

Gedanken zur Generalplanung im nordfriesischen Wattenmeer

nach dem Manuskript von 1940

Von Johann M. Lorenzen

Inhalt

Vorwort	9
I. Einleitung	11
II. Der Planungsraum Nordfriesland und die Planungsgrundlagen	12
A. Begrenzung	12
B. Planungsgrundlagen	13
a. Entwicklung des Raumes in den letzten Jahrhunderten	13
b. Wattaufbau (Geologie und Biologie)	15
c. Messung der Gezeitenkräfte	16
III. Sicherung des Raumes vor der Küste	17
a. Begrenzung der Stromgebiete	17
b. Einengung der Stromgebiete (Wattbedeichung)	17
c. Landgewinnung als Küstenschutz	23
IV. Die einzelnen Planungsräume	24
1. Der Planungsraum Hörnum-Tief — Norderau	24
a. Allgemeines	24
b. Küstenschutz	25
c. Landgewinnung	26
d. Wasserwirtschaft und Wasserverkehr	27
2. Der Planungsraum Süderau — Norderhever	27
a. Allgemeines	27
b. Küstenschutz	29
aa. Dammbauten	29
bb. Wattbedeichung	30
Raum A	31
Raum B	33
Raum C	34
Raum D	34
3. Der Planungsraum Süderhever	37
V. Zusammenfassung	39
VI. Schriftenverzeichnis	40
VII. Anhang: Verzeichnis der aus dem Aufgabenbereich der Westküstenforschung hervor- gegangenen Arbeitsberichte und Veröffentlichungen 1934 bis 1956	42

Vorwort

Die Arbeitsgruppe Küstenschutz im Küstenausschuß Nord- und Ostsee hat im Jahre 1955 eine Stellungnahme „Allgemeine Empfehlungen für den deutschen Küstenschutz“¹⁾ erarbeitet, die sich auf Berichte über Erfahrungen und Erkenntnisse im Küstenschutz an der Nordsee in der Deutschen Bucht während der letzten hundert Jahre stützt. Eine der wichtigsten Forderungen der Stellungnahme ist die Vertiefung der Einsicht in die wirksamen Kräfte und ihre Wechselbeziehungen im Tidegebiet.

Die nicht ausreichende Kenntnis der Naturkräfte hat bei technischen Maßnahmen vor der Küste überaus kostspielige Fehlschläge und Schäden eintreten lassen. Verheißungsvolle Ansätze zu übergeordneter, die ganze deutsche Seeküste umfassender Untersuchung des Wattenmeeres und der in ihm

¹⁾ Vgl. „Die Küste“, 1955.

wirksamen Kräfte hat der letzte Krieg zerstört. Der größere Teil der in der Wattenforschung tätig gewesenen wertvollen Fachkräfte ist gefallen oder nicht an die alte Aufgabe zurückgekehrt. Nur ganz wenige der Ingenieure und Wissenschaftler, die in enger und fruchtbarer Arbeit eine Reihe wichtiger Erkenntnisse gewonnen hatten, sind noch am Leben und im Einsatz. Die Forderung nach einer großräumigen Planung im Küstenraum im Hinblick auf die Belange des Küstenschutzes, der Wasserwirtschaft und des Verkehrs ist jedoch geblieben. Sie hat nach dem Kriege für die Aufgaben des Küstenschutzes und der Landeskultur den umfassendsten Ausdruck im „Küstenplan“ gefunden, der die großzügige Förderung des Bundes und der Länder erfährt. Wenn auch im ganzen gesehen das Schwergewicht der Arbeiten des „Küstenplans“ innerhalb der Uferlinie der Meeresküste liegt, so greift er doch mit den Deichschutz- und Landgewinnungsarbeiten zwangsläufig in das Wattenmeer über. Das ist besonders im Raum Nordfriesland der Fall, der stärker als alle übrigen Abschnitte der deutschen Meeresküste der zerstörenden Wirkung des Meeres ausgesetzt ist. Diese Tatsache hat in Verbindung mit den großen notwendigen Aufgaben des Küstenschutzes bereits in den vergangenen beiden Jahrzehnten in Nordfriesland technische und wissenschaftliche Vorarbeiten ausgelöst, die auch für die untersuchende und planende Arbeit der Gegenwart unentbehrlich sind.

Als zu Beginn des zweiten Weltkrieges im nordfriesischen Wattenraum wie überall die eingeleiteten Untersuchungen zum Erliegen kamen und ihre Wiederaufnahme in ferne Zukunft zu rücken begann, hat der Verfasser den Versuch gemacht, mit Hilfe der noch verfügbaren Mitarbeiter die bis dahin erarbeiteten Untersuchungsergebnisse zusammenzustellen (Anhang, S. 42). Als der Krieg begann, lag von den auf zehn Jahre abgestellten Untersuchungen das Ergebnis einer vierjährigen Forschungsarbeit vor. Sinn und Zweck des Berichts war es, die wichtigsten Ergebnisse und Erkenntnisse einer jahrelangen Arbeit in großen Umrissen festzustellen und soweit möglich praktische Folgerungen zu ziehen, die einer Wiederaufnahme der Untersuchungen nach dem Kriege dienlich sein würden.

Nachdem der oben erwähnte Bericht bereits Gegenstand kritischer Betrachtung in der Öffentlichkeit, vor allem in dem Band I des Werkes „Landgewinnung und Landerhaltung in Schleswig-Holstein — Sonderprobleme des Küstenraumes“ (FISCHER, 1955), geworden ist, hält es der Verfasser für angebracht, die in enger Gemeinschaft mit ausgezeichneten Mitarbeitern in der Zeit bis zum Beginn des zweiten Weltkrieges gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen in einer knappen Übersicht der Öffentlichkeit vorzulegen.

Die in der vorliegenden Abhandlung niedergelegten Gedanken und Folgerungen können die nach dem Kriege neu erarbeiteten Erkenntnisse naturgemäß nicht berücksichtigen; trotzdem dürften sie dem forschenden und planenden Ingenieur auch heute noch von Nutzen sein.

Durch fast ein Menschenalter verfolgt der Verfasser das Wirken der Naturkräfte in seiner nordfriesischen Heimat. Mit wachsendem Einblick in das Naturgeschehen und in das Verhalten des Menschen hierzu, in dem tieferen Erkennen von Ursache und Wirkung hat ihn die Sorge um den Bestand des nordfriesischen Wattenmeeres und damit Nordfrieslands in zunehmendem Maße bedrückt. Daraus erwuchs gegenüber der Heimat die selbstverständliche Pflicht, nicht nur die Gefahren, sondern auch Wege aufzuzeigen, die zu einer möglichst dauerhaften Sicherung des nordfriesischen Küstenraums führen können.

Die nachstehende Veröffentlichung soll gleichzeitig ein kleiner sehr verspäteter Dank an die Mitarbeiter²⁾ sein, die sich der Erarbeitung wichtiger Grundlagen³⁾ für die Sicherung der Schleswig-Holsteinischen Westküste mit ganzer Kraft gewidmet haben.

Kiel, den 31. Dezember 1956

J. M. LORENZEN

²⁾ Die Mitarbeiter der Westküstenforschung von 1934 bis 1940 und ihre Arbeitsgebiete:

1. Dr. h. c. BROCKMANN: Diatomeen (ehrenamtliche Mitarbeiter).
2. Dr. DECHEND: Geologie, besonders Mineralogie.
3. Dr. DITTMER: Geologie, besonders Küstensenkung, Stratigraphie, Morphologie, Baugrundfragen, Grundwasserkunde, Sinkstoffe.
4. Dipl.-Ing. ELY †: Vermessung, Kartographie.
5. Dr. ERNST †: Geologie, besonders Pollenanalyse, Stratigraphie.
6. Regierungsbaurat HABERSTROH †: Verwaltung, Vermessung, Peilung.
7. Dr. HERRMANN †: Agrikulturchemie.
8. Dipl.-Ing. HUNDT: Küstenveränderungen, Vermessungen, Peilung, Sturmfluten.
9. Professor Dr. IWERSEN †: Agrikulturchemie, Watt-Kultivierung, landwirtschaftliche Neuordnung und Umlegung.
10. Dr. KÖNIG: Biologie, Wattfauna und -flora, besonders Diatomeen, Salicornia, Spartina.

I. Einleitung

In den letzten fünf Jahren haben die vor dem zweiten Weltkrieg überlieferten Auffassungen über Ziel und Weg der Arbeit im schleswig-holsteinischen Ebbe- und Flutgebiet tiefgreifende Änderungen erfahren. Der erste Schritt zu einer Neuausrichtung wurde im Jahre 1934 getan, als die schon lange als notwendig erkannte Zusammenfassung (LORENZEN, 1938) der drei wichtigsten Aufgaben Küstenschutz, Landgewinnung und Marschwasserwirtschaft zu einer organischen Einheit erfolgte. Den äußeren Rahmen hierfür bildete der 10-Jahresplan für Küstenschutz und Landgewinnung (LORENZEN, 1938). Dieser Plan stützte sich zunächst allein auf die Erfahrung, daß zwischen den drei großen Arbeitsbereichen im Tidegebiet ein enger natürlicher Zusammenhang besteht, der bei jeder Einzelmaßnahme sorgsamste Beachtung verlangt. Im einzelnen war bis Anfang der dreißiger Jahre über die Zusammenhänge, wie z. B. über die Beziehung zwischen dem Meeresangriff und seiner einerseits zerstörenden, andererseits aufbauenden Wirkung im Wattenmeer sehr wenig bekannt. Außer einer lückenhaften Beobachtung der Gezeitenwasserstände und einer für Zwecke der Schifffahrt wiederholt durchgeführten Peilung der großen Wattströme durch die Deutsche Seewarte bzw. durch die Marine fehlte nahezu alles, was aus dem Wirken der Gezeitenkräfte praktische Folgerungen für großräumige Küstenschutzarbeit hätte ziehen lassen. Ebenso war auch über die Entwicklung des Wattenraums, über Form, Aufbau und Veränderungen des Wattbodens über die Küstenlinie hinaus wenig oder nichts bekannt. Es war also nicht verwunderlich, daß sich über das Wattenmeer und über die Möglichkeiten, dieses einstmals fruchtbare Gebiet zurückzugewinnen, selbst in Fachkreisen die verschiedensten Auffassungen gebildet hatten.

Die Küstenschutzarbeit hatte sich im wesentlichen auf eine dem Stand technischer Bauverfahren entsprechende Erhaltung der Meeresufer beschränkt, ohne daß man ihre dauernde Wirkung übersehen konnte. Auch die Ausnutzung der an einem schmalen Küstensaum des Festlands wirksamen landaufbauenden Tätigkeit der Gezeiten war nach den überlieferten Landgewinnungsmethoden erfolgt, ohne die Frage nach der Ursache und der möglichen Entwicklung dieser aufbauenden Tätigkeit beantworten zu können.

Für eine Planung im Sinne einer weitschauenden und dauernden Sicherung der Küste mit geringsten Mitteln, zu einer erschöpfenden Ausnutzung aller Möglichkeiten zur Neulandgewinnung und schließlich zur Schaffung einer für die Dauer geordneten Wasserwirtschaft in den unter mittelbarem Gezeiteinfluß stehenden Seemarschen bedurfte man einer gründlichen Kenntnis der in Vergangenheit und Gegenwart wirksamen Kräfte und der durch sie gestalteten Formen. Der Wattenmeerforschung, die sich mit der Erarbeitung dieser Grundlagen bis Kriegsbeginn etwa fünf Jahre befaßt hat, fiel damit eine vielseitige und verantwortungsvolle Aufgabe zu. Der Arbeitsplan der beiden Forschungsstellen (Büsum für die Dithmarscher Küste, Husum für Nordfrieslands Küste) wurde für einen Zeitraum von zehn Jahren aufgestellt (LORENZEN, 1938). Diese Wissenslücken über die Zustands- und Entwicklungsformen unserer Küste können naturgemäß nicht von heute auf morgen geschlossen werden. Immerhin lagen zu Beginn des Krieges die ersten Ergebnisse einer fünfjährigen Forschungs-

11. Regierungsbaurat MAEDICKE †: Strömungen, Gezeiten.
12. Dr. PLATH †: Biologie, Wattfauna, Sinkstoffe.
13. Oberregierungsbaurat SCHELLING †: Verwaltung, Vermessung, Luftbild.
14. Regierungsbaurat SCHUBEL: Verwaltung, Vermessung.
15. Dipl.-Ing. STEINMETZ: Vermessung, Strömungen, Gezeiten, Sturmfluten.
16. Dr. habil. WOHLBERG: Biologie und Bodenkunde, Biolog. Wattkartierung, Biolog. Landgewinnung, Sinkstoffe, Sedimentation, Biolog. Deichpflege, Schriftleitung „Westküste“.

³⁾ Vgl. Liste der Arbeitsberichte auf Seite 42 bis 48.

arbeit auf den verschiedensten Gebieten vor (vgl. Anhang S. 42 bis 48), so daß es im Jahre 1940 bereits möglich war, diese neuen Erkenntnisse zum Ausgangspunkt für eine zeitlich und räumlich vorausschauende Planung im Küstenraum zu verwenden. Dabei ging man davon aus, daß das gleichzeitig anlaufende praktische Arbeitsprogramm des 10-Jahresplanes an der Westküste in seinem ersten Abschnitt diejenigen Aufgaben umfassen sollte, welche nicht von dem Ergebnis umfangreicher Forschungsarbeit abhängig waren. Als solche wurden die Eindeichung deichreicher Vorländereien, dringende Uferbefestigungen, laufende Landgewinnungsarbeiten in der bisherigen Form (PFEIFFER, 1938) und einige große wasserwirtschaftliche Maßnahmen in der Marsch begonnen und zum Teil durchgeführt.

Man kann an der Westküste Schleswig-Holsteins zwei natürliche Planungsräume im Wattenmeer unterscheiden:

1. den Raum des nordfriesischen Wattenmeeres, der sich dadurch auszeichnet, daß im letzten Jahrtausend die zerstörende Tätigkeit des Meeres unaufhörlich fortschreitet,
2. den Raum zwischen Eider und Elbe, in dem im gleichen Zeitraum mit Hilfe ständiger Neublagerung aus dem Meer im Wattenbereich die Küstenlinie nach See zu vorgeschoben werden konnte (Dithmarschen).

In diesen beiden Räumen wirken die Gezeitenkräfte — abgesehen von den Brandungs- und Strömungsvorgängen am seeseitigen Hang des Wattenmeeres — im Zerstören wie im Aufbau so weitgehend unabhängig voneinander, daß es gerechtfertigt erschien, jeden der beiden Räume zunächst für sich zu untersuchen.

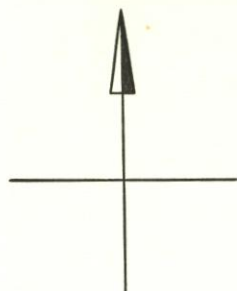
Die Frage, wieweit Seegang, Brandung und Gezeiten sowie die durch sie bewirkte Sandwanderung am seeseitigen Hang die Gezeiten- und die Sinkstoffbewegung in den Wattströmen beeinflussen oder von den Vorgängen im Wattenmeer beeinflußt werden, wird sich für das dithmarscher und das nordfriesische Watt nur durch weiträumige Untersuchungen im größeren Rahmen der Deutschen Bucht beantworten lassen. Da weder die Zeit noch die Mittel ausreichten, mußte diese Frage bei den Untersuchungen vor dem Kriege vorerst außer Betracht bleiben. Ihre Klärung für den gesamten Bereich des Wattenmeeres bleibt jedoch auch dann eine vordringliche Aufgabe der Küstenforschung, wenn es nicht gelingen sollte, die Entwicklung mit technischen Mitteln zu steuern, denn das Schicksal der großen Strommündungen als Vorfluter und Verkehrswege, ebenso wie das der am weitesten nach See zu vorgeschobenen Sände und Sandinseln, hängt von der Entwicklung der hier wirkenden Kräfte und der von ihnen gestalteten Formen ab (FRANZIUS, 1932). Von den beiden genannten Planungsräumen mußte der nordfriesische als der am meisten gefährdete vordringlich behandelt werden.

II. Der Planungsraum Nordfriesland und die Planungsgrundlagen

A. Begrenzung

Nach dem vorstehend Gesagten bleibt in den folgenden Ausführungen das Übergangsbereich vom eigentlichen Wattenmeer zur offenen See, also der Bereich der beweglichen Außensände und der Strommündungen, zunächst außer Betracht. Als ungefähre seeseitige Grenze des hier zu behandelnden Raumes ist die Verbindungslinie Nordwestecke Eiderstedt—Insel Pellworm—Hallig Hooge—Insel Amrum—Insel Sylt gewählt worden, weil es möglich war, innerhalb des von dieser Linie und der Festlandküste begrenzten Bereichs mit den verfügbaren Mitteln wichtige Planungsgrundlagen zu erarbeiten.

DIE DEUTSCHE NORDSEEKÜSTE



ZEICHENERKLÄRUNG:

-  GEEST
-  MARSCH und Düneninseln
-  WATT, bei mittlerem Springniedrigwasser trockenfallend
-  BIS ZUR 6-m-TIEFENLINIE unter mittlerem Springniedrigwasser
-  DÄMME zu den Inseln



Abb. 1

B. Planungsgrundlagen

Die Gestalt der Oberfläche des Wattenmeeres, der Aufbau des Wattgrundes und die Wasserbewegung, die durch Jahrhunderte bis in die Gegenwart die Formen des Wattenmeeres verändert hat, waren als Planungsgrundlagen zu erforschen. Mit der erstmaligen Erfassung dieser drei wichtigsten Planungselemente ist es aber nicht getan. Das Wattenmeer gehört zu den Bereichen der Erdoberfläche, in denen die Erdgeschichte keinen abgeschlossenen Zustand kennt. Täglich, ja stündlich, verändert sich hier unter den Gezeiten und Windkräften das Antlitz der Oberfläche. Will man einen Einblick in den Zusammenhang von Ursache und Wirkung dergestalt gewinnen, daß eine Aussage über die mutmaßliche oder wahrscheinliche Entwicklung der Kräfte und der von ihnen gestalteten Formen möglich ist, so genügt die einmalige Ermittlung eines nur kurze Zeit vorhandenen Zustands der Erdoberfläche und der sie gestaltenden Kräfte nicht. Die Kräfte haben sich, wie die Wattoberfläche, in der Vergangenheit ständig geändert. Während diese bis in die Gegenwart unbekannt blieben und erstmalig in den letzten Jahren durch Messung erfaßt wurden, hatten wir viele und brauchbare Anhaltspunkte über die Änderung der Formen und des Untergrundes, welche die Gezeiten- und Windkräfte in der Vergangenheit herbeigeführt haben. Die wichtigsten Hinweise liefern geologische Untersuchungen und für die neuere Zeit die Land- und Seekartographie, in einzelnen Fällen auch die erhaltenen Spuren menschlicher Siedlungen. Es gibt also zwei Wege, um zur Deutung der Entwicklung im Wattenmeer zu gelangen:

1. die statistische Erfassung möglichst vieler Stadien der Formen des Aufbaues der Watten, um hieraus Rückschlüsse auf die Kräfte in der Vergangenheit und Gegenwart zu ziehen;
2. die unmittelbare und häufig zu wiederholende Messung der gestaltenden Kräfte selbst.

Der erste Weg der Untersuchung ist für die Deutung der Entwicklung in der Vergangenheit der wichtigere, in vielen Fällen sogar der einzig mögliche.

Der zweite Weg, die unmittelbare Messung der mit der Wasserbewegung ausgelösten Kräfte, gibt einen unmittelbaren Einblick in die gegenwärtigen Wechselbeziehungen zwischen den wirkenden Kräften des Meeres als Ursache und den Bettformen der Gezeitentiefs bzw. der Wattoberfläche als Wirkung.

Beide Wege zusammen geben die Voraussetzung dafür, den Beziehungen von Ursache und Wirkung in der Gegenwart näher zu kommen und eine Deutung für die künftige Entwicklung vorzunehmen.

Über die Untersuchungen und Feststellungen der vorstehenden Art im nordfriesischen Wattenmeer und die dabei angewandten Methoden geben die in der Anlage verzeichneten Berichte der Forschungsstellen Auskunft (Anhang, S. 42 bis 48).

a. Entwicklung des Raumes in den letzten Jahrhunderten

Die Kenntnis der geschichtlichen Entwicklung des Raumes in bezug auf Höhe und Formen der Wattoberfläche und der darin verlaufenden Ströme und Priele ist die unentbehrliche Voraussetzung für jede Planung.

Die vielen Untersuchungen über Landverlust und Landgewinn haben sich selbst in der neueren Zeit ganz überwiegend auf die Veränderung der Küste, d. h. der Uferlinie des Festlands, der Inseln und Halligen beschränkt. Sie führten in manchen Gebieten, wie an der Westküste von Sylt oder auf den Halligen, zu der Feststellung einer fortschreitenden, durch Uferschutzmaßnahmen allerdings teilweise verzögerten Landabnahme. An anderen Stellen, besonders an der Festlandküste, wurde mehr oder weniger erheblicher, natürlicher oder künstlich erzielter Landgewinn verzeichnet. Man stellte daraufhin fest, daß im ganzen genommen in bestimmten Zeiträumen — etwa bis 1634 — eine Abnahme der Landfläche stattgefunden

den hatte, daß von da ab aber auch an vielen Stellen wiederum Land zurückgewonnen wurde. Mit Hilfe zahlreicher Eindeichungen am Festland in den folgenden Jahrhunderten hatte man trotz der Zerstückelung der alten Insel Nordstrand und der Landverluste der übrigen Inseln und Halligen tatsächlich eine zunehmende äußere Stabilität der Küstenlinie des Festlands erreicht, und die Eindeichungen in den letzten beiden Jahrhunderten haben allgemein den Eindruck zunehmender Sicherheit gegen die Angriffe der See entstehen lassen. So blieb denn auch die Erhaltung der Küstenlinie und möglichst ihr Vorrücken nach See zu das Entscheidende jeder Planung. Erst die Arbeiten der Wattenmeerforschung haben den Nachweis dafür erbracht, daß nicht so sehr die Veränderung der Küstenlinie als vielmehr diejenige des davor liegenden Wattgebiets für die Beurteilung der Verteidigungslage des Festlands ausschlaggebend ist.

Die Auswertung der geschichtlichen Land- und Seekarten Nordfrieslands von etwa 1650 bis zu der Wattvermessung durch die Forschungsstellen in den Jahren 1936 bis 1939 läßt eine fortschreitende Abtragung und Aushöhlung des Wattenmeeres erkennen. Eine Massenbilanz für das ganze Wattenmeer liegt noch nicht vor, aber ein Beispiel läßt die Entwicklung deutlich werden.

Für das Gebiet zwischen Eiderstedt und Langeneß gibt der Vergleich von Karten aus dem 17. Jahrhundert mit neueren Seekarten einen Anhalt über den Substanzverlust in dem dazwischenliegenden Zeitraum. Selbst wenn man annimmt, daß die vor dreihundert Jahren von Deichen eingeschlossenen, heute im Watt liegenden Flächen keine erheblichen Höhenverluste erlitten hätten — die Kulturspuren im Watt lassen diese Annahme in gewissem Umfange zu (BANTELMANN, 1939) —, so hat sich beispielsweise allein der Wattenraum der Norderhever (Vermessungsgebiet der Forschungsabteilung Husum 1935—38) seit 1650 derart ausgeweitet, daß nach vorsichtiger Schätzung rund 280 Mio. m³ Boden ausgeräumt sind (vgl. auch DELFF, 1933 u. 1934). Diesem Verlust steht in dem genannten Raum — ebenfalls nach überschläglicher Ermittlung — ein Landgewinn von 75 Mio. m³ in Gestalt neuer Köge am Festland und den Inseln gegenüber. Im ganzen ist hier also schätzungsweise ein absoluter Verlust von über 200 Mio. m³ innerhalb der letzten dreihundert Jahre zu verzeichnen. Die Küstenveränderung der an den hier betrachteten Raum südlich und nördlich angrenzenden Gebiete läßt erkennen, daß diese nicht die Nutznießer des genannten Bodenverlustes gewesen sind. Da sich auch die Mündungstrichter der Hever und der Süderau in dem betrachteten Zeitraum beträchtlich erweitert haben, muß angenommen werden, daß der gesamte ausgeräumte Boden dem Wattenmeer endgültig zur freien See hin verloren gegangen ist, soweit er sich in den Anlandungsgebieten nicht nachweisen läßt. Eine ähnliche Entwicklung zeigen die übrigen Wattstromgebiete Nordfrieslands, wenn auch mangels genauer Vermessungs- und Kartenunterlagen nicht so deutlich wie das Stromgebiet der Norderhever und der Süderau.

Zwischen dieser Feststellung und der Tatsache, daß in den letzten Jahrzehnten mit wachsendem Erfolg Landgewinnungsarbeiten vor der Festlandküste betrieben werden, also tatsächlich eine Landvermehrung stattfindet, scheint auf den ersten Blick ein Widerspruch zu bestehen. Es erschien also sowohl im Interesse der Sicherung der Küste, die durch die Abtragung des Wattsockels gefährdet wird, wie der Planung der Landgewinnung wichtig, der Frage nachzugehen, ob die Aushöhlung des Wattenmeeres heute fort dauert und woher die landaufbauenden Sedimente vor der Küste stammen. Die Wattenforschung hat diese Frage für ganz Nordfriesland noch nicht endgültig beantworten können, aber sie hat durch Untersuchungen im Bereich der Norderhever überzeugende Feststellungen gemacht:

1. Durch unmittelbare Strom- und Sinkstoffmessungen in der Norderhever und der Süderau ist festgestellt, daß keine nennenswerten Schlickmengen von der See in das Wattenmeer gelangen (PETERSEN, 1941)

2. Durch Strommessungen und vergleichende Untersuchungen an den jungen Sedimenten in den Lahnungsfeldern vor dem Festland und den Erosionsbereichen der Hever wurde festgestellt, daß das Erosionsbett der Hever selbst zu den wichtigsten Lieferanten des Auf-landungsbereichs vor dem benachbarten Festland gehört.

So steht dem Gewinn an Boden an der einen ein größerer Verlust an der anderen Stelle des Watts gegenüber, eine Feststellung, die den verantwortlichen Ingenieur mit größter Sorge erfüllen muß. Die bisherige erfolgreiche Landgewinnungsarbeit darf also nicht darüber hinwegtäuschen, daß draußen im Watt die landzerstörende Wirkung der Gezeiten nicht aufgehört hat. Es wäre danach nicht einmal abwegig, eine besonders starke Aufschlickung vor bestimmten Küstenstrecken mit einer besonders lebhaften Abtragswirkung der Gezeiten in dem entsprechenden vorgelagerten Küstenabschnitt des Wattenmeeres in Zusammenhang zu bringen.

Diese Feststellungen machen im Hinblick auf die Folgerungen für den Küstenschutz weitere gleichartige Untersuchungen im Bereich der übrigen großen Wattströme dringend nötig, um auch hier eine Bilanz der Böden und Wattsedimente aufstellen zu können.

Die bis in das 17. Jahrhundert in der Landzerstörung sichtbare und von da ab durch Erosion in Strömen und Prielen verstärkte, unsichtbare Ausweitung des Einzugsbereichs der Wattströme hat die Gezeitenwelle kräftiger werden und näher an das Festland gelangen lassen und hier die Sturmflutwasserstände erhöht. Während sich in dem ersten Stadium der Zerstörung Nordfrieslands — erkennbar etwa von Beginn des zweiten Jahrtausends n. Chr. an — die Einzugsgebiete der Wattströme unabhängig voneinander in Richtung auf die Festlandküste vergrößerten, ist in Verbindung mit der allmählichen Sicherung der Uferlinie des Festlands die Tendenz einer Ausweitung des Strombettes der Wattströme in Küstennähe und eine landnahe Verbindung der großen Ströme untereinander erkennbar. Diese Entwicklung wird offenbar von der am seeseitigen Rand des Wattenmeeres süd-nördlich laufenden Tidewelle begünstigt. Die vom Festland aus zwischen den Wattströmen zungenartig vorspringenden Wattrücken drohen von der Festlandbasis abgeschnitten zu werden, soweit nicht die vorhandenen Dämme dies verhindern. Am eindringlichsten zeigt sich diese Entwicklung an Hand der Seekarten seit hundert Jahren wiederum an dem Stromsystem Süder- und Norderhever; der Einzugsbereich der letzteren hat sich weit in den früheren Bereich der Süderau vorgeschoben. Die Messungen und Peilungen in den letzten Jahren zeigen ebenso wie die biologischen und geologischen Untersuchungen, daß diese Entwicklung in der gleichen Richtung weitergeht.

b. W a t t a u f b a u (Geologie und Biologie)

Nächst der Kenntnis der Entwicklung der Formen im Wattenmeer und der sie gestaltenden Kräfte sind der Aufbau des Wattgrundes und seine Entwicklung wichtige Planungsgrundlagen. Die Unkenntnis der Sedimentzusammensetzung des Wattenmeeres bis zum Beginn der Wattenforschung hatte Pläne ausgelöst, deren weitestgehender (DIX, 1927) die Eindeichung des gesamten Wattenraums in einem Zug und seine Überführung in landwirtschaftliche Nutzung zum Ziel hatte. Als dieser Plan im Jahre 1936 erneut auftauchte, gab es neben einer überschläglichen Ermittlung der Kosten für ein solches Vorhaben nur ein überzeugendes Mittel, ihn sachlich auf seine Durchführbarkeit zu prüfen, nämlich die geologisch-biologisch-bodenkundliche Untersuchung des gesamten bei Niedrigwasser trockenfallenden Wattenraums. Sie erfolgte im Jahre 1937, ihr Ergebnis ist im Kriegsheft 1943 der „Westküste“ veröffentlicht und hat die Grenzen der Nutzbarmachung des Wattenmeeres klar aufgezeigt (OSTENDORFF, PLATH, IWERSEN, HERRMANN, sämtlich 1943). Das praktische Ergebnis der umfangreichen Wattkartierung war, daß eine Eindeichung des gesamten 1000 km² großen Wattenraums nicht in Betracht gezogen werden kann, weil nur etwa 30 % aus Sedimenten bestehen, die für eine landwirtschaftliche Nutzung geeignet sein werden.

Über die Wattkartierung hinaus wurde an zahlreichen Stellen der tiefere Untergrund des Wattenmeeres erstmalig durch Bohrungen so weitgehend erkundet, daß das Bild der erdgeschichtlichen Entwicklung bis Kriegsbeginn weitgehend klargestellt werden konnte (ERNST, 1936; DITTMER, 1938). In Verbindung mit der morphologischen, durch geschichtliche Karten und durch direkte Vermessung (Luftbild, Wattvermessung und Peilung der Wattströme) unterbauten Untersuchung und eingehende siedlungsgeschichtliche Forschung (BANTELMANN, 1939) ist nunmehr der Wattaufbau und die Entwicklung des Wattenmeeres bekannt und steht der Planung als wichtiges Rüstzeug zur Verfügung.

Die Frage nach Herkunft und Menge der im Wattenmeer von den Gezeitenströmungen bewegten Sinkstoffe gehört zu den bedeutungsvollen Fragen, die der Wattenforschung von Anfang an gestellt wurden. Es sei darauf hingewiesen, daß die Erforschung der Sinkstoffe, die heute entlang der deutschen Nordseeküste und in den Flußmündungen von verschiedenen Dienststellen betrieben wird, durch die neu gegründete Forschungsstelle Westküste im Jahre 1935 überhaupt erst ins Leben gerufen und methodisch und praktisch durchgeführt wurde (WOHLENBERG, siehe Anhang S. 44, 1950). Im Rahmen der Kartierung der Wattarten wurden die Lebensgemeinschaften des Wattenmeeres als Kriterium der Sedimente benutzt (WOHLENBERG, 1937). Die biologische Bestandsaufnahme der Makrofauna (PLATH, KÖNIG, 1943) wurde durch Diatomeen-Untersuchungen (BROCKMANN, 1937—43) vertieft. Auch die an sich bewährte Praxis der Landgewinnung, die bis dahin nur mit technischen Methoden arbeitete, erhielt durch die biologische Forschung neue Impulse (WOHLENBERG, 1938).

So nehmen die beiden wissenschaftlichen Arbeitsrichtungen der Biologie und der Geologie sowohl in der Grundlagenforschung als besonders auch in der praktischen Anwendung im Bereich der Westküstenprobleme einen breiten Raum ein (weitere Ergebnisse siehe im Anhang der dienstlichen Arbeitsberichte auf S. 42 bis 48).

c. Messung der Gezeitenkräfte

Die Untersuchung der Gezeitenkräfte selbst durch direkte Messung (Pegel- und Strommessungen) stellt schon rein technisch eine besonders schwierige Arbeit dar. Zwar vollziehen sich wahrscheinlich die stärksten Veränderungen der Wattformen durch die Strömungs- und Seegangswirkungen bei Sturm und können daher nicht in jedem Fall unmittelbar gemessen werden. Aber auch die Messung der normalen Bewegungsvorgänge erfordert großen Zeit-, Arbeits- und Geldaufwand. Es war daher verständlicherweise noch nicht möglich, für das ganze nordfriesische Wattenmeer bis Kriegsbeginn ein Kräftebild zu gewinnen, das für die Planung ausreichende Grundlagen zu bieten vermag, aber für den Raum Süderau—Norderhever konnte die Gezeitenbewegung und die Abhängigkeit beider Stromsysteme durch Messung festgehalten und soweit geklärt werden, daß sich darauf Modellversuche über bestimmte großräumige Planungen stützen konnten (PETERSEN, 1941).

Nachdem mit Hilfe der genannten Untersuchungen, an denen sich auch wissenschaftliche Institute beteiligten, der Planungsraum und in Teilgebieten die ihn fortdauernd umgestaltenden Kräfte nach Art und Richtung in großen Zügen erstmalig erkannt waren, zeichneten sich Maßnahmen ab, die für eine Planung zur Sicherung des Wattenmeeres und damit der Küste geeignet sein konnten.

GENERALPLAN NORDFRIESLAND

Dammbauten und Wattenindeichungen (STAND 1941)

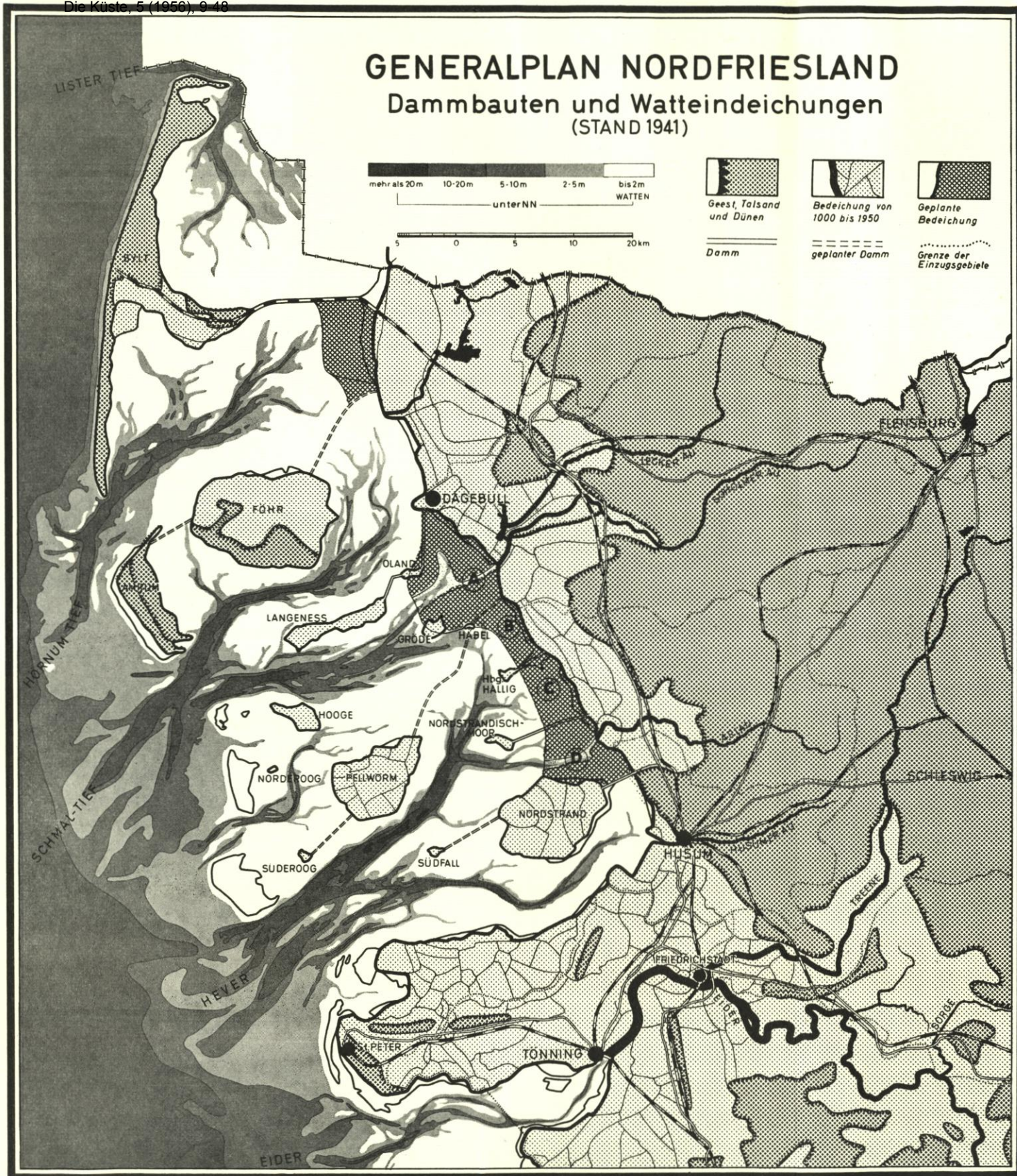


Abb. 2

III. Sicherung des Raumes vor der Küste

a. Begrenzung der Stromgebiete

Als erstes wirksames Mittel, die fortdauernde Ausweitung der Wattströme in Küstennähe und damit den verstärkten Angriff des Meeres auf die Küste selbst zu verhindern, haben die Entwicklung und die praktische Erfahrung, ebenso wie die Arbeit der Forschung ergeben, daß eine feste Begrenzung der Einzugsgebiete der großen westöstlich oder südwestlich-nordöstlich ins Watt vordringenden Stromläufe erforderlich ist. Ziel der Begrenzung der Einzugsgebiete ist im Prinzip, eine Umkehr der bisherigen Entwicklung einzuleiten, d. h. die in der Vergangenheit vereinigten Stromeinzugsgebiete wieder aufzuspalten und durch weitere Maßnahmen nach und nach wieder einzuengen, um die angreifende und zerstörende Wirkung der Gezeiten in den großen Wattströmen zu mildern.

Der Bau von Dämmen zur Begrenzung der Wattstrom-Einzugsgebiete ist mit dem sturmflutfreien Damm vom Festland nach Sylt und dem ebenfalls sturmflutfreien Straßendamm von Wobbenbüll nach Nordstrand sowie auch durch den Bau der das MThw nur wenig überragenden Dämme Dagebüll—Oland—Langeneß und Cäcilienkoog—Nordstrandischmoor zur Ausführung gelangt. Freilich lagen diesen Baumaßnahmen, die zum Teil aus Verkehrsrücksichten gebaut wurden, noch nicht die Erkenntnisse über die „Wattausräumung“, sondern nur die Erfahrungen über die Landgewinnung zugrunde. Als wesentlichste Aufgaben bleiben nunmehr die Begrenzung des Einzugsgebiets des Hörnum Tiefs gegen das der Norderau und ebenso des Süderau-Raumes gegen den Bereich der Norderhever in Form von Dämmen nach Föhr—Amrum und nach Pellworm (vgl. Abb. 2).

Die Begrenzung der Einzelstromgebiete durch Dammbauten wird aber nur dann die erhoffte Dauerwirkung haben, wenn sich in den neu abgegrenzten Räumen im Laufe der Zeit mindestens ein Gleichgewichtszustand zwischen den Gezeitenkräften und den von ihnen beherrschten Strom- und Wattgebieten, oder besser noch, eine Umkehrung des bisherigen Kräfteverhältnisses einstellt. Man darf nicht damit rechnen, daß der Übergang von der bisherigen zerstörenden Entwicklung in den Einzelstromgebieten in einen Gleichgewichtszustand bereits mit dem Zeitpunkt abgeschlossen sein wird, mit dem die Begrenzung der Stromgebiete durch Errichtung von Dämmen erreicht ist. Daher sind zugleich vorsorgliche Maßnahmen zu erwägen, um nachhaltigen Schäden im Wattenmeer und an den Küstenschutzbauten im Entstehen vorzubeugen. Vor allem hat die Planung darauf zu achten, daß die Verbindungsdämme als neue Begrenzungslinien der Stromgebiete den Gezeitenkräften keine nennenswerten Angriffspunkte bieten.

b. Einengung der Stromgebiete (Wattbedeichung)

Mit der Begrenzung der Stromgebiete durch Dammbauten ist ein erster wichtiger Schritt zur Vernichtung angreifender und zerstörender Kräfte getan. Es besteht aber innerhalb der fest begrenzten Stromgebiete noch die Gefahr, daß sich die gebremste Kraft der Tidewelle neue Wege suchen oder infolge Erhöhung der Ebbstromgeschwindigkeit in einem durch Dammbauten abgeschnittenen Stromlauf Vertiefungen im Strombett herbeiführen wird. Ein wirksames Mittel, derartige nachteilige Wirkungen zu verhindern, das Vordringen der Wattströme zum „Verlanden“ zu bringen, stellt die Einengung der Stromeinzugsgebiete durch Eindeichung von Wattgebieten im Oberlauf der Ströme dar.

Wird über die Begrenzung der Stromgebiete hinaus das Einzugsgebiet des einzelnen Stromes nach und nach verkleinert, so müssen sich folgerichtig die Stromkräfte verringern, die im Flutstrom noch mitgeführten Stoffe werden vielleicht mehr als bisher in Küstennähe

zur Ablagerung kommen; der Oberlauf der Ströme verlandet und bewirkt dadurch wiederum eine Schwächung der verbleibenden Stromkräfte.

Über das Verfahren, Dämme im Wattenmeer zu bauen, liegen Erfahrungen vor, so daß hierauf nicht näher einzugehen ist; dagegen ist das Verfahren, Wattflächen im größeren Umfang einzudeichen, wie es beispielsweise seit Jahrhunderten in den Niederlanden geschieht, in Deutschland noch nicht zur Ausführung gelangt, wenn man von der gelegentlichen Einbeziehung einzelner Wattflächen in die Eindeichung grüner Vorländereien absieht. Bei der Eindeichung sogenannter „nicht deichreifer“ Wattflächen hat man im allgemeinen in der Vergangenheit bei uns landwirtschaftlich keine guten Erfahrungen gemacht. Außerdem sah man hierzu aus Gründen des Küstenschutzes keine dringende Veranlassung, zumal die Kosten sehr hoch veranschlagt werden mußten. Man würde solche Pläne auch heute trotz ihrer Bedeutung für den Schutz der Küste schwerlich verfolgen, wenn damit nicht gleichzeitig andere erhebliche Vorteile verbunden wären. Es erscheint deshalb notwendig, das Problem der Wattbedeichung eingehend zu betrachten.

Die Forschung hat in den letzten Jahren vor dem Kriege sehr eingehende Untersuchungen über diese Fragen angestellt. Die über vier Jahre laufenden Untersuchungen und praktischen Versuche von IWERSEN (1943) auf der 120 ha großen Wattfläche im Finkhaushalligkoog⁴⁾ sowie die bodenkundliche Kartierung des gesamten nordfriesischen Wattengebiets haben erwiesen, daß der nordfriesischen Festlandküste Wattflächen in einer Gesamtgröße von 15 000 ha vorgelagert sind, die teils sofort, teils im Zuge systematischer Landgewinnungsarbeit nach ihrer Eindeichung vollwertigen, landwirtschaftlich nutzbaren Boden abgeben werden. Nach den Untersuchungen von IWERSEN (1953) bietet eine Schlickschicht von 25 bis 30 cm (ausgetrocknet) auf sandigem Untergrund optimale Voraussetzungen für eine landwirtschaftliche Nutzung. Die Wattflächen, welche diese Voraussetzungen erfüllen oder bei planvoller Steuerung des Landgewinnungsvorgangs in absehbarer Zeit erfüllen werden, sind auf der Bodenkarte (Abb. 3) dargestellt. Bei der Beurteilung der Frage, welche Flächen aus landwirtschaftlichen Gründen für die Eindeichung in Frage kommen, hat IWERSEN (1943) folgende Gruppen von Wattböden unterschieden:

1. Flächen, die wegen ihrer fetten Struktur eine weitere Überschlickung im Interesse der vollen und vielseitigen landwirtschaftlichen Nutzung nicht mehr vertragen, müssen schnellstens der weiteren Überschlickung entzogen werden. Meist liegen diese Flächen der Küste am nächsten.
2. Den Flächen der Gruppe 1 sind allgemein nach See zu Wattgebiete vorgelagert, die zwar eine höhere Überschlickung vertragen, aber bereits heute eine für sichere Ackernutzung ausreichende Schlickdecke besitzen.
3. Am weitesten nach See zu schließen sich überwiegend die heute noch als geringwertig anzusprechenden sandigen Watten an, die zur Erreichung einer vollen Ertragssicherheit unbedingt eine weitere Aufschlickung brauchen; solche Flächen finden sich auch gelegentlich innerhalb der Flächen zu 1 und 2.

Allein vom Boden her gesehen sieht IWERSEN eine Notwendigkeit für eine Bedeichung nur für die tonigen küstennahen Wattgebiete vor. Betriebswirtschaftlich sind diese Flächen für sich allein jedoch mehr einseitig, nämlich als Grünland, zu nutzen und geben daher dem Bauern keine gesicherte Lebens- und Wirtschaftsgrundlage. Vom Standpunkt eines vielseitig gesicherten Betriebes empfiehlt es sich dringend, die Flächen mit sicherem Ackerboden (Gruppe 2) in die Bedeichung einzubeziehen. Es ist aber darüber hinaus noch nützlich, wie

⁴⁾ Vgl. „Die Küste“, Heft 1/1953.

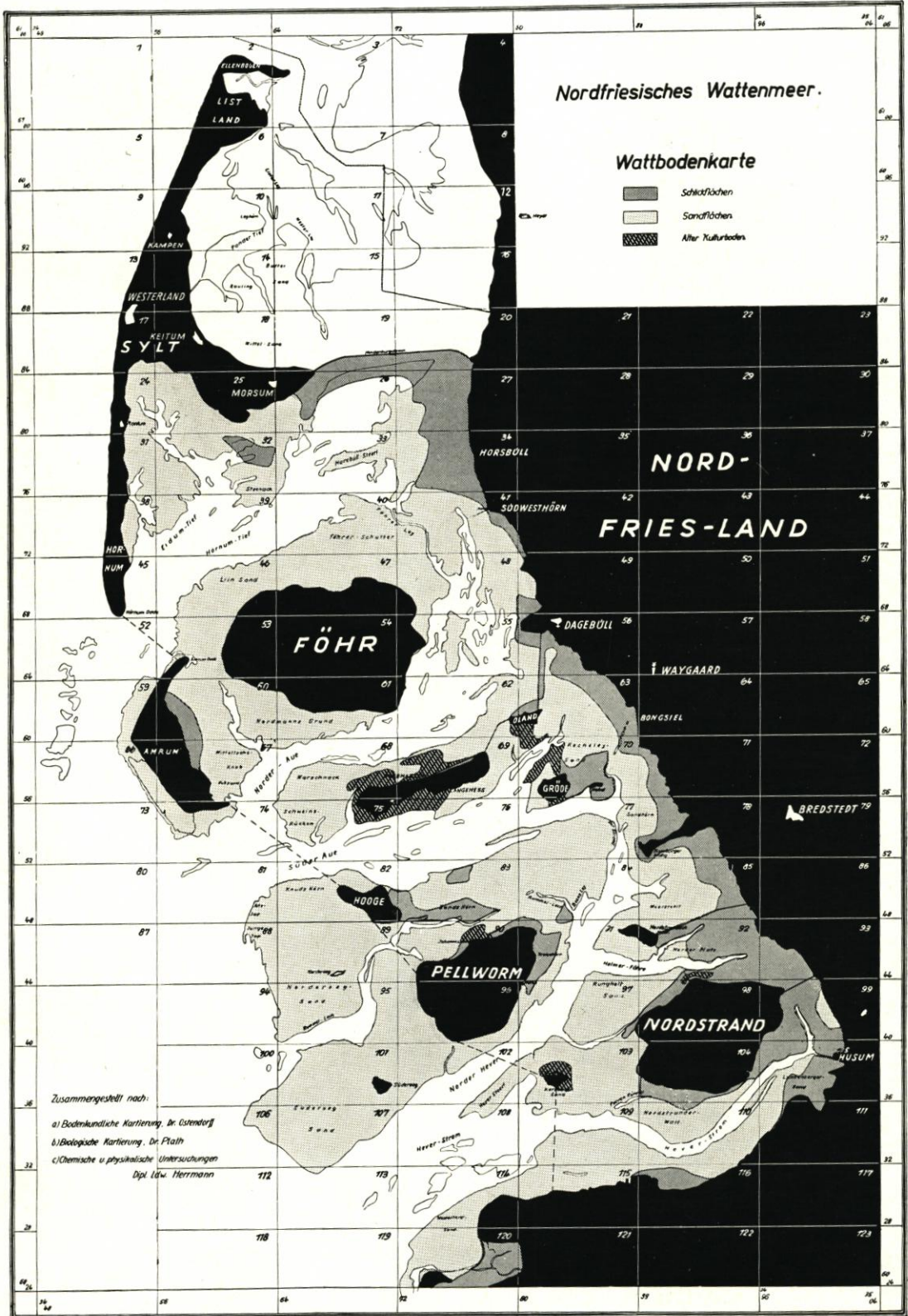


Abb. 3

Aus „Westküste“, Kriegsheft 1943

man es in den Niederlanden im großen Umfange macht, in einem bestimmten Verhältnis der Gruppen 1 und 2 noch etwas leichten, d. h. sandigeren Boden (Gruppe 3) hinzuzuziehen, um dadurch die Betriebe in ihrer jahreszeitlichen Arbeitsverteilung stetiger und ausgeglichener zu gestalten. Soll also mit der Wattbedeichung ein voller landwirtschaftlicher Erfolg erreicht werden, so müssen unbedingt die Wattflächen der Gruppen 1 und 2 in einem bestimmten Größenverhältnis zueinander durch die Eindeichung erfaßt werden. Für eine Wattbedeichung kommt also aus landwirtschaftlich-technischen Gründen mindestens die Grenze zwischen den Wattgebieten der Gruppe 2 und 3 als Deichlinie in Frage. Die Entscheidung darüber, welchen Anteil der Flächen der Gruppe 3 man zweckmäßig hinzunimmt und inwieweit man überhaupt die Deichlinie weiter nach See zu verlegt, hängt davon ab, ob dafür noch andere Gründe als Küstenschutz und Entwässerung sprechen.

Voraussetzung für die Nutzbarmachung eingedeichter Wattgebiete ist die Regelung der Wasserwirtschaft in ihnen. Die tiefe Lage des überwiegenden Teils ihrer Oberfläche zum Meeresspiegel macht ihre künstliche Entwässerung notwendig; diese ist jedoch auch schon heute für einen großen Teil der nordfriesischen, wie überhaupt der Marsch, notwendig und zum Teil durchgeführt.

Einen weiteren wichtigen Zweck erreicht man mit der Wattbedeichung für die Wasserwirtschaft der alten Marschen. Neben den starken Angriffen von See her und den ständigen Aufwendungen für den Küstenschutz ist die tiefe Lage zum Meeresspiegel die eigentliche Ursache für die Jahrhunderte alten wirtschaftlichen Nöte der nordfriesischen Marschen. Die Wasserscheide der Provinz Schleswig-Holstein zwischen Ost- und Nordsee liegt nahe der Ostseeküste und reicht fast bis Flensburg und Schleswig heran. Alle Niederschläge westlich der Wasserscheide müssen in die Marschen und von hier aus bei Ebbe durch die Deichsiele in die Nordsee abfließen. Starke Niederschläge und häufig damit zusammenfallende hohe Nordseewasserstände bewirken, daß der Zufluß von der Geest nicht ins Meer abgeführt werden kann und infolge des Fehlens von Ausgleichbecken aus den Wasserläufen in die Marsch eintritt. Die nordfriesische Marsch selbst bildet dann das Wassersammelbecken für die Niederschläge fast des ganzen nördlichen Teils der Provinz. Es ist mehrfach erwogen worden, das Wasser der Geest durch besondere Kanäle getrennt von den Niederschlägen der Marsch unschädlich abzuführen; dieser Weg hat sich abgesehen von den hohen Kosten deshalb als außerordentlich schwer durchführbar erwiesen, weil der Bau von Kanaldeichen durch die teilweise moorigen Geestgrenzgebiete mit großen technischen Schwierigkeiten verbunden ist und zugleich durch die Zerschneidung zahlreicher landwirtschaftlicher Betriebe ernste betriebswirtschaftliche Störungen verursachen würde. Aber auch aus allgemein wasserwirtschaftlichen Erwägungen wäre diese Lösung nicht zu empfehlen. Die schnelle und gefahrlose Abführung von Hochwasser ins Meer beseitigt nur einen wasserwirtschaftlichen Übelstand: die Hochwasserschäden. In trockenen Zeiten aber, unter denen die schweren Marschböden besonders zu leiden haben, fehlt vielfach jede Wasserversorgungsmöglichkeit; man muß deshalb nach Wegen suchen, das in Zeiten des Wasserüberflusses dem Meer nutzlos zufließende Süßwasser für Zeiten der Trockenheit soweit wie möglich nach dem Grundsatz nutzbar zu machen: Kein Tropfen Wasser darf ungenutzt dem Meere zufließen.

Die Abführung der Hochwasserspitzen aus der Marsch ins Meer geschieht schon heute dort, wo die natürliche Vorflut nicht ausreichend herzustellen ist, künstlich durch Schöpfwerke. Jede künstliche Entwässerung in das Meer hinein hat den Nachteil hoher Unterhaltungs- und Betriebskosten und sollte, solange irgend möglich, vermieden werden. Das kann in wirksamer Weise nur durch Einschaltung großer Ausgleichbecken geschehen, die das Ansteigen des Binnenwasserspiegels in der Marsch so verlangsamen, daß eine vorzeitige Abführung ins Meer überflüssig wird. Solche Ausgleichbecken haben aber noch den weiteren Vorteil, daß in ihnen eine

bestimmte Süßwassermenge gehalten und in Trockenzeiten zur Bewässerung des Bodens und Versorgung des Viehs zur Verfügung gestellt werden kann. Eine Wasserversorgung in Trockenzeiten als unentbehrliche Ergänzung zu einer durchgreifenden Entwässerung würde die schwersten wasserwirtschaftlichen Mißstände in den alten nordfriesischen Marschen beseitigen können. In den Niederlanden verfügen viele große Wasserwirtschaftsgebiete über solche Ausgleich- und Speicherbecken; das klassische Beispiel hierfür ist das IJsselmeer, ein etwa 150 000 ha großes Wasserbecken, das innerhalb der Abdämmung der 360 000 ha großen Zuiderzee als Hochwasserspeicher und für die Wasserversorgung großer Marschgebiete Nordhollands bewußt mit geschaffen worden ist⁵⁾.

In der nordfriesischen Marsch fehlen natürliche Seengebiete (früher war z. B. der Gotteskoog-See ein natürliches Ausgleichbecken). Es ist deshalb, und weil künstliche Staudämme in den Geesttälern hohe Kosten und Bodenverluste verursachen würden, bereits für die größte wasserwirtschaftliche Aufgabe in Nordfriesland, die Ent- und Bewässerung des Bongsieler Gebietes, erwogen worden, geeignete Ausgleichbecken im Watt zu schaffen. Eine sehr günstige Möglichkeit würde sich hierzu in Verbindung mit der aus Gründen des Küstenschutzes nützlichen Eindeichung von Wattgebieten anbieten. Die tiefstliegenden und damit ohnehin landwirtschaftlich geringwertigen Flächen der für eine Wattbedeichung in Frage kommenden Wattgebiete ließen sich besonders gut als aufnahmefähige Ausgleich- und Speicherbecken ausbilden. Diese wären dann für die alten Marschen wie für die Ent- und Bewässerung der neubedeichten landwirtschaftlich nutzbaren Wattgebiete die gegebenen Wasseraufnahmegebiete. Der Nutzen solcher Flächen läßt sich in Geld nicht unmittelbar ausdrücken; aber schon die Überlegung, daß es im Binnenland zur Bereitstellung von ausreichenden Speicherflächen keinen anderen Weg als die Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Nutzflächen gibt, zeigt den Wert einer für Ausgleich- und Speichierzwecke im Watt gewonnenen Fläche. Sie ist volkswirtschaftlich betrachtet mindestens demjenigen einer gleich großen Marschbodenfläche gleichzusetzen.

Obwohl die Watteindeichung in den Grenzen der vorstehenden Ausführungen im Sinne eines übergeordneten Küstenschutzes, der Neulandgewinnung und der Wasserwirtschaft in der alten Marsch eine wichtige Maßnahme darstellt, ist ihre Durchführung nicht einfach und verursacht hohe Kosten.

Wenn ein neuer Deich auf grünem Vorland errichtet wird, belästigt man an der Seeseite möglichst einen grünen Vorlandstreifen als Schutz für den Deichkörper. Darüber hinaus mildert auch das anschließende, meist höher gelegene Watt die Ausbildung einer starken Brandung. Dadurch wird es möglich, die flachgeneigte Außenböschung des Deichs mit dem billigsten Schutz, einer grünen Rasendecke, zu versehen. Der Bau von Deichen im Watt bedingt dagegen infolge der tiefen Lage des Geländes nicht nur einen erheblich größeren Querschnitt, sondern auch eine andere Bauart, als sie bei Seedeichen alter Art üblich ist. Der äußere Deichfuß liegt bei Tidehochwasser überwiegend oder ständig im unmittelbaren Gezeitenbereich und muß so ausgebildet werden, daß er dem Wellenschlag zu widerstehen vermag. Damit wachsen nicht nur die Baukosten, sondern es ist auch damit zu rechnen, daß in den ersten Jahren die Unterhaltung eines Wattdeichs, vor allem die Sicherung des tiefliegenden Deichfußes, erhebliche Aufwendungen verlangt. Im allgemeinen wird die Abwehrkraft der Festlandküste durch den Bau von Wattdeichen auf weite Sicht gesehen stärker, besonders dann, wenn ein Wattdeich eine Bucht abriegelt und damit eine größere vorhandene Seedeichstrecke völlig entlastet.

Der Aufwand hoher Baukosten für einen Wattdeich rechtfertigt sich be-

⁵⁾ Die im Deltaplan der Niederlande vorgesehene Abdämmung der großen Seegaten in Zeeland bezweckt ebenfalls die Schaffung großer Süßwasserbecken für die Trink- und Brauchwasserversorgung der tiefliegenden Marschen.

sonders dort, wo in absehbarer Zeit nicht mehr mit wirksamen Anlandungen vor dem neuen Deich gerechnet werden kann. Je weiter nämlich die Deichlinie des Festlands nach See zu vorverlegt wird, desto geringer wird die Aufarbeitung des dem Wattenmeer selbst entstammenden landbildenden Sediments; der Anwachs als natürlicher Schutz der Deiche läßt nach. Die Wattbedeckung überspringt gewissermaßen eine längere Entwicklung von Landgewinnung und Deichbauten; sie schafft mit einem Schlag eine Küstenlinie, vor der in Verbindung mit den Dämmen zu den Inseln und Halligen eine Stabilisierung des Wattenraums — jedoch ohne große Aussicht auf breiten natürlichen Anwachs — zu erwarten ist. Der Wattdeich kann also die stufenweise Ausführung von Deichlinien (in Zeitabständen von 30 bis 50 Jahren) ersetzen, wie sie in der Vergangenheit, dem Anwachs folgend, hergestellt worden sind, und kann eine Verteidigungsstellung auf lange Sicht bilden. Im Vergleich zu den Bau- und Unterhaltungskosten für das abschnittsweise Vorrücken der Küstenlinie über mehrere jeweils neu zu bauende Deiche wie bisher sind die Kosten für den Bau eines Wattdeichs wahrscheinlich vertretbar. Es ist durch wiederholte Sturmflutschäden an den Deichen des Festlands bekannt, daß die gegenwärtige Verteidigungslage verbesserungsbedürftig ist. Ein erheblicher Teil der jetzigen nordfriesischen Seedeiche ist Jahrhunderte alt und entspricht nach Lage, Höhe und Profil schon heute nicht mehr den Bedürfnissen einer sicheren Abwehrstellung. Sie müssen deshalb teils sehr bald, teils in absehbarer Zeit verstärkt werden⁶⁾. Derartige Maßnahmen erfordern erhebliche Kosten, ganz abgesehen davon, daß kaum noch nennenswerte Mengen an Rasensoden zum Schutz der Außenböschung verfügbar sind. Man steht bereits vor der Frage, ob es nicht zweckmäßiger ist, den jetzigen sowie auch den neuen Seedeichen zugleich mit der Erhöhung und Verstärkung des Profils anstatt der Rasensoden einen widerstandsfähigen Schutz der Außenböschung, z. B. durch eine Stein- oder Betondecke, zu geben. Derartige mit sehr hohen Kosten verbundene Maßnahmen könnten teils ganz fortfallen, teils wesentlich billiger durchgeführt werden, wenn die betreffenden Deichstrecken durch die Eindeichung von Wattgebieten in die zweite Verteidigungslinie rücken würden. Diese Frage gewinnt eine ernste Bedeutung angesichts der in den letzten Jahrzehnten ständig steigenden Sturmflutwasserstände. Die Sturmflut vom 24. November 1938 hat mit Ausnahme von Husum in ganz Nordfriesland eine Höhe erreicht, die alle seit sechzig Jahren verzeichneten Sturmflutwasserstände übertraf. Es darf nach dieser Feststellung keinen Zweifel darüber geben, daß wirtschaftliche Erwägungen über die Kosten von Sicherungsmaßnahmen an der Küste zurücktreten müssen, wenn es gilt, eine ernste Gefahr für den Bestand der Festlandküste für die Zukunft durch weitschauende und vorbeugende Maßnahmen abzuwehren.

Die Eindeichung von Wattflächen ist also begründet:

1. vom Blickpunkt der Küstensicherung durch die Errichtung einer neuen, auf lange Sicht endgültigen und sicheren Verteidigungsstellung, welche die sonst notwendige Verstärkung der bestehenden Deiche entbehrlich macht,
2. von der wasserwirtschaftlichen Seite durch die Möglichkeit, lebenswichtige Ausgleich- und Speicherbecken für die Ent- und Bewässerung der alten Marsch und der Neubedeichten Wattgebiete zu schaffen,
3. vom Boden her durch die Notwendigkeit, ausreichend stark überschlickte Wattgebiete einer weiteren Auflandung zu entziehen und damit eine Vergeudung von Sinkstoffen zu vermeiden,

⁶⁾ Inzwischen sind die Pläne einer Deicherhöhung, die bereits vor dem Kriege aufgestellt worden sind, unter dem Eindruck der Sturmflutkatastrophe in den Niederlanden am 1./2. Februar 1953 in der Ausführung begriffen. Obige Ausführungen wurden 1941 niedergelegt.

4. vom landwirtschaftlichen Betrieb her durch das Bestreben, vielseitige Bodennutzung (mit schweren und leichten Böden) zu erzielen und damit lebensfähige Betriebe zu errichten.

c. Landgewinnung als Küstenschutz

Landläufig bezeichnet man die Landgewinnung als den besten Küstenschutz. Nach den oben gemachten Ausführungen über den Zusammenhang zwischen der Aushöhlung des Wattenmeeres und der Auflandung in Küstennähe ist diese Auffassung im nordfriesischen Wattenmeer nur bedingt richtig. Zweifellos bedeutet Auflandung und grünes Vorland den besten Deichschutz. Ist aber, wie wir festgestellt haben, eine nennenswerte Zufuhr von landaufbauenden Sinkstoffen von der offenen See her nicht vorhanden, steht vielmehr dem Stoffzuwachs vor den Deichen ein weit größerer Verlust des gleichen Stoffes im großen Wattenraum und damit die allmähliche Zerstörung des Küstenvorfelds gegenüber, so ist die Gesamtsicherheit der Küste auch im Zeichen der Landgewinnung gefährdet. In diesem Sinne ist die Arbeit der Landgewinnung zwar richtig und nützlich, sie stellt aber im größeren Rahmen der Küstensicherung keine entscheidende Maßnahme dar. Im Laufe der Zeit wird sie sogar an Bedeutung verlieren, wenn es gelingt, durch die vorerwähnten Sicherungsmaßnahmen die Ausräumung der Wattströme und die dadurch bewirkte Sinkstoffbewegung einzuschränken.

Mit diesen Ausführungen scheint die Tatsache in Widerspruch zu stehen, daß nach der Fertigstellung bereits vorhandener Dämme, besonders des Hindenburgdammes, eine verstärkte Anlandung an den Dämmen vor sich gegangen ist. Da bedauerlicherweise nach Beendigung der Dammbauten die Entwicklung der Gezeitenkräfte und der Wattformen nicht verfolgt worden ist, sind wir vorerst auf theoretische Überlegungen und Vermutungen angewiesen, die man aber im Interesse des Küstenschutzes sobald als möglich durch direkte Untersuchungen überprüfen sollte.

Die Abgrenzung der Stromgebiete Lister Tief und Hörnum Tief durch den Hindenburgdamm hat beim Hörnum Tief, besonders in Festlandnähe, einen Teil seines natürlichen Einzugsgebiets abgeschnitten. Vor Erbauung des Dammes ging der Flutstrom mehr als zwei Stunden über Hochwasserzeit hinaus über die Dammlinie nach Norden (PFEIFFER, 1920). Ein Teil der über die Dammlinie nach Norden geführten Wassermenge wurde bei Ebbe nicht durch das Hörnum Tief, sondern durch das Lister Tief abgeführt. Diese Wassermenge mußte nach Schließung des Dammes wieder zum Hörnum Tief zurückfließen. Die Wirkung dieses Eingriffs auf die Wattströme und die in ihnen wirksamen Kräfte läßt sich leider mangels Vermessungen nach dem Dammbau nicht mehr in allen Phasen verfolgen, jedoch muß es möglich sein, auf dem Wege der Untersuchung die Entwicklung zu rekonstruieren. Diese Untersuchung ist äußerst dringlich, da anzunehmen ist, daß sich die Flutstromdauer verringert und die Ebbstromdauer vergrößert hat und hierdurch eine verstärkte Aufarbeitung der Sedimente in den Ausläufern des Hörnum Tiefs eingetreten ist, von der das deichnahe Watt Nutzen gezogen hat. Die Landgewinnung am Hindenburgdamm würde demnach ähnlich wie im Raum Norderhever von einer Ausräumung, also Zerstörung in den Wattströmen, Nutzen ziehen.

Trotz ihrer sekundären Rolle im großräumigen Sicherungssystem des nordfriesischen Wattenmeeres wird die klassische Form der Landgewinnungsarbeit ein wichtiges Hilfsmittel des Küstenschutzes bleiben, solange eine nennenswerte Sinkstoffbewegung am Wattsaum künstliche Maßnahmen zur Landgewinnung mit Erfolg gestattet. Das gilt ebenso vor neuen Deichen in denjenigen Küstenabschnitten, in denen eine Bedeichung größerer Wattgebiete erfolgt, als auch in den Bereichen vor alten oder neuen Deichen auf grünem Vorland.

Hierbei sei eine Bemerkung zum Thema „zweckmäßige“, d. h. landwirtschaftlich-betriebswirtschaftlich richtige Schlickmächtigkeit gestattet. Es wurde ausgeführt, daß der überwiegende Teil der vor den Deichen natürlich und künstlich abgelagerten Sinkstoffe dem Zerstörungsvorgang in den Wattströmen entstammt. Daraus ergibt sich die Verpflichtung, mit dem „Stoff“ äußerst sparsam umzugehen (IWERSEN, WOHLBERG, 1936). In vielen Wattgebieten Nordfrieslands mit besonders toniger Struktur der Sedimente ist schon heute erkennbar, daß auch aus landwirtschaftlich-betriebswirtschaftlichem Grunde eine größere Mächtigkeit als 50 cm, besonders an toniger Substanz, nicht aufgelandet werden sollte, weil sonst die vielseitige Nutzbarkeit des Bodens für die Zukunft zum mindesten unnötig erschwert wird. Man sollte also versuchen, die Aufschlickung zu „steuern“. In den meisten Fällen stellt eine solche Steuerung der Auflandung im Endziel eine wichtige und wertvolle Vorarbeit für eine Wattbedeichung dar.

IV. Die einzelnen Planungsräume (Abb. 2)

Die vorstehenden allgemeinen Überlegungen bilden die Grundlage für die im folgenden darzulegenden Gedanken zur Planung im inneren Raum des nordfriesischen Wattenmeeres.

Es empfiehlt sich, die einzelnen Planungsräume nach den Grenzen der Wattstrom-Einflußgebiete einzuteilen, weil die großen Stromrinnen nach Größe und Richtung den gestaltenden Gezeitenkräften im inneren Wattgebiet den Weg weisen und so für Zerstörung und Anlandung im Watt und an den Küsten mitbestimmend sind. Da nicht alle Einflußgebiete der einzelnen Wattströme in sich abgeschlossen sind, sondern gelegentlich mehrere Stromgebiete untereinander in Verbindung stehen und sich in der Wirkung der Gezeiten gegenseitig beeinflussen, werden Wattgebiete mit wechselseitiger Beziehung der Gezeiten jeweils zu einem Planungsraum zusammengefaßt. Danach ergeben sich, abgesehen von dem Wattgebiet nördlich des Hindenburgdammes, dem Einzugsgebiet des Lister Tiefs, das nur zum Teil im deutschen Hoheitsgebiet liegt, von Norden nach Süden zwischen dem Hindenburgdamm und Eiderstedt folgende Planungsgebiete:

1. Der Raum, der im Norden vom Hindenburgdamm, im Süden von der Linie Dagebüll—Oland—Langeneß eingefaßt wird und die Einzugsgebiete des Vortrapp-Tiefs (Hörnum Tief) und der Norderau einschließt.
 2. Der Raum von der Linie Dagebüll—Oland—Langeneß bis zur Linie Wobbenbüll—Nordstrand—Südfall mit den Stromgebieten der Süderau und der Norderhever.
 3. Das Einzugsgebiet der Süderhever von der Südgrenze des Raumes 2 bis nach Eiderstedt.
- Innerhalb dieser Räume, deren Ostgrenze das Festland und deren Westgrenze die Linie Sylt—Amrum—Hooge—Pellworm—Eiderstedt bilden, soll sich die Betrachtung erstrecken auf
- a. die Maßnahmen zur Erhaltung und Sicherung des Bestandes an Land und Watt,
 - b. die Möglichkeiten der Neulandgewinnung,
 - c. die Verbesserung der Wasserwirtschaft der alten und neuen Marsch,
 - d. die Rückwirkung der vorstehenden Maßnahmen auf den Wasserverkehr.

1. Der Planungsraum Hörnum Tief — Norderau (Abb. 2)

a. Allgemeines

Das Einzugsgebiet des Hörnum Tiefs steht mit dem der Norderau durch das zwischen Föhr und dem Festland verlaufende Föhrer Ley in Verbindung; auf dem hohen Watt zwischen

Föhr und Amrum ist die Verbindung der beiden Stromgebiete von geringerer Bedeutung. Die Begrenzung des Planungsraums nach Norden ist erst 1926 durch den Bau des Hindenburgdammes künstlich geschaffen worden. Dieser Damm hat dem natürlichen Einzugsgebiet des Hörnum Tiefs größere Flächen entzogen; die Wirkung des Dammes auf die Gezeitenkräfte und den von ihnen gestalteten Raum konnte erst seit Beginn der Forschung im Jahre 1934 verfolgt werden; sie blieb infolge des Krieges in den Anfängen stecken. So ist weder die starke Anlandung, die sich südlich des Dammes auf eine Entfernung von 8 km parallel zur Festlandküste gemessen bemerkbar macht, noch die zum Teil durch Abtrag gekennzeichnete Gestaltveränderung des Wattenmeeres in größerer Entfernung von der Küste in der zurückliegenden dreizehnjährigen Entwicklung restlos zu klären. Daher konnte auch eine Beziehung zwischen Auf- und Abtrag noch nicht gefunden werden. Einzelne Beobachtungen lassen darauf schließen, daß ein beträchtlicher Teil der an der Küste aufgelandeten Schlickmassen aus den Ausläufern des Hörnum Tiefs innerhalb der Watten stammt. Auf jeden Fall hat der Hindenburgdamm eine Änderung der Gezeitenwirkung und damit der Auf- und Abtragsverhältnisse im Einzugsgebiet des Hörnum Tiefs bewirkt.

Ob sich diese Änderung auch auf die Beziehungen zum Norderau-Gebiet erstreckt hat, ist aus den angeführten Gründen ebenfalls nicht klargestellt worden, jedoch deutet der äußere Anschein noch nicht darauf hin, daß tiefgreifende Änderungen in Form von Auf- oder Abtrag im Übergangsbereich zur Norderau (Föhler Ley) eingetreten sind.

Der Damm von Dagebüll über Hallig Oland nach Langeneß als südliche Begrenzung des Planungsraums ist, nachdem der vor dem ersten Weltkrieg erbaute Damm Fahretoft—Oland—Langeneß größtenteils schon während des Krieges wieder zerstört worden war, in den Jahren 1928/29 fertiggestellt worden. Da seine Wirkungen auf die Gezeitenverhältnisse in der Folgezeit nicht untersucht worden sind, läßt sich hierüber heute kaum etwas aussagen, insbesondere auch darüber nicht, ob und wie weit der Damm im Einzugsgebiet der Norderau zerstörende Wirkungen (Ausräumung) zur Folge gehabt hat.

Den gegenwärtigen Zustand im Planungsraum konnte die Forschung wohl in bezug auf die Wattgestalt (morphologisch) durch Luftbild, Vermessung und Peilung, und in bezug auf den Aufbau der oberen Wattschichten durch die biologischen, geologischen und bodenkundlichen Aufnahmen erfassen und beschreiben (vgl. Watterkartierung, Kriegsheft Westküste, 1943). Leider konnten eingehende Gezeitenstrom- und Wasserstandsuntersuchungen noch nicht durchgeführt werden, da die gleichen Aufgaben im südlich angrenzenden Gebiet vordringlich waren. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß für jede größere Planung in diesem Raum eine Untersuchung über die Wirkung sowohl des Hindenburg-Dammes wie des Oland-Dammes — auch wenn sie nachträglich erfolgt — unerlässlich sein wird; dies gilt nicht im Hinblick auf den für einen Damm nach Föhr zu klärenden Wasseraustausch zwischen Norderau und Hörnum Tief.

b. Küstenschutz

Die für den Schutz der Küste wesentliche Frage, in welchem Umfang sich im Lauf der letzten Jahrhunderte Veränderungen im Einzugsgebiet des Hörnum Tiefs vollzogen haben, läßt sich nur grob durch geschichtliche Karten und ihren Vergleich mit neuen Seekarten beantworten (ZAUSIG, 1939). Das heutige Einzugsgebiet ist durch Landzerstörung, beginnend etwa um 1300, in etwa 400 Jahren zu Watt geworden; der direkte Tideeinfluß ging aber bis zum 17. Jahrhundert erheblich weiter als heute. Erst in den letzten 300 bis 400 Jahren ist ein großer Teil des untergegangenen Landes zurückgewonnen und einschließlich größerer Wasserflächen bedeeicht worden. Die geschichtlichen Karten geben zwar einen gewissen Anhalt über

die Veränderung der Landumrisse, nicht aber über Gewinn und Verlust der Land- bzw. Wattsubstanz. Wenn sich heute also eine „Bodenbilanz“ über den betrachteten Zeitraum nicht rekonstruieren läßt, so dürfte doch feststehen, daß das Hörnum Tief sein Bett vergrößert und sich sein Lauf ebenso wie der seiner Priele mehr oder minder begradigt hat. Die Uferlinie der Küste des Festlands erscheint seit dem Bau des Hindenburgdammes weniger als vorher gefährdet. Während der letzten vierzehn Jahre hat die Festlandküste durch die starke Aufschlickung auf fast 12 km Länge nördlich und südlich des Dammes einen wirksamen Schutz erhalten. Das gleiche gilt auch für den festlandnahen Teil des Hindenburgdammes in einer Länge von 4 bis 5 km. An der westlichen Strecke des Dammes ist eine anlandende Wirkung nicht festzustellen. Es hat hier den Anschein, als ob die Wattoberfläche eher tiefer geworden ist. Vor der Nordküste der Insel Föhr sind seit längerer Zeit keine Anzeichen einer nachteiligen Veränderung im Watt festgestellt worden.

Der gegenwärtige Zustand und die neuere Entwicklung im Strom- und Wattgebiet der Norderau sind noch nicht näher untersucht worden. Bekannt ist aus älteren Karten, daß sich die Norderau wie alle größeren Wattströme im Zusammenhang mit der durch Landzerstörung verbundenen Vergrößerung des Einzugsgebietes vertieft und geweitet, und daß diese Ausweitung sich auch zum Festland hin vollzogen hat. Die Entwicklung der Küste selbst im Bereich der Norderau ist im Zusammenhang mit derjenigen der Wiedingharde zu sehen. Grundsätzlich verlangt die Beantwortung der Frage nach den notwendigen Küstenschutzmaßnahmen die gleichen Untersuchungen wie im Bereich des Hörnum Tiefs. Anhaltspunkte für solche Untersuchungen sind unter anderen die vermutlichen Veränderungen im Bett der Norderau südlich Amrum und Föhr. Weitere Hinweise könnte eine baldige Wiederholung der im Jahre 1937 durchgeführten Messung des Wasseraustausches zwischen Norderau und Hörnum Tief geben. (Die Norderau gab vor dem Dammbau nach Sylt etwa 60 Mio. m³ in jeder Tide nach Norden ab!) Von dem Ergebnis der Untersuchungen hängt wesentlich die Entscheidung über den Bau eines Verbindungsdammes vom Festland nach der Insel Föhr ab. Ein Entwurf für diesen Damm ist bereits im Jahre 1934 ausgearbeitet worden. Die Begründung für dieses Vorhaben war damals in besonderem Maße durch die arbeitsmarktpolitische Bedeutung einer solchen Maßnahme gegeben. Untersuchungen über die Wirkung des Dammes auf die Sicherheit der Küsten und die Landgewinnung im weiteren Raume lagen dem Entwurf nicht zugrunde. Den Nutzen eines hochwasserfreien Dammes nach Föhr sah man deshalb in erster Linie in seiner Verkehrsbedeutung für die Seebäder auf Föhr und Amrum. Es ist jedoch auch ohne die noch ausstehenden Vorarbeiten auf Grund der vorhergegangenen Erwägungen zu erwarten, daß die Trennung der Stromgebiete Hörnum Tief und Norderau durch einen Damm Festland—Föhr für die Sicherung der Wattgebiete und damit der Deiche vor den benachbarten Küsten des Festlands und der Insel Föhr und für die Anlandung in Festlandnähe nützlich sein wird. Die Entscheidung darüber, ob die gewählte Lage des Dammes und seine Ausführung als hochwasserfreier Straßendamm vom Gesichtspunkt des Küstenschutzes und der Landgewinnung richtig sind, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Technisch stehen dem Bau eines Dammes nach Föhr ebenso wie dem eines Anschlußdammes von Föhr nach Amrum keine großen Schwierigkeiten entgegen.

c. Landgewinnung

Von entscheidender Bedeutung für die weiteren Aussichten der Landgewinnung im Planungsraum ist die Frage, ob die starke Aufschlickung am Hindenburgdamm mit einer Vertiefung der Wattströme dieses Gebietes zusammenhängt. Ihre Beantwortung wird eine wichtige Aufgabe der Forschungsarbeit in diesem Raum sein. Bis dahin kann aber die Entscheidung

über die vorzeitige Eindeichung einer stark aufgeschlickten Fläche südlich des Hindenburgdammes nicht zurückgestellt werden.

So ist die Eindeichung am Hindenburgdamm, deren erste Vorbereitungen schon vor dem Kriege getroffen wurden, als erste Maßnahme einer über den bisherigen Rahmen hinausgreifenden Landgewinnung anzusehen. Der neue Deich umfaßt nahezu alle landwirtschaftlich nutzbaren Wattgebiete, die gegenwärtig für eine Eindeichung überhaupt in Frage kommen können. Hier ist die Entscheidung über die Eindeichung von Wattflächen getroffen, weil der neue Koog den bereits in der Finkhaushallig bei Husum erbrachten Beweis erhärten wird, daß Wattboden bei geeigneter Zusammensetzung voll ertragfähiges Kulturland liefert. Außerhalb der Deichlinie zeigt die Wattkartierung im gesamten Planungsraum überwiegend sandigen Wattboden, der als Ganzes und in Teilgebieten nach der gegenwärtigen Schlickauflage eine Bedeichung mit dem Ziel der landwirtschaftlichen Nutzung vorerst ausschließt (vgl. Übersichtskarte⁷⁾).

Sollte die bisherige Anschlickung südlich des Hindenburgdammes auch nach Fertigstellung des neuen Deichs andauern, so würde für die Zukunft nach geeigneten Verfahren zu suchen sein, um eine nicht zu starke, dafür auf größeren Flächen gleichmäßigere Auflandung zu erreichen, als das in dem engen Raum der Südecke des Hindenburgdammes möglich gewesen ist.

Die Aussichten für die Landgewinnung im Stromgebiet der Norderau und ihrem Ausläufer, dem Föhrer Ley, lassen sich zur Zeit noch nicht übersehen. Das Ergebnis der Wattkartierung im Norderaugebiet zeigt, daß nach der gegenwärtigen Bodenzusammensetzung der Wattoberfläche ein anderer Weg als der bisher in der Landgewinnung beschrittene in absehbarer Zeit nicht erfolversprechend sein kann. Ob und in welcher Richtung ein Damm nach Föhr hieran etwas zu ändern vermag, werden die Untersuchungen — falls es zum Bau des Dammes kommt — und die Erfahrungen zeigen müssen.

d. Wasserwirtschaft und Wasserverkehr

Die Belange der Wasserwirtschaft in den alten Marschen hängen mit der Planung im Raum Hörnum Tief — Norderau nicht so eng zusammen, daß Überlegungen hierüber dringlich wären. Im übrigen werden ähnliche Untersuchungen anzustellen sein, wie sie weiter unten für den Bereich Hever—Süderau erörtert werden.

Der Wasserverkehr spielt in dem Planungsraum nur im Mündungsbereich des Hörnum Tiefs und für die Verbindung von Amrum und Föhr zum Festland eine Rolle, im letzten Fall auch nur solange, als der Damm Festland—Föhr—Amrum nicht besteht. Infolgedessen ist in bezug auf den Wasserverkehr aus der Planung vorerst eine Änderung der bestehenden Verhältnisse nicht zu erwarten.

2. Der Planungsraum Süderau — Norderhever

a. Allgemeines

Die oben schon genannte Begrenzung dieses Raumes zur See hin (Eiderstedt—Pellworm—Hooge) erscheint für die Wattstromgebiete auf den ersten Blick etwas willkürlich angenommen. Sie ist dadurch begründet, daß sie die Hauptwattströme an einer Stelle schneidet, wo die Gezeitenbewegung von der See in das innere Wattenmeer am stärksten zusammengefaßt wird und daher einer Untersuchung durch Messung gut zugänglich war. Die Untersuchung und

⁷⁾ Der Deich ist inzwischen fertiggestellt, er umfaßt allerdings nur einen Teil der bei seiner ersten Planung vorgesehenen Wattfläche (WOHLENBERG u. SNUIS, 1955, siehe Anhang S. 43).

Planung wird sich natürlich auch mit dem seewärts anschließenden Gebiet zu befassen haben, weil sich größere Maßnahmen im Planungsraum über dessen westliche Grenzlinie hinaus bemerkbar machen werden.

Im Raum Süderau—Norderhever ist der Zerstörungsvorgang besonders deutlich seit dem Jahre 1634, dem Schicksalsjahr für die Insel Alt-Nordstrand und die sie umgebenden Halligen. Die geschichtlichen Karten zeigen noch um 1634 die Süderau als einen nördlich der Hallig Hooge tot auslaufenden unbedeutenden Wattstrom.

Etwa in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts muß aber das Einzugsgebiet der Süderau, nach den Karten jener Zeit zu urteilen, bereits bis in die Gegend des jetzigen Nordstrander Dammes gereicht haben. Es war im Norden durch die Halligengruppe Nordmarsch-Langeneß-Oland, im Osten durch die zerrissene Festlandküste von Okholm bis Bredstedt, im Süden durch die übriggebliebenen nördlichen Vorländereien der Insel Alt-Nordstrand begrenzt. Die Norderhever als Seitenarm des alten Heverstroms war bis 1634 unter der Bezeichnung Fallstief ebenfalls ein unbedeutender Wattstrom, dessen Einzugsgebiet nur die südlich in Alt-Nordstrand einschneidende Rungholt-Bucht umfaßte. Wie unbedeutend dieser Strom damals gewesen ist, geht aus dem Plan der Bewohner jener Zeit hervor, das „Fallstief“ zwischen Pellworm und der Hallig Südfall zu durchdämmen, ein Plan, dessen Ausführung durchaus im Bereich des Möglichen gelegen hat und das Schicksal Alt-Nordstrands hätte wenden können. Nach 1634 kam der zerstörte Teil Alt-Nordstrands zum größten Teil in das Einzugsgebiet des Fallstiefs, das sich in der Folge als Norderhever bis in die Nähe der Hamburger Hallig ausgeweitet hat. So hat sich die Norderhever in dem Planungsraum allmählich zum beherrschenden Wattstrom entwickelt, dessen Einfluß denjenigen der Süderau erheblich zurückgedrängt hat. In der Wechselwirkung zwischen den Gezeitenkräften in der Süderau und in der Norderhever ist das Rummelloch als unbedeutender Wattstrom zurückgeblieben. Die allmähliche Ausweitung der Norderhever und der damit wachsende Angriff der Gezeitenkräfte hatten die Zerstörung der dem Festland vorgelagerten großen Insel- und Halliggebiete zur Folge und bewirkten, daß sich die Landzerstörung und die Gezeitenkräfte wechselseitig verstärkten. Der während des 17. und 18. Jahrhunderts fortschreitenden Aushöhlung des Wattenmeeres stand im gleichen Zeitraum — als Folge der Zerstörung — eine starke Auflandung am Ufer des Festlands und der Inselreste gegenüber; das zeigen am besten die Jahreszahlen der Eindeichungen von 1650 bis 1900 und noch bis in die Gegenwart hinein.

Die offensichtliche Fortdauer der Wattzerstörung im Planungsraum und die damit dem Festland in diesem Abschnitt der Küste zunehmende drohende Gefahr hat Veranlassung gegeben, die geschichtliche Entwicklung zu verfolgen und aus ihr in Verbindung mit der unmittelbaren Messung der Gezeitenkräfte ein Bild über den mutmaßlichen Fortgang der Entwicklung in der Zukunft zu gewinnen. Aus den Ergebnissen der jetzt dreijährigen Forschungsarbeit in diesem Raum ist folgendes für eine Planung festzuhalten:

Der Einzugsbereich der Norderhever reicht heute im Norden und Nordwesten bis etwa zur Linie Fahretoft—Gröde—Pellworm. Die Ausweitung des Einzugsgebiets ist hier noch nicht abgeschlossen. Die von 1937 bis 1939 von der Forschungsabteilung des Marschenbauamts Husum angestellten Strömungsmessungen ergaben, daß in einer Tide bei Flut die Norderhever (Meßstelle: Linie Pellworm—Südfall) etwa 400 Mio. m³ Wasser (PETERSEN, 1941), die Süderau (Meßstelle: Linie Hooge—Langeneß) etwa 210 Mio. m³ Wasser stromauf führen; bei ablaufendem Wasser fließen durch die Norderhever etwa 340 Mio. m³, durch die Süderau etwa 260 Mio. m³ Wasser ab. Es werden demnach bei Flut von der Norderhever rund 50 Mio. m³ Wasser mehr landein geführt, die durch die Süderau und zum Teil durch das Rummelloch und über die Watten zum Abfluß gelangen.

Durch den sich ständig vertiefenden Verbindungsarm von der Hever zur Süderau, den „Strand“ ist die letzte schmale Verbindung des Pellwormer Wattgebiets (mit der Insel Pellworm und den Halligen Hooge, Süderoog und Norderoog) mit dem Festlandwatt im Laufe der letzten fünf Jahrzehnte unterbrochen worden. Durch Messungen und Sedimentuntersuchungen (vgl. S. 14) ist festgestellt, daß der Planungsraum im ganzen in den letzten drei Jahrhunderten trotz der Anlandungen am Festland erheblich an Substanz verloren hat. Der Verlust ist zur Hauptsache durch Verbreiterung und Vertiefung der Norderhever und zum Teil auch der Süderau entstanden.

b. Küstenschutz

Vom Standpunkt des Küstenschutzes liegt nun die Hauptaufgabe im Planungsraum in der Verhinderung einer weiteren Zerstörung im Watt und damit einer Gefährdung der Sicherheit der Festlandküste. Weder die Festlanddeiche noch die als Außenwerke der Küste vorgelegerten befestigten Inseln und Halligen können auf die Dauer einen Schutz gewähren, wenn die großen Wattströme sich den Deichen nähern und der Wattsockel abgetragen wird. Die Sicherungsarbeit muß also dort einsetzen, wo noch Aussicht besteht, mit technischen Hilfsmitteln die Gefahr zu bannen, also im Wattenmeer selber.

aa. Dammbauten

Die wichtigste Aufgabe ist die Trennung der Stromgebiete der Süderau und der Norderhever durch einen Damm (vgl. die Ausführungen in Teil I). Die Lage dieses Dammes muß sich danach richten, wie er technisch am einfachsten und für die Dauer am wirksamsten ausgeführt werden kann. Hierfür kommt praktisch nur die Wasserscheide zwischen Süderau und Norderhever, etwa von Ockholm über die Hallig Gröde oder Habel nach Pellworm in Frage.

Die Wahl der Wasserscheide als Dammlinie ist dadurch gegeben, daß jede merkbare Abweichung von der Wasserscheide eine Veränderung der Stromeinzugsgebiete (vgl. Hindenburgdamm) zur Folge hat und deshalb nicht ohne Rückwirkung auf die Gezeitenkräfte in den abgegrenzten Gebieten bleibt. Die Dammlinie auf der Wasserscheide führt zwar zu einer verhältnismäßig großen Länge des Dammes. Trotzdem werden die Baukosten gegenüber denjenigen bei einer die Dammlänge verkürzenden Abweichung von der Wasserscheide geringer bleiben. Es ist bereits ausgeführt worden, daß die Gezeitenkräfte im Raum Hever—Süderau keineswegs im Gleichgewicht sind. Um so mehr ist nach Fertigstellung eines Dammes mit einer allerdings durch den Damm beeinflussten gestaltändernden Weiterentwicklung der Gezeiten zu rechnen und Vorsorge zu treffen, daß nachhaltige schädliche Rückwirkungen im voraus unterbunden werden. Die größte Gefahr stellt stets ein Angriff der Gezeitenkräfte auf die im unmittelbaren und mittelbaren Bereich des Dammes liegenden Wattgebiete dar. Deshalb müßten zugleich mit dem Damm diejenigen Bauwerke geplant und errichtet werden, die eine weitere Watterstörung unterbinden. Hierzu gehören in erster Linie Lahnungen vom Damm aus, die evtl. Angriffe auf den Dammfuß selber verhindern; im weiteren Raum muß vorgesorgt werden, daß sich die großen Wattströme Hever und Süderau infolge der durch den Damm unterbundenen Ausgleichsmöglichkeiten keine neuen Verbindungen mit anderen Wattströmen schaffen. Eine Gefahr in dieser Hinsicht ist weniger von der Süderau als von den stärkeren Kräften der Norderhever zu erwarten. Deshalb ist es nötig, die wichtigsten Wattrücken in der Nähe der Hever zu sichern. Eine mögliche Verbindung der Norder- zur Süderhever über das Watt zwischen Nordstrand und Südfall muß vorsorglich durch einen Verbindungsdamm zur Hallig Südfall verhindert werden; desgleichen muß ein Verbindungsdamm von Pellworm nach Süderoog einen Ausbruch der Hever an dieser Stelle nach Norden zum Rummelloch unterbinden.

Ob der Trennungsdamm zwischen Hever und Süderau den östlich der Hallig Hooge liegenden hohen Watrückden gefährden und eine Verbindung zum Rummelloch aufreißen kann, muß noch geprüft werden. Weitere Maßnahmen, wie etwa die Erhöhung bestehender Wattdämme nach Oland, Hamburger Hallig und Nordstrandischmoor oder der Bau von größeren Buhnen von Inseln und Halligen aus, müssen ebenfalls noch näher untersucht werden.

Wieweit die Trennung von Hever und Süderau eine Änderung der Gezeitenwasserstände beiderseits des Trennungsdammes zur Folge haben wird und damit über die geschilderten vorbeugenden Maßnahmen im Watt hinausgehende Maßnahmen an den Deichen und Uferschutzanlagen notwendig werden, wird wesentlich von der Kronenhöhe des geplanten Dammes abhängen. Ein sturmflutsicherer Damm, wie derjenige nach Sylt oder Nordstrand, bewirkt infolge völliger Trennung der Stromgebiete bei Sturmfluten je nach der Windrichtung nördlich oder südlich des Dammes einen Wasseraufstau, der sich auch auf die an den Damm anschließenden Deiche und die benachbarten Halligen auswirken wird. Mit Rücksicht auf die hohen Kosten eines sturmflutsicheren Dammes und der damit verbundenen Verstärkung der angrenzenden Seedeiche usw. fragt es sich, ob ein sturmflutfreier Damm unbedingt erforderlich ist. Diese Frage muß von der Aufgabe des Dammes her gesehen, Hever und Süderau zu trennen, verneint werden; es genügt, die Wasserbewegung über die Dammlinie im Bereich der gewöhnlichen und der häufigen höheren Gezeitenhochwasserstände, also etwa bis zur Ordinate NN + 3,5 m zu unterbinden (in einer Bauweise, wie sie beim Bau des Dammes nach der Hallig Helmsand gewählt worden ist). Wasserstände, die über diese Höhe ansteigen, können sich dann über die Dammkrone hinweg ausgleichen, ohne daß dadurch schädliche Auswirkungen in den angrenzenden oder fernergelegenen Wattgebieten zu befürchten wären. Zugleich wird eine für die Seedeiche des Festlands und der Inseln gefährliche Stauwirkung, wie sie durch einen sturmflutsicheren Damm zu erwarten wäre, vermieden. Ein sturmflutsicherer Ausbau des Dammes ist nur in Festlandnähe erforderlich, um hier schädliche Überströmungen zu verhindern.

bb. Wattbedeichung (Abb. 2)

Im Teil III b wurde außer dem Bau von Trennungsdämmen die Watteindeichung als wichtiges Mittel zur Sicherung des Raumes genannt. Sie kann im Planungsraum Süderau—Norderhever am ehesten praktische Bedeutung erlangen. Da sie aber zugleich tiefgreifende Auswirkungen auf Wasserwirtschaft und Landgewinnung hat, sollen im folgenden die Voraussetzungen und die Wirkungen der Wattbedeichung näher betrachtet werden:

Im Rahmen der bodenkundlichen Übersichtskartierung des nordfriesischen Wattenmeeres ist der Wattboden des Küstenabschnitts Dagebüll—Nordstrand bis zur sogenannten inneren Hallig-Linie, also bis zur Linie Oland—Gröde—Habel—Hamburger Hallig—Nordstrandischmoor einer noch eingehenderen bodenkundlichen Untersuchung auf seine landwirtschaftliche Brauchbarkeit unterzogen worden, als das für das übrige Wattengebiet der Fall war.

Bei der Erörterung der für eine erfolgreiche landwirtschaftliche Nutzung geeigneten Flächen ist zwischen Schlickwatten, die sich infolge der starken und fetten Schlickdecke nur oder überwiegend für Grünland (Gruppe 1) eignen und solchen Wattflächen zu unterscheiden, die einen guten Ackerboden (Gruppe 2) abgeben würden. Hierzu wird noch ein Teil sandigerer Flächen (Gruppe 3) gerechnet, deren Umfang im Verhältnis zu den schlickigen Flächen (1 + 2) betriebswirtschaftlich nützlich und erträglich sein muß und etwa 30 % der gesamten einzudeichenden Fläche (1 + 2 + 3) ausmachen darf (vgl. S. 18).

Die seeseitige Grenze der nach diesen Gesichtspunkten für eine Eindeichung in Frage kommenden Wattflächen geht von Dagebüll aus, verläuft auf ganzer Länge im Abstand von 2 bis 4 km von den Seedeichen durch Watt und endet an der Nordostecke der Insel Nordstrand.

Geringe Sandwattflächen und Wasserflächen sind hierbei im Hinblick auf eine glatte Linienführung eingeschlossen. Die Höhenlage der durch diese Linie eingeschlossenen Wattflächen schwankt mit Ausnahme der schon deichreifen grünen Vorländereien und der Priele zwischen NN + 0,50 m und NN - 1,50 m. Da das Gezeitenniedrigwasser um NN - 1,80 m schwankt, würde eine natürliche Vorflut bei dem größten Teil der Flächen nicht zu erreichen sein; sie müßten künstlich entwässert werden.

Von den Wattflächen scheiden im allgemeinen alle unter NN - 2,0 m liegenden Flächen wegen ihrer tiefen Lage, vor allem aber wegen ihrer sandigen Struktur für eine landwirtschaftliche Nutzung aus; sie kämen hauptsächlich als bleibende Wasserflächen in Betracht und wären als solche sowohl für die Wasserwirtschaft des später landwirtschaftlich genutzten Wattlandes, als auch — wie weiter unten ausgeführt — für die Wasserwirtschaft der alten Marschen von Bedeutung.

Die nach der eingehenden Kartierung nach landwirtschaftlich-bodenkundlichen und betriebswirtschaftlichen Überlegungen für eine Bedeichung in Frage kommende Fläche beträgt einschließlich der unter MTnw liegenden Wasserflächen mit rund 450 ha etwa 9500 ha. Die gesamte Wattfläche zwischen Dagebüll und der Insel Nordstrand wird durch den geplanten Damm Ockholm—Pellworm und die vorhandenen Dämme nach Hamburger Hallig und Nordstrandischmoor in vier Räume (A bis D) unterteilt, wobei dem Bestreben, die Deichlinie im Interesse des übergeordneten Küstenschutzes (Einengung der Wattstrom-Einzugsgebiete) möglichst weit nach See vorzuschieben, in den einzelnen Räumen durch land- und wasserwirtschaftliche Gesichtspunkte Grenzen gesetzt werden. Deshalb unterliegt die vorstehend ange deutete Deichlinie bei Betrachtung der Einzelräume A bis D gewissen Änderungen⁸⁾.

R a u m A

Der Raum A wird im Norden durch den Olander Damm, im Süden durch den geplanten Damm von Ockholm über Habel nach Pellworm und im Westen von der Verbindungslinie Oland—Gröde—Habel begrenzt. Innerhalb dieses Raumes liegen vor der Küste die landwirtschaftlich als nutzbar anzusprechenden Gebiete mit einer zusammenhängenden Gesamtfläche von 1850 ha⁹⁾. Solche Flächen finden sich im Raum A außerdem noch auf den Halligen Oland und Gröde sowie auf den sie umgebenden Wattflächen in einer Gesamtfläche von rund 1200 ha. Diese Fläche hängt jedoch nicht unmittelbar mit der dem Festland vorgelagerten nutzbaren Fläche zusammen, sondern ist von ihr durch eine im allgemeinen sandige Wattzone von rund 1700 ha getrennt. Diese letztere schließt zugleich eine 1100 ha große Wasserfläche und eine 250 ha große landwirtschaftlich nutzbare Fläche ein. Die Eindeichung der sandigen Zwischenzone ist aus landwirtschaftlichen Gründen zur Zeit noch nicht vertretbar. Eine Eindeichung des brauchbaren Watts um Oland und Gröde für sich allein kann nicht in Frage kommen, da diese Fläche dann ohne Anschluß an die Festlandküste bleiben würde.

Nun sind neben den bisher erörterten landwirtschaftlichen auch wasserwirtschaftliche Überlegungen anzustellen. In den Raum A münden die Bongsieler Schleusen, welche die Niederlage eines rund 75 000 ha großen Gebietes abführen. Nach den Untersuchungen für die Neu-

⁸⁾ Obgleich der Krieg und die Folgezeit manche Änderung in der Bewertung wasser- und bodenwirtschaftlicher Gesichtspunkte bezüglich der Wattbedeichung haben eintreten lassen, dürften die im Jahre 1941 niedergelegten Gedanken auch für die heutige Betrachtung von Nutzen sein.

⁹⁾ Da dem Verfasser außer einem Berichtstext und einigen Übersichtsplänen die im Jahre 1940 erarbeiteten Aktenunterlagen nicht mehr zur Verfügung standen, können in den folgenden Zahlenangaben über einzudeichende Flächen (Grünland, Watt- und Wasserflächen) kleinere Fehler enthalten sein. Diese ändern jedoch nichts an dem dargestellten Gesamtbild.

regelung der Wasserwirtschaft soll im Bongsieler Gebiet ein Schöpfwerk zur schadlosen Abführung der Hochwasserspitzen in die Nordsee eingeschaltet werden. Dieses Schöpfwerk würde entbehrlich, wenn es gelänge, äußerstenfalls eine Wassermenge bis zu 7,5 Mio. m³ unterhalb der Ordinate NN + 1,20 m innerhalb der jetzigen Seedeiche oder in neu zu errichtenden künstlichen Ausgleichbecken außerhalb der Deiche solange schadlos zurückzubehalten, bis die Gezeitenwasserstände der Nordsee den natürlichen Abfluß gestatten; hierfür würde eine im Mittel auf NN — 0,50 m liegende Fläche von 440 ha erforderlich sein; als Ausgleichbecken kämen besonders der tiefstliegende Teil der 1700 ha großen sandigen Zwischenzone, sowie die natürlichen Wasserflächen zwischen den genannten Halligen in Frage. Ein solches Becken würde neben dem Ausgleich der höheren Wasserstände zugleich die hervorragende Aufgabe übernehmen können, in Trockenzeiten Süßwasser an die alten Marschen und die neu bedeichten Wattgebiete abzugeben.

Eine vorläufige Untersuchung über die Hochwasserspeicherung — evtl. verbunden mit einer Wasserversorgung in Trockenperioden — hat für das Bongsieler Gebiet und den Raum A, der im Falle der Bedeichung als Bestandteil des Bongsieler Gebietes gelten würde, zu einem Ergebnis geführt, das hier wegen der grundsätzlichen Bedeutung kurz geschildert werden soll:

Vor allem zwei Umstände bewirken einen landwirtschaftlichen Wassermangel. Einmal ist dies die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge, die gerade in den Monaten März bis Juni, der Zeit des größten Wachstums der Feldfrüchte, zu geringe Regenhöhen aufweist. Wenn sich dieser Zustand auch nicht jedes Jahr schädlich auswirkt, so zwingt doch die Häufigkeit zu Abhilfe Maßnahmen. Zum anderen lehrt die Ganglinie der mittleren Jahresniederschläge aus einem 45jährigen Zeitraum, daß, verglichen mit der mittleren Verbrauchshöhe für eine Ernte, von 45 Sommerhalbjahren 14 Sommerhalbjahre zu trocken waren, d. h. die Niederschlagshöhen nicht den Anforderungen des Pflanzenbedarfs gerecht wurden. Erschwerend wirkt noch die nicht seltene Aufeinanderfolge von zwei Trockensommern. So ist in Trockensommern mit einem Fehlbedarf von bis zu 150 mm Niederschlagshöhe zu rechnen, der für die Marschflächen einer Wassermenge von rund 30 Mio. m³ entspricht. Diese Menge kann aus den Niederschlägen des Winters bzw. der Überschußjahre gewonnen werden, wenn es gelingt, genügend große Speicherbecken zu schaffen. Ferner besteht ein ausgesprochener Trink- und Wirtschaftswassermangel in der gesamten Marsch, da hier das Grundwasser wegen seiner Beschaffenheit (Salzgehalt) und schlechten Gewinnbarkeit meist nicht brauchbar ist. Der Jahresbedarf an Trink- und Wirtschaftswasser beträgt für die Bongsieler Marsch rund 365 000 m³.

Überschlägliche Untersuchungen haben ergeben, daß im Lande selbst durch Anlage von Wasserrückhaltebecken in den Fluß- und Bachtälern äußerstenfalls nur 8 bis 9 Mio. m³ Wasser jährlich gespeichert werden können. Der Weg, große Niederungsflächen zu überschwemmen, die, als Dauergrünland in jahrzehntelanger Arbeit kultiviert, eine unentbehrliche Daseinsgrundlage der Landwirtschaft auf der Geest darstellen, scheidet von vornherein aus.

Zur Behebung des Wassermangels würde sich für die Schaffung eines ausreichenden Wasserspeichers eine günstige Gelegenheit bei Eindeichung der Wattflächen im Raum A vor den Bongsieler Schleusen bieten, wenn, wie oben erwähnt, dieser Raum bis zur Linie Oland—Gröde eingedeicht würde. Bei entsprechender Einfassung mit verhältnismäßig leichten Binnen-deichen kann im Raum A eine Wasserfläche von 880 ha gewonnen werden, die bis zur Höhe von + 1,20 m NN angestaut werden kann, ohne wertvolles Land zu überschwemmen oder die Entwässerung der Marschen und des neuen Kooges zu gefährden. Ein solches Wattbecken würde zwischen den Ordinaten — 0,50 m und + 1,20 m NN eine verfügbare Süßwasserreserve von rund 15 Mio. m³ aufnehmen können, die dem großen Teil der Marsch auf natürlichem Wege zugeführt werden könnte. In Trockensommern könnte sogar aus dem Becken

unter der Ordinate — 0,50 m eine Wassermenge bis zu 24 Mio. m³ herausgepumpt und in besonderen hochliegenden Bewässerungsgräben der Marsch zugeführt werden. Im Verein mit den Wasserspeichern auf der Geest könnte demnach das neue Speicherbecken den Fehlbedarf an Wasser in normalen Frühjahrsmonaten auf natürlichem und in ausnahmsweise trockenen Sommern auf künstlichem Wege sicherstellen.

Der Speicherraum im Watt bietet somit die Möglichkeit, den Wasserhaushalt im Bongsier Gebiet auszugleichen und eine Reserve für Trockenjahre sicherzustellen. Auf den hohen Wert, den solche Wasserflächen bei der zunehmenden Entwässerung der Moore und Regelung der Flüsse und Auen für Naturschutz, Jagd und Fischerei haben, soll hier nur andeutungsweise hingewiesen sein.

Die Bedeutung der Wasserflächen für die Bodennutzung spricht also für die Eindeichung des gesamten Raumes A, durch welchen einschließlich der betriebswirtschaftlich nützlichen sandigen Zwischenzone eine nutzbare Gesamtfläche von 3300 ha gewonnen wird. Nach Abzug der für wasserwirtschaftliche Zwecke zu verwendenden 880 ha großen Wasserfläche verbleibt eine sandige Fläche von rund 570 ha, die zwar keinen vollwertigen Marschboden abgeben wird, bei ausreichend gesicherter Ent- und Bewässerung aber noch brauchbaren Kulturboden darstellt. Der neue Seedeich würde dann, wie in der Abbildung 2 skizziert, von Dagebüll ausgehend bis etwa zur Hallig Oland überwiegend dem vorhandenen Olander Damm folgen, dann über die Hallig Oland gehen und von hier aus das Watt und das „Schlüt“ überqueren. Hierbei sind auf kurze Strecken größte Tiefen von 5 m unter NN zu durchdämmen. Von Gröde bis zur Hallig Habel, wo der Anschluß an den Ockholm-Pellwormer Damm erreicht wird, ist wiederum eine Wattstrecke mit geringeren Tiefen als zwischen Oland und Gröde abzuriegeln. Von Habel bis Ockholm stellt der auf dieser Strecke hochwasserfrei auszubauende Pellwormer Damm den Abschlußdeich des Raumes A nach Süden dar.

Die Linienführung des skizzierten Seedeichs ist vom Standpunkt des Küstenschutzes aus als günstig zu bezeichnen, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß der Bau solcher Seedeiche an sich keine leichte Aufgabe ist und der Deich im Watt zur Verringerung der Unterhaltungskosten mit schweren Decken versehen werden muß. Die vorhandenen und gegebenenfalls noch weiter zu verstärkenden Uferschutzwerke vor den Halligen Oland und Gröde bilden in der neuen Deichlinie geeignete und gut zu verteidigende Eckstützpunkte. Der spitzwinklige Anschluß des Deichs an den Ockholm-Pellworm-Damm bedeutet keine Gefahrenquelle, weil der Damm vom Anschluß des neuen Seedeichs ab nach See zu nicht mehr sturmflutfrei sein soll und bei höheren Sturmfluten überströmt werden wird.

Durch die Bedeichung des Raumes A wird das Einzugsgebiet der Süderau um mehr als 5300 ha verringert. Die Abriegelung dieser Wattfläche wird voraussichtlich eine Erhöhung der höheren Tidewasserstände im näheren Bereich der neuen Seedeiche und damit Schutzmaßnahmen auch auf den Halligen zur Folge haben.

R a u m B

Der südlich an den Raum A angrenzende Raum B reicht bis zur Linie des Dammes Festland—Hamburger Hallig. Beiderseits dieses Dammes ist das Watt im lebhaften Anwachs begriffen. Nach dem Ergebnis der bodenkundlichen Untersuchungen kommt nach boden- und betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten nördlich des Dammes zur Hamburger Hallig als verhältnismäßig noch schmaler Streifen eine Wattfläche von 1030 ha in Frage. Seewärts der diese Fläche begrenzenden Linie bedarf das Wattgebiet noch einer stärkeren Aufschlickung. Eine Verschiebung der genannten Grenzlinie nach See zu wird durch wasserwirtschaftliche Gesichtspunkte — wie etwa im Raum A — nicht bedingt. Wählt man die aus landwirtschaftlichen Gründen wünschenswerte Deichlinie, so würde der neue Seedeich des Raumes B etwa 1,0 bis

1,5 km von Ockholm entfernt vom Pellwormer Damm abzweigen, annähernd parallel zur jetzigen Festlandküste durch flaches sandiges Watt verlaufen und den Damm zur Hamburger Hallig etwa 2 km vom Festland entfernt erreichen.

Eine seewärtige Verschiebung der Deichlinie vor dem Raum B bis etwa in die Linie Hamburger Hallig—Südwestecke Raum A würde, abgesehen von technischen Schwierigkeiten, die in der Abdämmung eines größeren Tiefs liegen, eine überwiegend sandige und landwirtschaftlich geringwertige Wattfläche erfassen und könnte nur aus küstenschutztechnischen Gründen im Sinne einer weiteren Einengung des Hever-Einzugsgebiets in Frage kommen.

Raum C (Begrenzung: Dämme Hamburger Hallig und Nordstrandischmoor)

Das Wattgebiet C enthält insgesamt eine landwirtschaftlich nutzbare Fläche von 1700 ha. Da auch in diesem Gebiet neben den landwirtschaftlichen keine weiteren Gesichtspunkte zu berücksichtigen sind, würde die Deichlinie bei Eindeichung des Wattgebiets nach dem gegenwärtigen Stand der Aufschlickung in Fortsetzung der Deichlinie des Raumes B etwa parallel zur Festlandküste laufen und den Damm nach Nordstrandischmoor auf halber Länge, das ist 3 km vom Festland, treffen. Der Deich hat ebenso wie im Raum B keine größeren Wattströme zu überqueren. Der Damm nach der Hamburger Hallig, gleichzeitig Südgrenze des Raumes B und Nordgrenze des Raumes C, müßte vor Beginn der Wattbedeichung vom Festland bis zur Kreuzung mit dem Wattdeich sturmflutsicher ausgebaut werden. Westlich der Kreuzung ragt dann die Hamburger Hallig etwa 1,8 km über die neue Seedeichlinie ins Wattenmeer hinein. Damm und Hallig werden hier als Buhne wirken und sind durch dementsprechende Dammerhöhung und Verstärkung des Uferschutzes vor der Hallig auszubauen. Ebenso wie der Damm zur Hamburger Hallig ist die 3 km lange festlandnahe Strecke des Dammes nach Nordstrandischmoor hochwasserfrei auszubauen.

Die Deichlinie vor den Räumen B und C verläuft in verhältnismäßig geringem Abstand von dem jetzigen Seedeich des Festlands, so daß die Wirtschaftlichkeit der Eindeichung (Verhältnis von gewonnener Fläche zur Deichlänge) nicht besonders günstig sein würde. Sie nähert sich der Linie, die nach der bisherigen Landgewinnungsplanung ohnehin schon in etwa zehn bis fünfzehn Jahren eine insgesamt 2100 ha große deichreife Fläche umschließen kann. Unter diesen Umständen würde die Wattbedeichung (B und C) tatsächlich keinen erheblichen wirtschaftlichen Vorteil bieten. Nach den Ausführungen auf Seite 29 ist zu erwarten, daß nach dem Bau des Pellwormer Dammes, der ohnehin jeder Wattbedeichung im Planungsraum zeitlich voraufgehen muß, in den Räumen B und C die Auflandung zuerst ziemlich schnell vonstatten gehen wird. Da weiterhin die Räume B und C aus technischen — wasser- und bodenwirtschaftlichen — Gründen (vgl. S. 31) zeitlich nach den Räumen A und D eingedeicht werden müssen, bliebe noch ein genügender Zeitraum für die Entscheidung über die endgültige Lage der Deichlinie. Diese wird dann wahrscheinlich weiter nach See zu gerückt werden können, als es zur Zeit betriebswirtschaftlich möglich und in der Planung vorgesehen ist.

Die Entwässerung der hinter dem Raum C liegenden Marschgebiete des Sönke-Nissen-Koog-Sielverbandes durch den neuen Koog C wird keine Schwierigkeiten bereiten.

Raum D (Begrenzung: Dämme Nordstrandischmoor und Nordstrand)

Der Raum D in einer vom landwirtschaftlichen Standpunkt nutzbaren Gesamtfläche von rund 2400 ha ist nach der örtlichen Ausdehnung und Lage der einzelnen Wattbodenarten betriebswirtschaftlich nicht so günstig gegliedert wie die Räume B und C. Im inneren Teil der Bucht nördlich des Nordstrander Dammes ist das Watt zum Teil so stark aufgeschlickt und die Zusammensetzung des Sediments so tonhaltig, daß dieser Teil mit etwa 850 ha über-

wiegend für Grünlandnutzung in Frage kommt. Die übrigen Teile, teils schwerer Acker bis leichter Boden, liegen recht bunt durcheinander, so daß es nicht einfach sein wird, eine völlig befriedigende landwirtschaftlich-betriebswirtschaftliche Gestaltung im Raum D zu erreichen. Geht man von dem bereits bei Raum A erörterten Grundsatz betreffend das Verhältnis der einzelnen Wattbodenarten ohne Berücksichtigung der Lage der Bodenarten zueinander aus, so ergibt sich eine bestimmte Deichlinie. Diese erscheint aber aus küstenschutztechnischen Erwägungen nicht günstig. Um eine bessere Führung der Deichlinie zu erreichen, ist unter Einbeziehung einer zum Teil sandigen Fläche eine Deichlinie gewählt, die von der in Abbildung 2 dargestellten Kreuzung des Wattdeichs vor dem Raum C mit dem Damm nach Nordstrandischmoor ausgeht, in südsüdwestlicher Richtung das Watt und den Ausläufer der Holmer Fähre überquert und an die Insel Nordstrand an der Nordecke des Elisabeth-Sophienkoogs anschließt. Die durch diese Deichlinie angeschlossene Wattfläche von 2510 ha enthält eine naturgegebene Grünlandfläche, die infolge ihrer geschlossenen abgelegenen Lage betriebswirtschaftlich innerhalb des Raumes D nicht ganz ausgenutzt werden kann; es muß daher geprüft werden, ob Teile dieser Grünlandfläche entweder ackerfähig gemacht oder anderen außerhalb des Raumes D gelegenen Betrieben günstig zugelegt werden können.

Die hier angedeuteten betriebswirtschaftlichen Schwierigkeiten vom Boden her zwingen dazu, die bereits jetzt erreichte starke Aufschlickung bald zu unterbinden. Je länger die Abriegelung dieser Wattgebiete aufgeschoben wird, um so schwieriger wird die betriebswirtschaftliche Gestaltung dieses Raumes werden.

In das Wattgebiet des Raumes D münden mehrere Deichsiele, die zusammen ein etwa 50 000 ha großes Einzugsgebiet (Arlau—Jelstrom—Cecilienkoog) entwässern. Da innerhalb des Raumes D eine Wasserfläche (unterhalb von NN — 2,0 m) von 60 ha und daneben eine größere niedrig gelegene Wattfläche verbleibt, wird eine Hochwasserausgleichs- und Speichermöglichkeit ähnlich derjenigen im Raum A geschaffen werden können.

Durch die Bedeichung wird der größte Teil des Einzugsgebiets der Holmer Fähre abgeriegelt. Die noch zwischen Nordstrand und Nordstrandischmoor verbleibende Teilbucht des Einzugsgebiets muß an ihren Flanken gut gesichert werden, um ein seitliches Ausweichen der Holmer Fähre zu verhindern. Die außerhalb der neuen Seedeichlinie liegende 3 km lange Teilstrecke des Damms nach Nordstrandischmoor und die Hallig selber werden erhöht bzw. verstärkt werden müssen, damit sie, ebenso wie die Hamburger Hallig, die Aufgabe als Buhnenkopf für den neuen Seedeich erfüllen können. Ebenso wird der Nordstrander Seedeich vom Anschluß des neuen Deichs nach Westen zu wegen der zu erwartenden Tide-Stauwirkung einer Verstärkung und Erhöhung bedürfen. Die Eindeichung des Raumes D verkürzt, unter der Voraussetzung, daß anschließend daran der Raum C bedeicht wird, die vorhandene Seedeichlinie von rund 15 km in diesem Raum um 10 km auf 5 km Gesamtlänge.

Bei einer Bedeichung der Räume B, C und D südlich des Ockholm-Pellwormer Trennungsdammes wird dem Einzugsgebiet der Norderhever insgesamt eine Fläche von rund 5240 ha entzogen, das sind etwa 25 % des Gesamthevergebiets innerhalb der Linie Pellworm—Südfall—Nordstrand. Die Kraft des Heverstroms wird dadurch und durch weitere Verlandungen abnehmen. Trotzdem erfordert die aus dem zunächst zu erwartenden Ansteigen, besonders der höchsten Wasserstände, erwachsende Gefahr Vorkehrungen zur Abwehr von Sturmschäden. Die neuen Wattdeiche werden von vornherein den zu erwartenden Wasserständen angepaßt werden; die Deiche der angrenzenden Gebiete, auch der Inseln, für die ohnehin schon heute eine Deicherhöhung notwendig ist, müssen verstärkt und erhöht werden. Über das Maß dieser Erhöhung sind Untersuchungen im Gange, unter anderem in einem Modellversuch.

Betrachtet man die durch die Eindeichung der Räume A bis D erreichte Führung der Küstenlinie zwischen Dagebüll und der Insel Nordstrand, so ist die Verteidigungsstellung günstig, abgesehen von der anfänglich tieferen Lage des Watts vor den neuen Deichen. Von der neuen Deichlinie zwischen Dagebüll und Nordstrand erstrecken sich als Hauptschutzwerke folgende drei Werke wie große Bühnen weit ins Watt hinaus (Abb. 2):

- a. Damm Oland—Langeneß. Dieser Damm zusammen mit der befestigten Hallig Langeneß bildet in einer Gesamtlänge von rund 12 km zugleich das feste Trennungswerk zwischen Süderau und Norderau.
- b. Der Pellwormer Damm mit dem Bühnenkopf Pellworm ist im großen Bühnenfeld das Hauptwerk, das nicht nur die Strömung zwischen Hever und Süderau unterbindet, sondern zugleich dem gesamten Südabschnitt des neuen Seedeichs gegen West und Nordwest stärkeren Schutz bietet. Über die Insel Pellworm hinaus wird die Bühne Ockholm-Pellworm durch einen Damm nach Süderoog verlängert, der eine Verbindung von zur Zeit getrennten Wattströmen westlich der Insel Pellworm unterbindet.
- c. Den Abschluß des Norderhever-Raumes nach Süden stellen der Nordstrander Damm, die Insel Nordstrand und der von hier aus nach Südfall geplante Damm dar.

Zwischen diesen drei Hauptbühnen wird zum Schutz der Deiche und des Wattengebiets noch eine ganze Anzahl von Werken einzufügen sein. Vorhanden sind bereits die Bühnenköpfe Hamburger Hallig und Nordstrandischmoor.

Die Durchführung der Watteindeichungen wird erst im Anschluß an den Bau des Pellwormer Dammes erfolgen können, und zwar dürfte es sich empfehlen, als erstes den Raum A einzudeichen. Hier sprechen insbesondere die wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkte, Ent- und Bewässerung der alten Bongsieler Marschen, für einen baldigen Baubeginn. Wenn es möglich ist, kann gleichzeitig mit dem Bau des Deiches in Raum D begonnen werden, weil hier ein beträchtlicher Teil des Watts eine weitere Überschlickung aus wirtschaftlichen Gründen nicht gut verträgt.

Nach Fertigstellung dieser Dämme und Watteindeichungen wird die Auflandung in den Wattgebieten B und C beträchtlich fortgeschritten sein, so daß hier die Deichlinie wahrscheinlich weiter nach See zu vorgeschoben werden kann, als es in dem jetzigen Vorschlag nach landwirtschaftlichen Gesichtspunkten möglich ist.

Durch die geschilderten Maßnahmen zur Begrenzung und Einengung der Stromeinzugsgebiete Süderau und Norderhever wird

1. eine weitere gefahrdrohende Aushöhlung des Wattenraums unterbunden und durch eine Verkleinerung des Einzugsgebiets eine Abnahme der angreifenden Gezeitenkräfte erreicht,
2. ein sicherer, auf lange Sicht ausreichender Schutz der Marschen bei besserer Linienführung der Deiche erreicht,
3. eine grundlegende Verbesserung der Wasserwirtschaft in den Marschen von Dagebüll bis Husum erzielt,
4. insgesamt eine landwirtschaftlich nutzbare Fläche von 8 400 oder 11 700 ha eingedeicht und der Nutzung und Besiedlung zugeführt.

Gegenüber diesen überzeugenden Vorteilen dürfte der Nachteil, daß die Schifffahrt im inneren Wattenmeer zwischen Husum und den Inseln und Halligen teils ganz unterbunden, teils erheblich erschwert wird, nicht stark ins Gewicht fallen. Die Inseln Föhr und Amrum werden sich ebenso wie die meisten und größten Halligen verkehrsmäßig stärker nach Dagebüll orientieren müssen. Selbstverständlich werden gewissenhafte Überlegungen über die Behebung echter Nachteile für die Versorgung der Inseln und Halligen in die Arbeit der Einzelplanung einbezogen werden müssen.

3. Der Planungsraum Süderhever

Die in west-östlicher Richtung zwischen Nordstrand und Eiderstedt verlaufende Süderhever ist als — schiffbarer — Wattstrom bedeutend älter als die Norderhever, die noch vor dreihundert Jahren ein unbedeutender Nebenarm der jetzigen Süderhever war. Infolge der Landverluste im Raum von Alt-Nordstrand und zwischen Nordstrand und Eiderstedt (Lundenbergharde), der Wattabtragung und wahrscheinlich infolge der Vergrößerung des Norderheverraums hat auch die Süderhever in den letzten drei Jahrhunderten eine beträchtliche Querschnittserweiterung erfahren. Auch dieser Raum weist als Ganzes im Lauf der letzten Jahrhunderte einen Bodenverlust auf. Von den beiden oberen Ausläufern der Süderhever — die Husumer Au und das Pohnsley — hat das zwischen Nordstrand und dem Festland liegende Pohnsley seit Fertigstellung des Nordstrander Dammes die Aufgabe der Zu- und Abführung der Gezeiten in der Bucht (Pohnsbucht) südlich des Dammes, während die Husumer Au zugleich Vorfluter für ein größeres Marsch- und Geestgebiet und Schiffsfahrtsstraße für den Husumer Hafen ist.

Die Veranlassung zur Untersuchung der in diesem Raum vorliegenden Aufgaben bilden die schwierige Deichverteidigung an verschiedenen Strecken der inneren Husumer Bucht und die durch die starke Anschlickung südlich des Nordstrander Dammes sich bietenden Landgewinnungsmöglichkeiten. Insbesondere ist die Bedeichung der ganzen Bucht südlich des Nordstrander Dammes (Pohnsbucht) etwa in der Linie von der Spitze des Dockkoogs in westnordwestlicher Richtung bis zum Pohnshalligkoog auf Nordstrand mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Die Durchführung einer solchen Eindeichung berührt zugleich für den inneren Raum der Husumer Bucht wichtige Fragen des Küstenschutzes, der Landgewinnung, der Vorflut und der Schifffahrt. Aus diesen Gründen erscheint es notwendig, auch in diesem Gebiet die für eine Planung auf weite Sicht wichtigsten Gedanken zu erörtern.

Mit dem Bau eines mit seiner Krone auf NN + 1,70 m liegenden Dammes nach Nordstrand im Jahre 1906 wurde die bis dahin östlich der Insel Nordstrand verlaufende Verbindung zwischen der Holmer Fähre, einem Nebenarm der Norderhever, und der Süderhever unterbrochen. Die Folge dieses Dammes ist, trotz seiner mehrfachen schweren Beschädigung im Kriege, eine starke Verlandung des Watts sowohl nördlich als auch südlich der Dammlinie gewesen. Dadurch wurde bereits im Jahre 1924 die Bedeichung des Pohnshalligvorlandes möglich. Der sturmflutfreie Ausbau des Nordstrander Dammes im Jahre 1935 hat den vorher bei Sturmfluten möglichen Wasserausgleich über die Dammlinie unmöglich gemacht, so daß der innere Süderheverraum seitdem eine abgeschlossene Bucht bildet. Neben verstärkter Anlandung ist in dieser Bucht bei besonders ungünstigen Windverhältnissen die Gefahr eines örtlichen Wasserstaus gegeben. Dabei bietet die große Länge der die Bucht umgebenden, zum Teil schon älteren und verbesserungsbedürftigen Deiche eine Reihe von Gefahrenpunkten, deren Beseitigung, etwa durch Verkürzung der Gesamteichlänge, im Interesse der Küstenverteidigung liegen würde. Die Verkürzung der Küstenverteidigungslinie und die bisherige beträchtliche Aufschlickung im Watt legen im gleichen Sinne wie im Wattgebiet des Raumes Süderau-Norderhever den Gedanken nahe, zunächst die Pohnsbucht abzuriegeln. Das Ergebnis der Bodenuntersuchung ist für die Pohnsbucht vom landwirtschaftlich-bodenkundlichen Standpunkt nur teilweise günstig. Während der westliche Teil der Pohnsbucht eine für die landwirtschaftliche Nutzung ausreichende Schlickdecke besitzt, ist die Oberfläche im östlichen Teil der Bucht als Ausläufer des Schobüller Geestrückens stark sandig und in ihrem jetzigen Zustand für eine landwirtschaftliche Nutzung größtenteils, das heißt zu etwa dreiviertel der Fläche noch nicht geeignet. Für eine landwirtschaftliche Nutzung kommt im nördlichen und nordwestlichen Teil der Pohnsbucht nur eine Gesamtfläche von 500 ha in Betracht. Für sich allein

würde diese Fläche, der auch das natürliche Grünland fehlt, heute noch nicht mit wirtschaftlich vertretbaren Mitteln eingedeicht werden können. Zu überlegen wäre jedoch, ob diese Fläche, die zu der sehr schweren Grünlandzone nördlich des Dammes eine wertvolle betriebswirtschaftliche Ergänzung bilden könnte, zu der Eindeichung im Raum D hinzugezogen werden kann. Die Grünlandzone nördlich des Dammes mit ihrem sehr fetten Boden liegt nämlich zu den übrigen guten bis mittleren Ackerböden des Watts im Raum D zwischen Nordstrand und dem Damm nach Nordstrandischmoor wegen der großen Entfernung betriebswirtschaftlich sehr ungünstig. Ob und in welchem Umfang man aus diesen Gründen zu einer — verhältnismäßig teuren — Teilbedeichung der Pohnsbucht schreiten wird, muß den eingehenderen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Eine baldige Eindeichung der gesamten Pohnsbucht kommt auch aus Gründen der Landgewinnung nicht in Frage. Küstenschutztechnisch betrachtet liegt der Vorteil der Abriegelung in einer Verkürzung der Küstenverteidigungslinie um 8 km. Dieser Vorteil reicht aber allein nicht aus, um die Abriegelung der Bucht zu begründen. Dagegen würde die Abriegelung eine Einschränkung des oberen Süderhever-Einzugsgebiets um 2000 ha im Innern der Husumer Bucht bedeuten. Der demzufolge vermehrte Aufstau bei Sturmfluten würde zu Verstärkungen der angrenzenden Seedeiche zwingen. Andererseits würde die Einschränkung des Einzugsgebiets am Oberlauf der Süderhever eine Verringerung der Räumungskraft und damit wahrscheinlich eine Verschlickung der oberen Süderhever bis unterhalb des Zusammenflusses von Husumer Au und Pohnsley zur Folge haben. Hierdurch können die Schifffahrt zum Husumer Hafen und die Vorflut der Husumer Au und ihre Zuflüsse beeinträchtigt werden. Diese Überlegungen zeigen, daß eine Abriegelung der Pohnsbucht aus landeskulturellen und schifffahrtstechnischen Erwägungen zur Zeit nicht begründet werden kann.

Die angedeuteten nachteiligen Folgen einer Abriegelung der Pohnsbucht für Küstenschutz und Schifffahrt legen den Gedanken nahe, für die Abriegelung eine andere Linie, etwa von Morsumhafen auf Nordstrand in süd-östlicher Richtung nach der vorspringenden Ecke des Simonsberger Kooges ins Auge zu fassen. Die Gesamtlänge dieser Abriegelung würde mit 3,5 km um fast 1 km kürzer sein als die Verbindungslinie vom Dockkoog nach Nordstrand. Sie schließt eine Gesamtfläche von 3550 ha ein. Eine solche Abriegelung würde folgende Vorteile bieten:

1. Die innerhalb der Abriegelung verbleibende 550 ha große aus der Husumer Au und dem Oberlauf der Süderhever bestehende Wasserfläche würde mit der Zeit durch die Binnenwasserzuflüsse ausgesüßt werden und einen wertvollen Süßwasserspeicher bilden.
2. Die Abriegelung würde für die Schifffahrt von und nach Husum günstige Vorbedingungen schaffen, wengleich auch außerhalb der Abriegelung mit einer Verschlickung gerechnet werden muß.
3. Die zu verteidigende Deichlänge würde durch die Abriegelung der Husumer Bucht um rund 17 km verkürzt. Insbesondere würde eine Verstärkung des gefährdeten Dockkoogdeichs in Fortfall kommen. Ferner bedeutet die Abriegelung der inneren Husumer Bucht auf weite Sicht eine Schwächung der Angriffskraft der Gezeiten und damit eine Verminderung des Angriffs auf die Küste.

Demgegenüber stehen folgende Nachteile:

1. Die Abriegelung der oberen Süderhever ist technisch schwierig, weil beträchtliche Tiefen zu überwinden sind; sie zwingt ferner zu einer Verstärkung der Seedeiche seewärts des neuen Dammes, sowohl auf der Nordstrander wie auf der Eiderstedter Seite. (Dieser Nachteil könnte für den Fortfall längerer Deichstrecken innerhalb der Abriegelung in Kauf genommen werden.)

2. Die mit der Abriegelung verbundene Abschließung des Husumer Hafens wird wahrscheinlich zum Bau einer Schifffahrtsschleuse zwingen, die zwar Vorteile mit sich bringt, aber auch einschneidende Maßnahmen für die Schifffahrt erfordert. Im einzelnen sind die Vor- und Nachteile für die Schifffahrt nicht untersucht. Bei der gegenwärtigen Bedeutung des Husumer Hafens und seinen heute übersehbaren Entwicklungsaussichten erscheinen so große Aufwendungen, wie sie durch eine Abriegelung der inneren Husumer Bucht notwendig würden, noch nicht gerechtfertigt.
3. Besonders dann, wenn der durch die Schleuse und den Damm gehaltene Binnen-Wasserspiegel zur Vermeidung größerer baulicher Änderung der Husumer Hafenanlagen nicht zu tief abgesenkt werden darf, wird die Vorflut für die in die äußere Husumer Au mündenden Wasserläufe zum Teil auf künstliche Entwässerung umgestellt werden müssen.

Die bodenkundlich-landwirtschaftliche Betrachtung der durch diese Deichlinie eingefassten Fläche zeigt, daß der weitaus größte Teil des über die Pohnsbucht hinaus erfaßten Watts zur Zeit noch nicht für eine landwirtschaftliche Nutzung geeignet ist. Von der Gesamtfläche innerhalb dieser Linie entfallen etwa 550 ha auf bleibende Wasserflächen (Gelände unter — 2,00 NN). Von den verbleibenden 3000 ha Watt würden insgesamt einschließlich kleiner aus betriebswirtschaftlichen Gründen einzubeziehender sandiger Flächen höchstens 1000 ha landwirtschaftlich nutzbaren Boden darstellen. Demnach ist die Eindeichung Nordstrand-Simonsberg landwirtschaftlich nicht zu verantworten; vielmehr muß empfohlen werden, die weitere Aufschlickung in der inneren Husumer Bucht im natürlichen Gezeitenablauf zu fördern und zu gegebener Zeit diejenigen Flächen einzudeichen, die eine zusammenhängende ausreichende Schlickdecke tragen.

Die Abwägung der Vor- und Nachteile und eine überschlägliche kostenmäßige Untersuchung lassen erkennen, daß eine Abriegelung der inneren Husumer Bucht trotz ihrer Bedeutung für den Küstenschutz noch nicht so dringlich ist, um die damit verbundenen nachteiligen Folgen und die hohen Geldaufwendungen verantworten zu können.

Nach diesen Ausführungen kann man noch weniger daran denken, die Abriegelung Nordstrand-Simonsberg zur Gewinnung geeigneter nutzbarer Flächen weiter nach See zu, etwa bis zur Linie Nordstrand-Norderhever Koog vorzuschieben. Die dadurch zusätzlich gewonnenen Wattflächen sind noch nicht genügend aufgeschlickt und daher landwirtschaftlich unbrauchbar.

V. Zusammenfassung

Die „Gedanken zur Generalplanung im nordfriesischen Wattenmeer“ geben einen kurzen Abriß der in fünfjähriger Untersuchungs- und Forschungstätigkeit von 1936 bis 1940 durch eine Gemeinschaft von Ingenieuren und Wissenschaftlern erarbeiteten Planungsgrundlagen für wichtige Elemente des Küstenschutzes, der Landgewinnung und der Wasserwirtschaft in Nordfriesland.

Der erste Abschnitt, der den Planungsraum und wichtige Unterscheidungsmerkmale im Vergleich mit der übrigen deutschen Nordseeküste beschreibt, gibt einen Überblick über die Untersuchungen, die zum erstenmal in der Küstenforschung ein klares Bild über die Wattform, den Wattaufbau, die gestaltenden Kräfte und den Entwicklungsvorgang bis zur Gegenwart geliefert haben. — Auf diese Erkenntnisse gestützt, werden die technischen Mittel und ihre Wirkungsweise behandelt, die zur Sicherung des Raumes im großen Rahmen und auf lange Sicht geeignet erscheinen. Neben den Dammbauten zur Aufgliederung des Wattenraums

und der klassischen Landgewinnung wird erstmals die Bedeichung großer Wattgebiete als Mittel zur Sicherung der Küste, zur Landgewinnung und zur Verbesserung der Wasserwirtschaft der alten nordfriesischen Marschen eingehender behandelt.

Die Möglichkeiten zur Anwendung dieser technischen Mittel werden sodann in einem weiteren Abschnitt auf die drei großen Wattstrom-Einzugsgebiete (Planungsräume) Hörnum-Tief—Norderau, Süderau—Norderhever und Süderhever untersucht, wobei der mittlere Abschnitt (Süderau—Norderhever) als der zur Zeit gefahrvollste den größten Raum einnimmt. In diesem Raum kann die Gefahr durch Dammbauten und Wattbedeichung, die etwa 10 000 ha umfassen würde, allmählich gebannt werden. Zugleich läßt sich mit Hilfe der Wattbedeichung eine dauerhafte Küstenlinie und eine durchgreifende Verbesserung der Wasserwirtschaft in Nordfriesland erreichen.

Wie die Ausführungen im ersten Teil dieses Berichts erkennen lassen, hat der zweite Weltkrieg die Arbeiten der Wattforschung auf halbem Wege unterbrochen. Ihre Weiterführung und Vollendung ist zwingend notwendig, nicht nur um das ganze Ausmaß der Gefahren in diesem Küstenabschnitt deutlich werden zu lassen, sondern auch um endgültig den Plan für eine Sicherung der Küste und der Wasserwirtschaft aufstellen und durchführen zu können.

Möchten diese aus der Sorge um unsere nordfriesische Heimat erwachsenen Gedanken Gemeingut aller Nordfriesen und auch derjenigen Stellen werden, die über die Sicherheit dieses Raumes zu entscheiden haben.

VI. Schriftenverzeichnis

1. BANTELMANN, A.: Das nordfriesische Wattenmeer, eine Kulturlandschaft der Vergangenheit. Westküste 2, 1, 1939.
2. BOTHMANN, W.: Bedeutung der Arbeitsaufgaben in den Marschen und Wege zu ihrer Durchführung. 2. Denkschr. Marschenverb. S.-H. Husum, 1932.
3. BROCKMANN, Chr.: Diatomeen-Untersuchungen im nordfriesischen Wattenmeer (siehe Anhang S. 46, Nr. 118). 1937—43.
4. DELFF, Chr.: Woher stammt der neuauflandende Boden im Wattenmeer? Jb. Nordfr. Ver. 20, 1933.
5. DELFF, Chr.: Nordfrieslands Werden und Vergehen. Nordelbingen 10, 1934.
6. DITTMER, E.: Schichtenaufbau und Entwicklungsgeschichte des Dithmarscher Alluviums. Westküste 1, 2, 1938.
7. DITTMER, E.: Neue Ergebnisse zur Erforschung des nordfriesischen Eems. Forsch. u. Fortschritte 17, 3, 1941.
8. DIX, W.: Denkschrift über die Eindeichung des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres. Manuskript. 1927.
9. ERNST, O.: Die geologischen Aufgaben in Nordfriesland im Rahmen der Wattforschung. Jahrb. Nordfriesland 23, 1936.
10. FISCHER, O.: Landgewinnung und Landerhaltung in Schleswig-Holstein. I. Sonderprobleme des Küstenraumes. Berlin, 1955.
11. FRANZIUS, O.: Landgewinnung und Küstenströmung. 1. Denkschr. Marschenverb. S.-H. Husum, 1932.
12. HABERSTROH, E. G.: Forschungsarbeiten im Dithmarscher Wattenmeer. Westküste 1, 2, 1938.
13. HERRMANN, F.: Über den physikalischen und chemischen Aufbau von Marschböden und Watten verschiedenen Alters. Westküste, Kriegsheft, 1943.
14. IWERSEN, J.: Zur bodenkundlichen Kartierung des nordfriesischen Wattgebiets. Westküste, Kriegsheft, 1943.
15. KREY, H. D.: Das Wattengebiet, die Marschen und Halligen an der schleswig-holsteinischen Westküste. Zentralbl. Bauverw. 89, 93, 96, 1918.
16. LORENZEN, J. M.: Entwicklung und Aufgaben der Selbstverwaltung im Deich- und Wasserwesen der Marschen Schleswig-Holsteins. 2. Denkschr. Marschenverb. S.-H. Husum, 1932.
17. LORENZEN, J. M.: Die Wattforschung als Grundlage der Landgewinnung. Jahrb. Nordfriesland 23, 1936.

18. LORENZEN, J. M.: Landeskultur-Aufgaben an der schleswig-holsteinischen Westküste. VDI-Zeitschrift 81, 26, 1937.
19. LORENZEN, J. M.: Planung und Forschung im Gebiet der schleswig-holsteinischen Westküste. Westküste 1, 1, 1938.
20. LORENZEN, J. M.: Der Ausschuß für Untersuchungen an der schleswig-holsteinischen Westküste beim Oberpräsidium in Kiel. Westküste 2, 2/3, 1940.
21. LORENZEN, J. M.: Generalplanung Nordfriesisches Wattenmeer. Erläuterungsbericht. Kiel 1940.
22. MARSCHENVERBAND SCHLESWIG-HOLSTEIN: Die Bedeutung der Ausführung landeskultureller Aufgaben in den Marschen Schleswig-Holsteins, 2. Denkschrift, 1932.
23. OSTENDORFF, E.: Die Grund- und Bodenverhältnisse der Watten zwischen Sylt und Eiderstedt. Westküste, Kriegsheft, 1943.
24. PFEIFFER, H.: Untersuchungen über den Einfluß des geplanten Dammbaus zwischen dem Festland und der Insel Sylt auf die Wasserverhältnisse am Damm und der anschließenden Festlandsküste. Dissert. 1920, Bibliothek MBA Husum — Forschungsstelle Westküste.
25. PFEIFFER, H.: Die Arbeiten an der schleswig-holsteinischen Westküste seit 1933. Westküste 1, 1, 1938.
26. PLATH, M.: Die biologische Bestandsaufnahme als Verfahren zur Kennzeichnung der Wattsedimente und die Kartierung der nordfriesischen Watten. Westküste, Kriegsheft, 1943.
27. SCHELLING, H.: Wattforschung in Nordfriesland. Jahrb. Nordfriesland 23, 1936.
28. WEINOLDT, E.: Der Eiderplan als Gesamtaufgabe. Westküste 1, 3, 1939.
29. WOHLBERG, E.: Biologische Landgewinnungsarbeiten im Wattenmeer. Der Biologe 3, 7, 1934.
30. WOHLBERG, E.: Biologische Forschung und Praxis an der Westküste. Jahrb. Nordfriesland 23, 1936.
31. WOHLBERG, E.: Die Wattenmeer-Lebensgemeinschaften im Königshafen von Sylt. Helgol. Wiss. Meeresunters. I, 1937.
32. WOHLBERG, E.: Biologische Kulturmaßnahmen mit dem Queller (*Salicornia herbacea* L.) zur Landgewinnung im Wattenmeer. Westküste 1, 2, 1938.
33. WOHLBERG, E.: Unsere jungen Köge. Meyns Schleswig-Holsteinischer Hauskalender 1939.
34. ZAUSIG, F.: Veränderungen der Küsten, Sände, Tiefs und Watten der Gewässer um Sylt (Nordsee) nach alten Seekarten, Seehandbüchern und Landkarten seit 1585. Geol. d. Meere u. Binnengew. 3, 4, 1939.

Aus der Sammlung amtlicher Berichte und Gutachten des Marschenbauamts
Husum — Forschungsstelle Westküste —

35. DECHEND, W.: Mineralogische Untersuchungen zur Lösung der Frage nach der Herkunft, Wanderung und Ablagerung der Aufbaustoffe zur Landgewinnung im Watt Nordfrieslands. Oktober 1939.
36. DITTMER, E.: Übersicht über den geologischen Aufbau und die Entwicklungsgeschichte des nordfriesischen Halliggebietes. Dezember 1936.
37. ERNST, O.: Der Schichtenaufbau und die Entwicklungsgeschichte des Wattgebiets zwischen dem nordfriesischen Festland bei Bongsiel und der Insel Pellworm.
38. IWERSEN, J.: Stellungnahme zum Deichbau und Versuchskoog im Wattgebiet vor Klanxbüll. Dezember 1936.
39. IWERSEN, J. und WOHLBERG, E.: Versuchskoog am Hindenburgdamm. Juni 1937.
40. OSTENDORFF, E.: Bericht über die Watten- (und Boden-)aufnahme am Hindenburgdamm. September 1937.
41. PETERSEN, M.: Sinkstoffgruppenmessung in der Norder Hever 1937. Bericht 1941.
42. WOHLBERG, E.: Zusammenstellung einiger Punkte zur Begründung der Frühbedeichung des Verlandungsgebietes am Hindenburgdamm. Dezember 1936.
43. WOHLBERG, E.: Bericht über die Anlandung nördlich und südlich des Hindenburgdamms nach den Herbst- und Winterfluten 1936/37. Juli 1937.

VII. Anhang

Verzeichnis der aus dem Aufgabenbereich der Westküstenforschung
hervorgegangenen Arbeitsberichte und Veröffentlichungen*)
1934 bis 1956

Arbeitsgebiet	Berichts-Nr.	Seite
I. Allgemeine Forschungsaufgaben	1 bis 14	42
II. Küstenschutz, Landgewinnung und Deichbau	15 bis 28	42
III. Vermessung, Peilung und Luftbild	29 bis 35	43
IV. Hydrologie, Sinkstoffe und Sedimente	36 bis 55	43
V. Geologie und Morphologie	56 bis 102	44
VI. Biologie der Watten, Marschen und Deiche	103 bis 144	45
VII. Landwirtschaft und Bodenkunde	145 bis 179	47

I. Allgemeine Forschungsaufgaben

1. 1934 WASSERBAUAMT HUSUM: Kostenanschlag betr. Untersuchungen an der schleswig-holsteinischen Westküste. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
2. 1935 FORSCHUNGSSTELLE HUSUM: Die Arbeit der staatlichen Forschungsstellen an der schleswig-holsteinischen Westküste 1935/36.
3. 1936 LORENZEN, J. M.: Die Wattforschung als Grundlage der Landgewinnung. Jahrb. Nordfriesland Bd. 23, 1936.
4. 1936 SCHELLING, H.: Wattforschung in Nordfriesland. Jahrb. Nordfriesland Bd. 23, 1936.
5. 1937 LORENZEN, J. M.: Arbeitsplan der Auswertung. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
6. 1938 LORENZEN, J. M. und HABERSTROH, G.: Arbeitsplan für die Untersuchungen an der Westküste im Rechnungsjahr 1938.
7. 1938 LORENZEN, J. M.: Planung und Forschung im Gebiet der schleswig-holsteinischen Westküste. Westküste I, 1, 1938.
8. 1938 KOLUMBE, E.: Wissenschaft und Landgewinnungsarbeit. Westküste I, 1, 1938.
9. 1939 HABERSTROH, G.: Forschungsarbeiten im Dithmarscher Wattenmeer. Westküste I, 2, 1938.
10. 1939 LORENZEN, J. M. und HABERSTROH, G.: Arbeitsplan für die Untersuchungen an der Westküste im Rechnungsjahr 1939.
11. 1940 LORENZEN, J. M.: Arbeitsplan 1940 für die Untersuchungen an der schleswig-holsteinischen Westküste.
12. 1940 LORENZEN, J. M.: Der Ausschuß für Untersuchungen an der schleswig-holsteinischen Westküste beim Oberpräsidium in Kiel. Westküste II, 2/3, 1940.
13. 1941 LORENZEN, J. M. und HABERSTROH, G.: Arbeitsplan 1941 für die Untersuchungen an der Westküste.
14. 1955 GAYE, J.: Die deutsche Küstenforschung und der Seewasserbau. Die Küste III, 1/2, 1955.

II. Küstenschutz, Landgewinnung und Deichbau

15. 1936 VERSUCHSANSTALT FÜR WASSERBAU U. SCHIFFBAU, Berlin: Bericht über die Modellversuche für die Abdämmung der Eider bei Nordfeld.
16. 1938 HUNDT, C.: Bisherige Untersuchungsergebnisse über die Ursachen des Küstenabbruchs am Ellenbogen auf Sylt.
17. 1938 PFEIFFER, H.: Die Arbeiten an der schleswig-holsteinischen Westküste seit 1933. Westküste I, 1, 1938.
18. 1939 HUNDT, C.: Die Abbruchursachen an der Nordwestküste des Ellenbogens auf Sylt und die Folgerungen für die Sicherung dieser Küstenstrecke.

* Bei allen Berichten ohne Angabe einer Zeitschrift handelt es sich um unveröffentlichte Berichte.

19. 1940 GRUND, E.: Dr. Eugen Träger, ein Vorkämpfer für die Erhaltung der Halligen und die Landeskulturarbeiten an der schleswig-holsteinischen Westküste. Westküste II, 2/3, 1940.
20. 1940 LORENZEN, J. M.: Generalplanung Nordfriesisches Wattenmeer.
21. 1955 LORENZEN, J. M.: Hundert Jahre Küstenschutz an der Nordsee. Die Küste III, 1/2, 1955.
22. 1955 HUNDT, C.: Maßgebende Sturmfluthöhen für das Deichbestick der schleswig-holsteinischen Westküste. Die Küste III, 1/2, 1955.
23. 1955 PETERSEN, M.: Über die Grundlagen zur Bemessung der schleswig-holsteinischen Landeschutzdeiche. Die Küste III, 1/2, 1955.
24. 1955 DITTMER, E.: Deichverstärkung und Baugrund. Die Küste III, 1/2, 1955.
25. 1955 WOHLBERG, E. und SNUIS, H.: Anwachs, Landgewinnung und Deichbau in Nordfriesland. Schriften d. Nissenhauses Nr. 3, 1955.
26. — OBERPRÄSIDENT: Landgewinnung an der Westküste von Schleswig-Holstein. Vorbericht mit Anlagen.
27. — OBERPRÄSIDENT: Die Landgewinnung und ihre wirtschaftliche Bedeutung für Küstenschutz, Siedlung und Arbeitsbeschaffung an der schleswig-holsteinischen Westküste.
28. — OBERPRÄSIDENT: Küstenschutz-, Landgewinnungs- und Binnenaufgaben an der schleswig-holsteinischen Westküste. Ergänzung zum Zehnjahresplan.

III. Vermessung, Peilung und Luftbild

29. 1937 ELY, W.: Erläuterungsbericht über die Untersuchungen im Dammbaugebiet Friedrichskoogspitze 1935—1937.
30. 1937 ELY, W.: Referat über die Veränderungen im Raum von Trischen.
31. 1937 NIEMEYER, W.: Allgemeine Auswertung der Luftbildkarten des nordfriesischen Wattengebietes.
32. 1939 SCHELLING, H.: Vermessungen durch Nivellement und Peilungen, Teil I.
33. 1939 SCHELLING, H.: Vermessung durch Nivellement und Peilungen im Arbeitsgebiet der Forschungsabteilung Husum, Teil II.
34. 1939 SCHELLING, H.: Festpunktverzeichnis für die Vermessungen durch Nivellement und Peilungen.
35. 1940 LORENZEN, J. M. und SCHELLING, H.: Arbeitsbericht über die Luftbilddaufnahmen vom Wattengebiet vor der Westküste Schleswig-Holsteins.

IV. Hydrologie, Sinkstoffe und Sedimente

36. 1935 WOHLBERG, E.: Wasser- und Strömungsuntersuchungen für die geplante Schollenhälterungsanlage in der Norder-Piep bei Büsum.
37. 1936 HABERSTROH, E. G.: Außeneider: Ergebnisse der Watt-, Wasserstands- und Strommessung.
38. 1937 WOHLBERG, E.: Anlandungen nördlich und südlich des Hindenburgdammes nach den Herbst- und Winterfluten 1936/37.
39. 1937 ELY, W.: Untersuchungen im Dammbaugebiet Friedrichskoogspitze 1935—1937.
40. 1938 ELY, W.: Arbeitsbericht über die Untersuchungen an der schleswig-holsteinischen Westküste — Die Strommessungen — Juli 1938. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
41. 1938 PLATH, M.: Sinkstoffuntersuchungen am Hindenburgdamm.
42. 1938 DITTMER, E.: Die Rotsandfeld-Methode im freien Watt und auf Flugsandplatten.
43. 1938 HUNDT, C.: Die mittlere Windverteilung in Westerland/Sylt 1927/36.
44. 1938 ELY, W.: Bericht über die Sturmflut am 23./24. XI. 1938.
45. 1938 DITTMER, E.: Sinkstoff- und Sandwanderungsmessungen.
46. 1938 ELY, W. und DECHEND, W.: Untersuchungen in den Elbmarschen (Pinnau, Krückau, Pagensander Nebeneibe). Erläuterungsbericht.
47. 1938 ELY, W.: Arbeitsbericht über die Untersuchungen an der schleswig-holsteinischen Westküste. Die Strommessungen.
48. 1938 ELY, W.: Sinkstoffbewegung und Sandwanderung. Unmittelbare Messungen.
49. 1939 PLATH, M.: Bericht über die Kotballenuntersuchungen und -beobachtungen im Sinkstoff des Meerwassers der nordfriesischen Watten 1939.
50. 1941 PETERSEN, M.: Arbeitsbericht über die Untersuchungen an der schleswig-holsteinischen Westküste. Sinkstoffgruppenmessung in der Norder Hever 1937 —.

51. 1941 STEINMETZ: Arbeitsbericht über die Untersuchungen an der schleswig-holsteinischen Westküste. Die Strommessungen im Arbeitsgebiet der Forschungsabteilung Husum.
52. 1941 STEINMETZ: Vorläufiger Arbeitsbericht über die Strommessungen. III. Teil: Die Strommessungen im Arbeitsgebiet der Forschungsabteilung Husum.
53. 1950 WOHLBERG, E.: Der horizontale Wassers schöpfer. DHZ, Band 3, H. 5/6, 1950.
54. 1952 SCHELLING, H.: Die Sturmfluten an der Westküste von Schleswig-Holstein unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse am Pegel Husum. Die Küste I, 1, 1952.
55. 1955 KÖRNER, B.: Die Sinkstoffe der Küstengewässer. Ein Überblick über den Stand der Forschung. Die Küste IV, 1955.

V. Geologie und Morphologie

56. 1935 WOHLBERG, E.: Geologische Untersuchungen im Wattenmeer.
57. 1935 SOLGER, F.: Der Damm nach Trischen und die geologische Erforschung des Büsumer Wattengebietes.
58. 1935 KOLUMBE, E.: Arbeitsbericht über die Untersuchungen an der schleswig-holsteinischen Westküste — Finkhaus- und Padelakshallig.
59. 1936 ERNST, O.: Ein Bodenschnitt durch den „Wikinger-Hafen“ bei Goting/Föhr.
60. 1936 ERNST, O.: Die geologischen Aufgaben in Nordfriesland im Rahmen der Wattforschung. Jahrb. Nordfriesland Bd. 23, 1936.
61. 1936 BECKER, W. und THIELE, S.: Geologischer Bericht über die Untersuchungen im Gebiete der Rantumer Bucht.
62. 1937 BURCK: Warfenkartierung.
63. 1937 GRIPP, K. und SIMON, W. G.: Die Ergebnisse von Bohrungen auf Listland, bei Rantum und Keitum 1937.
64. 1937 ERNST, O.: Alluvialprofil von Husum-Rödemis durch die Südermarsch und Padelakshallig.
65. 1937 DITTMER, E.: Geologischer Arbeitsbericht. Untersuchungen in Dithmarschen und Eiderstedt.
66. 1937 DITTMER, E.: Die geologischen Verhältnisse im Dammbaugebiet Friedrichskoogspitze vor und nach der Abdämmung des Nordfelder Prieles. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
67. 1937 DITTMER, E.: Erster Beitrag zur Geologie Eiderstedts. Ergänzung. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
68. 1938 DITTMER, E.: Schichtenaufbau und Entwicklungsgeschichte des Dithmarscher Alluviums. Westküste I, 2, 1938.
69. 1938 DITTMER, E.: Das Alluvium der schleswig-holsteinischen Westküste. Teil I: Das Alluvium Dithmarschens. Teil II: Erster Beitrag zur Geologie Eiderstedts. Teil III: Der geologische Aufbau des nördlichsten Dithmarschen und östlichen Eiderstedt.
70. 1938 DITTMER, E.: Geologischer Arbeitsbericht. Die Sedimente des Dithmarscher Alluviums.
71. 1938 DITTMER, E. und SCHÜTRUMPF, R.: Pollenanalytische Untersuchungen im Dithmarscher Alluvium.
72. 1938 DITTMER, E.: Geologische Betrachtungen zur Erhaltung der Insel Trischen.
73. 1938 DITTMER, E.: Geologischer Teilbericht III. Das Alluvium der schleswig-holsteinischen Westküste.
74. 1938 BANTELMANN, A.: Arbeitsbericht über die Aufnahme und Deutung der Kulturspuren, ein Beitrag zur jüngeren erdgeschichtlichen Entwicklung im nordfriesischen Wattenmeer, aufgenommen 1937 und 1938. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
75. 1938 BECKER, W.: Geologischer Schlußbericht über die Untersuchungen im Gebiet der Rantumer Bucht. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
76. 1938 SIMON, W. G.: Beitrag zur Erdgeschichte Nordfrieslands auf Grund der Tiefbohrungen im Watt 1937.
77. 1938 BANTELMANN, A.: Die Kulturspuren und der Torfhorizont im nordfriesischen Wattenmeer, I. Teil.
78. 1939 BANTELMANN, A.: Das nordfriesische Wattenmeer, eine Kulturlandschaft der Vergangenheit. Westküste II, 1, 1939.
79. 1939 DITTMER, E.: Zur Verbreitung altinterglazialer Meeresablagerungen in Nordfriesland. Westküste II, 1, 1939.

80. 1939 ERNST, O.: Der Schichtenaufbau und die Entwicklungsgeschichte des Wattengebietes zwischen dem nordfriesischen Festland bei Bongsiel und der Insel Pellworm.
81. 1939 DECHEND, W.: Mineralogische Untersuchungen zur Lösung der Frage nach Herkunft, Wanderung und Ablagerung der Aufbaustoffe zur Landgewinnung im Watt Nordfrieslands.
82. 1939 DITTMER, E.: Baugrunduntersuchungen für das Großschöpfwerk Bongsiel.
83. 1939 DITTMER, E.: Die Grundwasserverhältnisse in der nordfriesischen Marsch und die Gefahr der Versalzung der Niederungen.
84. 1939 DITTMER, E.: Untersuchungen über den geologischen Aufbau und die Entstehungsgeschichte der Halbinsel Eiderstedt.
85. 1939 DITTMER, E.: Übersicht über den geologischen Aufbau und die Entwicklungsgeschichte des nordfriesischen Halliggebietes.
86. 1939 DITTMER, E.: Einrichtung einer Bohrsammelstelle in Husum. Westküste II, 1, 1939.
87. 1940 DITTMER, E.: Aufgabe und Einrichtung des geologischen Laboratoriums.
88. 1940 DITTMER, E.: Übersicht über den geologischen Aufbau von Süd-Sylt.
89. 1940 GRIPP, K. und BECKER, W.: Untersuchungen über den Aufbau und die Entstehung der Insel Sylt, II. Mittel-Sylt. Westküste II, 2/3, 1940.
90. 1940 GRIPP, K. und SIMON, W. G.: Untersuchungen über den Aufbau und die Entstehung der Insel Sylt, I. Nord-Sylt. Westküste II, 2/3, 1940.
91. 1941 DITTMER, E.: Das nordfriesische Eem. Kieler Meeressforschungen Band V, H. 1, 1941.
92. 1941 DITTMER, E.: Neue Ergebnisse zur Erforschung des nordfriesischen Eems. Forsch. u. Fortschr. 17, 3, 1941.
93. 1942 GEHRKE, K.: Aufnahmebericht zur geologischen Kartierung des nordfriesischen Grenzgebietes für den Maßstab 1:100 000.
94. 1948 DITTMER, E.: Die Küstensenkung an der schleswig-holsteinischen Westküste. Forsch. u. Fortschr. 24, 17/18, 1948.
95. 1950 WOHLBERG, E.: Entstehung und Untergang der Insel Trischen. Mitt. Geogr. Gesellsch. Hamburg, Band XLIX, 1950.
96. 1951 DITTMER, E.: Das Eem des Treenetales. Schriften Naturw. Ver. S.-H. — Karl-Gripp-Festschrift 1951.
97. 1952 DITTMER, E.: Die nacheiszeitliche Entwicklung der schleswig-holsteinischen Westküste. Meyniana Bd. 1, 1952.
98. 1953 DITTMER, E.: Zur Geologie und Bedeichungsgeschichte der Finkhaushallig. Die Küste II, 1, 1953.
99. 1953 DITTMER, E.: Die Grundwasserverhältnisse der schleswig-holsteinischen Marschen und deren Versalzung.
100. 1954 DITTMER, E.: Zur Geschichte der Landschaft und der Warften Nordfrieslands. Jaarverslag v. d. Vereeniging v. Terponderzoek, 1954.
101. 1954 DITTMER, E.: Der Mensch als geologischer Faktor an der Nordseeküste. Eiszeitalter u. Gegenwart Bd. 4/5, 1954.
102. 1955 WOHLBERG, E.: Das Watt schreibt unsere Geschichte. Ostfriesland H. 3, 1955.

VI. Biologie der Watten, Marschen und Deiche

103. 1934 WOHLBERG, E.: Bericht über die erstmalige Queller- (*Salicornia*-)Ernte, Herbst 1934.
104. 1934 WOHLBERG, E.: *Spartina*-Pflanzung Trischen und die erstmalige Ernte von *Spartina*-Ähren für Ansaatversuche 1935.
105. 1935 WOHLBERG, E.: Biologischer Arbeitsbericht für das Jahr 1935.
106. 1935 WOHLBERG, E.: Beobachtungen über das Seegras, *Zostera marina* L., und seine Erkrankung im nordfriesischen Wattenmeer. Nordelbingen Band 11, 1935.
107. 1936 WOHLBERG, E.: Biologische Forschung und Praxis an der Westküste. Jahrb. Nordfriesland Bd. 23, 1936.
108. 1936 WOHLBERG, E.: Begründung des Planes für die Eindeichung nicht deichreifen Vorlandes südlich des Hindenburgdammes.
109. 1936 WOHLBERG, E.: Bericht über die am 11. Mai 1936 erfolgte Begehung des Wiedau-Deiches zwischen Aventoft und Verlath.

110. 1936 WOHLBERG, E.: Bericht über die Beschaffenheit der im Gebiet des Deichbaues Nösse auf Sylt vorhandenen Rasensoden.
111. 1936 KÖNIG, D.: Verbreitung von *Suaeda maritima* im Gebiet des Schlickwatts vor dem Wiedingharde Neuen Koog. Mit Karte 1:10 000.
112. 1937 PLATH, M.: Biologische Übersichtskartierung der nordfriesischen Watten zwischen Eiderstedt und Sylt.
113. 1937 PLATH, M.: Vermerk über die nachträgliche Muschelkartierung im Finkhaushalligkoog im April 1937.
114. 1937 PLATH, M.: Biologische Übersichtskartierung der nordfriesischen Watten zwischen Eiderstedt und Sylt 1937.
115. 1937 KÖNIG, D.: Die biologischen Verhältnisse im Dammbaugebiet Friedrichskoogspitze
116. 1937 WOHLBERG, E.: Vegetations- und bodenkundliche Untersuchungen auf Hallig Hooge.
117. 1937 WOHLBERG, E.: Die Bewuchsverhältnisse des neuen Nösse-Seedeiches im August 1937.
118. 1937/43 BROCKMANN, CHR.: Diatomeen-Untersuchungen im nordfriesischen Wattenmeer. 1. Bohrproben von St. Michaelisdonn. — 2. Bohrung 76 (Probenreihe XXX) auf Gröde (Kirchwarft). — 3. Bohrung P.W.V am Strandley. — 4. Bestandsaufnahme der Wattflora zwischen Sylt und Eiderstedt 1937. — 5. Bereisung des Arbeitsgebietes am 13. Juni 1938. — 6. Bestandsaufnahme der Marner Plate. — 7. Ergebnisse der Wattbereisung an der Westküste vom 1.—8. 9. 1938. — 8. Grabung auf dem Watt nördlich Gröde, 21. 2. 39. — 9. Untersuchung des Dauerprofils Odkholm. — 10. Die Diatomeen in den Bohrungen von Bongsiel (Kolumbe). — 11. Die Diatomeen in den Bohrungen nördlich Föhr (Ernst). — 12. Diatomeen als Leitfossilien in Küstenablagerungen. — 13. Untersuchung des Dauerprofils Odkholm II. — 14. ?? — 15. Diatomeen vom Küstensaum, von der Süderoog-Plate und von der Sandbank St. Peter. — 16. Die Diatomeen in den Salzwiesen am Porrendeich (Ülvesbüll).
119. 1938 WOHLBERG, E.: Biologische Kulturmaßnahmen mit dem Queller (*Salicornia herbacea* L.) zur Landgewinnung im Wattenmeer. Westküste I, 2, 1938.
120. 1938 WOHLBERG, E.: Überschläglicher Vergleich zwischen der biologischen Kartierung (Dr. PLATH) mit der bodenkundlichen Kartierung (Dr. OSTENDORFF).
121. 1938 HERMANN, G.: Pflanzensoziologische Kartierung der Nössemarsch auf Sylt, Sommer 1937.
122. 1938 BECKER: Biologische Kartierung der Nösse-Watten, Herbst 1937. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
123. 1939 WOHLBERG, E.: Die Nutzenanwendung biologischer Erkenntnisse im Wattenmeer zugunsten der praktischen Landgewinnung an der deutschen Nordseeküste. Rapp. et Proc.-Verb. CIX, 1939.
124. 1939 KOLUMBE, E., LEVSEN, OHLE und UTERMÖHL: Botschlotter-See. Untersuchungen im Oktober 1937.
125. 1940 WOHLBERG, E.: Aufgabe und Einrichtung des biologischen Laboratoriums.
126. 1939 KÖNIG, D.: Die Chromosomenverhältnisse der deutschen Salicornien. Planta 29, 3, 1939.
127. 1940 BROCKMANN, CHR.: Diatomeen als Leitfossilien in Küstenablagerungen. Westküste II, 2/3, 1940.
128. 1941 KÖNIG, D.: Anpflanzungsversuche mit dem Reisgras — *Spartina Townsendii* — bei den Landgewinnungsarbeiten an der Westküste Schleswig-Holsteins.
129. 1941 WOHLBERG, E.: Bericht über die Untersuchungen zum Larvenbefall auf der Hamburger Hallig.
130. 1941 WOHLBERG, E.: Larvenbefall von Grünländereien an der Westküste.
131. 1942 WOHLBERG, E.: Bericht über die Schäden durch die Graseule — Sommer 1942.
132. 1942 LEVSEN, P.: Vegetations- und Grundwasseruntersuchungen im Kleiseerkoog.
133. 1943 KÖNIG, D.: Vergleichende Bestandsaufnahmen an bodenbewohnenden Watt-Tieren im Gebiet des Sicherungsdammes vor dem Friedrichskoog (Süderdithmarschen) in den Jahren 1935—1939. Westküste, Kriegsheft 1943.
134. 1943 PLATH, M.: Die biologische Bestandsaufnahme als Verfahren zur Kennzeichnung der Wattedimente und die Kartierung der nordfriesischen Watten.
135. 1946 KÖNIG, D.: Bericht über die weitere Ausbreitung des Reisgrases (*Spartina Townsendii*) an der gesamten Westküste Schleswig-Holsteins.
136. 1947 HERMANN, G.: Bericht über die Veränderungen der Pflanzendecke im Nösse-Koog im ersten Jahrzehnt nach der Eindeichung.

137. 1948 WOHLBERG, E.: Die Gefährdung einer Halligwarft durch Käferlarven. Verhandl. Dt. Zoologen in Kiel, 1948.
138. 1948 KÖNIG, D.: Über die Wohnweise einiger im Boden lebender Tiere des Wattenmeeres. Verh. Dt. Zoologen in Kiel, 1948.
139. 1948 KÖNIG, D.: *Spartina Townsendii* an der Westküste von Schleswig-Holstein. Planta, Bd. 36, 1948.
140. 1949 KÖNIG, D.: Standortuntersuchungen auf einem Vorlandrasen an der schleswig-holsteinischen Westküste bei Husum. Biol. Zentralblatt, 68. Bd., H. 11/12, 1949.
141. 1949 KÖNIG, D.: Die Ausbreitung des Grases *Spartina Townsendii* an der schleswig-holsteinischen Westküste und ihre Folgen für die Landeskulturarbeiten. Forsch. u. Fortschr. 25, 7/8, 1949.
142. 1952 WOHLBERG, E.: Der Anwachs am Hindenburgdamm.
143. 1953 WOHLBERG, E. und PLATH, M.: Produktionsbiologische Untersuchungen auf eingedeichten Wattflächen. Die Küste II, 1, 1953.
144. 1954 WOHLBERG, E.: Sinkstoff, Sediment und Anwachs am Hindenburgdamm. Die Küste II, 2, 1954.

VII. Landwirtschaft und Bodenkunde

145. 1936 BECKER, W.: Bericht über die Bodenverhältnisse im Watt südlich des Nordstrander Dammes.
146. 1936 IWERSEN, J.: Stellungnahme zum Deichbau und Versuchskoog im Wattengebiet von Klanxbüll.
147. 1936 WOHLBERG, E.: Zusammenstellung einiger Punkte zur Begründung der Frühbedeichung des Verlandungsgebietes am Hindenburgdamm.
148. 1937 IWERSEN, J.: Vorschläge zur Linienführung eines neuen Deiches für den geplanten Wattversuchskoog am Hindenburgdamm.
149. 1937 IWERSEN, J.: Bodenzustand im Hermann-Göring-Koog.
150. 1937 IWERSEN, J.: Das Verfahren der Eiderplanung vom landwirtschaftlichen Gesichtspunkt.
151. 1937 OSTENDORFF, E.: Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierungen an der Westküste Schleswig-Holsteins. Spezialkartierung Finkhaushallig. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
152. 1937 IWERSEN, J.: Bericht über die Methoden der vom landwirtschaftlichen Gesichtspunkt bisher durchgeführten und weiter vorgesehenen Erhebungen und Planungen im Beteiligungsgebiet der Eider.
153. 1937 IWERSEN, J.: Erläuterungsbericht zum „Plan der Neuordnung“ im Nössegebiet auf Sylt. Personen- und Besitzstandsliste der Beispielsgemeinde Tinnum.
154. 1937 OSTENDORFF, E.: Bericht über die Bodenaufnahme von Pellworm/Buphever.
155. 1937 OSTENDORFF, E.: Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierungen an der Westküste Schleswig-Holsteins. Spezialkartierung Sylter Südmarsch (Nösse). Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
156. 1937 OSTENDORFF, E.: Bericht über die Bodenaufnahme im Tümlauerkoog, früher Hermann-Göring-Koog.
157. 1937 OSTENDORFF, E.: Bericht über die Watten- (und Boden-)aufnahme am Hindenburgdamm.
158. 1937 HERRMANN, F.: Arbeitsmethoden für Bodenuntersuchungen.
159. 1937 IWERSEN, J. und WOHLBERG, E.: Versuchskoog am Hindenburgdamm.
160. 1938 HERRMANN, F.: Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse der Bodenproben aus den landwirtschaftlichen Wattbohrungen.
161. 1937/38 OSTENDORFF, E.: Erläuterungsbericht zur bodenkundlichen Übersichtskartierung im nordfriesischen Wattenmeer mit Nutzungs- und Wirtschaftskarte. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
162. 1938 IWERSEN, J.: Ein Verfahren landwirtschaftlicher Planung und betriebswirtschaftlicher Neuordnung eines Meliorationsgebietes. Dargestellt am Beispiel der Eider. Westküste, Sonderheft 1938.
163. 1938 OSTENDORFF, E.: Erläuterungsbericht zur Watt- und Boden-Spezialaufnahme am Hindenburgdamm April—Juni 1938.
164. 1938 NIEMEYER, G.: Entnahme von Oberflächenproben aus den Watten zwischen Eiderstedt und Sylt. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.

165. 1938 HERRMANN, F.: Vergleich der Angaben der Watt- und Bodenkarte (Spezialaufnahme) mit den Untersuchungsergebnissen der landwirtschaftlichen Bohrungen, entnommen im Mai 1938 im Klanxbüll-Watt.
166. 1938 HERRMANN, F.: Untersuchungen über bodenkundliche und landwirtschaftliche Wattbohrungen. Erläuterungsbericht und Pläne. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
167. 1938 IWERSEN, J.: Kultivierung des Hindenburgwattkoogs. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
168. 1939 HERRMANN, F.: Bericht über die Besandung im Tümlauer Koog.
169. 1939 IWERSEN, J.: Landwirtschaftliche Planung und betriebswirtschaftliche Neuordnung im Eidergebiet. Westküste I, 3, 1939.
170. 1939 WOHLBERG, E., IWERSEN, J. und HERRMANN, F.: Wattkartierung Nordfrieslands 1937/38. Vergleich der Kartierung Ostendorff mit den analytischen und biologischen Kartierungen.
171. 1939 IWERSEN, J.: Erläuterungsbericht zu den bodenmäßigen und landwirtschaftlich-betriebswirtschaftlichen Planungskarten des nordfriesischen Wattgebietes. Bericht durch Kriegseinwirkung verloren.
172. 1939 HERRMANN, F.: Ergebnis der bodenkundlichen Untersuchung des Watts vor Büsum-Deichhausen.
173. 1940 IWERSEN, J.: Bericht über vierjährige Anbauversuche zum Zwecke der Untersuchung von Kultivierungsversuchen eingedeichter unreifer Wattflächen in der Finkhaushallig.
174. 1940 HERRMANN, F.: Aufgaben und Einrichtung des bodenkundlichen Laboratoriums.
175. 1943 OSTENDORFF, E.: Die Grund- und Bodenverhältnisse der Watten zwischen Sylt und Eiderstedt. Westküste, Kriegsheft 1943.
176. 1943 IWERSEN, J.: Zur bodenkundlichen Kartierung des nordfriesischen Wattgebietes. Westküste, Kriegsheft 1943.
177. 1943 HERRMANN, F.: Über den physikalischen und chemischen Aufbau von Marschböden und Watten verschiedenen Alters. Beitrag zur Frage der Alterung der Marschen. Westküste, Kriegsheft 1943.
178. 1953 IWERSEN, J.: Das Problem der Kultivierung eingedeichter Watten. Die Küste II, 1, 1953.
179. 1955 IWERSEN, J.: Verwertung von Schlick in der Landwirtschaft. Die Küste III, 1/2, 1955.