfsümpfen. Diese Schilfsümpfe wurden, zunächst an den höchstgelegenen Stellen, schnell abgelöst von einem Sumpfwald mit lockerem Baumbestand, in dem Erlen, Birken und Eichen vorherrschten. Allmählich drang der Bruchwald auch in die tiefer gelegenen Teile des Gebietes vor, der Baumwuchs blieb hier jedoch sehr spärlich, Sumpfgräser und krautige Flachmoorgewächse bedeckten die Flächen. Dünne Schichten toniger Ablagerungen, in denen sich Reste von Brackwasserpflanzen befinden, liegen inmitten der Torfschichten und zeigen, daß gelegentlich Überschwemmungen des Moorlandes durch Salz- oder Brackwasser stattfanden. Gegen Ende der Entwicklung der Moore wurde an den höchsten Stellen der lockere Bruchwald abgelöst von einem ausgesprochenen Hochmoor, welches neben Torfmoos ausgedehnte Wollgrasbestände aufwies und im Endzustand verheidet war.

In den Gebieten mit tiefliegender Oberfläche des liegenden Alluviums machte sich das erneute Vordringen stärkeren Meereseinflusses zuerst bemerkbar. An diesen Stellen wurde das Wachstum der Niederungsmoore durch häufige Brackwasserüberschwemmungen beendet. An ihre Stelle traten Schilfsümpfe von der Art, wie sie in den Brackwassergebieten der Unterelbe und der Untereider noch heute anzutreffen sind. Im Schutze des dichten Bewuchses dieser mit Schilf bestandenen Gebiete wurden bei Überschwemmungen feinste Tonteilchen abgelagert, die gemeinsam mit den Pflanzenresten die heute im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes liegenden Dargschichten bildeten.

In der Folgezeit kam die mit Mooren und Schilfsümpfen bedeckte Landoberfläche in wachsendem Maße in den Bereich der Überflutungen durch das Meerwasser. Da das Land sich wahrscheinlich von oben dem Gezeitenbereich näherte, wurde es zunächst nur von den höchsten Sturmfluten erreicht, wobei die Sumpf- und Moorpflanzenbestände durch das Salzwasser abgetötet wurden. Die Oberflächenschichten der Moore wurden, wie die Grenzlagen zeigen, zunächst etwas aufgearbeitet und der Torfgrus dann abgelagert.

Mit zunehmender Höhe und Bewegung der bei den Überschwemmungen das Land bedeckenden Wassermassen lagerte sich ein Teil der mitgeführten tonigen Sedimente ab. Die auf diese Weise gebildete dünne Kleilage bedeckte sich mit einer dichten Salzwiesengesellschaft. An die Stelle der Moore und Schilfsümpfe trat hier, ebenso wie in der Umgebung von Langeneß, Halligland, dessen Kleischicht bei jeder Überflutung mächtiger wurde. Unter dem Westteil von Appelland trat dagegen die Halligbildung erst sehr viel später ein, nachdem dieses Gebiet als Watt im Bereiche der täglichen Gezeiten gelegen hatte.

Als der Anwachs etwa 1,50 m mächtig war, setzte eine weitgehende Zerstörung der Halligflächen durch den Torfabbau ein. Große Gebiete ehemaligen Halliglandes wurden damit für die menschliche Besiedlung unbrauchbar ge-

macht. Auch die vom Torfabbau nicht berührten, nördlich Appelland gelegenen Flächen, wurden in der Folgezeit durch Abtrag entfernt.

3. Hallig Habel.

Habel ist mit einer Längserstreckung von 650 m und einer mittleren Breite von 100 m für eine dauernde Besiedlung heute zu klein. Noch im Jahre

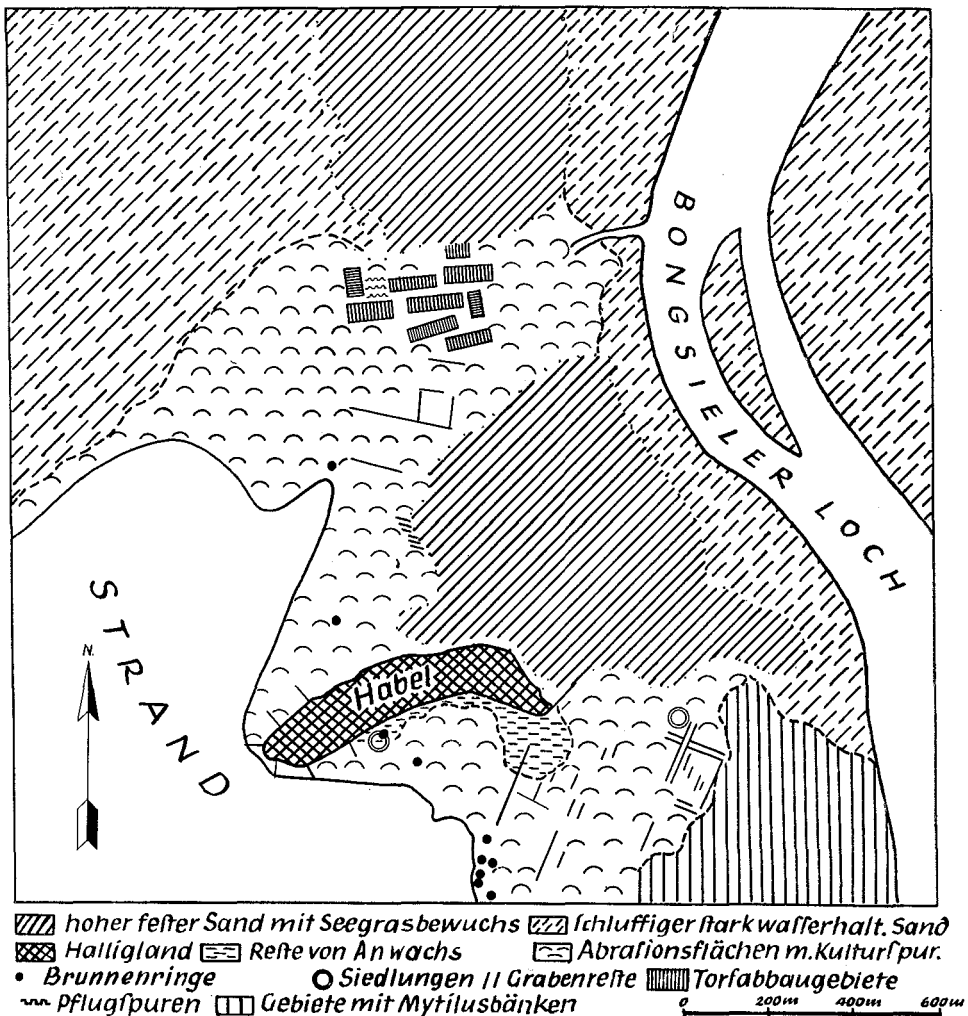


Abb. 22. Wattgebiet in der Umgebung der Hallig Habel mit der Lage der Kulturspuren.

1770 war die Hallig nach MÜLLER (36) so groß, daß sieben Familien sich auf ihr ernähren konnten. Im Jahre 1912 wurde sie von dem letzten Besitzer verlassen. Seitdem ist das einzige Haus während des größten Teiles des Jahres unbewohnt. Diese Veränderung der Hallig seit dem Ende des 18. Jahrhunderts

zeigt den Verlauf der Entwicklung, den wir durch die Untersuchungen der Kulturspuren auf längere Zeiträume ausweiten konnten.

Der die Hallig umgebende Wattsockel springt in der Form einer schmalen Halbinsel vom Rocheley-Sand in südlicher Richtung vor. Der Wattsockel ist im Westen und Süden von dem letzten Ausläufer der Süderau, Strand genannt, im Osten vom Bongsieler Loch begrenzt. Etwa 600 bis 700 m nördlich der Hallig verläuft vom Strand zum Bongsieler Loch eine breite Rinne mit flachen Böschungen, die sich gegenwärtig schnell zu vertiefen scheint.

Wie aus Abbildung 22 zu ersehen ist, nehmen die jüngeren Wattablagerungen in der Umgebung von Habel einen verhältnismäßig geringen Raum ein. Im Nordosten der Hallig liegt ein hohes, im Sommer mit Zwergseegegras (*Zostera nana*) bewachsenes Sandwatt, das sich nördlich der oben genannten Rinne bis zum Rocheley-Sand fortsetzt. Die Ränder des Bongsieler Loches sind mit einem tonigen, stark wasserhaltigen Sand bedeckt. In den übrigen Teilen des Wattsockels herrschen Abtragsflächen vor, auf denen vorwiegend Darg und in geringerem Maße auch Anwachs zutage treten. Kulturspuren finden sich in den beiden letztgenannten Ablagerungen.

Südöstlich der Hallig sind die Dargflächen bedeckt mit Miesmuschelbänken, deren Verbreitung von Jahr zu Jahr starken Schwankungen unterworfen ist. Die Abbildung 22 zeigt die Verbreitungsgrenzen des Jahres 1937. Im Jahre 1938 erstreckten sich die Bänke bis fast an die Ostspitze der Hallig, so daß die Untersuchung der Kulturspuren im Ostgebiet in diesem Jahre unmöglich war.

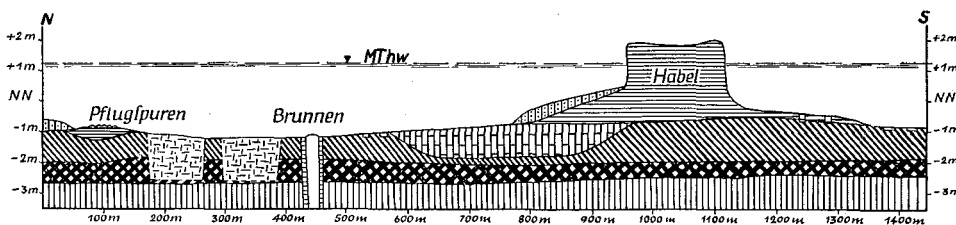


Abb. 23. Der Schichtaufbau des Wattgebietes von Habel (Zeichenerklärung s. Abb. 9).

Der durch zahlreiche Bohrungen und Grabungen genau festgestellte Schichtaufbau ist in Abbildung 23 dargestellt. Die Halligoberfläche liegt im Mittel ungefähr auf NN + 2,00 m. Wie aus der Abbildung ersichtlich, besteht der Untergrund der heutigen Hallig aus einer 2,50 bis 3 m mächtigen aus Anwachs aufgebauten Schicht, die unmittelbar auf dem darunterliegenden Darg ruht. Im unteren, fetten Teile sind zahlreiche Wurzelstöcke von *Triglochin maritima* erhalten. In dem nördlich der Hallig liegenden Wattgebiet finden sich geringe Reste derselben Kleiart. Die unter diesen Ablagerungen liegende Dargschicht zeigt denselben Aufbau wie die bei Gröde-Appelland beschriebene, sie ist teilweise mehr als 1 m mächtig und liegt zwischen NN — 1,0 m und NN — 2,0 m. Nordwestlich der Hallig ist ein dunkelgrauer Klei

mit muldenförmiger Schichtung in den Darg eingesenkt, der zahlreiche Stengel- und Blattreste von Schilfrohr (*Phragmites communis*) enthält. Wahrscheinlich handelt es sich um die Ablagerungen in einem verlandenden Wasserlauf, der an dieser Stelle gegen Ende der Dargbildung vorhanden war. Zwischen der Unterkante der Dargschicht und den tonigen Ablagerungen des liegenden Alluviums liegt eine 0,50 bis 0,90 m mächtige Flachmoortorfschicht mit zahlreichen Resten von Sumpfpflanzen und nur wenig Baumwurzeln, die nach unten durch eine Lage zunächst reinen, dann dargigen Schilftorfs von den Ablagerungen des liegenden Alluviums getrennt ist.

a) Die Kulturspuren.

Der Torfabbau.

Wie bei Langeneß und Gröde-Appelland treten auch bei Habel Spuren ehemaligen Torfabbaus zutage. Wie Abbildung 23 zeigt, finden sie sich etwa 800 m nördlich der Halligkante in der zwischen dem Bongsieler Loch und dem Strand verlaufenden flachen Vertiefung. Die Abbaugelände sind im Gegensatz zu den nördlich Appelland gefundenen unregelmäßig angelegt und von geringerer Anzahl. Da die Oberfläche im betreffenden Gebiete vorwiegend aus Darg besteht, der anstehend und bewegt dem Abtrag den gleichen Widerstand entgegensetzt, ist die Begrenzung der Abbaugelände oft sehr schwer zu verfolgen.

Abbildung 21 zeigt einen Schnitt durch den Rand eines Abbaugeländes. Auf ihm ist rechts das anstehende und links das bewegte Sediment zu erkennen. Die Oberfläche des Schnittes liegt auf NN — 1,25 m, die Tiefe bis zum liegenden Alluvium beträgt rund 2 m. Die vom Abbau nicht berührte rechte Seite besteht in ihrem oberen Teil aus einer etwa 1,10 m mächtigen Schicht eines grauen, in horizontalen Bändern bunt verfärbten Dargs. Darunter liegt eine rund 0,90 m mächtige Flachmoortorfschicht, die in ihren oberen Teilen Holzreste enthält, im übrigen aber vollkommen von hellen Wurzeln von Sumpfpflanzen durchzogen ist. Der untere Teil besteht aus reinem Schilftorf. Das auf der linken Seite der Abbildung sichtbare Abbaugelände ist mit einem Gemisch von Soden aus Darg und Anwachs bedeckt. Der Abbau des Torfes erstreckte sich, da der aus Schilftorf bestehende untere Teil der Torfschicht nicht mit ausgeräumt wurde, bis in eine Tiefe von NN — 2,65 m.

Aus diesem, durch andere Grabungen ergänzten Befund, ergibt sich, daß man in der Umgebung von Habel bis in eine Tiefe von rund 4 m unter heutigem MThw grub, um eine Torfschicht von 0,50 bis 0,70 m Mächtigkeit abzubauen.

Um die Art und Mächtigkeit der ehemals hangenden Ablagerungen zur Zeit des Abbaus festzustellen, wurde ebenso wie bei Gröde nach vollständigen Abbauschollen gesucht. Abbildung 25, ergänzt durch Abbildung 24, zeigt einen Schnitt durch zwei derartige Schollen. Die Oberfläche des Schnittes

liegt auf NN — 1,12 m. Die Schollenschnitte sind umgeben von kleinen Soden aus Darg und haben eine Größe von 1,00 m mal 0,95 m. Der ehemals liegende Teil der Schollen besteht aus Darg, der in eine 0,50 m mächtige Lage aus sehr fettem und stark durchwurzelter Anwachs übergeht. Auf der ehemaligen Oberfläche, auf der keine oberirdischen Pflanzenteile festgestellt werden konnten, liegt eine 0,5 bis 1 cm mächtige Sandschicht.

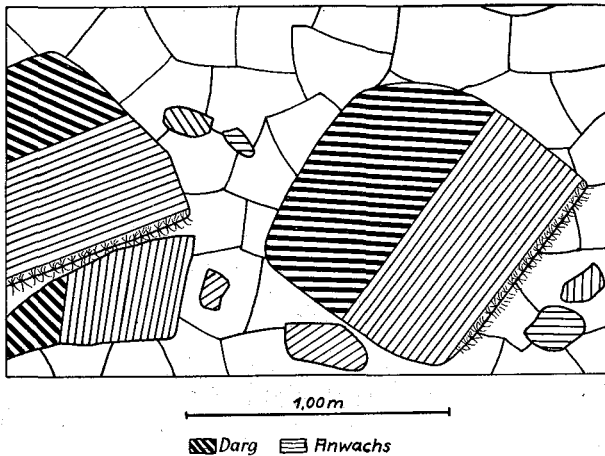


Abb. 24.
Schnitt zur Ver-
deutlichung derauf
Abb. 25 sichtbaren
Abbauschollen

Die Grenze zwischen Darg und Anwachs liegt in der Nähe des Schnittes etwa NN — 1,30 m. Bei einer Mächtigkeit des Anwachs von 0,50 m lag die Oberfläche zur Zeit des Abbaus in einer Höhe von ungefähr NN — 0,80 m, das ist 2,80 m tiefer als die heutige Halligoberfläche. Gegenüber der bei Größe errechneten Höhenlage der Halligoberfläche von NN + 0,50 m bedeutet das einen Höhenunterschied von 1,30 m.

Grabenreste.

Auf der Oberfläche des Dargs finden sich sowohl nördlich als auch südlich von Habel zahlreiche Überreste ehemaliger Gräben, die zur Hauptsache einem regelmäßigen Grabennetz angehören (Abb. 22). Südlich der Hallig verlaufen diese Grabenreste von Südsüdwest nach Nordnordost und senkrecht zu dieser Richtung; im Norden verlaufen sie annähernd nordsüdlich. Zwischen den Hauptgräben, die eine Breite bis zu 4 m aufweisen und das Land in große Rechtecke einteilen, liegen kleinere Gräben und Grüppen in sehr regelmäßigen Abständen. Im Südgebiet laufen einige dieser größten Gräben paarweise in so geringem Abstand parallel zueinander, daß ein nur 6 m breiter Landstreifen zwischen ihnen liegt. Wahrscheinlich verlief zwischen beiden Gräben ursprünglich ein Weg.

Im Darg sind nur die unteren Teile der Gräben erhalten, ihr oberer Teil lag stets im Anwachs, wie an Hand von zahlreichen Schnitten dort festgestellt werden konnte, wo dieser noch heute erhalten ist. Bei zwei

Abb.
Schnitt durch zwei Schollen
zu einem Torfabbaubgebiet
nördlich von Habel.
Bildarchiv Westküste
19. VII. 38



Abb. 26.
Pflugspuren
nördlich von Habel.
Bildarchiv Westküste
23. VI. 38



Abb. 27.
Schnitt durch das Pflugland
zur Verdeutlichung
des Schichtaufbaus.
Bildarchiv Westküste
7. VII. 38
Aufn. Bantelmann



Anwach

Darg

Torf

Schnitten lag die Oberkante der Gräben auf etwa NN — 0,80 m, bei einer Kleimächtigkeit von 0,36 m. Der Ausbau des Grabensystems wurde demnach vorgenommen, als die Kleidecke zwar sehr dünn, aber schon vorhanden war und die Landoberfläche ungefähr 2,50 bis 2,80 m unter der heutigen Halligoberfläche lag.

Pflugspuren.

Auf den Abtragsflächen in der Umgebung der Hallig wurden an verschiedenen Stellen Kratzer bemerkt, die Pflugspuren ähnlich sahen. Mit Sicherheit konnten Pflugspuren (Abb. 26) jedoch nur 1000 m nördlich der Hallig zwischen den dort liegenden Torfabbaugebieten festgestellt werden. Die Spuren waren auf zwei nur wenige Quadratmeter großen Flächen erhalten, auf denen die Pflugrichtung senkrecht zueinander lag. Dies sind die einzigen Pflugspuren, die bei den nördlichen Halligen gefunden wurden.

Um über den Erhaltungszustand und die Schichtlage des Pfluglandes Klarheit zu bekommen, wurde der auf Abbildung 27 dargestellte Schnitt gegraben. Die Oberfläche des Schnittes liegt auf NN — 0,98 m, also etwa 3 m tiefer als die heutige Halligoberfläche. Die Spuren liegen in einer 0,44 m mächtigen Schicht aus fettem Anwachs, darunter folgt eine Dargschicht von 0,89 m, die in eine rund 0,70 m mächtige Flachmoortorfschicht übergeht.

An der Oberfläche werden die Spuren durch Schichtköpfe aus bräunlich verfärbtem Klei angezeigt, die in einer Entfernung von ungefähr 0,25 m parallel zueinander verlaufen (Abb. 26). Diese Schichtköpfe sind härtere Teile von Pflugschollen, die sich etwa 0,13 m weit in den Untergrund fortsetzen. Zwischen diesen Streifen braunen Kleis liegt ein dunkelgrauer entschichteter, mit schwarzen Flecken durchsetzter Klei. Aus dieser Beschaffenheit der Ackerkrume kann man schließen, daß hier wahrscheinlich Grasland frisch umgepflügt wurde, dessen bräunliche, gut durchwurzelte Oberflächenschicht innerhalb der einzelnen Pflugschollen in Form brauner Kleibänder erhalten blieb.

Siedlungsreste.

Neben den schon beschriebenen Kulturspuren treten im Wattgebiet um Habel Siedlungsreste auf. Von den ehemaligen Siedlungen sind, wie schon weiter oben erwähnt, in den meisten Fällen nur die Teile erhalten, die tiefer in den Untergrund hineingebaut wurden, alles übrige wurde durch den Abtrag vernichtet. Deswegen findet man heute besonders zahlreich die unteren Teile der ehemals zu Siedlungen gehörigen Brunnen. Die Häufigkeit des Vorkommens solcher Reste, die aus Abbildung 22 ersichtlich ist, läßt den Schluß zu, daß auf dem ehemaligen Kulturland eine große Anzahl von Siedlungen gelegen haben muß.

Es gibt um Habel zwei dem Baustoff nach verschiedene Brunnenarten: Soden- und Holzbrunnen.

Weitaus vorherrschend ist der Sodenbrunnen, dessen Wände aus Kleisoden bestehen, die einer gut durchwurzelten Rasenoberfläche entnommen sind. Bei einem Teil sind die Wände aus waagerecht liegenden, bei einem anderen aus senkrecht stehenden Soden aufgebaut. An der Wattoberfläche sind die erhaltenen Reste durch einen runden Sodenkranz gekennzeichnet, wie ihn Abbildung 28 darstellt. Gemäß ihrer Aufgabe als Wasserbehälter ist der obere Teil der Brunnen, der sogenannte Hals, meistens enger als der ausgebaute untere Teil, der eine möglichst große Menge Wasser fassen mußte (vgl. WOHLBERG, 62).

Die Holzbrunnen sind an der Wattoberfläche als ein Kranz senkrecht gestellter, etwas hervorstehender Bretter sichtbar. Der obere Rand dieser Bretter ist durch den winterlichen Eisgang meistens mehr oder minder stark zerfetzt. In der nächsten Umgebung deutet bewegter Boden darauf hin, daß bei der Anlage eine Grube von erheblichen Ausmaßen ausgeschachtet wurde. Die Ausgrabung einer Anzahl dieser Brunnen ergab, daß es sich ausnahmslos um in die Erde versenkte Tonnen handelt (Abb. 29), die ursprünglich nicht für diesen Zweck verfertigt sein dürften, da sie stets auf der Innenseite umlaufende Kerben für die Faßböden aufwiesen. Die Faßdauben bestehen aus Eichenholz, die Reifen aus gerissenen Weidenbändern.

Es konnten drei verschiedene Formen solcher Holzbrunnen nachgewiesen werden. Die erste Form besteht aus zwei übereinandergestellten Fässern, von denen das obere mit seinem größeren Durchmesser von 0,15 m über die Außenseite des unteren hinausgreift. Bei der zweiten Form besteht der Brunnen aus einer einzigen, beim dritten nur aus einer halben, in der Mitte des Bauches durchgesägten Tonne. Die Böden waren in allen Fällen entfernt. Unter die Tonnen waren in einigen Fällen eichene Kanthölzer gelegt, die den schmalen Rändern im weichen Boden eine Standfläche verschaffen sollten.

Wie bei den Untersuchungen um Hooze festgestellt werden konnte, bestand der Hals der Holzbrunnen, der bei dem Abtrag der hangenden Schichten vollkommen entfernt wurde, aus Soden, und nur der untere, bei Habel allein noch angetroffene Teil, aus Holz.

Neben den durch das Niederschlagswasser gespeisten Brunnen sollten nach den Aussagen alter Berichte in verschiedenen Gebieten des Wattenmeeres Stellen vorhanden gewesen sein, an denen Süßwasser aus dem Untergrund zutage quoll.

LORENZEN (33) berichtet Ende des 18. Jahrhunderts von einer solchen Süßwasserquelle, „die auf dem Schlick von Langeneß im Nordosten von Nordmarsch zu sehn; denn es quillt daselbst ein Brunn mit frischem Wasser mitten im salzen Meer hervor. Dieser Brunn ist mit Brettern dicht gemacht, und vorzeiten mit einer Pumpe, igo aber mit einem Schwengel versehen. Die Fluth läuft alle sechs Stunden um denselben herum, und bei der Ebbe wird das Vieh, zur Zeit der Not, häufig daraus getränkt . . .“



Abb. 28.
Sodenbrunnen.
Im Hintergrund
Hallig Habel.
Bildarchiv Westküste
22. VI. 38

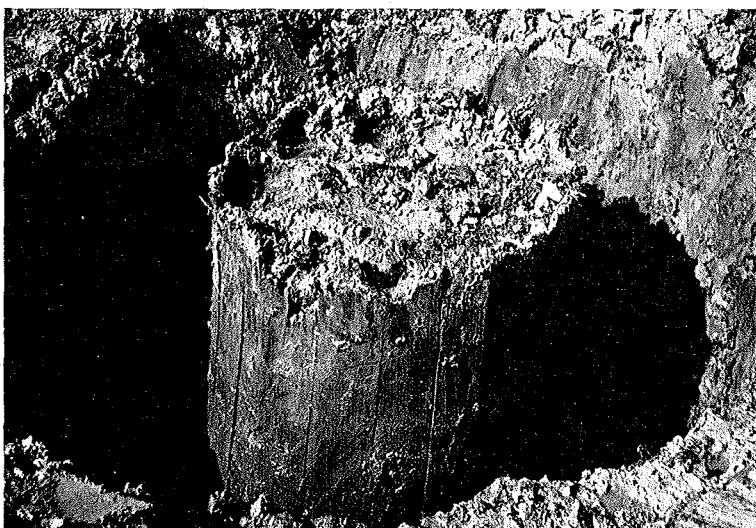


Abb. 29.
Tonnenbrunnen
im Watt bei Hallig Habel.
Bildarchiv Westküste
12. VII. 37

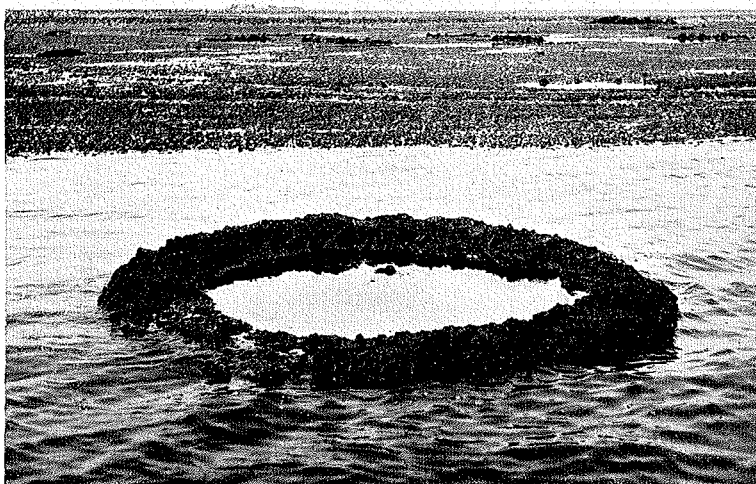


Abb. 50.
Sodenbrunnen
1300 m südlich der Hallig
Hooge. Am Horizont
die Hauswärft auf Hooge.
Bildarchiv Westküste
20. IX. 38
Aufn. Bantelmann

Bis in unsere Zeit hat sich die Kenntnis solcher Quellen nicht erhalten. Es war jedoch möglich, das Vorhandensein eines Brunnens mit brackischem Wasser im Wattgebiet von Habel nachzuweisen. Etwa 500 m nördlich der Hallig wurde im Verlaufe der Untersuchungen ein Brunnen ausgegraben, dessen Durchmesser sich nicht nach unten verbreiterte, sondern sich von 1,80 m an der Oberfläche bis 0,90 m in 2,50 m Tiefe verringerte und unterhalb dieser Tiefe gleich blieb. Während bei den Ausgrabungen von gewöhnlichen Sodenbrunnen niemals Wassereinbrüche beobachtet wurden, sprudelte in diesem Falle schon in 1 m Tiefe Wasser in so starkem Maße von unten hervor, daß es dauernd mit Eimern ausgeschöpft werden mußte, um die Grabung durchzuführen. Als in 3 m Tiefe, das ist 5,50 m unter MThw, die Brunnensohle nicht erreicht war, wurde die Grabung abgebrochen.

Bei einer Untersuchung des Brunnenwassers im Laboratorium der Forschungsabteilung Husum wurde ein Salzgehalt von 10^{0/00} festgestellt. Eine Paralleluntersuchung von Wasser aus einer Tiefbohrung von Nordstrandischmoor, das zum Tränken des Viehs benutzt wird, ergab einen Salzgehalt von 8,9^{0/00}. Der Unterschied von 1,1^{0/00} liegt innerhalb der Geschmacksgrenze. Das Brunnenwasser von Habel kann demnach zum Tränken des Viehs verwandt worden sein.

Um eine Aufklärung über den Ursprung des aufquellenden Wassers zu bekommen, wurde neben dem Brunnen eine Tiefbohrung angesetzt, die folgendes Ergebnis hatte:

- 1,22 m NN Höhenlage der Wattoberfläche
- bis —1,72 m NN Darg
- „ —2,52 m NN Flachmoor- und Schilftorf
- „ —7,14 m NN grünlich-graue Tone und Feinsande des liegenden Alluviums
- „ —20,0 m NN Talsand
- ab —20,0 m NN Eemton mit Mollusken
- 22,1 m NN Ende der Bohrung.

Während des Durchbohrens des Talsandes wurde mehrfach ein starker Wasserauftrieb festgestellt. Die außergewöhnlich große Talsandmächtigkeit von etwa 13 m läßt vermuten, daß an dieser Stelle eine mit Talsand ausgefüllte Rinne in den Eemablagerungen verläuft. Der Wasserauftrieb deutet darauf hin, daß wahrscheinlich ein Zustrom süßen Wassers aus der Richtung des Festlandes von der dort höher liegenden Talsanddecke stattfindet.

Außer den zahlreichen Brunnen wurden an zwei Stellen, deren Lage aus Abbildung 22 ersichtlich ist, Ziegelsteine, Glas und Keramikbruchstücke, sowie in die Erde geschlagene Pfähle gefunden, die auf eine ehemalige Siedlung hinweisen.

Die an der Südkante der heutigen Hallig liegenden Spuren sind als letzter Rest der um 1800 noch bewohnten Süderwarft einwandfrei nachzuweisen. Die dort gefundene Keramik ist dementsprechend vorwiegend jung.

Der östlich der Hallig liegende Siedlungsrest ist durch mehrere Steinhäufen gekennzeichnet, in denen sich neben Feldsteinen und Ziegelsteinen

von Klosterformat eine Anzahl Tuffsteine befand. Die Tuffsteine wurden nach den Ausführungen von HAUPT (22) im 11. und 12. Jahrhundert auf dem Seewege in großer Menge aus dem Rheinlande bezogen und zur Errichtung von Kirchen verwandt. Die ältesten Kirchen der friesischen Uthlande, Pellworm alte Kirche, Morsum, Sylt und Nieblum, Föhr sind zum Teil aus solchem Tuff erbaut. Gegen Ende des 12. Jahrhunderts tritt der Backstein vollkommen an die Stelle des Tuffs.

Im Jahre 1916 kamen an der Südwestspitze der Hallig, an der Abbruchkante, außer Gräbern zahlreiche Tuffsteine zum Vorschein. An dieser Stelle, die von altersher schon vor der Freilegung der Gräber „ual Höwed“, das heißt alter Kirchhof, genannt wurde, wird die alte Kirche gelegen haben, die nach Angabe der Liste des Bischofs Nicolaus Brun im Jahre 1362 bei der großen Mandränke untergegangen sein soll.

Der östlich der Hallig aufgefundene Siedlungsrest wird erst nach der Zerstörung der Kirche unter Verwendung der von der Ruine entnommenen Baustoffe errichtet worden sein. Für eine Errichtung dieser Siedlung nach 1362 sprechen auch die in eingetieften Gruben gefundenen zahlreichen Keramikscherben, die nach mündlicher Mitteilung von Herrn Dr. TIDELSKI, Husum, dem 14. und 15. Jahrhundert entstammen.

b) Die Landschaftsentwicklung auf Grund der Ergebnisse.

Ebenso wie bei den übrigen untersuchten Halligen sind die marinen Ablagerungen des liegenden Alluviums bedeckt mit einem Schilf- und einem darüberliegenden Flachmoortorf. Beide Ablagerungen deuten darauf hin, daß während einer Hebungszeit ein Bewuchs der hier sehr tief liegenden Oberfläche des liegenden Alluviums mit Schilfsümpfen und bauarmem Flachmoor möglich war, ohne daß es wahrscheinlich vorher zu einer ausgedehnten Marschbildung in diesem Gebiet gekommen war.

Beim erneuten Vordringen des Meeres wurde die Flachmoorvegetation verdrängt von Schilfsümpfen, in deren Schutz bei Überschwemmungen durch Brackwasser feinste Tonbestandteile abgelagert wurden, die zur Anhäufung einer 1 m bis 1,50 m mächtigen Dargschicht führten. Flache Wasserarme durchzogen diese Sümpfe.

Zu einem noch nicht genau bekannten Zeitpunkt in der zweiten Hälfte des ersten Jahrtausends nach der Zeitwende wurden die Sümpfe bei Sturmfluten von reinem Salzwasser überschwemmt. Die fortschreitende Versalzung des Bodens brachte den Schilfbestand zum Aussterben. Weitere Ueberschwemmungen bei Sturmfluten hatten zur Folge, daß eine dünne, aber sehr ausgedehnte Decke fetten Kleis abgelagert wurde, die sich mit Salzwiespflanzen bedeckte. An Stelle der Schilfsümpfe entstanden so ausgedehnte Halligflächen. Das vorher für die menschliche Besiedlung wenig geeignete

Land war jetzt, nachdem es in den Bereich der Sturmfluten gekommen war, zu fruchtbarem Weideland geworden.

Der für das 11. beziehungsweise 12. Jahrhundert auf Grund der Funde von Tuffsteinen nachweisbare Kirchenbau läßt vermuten, daß zu dieser Zeit eine zahlreiche Bevölkerung auf einem ausgedehnten Marschlande wohnte. Die ausgedehnten Grabenetze sowie die Pflugspuren deuten darauf hin, daß wahrscheinlich im Schutze von Sommerdeichen Ackerbau betrieben wurde. Die aus späterer Zeit stammenden Siedlungsreste vervollständigen das Bild von einer ehemals ganz erheblich größeren Ausdehnung des dicht bevölkerten Halliglandes. Seine ursprüngliche Begrenzung anzugeben, ist heute nicht mehr möglich, da ein beträchtlicher Teil der Kulturspuren von den in der Umgebung liegenden Gezeitenrinnen vollständig zerstört ist.

Der Schichtenaufbau der heutigen Hallig läßt den genauen Verlauf der Veränderungen seit der Vernichtung der Schilfsümpfe durch Salzwasser erkennen. Aus ihm ist ersichtlich, daß bei jeder Sturmflut, die die Hallig überschwemmte, tonige und sandige Ablagerungen stattfanden, und somit die Mächtigkeit der Anwachsdecke etwas erhöht wurde. Auch das im Schutze von Sommerdeichen liegende Kulturland ging nach der Zerstörung des Deiches nicht verloren, sondern wurde gleichfalls unter der Decke dieser Ablagerungen begraben. Der Vorgang des langsamen Anwachsens der Kleidecke dauert noch heute an. Gegenwärtig beträgt die Mächtigkeit unter der Hallig Habel 2,50 bis 3 m.

Durch Brandungswirkung, die, wie schon erwähnt, besonders stark an der Westseite herrscht, ferner durch Priele, die die Halligflächen zerschnitten, erfolgte eine dauernde Zurückverlegung der Ufer. Dabei wurden die alten Kulturreste, die vorher im Klei der höher aufgewachsenen Hallig eingebettet lagen, auf den entstehenden Abtragsflächen freigelegt. Ein „Ersäufen“ des alten Kulturlandes in dem Sinne, daß der Meeresspiegel bei gewöhnlicher Flut so hoch anwuchs, daß er das Land überschwemmte, ist zum mindesten bei Habel nicht eingetreten.

4. Hallig Hooge.

Die Hallig Hooge liegt zwischen der Süderau im Norden und dem Unterlauf des Rummellochs, Schlut genannt, im Süden. Die Wattflächen in der Umgebung der Hallig sind größtenteils mit jungen, sandigen Ablagerungen bedeckt. Nur an einigen räumlich wenig ausgedehnten Stellen sind ältere Sedimente mit Kulturspuren freigelegt.

a) Der Torfabbau nördlich von Hooge.

Im nördlich von Hooge gelegenen Wattgebiet ist die Oberfläche nach Norden gegen die Süderau durch Abtragung stark zerrissen. In der Nähe des Steinbelages der Halligkante wird sie von jüngeren Watablagerungen gebildet. Wo diese fehlen, tritt eine bis zu 0,50 m mächtige Torfschicht zutage.

Die Oberfläche der unter dem Torf anstehenden Ablagerungen des liegenden Alluviums weist erhebliche Unebenheiten auf. Besonders auffällig sind einige mit Schilftorf gefüllte Rinnen, die wahrscheinlich als Reste fossiler Wasserläufe zu deuten sind. Der Grenzhorizont zwischen liegendem Alluvium und Torf liegt im Mittel auf NN — 0,50 m, also etwa so hoch wie im Westteil von Langeneß. Die höchsten Erhebungen liegen dagegen auf NN — 0,35 m.

Im Gebiete nordwestlich und nordöstlich der Schleuse (4 auf Abb. 1) treten ausgedehnte Torfabbaugebiete teils zutage, teils sind sie durch jüngere Watablagerungen bedeckt. Sie finden sich nur dort, wo die Oberfläche des liegenden Alluviums verhältnismäßig tief liegt, da hier die Torfdecke mächtiger war. Die Anlage der Abbaugebiete ähnelt der von Langeneß. Hier wie dort treten von unregelmäßig verlaufenden Dämmen anstehenden Torfs umgebene Gebiete auf, in denen lange Reihen gebänderter Kleischollen im Torfgrus lagern.

Wenige Schritte innerhalb der Schleuse liegen am Rande des Schleusenprieles unter der Halligkante Abbauschollen, die in ihrer stratigraphischen Lage an die Schollen im Ridd auf Langeneß erinnern. Das liegende Alluvium ist als helle Zone unmittelbar über dem frischen Abbau erkennbar. Seine Oberfläche liegt mit rund NN — 0,60 m 2,90 m unter der Halligoberfläche. Die Form und der Aufbau der über dem liegenden Alluvium in Torfgrus gelagerten Abbauschollen ist dieselbe wie bei Langeneß. Der Schollenquerschnitt mißt 0,45 mal 0,90 m. Über den Schollen liegen Wattsedimente; ihre Mächtigkeit, sowie die Mächtigkeit des sie bedeckenden Anwachs, konnte wegen der ungünstigen Verhältnisse nicht festgestellt werden.

Aus dem geschilderten Befund geht hervor, daß der nördliche Teil von Hooge sich in ähnlicher Weise entwickelte wie das Gebiet von Langeneß.

b) Die Kulturspuren südlich von Hooge.

Südlich von Hooge ist der Torfhorizont von jüngeren Ablagerungen fast vollständig bedeckt. Die Lagerungsverhältnisse konnten auf Grund von planmäßig ausgeführten Flachbohrungen festgestellt werden. Nach den Bohrergebnissen besteht die meist nur wenige Zentimeter mächtige Oberflächenschicht aus lockerem Sand, der die Oberfläche in der Form flacher Bänke bedeckt. Er wird unterlagert von einem blaugrauen, fetten, unter MThw abgelagerten Wattsediment. Dieser Klei nimmt gemäß dem Absinken der Oberfläche von Norden nach Süden an Mächtigkeit ab. Seine größte Mächtigkeit beträgt in der Nähe des Steinbelages der Halligkante etwa 1 m. Unter diesem Klei folgt eine 0,15 bis 0,30 m mächtige Schicht dunkelgrauen, sehr bröckligen Kleis. Dieser ist von einer an Mächtigkeit stark schwankenden Torfschicht unterlagert. Als größte Mächtigkeit wurde 0,60 m festgestellt. Der obere Teil des Torfes ist stets dunkel verfärbt, sehr fest und stark

zersetzt. Es handelt sich um einen, von Wurzelstöcken von Sumpfpflanzen durchzogenen Bruchwaldtorf, der nach unten und oben von reinem Schilftorf begrenzt wird. Eine pollenanalytische Untersuchung der Forschungsabteilung Husum ergab, daß dieser Torf zur selben Zeit entstand wie der bei Langeneß, Gröde und Habel gefundene. Der Grenzhorizont zwischen dem Torf und den Ablagerungen des liegenden Alluviums liegt auf ungefähr NN — 0,65 m. Im westlichen Teil des Gebietes fehlt die Torfschicht, der Grenzhorizont zwischen liegendem Alluvium und jüngeren Ablagerungen wird an diesen Stellen vielfach durch Wurzelstöcke von Sumpfpflanzen angezeigt.

In einer Entfernung von rund 500 m von dem Steinbelag südlich Ockenswarft (vgl. 5 auf Abb. 1) trifft man auf ein System in die Oberfläche eingeschnittener rinnenförmiger Vertiefungen. Die Rinnen machen durch ihren sehr geraden Verlauf den Eindruck von Grabenresten. Der Boden in diesen Rinnen unterscheidet sich im Gegensatz zu dem anderer untersuchter Grabenreste weder im Aufbau noch in der Farbe von dem Boden des Watts der Umgebung, so daß diese Vertiefungen nicht mit Bestimmtheit als Grabenreste bezeichnet werden können. In den Rinnen ist die Torfebene stellenweise freigespült. Die Oberfläche des Torfes ist hier netzförmig durchzogen von Trockenrissen, in denen auch bei Ebbe etwas Wasser stehen bleibt. Der Torf ist dunkel, sehr hart und stark zersetzt. Das Aussehen dieser Oberfläche zeigt Abbildung 33. Grabungen ergaben, daß in etwa 0,20 m Tiefe unersetzter Flachmoortorf von brauner Farbe ansteht. Dort, wo hangende Ablagerungen erhalten sind, ist jedem der durch Risse begrenzten Torfstücke eine Kappe dunkelgrauen Kleis von 0,15 m Mächtigkeit aufgesetzt. Dieser Klei ist sehr hart und zeigt eine starke Polyederbildung. Das über dieser Ablagerung liegende graublaue Wattsediment dringt tief in die Risse ein.

Aus dem Befund geht hervor, daß die Trockenrisse entstanden sind, als der Torf schon von einer Lage des dunkelgrauen Kleis bedeckt war. Zu dieser Zeit muß die Oberfläche außerhalb des Bereiches der täglichen Gezeiten gelegen haben. Die darüber liegende Ablagerung, die sich auch unter dem Südteil der heutigen Hallig findet, kann erst nach der Entstehung der Trockenrisse stattgefunden haben. Das beweist, daß zwischen der Überflutung der alten Landoberfläche und der jüngeren Halligbildung eine Zeit lag, in der große Teile des Gebietes von den täglichen Gezeiten erreicht wurden.

Südöstlich von Hooge (6 auf Abb. 1) wurden mehrere parallel verlaufende Grabenreste von etwa 1 m Breite gefunden. Die Gräben sind in die tonigen Ablagerungen des liegenden Alluviums hineingestochen und mit einem bräunlichen Klei sowie Stücken zersetzten Torfes erfüllt. Auf der Wattoberfläche zwischen zwei Grabensohlen befinden sich viereckige Flächen verschiedener Form und Größe. In ihnen liegen dunkle Torfsoden. Die Torfsoden überragen die Oberfläche der Ablagerungen des liegenden Alluviums

um wenige Zentimeter. Es handelt sich offenbar um Reste von Gruben, die mit Torfsoden gefüllt waren. Der eigentliche Torfhorizont ist in dieser Gegend bis auf wenige Reste verschwunden. Die Bedeutung der Gruben konnte bisher nicht ermittelt werden.

Ein Siedlungsrest befindet sich südlich von der Hanswarft auf Hooge in etwa 1300 m Entfernung von dem Steinbelag (7 auf Abb. 1) in den hier vom Schlut angeschnittenen tonigen Ablagerungen des liegenden Alluviums.

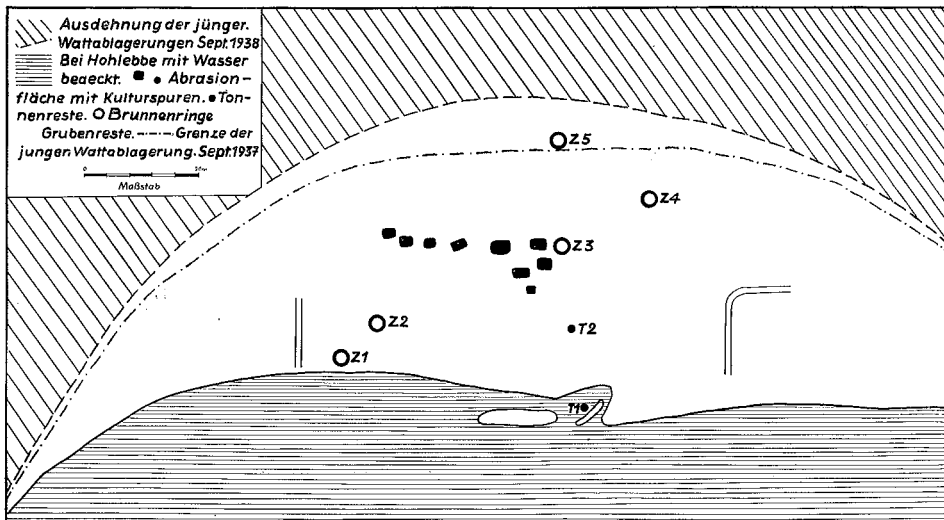


Abb. 31. Lageplan der südlich von Hooge am Schlut freigelegten Kulturspuren (vgl. Kartenabb. 1, Feld Nr. 7).

Diese Kleifläche wird im Norden halbkreisförmig von einer Schillbank begrenzt. Weiter nördlich, wo sich mit zunehmender Entfernung vom Priel die Strömung verlangsamt, haben sich feinsandige Ablagerungen gebildet. Im Süden verschwindet die Kulturspuren führende Kleifläche im Schlut, so daß der Umriß eines nach Süden offenen halbkreisförmigen Bandes von etwa 200 m Länge und 50 m größter Breite sichtbar bleibt.

Die auf der Kleifläche gefundenen Kulturspuren sind in Abbildung 31 ihrer Lage nach festgelegt. Es handelt sich um Brunnenringe, Graben- und Grubenreste sowie um zwei Holzbrunnen. Die Reste liegen teilweise derart tief, daß sie bei gewöhnlichem Niedrigwasser noch vom Wasser des Schluts bedeckt sind. Die Oberfläche des Gebietes mit Kulturresten liegt, wie aus Abbildung 32 ersichtlich, an ihrer tiefsten, ständig mit Wasser bedeckten Stelle etwa NN — 1,80 m und steigt dann nach Norden bis zum Rande der jüngeren Wattablagerungen bis auf NN — 1,00 m an.

Die auf Abbildung 31 verzeichneten beiden Tonnen bestehen aus Eichenholz, die Tonnenringe aus gerissenen Weidenbändern. Nach mündlicher Mit-

teilung von Herrn Lehrer BRANDT, Hooge, war der Oberrand der einen Tonne ursprünglich von einem Sodenkranz umgeben. Der Hals dieses Tonnenbrunnens scheint demnach aus Soden bestanden zu haben. Bei den aufgefundenen fünf Brunnenringen handelt es sich bei dreien nur um die Grundflächen ehemaliger Brunnen, auf denen zahlreiche Scherben irdener Gefäße lagen, nur bei einem (Abb. 30) ist der untere Teil der Wand noch als Ring erkennbar.

Bei Brunnen 3 ist ein größerer Teil der Sodenwand erhalten. Grabungen ergaben, daß die Brunnen heute eine Tiefe von 0,60 m haben.

Die Wand des Brunnens 5 ist aufgebaut aus senkrecht gestellten Soden von etwa 0,45 m Länge. Die Soden bestehen aus dunkelgrauem Klei von

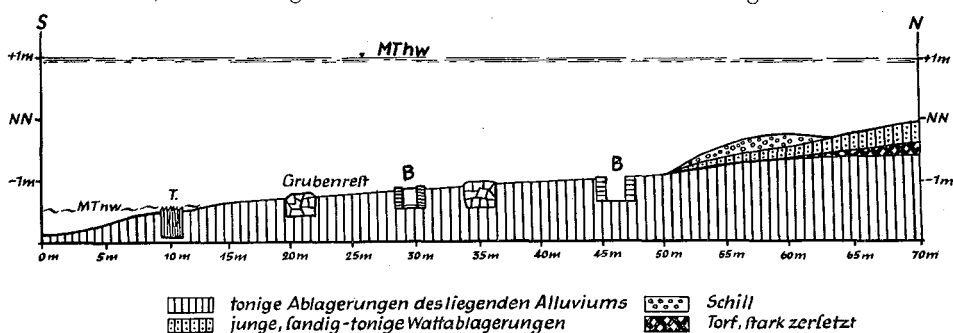


Abb. 32. Schnitt durch den Siedlungsrest am Schlut (vgl. Kartenabb. 1, Feld Nr. 7).

rund 0,10 m Mächtigkeit, der an einer Seite stets eine dünne Schicht zersetzten Torfs trägt, während auf der gegenüberliegenden Seite Reste oberirdischer Pflanzenteile erhalten sind.

Aus dieser Feststellung kann man schließen, daß die Soden einer Landoberfläche entnommen wurden, in der die Torfschicht mit einer nur 0,10 m mächtigen Kleischicht bedeckt war. Als ein Rest dieser Oberfläche ist der oben beschriebene, mit dunkelgrauem Klei bedeckte und von Trockenrissen durchzogene Torfhorizont anzusehen, dessen Oberkante in ungefähr NN — 0,10 m liegt.

Die Reste eines im Ostteil der ursprünglichen Siedlung verlaufenden Grabens sind angefüllt mit einem bräunlichen Klei, in dem neben Stücken humosen Kleis und Torfs zahlreiche Tonscherben und Ziegelsteine von Klosterformat eingelagert sind.

Die auf Abbildung 31 westlich des Brunnens 3 eingetragenen Flächen haben einen meist annähernd rechteckigen Umriß. Einen Teil dieser Flächen zeigt Abbildung 34. Nach einer Profilgrabung durch eines der Vierecke handelt es sich um Gruben, die in die Ablagerungen des liegenden Alluviums gegraben wurden. Der Inhalt besteht aus dunkelgrauem Klei, der mit vielen Stücken zersetzten Torfes vermischt ist. Da der Grubeninhalt sich dem Abtrag



Abb. 33.
Von Trockenrissen
zerfurchte ehemalige
Mooroberfläche
südlich von Hooge.
Bildarchiv Westküste
3. X. 37



Abb. 34.
Abtragsfläche mit zutage
tretenden Kulturspuren
am Schlut südlich von
Hooge. Die dunklen Stellen
auf der Abbildung sind
Reste ehemals mit Torf-
und Kleisoden gefüllter
Gruben.
Bildarchiv Westküste
3. X. 38



Abb. 35.
Reste ehemals mit Torf-
soden gefüllter Gruben
in einem Prielbett
nördlich von Pellworm.
Bildarchiv Westküste
17. VII. 37
Aufn. Bantelmann

gegenüber widerstandsfähiger zeigt als der anstehende Klei, überragt er diesen um 0,10 bis 0,20 m.

Die Hauptmasse der auf dem Siedlungsrest gefundenen Tonscherben entstammt nach mündlicher Mitteilung von Herrn Dr. TIDESLKI dem 14. bis 15. Jahrhundert.

Außer den angeführten Kulturspuren sind in jüngster Zeit noch eine Anzahl weiterer Siedlungsreste gefunden worden, die von BRANDT (5) beschrieben wurden.

c) Die Landschaftsentwicklung auf Grund der Ergebnisse.

Während die Landschaftsentwicklung im Nordgebiet von Hooge in der gleichen Art wie im Langenesser Gebiet verlief, lassen die südlich der Hallig vorgefundenen Verhältnisse auf einen völlig anderen Entwicklungsgang schließen. Die aufgefundenen regelmäßig angelegten Grabensysteme deuten darauf hin, daß hier ein ausgedehntes eingedeichtes Kulturland war. Diese Ansicht teilt auch PETERS (42), der in größerer Entfernung von der Halligkante in Richtung Süderoog auf ausgedehnte Feldeinteilungen stieß. Aus dem Vorhandensein einer alten Oberfläche in etwa NN — 0,10 m, sowie aus dem Aufbau der aufgefundenen Brunnenringsoden kann man entnehmen, daß dieses Kulturland bestand, als eine nur geringmächtige Kleidecke den Torfhorizont bedeckte. Die in Graben- und Grubenresten zahlreich gefundenen Torfstücke lassen vermuten, daß Torf auch dort angestanden hat, wo er heute nicht mehr unmittelbar nachzuweisen ist. Große Teile dieses ursprünglich wahrscheinlich bedachten Gebietes kamen später, wie die darüber lagernden, unter MThw entstandenen Wattsedimente zeigen, in den Bereich der täglichen Gezeiten. Durch Verlandung und nachfolgende Sturmflutablagerung bildete sich über dem Kulturland der heutige Südteil der Hallig Hooge.

Die für das Südgebiet geschilderten Verhältnisse ähneln, wie im folgenden noch gezeigt wird, der Landschaftsentwicklung im Bereich der Insel Alt-Nordstrand. Es besteht die Möglichkeit, daß das Gebiet südlich Hooge ursprünglich im Deichverband dieser großen Insel gelegen hat und schon früh den Sturmfluten zum Opfer gefallen ist.

Das Alter der beim Siedlungsrest südlich Hooge aufgefundenen Scherben (14.—15. Jahrhundert) gibt keine genauen Anhaltspunkte für das Alter des ursprünglichen Kulturlandes, da diese Siedlung noch bewohnt gewesen sein kann, als das Gebiet bereits zur Hallig geworden war.

B. Das Gebiet der ehemaligen Insel Alt-Nordstrand.

1. Die Landschaft vor dem Untergang der Insel.

Die im folgenden Abschnitt beschriebenen Kulturspuren liegen in einem Gebiet, das ehemals der Insel Alt-Nordstrand angehörte. Noch im 13. Jahrhundert nahm diese Insel den größten Teil des Wattgebietes zwischen Eider-

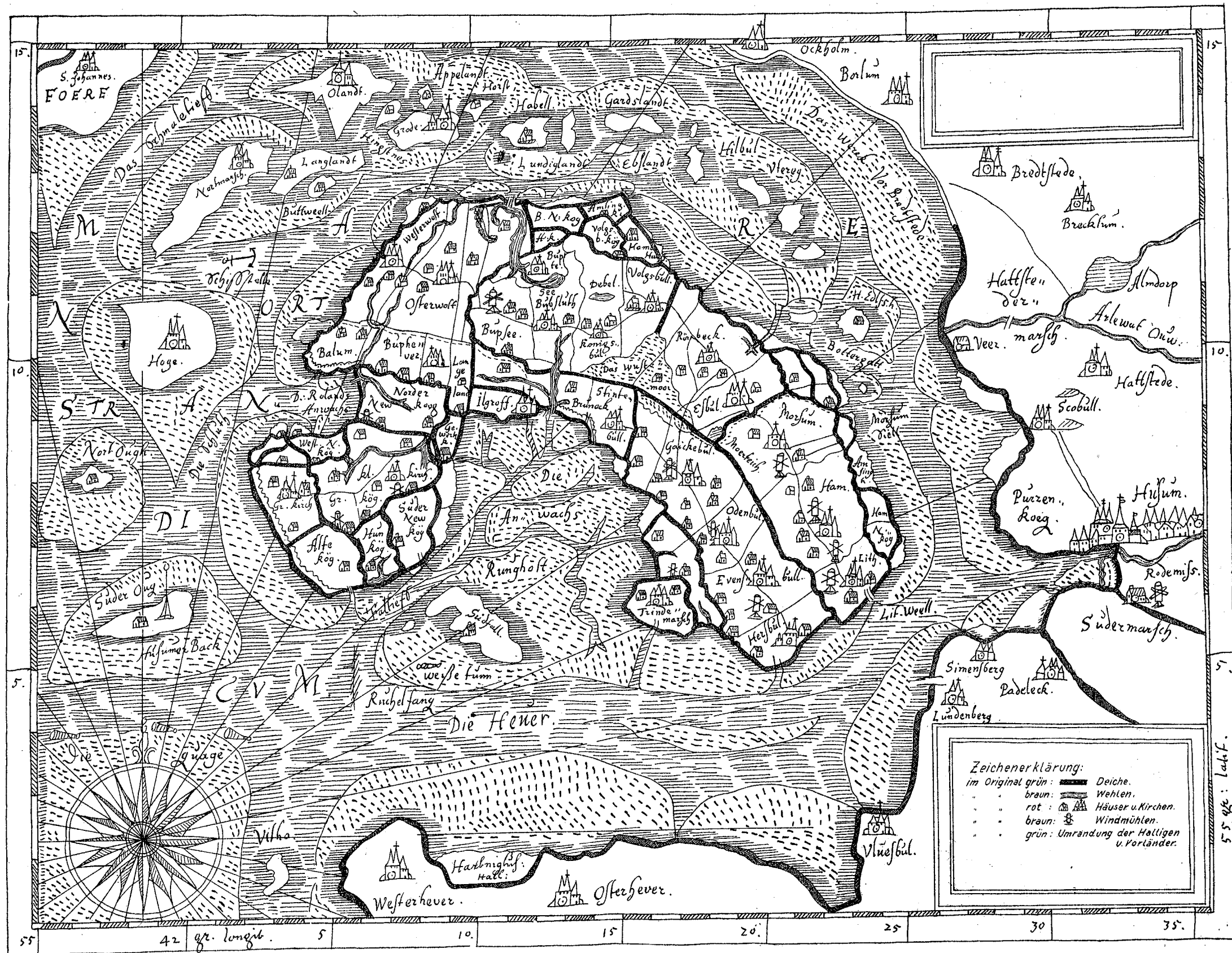


Abb. 36. Alt-Nordstrand um 1637 von J. Meyer.
 Aus: Müller-Fischer, Wasserwesen II. Teil: Die Inseln. 2. Folge.
 Verlag von Dietrich Reimer, Berlin.

stedt und den oben besprochenen nördlichen Halligen ein. Sie war von einem Seedeich umgeben und durch Mitteldeiche in eine Anzahl Köge aufgegliedert. Über den Zeitpunkt des Beginns der ältesten Bedeichung der Insel sind keine Angaben erhalten, sie wird wahrscheinlich ebenso wie im südlich angrenzenden Eiderstedt um die Wende des ersten Jahrtausends vorgenommen worden sein.

Über die Zerstörung des Inselgebietes sind zahlreiche Quellen erhalten, die im folgenden zur Schilderung des ehemaligen Landschaftsbildes und seiner Veränderung herangezogen werden. Innerhalb der Deiche lag ein Kulturland, auf dem neben der Viehzucht auch ein intensiver Ackerbau betrieben wurde. Besonders Weizen wurde nach PETREUS (43) in beträchtlicher Menge ausgeführt. Die Siedlungen lagen zum Teil auf Warften, zum Teil auf den Binnendeichen. Aus der Tatsache, daß außerdem auch Gehöfte auf nicht künstlich erhöhtem Gelände erbaut wurden, kann man ersehen, daß sich die Bewohner im Schutze ihrer Deiche sicher fühlten.

Im Verlaufe des 13. und 14. Jahrhunderts begann, nach den Angaben der alten Chronisten (s. Einleitung S. 41), die Zerstörung der Insel. Ein einschneidendes Ereignis war die große Mandränke des Jahres 1362, die den Verlust umfangreicher Flächen ehemaligen Kulturlandes zur Folge hatte. Nach dieser Sturmflut bildete sich allmählich die große Südbucht heraus, die der Insel die Form eines nach Süden offenen Hufeisens verlieh. Während des 15. und 16. Jahrhunderts erfolgte neben zahlreichen Meereseinbrüchen, die teilweise erhebliche Landverluste zur Folge hatten, aber dank der Energie der Bewohner abgedämmt werden konnten, im Außendeichsgebiet an verschiedenen Stellen ein starker Anwuchs. Hier konnten bis zum Jahre der Zerstörung verschiedene neue Köge mit fruchtbarem Kleiboden gewonnen werden. Abbildung 36 zeigt die Form der Insel, wie sie sich zum Beginn des 17. Jahrhunderts entwickelt hatte (nach einer Wiedergabe von Meyer).

Die in der Umgebung Alt-Nordstrands liegenden Wattgebiete waren, wie Abbildung 36 zeigt, von verschiedenen Tiefs zerschnitten. Im Nordwesten der Insel verlief zwischen Hooge und Alt-Nordstrand der Schlut, der sich mit der Süderau — früher gleichfalls Schlut genannt — vereinigte. Im Süden hatte der Heverstrom — damals nur Hever genannt — annähernd seinen heutigen Verlauf. Südlich von Pellworm zweigte von ihm das Fallstief nach Norden in die oben erwähnte große Bucht ab, die durch die Fluten des 13. und 14. Jahrhunderts geschaffen war. Das östlich der Insel verlaufende Bottergatt verband die Hever mit dem Schlut.

Durch die heftige Sturmflut vom 11. Oktober 1634 wurde die Vernichtung der Insel eingeleitet. Der Verlauf der Zerstörung ist in einem besonderen Abschnitt beschrieben.

2. Geschichtliches über die Bodenbeschaffenheit von Alt-Nordstrand.

Zur Klärung der Stratigraphie der Insel und ihrer Entwicklung ist eine genaue Kenntnis der Bodenbeschaffenheit notwendig. Gute Aufklärung darüber geben die Ausführungen von JOHANNES PETREUS (43). Nach PETREUS wurde das binnendeichs gelegene Land eingeteilt in:

1. „Mohrlandt“;
2. „Wost und Dorstreng“;
3. „Kley und Hamscheriglandt“.

Nach MÜLLER (37) bedeutet „Dorstreng“ einen aus Klei und Torf gemischten Boden, „Hamscheriglandt“ ein durch Gräben abgeteiltes Land.

Die Anteile der einzelnen Bodenarten an der Gesamtoberfläche der Insel sind in einem Bericht angegeben, der anlässlich der Landverteilung zwischen dem König von Dänemark und Herzog Adolph im Jahre 1581 nach Flensburg geschickt wurde. Es ist dieses ein „Verzeichnis einer richtigen Landsumme des ganzen Landes Nordstrand, unterschieden in Klei- und Hamscherigland, auch durchstrengig Moorland, sowie der Deichmaße, gestackten und flachen Deiche und des Außendeichlandes, die Hallgen genannt.“ Es heißt in dem Bericht unter anderem:

„Die Landsumme an Klei- und Moorland erstreckt sich in allem auf 36 024 Demat = 17 750 ha 3 Scheffelsaat, an dieser Summe ist das Kleiland mit 14 235 Demat = etwa 7000 ha und das Dorstreng oder Moorland mit 21 789 Demat = etwa 10 730 ha beteiligt.“ Ferner: „Außer Klei- und Moorland ist in verschiedenen Kirchspielen Koningsboll, Volksboll, Rohrbecke, Evensboll und Stinteboll wüstes Moor von etwa 1000 Demat = 493 ha vorhanden, das aber keine Deichmaße hat, weil es unfruchtbar ist“ (nach Müller, 37).

Die oben für die einzelnen Bodenarten genannten Zahlen ergeben in Prozenten:

- 2,7% „Wüstes Moor“;
- 59,0% „Dorstreng“;
- 38,3% „Kleiland“.

Diese Angaben zeigen, daß der Boden von Alt-Nordstrand nicht — wie vielfach angenommen — dem der heutigen eingedeichten Marsch glich, das heißt nicht vorwiegend reiner Kleiboden war, sondern daß der aus Klei und Torf gemischte Boden überwog. Teilweise wird es sich dabei um bearbeitete Dargschichten handeln.

Aus den Ausführungen des PETREUS (43) wird deutlich, daß der Torfgehalt des Bodens nach der Inselmitte, besonders nach dem hohen Moor hin, zunahm; der Kleigehalt überwog dagegen in der Nähe der Inselränder. In den randlich gelegenen, teilweise im 15. und 16. Jahrhundert eingedeichten jüngeren Kögen, bestand die Oberfläche, wie aus verschiedenen weiteren Angaben zu erkennen ist, aus reinem Klei. Hierbei handelt es sich natürlich um jüngste Alluvialablagerungen. Ferner gibt PETREUS an, daß die Westhälfte und der Nordteil von Alt-Nordstrand vorwiegend aus Kleiboden, die Osthälfte dagegen überwiegend aus Dorstrengland bestand. Auch der südliche

Teil der Lundenbergharde, die Ortschaften Simonsberg, Lundenberg und Padeleck umfassend, der wahrscheinlich im früheren Mittelalter mit Alt-Nordstrand zusammenhing und später durch die ostwärts vordringende Hever von ihm getrennt wurde, wies nach den Berichten von PETER SAX (J. R. Koop, 29) große Flächen von Moorboden auf.

Neben diesen Angaben über die vorwiegend anmoorige Beschaffenheit des Bodens finden sich Bemerkungen, aus denen hervorgeht, daß auch im Gebiet der ältesten Köge der Torf vielerorts von einer jungen Kleidecke überlagert war. So erwähnt PETREUS (43), daß bei der Anlage von Deichpütten bei Hersbüll sowie bei der Ausführung von Grabenarbeiten in Buptee, Oster- und Westerwoldt, zahlreiche Baumreste gefunden wurden.

Die ältesten Bedeichungen auf der Insel müssen demnach stattgefunden haben, als noch große Teile der ursprünglich sehr ausgedehnten Moore ohne Kleibedeckung vorhanden waren. Einen Rest von ihnen stellte das „Wüste Moor“ dar, das bis zum Jahre 1634 von keiner Flut berührt, als verheidetes Hochmoor erhalten war. Es ist anzunehmen, daß die Torfbildung annähernd um dieselbe Zeit begann, wie im Gebiete der nördlichen Halligen. Die anderen Teile des Moorgebietes waren dem Ackerbau nutzbar gemacht. In tieferen Lagen scheint der Torfhorizont schon vor der ältesten Bedeichung von einer Kleidecke überlagert gewesen zu sein. Ob bei den sehr ausgedehnten „Dorstreng“-Ländereien eine Vermischung des Torfs mit hangendem oder liegendem Klei stattgefunden hat, oder ob es sich um Darglagen handelt, konnte bisher nicht festgestellt werden.

3. Die Zerstörung der Insel durch die Folgen der Sturmflut des Jahres 1634.

Bei der schon erwähnten heftigen Oktoberflut des Jahres 1634 durchbrach das Wasser an vielen Stellen die Deiche und überschwemmte sämtliche Köge. Nur Teile des „Wüsten Moores“ blieben dank ihrer hohen Lage von der Überflutung verschont. Zwei Drittel der Bewohner ertranken bei dieser Katastrophe. Unter den vierundvierzig gezählten Deichbrüchen befanden sich vier größere, bei denen das strömende Wasser tiefe Rinnen, die in Nordfriesland Wehlen genannt werden, in den Untergrund gerissen hatte. Die vier großen Wehlen befanden sich, wie auch aus Abbildung 36 ersichtlich, bei Stintebüll, Balum, Buptee und Lith.

Nur ein Teil der Deichbrüche konnte in der Folgezeit verstopft werden, durch die größten stürzte „das salze Wasser täglich ins Land und wieder heraus“ (HEIMREICH, 26). Etwa zehn Jahre lang versuchten die überlebenden Bewohner, die Insel in ihrer gesamten Fläche wiederzugewinnen. Von 1646 ab wird von keinem umfassenden Bedeichungsversuch mehr berichtet. Dagegen wurden in günstig gelegenen Gebieten kleinere Bedeichungen vorgenommen. Auf Pellworm gewann man schon ab 1638, also vier Jahre nach

der Flut, auf Neu-Nordstrand ab 1654 neue Köge. In den übrigen Gebieten ging die Zerstörung des Kulturlandes sehr schnell voran.

Die aus dem Jahre 1659 stammende Karte *INDERVELDENS* (Abb. 37) zeigt, daß 25 Jahre nach der Flut der größte Teil der alten Insel in ein Wattgebiet verwandelt war. Nur um die neu bedeichten Köge von Pellworm und Neu-Nordstrand lag, ebenso wie um die hochgelegenen Teile des „Wüsten Moores“ ein Kranz von jungem Anwachs. Außer diesen Flächen ragten noch die ehemals unbedeichten Vorländer am Außenrand der alten Insel und ein Teil des jung eingedeichten Amsingkooges als getrennte Halligen aus den Watten empor.

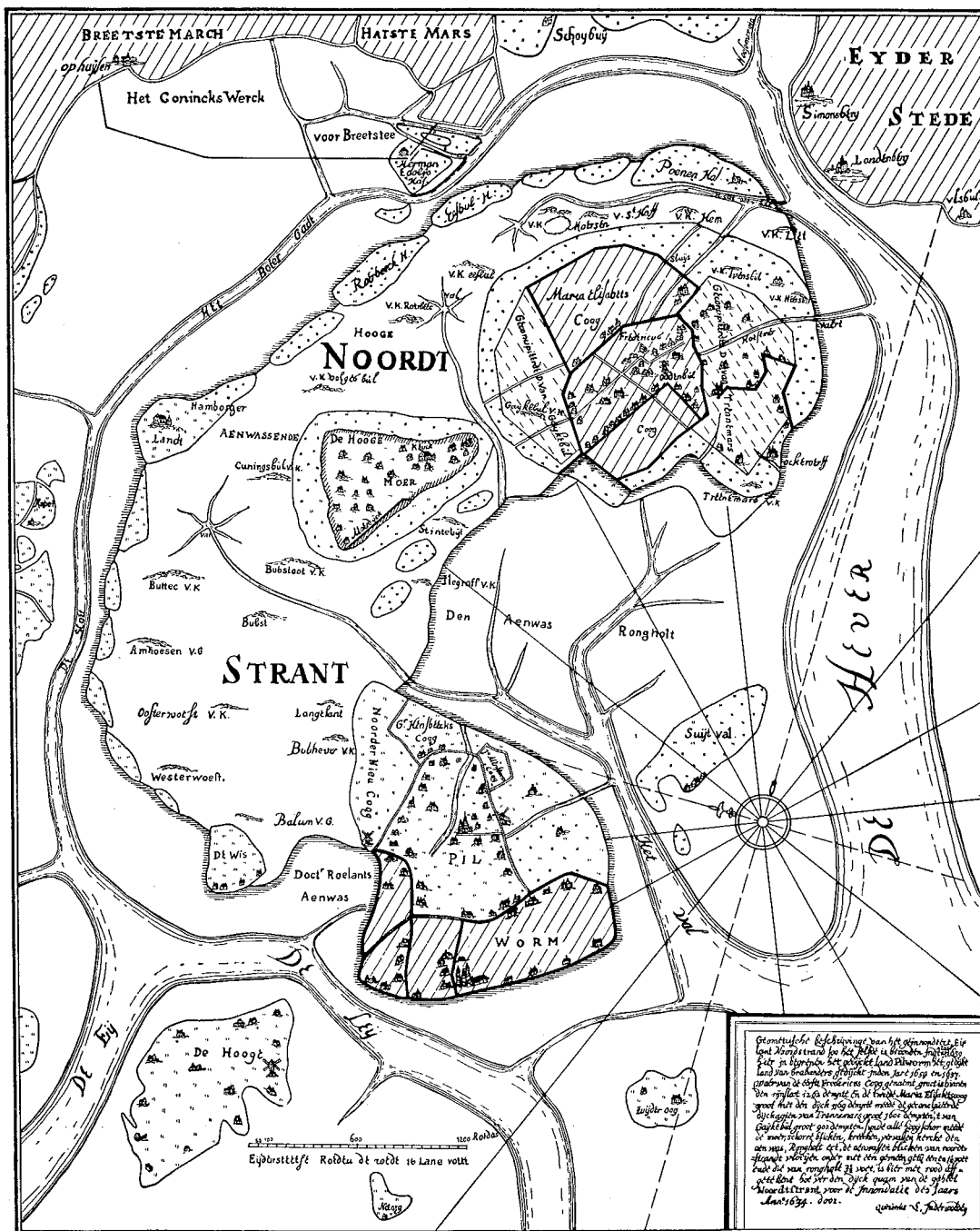
Von den alten Deichbruchstellen bei Stintebüll und Lith ausgehend, war schon eine weitgehende Zerschneidung des ehemaligen Kulturlandes durch Gezeitenrinnen erfolgt. Die durch die Wehle bei Stintebüll eingebrochene Verlängerung des Fallstiefes hatte beinahe den Schlut erreicht, demnach fast die ganze Insel durchbrochen. Im Gegensatz zu MEYER (Abb. 36) hat *INDERVELDEN* die in der Balum-Bucht gebildete Wehle nicht eingezeichnet, obgleich diese, wie später gezeigt wird, vorhanden gewesen sein muß.

Die Geschwindigkeit, mit der die Zerstörung der alten Insel vor sich ging, ist nur erklärlich, wenn die Oberfläche im größten Teil des zerstörten Gebietes unter MThw gelegen hat. Bei zunehmender Größe der Einbruchstellen erhöhte sich der Wasserstand innerhalb der Inselfläche bei MThw allmählich derart, daß das ehemalige Kulturland durch ständige Überflutung in Watten verwandelt wurde. Bei einer Lage der Oberfläche über MThw wäre das Gebiet in ein von Gezeitenrinnen zerrissenes ausgedehntes Halligland verwandelt worden. Ein Beispiel dafür gibt das ursprünglich vor Balum gelegene Vorland, „de Wisch“ oder „Oselichs Hallig“ genannt. Dieses Gebiet wurde durch die Folgen der Sturmflut von 1634 in eine Hallig verwandelt, während das ursprünglich im Deichschutz gelegene Hinterland vollkommen dem Meere zum Opfer fiel. In der Folgezeit erlitt diese Hallig, später auch „Hainshallig“ genannt, das Schicksal aller Halligen: durch ständigen Uferabbruch wurde ihre Fläche allmählich derart verkleinert, daß sie um die Mitte des vorigen Jahrhunderts endgültig verschwand (siehe auch MÜLLER, 37).

Der weitere Gang der Entwicklung zwischen dem 17. Jahrhundert und der Gegenwart ist gekennzeichnet

1. durch die stete Ausdehnung des Tief- und Prielsystems im ehemaligen Inselland,
2. durch die völlige Zerstörung der zu Halligen gewordenen Vorlandflächen und
3. durch die allmähliche Vergrößerung der bedeichten Flächen von Neu-Nordstrand und Pellworm durch Neuanlandung.

Es ist Aufgabe der im folgenden Abschnitt dargestellten Untersuchungen diesen Verlauf für Teilgebiete in seinen Einzelheiten zu verfolgen.



4. Das Wattgebiet nördlich von Pellworm.

a) Die Veränderungen des Gebietes auf Grund von Kartenvergleichen.

Nach MEIERS Karte von Alt-Nordstrand (Abb. 36) mit dem vorhandenen Küstenverlauf, lagen im Gebiet nördlich und nordöstlich des heutigen Pellworm:

1. Der Große Koog der Beltringharde mit den Ortschaften Buphever (nach 1593 zur Pellwormharde gehörend), Westerwolddt, Osterwolddt, Amhusen und einem Rest des vor 1634 untergegangenen Balum.

2. Östlich an den Großen Koog anschließend der ebenfalls zur Beltringharde gehörende Hagebüller Koog mit den Ortschaften Volgsbüll, Königsbüll, Bubsee, Bubtee und Bubschluth.

3. Die kleineren Köge von Stintebüll, Brunock und Ilgrof.

Der Flächeninhalt des Großen Kooges betrug nach einem aus dem Jahre 1616 stammenden „Verzeichniß der Ländereien im Nordstrande“ etwa 6217 Demat, das sind mehr als 3000 ha, der des Hagebüller Koogs etwa 6444 Demat, das sind 3200 ha.

Die in diesem Gebiet liegenden Ortschaften und Ländereien fielen während der Sturmflut vom 11. Oktober 1634 oder durch die Folgen dieser Sturmflut dem Meere zum Opfer.

Die Höhenkarte, Abbildung 38, die aus vier von der Forschungsabteilung Husum verfertigten Grundkarten zusammengestellt wurde, zeigt die heutigen Verhältnisse im oben genannten Gebiet. Ein Vergleich beider Karten zeigt deutlich den Verlauf der Entwicklung vom Zeitpunkt des Beginns der Zerstörung bis heute. Dort, wo ehemals die großen Deichbrüche bei Stintebüll (A auf Abb. 38) und Balum (B auf Abb. 38) stattfanden, treten heute die Gezeitenrinnen der Norderhever und des Rummellochs in das ehemalige Inselgebiet ein. Auf der Karte ist durch Pfeile die Richtung der von den Einbruchstellen ausgehenden Zerschneidung des Untergrundes bezeichnet. Sie erfolgte von Stintebüll aus vorwiegend in nördlicher Richtung als Verlängerung des Fallstiefes und hat heute als Norderhever, im Oberlauf Strand genannt, das Einzugsgebiet der Süderau erreicht. Als Seitenarm der Norderhever entwickelte sich nach Nordwesten ein Prielsystem, das sich fingerförmig in das Kulturland von Bubsee einfraß. Der Hauptarm dieser westlichen Seitenrinnen ist nach der Karte von MEYER (Abb. 36) schon 1637 in Ansätzen vorhanden.

Wie aus der Anordnung der Höhenschichtlinien gut zu erkennen ist, hat sich die in der Balum-Bucht eingebrochene Wehle zu einem Tief entwickelt, das in nordöstlicher Richtung vorgedrungen ist. In der Gegenwart ist die Zerschneidung derart weit gegangen, daß sich der östlichste Ausläufer der Balumer Wehle mit einem Westarm der Norderhever zu einem durchlaufenden Priel, dem Rummelloch, vereinigt hat.

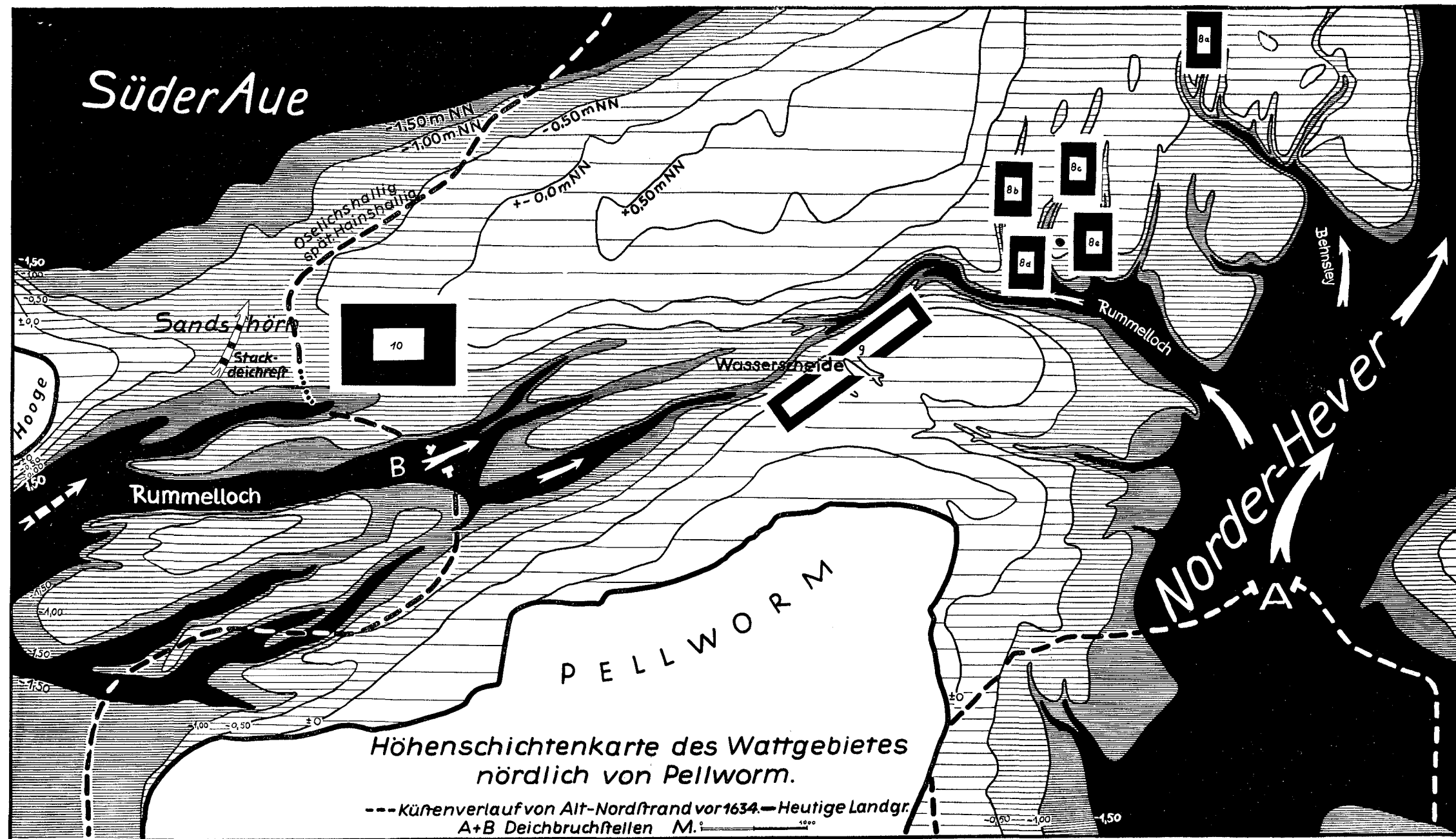


Abb. 38. Die heutigen Höhenverhältnisse des ehemaligen Kulturlandes nördlich von Pellworm.
 (Die mit Zahlen versehenen Rechtecke geben die Lage der im Text beschriebenen Kulturspuren an, schwarz angelegt sind die ständig Wasser führenden Tiefs und Priele.
 Die Pfeile weisen auf die Hauptangriffszonen des vordringenden Meeres hin.)

Das ursprünglich zwischen Hooge und Alt-Nordstrand zur Süderau verlaufende Schlut ist heute nicht mehr mit dieser verbunden, sondern stellt die westliche Fortsetzung des neugebildeten Rummellochs dar. Die Gezeitenströme im Rummelloch sind, seiner Entstehungsgeschichte gemäß, teils nach Westen zum Schlut, teils nach Osten zur Norderhever gerichtet. Die flachste Stelle des Rummellochs, die gleichzeitig die Wasserscheide des Prielsystems bei Ebbe darstellt, ist im folgenden Rummelloch-Wasserscheide genannt.

Wie Abbildung 38 zeigt, gehen von der Süderau keine jüngeren Priele in das alte Inselgebiet. Abgesehen von einer Verbreiterung seines Bettes, wird dieses Tief nicht sehr stark an der Zerschneidung des alten Kulturlandes beteiligt gewesen sein. Einzig der in den Chroniken erwähnte große Einbruch bei Bubtee scheint als ein heute völlig versandeter Westausläufer vom Behnsley mehrere Jahrhunderte bestanden zu haben.

Begrenzt vom Rummelloch im Süden, der Norderhever im Osten und der Süderau im Norden, erstreckt sich von der Ostseite Hooges bis etwa 2 km südlich von Habel ein 15 km langes Gebiet hochaufgeschütteter jüngerer Wattablagerungen. Diese Ablagerungen sind durchweg sandiger Natur. Ihre Oberfläche erreicht eine größte Höhe von etwa NN + 0,80 m. Unter den jüngeren Ablagerungen dieses Gebietes liegen die Reste des Kulturlandes von Alt-Nordstrand. Die Höhenkarte, Abbildung 38, zeigt, daß Kulturspuren vorwiegend in den tiefer gelegenen Gebieten, am Rande des Rummellochs und in den schon erwähnten Prielen im Ostteil des hohen Sandes, auftreten. Die Gebundenheit der Spuren an die tief liegenden Gebiete hat, wie im einzelnen noch nachgewiesen wird, ihre Ursache darin, daß an diesen Stellen die jüngeren Wattablagerungen, die in den übrigen Teilen des Gebietes die Kulturspuren bedecken, durch Abtrag entfernt sind.

b) Graben- und Siedlungsreste nordöstlich der Rummelloch-Wasserscheide.

Der nördlichste im Wattgebiet nordöstlich der Rummelloch-Wasserscheide liegende Priel ist das in den Strand einmündende Behnsley (vgl. 8a in Abb. 38). Auf der Sohle der mittleren Rinne seines verzweigten Oberlaufs finden sich zahlreiche Kulturspuren.

Es ist an dieser Stelle ein hellgrauer, sandstreifiger Klei in einer Breite von rund 20 m freigelegt. Die Prielkante und die seitlich des Prieles liegenden höheren Gebiete bestehen aus jüngeren Wattablagerungen. Die Prielsohle liegt zwischen NN — 1,00 m und NN — 0,50 m. Alle freigelegten Kulturspuren finden sich im Klei. Es handelt sich um vier Brunnenringe und um zahlreiche im Klei steckende Holzpfähle. Von den untersuchten Brunnenringen besteht einer aus Anwachsoden, die übrigen hingegen aus Torfsoden, die an einer Seite die ursprüngliche Pflanzendecke tragen. Nach einer Bestimmung von Herrn M. BEYLE, Hamburg, handelt es sich um Soden, die der Oberfläche eines verheideten Hochmoores entnommen sind, welches nicht

von hangendem Klei bedeckt war. Derartige Verhältnisse fanden sich nach Angaben alter Quellen noch zu Beginn des 17. Jahrhunderts auf dem „Wüsten Moor“. Da in den alten Berichten häufig Verkäufe von Torf durch die Besitzer von Moorländereien an die übrigen Inselbewohner erwähnt werden, besteht die Möglichkeit, daß die aufgefundenen Torfsoden der Oberfläche dieses Moores entstammen.

Im Mittelland des ersten Prieles, der östlich der Rummelloch-Wasserscheide in südlicher Richtung verläuft (vgl. 8b in Abb. 38), treten auf der Ostseite Kulturspuren zutage. Die Oberfläche liegt auch hier zwischen NN — 1,00 m und NN — 0,50 m. Der Priel hat sich durch jüngere Watablagerungen, deren Oberfläche in der Umgebung des Fundplatzes etwa in einer Höhe von NN — 0,30 m bis NN — 0,20 m liegt, in ältere Ablagerungen eingeschnitten. Die Kulturspuren liegen in einem vom Priel freigelegten hellgrauen, sandigen Klei, der nach unten in tonarmen Feinsand übergeht.

Es handelt sich um einige Grabenreste und um drei etwa 0,20—0,30 m über die Oberfläche der Umgebung herausragende, aus Torfsoden aufgebaute Hügel von rechteckigem Grundriß (Abb. 35). Die Hügel nehmen eine Fläche von 1,60 m mal 3,60 m, 2,00 m mal 3,68 m und 3,70 m mal 4,00 m ein.

Mehrere durch die Torfhügel gegrabene Schnitte ergaben, daß der Torf auf der Schnittfläche, ebenso wie auf der Oberfläche, deutliche Sodenform zeigt und vollkommen frei von Beimengungen anderer Bodenarten ist. Er liegt in einer in den anstehenden Klei gestochenen Grube, deren größte Tiefe rund 1,20 m beträgt. Der Torf erwies sich der Zerstörung gegenüber als besonders widerstandsfähig und wurde darum in geringerem Maße abgetragen als der anstehende Klei der Umgebung. Auf diese Weise läßt sich erklären, daß der ursprünglich in Gruben geschüttete Torf heute seine Umgebung in Form eines niedrigen Hügels überragt. Anstehender Torf wurde im Gebiete nicht angetroffen.

Im Mittellauf des zweiten Prieles östlich der Rummelloch-Wasserscheide (8c in Abb. 38) finden sich an dessen Ostseite in Abständen von 15 m in südsüdöstlicher Richtung parallel verlaufende Grabenreste. Die Oberfläche der Prielsohle besteht aus grauem, sandigem Klei und liegt etwa zwischen NN — 1,00 m und NN — 0,50 m. Im Unterlauf dieses Prieles (8d in Abb. 38) finden sich an dessen Westseite zahlreiche im Boden steckende Pfähle in unregelmäßiger Anordnung und auf der Oberfläche liegende Scherben von Tongefäßen, Feldsteine und Knochen.

An der Westseite des dritten Prieles östlich der Rummelloch-Wasserscheide liegen in einer Entfernung von etwa 250 m vom Rummelloch Kulturspuren. Die Oberfläche dieses Gebietes liegt zwischen NN — 1,20 m und NN — 0,50 m; sie wird auch hier von einem grauen, sandigen Klei gebildet. Bei den aufgefundenen Spuren (8e in Abb. 38) handelt es sich um die Reste

einer ehemaligen Grube, um Grabenreste, drei Brunnenringe und eine Sodenlage.

Durch die Grabenreste wurden mehrere Schnitte gelegt. Die Sohle liegt stets nur wenige Zentimeter unter der heutigen Oberfläche, der Inhalt besteht aus einem braun verfärbten, humosen Klei mit eingeschwemmten Torfstücken verschiedener Größe. Auf einer rechteckigen Fläche von etwa 12 m Breite und mindestens 17 m Länge ist das anstehende Sediment entfernt und durch einen braunen, humosen Klei ersetzt, der im Querschnitt helle Sandbänder aufweist. Grabungen zeigten, daß dieses Rechteck der Rest einer sorgsam ausgestochenen Grube von etwa 0,35 m heutiger Tiefe ist. In der Füllung, die aus braunem Klei besteht, fanden sich Bretter und Pfahlreste, Ziegelsteine, Feldsteine und kleine Bruchstücke von Kacheln. Da auch an dieser Stelle mit einer ursprünglich erheblich höher gelegenen Oberfläche gerechnet werden muß (man beachte die geringe Sohlentiefe der Gräben), war die Gesamttiefe der Grube ursprünglich entsprechend größer. Von den Brunnen sind nur schlecht erhaltene Reste der Sohlen vorhanden. Die Ringe bestehen aus sehr großen Torfsoden.

c) Graben- und Grubenreste südwestlich der Rummelloch-Wasserscheide.

An der Südkante des Rummellochs sind in der weiteren Umgebung der Rummelloch-Wasserscheide flache, nach Norden abfallende Hänge ausgebildet, deren Oberfläche eine von jüngeren Watablagerungen freie Abtragsfläche darstellt. Hier tritt ein sandiger Klei zutage. Dieses Gebiet, auf Abbildung 38 mit 9 bezeichnet, wird im Norden von der tief liegenden Sohle des Rummellochs, im Süden von einem hohen Sandwatt begrenzt. Letzteres trägt in der Nähe des Hanges einen Saum von Schillbänken. Auf der Abtragsfläche finden sich südwestlich der Rummelloch-Wasserscheide, auf einem Streifen, der etwa zwischen NN — 0,85 m und NN — 0,25 m liegt, Spuren menschlicher Eingriffe in den Bodenaufbau.

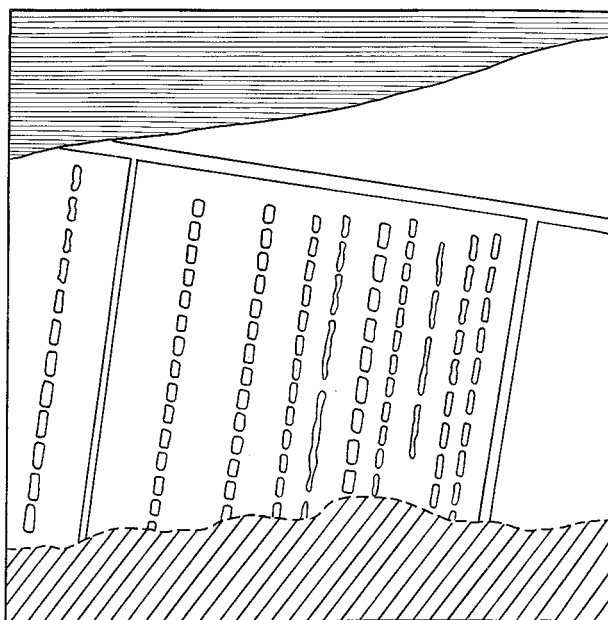
In diesem Gebiete treten zahlreiche Grabensohlen auf, die in der Mehrzahl einen geradlinigen Verlauf von Südsüdwest nach Nordnordost aufweisen. Es lassen sich nach Aufbau und Aussehen deutlich drei Grundformen unterscheiden.

1. Grabenreste, die sich durch ihren dichten Bestand von Wurzelstöcken der Meerstrandsimse, *Scirpus maritimus*, von ihrer Umgebung abheben. Ist nur die ehemalige Grabensohle erhalten, so wird deren Verlauf durch ein einfaches Band mit Wurzelstöcken durchsetzten Kleis angezeigt, welches der ehemaligen Sohlenbreite entspricht. Sind dagegen Teile der ehemaligen Grabenwände erhalten, so werden diese durch je einen schmalen, mit Wurzelstöcken durchsetzten Streifen angezeigt, während die dazwischen liegende Grabensohle durch jüngere Ablagerungen verdeckt ist. Eine durch ein einfaches Band gekennzeichnete Grabensohle zeigt Abbildung 42.

2. Es finden sich im Gebiete ferner Grabenreste, die sich durch die dunkle Färbung ihres Inhalts deutlich von den grauen Ablagerungen der Umgebung unterscheiden. Der Inhalt besteht aus einem bräunlichen, gyttjaartigen Klei mit eingeschwemmten Pflanzenresten.

3. Bei einer dritten Form von Grabenresten (Abb. 43) besteht die Füllung des ehemaligen Grabens aus einem weichen graublauen Klei, der wahrscheinlich erst nach der Zerstörung der Insel eingeschwemmt wurde. In diesen

Abb. 39.
Reihenförmig
angelegte Gruben
am Rummelloch.
(Zeichenerklärung
s. Abb. 31.)



weichen Grabenklei haben an einigen Stellen Prielläufe ihr Bett gegraben, so daß die ehemaligen Gräben heute teilweise zu Prielbetten geworden sind.

Südwestlich von Rummelloch-Wasserscheide befindet sich auf dem oben beschriebenen Südhang des Rummelloches ein Gebiet, in welchem die Watt-oberfläche von regelmäßig angeordneten rechteckigen Flächen bedeckt ist, die sich durch ihre dunklere Färbung von dem sie anstehenden Klei abheben. Die Lageverhältnisse sind auf Abbildung 39 zu ersehen. Sie stellen einen Ausschnitt aus dem am Rande des Rummellochs sich hinziehenden Aufschluß dar.

Die dunklen Rechtecke liegen in langen Reihen mit den Schmalseiten hintereinander. Es finden sich zahlreiche solcher Reihen parallel nebeneinander. Die einzelnen Reihen verlaufen in der Richtung Südsüdwest-Nord-nordost. Die Breite schwankt zwischen 0,70 m und 1,50 m. Alle einer Reihe angehörenden Rechtecke haben jedoch annähernd die gleiche Breite, während ihre Länge innerhalb einer Reihe zuweilen wechselt. Die kleinste gemessene

Länge beträgt 1,70 m, die größte über 5 m. Der Abstand zwischen den Rechtecken einer Reihe beträgt im Durchschnitt 0,80 m. Die Reihenabstände schwanken zwischen 1,80 m und 10 m. Im allgemeinen sind sie dort am größten, wo sie durch die getrennten Rechtecke eine große Breite aufweisen. In wechselnden Abständen finden sich parallel zu den Reihen laufende Gräben verschiedener Breite. Einmal wurde auch ein Quergraben festgestellt. Diese Oberflächenformen wurden in einem Gebiet von mehreren hundert Metern Länge und etwa 50 m größter Breite beobachtet.



Bildarchiv Westküste
19. VII. 37
Aufn. Bantelmann

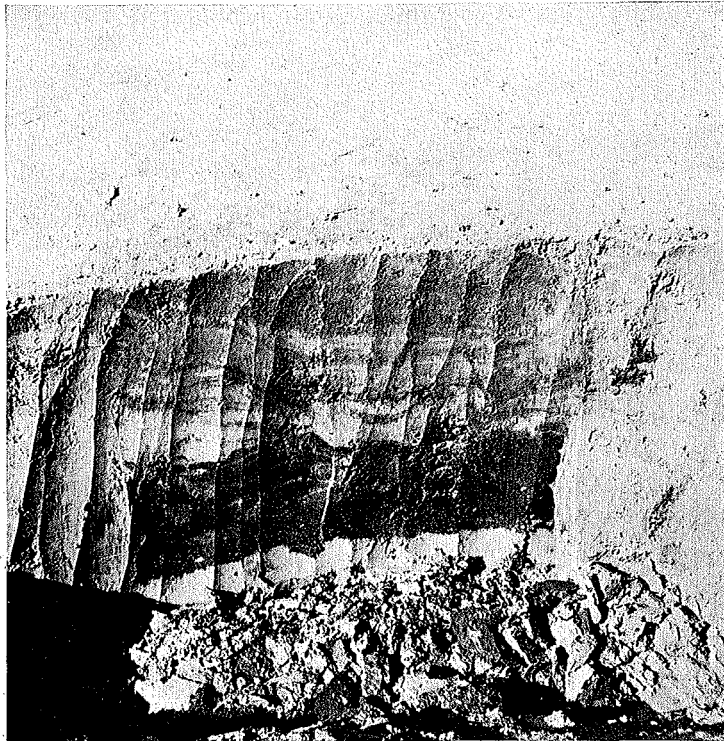
Abb. 40. Grubenrest mit deutlich sichtbaren „Schichtköpfen“, Rummelloch.

Die Oberfläche der einzelnen Rechtecke zeigt ein verschiedenartiges Aussehen. Auf Abbildung 40 ist ein Rechteck erkennbar, auf dem Schichtköpfe, die aus feinem Torfgrus bestehen, annähernd parallel zu den Rechteckseiten verlaufen. Zwischen den an den einzelnen Schichtköpfen erkennbaren dunklen Schichten liegen sehr dünne, oberflächlich abgespülte Kleilagungen; in der Mitte des Rechtecks sind Teile einer aus Torfgrus mit geringem Kleigehalt bestehenden Ablagerung sichtbar.

Bei den auf Abbildung 44 sichtbaren Rechtecken sind die Schichtköpfe von einer etwa 5 cm mächtigen, aus braunem Klei mit Torfgrus bestehenden Schicht fast vollständig bedeckt. Die Oberfläche ist zur Mitte der einzelnen

Rechtecke hin leicht muldenförmig eingesenkt und teilweise von Trockenrissen durchzogen. An den Rändern treten einige Schichtköpfe hervor. Auf dem Bilde ist der eingesenkte Teil von jüngeren Wattablagerungen angefüllt, welche die darunter liegende dunkle Schicht verdecken.

Durchgeführte Grabungen ergaben, daß die beschriebenen Rechtecke Oberflächen von Gruben sind, die in den anstehenden Klei gegraben wurden.



Bildarchiv Westküste
20. VII. 37
Aufn. Bantelmann

Abb. 41. Schnitt durch eine der reihenförmig hintereinander liegenden Gruben am Rummelloch.

den. Abbildung 41 zeigt das Ergebnis einer im folgenden beschriebenen Grabung.

Breite der Grube an der Oberfläche: 0,75 m.

Breite der Grube am Grunde: 0,82 m.

Tiefe der Grube: 0,65 m.

Inhalt: 0,00—0,35 m Ton, Torfgrus, Sand, deutlich geschichtet, die Schichten steigen unregelmäßig nach den Grubenrändern an. In den tieferen Lagen sind Sand und Ton die vorherrschenden Bestandteile, an der Oberfläche überwiegt Klei mit Torfgrus.
0,35—0,45 m flache Stücke hellgrauen Kleis, vermischt mit Stücken braun verfärbten Kleis.

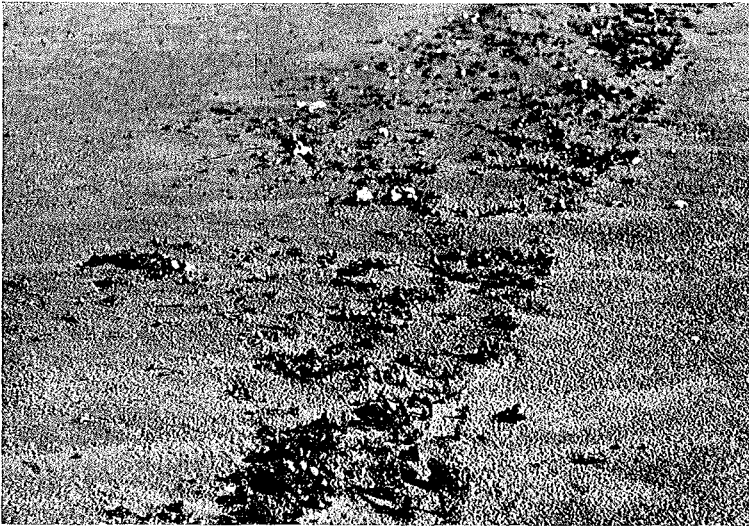


Abb. 42.
Grabensohle am Rummel-
loch, angedeutet durch die
Wurzelstöcke der Meer-
strandssimse
(*Scirpus maritimus*).
Bildarchiv Westküste
20. VII. 37



Abb. 43.
Grabenrest,
mit blaugrauem Klei
gefüllt. Rummelloch.
Bildarchiv Westküste
15. VII. 37



Abb. 44.
Grubenreihe.
am Rummelloch.
(Vgl. Abb. 39.)
Bildarchiv Westküste
19. VII. 37
Aufn. Bantelmann

0,40—0,65 m flache Torfstücke, vermischt mit gleichfalls sehr flachen Stücken braunen Kleis, zwischen den Stücken Torfgrus mit Resten von kleinen Baumzweigen und Phragmitesrhizomen.

Sämtliche Kleistücke zeigen schlierig ausgezogene Ränder. Die Grube besitzt eine ebene Sohle und annähernd senkrecht verlaufende Wände. Bei anderen Ausgrabungen wurden gerundete Sohlen festgestellt.

Nach WEGNER (57 u. 58) soll in dem Gebiete der reihenförmig angelegten Gruben, wie auch an vielen anderen Stellen von Alt-Nordstrand, Torf zum Zwecke der Salzgewinnung abgebaut worden sein. Der Boden an der Sohle der Salztorfabbaugebiete wurde — nach der Ansicht WEGNERS — später in Ackerland umgewandelt. Bei diesem Vorgang wurden nach seiner Annahme die noch vorhandenen Reste anstehenden Torfs, vor allem die der zwischen den einzelnen Abbaugruben verlaufenden Dämme („Püttwände“), in eigens zu diesem Zweck angelegten Gruben vergraben.

Dieser Annahme WEGNERS, die durch historische Nachrichten nicht belegt ist, stehen folgende Tatsachen gegenüber: Mit reinen Torfsoden gefüllte Gruben sind im Wattgebiet sehr selten. Aus den oben beschriebenen Gruben sind die ursprünglich anstehenden Schichten von sandig-toniger Beschaffenheit entnommen worden; statt dessen sind in geringem Umfange Torf- und Kleistücke in sehr feuchtem Zustande hineingeworfen worden, wie sich aus ihrer schlierigen Beschaffenheit erkennen läßt. Diese Stücke füllen zusammen mit einigen Stücken hellen Kleis nur etwa 0,30 m, also einen kleinen Teil der ursprünglichen Tiefe der Gruben aus. Für das Vergraben von so wenig Torf wurden keine derart tiefen Gruben benötigt, wie sie sich teilweise finden. Die über den Torf- und Kleistücken liegenden schichtförmigen Ablagerungen lassen vermuten, daß die Gruben nur mit den betreffenden Stücken gefüllt und dann offen stehen blieben. In die offenen Gruben wurden dann Torfgrus, Ton und Sand eingeschwemmt.

Diese aus dem Aufbau geschlossenen Verhältnisse deuten an, daß es sich um Bodenentnahmestellen handelt. Zu welchem Zweck der Boden gebraucht wurde, ist aus den angetroffenen Verhältnissen nicht ersichtlich. Die Art der Grubenfüllung läßt vermuten, daß bei der Anlage zum mindesten in der Nähe anstehender Torf vorhanden gewesen sein muß. Die Torfstücke scheinen bei der Erdentnahme absichtlich in die schon ausgeräumten Gruben geworfen zu sein, sie haben sich demnach bei der Verwendung des Kleis nicht verwerten lassen. Da schon in den verschiedenen Beschreibungen von Alt-Nordstrand betont wird, daß Torf ein sehr ungünstiger Baustoff für den Deichbau darstellt, könnte es sich bei den Grubenreihen am Rummelloch um ehemalige Erdentnahmestellen für Deichbauzwecke handeln. Nach mündlichen Mitteilungen von Herrn BUSCH, Nordstrand, kann es sich auch um Gruben handeln, aus denen Klei zum Zwecke der Bodenverbesserung entnommen wurde.

In der Übergangszone des Gebietes mit Grubenresten zu dem südlich anschließenden, mit jüngeren Ablagerungen bedeckten Watt, erstreckt sich ein bis zu 7 m breiter Streifen von braunem Klei, in dem sich neben angereichertem Torfgrus Ziegelsteinbrocken finden. Derselbe Klei wurde auch an anderen Stellen des Gebietes häufig gefunden. Aus Zusammensetzung und Lagerungsverhältnissen läßt sich schließen, daß der braune Klei mit Torfgrus als ein stratigraphisch einheitlicher Horizont anzusprechen ist, der in diesem Gebiet ursprünglich einen großen Teil der Oberfläche des Kulturspuren führenden Kleis bedeckte und an gefährdeten Stellen durch Auswaschung entfernt wurde. PETERS (40) bezeichnet eine ähnliche Ablagerung bei Südfall als Transgressionskonglomerat. Es ist wahrscheinlich, daß es sich um die aufgearbeiteten Reste des anmoorigen Oberflächenbodens von Alt-Nordstrand handelt, der nach der Zerstörung der Deiche wegen seiner lockeren Beschaffenheit in besonders starkem Maße der Umlagerung unterworfen war.

d) Kulturspuren auf Sandshörn.

Etwa 3 km östlich von Hooge befindet sich im Bereich des hohen Sandes eine flach sattelförmige, nach Norden und Süden offene Vertiefung, die zwischen Süderau und Rummelloch verläuft. Auf dem zum Rummelloch hin abfallenden Teil dieser Vertiefung tritt eine ältere Kleiablagerung in ausgedehnten Abtragsflächen zutage. Die Oberfläche dieses Gebietes liegt zwischen NN — 1,0 m und NN — 0,0 m. Hier sind verschiedenartige Kulturspuren auf einer großen Fläche freigelegt. Die Lage der Kulturreste ist aus Abbildung 38 (Feld 10) ersichtlich.

Die westliche Begrenzung des Gebietes bildet eine doppelte bis dreifache Reihe in den Boden geschlagener Pfähle, die auf Abbildung 45 sichtbar sind. Die Pfähle haben einen Durchmesser von etwa 0,10 m bis 0,45 m. Die Reihe verläuft annähernd in nordsüdlicher Richtung und ist in ihrer Längserstreckung mehrere hundert Meter weit zu verfolgen. Es handelt sich wahrscheinlich um die Reste eines alten Stackdeiches, der seiner heutigen Lage gemäß westlich der Reste des 1634 untergegangenen Dorfes Balum gelegen haben muß. Ein westlich dieses Stackdeiches gelegener Teil des Dorfes fiel schon vorher, wahrscheinlich im 14. Jahrhundert, den Fluten zum Opfer. Die Vermutung von BRANDT (5), daß es sich bei den Spuren um Reste der Hainshallig und bei der Pfahlreihe um die Reste eines zur Hallig führenden Dammes handelt, trifft nicht zu. Das Vorhandensein des Stackdeiches ist gerade für diese Gegend durch Quellen belegt (vgl. MÜLLER (37)), und die übrigen aufgefundenen Spuren lagen innerhalb des ehemals bedeichten Teiles von Alt-Nordstrand.

Östlich der Pfahlreihe ist die Wattoberfläche durchzogen von zahlreichen von Südsüdwest nach Nordnordost gerichteten, parallel laufenden Grabenresten. Die zwischen ihnen liegenden Landstreifen haben zum Teil nur eine

Breite von 25 bis 30 m. Quer zur genannten Richtung verlaufende Grabenreste finden sich im Gebiete nur sehr wenig. Das Land scheint demnach in schmale Acker- oder Wiesenstreifen aufgeteilt gewesen zu sein. Am häufigsten ist der Grabentyp 1 mit *Scirpus maritimus*.

Im Gebiete der jüngeren Watablagerungen befindet sich an einer Stelle eine Anhäufung von zahlreichen Ziegelsteinen. Die Oberfläche des Watts ist an dieser Stelle muldenförmig eingesenkt, so, daß die Steine auch bei Ebbe mit Wasser bedeckt sind. Sie haben sämtlich das große sogenannte Nordstrander Format. Der ihnen teilweise anhaftende Mörtel enthält gebrannte Schalen von Meeresmollusken, unter denen die Herzmuschel überwiegt. Auf zwei Steinen wurden die eingedrückten Pfotenspuren von Haustieren (Hund und Katze) festgestellt. Es handelt sich bei diesem Steinhaufen zweifellos um eine Hausruine.

Zwischen zwei etwa 35 m auseinander liegenden Grabensohlen wurde im Jahre 1937 ein gut erhaltener Flintdolch gefunden. Der Dolch lag auf einer Abtragsfläche, war von einer 2 bis 3 mm dicken frischen Schluckschicht bedeckt und zeigte keinerlei Spuren von Abrollung. Er gehört derselben Zeit an wie die oben genannten Feuersteinwerkzeuge aus dem Wattgebiet von Langeneß und Goting auf Föhr. Auf der Wattoberfläche von Südfall wurde eine, gleichfalls aus der Steinbronzezeit stammende Flintsichel gefunden (BANTELMANN, 2).

Auf der Grenze des Gebietes mit vorherrschendem Abtrag zu dem der hochgelegenen jungen Watablagerungen fanden sich die in Abbildung 46 dargestellten Pflugspuren. Die Spuren waren nur unmittelbar am Westrande der jungen Watablagerungen erhalten. Durch Vergleich der im Jahre 1937 und 1938 vorgefundenen Verhältnisse wurde festgestellt, daß die Grenze der jüngeren Ablagerungen durch fortschreitenden Abtrag dauernd nach Osten zurückverlegt wird, und daß gleichzeitig neue Pflugspuren freigelegt werden.

Abbildung 47 zeigt einen quer zum Verlauf der Ackerfurchen gezogenen Schnitt. Die auf der rechten Seite des Bildes über den Pflugspuren liegenden jungen Watablagerungen bestehen aus einem schluffigen Sand, der zahlreiche Molluskenschalen enthält. In die darunter liegende Oberfläche des Pfluglandes sind kleine taschenförmige Vertiefungen eingesenkt, die vollständig mit Hydrobien angefüllt sind. Die Oberfläche des eigentlichen Pfluglandes liegt in einer Höhe von NN + 0,06 m. Seine 0,15 m mächtige Oberflächenschicht besteht aus einem fetten, festen Klei, der durch Reduktion schwarz verfärbt ist und beim Aufgraben in kleine, harte Vielecke zerfällt. Bei dieser Schicht handelt es sich wahrscheinlich um die ehemalige Ackerkrume. Darunter folgt ein nach oben scharf abgegrenzter Horizont von schwarzbrauner Färbung, die nach unten allmählich in eine dichte schwarze Fleckung übergeht. Von etwa 0,25 m Tiefe an folgt ein sandstreifiger Klei,



Abb. 45.
Pfahlreihe auf Sandshörn,
wahrscheinlich der letzte
Rest des ehemaligen Stack-
deiches von Balum
(vgl. Abb. 38).
Bildarchiv Westküste
22. VII. 37



Abb. 46.
Pflugspuren auf Sandshörn.
Bildarchiv Westküste
5. VIII. 38

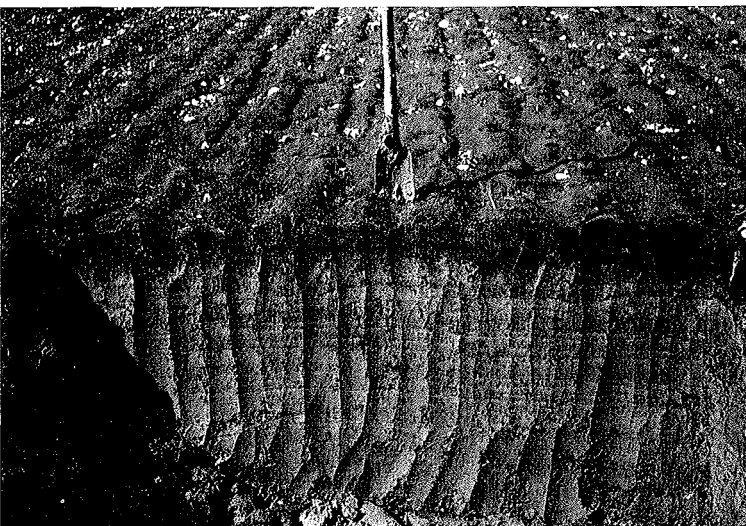


Abb. 47.
Schnitt durch das alte
Ackerland von Sandshörn.
Bildarchiv Westküste
5. VIII. 38
Aufn. Bantelmann

in dem die tonigen Lagen grüngraue, die Sandbänder hellgraue Färbung haben. Ab 1,30 m bildet ein grauer, grüngefleckter Feinsand das Liegende. Torf wurde auch bei tiefer reichenden Grabungen nicht angetroffen. Das Alter dieser Ablagerungen konnte nicht festgestellt werden. Nach dem Aufbau handelt es sich wahrscheinlich um eine Marschbildung, die jünger ist als die Ablagerungen des liegenden Alluviums.

Ergebnisse der Untersuchungen nördlich Pellworm.

Die Untersuchungen im Wattgebiet nördlich von Pellworm zeigten, daß unter den jüngeren Watablagerungen ausgedehnte Flächen des Kulturlandes von Alt-Nordstrand erhalten sind. Die Höhenlage der alten Oberfläche wurde in einem Falle mit NN + 0,06 m, also etwa 1,10 m unter heutigem MThw, festgestellt. An anderen Orten konnte auf Grund der Höhenlage der Grabensohlen vermutet werden, daß die Oberfläche auch hier um NN gelegen haben muß. Wie aus zahlreich aufgefundenen Torfstreben geschlossen werden kann, stand in vielen Teilen des Gebietes eine Torfschicht an der Oberfläche oder zum mindesten in der Nähe der Oberfläche an. Die Oberfläche des liegenden Alluviums lag demnach an diesen Stellen erheblich höher als unter den nördlichen Halligen. Die Frage, ob es sich bei dem Ackerland auf Sandshörn um die unvermoorte Oberfläche des liegenden Alluviums handelt, wie sie sich, nach mündlicher Mitteilung von Herrn Dr. DITTMER, Husum, im benachbarten Eiderstedt findet, oder um eine jüngere Marschbildung, konnte bisher nicht entschieden werden.

Der gute Erhaltungszustand der Kulturspuren läßt den Schluß zu, daß bald nach der Zerstörung der Deiche eine Versandung des Gebietes einsetzte. Sie schützte das Land vor weitergehender Vernichtung. In Gebieten mit lockerer, anmooriger Ackerkrume trat wahrscheinlich noch vor der Versandung ein flächenhafter Abtrag ein; bei der Umlagerung der Krume kam es zur Bildung eines „Transgressionskonglomerats“.

Wie dieser Vorgang sich vollzogen haben mag, ist sehr anschaulich bei MATTHIAS BOETIUS (3) zu lesen, der über die Zerstörung von Stintebüll und Brunock im Jahre 1615 schreibt:

„So wurde nach dem Einsturze der Wohnungen und Gebäude von Stintebüll und Brunock alles weggerissene Material und alles Hausgerät hierher getrieben (in Moorlöcher). Es folgten ganze Mooräcker, die einst ausgelegt waren zum Kornbau oder zum Rasenstechen, und die von der Oberfläche des härteren Bodens, auf welchem sie lagen, mit großer Gewalt abgerissen wurden. Dieses Gemenge der verschiedenen Dinge hatte die ungezähmte Gewalt des Meeres so durcheinander geworfen, daß man nie etwas wüsteres und traurigeres gesehen hat . . .“

Im Verlaufe der weiteren Entwicklung wurden, wie bereits beschrieben, das alte Kulturland und die über ihm liegenden jüngeren Watablagerungen von Gezeitenrinnen zerschnitten, die teils nach dem Westen zum Schlut und teils nach dem Osten zur Norderhever ausgerichtet sind.

III. Zusammenfassung und Auswertung der Ergebnisse.

A. Die Landschaftsentwicklung.

Die älteste Kulturspuren führende Schicht, die bei den Untersuchungen angetroffen wurde, ist die Oberfläche der sandigen bis tonigen Ablagerungen des liegenden Alluviums. Der Aufbau und die Fossilführung dieser Sedimente hat gezeigt, daß die Ablagerung im flachen Wasser unter marinem Einfluß erfolgte. Ihre Oberfläche liegt im Untersuchungsbereich etwa zwischen NN + 0,0 m (Nordstrandischmoor) und NN — 3 m (Habel). Funde von Feuersteinwerkzeugen auf der Sandbank von Gröde sowie im Klei unter Nordstrandischmoor beweisen, daß zum mindesten Teile des Gebietes gegen Ende der Bildung der liegenden Alluvialablagerungen für Menschen zugänglich waren. Dieses wird, wie im nächsten Abschnitt näher begründet ist, wahrscheinlich in der Stein-Bronzezeit, das heißt etwa 1600 vor der Zeitwende, der Fall gewesen sein.

In der Folgezeit verminderte sich der Einfluß des Meeres im Gebiet. Es kam jedoch, wie der Aufbau des Untergrundes zeigt, nicht zu einer ausgedehnten Marschbildung. In den tief gelegenen Gebieten bildeten sich mehr oder minder große Restseen, die mit Brackwasser gefüllt waren und langsam aussüßten. In den übrigen Teilen wuchsen ausgedehnte Schilfsümpfe, die später von Niederungsmooren, Bruchwäldern und Hochmooren abgelöst wurden und schließlich auch die tiefst gelegenen Teile in Besitz nahmen. Um die Zeitwende war der überwiegende Teil des Gebietes wahrscheinlich mit einer Moor-, Bruchwald- und Sumpflandschaft erfüllt. Brackische Gewässer durchzogen diese Landschaft. Gelegentliche Funde von Kleilagen im Torfhorizont beweisen, daß der Einfluß des Meeres auch während des Höhepunktes der Vermoorung nicht ausgeschaltet war.

Das Fehlen einer ausgedehnten Decke von Marschenklei, die Bildung von Restseen und die anschließende Vermoorung lassen vermuten, daß sich hier einst ein ausgedehntes Sietland erstreckte, welches vom Meere wahrscheinlich durch Marschflächen abgeschnürt war, deren Oberfläche höher lag als die des Hinterlandes. Die hochliegende, unvermoorte alte Marsch ist nach Mitteilungen von Herrn Dr. DITTMER, Husum, für Eiderstedt, die südliche Begrenzung unseres Gebietes, nachgewiesen. Über die westliche und nördliche Begrenzung des Sietlandes ist dagegen noch nichts bekannt.

Das erneute Vordringen stärkeren Meereseinflusses ist an der Vernichtung der Flachmoore in den tiefst gelegenen Teilen erkennbar. Ausgedehnte Schilfsümpfe, in deren Schutz feinste Tonteilchen abgelagert wurden, traten an ihre Stelle, während in den höher gelegenen Teilen das Moornwachstum ungestört weiter ging.

Wie aus der Lage und dem Alter der darüber liegenden Kulturspuren zu schließen ist, erfolgten von der zweiten Hälfte des ersten Jahrtausends

nach der Zeitwende ab erneute Überflutungen des Meeres in unserem Untersuchungsbereich. Die Moore wurden zunächst nur bei den höchsten Sturmfluten durch das Salzwasser überschwemmt und zum Absterben gebracht. Durch sandig-tonige Überlagerungen während der Sturmflutüberschwemmungen entstanden an ihrer Stelle ausgedehnte, mit einer Salzwiesenflora bewachsene Halligen.

In dieser Anfangszeit der großen Überflutungen griff der Mensch grundlegend in die weitere Gestaltung der Landschaft ein: der Südteil des Gebietes wurde etwa von der Jahrtausendwende ab durch umfassende Bedeichungen dem Einfluß des Meeres entzogen. Von diesem Zeitpunkt an kommt es zur Herausbildung von zwei Gebieten mit verschiedener Landschaftsentwicklung, dem Gebiet der nördlichen Halligen und dem Gebiet von Alt-Nordstrand.

Im Gebiet der nördlichen Halligen bedeckten zunächst geringmächtige, aber sehr ausgedehnte Lagen von Anwachs, deren Oberfläche mit einer Salzwiesenflora bestanden war, den Torf. Teile des Landes wurden wahrscheinlich durch Sommerdeiche kleineren Umfangs während des Pflanzenwachstums vor Überflutungen geschützt. Während der Überschwemmung des Landes bei Sturmfluten wurden immer neue Ablagerungen auf der Oberfläche gebildet. Die Schichtmächtigkeit des Anwachs nahm auf diese Weise dauernd zu und hat bei Habel heute den Betrag von etwa 3 m erreicht. Infolge dieser dauernden Erhöhung trat ein Untergang des Landes in dem Sinne, daß die Halligoberfläche ohne Zutun des Menschen unter den mittleren Tidehochwasserspiegel geriet, nicht ein. An den Halligkanten begann die Zerstörung. Durch seitlichen Abschlag, der besonders stark bei heftigen Winden, aber auch bei jedem gewöhnlichen Hochwasser eintrat, wurde der Flächeninhalt des Landes dauernd verringert. Eine Vertiefung des Wattbodens in der Nähe der Uferlinie durch Gezeitenrinnen beschleunigte diesen Vorgang. Der nachweislich an den geschützten Ostseiten auftretende Anwachs konnte den Landverlust nicht ausgleichen. Eine Anzahl der durch Überlieferung bekannten Halligen sind auf diese Weise vollkommen verschwunden. Diese Entwicklung der Verkleinerung der Halligflächen und des Anwachsens der Schichtmächtigkeit dauert bis zur Gegenwart an. Erst in den letzten Jahrzehnten ist dem Uferabbruch durch den Bau von Steindecken wirksam begegnet.

Im Gebiet von Alt-Nordstrand wurde die natürliche Entwicklung, wie sie auf den nördlichen Halligen bis zur Gegenwart stattfand, durch den Bau von Deichen frühzeitig unterbunden. In großen Teilen des Landes bildete das vermoorte alte Sietland, das von der jüngsten Meeresüberflutung noch nicht oder nur in geringem Maße erreicht war, die Oberfläche. In anderen Teilen, besonders am Rande der Insel, bedeckte allerdings schon eine junge Kleidecke den Torf. Ob sich daneben im Gebiet auch unvermoorte alte Marsch an der Oberfläche befand, konnte durch unsere Untersuchungen bisher nicht festgestellt werden. Verhältnismäßig selten liefen bei Sturmfluten die Köge

voll, die Ablagerung neuer Schichten wird in diesen Fällen nicht mit der auf den nördlichen Halligen zu vergleichen gewesen sein.

Durch die Fluten des 13. und 14. Jahrhunderts wurden große Teile der Inseloberfläche in Wattgebiete verwandelt. Daneben traten an den Inselrändern Anwüchse auf, die als fruchtbares Kleiland eingedeicht wurden. Als durch die schon erwähnte Sturmflut des Jahres 1634 die endgültige Zerstörung eingeleitet wurde, verlief dieser Vorgang, wie nachgewiesen wurde, vollkommen anders als bei den nördlichen Halligen: Durch Deichbrüche verschaffte sich das Meer Zugang zu den Kögen. Diese hatten vorher keine oder nur geringe Aufhöhungen durch Sturmflutablagerungen erfahren und lagen, wie aus den Überlegungen und der schriftlichen Überlieferung eines Zeitgenossen (BOETIUS) hervorgeht, zum großen Teil unter MThw. Da die Deichbrüche nicht gestopft werden konnten, bedeckte das Wasser alsbald bei gewöhnlicher Flut große Teile des Inselgebietes. Aus dem Kulturland wurde so ohne Übergang eine Wattlandschaft, es war „untergegangen“. Die wenigen über MThw liegenden Gebiete wurden in Halligen verwandelt, bei denen ebenso wie auf den schon bestehenden nördlichen Halligen bei jeder Sturmflut eine Ablagerung von Halligrasenklei stattfand. Die in Watten verwandelten tief liegenden Gebiete der ehemaligen Insel wurden von Gezeitenrinnen zerschnitten und die Oberfläche des Kulturlandes von jungen Watt-sedimenten bedeckt. In der Folgezeit erfolgte die Wiederbedeichung der hochgelegenen und durch Sturmflutablagerungen noch erhöhten Ländereien des heutigen Nordstrand und Pellworm. Das noch im Jahre 1634 mit ungestörter Pflanzendecke erhaltene „Wüste Moor“ wurde gegen Ende des 17. Jahrhunderts von den Sturmfluten überschwemmt und in eine Hallig umgewandelt. Dieser Vorgang erfolgte also viele Jahrhunderte später als die Überschlickung der unter den nördlichen Halligen liegenden Torfoberfläche.

Nach der Zerstörung der alten Insel verlief die Entwicklung im Gebiete, mit Ausnahme von Nordstrand und Pellworm, ähnlich wie schon seit vielen Jahrhunderten im Gebiete der nördlichen Halligen: Die zu Halligen gewordenen hochgelegenen Teile der ehemaligen Insel wurden durch seitlichen Abschlag beständig verkleinert und verschwanden bis auf Nordstrandischmoor und die inzwischen landfest gewordene Hamburger Hallig. Die Zerschneidung der Oberfläche des alten Kulturlandes durch ein Netz von Gezeitenrinnen machte bis zur Gegenwart ständig Fortschritte.

Vergleicht man die Art der Zerstörung von Alt-Nordstrand mit der der nördlichen Halligen, so ergibt sich, daß der durch die Seedeiche gewährte Schutz der alten Insel eine Entwicklung aufhielt, die nach der Zerstörung der Deiche sehr viel schneller und vor allem wirksamer verlief, als sie wahrscheinlich ohne die Unterbrechung der natürlichen Entwicklung der Dinge erfolgt wäre.

B. Die Besiedlung.

Die ältesten, zeitlich festzulegenden Funde aus unserem Untersuchungsbereich sind zwei Flintsicheln, gefunden im Wattgebiet südlich von Föhr und bei der Hallig Südfall, sowie zwei Flintdolche aus der Umgebung der Hallig Langeneß und von Sandshörn. In einwandfreier Schichtlage wurden Feuersteinwerkzeuge unbekannten Alters auf einer, dem liegenden Alluvium angehörenden Sandbank bei Gröde, und ein gleichfalls den oberflächennahen Schichten des liegenden Alluviums entstammender Flintspan bei Nordstrandischmoor gefunden. Da die Dolche und Sicheln nicht in Schichtlage angetroffen wurden, bestand Unsicherheit bezüglich der Eingliederung in den Schichtaufbau. Durch einen Fund in Kühlen bei St. Margarethen in der Wilster Marsch, auf den mich Herr Prof. Dr. K. Rothmann, Kiel, aufmerksam machte, wurde diese Unsicherheit beseitigt. In Kühlen stieß man beim Blausandgraben in etwa 1,50 m Tiefe unter der Oberfläche auf einen Depotfund von drei nebeneinander liegenden Flintdolchen (mündliche Mitteilung des Bauern Opitz, Kühlen). Nach den Fundumständen müssen die Dolche an Ort und Stelle niedergelegt worden sein. Stratigraphisch lag der Fund, wie aus den mündlichen Berichten hervorgeht, im Übergang von den liegenden Wattablagerungen zum über dem damaligen MThw abgelagerten älteren Marschboden. Dadurch ist mit einiger Sicherheit nachgewiesen, daß der Beginn der Bildung der älteren Marsch in den Zeitpunkt der Verfertigung der Steindolche, das ist etwa 1600 vor der Zeitwende, fällt. Das heutige nordfriesische Wattenmeer wird, wie die oben genannten Funde aus diesem Gebiet zeigen, wahrscheinlich zur gleichen Zeit zum mindesten vorübergehend von Menschen besucht worden sein. Die erste Lagerstätte der angeführten Geräte wird in der Nähe der Oberfläche des liegenden Alluviums, also unter der Torfschicht, zu suchen sein.

Siedlungsreste aus der römischen Kaiserzeit, wie sie im benachbarten Eiderstedt und neuerdings auch im Alluvium von Sylt gefunden wurden, fehlen bisher im Untersuchungsbereich. Die Ursache dafür wird die fehlende Ausbildung hochgelegener Marschflächen von größerer Ausdehnung und die erfolgte Vermoorung des Gebietes sein. In welchem Umfange besiedlungsfähige unvermoorte alte Marsch in der Umgebung vorhanden war, bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Wie an Hand der Kulturspuren nachgewiesen wurde, begann eine dichte Besiedlung ausgedehnter Flächen des Gebietes frühestens in der zweiten Hälfte des 1. Jahrtausends nach der Zeitwende. Der Zeitpunkt der Besiedlung fällt zusammen mit dem erneuten Vordringen des Meeres und der Bildung ausgedehnter Kleiablagerungen über dem Torfhorizont. Es ist zu vermuten, daß eine Beziehung besteht zwischen der Bildung dieses jungen Marschlandes und der Einwanderung. Neben der Bewirtschaftung des Kleibodens wurden

auch, wie für Alt-Nordstrand und die Lundenbergharde nachgewiesen, weite Flächen des Moorlandes urbar gemacht.

Als im Südteil durch umfassende Bedeichungen der Einfluß des Meeres verringert wurde, entstanden im Gebiete zwei verschiedene Kulturlandschaften mit verschiedenartiger Wirtschaftsform: Eine Ackerbaulandschaft mit Kornbau und Viehwirtschaft im Raume von Alt-Nordstrand und eine Graslandschaft mit reiner Viehwirtschaft im Raume der nördlichen Halligen. Der Ackerbau im Gebiete der nördlichen Halligen, wie er für Habel mit einiger Sicherheit nachgewiesen werden konnte, wird stets nur vorübergehend Bedeutung gehabt haben.

Die Zerstörung von Alt-Nordstrand zwang den zurückbleibenden Teil der überlebenden Bewohner zur Umstellung auf die reine Viehwirtschaft in der Form der Halligwirtschaft. Dieser Zustand wurde auf Pellworm sehr schnell, auf Nordstrand etwas später durch Neubedeichung wieder überwunden. Im Gebiete des heutigen Nordstrandischmoor verwandelte sich nach der Zerstörung der Insel das siedlungsfeindliche Moor durch Ueberschlickung in Halligland, das der Viehzucht nutzbar gemacht wurde. Das ist ein Vorgang, der sich in großen Teilen des Untersuchungsbereiches viele Jahrhunderte früher vollzog.

Die Zweiteilung der Kulturlandschaft in das Gebiet der bedeichten Inseln (Nordstrand und Pellworm) und das Gebiet der unbedeichten Halligen hat sich bis zur Gegenwart erhalten. Im Gegensatz zu den Verhältnissen im Mittelalter hat sich jedoch die Fläche, die das Kulturland einnimmt, ganz gewaltig zugunsten der Wattflächen verkleinert.

C. Zur Frage der Niveauveränderungen.

Es wurde schon mehrfach erwähnt, daß die auf großen Flächen des Untersuchungsgebietes angetroffene Bedeckung des liegenden Alluviums mit Torf darauf schließen läßt, daß zur Zeit der Bildung dieser Torflager der Einfluß des Meeres auf das Gebiet nur gering gewesen sein kann. Ein Vergleich mit den Forschungsergebnissen im übrigen Nordseeküstengebiet zeigt, daß zu der Zeit, als unser Untersuchungsgebiet mit Mooren bedeckt war, in Gegenden mit unvermoorter alter Marsch eine menschliche Besiedlung zu ebener Erde ohne Gefährdung durch Sturmfluten möglich war (vgl. HAAR-NAGEL, 18 und SCHÜTTE, 50). Diese Übereinstimmung der Ergebnisse im gesamten Gebiet der deutschen Nordseeküste bestätigt die von SCHÜTTE (51) seit langem vertretene Auffassung, daß eine allgemeine Hebung des Landes (Hebung III nach SCHÜTTE, II nach DITTMER) den Einfluß des Meeres verringerte.

Der darauf folgende, von uns eingehend untersuchte Vorgang: das Vordringen des Meeres, die dadurch verursachte Zerstörung der Moorvegetation, die nachfolgende Überschlickung der Torflager, wie auch die ständige Zu-

nahme der Mächtigkeit der Anwachsschichten und die Verringerung des Kulturlandes, ferner die Neubildung ausgedehnter Marschländer in der Nähe des Geestrandes sind aller Wahrscheinlichkeit nach auf eine Senkung des Landes (Senkung IV nach SCHÜTTE, III nach DITTMER) zurückzuführen, die das MThw langsam ansteigen ließ. Andere Vorgänge, wie zum Beispiel eine mögliche Änderung des Tidenhubs, können allein diese Wirkung nicht verursacht haben.

Für unsere Betrachtungen sowie für die Gesamtfrage der Küstensenkung ist die Beantwortung zweier die Senkung betreffenden Fragen wichtig:

1. Im nordfriesischen Raum ist die Landzerstörung besonders stark gewesen. Ist dieses Ausmaß der Zerstörung zurückzuführen auf eine besonders starke Senkung des Gebietes oder waren andere Umstände hierfür die Ursache?
2. Ist es berechtigt, den Senkungsbetrag in genauen Zahlen anzugeben, wie SCHÜTTE (51) und BUSCH (7) es versuchen?

Zur ersten Frage ist folgendes zu sagen: Die Oberfläche der unvermoorten alten Marsch liegt in Dithmarschen und Eiderstedt um $NN \pm 0,0$ m (mündliche Mitteilung von Dr. DITTMER, Husum). In unserem Untersuchungsgebiet wird diese Höhenlage von der Oberfläche des mit der alten Marsch annähernd gleichaltrigen liegenden Alluviums, soweit bisher mit Sicherheit ermittelt werden konnte, nur in einigen Teilen von Alt-Nordstrand erreicht. Überall dort, wo die Oberfläche tiefer liegt als $NN \pm 0,0$ m, fand, wie aus Aufbau und Fossilgehalt der Ablagerungen geschlossen werden kann, eine normale Marschbildung durch Verlandung und Sturmflutsedimentation statt. Es handelt sich vielmehr um Ablagerungen, die im flachen Watt gebildet wurden (vgl. die Ergebnisse der Diatomeenanalyse S. 62). Der Höhenunterschied zwischen der Oberfläche der alten Marsch und der Oberfläche des liegenden Alluviums ist höchstwahrscheinlich der schon zur Entstehungszeit der Sedimente vorhanden gewesene Höhenunterschied zwischen Marsch- und Wattoberfläche. Dieses Fehlen größerer Höhenunterschiede zwischen der alten Marsch Dithmarschens und Eiderstedts und der mit Moor bedeckten alten Oberfläche Nordfrieslands läßt den Schluß zu, daß zum mindesten während der letzten Senkung ein örtlich gebundenes stärkeres Absinken des Untersuchungsgebietes nicht stattgefunden hat.

Die Tatsache, daß die mit Mooren bedeckte Landschaft auch zur Hebungszeit nicht vollkommen von Überflutungen verschont wurde (vgl. S. 43), ist ein weiterer Beweis für die tiefe Lage des Gebietes zu dieser Zeit. Als bei der erneut eintretenden Senkung das ausgedehnte moorbedeckte Sietland wieder in den Bereich der Sturmfluten geriet, ging die Umgestaltung der Landschaft schneller vonstatten als in den Gebieten mit großen Flächen hochgelegener alter Marsch. Die verhältnismäßig schnelle und gründliche Zerstörung des alten Landes im nordfriesischen Raum wird demnach bedingt sein durch die Höhenlage, Form und Beschaffenheit der alten Landoberfläche,

deren Eigenart die Auswirkungen der letzten Senkung im Gebiete stark steigerte.

Zur Frage nach den Senkungsbeträgen ist folgendes zu sagen: Im Verlauf des letzten Vordringens fand eine beständige Verbreiterung und Ausdehnung des Gezeitenrinnensystems (DELFF, 11), sowie eine Vergrößerung der Wattflächen statt. Es ist anzunehmen, daß damit eine erhebliche Vergrößerung des Tidenhubs und der Sturmfluthöhen eintrat, die besonders stark in den seefernen östlichen Teilen des Gebietes zur Auswirkung kamen. Der Betrag der Zunahme ist von der Lage des Gebietes zur offenen See abhängig, daher für jeden Ort verschieden und schwer zu ermitteln*). Ferner wird die Ablagerung bei Sturmfluten auf Halligland heute, wo sich kleine Halligflächen zwischen großen, vom Winde stark bewegten Wasserflächen finden, ungleich stärker sein als früher, wo ausgedehnte Halligflächen durch entsprechend kleinere Wasserflächen getrennt waren. Die Oberfläche der Halligen wird demnach heute höher über MThw emporragen als früher. Ein Vergleich von rezenter und fossiler Halligoberfläche zwecks Errechnung eines genauen Senkungsbetrages ist daher nicht möglich. Unbekannt ist ferner das Ausmaß der zwischen der Bildung der alten und heutigen Oberfläche aufgetretenen Sackungen der liegenden Ablagerungen, die ganz besonders stark im Torfhorizont aufgetreten sein werden. Diese Sackungen sind abhängig von der Beschaffenheit der einzelnen Sedimente des Untergrundes und ihr Betrag sehr schwer zu berechnen.

Aus diesen Ausführungen ergibt sich, daß man zur Errechnung des Senkungsbetrages eine Anzahl unbekannter Daten kennen muß. Die Ermittlung dieser Unbekannten ist in den allermeisten Fällen zur Zeit nicht möglich. Irgendeine, nicht durch Messung abgeleitete Zahl dafür einzusetzen, ist nicht berechtigt. Nur eines ist festzustellen: Bei sämtlichen Unbekannten, also dem Ansteigen des Tidenhubs und der Sturmfluten, hervorgerufen durch Veränderungen des Küstenverlaufs, der Verstärkung der Sedimentation auf Halligland und der Sackung des Untergrundes, handelt es sich um Wirkungen, welche das Ausmaß der Senkung scheinbar verstärken, indem sie den lotrechten Abstand zwischen alter und heutiger Landoberfläche vergrößern. Aus diesen Überlegungen heraus muß angenommen werden, daß das Senkungsmäß vielfach höher veranschlagt wird, als es in Wirklichkeit ist.

Abschließend kann gesagt werden, daß die Höhenveränderungen im Untersuchungsgebiete durchaus mit den an der südlich anschließenden Küstenstrecke festgestellten übereinstimmen. Bedingt durch die andersartige Oberflächengestalt und Höhenlage der alten Landoberfläche hat sich jedoch

*) Anmerkung der Schriftleitung: Ueber die Auswirkung der Gestaltänderung der Land- und Wattformen auf die Gezeiten sind die Untersuchungen der Forschungsabteilung noch nicht abgeschlossen.

die Umgestaltung der Landschaft anders abgespielt als in den südlich anschließenden Gebieten. Für den Zeitraum der letzten 3000 Jahre konnte die Eigenart dieses Vorganges mit Hilfe des Schichtaufbaus, der Spuren menschlicher Kultur und geschichtlicher Überlieferung festgestellt werden. Wie weit dieses auch für die weiter zurückliegende Zeit gilt, werden die inzwischen aufgenommenen geologischen Untersuchungen zeigen.

Verzeichnis einiger Ausdrücke und Abkürzungen.

NN: Normal Null = Nullpunkt des Amsterdamer Pegels, gleichzeitig deutsches Kartennull.

MThw: Mittleres Tidehochwasser. Läuft im Untersuchungsgebiet örtlich verschieden hoch auf. Extreme Hallig Hooge + 1,05 m NN, Husum + 1,42 m NN.

MTnw: Mittleres Tideniedrigwasser, gleichfalls örtlich verschieden: Hallig Oland — 1,35 m NN, Husum — 1,81 m NN.

Mittlerer Tidenhub: Mittlerer Unterschied zwischen dem MThw und dem MTnw eines Ortes.

Hallig: Uneingedeichtes oder nur mit Sommerdeichen umgebenes inselförmiges Marschland.

Vorland oder Anwachs: Uneingedeichtes, einer Insel oder dem Festland vorgelagertes Marschland, meistens mit deutlich erkennbaren Sturmflutschichten.

Sietland: Tief liegendes, schlecht entwässertes und häufig mehr oder minder stark vermoortes Marschland.

Klei: Tonige Meeresablagerung mit wechselndem Sandgehalt, ohne oder mit geringen humosen Beimengungen.

Schriftenverzeichnis.

1. ANDRESEN, L.: Kulturspuren im Watt bei der Hallig Langeneß-Nordmarsch. Föhrer Heimatbücher Nr. 22. Wyk/Föhr 1937.
2. BANTELMAHN, A.: Die jungsteinzeitlichen Funde im nordfriesischen Wattenmeer und ihre Bedeutung für die Küstensenkung. Nachrichtenblatt f. Deutsche Vorzeit. S. 15—17. Jahrgang 1938.
3. BOETIUS, M.: Denkwürdigkeiten von Sturmfluten, welche Nordstrand betroffen haben. 1. Buch im Jahrbuch d. Nordfries. Ver. f. Heimatkde u. Heimatliebe 18, S. 69—98. Husum 1931. 2. Buch im Jahrbuch 19, S. 74—104. Husum 1932.
4. BRAAT, W. C.: De archeologie van het Wieringermeer. Oudheidkundige Mededeelingen uits's Rijksmuseum van Oudheden te Leiden. Nieuwe Reeks XIII 1932.
5. BRANDT, H.: Auf den Spuren untergegangener Warften um Hallig Hooge. Geologie der Meere und Binnengewässer, Bd. 3, H. 1, S. 29—50. 1939.
6. BUSCH, A.: Die Entdeckung der letzten Spuren Rungholts. Jahrbuch des Nordfr. Ver. f. Hkde u. Hliebe 10, S. 1—32. Husum 1923.
7. BUSCH, A.: Neue Beiträge zur Frage der Bodensenkung in Nordfriesland. Jahrbuch des Nordfr. Ver. 14, S. 69—101. Husum 1927.
8. BUSCH, A.: Milde und Mildeburg. Jahrbuch des Nordfr. Ver. 16, S. 50—76. Husum 1929.
9. BUSCH, A.: Neue Gesichtspunkte zur Kartographie des mittelalterlichen Nordfriesland. Jahrbuch des Heimatbdes „Nordfriesld.“ 23, S. 11—72. Husum 1936.
10. DANKWERTH, C.: Neuwe Landesbeschreibung der zwey Herzogthümer Schleswich und Holstein. 1652.
11. DELFF, CHR.: Nordfrieslands Werden und Vergen. Nordelbingen Bd. 10, Teil 1/2.
12. DITTMER, E.: Schichtenaufbau und Entwicklungsgeschichte des dithmarscher Alluviums. Westküste Jahrg. 1938, H. 2, S. 105—150. Heide 1938.
13. ERNST, O.: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwest-Deutschlands IV: Untersuchungen in Nordfriesland.
14. ERNST, O.: Geologie des Salztorfes. Föhrer Heimatbücher 18. Hamburg 1934.
15. FORCHHAMMER: Geognostische Studien am Meeresufer. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie, Petrefakten Kunde. Stuttgart 1841.
16. GEERKENS, A.: Zur Frage der Entstehung, Erschließung und Besiedlung des alten Landes Eiderstedt, in Beziehung der Urgesch. der Marschen überhaupt. Jahrb. d. Nordfr. Ver. 12, S. 47—75. Husum 1925.
17. VAN GIFFEN, A. E.: Die Ergebnisse der Warftengrabung. Bericht über die Jahrhundertfeier des Archäol. Instituts, S. 322—338.
18. HAARNAGEL, W.: Die frühgeschichtlichen Siedlungen in der schleswig-holsteinischen Elb- und Störmarsch, insbesondere die Siedlung Hodorf. Offa Bd. 2, S. 31—78. Neumünster 1937.
19. HABERLIN, C.: Die Nordfriesischen Salzsieder. Föhrer Heimatbücher 18. Hamburg 1934.
20. HANSEN, R.: Beiträge zur Geschichte und Geographie Nordfrieslands im Mittelalter. Zeitschr. d. Ver. f. Schl.H. Gesch. Bd. 21. Kiel 1891.
21. HANSEN, R.: Nordstrand, von Peter Sax. Jahrb. d. Nordfr. Ver. 6. Husum 1911.
22. HAUPT, R.: Die Bau- und Kunstdenkmäler der Provinz Schleswig-Holstein, 5. Band. Heide 1924.
23. HECK, H. L.: Die nordfriesische neuzeitliche Küstensenkung als Folge diluvialer Tektonik. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt. Bd. 57. 1926.

24. HECK, H. L.: Helgoland, Gebirge unter der Marsch und sinkende Küsten. Forschg. u. Fortschr. 1936.
25. HECK, H. L.: Tektonische Senkungen Nordfrieslands und dennoch Landgewinnung? Zeitschr. d. d. geol. Ges. Berlin 1936.
26. HEIMREICH, A. W.: Nordfriesische Chronik. 1. u. 2. Bd. Tondern 1819.
27. HINRICHS, E.: Über ehemalige Flußläufe im Gebiet der Untereider. Nordelbingen 2. Bd., S. 77—95. Flensburg 1923.
28. DE JONG, D. L.: Van Mooren en Zoutnering. Techniek en Practijk. Artikelreihe: Historische Techniek VI. Harlem. S. 331—343. o. J.
29. KOOP, J. R.: Küstenveränderungen an der Festlandküste vor Husum in geschichtlicher Zeit. Ztschr. d. Ges. f. S.H. Gesch. Bd. 53, S. 201—293. Kiel 1923.
30. KREY: Das Wattengebiet, die Marschen und Halligen an der schl.-h. Nordseeküste. Zentralblatt der Bauverwaltung 38. Jahrg. S. 438; 457; 473. Berlin 1918.
32. LENSCH, M.: Die Salzgewinnung in Nordfriesland. Mitt. d. Nordfries. Vereins Jahrgang 1908/09.
33. LORENZEN, L.: Genaue Beschreibung der wunderbaren Insel Nordmarsch. Camerers Nachrichten Bd. II. Flensburg und Leipzig 1762.
34. LORENZEN, J. M.: Die Geschichte der Insel Alt-Nordstrand, Nordstrand und Pellworm, insbesondere die Entwicklung der Querschnitte ihrer Deiche bis zur Jetztzeit. Zentralblatt der Bauverwaltung. 58. Jahrg. Heft 28. Berlin 1938.
35. MEYN, L.: Geognostische Beschreibung der Insel Sylt und ihrer Umgebung. 1876.
36. MÜLLER, FR.: Das Wasserwesen an der schleswig-holsteinischen Nordseeküste. Erster Teil: Die Halligen Bd. I und II. Berlin 1917.
37. MÜLLER, FR.: Das Wasserwesen an der schleswig-holsteinischen Nordseeküste. Zweiter Teil: Die Inseln. 2. Folge: Alt-Nordstrand. 3. Folge: Nordstrand. 4. Folge: Pellworm.
38. PAULS, V.: Zur Rungholtforschung. Zeitschr. d. Ges. f. schl.holst. Gesch. Bd. 60, S. 265 bis 284. Neumünster 1931.
39. PETERS, L. C.: Wie groß war Nordfriesland vor 1000 Jahren? Husumer Nachrichten, Nr. 298. 1926.
40. PETERS, L. C.: Neues vom schwindenden Rungholt. Husumer Nachr. 17. VI. 1931.
41. PETERS, L. C.: Zur Frage der Landsenkung. Husumer Nachr. 2. XI. 1931.
42. PETERS, L. C.: Zwischen West- und Nordgermanien. Husum 1932.
43. PETREUS, J.: Schriften über Nordstrand. Herausgegeben von R. Hansen. Quellensammlung der Ges. f. schl.-holst. Gesch. Bd. V. Kiel 1901.
44. SACH, A.: Das Herzogtum Schleswig in seiner ethnographischen und nationalen Entwicklung. Drei Abteilungen. Halle 1896; 1899; 1907.
45. SAXO GRAMMATICUS: Saxonis Grammatici Historia Danica. Havniae 1839 und 1858.
46. SCHROLLER, H.: Die Bedeutung der Wurten für Wissenschaft, Wirtschaft und Weltanschauung. Die Kunde Bd. 5 Nr. 5 S. 65—70. Hannover 1937.
47. SCHÜTTE, H.: Die Entstehung der Seemarschen. Mitt. d. deutschen landw. Gesellsch. Jahrg. 1911.
48. SCHÜTTE, H.: Tagebuchblätter der nordfries. Marsch. Jahrb. des nordfr. Ver. 14 S. 172—180. Husum 1927.
49. SCHÜTTE, H.: Die Wurten als Urkunden der Küstengeschichte. Natur u. Museum H. 6 S. 181—237. Frankfurt/M. 1933.
50. SCHÜTTE, H.: Die Schwankungen der südlichen Nordseescholle. Die Kunde Jahrg. 5 Nr. 5 S. 70—77. Hannover 1937.
51. SCHÜTTE, H.: Nordfrieslands geologischer Werdegang. Jahrb. d. nordfr. Ver. 16. Husum 1929.

52. SCHÜTTE, H.: Krustenbewegungen an der deutschen Nordseeküste. Aus der Heimat. Stuttgart 1927.
53. SCHWARZ, A.: Schlickfall und Gezeitenschichtung. Senkenbergiana Bd. II H. 3. Frankfurt a. M. 1929.
54. SCHWARZ, A.: Meerische Gesteinsbildung I. Senkenbergiana Bd. XV H. 1 u. 2. Frankfurt a. M. 1933.
55. SIMON, W. G.: Beitrag zur Erdgeschichte Nordfrieslands auf Grund der Tiefbohrungen im Watt 1937. Unveröffentl. Bericht bei der Forschungs-Abt. Husum.
56. TRUSHEIM, F.: Zur Bildungsgeschwindigkeit geschichteter Sedimente im Wattenmeer. Senkenbergiana Bd. II H. 5 u. 6. Frankfurt a. M. 1929.
57. WEGNER, TH.: Vorläufige Mitteilungen über Studien im nordfriesischen Wattgebiet. Centralbl. f. Mineralogie Abt. B. Nr. 5. S. 193—201. 1931.
58. WEGNER, TH.: Zur Frage der Senkung nordfriesischen Landes. Husumer Nachrichten 30. XI. 1931.
59. WEGNER, TH.: Grundsätzliches zur Geologie. Senkenbergiana Bd. XV S. 56—69. Frankfurt a. M. 1933.
60. WILDVANG, D.: Die Pollenanalyse im Dienste der Marschenforschung. Die Kunde Jahrg. 5 H. 5 S. 80—90. Hannover 1937.
61. WOHLLENBERG, E.: Die Grüne Insel in der Eidermündung. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Bd. 50 H. 2. Hamburg 1931.
62. WOHLLENBERG, E.: Ruinen im Wattenmeer. Natur und Museum Bd. 62 H. 1 S. 25 bis 30. Frankfurt a. M. 1932.
63. WOLFF, W.: Ergebnisse einer Bereisung der deutschen Nordseeküste zur Prüfung der Senkungsfrage. Ztschr. f. prakt. Geologie. 31. Jahrg. H. 11 u. 12. S. 113—118. Halle 1923.

Ferner wurden eingesehen:

1. Deutsche Seekarte, Nordfriesische Inseln.
2. Wattvermessungen (nach Höhe und Lage) der Forschungsabteilung des Preuß. Marschenbauamtes Husum.
3. Bohrregister der Bohrsammelstelle bei der Forschungsabteilung Husum.