

# Westerküste

**ARCHIV  
FÜR FORSCHUNG  
TECHNIK UND VERWALTUNG  
IN MÄRSCH UND WÄTTENMEER**

# Westküste

ARCHIV  
FÜR FORSCHUNG  
TECHNIK UND VERWALTUNG  
IN MÄRSCH UND WÄTTENMEER

HERAUSGEBER:  
DER OBERPRÄSIDENT  
DER PROVINZ SCHLESWIG-HOLSTEIN

ZWEITER JÄHRGANG  
DOPPELHEFT 2/3

1940

DRUCK UND KOMMISSIONSVERLAG:  
WESTHOLSTEINISCHE VERLAGSANSTALT BOYENS & Co. HEIDE I. HOLST.

## Inhaltsverzeichnis

LORENZEN, J. M., Regierungs- und Baurat, Oberpräsidium in Kiel: Der Ausschuß für Untersuchungen an der schleswig-holsteinischen Westküste beim Oberpräsidium in Kiel . . . . .	1
LÜPKES, Habbo, Regierungs- und Baurat, Marschenbauamt (Wasser- wirtschaftsamt) Husum, und SIEMENS, Hans Peter, Regierungsbaurat beim Wasserstraßenamt Tönning: Planung und Stand der Maßnahmen zur Sicherung des Ellen- bogens von Sylt . . . . .	6
GRIPP, Karl, Professor Dr., Provinzialstelle für vor- und frühgeschicht- liche Landesaufnahme und Bodendenkmalpflege in Kiel, und SIMON, Wilhelm Georg, Dr., Oberste Bauleitung Reichsautobahnen, Hamburg: Untersuchungen über den Aufbau und die Entstehung der Insel Sylt, I Nord-Sylt . . . . .	24
GRIPP, Karl, Professor Dr., und BECKER, Wilhelm, Baurat Dr. Ing., Lübeck: Untersuchungen über den Aufbau und die Entstehung der Insel Sylt, II Mittel-Sylt . . . . .	71
ANDRESEN †, Ludwig, Dr. h. c., Kiel: Bäuerliche und landesherrliche Leistung in der Landgewinnung im Amte Tondern bis 1630 . . . . .	85
BROCKMANN, Christoph, Wesermünde-L.: Diatomeen als Leitfossilien in Küstenablagerungen . . . . .	150
GRUND, Erika, Kiel: Dr. Eugen Träger, ein Vorkämpfer für die Erhaltung der Hal- ligen und die Landeskulturarbeiten an der schleswig-holsteini- schen Westküste . . . . .	182

# **Der Ausschuß für Untersuchungen an der Schleswig-Holsteinischen Westküste beim Oberpräsidium in Kiel.**

Von J. M. Lorenzen.

In der Geschichte der Arbeiten zum Schutz der Schleswig-Holsteinischen Westküste, zur Neulandgewinnung und zur Ertragssteigerung der vorhandenen, landwirtschaftlich nutzbaren Flächen bedeutet das Jahr 1933 einen entscheidenden Wendepunkt. In der Nachkriegszeit waren die Arbeiten auf allen diesen Gebieten mehr und mehr ins Stocken geraten; nützliche Einzelpläne waren hier und da aufgestellt, ihre Durchführung war dort, wo man begonnen hatte, infolge Fehlens eines einheitlichen Planes und infolge Geldmangel über die ersten Anfänge nicht hinausgekommen.

Die Machtübernahme durch die nationalsozialistische Bewegung gab auch in Schleswig-Holstein unter Führung des Gauleiters und Oberpräsidenten Lohse das Signal zur umfassenden Planung und zur sofortigen Inangriffnahme der wichtigsten, großen Landeskulturarbeiten. Ihr Schwerpunkt lag naturgemäß an der Westküste der Provinz, wie die Eindeichung des Adolf-Hitler- und des Hermann-Göring-Kooges, sowie die Eiderabdämmung zeigen. Oberpräsident Lohse legte noch im Jahre 1933 dem Ministerpräsidenten Göring auf Sylt einen Plan vor, in dem er alle technischen, finanziellen und verwaltungsmäßigen Voraussetzungen für einen einheitlichen Arbeitsplan an der Westküste auf vorerst zehn Jahre entwickelte. Ministerpräsident Göring gab dem Plan seine Zustimmung und beauftragte den Oberpräsidenten mit der verantwortlichen Leitung der Durchführung. Damit war zum ersten Male in der Geschichte der Westküste der Weg frei für eine großzügige Landeskulturarbeit, deren nächstes Ziel die Beseitigung der Arbeitslosigkeit war. Zugleich sollte damit eine Sicherung des vorhandenen Bodens und seine nachhaltige Ertragssteigerung, darüber hinaus aber weiter die Gewinnung neuen Bodens aus dem Wattenmeer erreicht werden.

Die Durchführung eines, mit diesem umfassenden Ziel aufgestellten Planes bedeutete einen gewaltigen Umbruch in der bisherigen Einstellung zur Arbeit und erforderte einen schnellen Einsatz aller geeigneten Kräfte. Aus diesem Grunde erhielt der Oberpräsident auf seinen Antrag die ministerielle Genehmigung zur Schaffung einer Sonderdienststelle, der die Gesamtplanung für alle Landeskulturarbeiten, besonders an der Westküste übertragen wurde. Um möglichst schnelle und ganze Arbeit ohne die Einrichtung eines umfangreichen, bürokratischen Apparates leisten zu können, beantragte der Oberpräsident ferner die Berufung eines Ausschusses aus erfahrenen und fachkundigen Männern der Technik, Verwaltung und Wissenschaft, die ihm für die Planung und später für die Ausführung der großen Vorhaben ehren-

amtlich beratend und unterstützend zur Seite stehen sollten. Mit Genehmigung des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft und des Preußischen Finanzministers wurde unter Einschluß derjenigen Kräfte, die bereits vorher in uneigennütziger Weise ihre Erfahrungen und Kenntnisse in den Dienst des vom Oberpräsidenten herausgestellten Zieles gestellt hatten, ein Ausschuß in folgender Zusammensetzung berufen:

Professor Dr. Ing. Agatz, Technische Hochschule Charlottenburg  
(Wasserbau)

Architekt R. Brodersen, Berlin-Lichterfelde (Planung und Hochbau),  
Landesbaurat beim Oberpräsidium (Provinzialverwaltung) in Kiel

Professor Dr. Ing. e. h. Franzius, Technische Hochschule Hannover  
(Wasserbau)

Landrat Hamkens, Tönning (Verwaltung)

Ministerialrat Körner, Reichsernährungsministerium Berlin  
(Wasserbau)

Dr. Erich Kolumbe, Altona (Biologie)

Oberregierungs- und Baurat Dr. Ing. Pfeiffer, Schleswig, Regierung  
(Wasserbau und Wasserwirtschaft)

Bauer Rickertsen-Bohle	}	Selbstverwaltung
Deichhauptmann Sievers, Elsdorf		im Deich-
Deichhauptmann Voß, Wesselburen		und Wasserwesen

In dieser Zusammensetzung des Ausschusses, die sich für die Mitarbeit ausgezeichnet bewährt hat, hat sich in der Folge noch einiges geändert. Durch allzu frühen Tod wurde im Jahre 1935 Professor Dr. Ing. e. h. Franzius, der als Ordinarius für Wasserbau an der Technischen Hochschule Hannover ein eifriger Förderer des großen Landeskulturplanes an der Westküste gewesen ist, der Mitarbeit des Ausschusses entrissen. Sein Nachfolger auf dem Lehrstuhl für Wasserbau der Technischen Hochschule Hannover, Ministerialrat Körner, der bis dahin gleichzeitig das Reichsernährungsministerium im Ausschuß vertreten hatte, schied mit seiner Berufung nach Hannover aus dem Reichsernährungsministerium aus, erklärte sich jedoch auf die Bitte des Oberpräsidenten bereit, weiterhin dem Ausschuß anzugehören. Als Vertreter des Reichsernährungsministeriums und Nachfolger des Ministerialrats Körner als Leiter der Landesanstalt für Gewässerkunde wurde Ministerialrat Professor Wechmann in den Ausschuß berufen. Die zunehmend enge Zusammenarbeit mit den Dienststellen der Wehrmacht, zuerst der Luftwaffe, führte zur Berufung eines Vertreters des Luftfahrtministeriums, Ministerialrat Barrelmann (Vertreter Regierungsbaurat Freymadl) in den Ausschuß. Die Berufung eines Vertreters der Marine, mit der die Arbeiten an der Westküste durch die Untersuchungen im Gezeitenwesen ständig engere Fühlung gewannen, hat sich infolge des Krieges verzögert. Im Jahre 1939 wurde der bis dahin verantwortliche Mitarbeiter und Vertreter des Oberpräsidenten, Vizepräsident

Dr. Schow, nach seiner Ernennung zum Landeshauptmann der Nordmark in den Ausschuß berufen.

Die Zusammensetzung des Ausschusses zeigt, daß alle drei Hauptrichtungen der Wasserwirtschaft und Landeskulturarbeit in ihm vertreten waren. Ein Teil der Ausschußmitglieder hatte bereits seit Jahren verdienstvolle Arbeit geleistet, aus der sie in der Folge dem Ausschuß wertvolle Anregungen vermitteln konnten.

Die Aufgabe des Ausschusses, die bereits in seiner Zusammensetzung zum Ausdruck kommt, war zunächst die Aufrechterhaltung einer engen Verbindung zwischen der Staatsverwaltung und der Selbstverwaltung; während der Staat stärker als je zuvor die Führung auf allen Gebieten der Landeskultur übernahm, hatte die Selbstverwaltung als berufene Vertretung der Bevölkerung ein ungleich höheres Maß der Verantwortung für den Schutz des Landes gegen die Nordsee und die Verbesserung des Bodens hinter den Deichen zu übernehmen. Die wichtigste Aufgabe des Ausschusses war aber seine unmittelbare Mitarbeit an den praktischen Arbeiten des 10-Jahresplanes und allen hierzu gehörigen Sonderaufgaben.

Die Mitarbeit (als ganzes oder einzelner Mitglieder) hat sich in den verfloßenen fünf Jahren im wesentlichen auf folgende Arbeitsgebiete erstreckt: Die Grundlage der Arbeit war der 10-Jahresplan. Dieser Plan ist in seinem Aufbau, seiner technischen Durchgestaltung und den zugehörigen Vorschlägen für die Neuordnung der wasserwirtschaftlichen Dienststellen und des Deich- und Wasserwesens unter wesentlicher Mitarbeit des Ausschusses entstanden, wobei die Ausschußmitglieder jeweils in den Arbeitsgebieten besonders mitwirkten, auf denen sie über besondere Erfahrungen und Fachkenntnisse verfügten. Die sich auf den 10-Jahresplan aufbauende Einzelplanung im Wattenmeer führte zuerst zu der Forderung nach eingehenden Voruntersuchungen. Die Aufstellung des Arbeitsprogrammes der Wattenmeerforschung, die Einrichtung von Forschungsstellen, deren Ausbau und laufende Ausrichtung (vgl. die bisherigen Veröffentlichungen in der Zeitschrift Westküste) ist durch die technischen und wissenschaftlichen Ausschußmitglieder wirksam beeinflußt und gefördert worden. Diese haben insbesondere die Ausrichtung der Untersuchungen auf die praktischen Ziele der Arbeit ständig überwacht. Hierzu waren häufig Arbeitstagungen an Ort und Stelle, sowie Verhandlungen mit den Zentralstellen in Berlin notwendig. Das schon heute vorliegende Teilergebnis dieser, mit einem kleinen Kreis von Ausschußmitgliedern in aller Stille geleisteten Arbeit beweist, daß die Wattenmeerforschung grundlegend neue, für die Arbeit des Küstenschutzes und der Landgewinnung entscheidend wichtige Erkenntnisse geliefert und damit erst die Möglichkeit geschaffen hat, eine Planung an und vor der Nordseeküste auf weite Sicht zu unterbauen. Darüber hinaus haben die wasserbautechnischen Mitglieder des Ausschusses die Ausarbeitung der technischen Pläne durch ständige, persönliche Mitarbeit

oder Begutachtung überwacht und gefördert. Eine Reihe von Stellungnahmen und Gutachten, von denen als Beispiele nur genannt seien: a) eine eingehende Stellungnahme zur Frage der Küstensenkung, b) ein Vorschlag zur einheitlichen Ausrichtung der Forschung für das Gebiet der Deutschen Bucht, c) die eingehend begründete Forderung nach einer straffen Führung der 10- und 4-Jahresplanaufgaben, d) die Vorschläge für die Neuordnung in der Wasserwirtschaftsverwaltung, e) die Mitwirkung bei der Aufstellung eines Generalplanes für das Nordfriesische Wattenmeer zeigen, daß sich der Ausschuß für die Untersuchungen an der Westküste über den üblichen Rahmen derartiger Einrichtungen hinaus unmittelbar in die Arbeit hineingestellt und daß die einzelnen Mitglieder sich persönlich für die von ihnen freiwillig und ehrenamtlich übernommenen Aufgaben verantwortlich gefühlt und für ihre Lösung mit Erfolg eingesetzt haben. Es lag in der Natur der Aufgabe, daß die Hauptlast der Arbeit auf den technischen und wissenschaftlichen Ausschußmitgliedern ruhte, denn auf diesen Gebieten waren zuerst und vor allem die Voraussetzungen für die praktischen Arbeiten zu schaffen.

Mit den heute zur Tat gewordenen Vorschlägen zur Neugestaltung der Behörden und Verbände haben neben den Vertretern der staatlichen Verwaltung die aus der Selbstverwaltung berufenen Ausschußmitglieder eine große Arbeit geleistet und wichtige Voraussetzungen für die einheitliche Durchführung umfassender technischer Pläne und die vernünftige Verwaltung und Erhaltung der großen Landeskulturwerke geliefert. Die ständige, enge Fühlungnahme mit der Selbstverwaltung im Deich- und Wasserwesen und die aktive Mitarbeit ihrer Vertreter an der Neuordnung in ihrer eigenen Verwaltung haben entscheidend dazu beigetragen, in der an ihren Einrichtungen hängenden Bevölkerung der Westküste Verständnis für manche, tiefgreifende Aenderung in dem überkommenen und liebgewordenen Verbandsrecht zu wecken.

Besonders fruchtbar hat der Ausschuß durch seine, außerhalb der Provinz an wichtiger Stelle stehenden Mitglieder die Fühlung und Zusammenarbeit mit den für die Arbeit an der Westküste verantwortlichen, zivilen und Wehrmachtdienststellen und den wissenschaftlichen Instituten gestaltet. Er hat die in der Folgezeit fruchtbare Zusammenarbeit eingeleitet unter anderem mit den Technischen Hochschulen Charlottenburg und Hannover, der Seewarte in Hamburg, dem Marineobservatorium in Wilhelmshaven, dem Institut für Meereskunde in Kiel, dem Forschungsdienst der deutschen Landwirtschaft und denjenigen staatlichen Dienststellen, die an der übrigen deutschen Nordseeküste zwischen Elbe und Ems ähnliche Aufgaben wie in Schleswig-Holstein zu lösen hatten. Auch die ausgezeichnete, ständig enger gewordene Verbindung der schleswig-holsteinischen Dienststellen mit den holländischen Ingenieuren und Wissenschaftlern verdanken wir zum größten Teil den Anregungen und der Vermittlung des Ausschusses. Die Arbeit an

der Westküste Schleswig-Holsteins hat — nicht zuletzt durch wiederholte Vorträge und Aufsätze der Ausschußmitglieder gefördert — über die Grenzen der Provinz Schleswig-Holstein hinaus einen starken Widerhall gefunden und damit zugleich eine tatkräftige Förderung erfahren. Die lebhafteste Anteilnahme der Ministerien, insbesondere des Herrn Reichsernährungsministers und des Preußischen Finanzministers an den Arbeiten der Westküste, vor allem an den Untersuchungen der Forschung, beruhen nicht zuletzt auf dem Vertrauen zu der vom Ausschuß Westküste geleisteten, verantwortungsbewußten Unterstützung und Beratung. Im Hinblick auf die bisher geleisteten Arbeiten haben die Mitglieder des Ausschusses für Untersuchungen das Verdienst, dem Gauleiter und Oberpräsidenten jederzeit in allen entscheidenden Fragen in uneigennützigster Weise beratend und helfend zur Seite gestanden und ihm und den Zentralstellen wichtige Entscheidungen vorbereitet und erleichtert zu haben.

# Planung und Stand der Maßnahmen zur Sicherung des Ellenbogens von Sylt.

Von Habbo Lüpkes und Hans Peter Siemens.

## Inhalt:

I. Allgemeines . . . . .	6
II. Der Entwurf zur Sicherung des Ellenbogens . . . . .	8
III. Bauausführung . . . . .	12

## I. Allgemeines

Der rund 40 km lange Weststrand der Insel Sylt unterliegt ganz besonders auf seiner Nordstrecke, die von Westerland ausgehend um etwa 20° aus der Nord-Südrichtung nach Osten abweicht, bei höheren Fluten vorwiegend durch den unmittelbaren Angriff der Brandungswellen ständigen Abbrüchen.

Zum Schutz des Strandes und der anschließenden Randdünen war in den letzten drei Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts auf einer etwa 22 km langen Strecke von Rantum nach Norden ein Buhnensystem von insgesamt 125 Stein- und Pfahlbuhnen angelegt worden. Diese Werke, deren Unterhaltung bedeutende Geldmittel erfordert hat, sind während des Weltkrieges fast ausnahmslos endgültig verfallen.

Nach einem Versuch mit Eisenbetonpfahlbuhnen, die sich aber namentlich wegen der hohen Baukosten und langen Bauzeit nicht durchsetzten, wurde dann der Sylter Weststrand in den Jahren 1927 bis 1937 von Westerland bis zum Ellenbogen, mit Ausnahme einer kleinen Teilstrecke 4 km nördlich von Kampen, sowie die sogenannte Einschnürungsstelle an der Nordseite der Ellenbogenhalbinsel durch einreihige rund 100 m lange Strandbuhnen aus Spundwandeisen gesichert (vgl. Abb. 1).

Mit diesen Schutzwerken allein kann der Abbruch der Sylter Westküste nicht verhindert werden, weil die Buhnen infolge ihrer geringen Höhe und ihrer Richtung, die nahezu senkrecht zur Brandung verläuft, bei hohen Fluten den oberen Strand (Steilküste) nicht schützen. Die Beobachtungen über die Wirkung der Buhnen haben indessen einwandfrei gezeigt, daß sich in Feldern von ausreichend langen Buhnen in Zeiten mit gewöhnlicher Witterung bedeutende Sandmengen ablagern. Diese bilden einen Sandvorrat, der erst durch hohe Fluten abgetragen werden muß, bevor die Steilküste selbst durch die Brandungswellen angegriffen werden kann. Die Buhnen bewirken somit eine nicht unwesentliche Verzögerung des Gesamtabbruches.

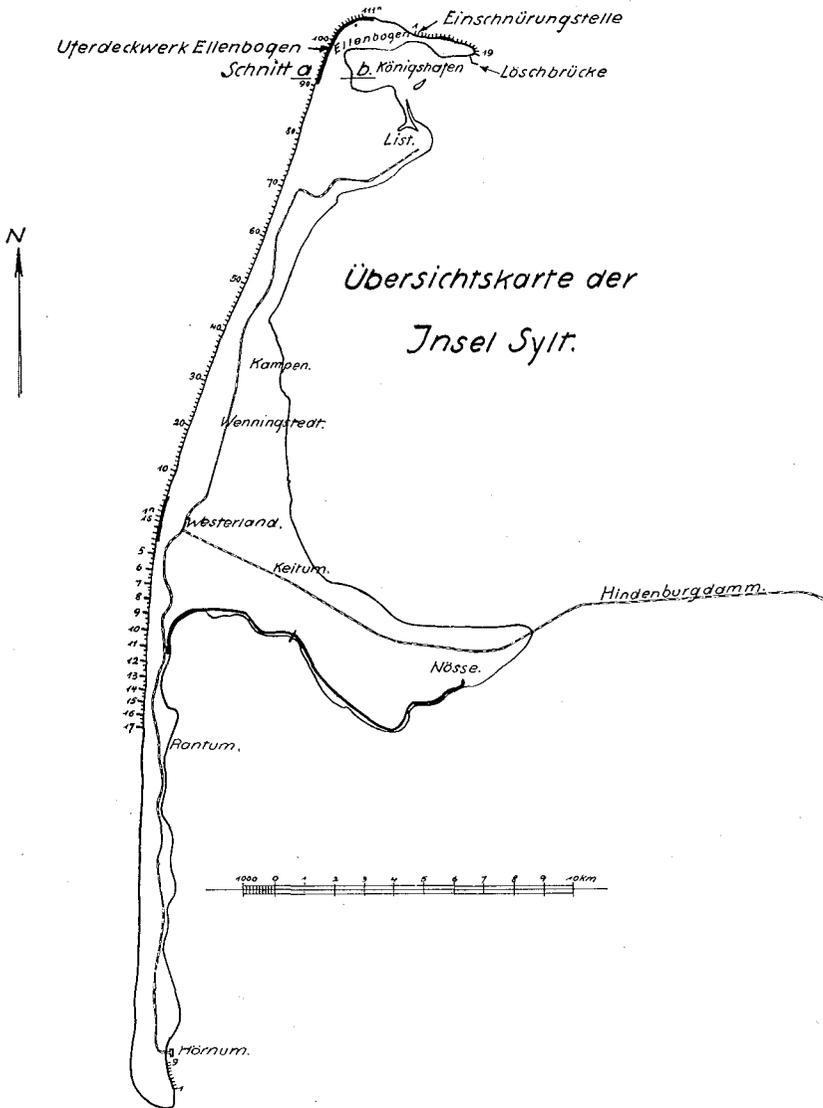


Abb. 1.

## II. Der Entwurf zur Sicherung des Ellenbogens von Sylt

Die größten Landverluste hat die Nordwestecke von Sylt, der sogenannte Ellenbogen, erlitten, der bei West- und Nordweststürmen besonders starken Brandungsangriffen ausgesetzt ist. Die auf Grund von Profilmessungen ermittelten Gesamtabbrüche der Randdünen des Ellenbogens in der Jahresreihe 1897/1935 sind aus Abbildung 2 zu ersehen. Die Verluste betragen in

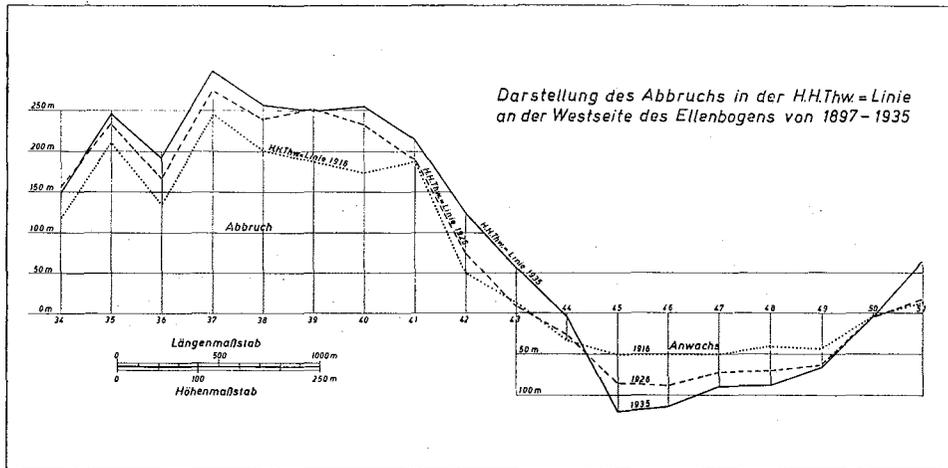


Abb. 2

diesem Zeitraum im Mittel etwa 200 bis 250 m, bei der Buhne 95 — Profil 37 — sogar 300 m. Nur an der Nordseite des Ellenbogens ist ein nennenswerter Strandanwachs zu erkennen, der vermutlich durch Ablagerungen der von der Küstenlängsströmung mitgeführten Sandmassen beim Zusammentreffen mit der Strömung des Lister Tiefs entstanden ist (vgl. Abb. 6).

Durch die unaufhaltsamen ständigen Abbrüche sind die ohnehin nur niedrigen und schmalen Randdünen des Ellenbogens fast durchgehend so geschwächt worden, daß bei weiteren Sturmfluten mit größeren Landverlusten zu rechnen ist, an mehreren Stellen sogar Durchbrüche befürchtet werden müssen. Bereits während der Sturmflut vom 24. November 1928 mit einem höchsten Stand von etwa MThw + 2,60 m war an einer besonders niedrigen und schwachen Stelle südlich des Leuchtfeuers List-West ein kleiner Randdünen durchbruch entstanden, so daß für kurze Zeit eine unmittelbare Verbindung zwischen der freien See und dem Wattenmeer durch den Königshafen hergestellt war (vgl. Abb. 3). Der Randdüneneinbruch konnte damals durch sofortige sorgfältige Verbauung mit Buschzäunen und Dünenbepflanzung wieder geschlossen werden.

Eine wesentliche Verschlechterung der Verhältnisse trat durch die beiden dicht aufeinanderfolgenden Oktobersturmfluten des Jahres 1936 ein, die bei



Abb. 3. Dünendurchbruch am Ellenbogen bei der Sturmflut am 24. November 1928.



Abb. 4. Randdüne am Strand am Ellenbogen nach der Sturmflut am 18. 10. 1936.

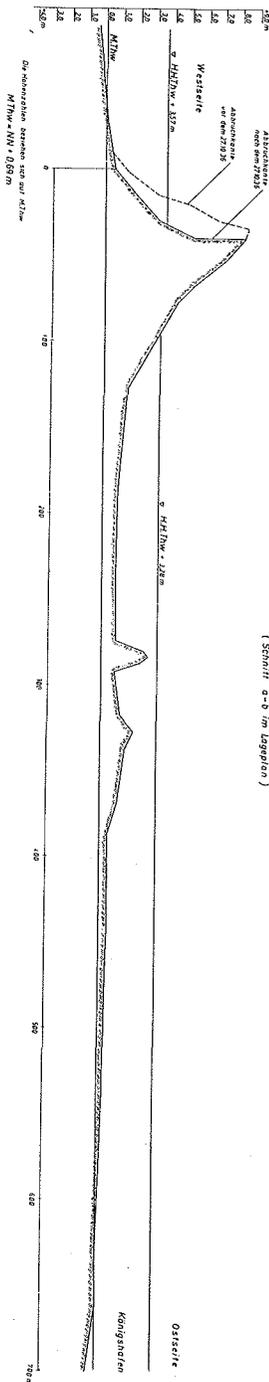


Abb. 5. Querschnitt durch die Wurzel des Ellenbogens (vgl. Lageplan Abb. 1).

Ungünstigster Querschnitt durch die Wurzel des Ellenbogens.

(Schnitt a-a im Lageplan)

Wasserständen von etwa MThw + 2,75 m Randdünenabbrüche von im Mittel 15 m verursachten (vgl. Abb. 4). Wie groß die Gefahr nach diesen Sturmfluten tatsächlich war, zeigt insbesondere der Querschnitt auf der Abbildung 5.

Nach diesen schweren Verlusten war zu erwarten, daß schon wenige neue Sturmfluten mit Sicherheit zu vollständigen Randdünen durchbrüchen und damit zur Abtrennung, vielleicht sogar zum völligen Verlust der Ellenbogenhalbinsel führen würden. Die Loslösung des Ellenbogens würde nicht nur eine unmittelbare Gefährdung der an geschützter Stelle am Sylter Oststrand liegenden Ortschaft List zur Folge haben, sondern auch die Festlandküste nördlich des Hindenburgdammes würde dadurch den Angriffen der freien See aus Nordwest vollkommen preisgegeben werden.

Um eine wirksame Sicherung des Ellenbogens gegen weiteren Abbruch oder völlige Zerstörung zu erreichen, ist es notwendig, die tieferen Ursachen der Zerstörung zu kennen. Dabei genügt es nicht, sich ein Bild von den gegenwärtigen Vorgängen, der Wirkung der angreifenden Kräfte in dem dem Ellenbogen benachbarten Seegebiet zu machen; denn die in den letzten Jahrzehnten eingetretenen Änderungen der Seegrundformen haben die Richtung und Stärke des Meeresangriffs zugleich verändert und werden es auch weiter tun. Deshalb muß zugleich die Entwicklung des Angriffs und seiner Wirkung in die zurückliegende Zeit hinein verfolgt werden. Diese Vorarbeit darf sich aber nicht auf das dem Strand unmittelbar vorgelagerte Seegebiet beschränken, da aus diesem allein Ursache und Wirkung bei der Zerstörung nicht gedeutet werden können. Somit ergibt sich als Vorarbeit für den Schutz des Ellen-

bogens die Aufgabe, die Gestaltänderung des Seegebietes in der Vergangenheit eingehend zu verfolgen, aus der Entwicklung und dem gegenwärtigen Kräftebild eine Erklärung für die gegenwärtige Lage zu suchen und ein Bild der künftigen Entwicklung zu entwerfen. Hieraus ist dann der Vorschlag für die wirksame Sicherung des Ellenbogens abzuleiten. Die Untersuchung dieser Fragen ist der Forschungsabteilung des Marschenbauamts übertragen worden. Das Ergebnis dieser Arbeiten liegt bereits vor; die im Rahmen dieses Heftes vorgesehene Veröffentlichung der Untersuchungsergebnisse ist während des Krieges nicht möglich und soll einem der folgenden Hefte nach Kriegsende vorbehalten bleiben. Unabhängig von dem Gang der Untersuchungen verlangt die drohende Gefahr fortschreitender Zerstörung der Küste besonders infolge der Sturmflut im Oktober 1936 sofortige Abhilfe. Die Sicherung mußte in einem Schutz der Dünensteilküste gegen weiteren Abbruch durch ein Deckwerk und darüber hinaus in der Sicherung des Deckwerksfußes gegen Unterspülung durch Strom und Wellenschlag bestehen. Während der Bau eines Deckwerks keinen unmittelbaren, starken Eingriff in den Wirkungsbereich der Gezeitenkräfte darstellt, ist der Schutz dieses Werkes gegen die angreifende Meereskraft nur durch Querwerke, Buhnen zu erreichen, deren Lage, Länge und Bauart die angreifenden Kräfte unmittelbar beeinflußt. Während die Lage des Deckwerks und seine Bauart durch den Bauzweck — die Erhaltung der Düne — festgelegt war und daher vor allem seebautechnischen Erwägungen zu unterwerfen war, bedurfte der Bau der Buhnen in stärkerem Maße der erwähnten, eingehenden Voruntersuchung im Gezeitengebiet und mußte auch aus diesem Grunde zeitlich hinter den Bau des Deckwerks zurückgestellt werden. Da die vorliegenden Untersuchungsergebnisse für die Anordnung der Buhnen infolge des Krieges noch nicht abschließend ausgewertet werden konnten, beschränken sich die folgenden Ausführungen im wesentlichen auf Entwurf und Bau des Deckwerks. Die Anordnungen der Querwerke bleibt einer späteren Veröffentlichung, gemeinsam mit den Untersuchungsergebnissen vorbehalten. Die folgenden Ausführungen über die Verhältnisse im Seegebiet und die Vorschläge für die Anordnung der Buhnen sind in diesem Zusammenhang als vorläufig anzusehen.

Im Januar 1937 wurde vom Marschenbauamt Husum ein Entwurf für die durchgreifende Sicherung der Nordwestspitze von Sylt, der sogenannten Wurzel des Ellenbogens, aufgestellt. Für diese Sicherung sind als Hauptentwurf ein schräges Uferdeckwerk aus Basaltpflaster von rund 3000 m Länge und als Vergleichslösungen eine Schwergewichtsmauer aus Beton und eine verankerte Spundwand untersucht worden. Bei allen drei Ausführungsarten sind ferner auf der Seeseite zum Schutz gegen Unterspülungen schwere Unterwasserbuhnen vorgesehen.

Daneben ist in einem Sonderentwurf die Frage geprüft worden, die Sicherung des Weststrandes der Ellenbogenwurzel ganz aufzugeben und statt

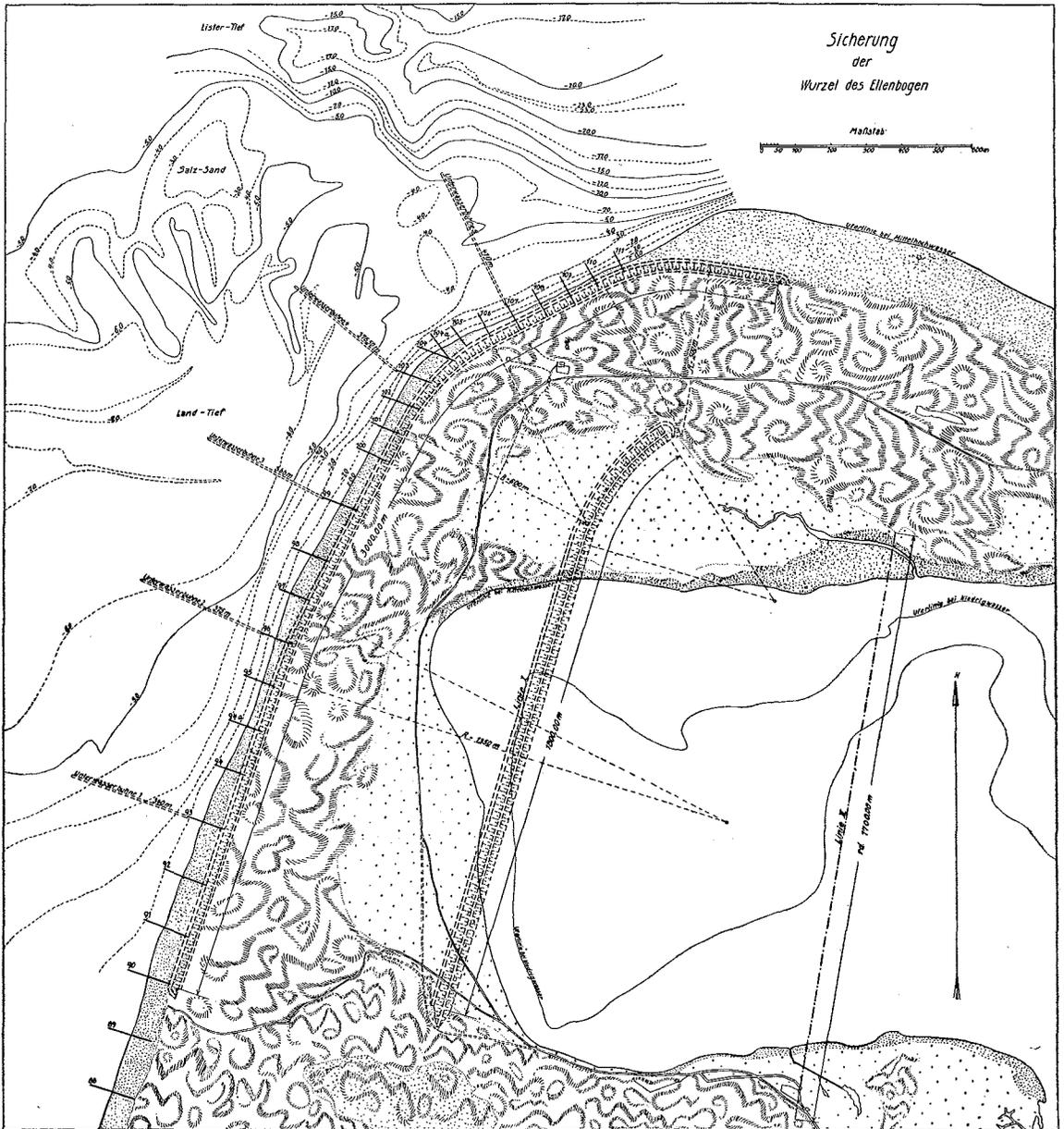
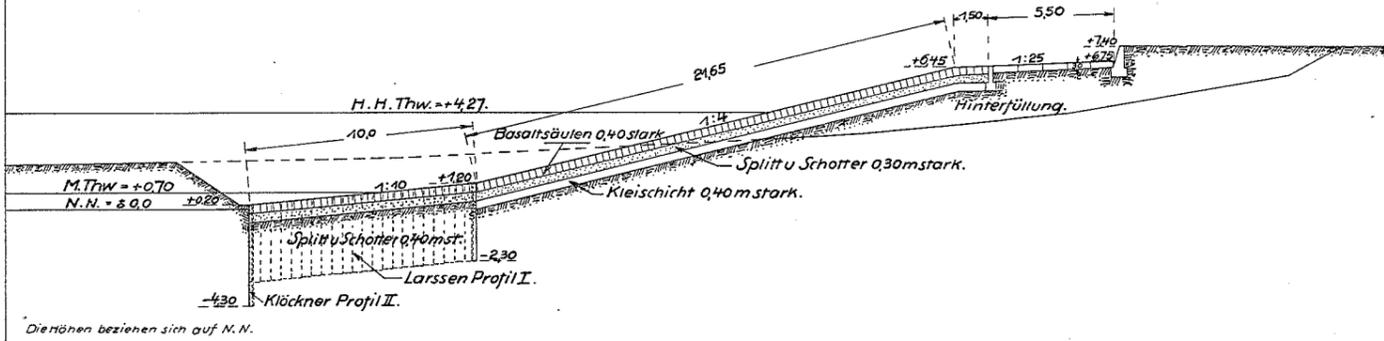


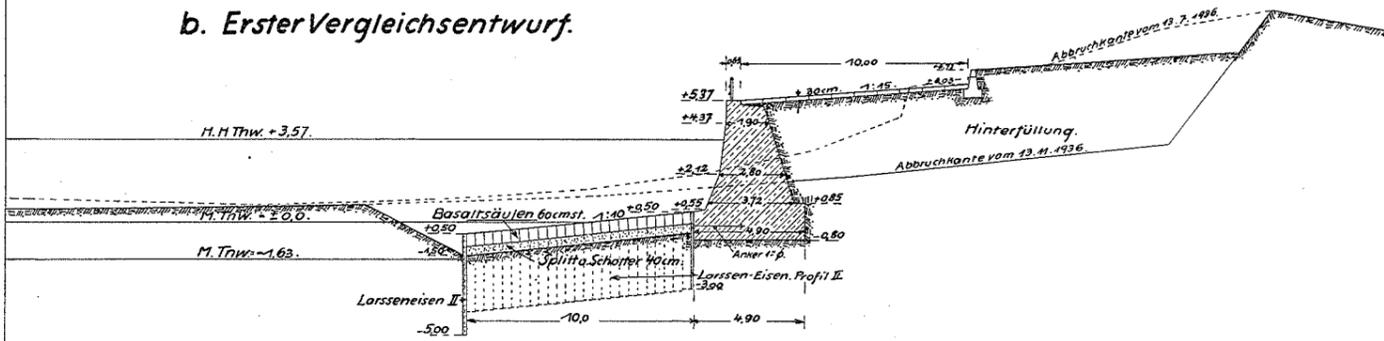
Abb. 6. Die Lage des Deckwerkes und des Dammes durch den Königshafen.  
 Aus: Müller-Fischer, Wasserwesen II. Teil: Die Inseln. 7. Folge. Verlag von Dietrich Reimer, Berlin

# Bau des Uferdeckwerks Ellenbogen auf der Insel Sylt.

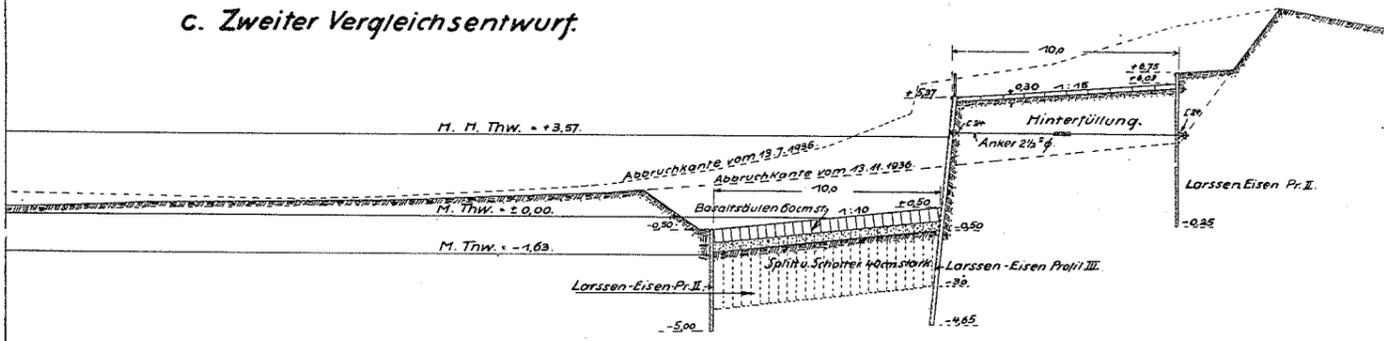
## a. Hauptentwurf.



## b. Erster Vergleichsentwurf.



## c. Zweiter Vergleichsentwurf.



Die Höhenzahlen beziehen sich auf M. Thw.  
 M. Thw. = N.N. + 0,70m.



Abb. 7. Darstellung der verschiedenen Bauentwürfe.

dessen den erwünschten Schutz in einem sturmflutfrei gelegenen Damm durch den Königshafen zu suchen.

Die genauen Lagen des Längswerkes und des wahlweise geplanten Dammes durch den Königshafen sind aus dem Lageplan Abbildung 6 ersichtlich.

Das im Hauptentwurf vorgeschlagene schräge Uferdeckwerk, dessen Abmessungen aus der Querschnittskizze Abbildung 7 zu entnehmen sind, erhält dem starken Brandungsangriff entsprechend ein schweres Basaltpflaster aus 0,40 m hohen Basaltsäulen im Gewicht von  $1,05 \text{ t/m}^2$ . Das Basaltpflaster beginnt hinter einer 3,50 m langen Eisenfußspundwand in Höhe von  $+ 1,20 \text{ NN}$ , d. h. 0,50 m über MThw und steigt von hier mit einer flachen Neigung von 1 : 4 bis auf  $\text{NN} + 6,45$ , das ist MThw  $+ 5,75 \text{ m}$  (rd. 2,15 m über HH-Thw) an. Als Unterlage für das Pflaster dient eine 0,30 m starke Splitt- und Schotterschicht von 10/30 bzw. 30/80 mm Korngröße. Um ein Ausspülen der lagenweise durch Einschlämmung eingebrachten Sandauffüllung zu vermeiden, wird diese noch mit einer 0,40 m starken Dichtungsschicht aus Kleiboden abgedeckt. Den oberen Abschluß des Pflasters, das auf 1,50 m Breite unter Abrundung des Ueberganges mit einer Steigung von 1 : 25 versetzt wird, bildet eine durchgehende Betonabschlußplatte von 1,10 m Höhe und 0,20 m Stärke, die im Hinblick auf die Setzungsgefahr einen 0,40 m breiten Fuß erhält. Hieran schließt sich eine gleichfalls 1 : 25 ansteigende 5,30 m breite Betonplattenbahn. Die landseitige Begrenzung des Deckwerks bildet eine 0,65 m hohe Betonherdmauer, die gegen Sacken auf breiter Grundplatte gegründet ist.

Da die Höhenlage des Vorstrandes Schwankungen bis mehr als 2 m unterliegt, sieht der Entwurf für das Uferdeckwerk eine 10 m breite Fußsicherung vor, die seeseitig durch eine 4,50 m lange Eisenspundwand eingefast ist, deren Oberkante auf  $\text{NN} + 0,20$ , das ist MThw  $- 0,50 \text{ m}$  liegt. Von hier steigt die Fußsicherung, die im übrigen gleichfalls aus 0,40 m hohem Basaltpflaster mit einer 0,40 m starken Splitt- und Schotterunterlage besteht, mit einer Neigung von 1 : 10 bis zum Anschluß an die Fußspundwand des Deckwerks an.

Wegen der tiefen Lage der Fußsicherung und ihrer flachen Böschungneigung konnte auf eine Kleidichtungsschicht verzichtet werden. Die beiden Längsspundwände sind in Abständen von rund 30 m durch 3,50 m lange Querspundwände verbunden. Hierdurch wird die Fußsicherung in viele Einzelfelder zerlegt, so daß bei einem etwaigen Herausschlagen von Basaltsäulen nur kleinere Pflasterflächen aufgerollt werden können.

Für die als erste Vergleichslösung gewählte Betonschergewichtsmauer (vgl. Abb. 7b) wurde der Mauerquerschnitt der in den Jahren 1923 und 1924 hergestellten Strandmauerverlängerungen vor Westerland zugrunde gelegt. Wie beim Uferdeckwerk ist auch hier eine 10 m breite Fußsicherung ange-

ordnet, die jedoch im Hinblick auf die erhöhten Angriffe der Brandung vor einer senkrechten Wand ein noch stärkeres Basaltpflaster erhält.

Die zweite Vergleichslösung sieht eine verankerte Spundwand nach Abbildung 7c vor, die nach Art eines Kastenfangedammes ausgebildet ist. Sie besteht aus einer nach der Landseite zu 10 : 1 geneigten, 10 m langen Hauptspundwand und einer leichteren, in 10 m Abstand gerammten Ankerspundwand von 7 m Länge. Beide Wände sind durch Rundeisenanker in Zwischenräumen von 3,20 m miteinander verankert. Die Fußsicherung ist in den gleichen Abmessungen gewählt wie bei der Betonmauer.

Wie der Tiefenplan (Abb. 6) zeigt, treffen an der Nordwestspitze von Sylt die verschieden gerichteten Strömungen des Lister- und Land-Tiefs aufeinander, die schon in etwa 200 bis 300 m Entfernung von dem geplanten Längswerk große Wassertiefen aufweisen (Lister Tief mehr als 20 m, Landtief 5 bis 6 m). Beide Tiefs werden bislang durch den Salzsand, der seine Entstehung wohl diesen verschieden gerichteten Strömen verdankt, voneinander getrennt, der aber nur durch einen schmalen und niedrigen Ausläufer noch mit der Ellenbogenspitze in Verbindung steht. Der Salzsand ist indessen, wie seine im Tiefenplan erkennbaren tiefen Einschnitte auf der Südseite zeigen (vgl. Abb. 6) und ein Vergleich aus früheren Seekarten — Tiefenverhältnisse vor der Nordwestspitze der Insel Sylt von 1909 bis 1935 — bestätigt, in dauernder Umbildung begriffen, wobei er sich allmählich nordwärts verlagert.

Da infolge dieser Entwicklung eine weitere Abnahme des Vorstrandes nicht ausgeschlossen ist, reichen die bisher üblichen 100 m langen Spundwandbuhnen nicht mehr aus. Sie können das Heranrücken großer Tiefen in Landnähe an dieser stark gefährdeten Stelle nicht verhindern. Der Entwurf schlägt daher zunächst den Bau von fünf schweren Unterwasserbuhnen von 350 bis 400 m Länge vor, deren Aufgabe es sein soll, die Entstehung großer Tiefen unter Land unmöglich zu machen.

Es ist vorgesehen, die Unterwasserbuhnen unter Anlehnung an die Borkumer und Norderneyer Ausführungen aus einer 1 m starken Sinkstückunterlage, die mit schweren Schüttsteinen belastet ist, auszubilden. Der obere 1 m starke Steinkörper wird von schweren Basaltsteinen gebildet. Die Kronenbreite beträgt durchgehend 3 m, die seitlichen Böschungen sind 1 : 3 und der Buhnenkopf 1 : 5 geneigt — vgl. Abb. 8 —. Die Unterwasserbuhnen beginnen, wie aus Abbildung 6 ersichtlich ist, an den Köpfen der jetzigen Spundwandbuhnen in Höhe von MThw — 0,50 m und reichen bei einer Längsneigung von 1 : 100 bis etwa zur 6 m-Tiefenlinie.

Die Frage der Notwendigkeit dieser gewaltigen und kostspieligen Querbauten sowie ferner ihre zweckmäßigste Lage, Länge und bauliche Ausgestaltung soll, wie auf Seite 11 ausgeführt, endgültig nach Auswertung der durch die Forschungsabteilung des Marschenbauamts Husum vorgelegten Untersuchungsergebnisse entschieden werden.

Darstellung einer Unterwasserbühne.

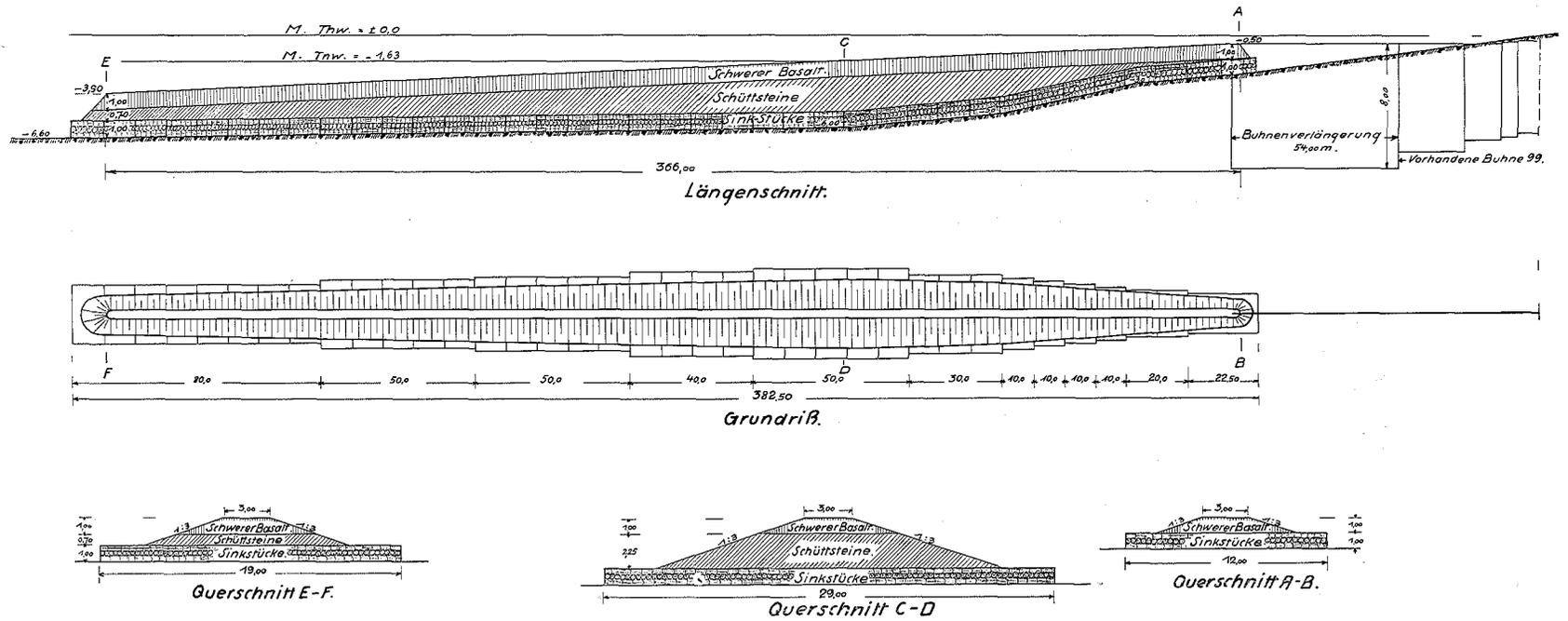


Abb. 8. Längs- und Querprofile durch die vorgesehenen Unterwasserbühnen.

Auf Grund eingehender Kostenberechnungen ergaben sich für die einzelnen Längswerkarten einschließlich der Unterwasserbuhnen folgende Baukosten:

- |                                          |                  |
|------------------------------------------|------------------|
| 1. Eiserne Spundwand (Abb. 7c) . . . . . | 8 000 000,— RM.  |
| 2. Uferdeckwerk (Abb. 7a) . . . . .      | 8 500 000,— RM.  |
| 3. Betonmauer (Abb. 7b) . . . . .        | 10 000 000,— RM. |

Von diesen Summen entfallen rund 2 000 000 RM. auf den Bau der Unterwasserbuhnen, der Rest nach Abzug von 16 bis 18 v. H. für die Einrichtung der Baustelle, Bauleitung, Beseitigung von Sturmflutschäden während der Bauzeit und insgesamt auf die Herstellung der Längswerke, deren Kosten nachstehend zum besseren Vergleich für 1 lfdm. errechnet sind:

- |                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| 1. Eiserne Spundwand . . . . . | 1 620,— RM. |
| 2. Uferdeckwerk . . . . .      | 1 745,— RM. |
| 3. Betonmauer . . . . .        | 2 140,— RM. |

Das Kostenverhältnis beträgt also 1 : 1,08 : 1,32.

Für die Wahl der zweckmäßigsten Längswerkbauweise war nicht allein die Kostenhöhe entscheidend, sondern den Ausschlag gaben die folgenden grundlegenden Vorzüge des Uferdeckwerks.

Langjährige Erfahrungen an der Strandschutzmauer vor Westerland haben gezeigt, daß die gegen eine senkrechte Wand anlaufenden Brandungswellen beim Anprallen große Kräfte entwickeln, sich beim Zurückfluten nach unten noch erheblich verstärken und besonders die für die Standsicherheit einer solchen Mauer entscheidende Fußsicherung stark angreifen und beschädigen und Vorstrandvertiefungen von 2 m und mehr zur Folge haben können (vgl. Abb. 9, 10 und 11 von der Strandmauer vor Westerland). Eine senkrechte Strandschutzmauer erfordert daher beträchtliche laufende Unterhaltungskosten. Andererseits wurde aber auch festgestellt, daß starker Seegang bei einer 1 : 1,5 geneigten Steindecke auf Hallig Hooge noch über einen auf MThw + 2,25 m liegenden Sommerdeich hinwegschlug und die Innenböschung stark beschädigte, sich nach Aenderung der Böschungsneigung in 1 : 3 aber auf der Böschung totlief. Bei einem Uferdeckwerk mit ausreichend flacher Böschungsneigung wird die anrollende Brandung also zu allmählichem, unschädlichem Auslaufen gezwungen (Abb. 15). Das wird noch besonders durch die bekannte große Schluckfähigkeit des Basaltplasters infolge seiner zahlreichen Fugen gefördert.

Wie auf Seite 11 erwähnt ist, wurde in einem Sonderentwurf noch eine Zurückverlegung der Hauptverteidigungslinie von der Ellenbogenküste auf eine im Wattenmeer des Königshafens neu zu errichtende Verteidigungsstellung erwogen. Vorgeschlagen wurde die im Lageplan Abbildung 6 ange deutete Durchdämmung des Königshafens, in dessen flachen Westteil. Die Befestigung des Dammes ist die gleiche wie beim Uferdeckwerk.

Wegen der zu erwartenden geringeren Angriffe auf der Ostseite eines solchen Dammes konnte seine Binnenböschung steiler gewählt werden und



Abb. 9. Anprall der Wellen bei Sturmflut gegen die Strandmauer vor Westerland.

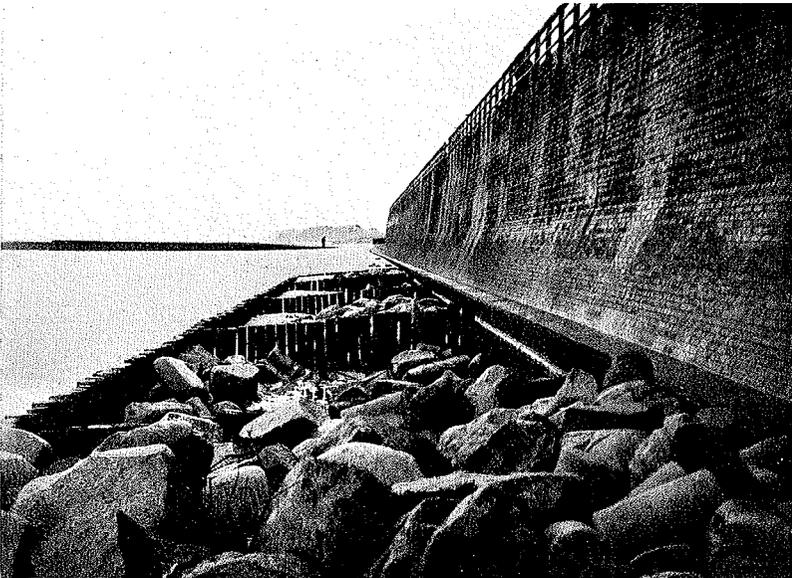


Abb. 10. Durch Sturmflut beschädigte Fußsicherung der Strandmauer vor Westerland.

eine leichtere Befestigung erhalten als die nach Abbruch der Ellenbogenwurzel der freien See zugewandte westliche Böschung. Eine vollständige Abpflasterung des Dammkörpers war erforderlich, weil der Damm quer zur Brandung liegen würde und bei hohen Sturmfluten überströmt werden könnte. Die Kosten des rund 1800 m langen Dammes wurden zu 6 250 000 RM. ermittelt. Ein Vergleich mit dem auf 8 500 000 RM. veranschlagten Uferdeckwerk ist nicht ohne weiteres möglich, weil in den Baukosten für den Damm nicht der Bau von Unterwasserbuhnen enthalten ist.

Gegen einen solchen Vorschlag sprechen folgende Gründe:

1. Mit fortschreitendem Abbruch der vorgelagerten Randdünen müßte der Damm auf der Westseite einen besonderen Schutz durch Buhnen erhalten; dadurch würden sich seine Kosten etwa auf die gleiche Bausumme wie die des Deckwerkes erhöhen.

2. Ferner wäre die südliche Dammwurzel gegen Hinterspülen durch einen Uferschutz in südwestlicher Richtung bis zum Anschluß an den Inselweststrand zu sichern. Die Kosten hierfür würden sehr hoch sein.

3. Nach dem Verlust der Ellenbogenwurzel würde der Dammkopf im Norden ohne zusätzliche Schutzbauten kaum zu halten sein. Man müßte damit rechnen, daß der Damm später bis über die Einschnürungsstelle an der Nordseite des Ellenbogens hinaus nach Osten verlängert werden muß, um den erwünschten Schutz für List zu erreichen.

4. Schließlich würden im Falle der Durchdämmung des Königshafens unter Aufgabe des Ellenbogens selbst das Leuchtfeuer List-West, die Bahnlinie List—List-West und eine Reihe sonstiger Anlagen preisgegeben.

Auf Grund dieser Erwägungen wurde das im Hauptentwurf untersuchte Uferdeckwerk als günstigstes Längswerk für die Sicherung des Ellenbogens von Sylt vorgeschlagen und vom Reichsernährungsministerium im Herbst 1937 zur Ausführung genehmigt. Die Wahl eines geböschten Dünenschutzwertes derartigen Umfanges stellt eine grundsätzliche Abkehr von der auf den Inseln Amrum und Sylt bisher ausschließlich vorherrschenden Bauweise der senkrechten Strandmauer dar.

### III. Bauausführung

Wegen der außerordentlichen Dringlichkeit der Sicherungsarbeiten sah der Entwurf eine Gesamtbauzeit von nur drei Jahren vor, die wie folgt aufgeteilt war:

1. Baujahr: Einrichten der Baustelle und teilweise Anlieferung der Baustoffe für das Uferdeckwerk.
2. Baujahr: Bau des Uferdeckwerks einschließlich Liefern der restlichen Baustoffe, Beginn der Baustofflieferungen für die Unterwasserbuhnen.
3. Baujahr: Liefern der letzten Baustoffe und Bau der Unterwasserbuhnen.



Abb. 11. Bei Sturmflut erfolgte Vertiefung des Strandes vor der Fußsicherung der Westerländer Strandmauer.

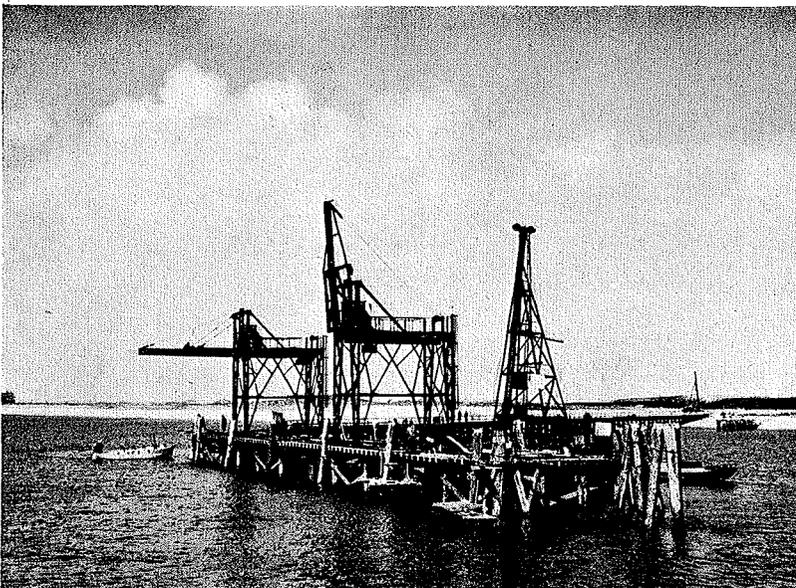


Abb. 12. Löschbrücke am Ostellenbogen mit Verladekränen kurz vor der Fertigstellung.

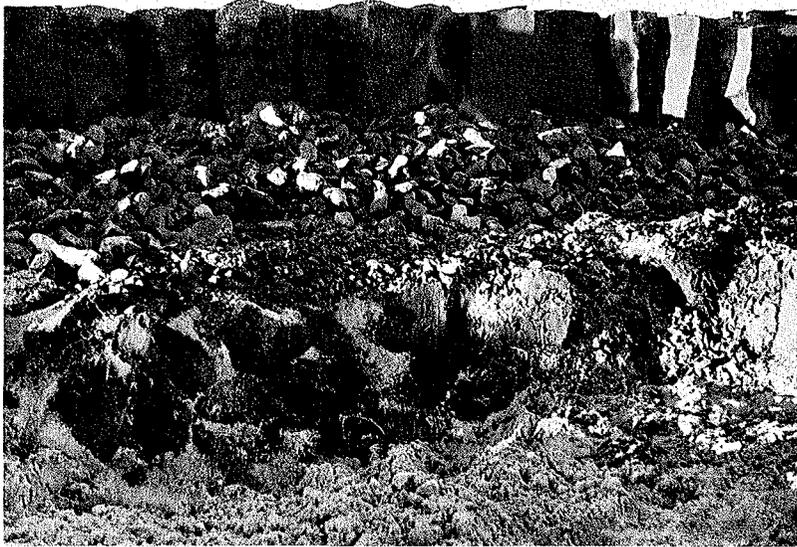


Abb. 13. Querschnitt der Böschungsbefestigung  
(40 cm Basaltsäulen, 30 cm Schotter und Splitt, 40 cm Klei).



Abb. 14. Blick von der Randdüne auf die Deckwerksbaugrube.



Abb. 15. Auslaufen von Brandungswellen auf der Deckwerksböschung.



Abb. 16. Sturmflut bricht in die Baugrube ein.

Schwierigkeiten bei der Beschaffung der Baustoffe, Mangel an Arbeitskräften und mehrere Sommer-Sturmfluten des Jahres 1938 hatten jedoch erhebliche Verzögerungen im Baufortschritt zur Folge. Soweit bisher zu übersehen ist, wird sich die Bauzeit dadurch auf vier bis fünf Jahre ausdehnen.

Den schwierigsten Teil des Bauvorhabens, für das sofort nach Bereitstellung der Geldmittel Anfang Oktober 1937 die vorbereitenden Arbeiten eingeleitet wurden, bildete die Frage der Heranschaffung der gewaltigen Baustoffmengen. Für das Uferdeckwerk allein sind erforderlich:

- 120 000 t Basaltsäulen,
- 70 000 t Splitt und Schotter,
- 4 000 t Spundwandisen,
- 3 000 t Zement und Traß,
- 30 000 m<sup>3</sup> Kleiboden.

Da für die Anlieferung dieser Massen wegen der hohen Bahnfrachten und der nicht ausreichenden Leistungsfähigkeit der Inselbahn nur der Wasserweg in Betracht kam, wurde in den Monaten Februar—April 1938 an der geschützt gelegenen Südspitze des Ellenbogens eine 260 m lange, hölzerne Löschrücke errichtet (vgl. Lageplan Abb. 1).

Dem täglichen Umschlag von 400 t Baustoffen und der Größe der Lieferfahrzeuge entsprechend, mußte die Brücke eine kräftige Ausführung erhalten und vor dem Anlieger noch eine Wassertiefe von 5 m bei MThw besitzen. Die Baustoffe werden mit Hilfe von zwei fahrbaren Auslegerkränen mit Demag-Zügen entladen und von der Brücke unmittelbar auf einem 4,5 km langen, verwaltungseigenen, im Frühjahr 1938 verlegten Fördergleis zu den verschiedenen Lagerplätzen am Westellenbogen abgefahren. Einzelheiten der Löschrücke und deren Ausrüstung zeigt die Abbildung 12.

Mit den Baustofflieferungen wurde Anfang Mai 1938 begonnen. Sie wurden mit Ausnahme kurzer Unterbrechungen infolge Beschädigung der Brücke planmäßig mit zwei Seedampfern von je 1150 t wöchentlich durchgeführt. So konnten bis jetzt rund 100 000 t Steinbaustoffe zum Ellenbogen geschafft werden. Der Bau einer starken leistungsfähigen Brücke und die Wahl größerer Seedampfer, die fast unabhängig von der Witterung nahezu fahrplanmäßig von Rotterdam eintreffen, wohin die Steine vom Mittelrhein in Rheinkähnen gebracht werden, haben sich gut bewährt.

Zu den vorbereitenden Arbeiten gehörten ferner der Bau einer Büro- und Unterkunftsbaracke für die örtliche Bauleitung in der Nähe des Leuchtfuers List-West. In neuerer Zeit wurde diese Baracke noch durch den Anbau von zwei Werkwohnungen erheblich vergrößert.

Auch seitens der Unternehmer mußten für die Unterbringung der Arbeitskräfte sowohl in List-West als auch am Ostellenbogen Unterkunftsgebäude in größerer Zahl errichtet werden, da durchschnittlich ständig etwa 200 Mann beschäftigt werden.

Zu den vorbereitenden Arbeiten gehörte auch das Anfahren von 30 000 m<sup>3</sup> Kleiboden für die Dichtungsschicht des Deckwerkes von dem in rund 6 km Entfernung liegenden Vorland nordwestlich von List. Diese Maßnahme wurde gleichzeitig mit den Brücken- und Baustoffgleisarbeiten durchgeführt. Erst nach diesen Vorarbeiten wurde im Frühjahr 1938 der eigentliche Deckwerksbau auf der am meisten gefährdeten Nordwestspitze des Ellenbogens begonnen.

Der Baufortschritt wurde, wie bereits erwähnt, infolge Arbeitskräftemangel und mehrerer Sturmfluten mit Wasserständen bis etwa 2,70 m über MThw, durch welche die Baugruben der Fußsicherung mehrfach versandeten und beträchtliche Grubenschäden entstanden, wesentlich beeinträchtigt (Abb. 16).

Bis zum Herbst 1939 konnte trotzdem die Wurzel des Ellenbogens auf 1500 m Länge endgültig gesichert werden. Der zweite gleichgroße Bauabschnitt ist im Frühjahr 1940 in Ausführung genommen worden.

Einzelheiten der Bauausführung des Uferdeckwerkes sind aus den Abbildungen 13 und 14 ersichtlich. Die Abbildung 15 zeigt einwandfrei, daß Basaltpflaster infolge seiner vielen Fugen eine große Schluckfähigkeit besitzt und dadurch das Auslaufen der Brandungswellen auf der Böschung sehr begünstigt.

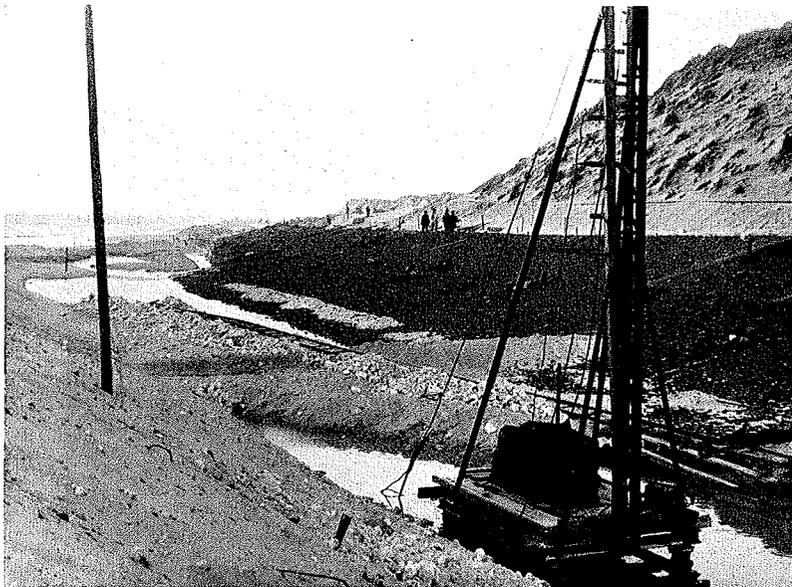


Abb. 17. Blick auf das unbeschädigte Böschungspflaster nach einer Sturmflut.

Die Abbildungen 15 bis 17 zeigen die Baugrube beziehungsweise das Böschungspflaster während und nach einer Sturmflut. Die Richtigkeit der Wahl eines Uferdeckwerkes und seine Ueberlegenheit gegenüber der bisher vorherrschenden senkrechten Strandmauer sind durch die eingehenden Beobachtungen bei Sturmfluten in vollem Maße bestätigt worden.

# Untersuchungen über den Aufbau und die Entstehung der Insel Sylt.

## I. Nord-Sylt.

Von Karl Gripp und Wilhelm Georg Simon.

### Inhalt:

I. Einleitung . . . . .	26
II. Die Schichten	
A. Die pliozänen Schichten . . . . .	27
B. Die diluvialen Schichten . . . . .	28
C. Die alluvialen Schichten . . . . .	30
1. Die grauen Meeressande . . . . .	32
2. Die gelblichen Meeressande . . . . .	32
3. Die Kleilagen . . . . .	33
D. Die Schichtenfolge . . . . .	34
III. Die Verbreitung einiger wichtiger Schichten	
A. Eem . . . . .	34
B. Talsand und Ancyclus-Torf . . . . .	35
C. Wattklei 1 und 3 . . . . .	35
IV. Die Erdgeschichte von Listland	
A. Auswertung des Bohrbefundes . . . . .	35
B. Betrachtungen zur jüngsten Erdgeschichte des Gebietes	
1. Der Haken von Listland . . . . .	44
2. Der Ellenbogen . . . . .	46
3. Die Entstehung des Königshafens . . . . .	47
V. Ergebnisse für die Erdgeschichte von Sylt . . . . .	48
VI. Ergebnisse für die Frage der Küstensenkung . . . . .	51
VII. Bisherige Anschauungen über die Geologie von Nord-Sylt . . . . .	55
VIII. Zusammenfassung . . . . .	60
IX. Verzeichnis des erwähnten Schrifttums und nachträgliche Anmerkungen . . . . .	62
X. Bohrergebnisse . . . . .	63

### **Anmerkung des Herausgebers.**

Die hier vorliegenden Aufsätze über geologische Untersuchungen in Nord- und Mittel-Sylt sind Auszüge aus amtlichen Berichten der Westküstenforschung. Sie wurden in der vorliegenden Form druckfertig im Februar bzw. April 1938 eingereicht. Wesentliche Teile ihres wissenschaftlichen Inhaltes wurden anlässlich der Tagung Nordwestdeutscher Geologen in Nordfriesland zu Pfingsten 1938 allen Tagungsteilnehmern bekanntgegeben und von diesen an Ort und Stelle in Kampen und Listland einer regen Erörterung unterworfen.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß die im größeren Rahmen der Westküstenforschung durchzuführenden geologischen Untersuchungen an eine praktische Aufgabenstellung gebunden sind. Das gestellte Arbeitsziel, durch Klarstellung des erdgeschichtlichen Aufbaues einen Beitrag für dringliche Küstenschutzmaßnahmen zu liefern, hat naturgemäß eine straffe Zusammenfassung in der Untersuchung zur Folge, die es nicht immer zuläßt, die auftauchenden Fragen auszuweiten und mit beliebig vielfältigen Mitteln erschöpfend wissenschaftlich auszuwerten. Scheint hierin eine Einschränkung vorzuliegen, so werden andererseits zur Vertiefung Hilfswissenschaften wie Pollenanalyse, Diatomeen-, Mollusken- und Foraminiferenkunde, Sedimentpetrographie und andere in weit stärkerem Maße herangezogen, als es sonst bei geologischen Erkundungen üblich ist. Es bleibt der weiteren geologischen Erforschung überlassen, die bisherigen Erkenntnisse durch neue Aufschlüsse zu ergänzen und zu vertiefen. So darf auch von dem Ergebnis der geologischen Kartierung der Insel Sylt durch die Preußische Geologische Landesanstalt, der die geologischen Untersuchungen der Westküstenforschung zeitlich vorausgingen, erwartet werden, daß zwei sich gelegentlich berührende Untersuchungen von verschiedenen Blickpunkten her und mit verschiedenen Verfahren die erdgeschichtliche Gesamterkenntnis nur vertiefen können.

## I. Einleitung.

Im Rahmen der von der Forschungsabteilung des Preußischen Marschenbauamtes Husum ausgeführten Untersuchungen über die Möglichkeit, weiteren Landverlusten auf Sylt Einhalt zu gebieten, ergaben sich zwei geologische Fragen. Die erste betrifft die Beschaffenheit des Untergrundes, besonders hinsichtlich seiner Eignung als Baugrund für Uferschutzbauten. Die zweite Frage gilt der bisherigen erdgeschichtlichen Entwicklung des Gebietes. Da Eingriffe in die natürlichen Vorgänge um so sichereren Erfolg haben, je weniger sie sich dem natürlichen Geschehen entgegensetzen, mußte die Entstehungsgeschichte der so eigentümlich gestalteten Halbinsel Listland möglichst klargestellt werden, um aus der Entstehung auf die künftige erdgeschichtliche Entwicklungsrichtung zu schließen.

Vor allem war die Frage zu klären, ob unter Listland festere Kerne säßen und wie weit und in welcher Tiefe die Grundmoräne des Roten Kliffs sich gegen Norden erstreckte. Auch mußte untersucht werden, ob Listland und Königshafen etwa früher von Meeresstraßen durchzogen worden seien. Zur Klärung dieser Fragen wurden Bohrungen von 30 bis 50 m Tiefe auf Listland, Ellenbogen und Uthörn niedergebracht.

In Gegenden, in denen schon Bohrungen anderer Dienststellen vorlagen, wurde auf weitere Bohrungen verzichtet und das von den Behörden in entgegenkommender Weise zur Verfügung gestellte Material mitverarbeitet.

Mit der wissenschaftlichen Auswertung dieser Bohrungen wurde der eine der Berichtersteller (GRIPP) betraut. Von der Forschungsabteilung des Preußischen Marschenbauamtes war der Geologe Dr. W. G. SIMON zur Verfügung gestellt worden, um die Bohrungen örtlich ständig zu überwachen. SIMON nahm an Ort und Stelle ein eingehendes Bohrprotokoll auf und ergänzte laufend einen vorläufigen Längsschnitt durch die Bohrungen, so daß die Entscheidungen über Bohrort und Bohrtiefe stets vom bisherigen Gesamtergebnis bestimmt waren. Dem Umstand, daß die Bohrungen nicht nach einem Schema, sondern nach den jeweiligen geologischen Erfordernissen verteilt wurden, ist es zu danken, daß die überraschend mannigfache Schichtenentwicklung vor dem Kampener Kliff so weitgehend klargestellt werden konnte.

Die Lage der Bohrungen ergibt sich aus Abbildung 1 und 3a, auf denen die Bohrungen der Forschungsabteilung durch ein S vor der Nummer bezeichnet sind. Gebohrt wurde von der Firma R. Stade, Heide in Holstein, mit einer Durchschnittsleistung von 4,26 m die Stunde. Zumeist wurde der Ventilbohrer verwandt und, um den Auftrieb der losen Sande zu verhindern, viel Seewasser

in das Bohrloch geschüttet. Proben wurden durchschnittlich eine je Meter entnommen. Sie werden im Bohrarchiv der Forschungsabteilung Husum verwahrt.

Die Auswertung der Bohrergebnisse für die wasserbaulichen Aufgaben geschah in einem amtlichen Bericht. Aus diesem werden hier der stratigraphische und erdgeschichtliche Abschnitt wiedergegeben, da sie für die geologische Kenntnis des deutschen Bodens von allgemeiner Bedeutung sind. In dem amtlichen Bericht war das bisherige, rein wissenschaftliche Schrifttum, der praktischen Zielsetzung entsprechend, nur in geringem Umfang berücksichtigt worden. Bei einer wissenschaftlichen Auswertung der durch die praktischen Aufgaben veranlaßten Untersuchung muß aber der in wissenschaftlicher Hinsicht gegen früher gewonnene Fortschritt und der derzeitige Stand der Erkenntnis herausgestellt werden. Deshalb sind hier die im amtlichen Bericht nicht vorhandenen Abschnitte

VII. Bisherige Anschauungen über die Geologie von Sylt  
und VIII. Zusammenfassung  
hinzugefügt worden.

## II. Die Schichten.

Die bis dahin von Nord-Sylt bekannten älteren Schichten, der Geschiebelehm und darunter der tertiäre oder genauer pliozäne Kaolinsand, verschwinden, wie Abbildung 1 und 2 zeigen, gegen Norden. Der Geschiebelehm ist schon 500 m nördlich von Kliffende nicht mehr vorhanden. Die Oberkante des Kaolinsandes ist 2 km nördlich von Kliffende erst bei 26,5 m erreicht und 2,5 km nördlich von Kliffende bei — 38,5 m NN nicht angetroffen worden. Die aus dem Kern von Sylt bekannten Schichten setzen also gegen Norden aus. Allem Anscheine nach sind sie dort abgetragen worden, was unten erörtert werden soll.

### A. Die pliozänen Schichten.

Der pliozäne Kaolinsand ist örtlich völlig ausgeräumt. Dies beweist eine von anderer Stelle ausgeführte Versuchsbohrung bei List im Mannemorsum-Tal (siehe S. 45/46); sie traf an: bis 47,2 m alluvialen Meeressand und Kies, von 47,2—48,0 m gleichkörnigen Feinsand unbekanntes Alters und von 48,0 bis 55,0 m dunkelgrauen, teils festen Feinsand mit Glaukonit und Kotballen, also marines Tertiär, und zwar ein Äquivalent des Limonitsandsteines. Im Bereich dieser Bohrung fehlt der Kaolinsand also infolge Abtragung ganz! Es sei darauf hingewiesen, daß in Bohrung S 5 diluvialer kiesiger Sand tiefer hinabreicht als die Oberkante des Plioziäns in der Versuchsbohrung Mannemorsum-Tal. Die Grenze Plioziän gegen Diluvium ist also uneben.

Über den nördlich von Kliffende erbohrten Kaolinsand ist nichts Besonderes zu bemerken, er gleicht der aus den Aufschlüssen übertage hinreichend bekannten sandig-kiesigen Ausbildung. Die für den Kaolinsand bezeichnenden Gerölle aus Milchquarz finden sich in allen jüngeren Schichten wieder. Ihr Auftreten ist daher in den Bohrprotokollen nicht besonders hervorgehoben worden.

Anstelle der abgetragenen Schichten aus Kaolinsand und Grundmoräne sind unter Listland jüngere Ablagerungen vorhanden. Von diesen jüngeren Schichten sind drei eiszeitlich, also diluvialen Alters, und die darüberliegenden nacheiszeitlich, also alluvialen Alters.

### B. Die diluvialen Schichten.

Die wertvollste Leitschicht ist hier der grüne feste Ton, der während der letzten Zwischeneiszeit von der Nordsee abgesetzt wurde. Dieser Ton wird nach dem Vorkommen im Tale des Fließchens Eem in Geldern (Niederlande) kurzweg als Eem-Ton und das Meer, in dem er entstand, Eem-Meer genannt. Der Ton ist nördlich von Bohrung S 17 in allen Bohrungen außer S 4, S 11, S 6, S 7, S 24, S 25, Mannemorsum-Tal und der Bohrung nördlich Bahnhof List angetroffen worden. In dem Gebiet der genannten Bohrungen ist er nachträglich wieder entfernt worden. Die Oberkante des Tones liegt im Norden bei 23 m, im Süden bei 19 m und 18,4 m — NN. Seine größte erhaltene Mächtigkeit beträgt 7 und 6,6 m. Dieser Ton ist der Absatz eines vollsalzigen Meeres, wie die darin enthaltenen Weichtierreste beweisen. Eem-Absätze sind vom Festlande östlich von Sylt bekannt, hier aber überwiegend sandig ausgebildet, so daß der Eem-Ton nicht aus kleiähnlichem Küstenabsatz, sondern aus Hochseeschlick herzuleiten ist.

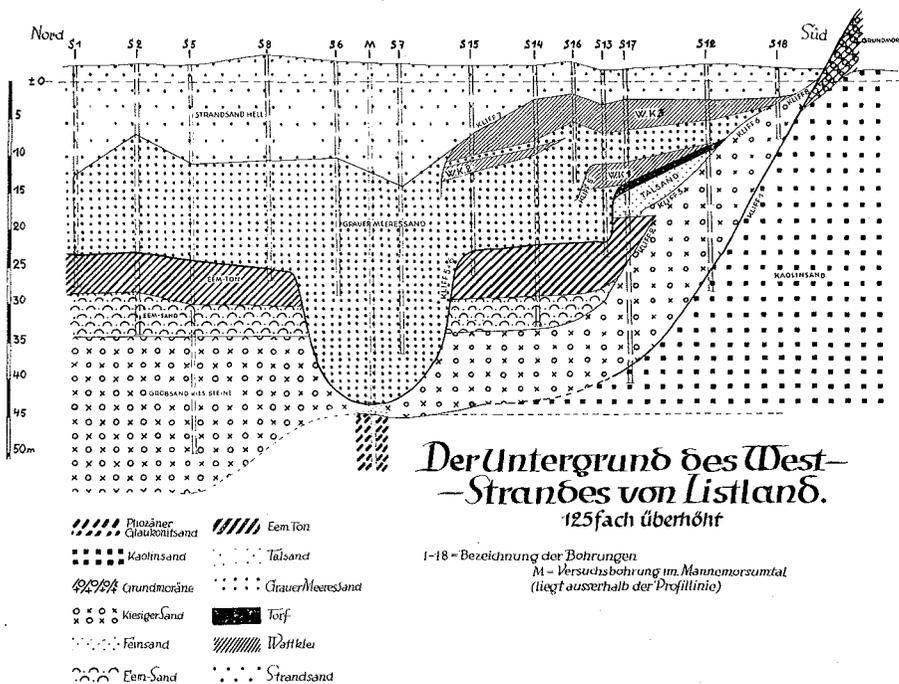
Nach der an anderen Orten in diesem Ton häufig in Gestalt von Schalen angetroffenen Muschel *Cyprina islandica* wird der Ton häufig Cyprinton genannt. Da dies Weichtier in dem unter Listland erbohrten Ton nicht gefunden wurde, soll jener Name hier nicht benutzt werden. Der Fossilinhalt des Listländer Eem-Tones ist sehr einförmig, überwiegend *Turritella*, seltener *Corbula*, noch seltener *Bittium* und *Macoma baltica*.

Der Ton wird unterlagert von 4 m feinkörnigem Sand, der Meeresabsatz ist, wie die darin enthaltenen Muschelschalen und Gerölle von Eem-Ton bezeugen. Diese Gerölle von grünem Ton beweisen, daß jener Ton schon im Strömungsgebiet des Eemsand-Meeres vorhanden war. Die Grenze gegen den darunter angetroffenen kiesigen Diluvialsand ist schwer zu ziehen; das Verschwinden der Muschelschalen und grünen Tonbröckchen ist zur Grenzziehung benutzt worden.

Der Diluvialsand ist durch die Bohrungen S 5 und S 17 eindeutig nachgewiesen. Die sandig-kiesige Serie, die in Bohrung S 5 von 35,9 m Tiefe an erbohrt wurde, zeigt von oben bis unten viel und völlig frisches nordisches

Material. Auch von S 17 hebt das Bohrprotokoll das Vorkommen nordischen Materials hervor. In Bohrung S 12 zeichnet sich eine geringmächtige Lage, 11,75 bis 12,4 m, durch hohen Gehalt an nordischem Material aus, während darunter, bis 28 m hin, Sande und Kiese folgen, die sehr arm an nordischen und reich an pliozänen Geröllen sind und rote Feldspäte nur vereinzelt enthalten. Es dürften dies die gleichen Sande sein, die auf der Sylter Geest verbreitet angetroffen werden und einen nur wenig umgelagerten pliozänen Kaolinsand darstellen, und die sich vom echten Kaolinsand durch den Mangel an fein verteiltem kaolinähnlichen Ton unterscheiden.

Da das marine Pliozän nach vorhandenen Bohrergebnissen unter Westerland—Süderende und Hörnum tiefer liegt als in der Bohrung Mannemorsum-Tal, und da ferner die Oberkante des Eem-Tones heute unter Hörnum und List in annähernd gleicher Tiefe liegt (Hörnum 16,5 m — NN, nördlich Kampen 18,4 m — NN), so kann nicht damit gerechnet werden, daß sich das Gebiet von List gegenüber dem Kerne Sylts auf tektonischer Grundlage gesenkt habe. Dies umso weniger, als die obere Grenze des Kaolinsandes, wie die Bohrungen S 18 und S 12 zeigen, flach gegen Norden einfällt. Wir haben daher in den sandig-kiesigen diluvialen Absätzen des Nord-Sylter Gebietes nicht eine abgesunkene Fortsetzung der im hochgelegenen Kern von Sylt vorhandenen und im Roten Kliff aufgeschlossenen Grundmoräne vor uns, sondern wir müssen jene



kiesigen Absätze auffassen als Absätze, die jünger sind als die Sylter Grundmoräne und einem tief in den Kaolinsand eingeschnittenen Becken eingelagert sind. Am Rand dieses Beckens scheint wenig umgelagerter Sand pliozäner Herkunft zu liegen, der Grund des Beckens aber ist mit kiesigen Sanden nordischer Herkunft angefüllt.

Wir haben hier ein anscheinend von Schmelzwässern ausgeräumtes Becken vor uns. Vielleicht waren es spätere Schmelzwässer der gleichen Vereisung, die die Grundmoräne auf dem Sylter Kern hinterlassen hat, vielleicht auch sind Schmelzwässer einer etwas jüngeren Vereisung (Warthe-Vereisung?) mitbeteiligt.

Jedenfalls ist das ausgeräumte Gebiet mit Schmelzwasserabsätzen bis hoch hinauf gefüllt worden.

Der durch die Bohrungen S 18, S 12, S 17 aufgezeigte Abfall der Grenze Diluvialsand gegen Pliozän zeigt also die Erosionskante jener Schmelzwässer gegen den aus Pliozän und Grundmoräne aufgebauten Kern Sylts auf.

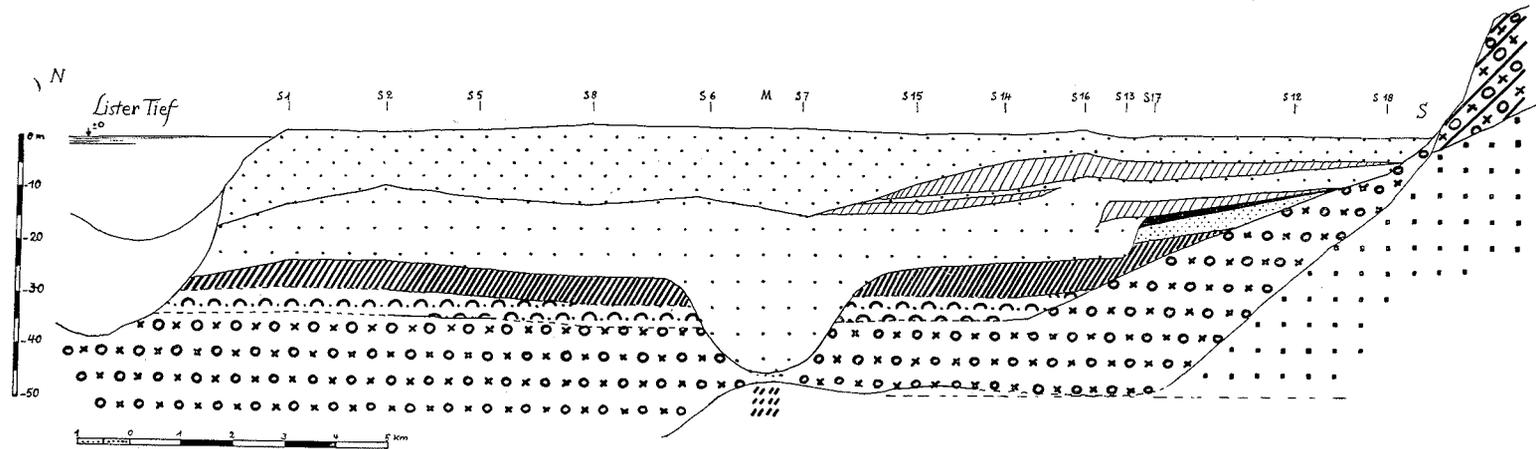
In das große Ausräumungsgebiet nördlich von Kampen ist zunächst das Eem-See eingedrungen, wie oben ausgeführt wurde. Der Eem-Ton wird jetzt weithin von grauen Meeressanden überlagert, die reich sind an typischen Eem-Fossilien, so daß man glauben könnte, es handele sich um sandige Absätze des sich infolge Hebung zurückziehenden Eem-Sees.

Aber die Bohrungen S 17 und S 23 zeigen, daß der Eem-Ton ursprünglich von dem Talsand, also den Schmelzwasserabsätzen der letzten Vereisung zugedeckt gewesen ist. Dieser Talsand, der ursprünglich im ganzen Ausräumungsgebiet nördlich von Sylt ausgebreitet lag, ist später bis auf einen ganz geringen Rest, nämlich ein rund 1,5 km breites Band nördlich und nordöstlich vom Jugendheim Vogelkoje, wieder abgetragen worden (Abb. 3b).

Der Talsand ist das jüngste diluviale Gestein des Gebietes. Er führt in seinen tiefsten Lagen Gerölle. Vielleicht gehört der in Bohrung S 12 bei 11,75 bis 12,4 m Tiefe angetroffene grobe Sand mit viel nordischem Material den Basisschichten des Talsandes an.

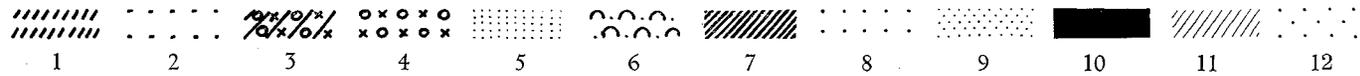
### **C. Die alluvialen Schichten.**

In den Bohrungen S 12, S 17 und S 23 ist auf dem Talsand Torf angetroffen worden. Dieser Torf entspricht dem überall im Gebiet der südlichen Nordsee unmittelbar unter den Ablagerungen der heutigen Nordsee nachgewiesenen Absätzen der frühnacheiszeitlichen Landzeit. Die drei erbohrten Torf-Vorkommen bieten die nördlichste, auf deutschem Boden zu erreichende Möglichkeit, das erste Eindringen der Nordsee in der Nacheiszeit festzulegen. Jene Vorkommen verdienen daher eingehende pollenanalytische Bearbeitung. Nach den Erfahrungen im Südgebiet ist der Torf hauptsächlich während der Ancyclus- bis frühatlantischen Zeit entstanden. Als ancycluszeitlicher Torf ist



### Schnitt durch den Weststrand von Listland

*Im Lister-Tief gibt die obere Bodenlinie die Tiefe in Richtung des Profils, die untere Bodenlinie die größte, etwas östlicher gelegene Tiefe an.*



- 1 Pliozäner Glaukonitsand
- 2 Kaolinsand
- 3 Grundmoräne
- 4 Kiesiger Sand

- 5 Feinsand
- 6 Eem-Sand
- 7 Eem-Ton
- 8 Grauer Meeressand
- M = Bohrung Mannemorsum Tal.

- 9 Talsand
- 10 Torf
- 11 Klei
- 12 Strandsand

Abb. 2. 50fach überhöht.

er in den Bohrprofilen bezeichnet worden, ohne daß damit den Ergebnissen einer näheren Untersuchung vorgegriffen sein soll.

Die nächstjüngere Schicht ist nicht der Absatz, der über dem Ancyclus-Torf liegt, sondern es sind jene Meeressande, die in Bohrung S 13 in gleicher Tiefe liegen wie in Bohrung S 17 Torf und Talsand. Die Tatsache, daß in der nur 300 m weiter nördlich als Bohrung S 17 gelegenen Bohrung S 13 Talsand und Torf fehlen und durch Meeressand ersetzt werden, und der Umstand, daß in Bohrung S 17 die Oberkante des Eem-Tones 3 m höher hinaufreicht als 300 m weiter nördlich, beweisen, daß die Nordsee hier gleich nach ihrem Eindringen ausgeräumt und ein Kliff von insgesamt rund 8 m Höhe geschaffen hat.

In dem Bohrprofile S 13 sehen wir, daß dieser Meeressand aus der Frühzeit der heutigen Nordsee von Klei überlagert wird, und daß dieser Klei den Ancyclus-Torf in Bohrung S 17 und mit dünner Decke selbst den Torf in Bohrung S 12 überzieht. Aber auf der kurzen Strecke von Bohrung S 13 nach Bohrung S 16 verschwindet dieses Kleilager plötzlich. Wir müssen daher zwischen den Bohrungen S 13 und S 16 eine weitere Erosionskante, also ein Kliff annehmen. Auch flache, sowie unter Wasser entstandene Erosionskanten werden hier, um zu vereinfachen, von der Bezeichnung Kliff mit umfaßt.

### 1. Die grauen Meeressande.

Von der in Bohrung S 16 angetroffenen Serie grauer Meeressande entspricht der obere Teil dem weiter südlich oberhalb des Kleilagers 1 gelegenen Sande, der untere Teil aber dem unter dem Klei 1 vorhandenen Meeressand. Dies beweist, daß das in 10—15 m Mächtigkeit bis zum Ellenbogen hinauf vorhandene Lager grauen Meeressandes nicht einheitlich ist, sondern einer Ineinanderschichtung verschieden alter Meeressande entspricht. Die Korngröße und deren Mischverhältnis wechselt erheblich, wie die Bohrprotokolle erkennen lassen. Eine gesetzmäßige Verteilung konnte bisher nicht erkannt werden.

Diese Sande enthalten zahlreiche, von Einfachschwefeleisen in charakteristischer Weise blaugefärbte Schalen. Sie enthalten auch in großer Menge Weichtierschalen von Arten, die nur im Eem-Meere, aber nicht in der nach-eiszeitlichen Nordsee gelebt haben. Das Vorkommen dieser Schalen auf zweiter Lagerstätte ist nicht verwunderlich, da die alluviale Nordsee nicht nur den oberen Teil der Eem-Absätze aufgearbeitet hat, sondern sich in Rinnen zum Teil ganz durch die Eem-Schichten hindurchgenagt hat, siehe die Bohrungen S 6, S 7, S 4, S 11, Mannemorsum-Tal und nördlich Bahnhof List.

### 2. Die gelblichen Meeressande.

In die Serie alluvialer Meeressande, die in Bohrung S 7 mit 38 m noch nicht durchstoßen ist, läßt sich nur ein einziger Schnitt legen. SIMON hat in Ermangelung anderer Trennungsmöglichkeiten die gelblichen Strandabsätze

von den grünlich-grauen darunter gelegenen Meeressanden getrennt. In Bohrung S 7 erreichen die oberen gelblichen Meeressande 16 m, die darunter gelegenen grauen Meeressande mit 22 m ihre größte bekannte Mächtigkeit. Da die gelbliche Farbe aus der Verwitterung der die unteren Sande grau färbenden Eisenverbindungen hervorgegangen ist, möchte man annehmen, daß es sich hier, wie so häufig bei der Rostfarbe, um eine Verwitterungserscheinung und nicht um eine Schichtgrenze handelt.

Ein Versuch, die alluvialen Meeressande nach der Zusammensetzung der Weichtierarten zu gliedern, dürfte wenig Aussicht auf Erfolg haben, da sich noch am heutigen Strande Arten des Eem-Meeres auf zweiter oder dritter Lagerstätte zwischen den rezenten Mollusken-Schalen finden. Vielleicht aber gestattet eine spätere eingehende Bearbeitung des Fossilinhaltes unter Berücksichtigung des Erhaltungszustandes gerollte Schalen von in frischem Zustand eingebetteten zu trennen und so Altersunterschiede in den Meeressanden aufzuweisen.

### 3. Die Kleilagen.

Es sind zwischen Geestkern und der durch die Bohrungen S 6 und S 7 nachgewiesenen jungen Rinne mit grauem Meeressand, kurz Blidsel-Tief genannt, drei Kleilagen vorhanden. Davon ist das tiefste Lager, das dem Ancy-lus-Torf aufliegt und bis 5 m mächtig wird, in den Bohrungen S 12, S 17, S 13 und S 23 in 10—16 m Tiefe angetroffen worden.

Kleilager 2 ist in den Bohrungen S 14 und S 15 nachgewiesen, wahrscheinlich gehört auch die in Bohrung S 25 in 14—16 m u. O. erbohrte Kleilage hierher. Klei 2 fehlt im Süden. Bohrung S 16 ist niedergebracht, um zu prüfen, ob etwa Klei 2 mit Klei 1 in Verbindung steht. Die beiden Vorkommen sind aber durch zwischengeschalteten Sand vollkommen getrennt.

Klei 3 reicht vom Fuße des heutigen Roten Kliffes bis Bohrung S 15 nach Norden und keilt dann aus.

Eine Parallelisierung der Kleilagen 1—3 mit den im Priel des Königshafens von WOHLBERG beobachteten und beim Dorfe List bis 8,2 m — NN zutiefst erbohrten Kleilagen ist bisher nicht möglich. Die Kleivorkommen dort scheinen weniger einheitlich zu sein als die im Südrand des Ausräumungsgebietes vorhandenen Kleilagen 1—3. Bei den Kleilagern handelt es sich um typische Wattabsätze mit der entsprechenden einförmigen Weichtierfauna: *Mytilus*, *Litorina*, *Cardium edule* und gelegentlich *Hydrobia*.

Nördlich vom Blidsel-Tief fehlt Klei am Weststrand und am Nordstrand des Ellenbogens.

### D. Die Schichtenfolge.

Führen wir die angetroffenen Schichten in der Reihenfolge ihrer Entstehung an, so ergibt sich:

Nacheiszeit	heute	gelber Meeressand und Schlick Klei 3	} Nordsee
=		grauer Meeressand Klei 2	
Alluvium	6000 v. Chr.	grauer Meeressand Klei 1	
	frühe Nacheiszeit.	grauer Meeressand	
		Torf	Landzeit
Eiszeit	letzte Vereisung	Talsand = Schmelzwassersand	} vollsalziges Meer
=	letzte Zwischeneiszeit	Eem-Ton Eem-Sand	
Diluvium	mitteldiluviale Vereisung(en)	Diluvialkiese = Schmelzwassersande Grundmoräne	Eisabsatz
	große Lücke	in Mittel-Sylt: Marines Diluvium	
Tertiär	Pliozän	Kaolinsand Glaukonitsand mit Kotballen = Limonitsandstein	Flußabsatz  Meeresabsatz

### III. Die Verbreitung einiger wichtiger Schichten.

#### A. Eem.

Die Eem-Absätze bildeten ehemals ein über ganz Listland sich erstreckendes einheitliches Vorkommen. Durch die später eingeschnittenen Rinnen Blidsel-Tief und Uthörn-Ley (siehe Abb. 3a u. Taf. 1) sind drei voneinander getrennte Eem-Vorkommen entstanden. Das südlichste dieser drei Eem-Vorkommen beginnt etwa 2 km nördlich von Kliffende. Seine Nordbegrenzung ist durch das Südufer des Blidsel-Tiefs gegeben, das, wie die Karte erkennen läßt, in NW-SO-Richtung streicht. Auf der Karte ist daher auch die vermutliche Fortsetzung des Eem-Vorkommens nach SO angegeben. Die Nordbegrenzung des Blidsel-Tiefs ist zugleich die Südgrenze des nächst-nördlichen Eem-Vorkommens. Die kleine Einbuchtung im Nordrand des Blidsel-Tiefs, westlich des Bohrpunktes S 10 ergibt sich aus der Tiefenlage der Eem-Oberkante in den Bohrungen S 5, S 8, S 9 und S 10. Das Eem wurde an der ganzen Westküste nördlich Station XXXII und weiter östlich auf dem Ellenbogen durch die Bohrungen festgestellt.

Den Ellenbogen quert jedoch eine durch die Bohrungen S 4 und S 11 festgestellte Rinne, von uns Uthörn-Ley genannt, in der keine Eem-Schichten mehr vorhanden sind. Eine Bohrung der Bauleitung List bei der Austernfischerei auf dem Ellenbogen hat jedoch wieder Eem angetroffen, so daß ein drittes, durch die Uthörn-Rinne getrenntes Vorkommen vorhanden ist. Eine

genauere Umgrenzung der Uthörn-Rinne und des dritten Eem-Vorkommens ist bei der geringen Zahl der Bohrungen bis jetzt nicht möglich. Die Eem-Schichten erstrecken sich aber, nach Bohrungen auf Röm zu urteilen, weit nach Norden (siehe nachträgliche Anmerkungen auf Seite 62).

### **B. Talsand und Ancyclus-Torf.**

Etwa 1 km nördlich von Kliffende wurde in der Bohrung S 12 südwestlich des Jugendlagers Vogelkoje unter geringmächtigem Klei eine dünne Torfschicht über diluvialen Sanden und Kiesen ermittelt. Die gleiche Torfschicht wurde in den Bohrungen S 17 und S 23 über Talsand liegend angetroffen. Talsand und Ancyclus-Torf finden durch das nachancycluszeitliche Litorinameer-Kliff ihre Nordbegrenzung. Diese streicht von etwa 400 m nördlich Bohrung S 17 an der Westküste in östlicher Richtung bis etwa 400 m nördlich Bohrpunkt S 23 (Abb. 3b).

### **C. Watt-Klei 1 und 3.**

Von den Kleilagen ist vor allem die Verbreitung der älteren, Kleischicht 1, und der jüngsten, Kleischicht 3, aufschlußreich. Kleischicht 1 beginnt sehr geringmächtig bei der Bohrung S 12. Hier und bis zum Litorinameer-Kliff liegt Klei 1 auf Ancyclus-Torf, weiter nördlich auf marinen Sanden. Nördlich S 13 wurde die Kleilage 1 nicht mehr angetroffen. Die Nordbegrenzung von Klei 1 liegt demnach zwischen den Bohrungen S 13 und S 16 und streicht offenbar, wie die Begrenzungen der übrigen Schichten, annähernd parallel zum Südrand des Blidseel-Tiefs und zum Kampener Ostkliff (Abb. 4a).

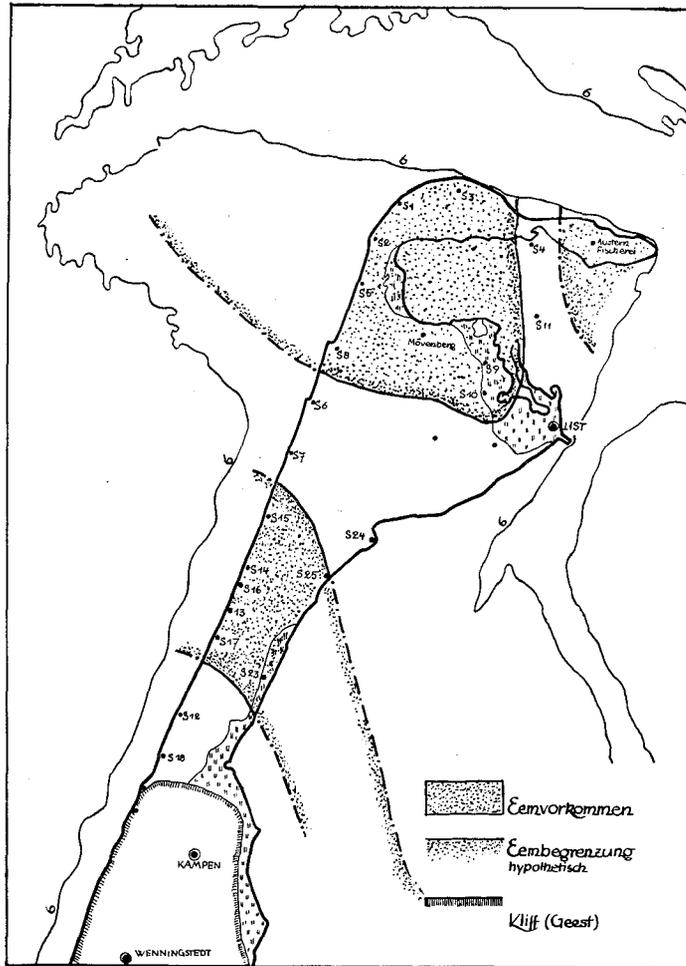
Die jüngste Kleischicht beginnt geringmächtig eben nördlich von Kliffende in der Gegend der Bohrung S 18. Sie nimmt, wie Klei 1, nach N hin an Mächtigkeit zu. Auch Klei 3 ließ sich bis an die Südbegrenzung des Blidseel-Tiefs hin nachweisen. Die Grenze verläuft ebenfalls in NW-SO-Richtung, von Station XXVIII an der Westküste bis eben südlich von Bohrung S 25 an der Ostküste. Klei 1 und 3 setzen sich wahrscheinlich in südöstlicher Richtung um das Kampener Kliff herum fort (Abb. 4b).

## **IV. Die Erdgeschichte von Listland.**

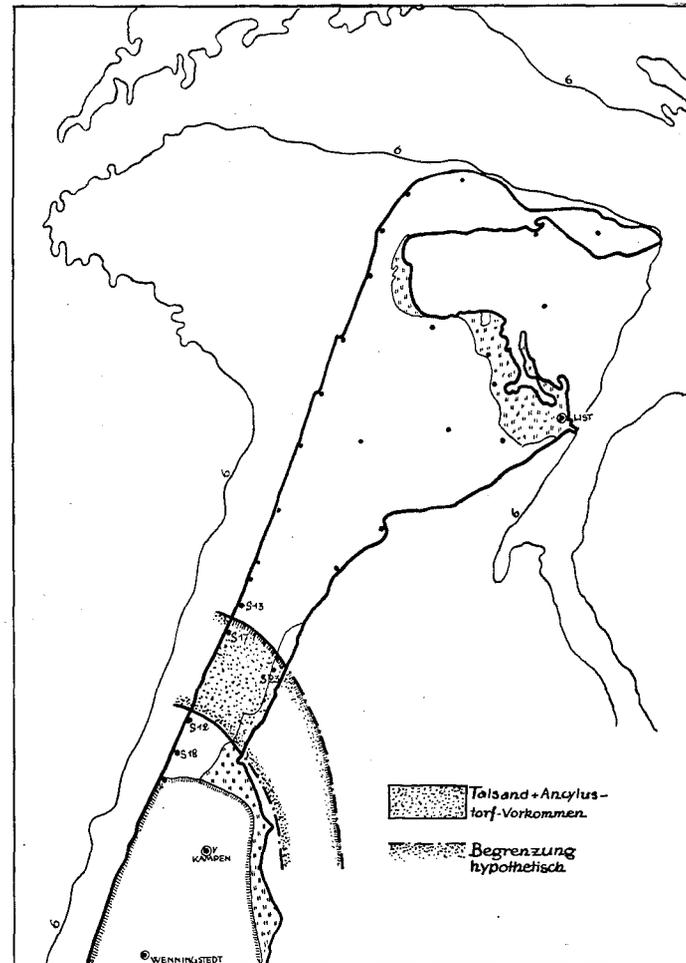
### **A. Auswertung des Bohrbefundes.**

Betrachten wir die Erdgeschichte von Nord-Sylt, wie sie sich aus den bisherigen Bohrergebnissen herauslesen läßt, so bietet sich uns zunächst dar (vgl. Tafel 1 und 2, Abb. 5 und 8):

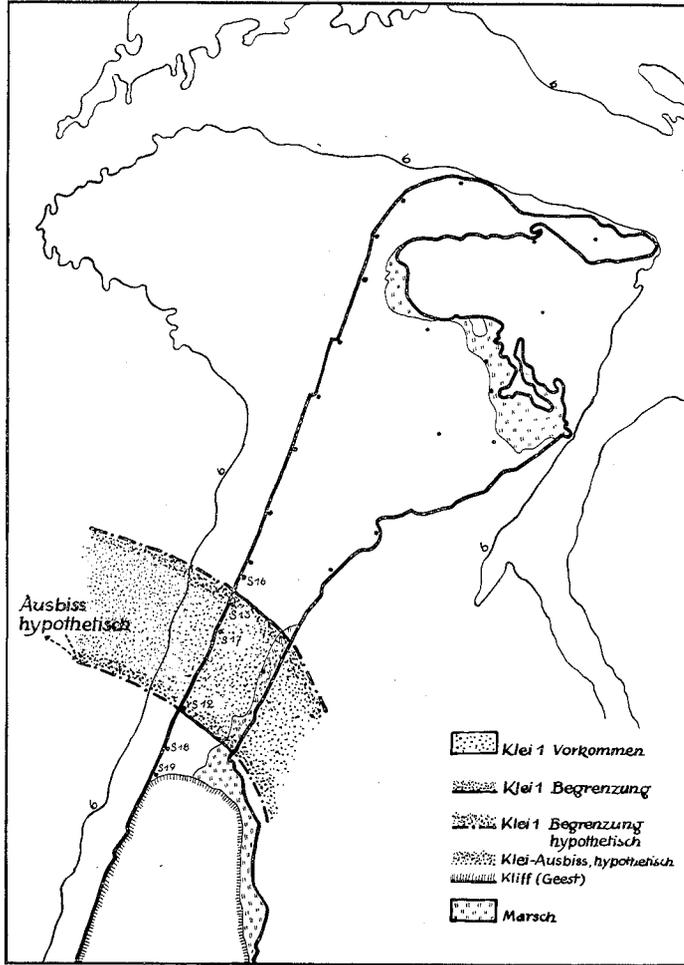
1. Weithin flach gelagerter Kaolinsand und darunter Glaukonitsand als Äquivalent des Limonitsandsteines. Es war also das Gebiet zur Zeit des Limonitsandsteines Meer und zur Zeit des Kaolinsandes, da es sich dabei um Flußabsätze handelt, Land.



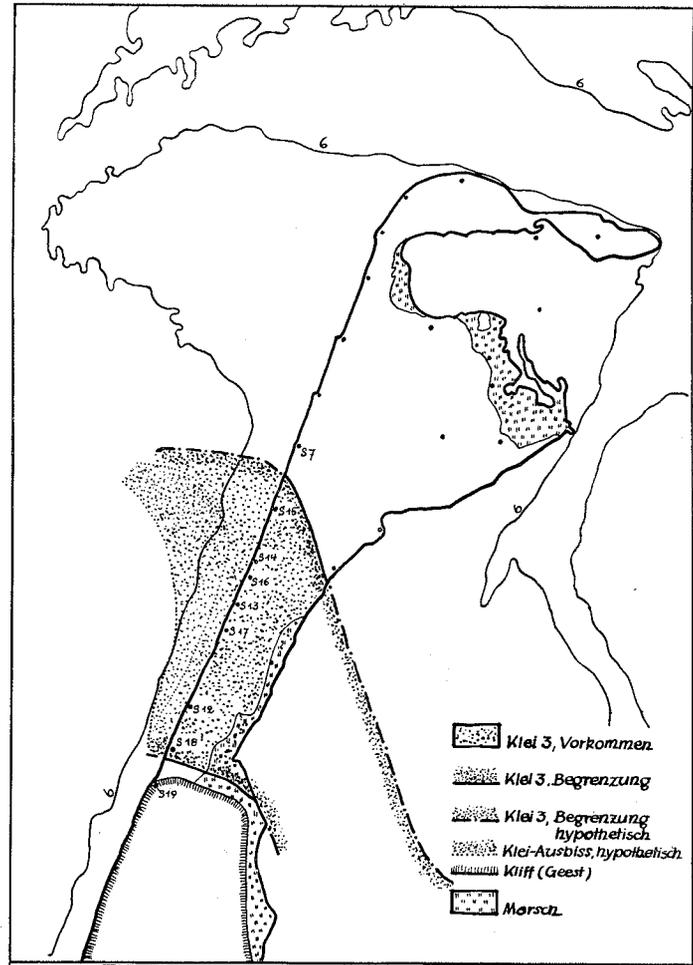
a) Die Verbreitung von Eem-Schichten unter Listland  
 zugleich Lageplan der Bohrungen



b) Das Vorkommen von Talsand und ancyluszeitlichem Torf  
 unter Listland



a) Verbreitung des Klei 1, in See hinaus vermutet



b) Verbreitung des Kleies 3 und sein vermuteter Ausbiss in See und die vermutliche Fortsetzung unter dem Wattenmeer

Aus der großen Zeitlücke zwischen dem Schluß der Kaolinsandbildung und der mitteldiluvialen Ausbreitung des Inlandeises sind früher Reste von Absätzen dunkler Tone mit Pflanzenspuren (? verschlepptes Marines Diluvium) unter der Grundmoräne des Roten Kliffes beobachtet, und in Süd-Sylt sind Meeresabsätze aus jener Zeit weit verbreitet<sup>1)</sup> angetroffen worden; aber davon und von der durch dieses Marine Diluvium belegten Tieflage ist in Nord-Sylt nichts nachweisbar.

Wir halten daher als nächstes fest:

2. Ausbreitung des Inlandeises und Absatz der Grundmoräne wie auf dem Geestkern (Rotes Kliff) so im ganzen Gebiet.

Da Grundmoräne und ein großer Teil des unterlagernden Kaolinsandes nördlich von Kliffende fehlen und statt dessen eiszeitlicher Grobsand und Kies bis 50 m — NN angetroffen werden, muß dort während einer Hochlage gefolgt sein:

3. Ausräumung der Grundmoräne und eines Teiles des Kaolinsandes durch Schmelzwässer der gleichen und vielleicht sogar einer späteren Vereisung, wobei der Geestkern Sylts als Erosionsrest stehen blieb und Kliff 1 entstand (Abb. 1).

Das ausgeräumte Gebiet hatte eine unebene Oberfläche (Unterschied Bohrung S 5 und Bohrung Mannemorsum-Tal) und wurde von Schmelzwasserabsätzen (Diluvialkies) aufgefüllt, und zwar anscheinend bis dicht an das heutige NN heran, denn wir finden Eem- und alluviale Nordseeabsätze gewissermaßen in diesen Diluvialkies eingesenkt<sup>2)</sup>.

Es folgt in der nächsten und letzten Zwischeneiszeit:

4. Senkung des Gebietes und Vordringen des Eem-Meeres in das alte Ausräumungsgebiet bis Kliff 2.

Während der nachfolgenden letzten Vereisung lag das Gebiet wieder hoch, denn es wurden:

5. Die Schmelzwassersande des letzten Eisvorstoßes als Talsande abgelagert. Dabei entstand bei vermutlich nur schwacher seitlicher Abtragung Kliff 3. Es folgt:

---

<sup>1)</sup> Durch die weite Verbreitung Marinen Diluviums unter der Grundmoräne im Nösse-Koog = gesamte Mittel-Sylter Marsch und durch das Vorkommen gestauchten Marinen Diluviums im Stauchmoränen-Gebiet von Morsum ist belegt, daß die Nordsee dort schon vor Absatz der Sylter Grundmoräne eingedrungen war. Die damalige Nordsee hat durch die Rinne zwischen Keitum und Archsum (Bohrung S 20 bis 22) Verbindung nach N gehabt. Näheres siehe Seite 50 u. 54.

<sup>2)</sup> Bei den kiesigen Absätzen ist nicht zu erkennen, ob sie auf einmal oder während mehrerer Vereisungen, die weiter im O endeten, abgesetzt sind. Auch ist fraglich in wie weit der höchste Teil Gehängeschutt darstellt.

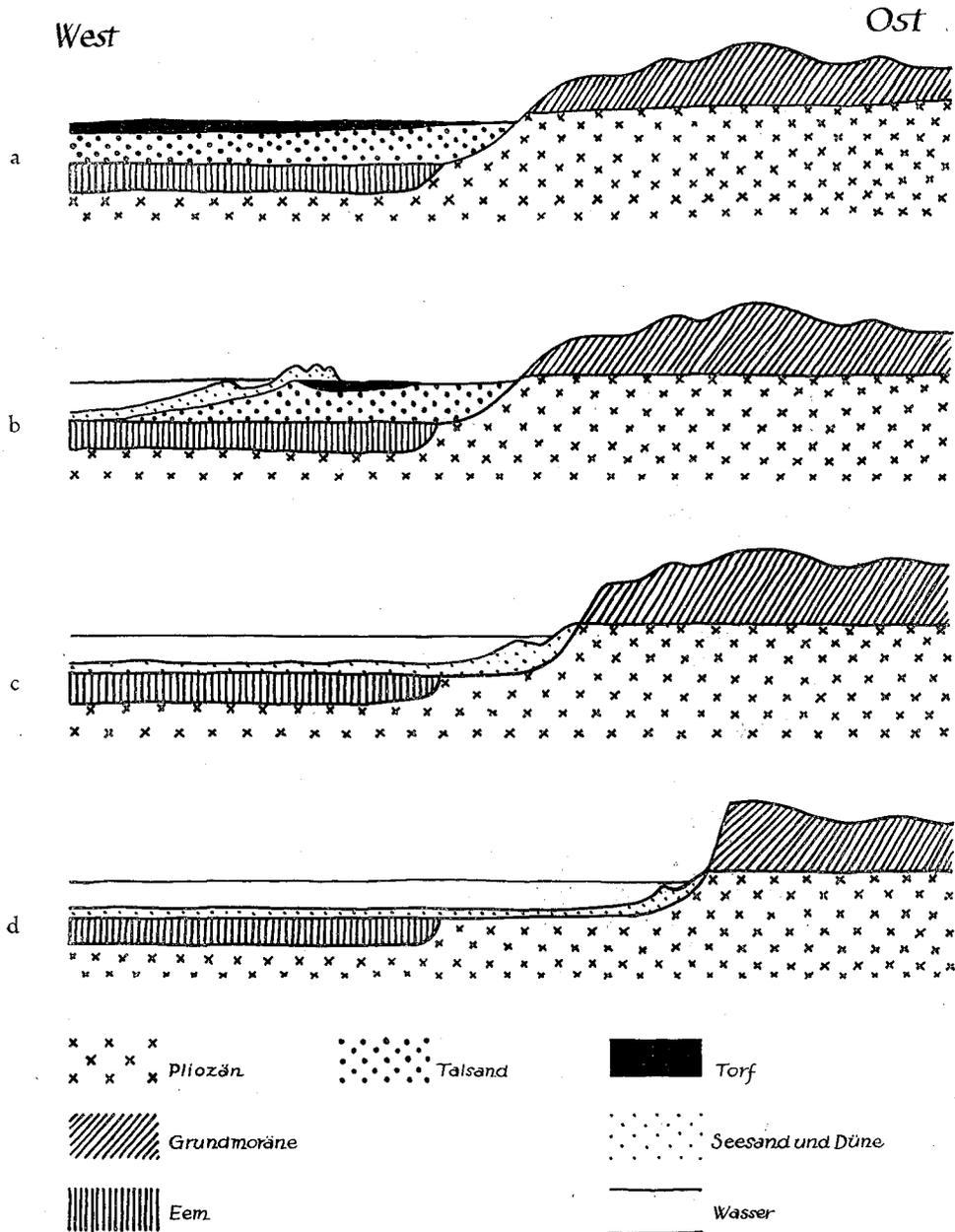


Abb. 5. Schema der Entstehung der Westküste der Sylter Geest.

- a) Talsand mit Torfdecke, aus der rechts die Geestinsel Sylt hervorragt
- b) Die Nordsee dringt vor und räumt den Talsand aus
- c) Die Geestinsel selber wird vom Meere angegriffen
- d) Heutiger Zustand an der Westküste Sylts



Abb. 6. Das Rote Kliff bei Kampen vom Flugzeug aus.

Das Kernstück Sylts, die aus Eisabsätzen, vorwiegend Grundmoräne, und darunter gelegenen losen pliozänen Sanden bestehende Platte, wird von den Meeresströmungen von W gegen O vorschreitend abgetragen. Die feinsandigen Deckschichten der Platte sind rechts im Bilde vom Winde bis auf die Grundmoräne herunter abgeweht und landeinwärts zu Dünen aufgehäuft

Höhe der Geschiebelehmplatte bis 26 m + NN      Höhe der Dünen bis 52 m + NN

Genehmigt RLM No. 12

Aufnahme Pfförtner Westerland

6. Hochlage des südlichen Nordseegebietes in der frühen Nacheiszeit. Es entstanden zunächst keine Absätze, erst zuletzt, als infolge der Senkung das Gebiet in Nähe des Grundwasserspiegels kam, setzte eine starke Torfbildung ein (sog. Ancyclus-Torf), die nach Ausweis näherer Untersuchung bis in das frühe Atlantikum andauerte. Es folgte dann:
7. Allgemeine, sogenannte Litorina-Senkung und als Folge davon Eindringen der Nordsee. Der obere Teil der Eem-Absätze, Talsand und Ancyclus-Torf, wurde bis auf geringe Reste nördlich von Kliffende abgetragen (Abb. 5). Die heutige Außenkante des torfbedeckten Talsandes zeigt die Lage des ältesten alluvialen oder litorina-zeitlichen Kliffs an. In bewegter vollsalziger See wurde zunächst grauer Meeressand abgesetzt. Wo die bewegte See blieb, kam auch weiterhin grauer Meeressand zum Niederschlag. Es folgt dort als letzter Zeitabschnitt 12 (siehe unten).

Nördlich von Kliffende aber trat im Schutze eines Nehrungs-Hakens (siehe unten Seite 44)

8. eine ruhige Watt-See und in ihr eine besondere örtliche Ausbildung der Schichten auf, es wurde Klei 1 gebildet. Eine Hebung ist wahrscheinlich.
9. Vordringen bewegter See auch im Wattenmeer; wahrscheinlich Senkung, Klei 1 wird zum Teil abgetragen und so Kliff 5 gebildet.

Da Bohrung S 25 Klei 2 oder 3 — wahrscheinlich Klei 2 — aber keinen Eem-Ton angetroffen hat, dürfte das Blidseel-Tief spätestens bei diesem Vordringen des Meeres eingeschnitten worden sein. Es kann aber auch schon zu der unter 7 erwähnten ersten Senkung entstanden und bis in die nächste Senkung, bis Kliff 6, angedauert haben.

10. Hebung oder wenigstens Ausfüllung des Wattenmeeres bis zur Möglichkeit der Bildung des Wattkleies 2.

Dies Kleivorkommen ist zwar gering an Mächtigkeit, aber auch die unmittelbar vorhergehende Zeit bewegter See (Senkung) dürfte verhältnismäßig schwach entwickelt gewesen sein, da das zugehörige Kliff 5 weniger weit zurückverlegt ist als das ältere Kliff 4 (Litorina-Kliff). Kliff 5 und Wattklei 2 dürften daher ebenso zueinander gehören wie Kliff 4 und Wattklei 1. Die auffallend mächtige Sandfolge zwischen Wattklei 1 und Wattklei 2 könnte zum Teil Strandsand aus der Zeit einer Hebung während der Bildung des Wattkleies 2 sein, falls sich nicht noch verwickeltere, in den Bohrergebnissen nicht erkennbare Vorgänge abgespielt haben.

11. Erneute, vermutlich schwache Senkung führte zwar nur einen geringen Niederschlag von an Klei reichem Sand zwischen Wattklei 2 und 3 herbei. Anschließend aber kam, vermutlich bei langsamem Einsinken, die nördlich



Abb. 7. Wanderdüne Listland westlich vom Mannemorsum-Tal

Aufn. E. Wohlenberg Okt. 1935

serie ab unter Bildung des gelblichen Strandsandes, der in den meisten Bohrungen als jüngste Ablagerung angetroffen wurde. Dieses Strand-sandlager aber ist ein vorübergehendes Gebilde, nämlich das auf Transport befindliche Umlagerungsmaterial aus den an und vor der Westküste Sylts zerstörten tertiären, diluvialen und alluvialen Schichten.

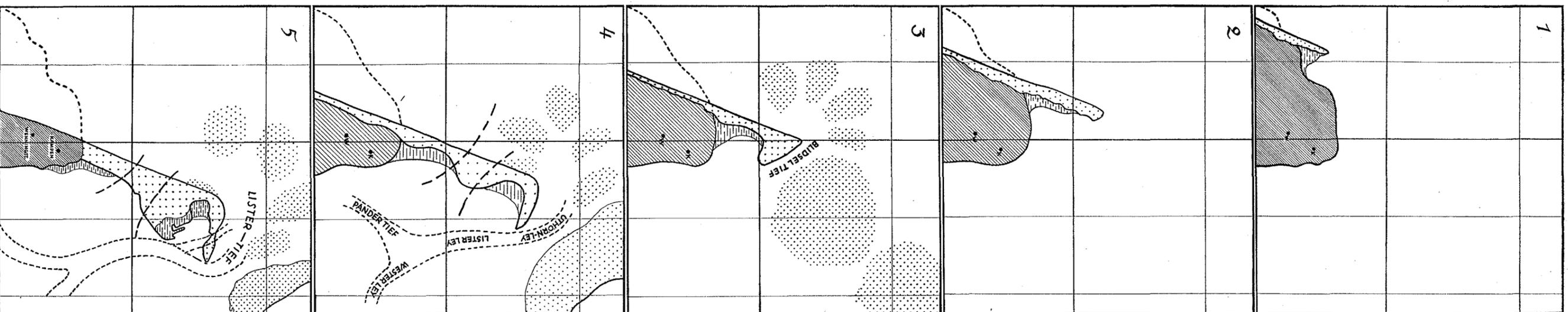
Die Auswertung der Bohrungen auf Listland zeigt somit, daß nördlich vom Kampener Kliff nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde, tertiäre und diluviale Kerne unter Dünensand sitzen, sondern daß unmittelbar nördlich vom Kampener Kliff ein großes diluviales Ausräumungsbecken liegt, das mit jung-diluvialen und alluvialen Absätzen aufgefüllt ist. Diese Beckenausfüllung wird vor dem Weststrand Listlands in gleicher Weise abgetragen wie der Geestkern der Insel Sylt. Der von Kampen bis zum Huk geradlinig verlaufende Dünenstreifen liegt im Süden Wattabsätzen auf. Er ist in seiner Lage abhängig von dem Verlauf des Abtragungsuferes des Geestkernes und verdankt seine Entstehung der gemeinsamen Tätigkeit von Meeresströmung und Wind, das heißt: der Listländer Dünenzug mitsamt seiner Basis ist eine junge, nur wenig älteren Absätzen aufgelagerte Nehrung oder genauer, da nur einseitig an einem Landkern angeschlossen, ein Haken.

## **B. Betrachtungen zur jüngsten Erdgeschichte des Gebietes.**

### **1. Der Haken von Listland.**

Das überraschende Ergebnis der Bohrungen, nämlich daß Listland vom Kampener Nordkliff bis zum Huk eine ganz junge Aufschüttung ist, legt nahe, die Entstehungsgeschichte dieses Hakens zurückzuverfolgen. Ein Haken ist ein Strandwall mit oder ohne Dünenbildung, der von der Meeresströmung aus dem Material, das an der in Abtrag befindlichen Küste abgespült wird, in Verlängerung eines Abbruchufers in die See hinaus gebaut worden ist. In den Lister Dünen und ihrem Sockel liegt also das vor dem Roten Kliff vom Meere fortgetragene Material. Es hat aber der Geestkern ursprünglich weiter nach Westen gereicht. Noch in geschichtlicher Zeit ist der Westrand der Geest, wie besonders F. MAGER in dankenswerter Weise belegt hat, erheblich ostwärts verlagert worden. Machen wir uns die früheren Zustände klar, so ergibt sich ein Zustand, wie Tafel 1, Abbildung 1, ihn darstellt.

Wir sehen also, daß nicht nur der Rand der Geest ursprünglich weiter im Westen gelegen hat, sondern ebenso der von Dünen besetzte Haken. Vor allem aber hat nördlich von Kampen das ostwärts vom Haken gelegene



Tafel 1. Schema der Entwicklung des Listland-Hakens

Wattenmeer weiter nach Westen gereicht. Wenn der, wie oben aufgezeigt wurde, aus dem Mittel-Diluvium stammende nördliche Erosionsrand des Sylter Geestkernes nach SW verlaufen ist, wie es der Rest jenes Erosionsrandes bei Kliffende anzudeuten scheint, so hat westlich von Kampen und möglicherweise sogar westlich von Wenningstedt Watt und zeitweise sogar Marsch gelegen. Diese Marsch war gegen die offene See durch den Wall des Hakens, der mehr oder weniger mit Dünen besetzt war, getrennt. Wenn man den Verlauf der alten Erosionskante in anderer Richtung annehmen will, so hat jenes Wattenmeer beziehungsweise die daraus entstandene Marsch etwas mehr nördlich gelegen, aber Wattabsätze müssen in jedem Fall vorhanden sein. Sehen wir uns die Bohrerergebnisse an (s. Profil Abb. 1), so zeigt sich, daß schon am Schluß der Senkung, die den ersten Einbruch der alluvialen Nordsee brachte, der Wattklei 1 zum Absatz kam, also schon damals sich ein Westsee und Wattenmeer trennender Haken ausbildete. Im Bohrprofil sehen wir weiter, daß die jüngeren Kleihorizonte mehr nach Norden ausgreifen als die älteren. Hieraus kann nicht eindeutig auf eine allmähliche Verlängerung des Hakens nach Norden und eine größere Nähe infolge seiner Ostwanderung geschlossen werden. Die Strömungen des vormaligen Blidsel-Tiefs könnten zur Zeit der Bildung von Wattklei 1 diesen möglicherweise stark angegriffen beziehungsweise seinen Absatz gehemmt haben.

Das Blidsel-Tief wird der Verlängerung des Hakens nach Norden ein Ende bereitet haben. Vermutlich wird der Haken sich am Südrand des Tiefs verdickt und etwas nach Osten oder Südosten verlängert haben (siehe Tafel 1, Abb. 3). Eingehendere Vermutungen über die Gestalt dieses Vorläufers des Ellenbogens lassen sich nicht feststellen, da die Richtung der Ränder des Blidsel-Tiefs noch nicht feststeht.

Später ist dann das Blidsel-Tief verstopft worden, und das Lister Tief hat dessen Aufgabe übernommen. Es ist ungewiß, ob die beiden Tiefs zeitweise nebeneinander bestanden haben. Wahrscheinlich ist das Lister Tief ursprünglich ein Priel zwischen zwei Sänden gewesen, der erst zum Tief wurde, als das Blidsel-Tief geschlossen war. Die Zuschüttung des Blidsel-Tiefs läßt sich theoretisch wie folgt erklären. Als nach einer allgemeinen Hebung die Tideströmung schwächer war, wurde das Blidsel-Tief durch eingewehten Dünen sand oder davor entstandene Sandbänke eingeengt und versandete. Bei erneuter Senkung übernahm der nächst nördliche Wattprael die Aufgabe der Tiderinne und wurde so zum Lister Tief. Dabei kann die Uthörn-Rinne eine unmittelbare Verbindung zwischen Lister Ley—Lister Tief gewesen sein (Tafel 1, Abb. 4 und 5).

## 2. Der Ellenbogen.

Der Ellenbogen scheint zunächst auch nichts anderes zu sein als ein Haken, aufgebaut aus den am Weststrand von Listland nach Norden verfrachteten und dem aus dem Lister Tief von den starken, Ost—West gerichteten Tideströmungen ausgeworfenen Material. Am Strande wurde dieses vom Winde erfaßt und zu Reihendünen aufgehäuft. Anlässlich einer Begehung des Gebietes mit Herrn Dipl.-Ing. Hundt wurde uns dreien klar, daß der vom Wind erfaßte Sand schon zum Teil auf dem höheren Strand von Sandgräsern ein-

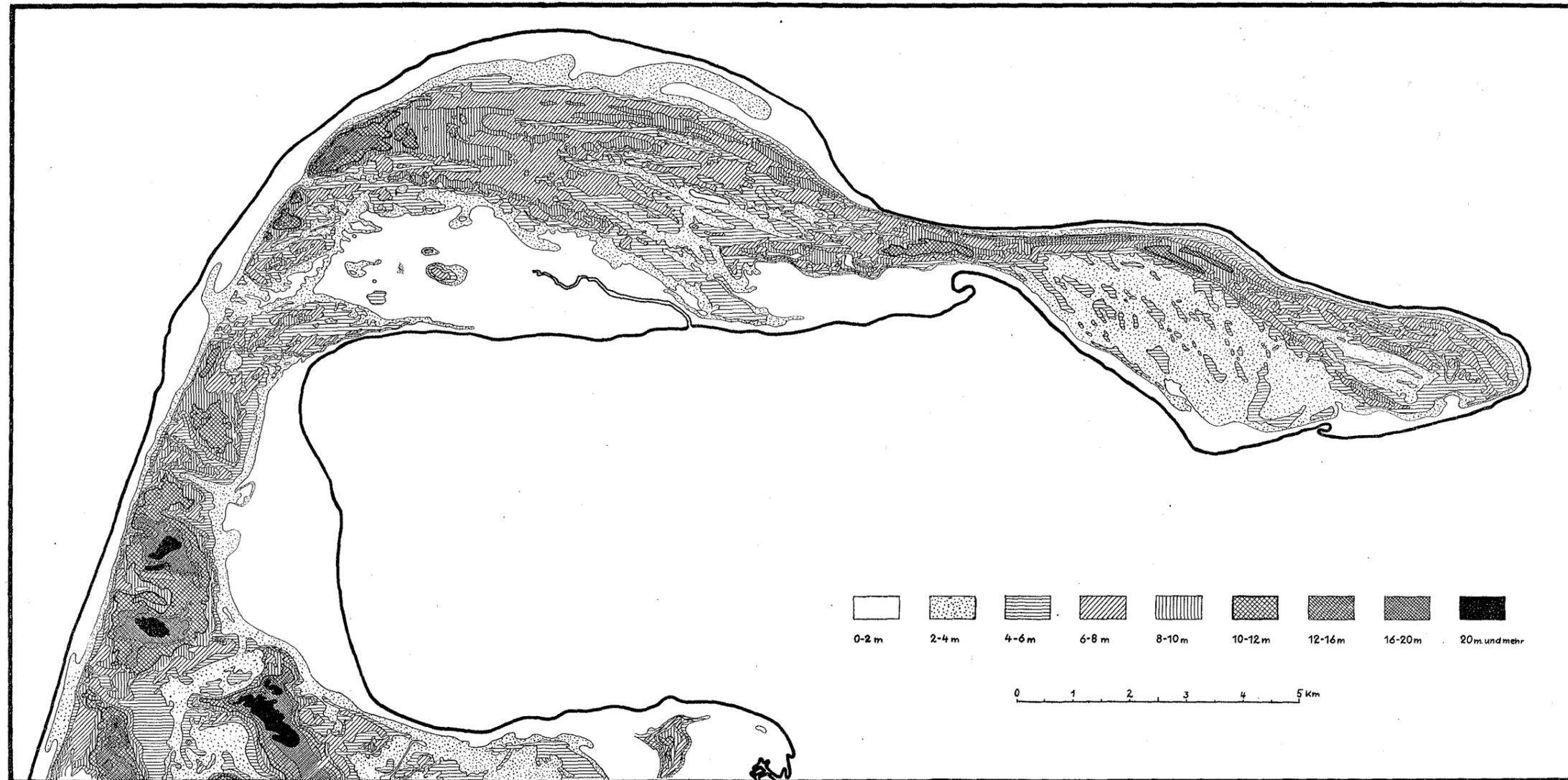


Bildarchiv Westküste. Aufn. Forschungsgruppe Sylt.

Abb. 9. Auf dem breiten Nordstrand des Ellenbogen in den letzten 6 Jahren neuentstandene Strichdüne; Hintergrund Lister Tief

gefangen wird und daß diese Embryonal-Düne parallel zum Strande in die Länge und gleichzeitig in die Höhe zur Sekundär-(Ammophila-)Düne heranwächst. Auf diese Weise entsteht eine stets begrünte, dammartige Düne parallel zum Strande des Lister Tiefs (Abb. 9). Diese lehnt sich schließlich als geschlossener Wall an die schon vorhandenen Dünenzüge an. Sie bleibt vom nächstälteren Dünenzug durch eine Senke getrennt. Das Gebiet vom Ellenbogen besteht daher aus zahlreichen, einander parallelen Dünendämmen, die nacheinander von Süden gegen Norden und Osten vorschreitend gewachsen sind (Tafel 2). Die Oberflächengestaltung bezeugt somit eindeutig die entstehungsgeschichtliche Zusammengehörigkeit von Ellenbogen und Lister Tief.

Der Ellenbogen ist langsam gegen Norden und Osten gewachsen. Hierin aber liegt eine Unstimmigkeit mit der üblichen Anwendung des Begriffes Ha-



Tafel 2. Höhengichtenkarte des Elfenbogens  
 nach der Grundkarte 1:5000 gezeichnet in der Forschungsgruppe Sylt des Preußischen Marschen-  
 bauamtes Husum  
 Der Verlauf der Dünenzüge zeigt, daß der Elfenbogen allmählich gegen Norden und Osten  
 gewachsen ist

ken, denn ein Haken wird rückwärts verlagert, entsprechend dem Rückwandern des Landes, von dem er ausgeht. Die Dünenzüge und die Höhengschichtenkarte (Tafel 2) des Ellenbogens zeigen jedoch, wie auseinandergesetzt wurde, das Gegenteil. Daher ist der Ellenbogen streng genommen kein selbständiger Haken, sondern das verbreiterte Ende des Listland-Hakens. Da dieser vom Lister Tief gehindert wird, gegen Norden zu wachsen, verlängert er sich nach Norden und Osten gleichzeitig. Das Wachstum nach Osten dürfte zunächst nur bis an das durch die Bohrungen nachgewiesene ehemalige Uthörn-Ley gereicht haben. Erst nachdem dieses aus nicht erkennbaren Gründen gesperrt war, und das Lister Ley den Tidestrom in seinen so auffallend geknickten Lauf übernommen hatte, dürfte der östlich von der Einschnürung gelegene Teil des Ellenbogens allmählich hinzugekommen sein.

Der Listland-Ellenbogen-Haken ist also in vier Abschnitten entstanden.

### 3. Die Entstehung des Königshafens.

Nachdem wir vorstehend Listland und Ellenbogen als einen annähernd Nord-Süd und Ost-West verlaufenden Haken kennen gelernt haben, bleibt die Entstehung des Königshafens beziehungsweise der großen Breite des Lister Hakens westlich vom Dorfe List zu untersuchen. Dies so auffallend breite Dünengebiet ist auch nichts anderes als über jungalluvialen Wattabsätzen zusammengewehter Strandsand. Es fragt sich aber, warum hier mehr Sand angehäuft liegt als weiter südlich und weiter nördlich. Um dies verstehen zu können, müssen wir das Gesamtbild betrachten. Vom Abbruchufer des Sylter Geestkernes aus verfrachten die allgemeine Meeresströmung, der vorherrschende Südwest-Wind und die daraus entstandene Meeresströmung sowie der Küstenversatz der Brandung den Sand gegen Norden. Diese drei Kräfte arbeiten in gleicher Richtung von Westerland bis auf die Höhe von Blidseel. Hier aber wird die bisherige gleichsinnige Einwirkung der Strömungen auf den Sandtransport gestört. Im Landtief werden bei einlaufendem Flutstrom die Verhältnisse für den Sandtransport ähnlich sein, wie weiter südlich an der Küste. Aber bei auslaufendem Wasser ist die Strömung am nördlichen engen Ende des Landtiefs stark gebündelt und daher sehr tragfähig; am südlichen, erheblich breiteren Ende aber läßt die Tragkraft nach, und der Sand bleibt mehr oder weniger lange liegen. Sicherlich wird ein Teil dieses Sandes in irgendeiner Form zur Vermehrung des Sandes am Strande des Hakens beigetragen haben. Damit hatte der Wind Gelegenheit, hier mehr Sand aufzunehmen als weiter nördlich oder weiter südlich. Diese vermehrte Sandzufuhr kann zu der größeren Dünenanhäufung geführt haben und somit die Ursache zu der auffallenden Breite des Dünengebietes südlich vom Königs-

hafen sein. Wenn das verbreiterte Dünengebiet heute weiter südlich reicht als das Landtief, so ist das kein Hindernis für die oben vermutete Herkunft der betreffenden Sandmassen, da die Barre des Lister Tiefs und mit ihr das Südende des Landtiefs früher sicherlich weiter südlich gereicht haben.

Möglicherweise ist aber auch noch eine andere Herkunft jener Sandmassen mit in Betracht zu ziehen. Während der Tidestrom vom Blidseel-Tief unmittelbar in das Lister Tief übergegangen sein dürfte (S. 44), müssen die Sandmassen der Barre, die einstmals vor dem Blidseel-Tief lag, allmählich nach Norden verfrachtet sein. Man kann sich vorstellen, daß die Sandmassen des südlichen Teiles dieser Barre zeitweise zu verstärkter Sandanhäufung an der Küste und damit zu der erwähnten großen Breite jener Dünen geführt haben<sup>1)</sup>.

Diese aus morphologischen und erdgeschichtlichen Erwägungen gewonnene Deutung von Ellenbogen und Listland gibt ohne jede Schwierigkeit eine Erklärung für die Entstehung des Königshafens, nämlich den einer Aussparhohlform. Zwischen dem breiten Lister Dünengebiet im Süden und dem durch das Lister Tief in seiner Lage bestimmten Ellenbogen im Norden liegt noch ein unverschütteter Rest jenes Wattenmeeres, das sich innerhalb des Hakens befand.

## V. Ergebnisse für die Erdgeschichte von Sylt.

Nachdem der Aufbau und die theoretischen Ueberlegungen Listland als einen riesigen Haken kennen gelehrt haben, und nachdem diese Anschauung durch das sehr frühe Vorkommen von Wattklei nördlich vom Kampener Kliff vollauf bestätigt wird, fragt sich jetzt, welche Deutungen diese Auffassung für das übrige Sylt gewährt.

Betrachtet man die Hörnum-Halbinsel im Kartenbild, so leuchtet ohne weiteres ein, daß es sich auch hier um einen an die Sylter Geest angesetzten Haken handelt, der aber von einer gegen Süden gerichteten Strömung, also gegen Brandung und Wind, aufgeworfen ist<sup>2)</sup>. Dieser Haken trifft auf das Vortrapptief, aber der Zusammenstoß erfolgt im spitzen Winkel, so daß es nicht zur Ausbildung eines Äquivalentes des Ellenbogens kommt. Die geringe Verdickung des Südendes des Hörnum-Hakens mag einerseits mit einem Stau der Sandwanderung an der Westküste zusammenhängen, andererseits kommt wohl vom Vortrapptief seitlich aufgeworfener Sand hinzu.

<sup>1)</sup> Siehe auch S. 60.

<sup>2)</sup> Der Untergrund ist aber ganz anders aufgebaut als unter Listland.

Wichtigen Aufschluß aber gewährt die Vorstellung eines langsam im Maße des Zurückweichens der Geest von West gegen Ost gewanderten Hörnum-Hakens. Innerhalb dieses Hakens hat sich im Winkel mit der hier sanft abfallenden Geest Watt und dann Marsch gebildet. Es ist die Marsch von Steidum, Munkmarsk und Eidum. Verlängern wir die heutigen Verhältnisse, sanfter Geestabfall, vorgelagerte Marsch und den früher die Südermarsch schützenden Deich gegen Westen, so bekommen wir folgendes schematische Bild:

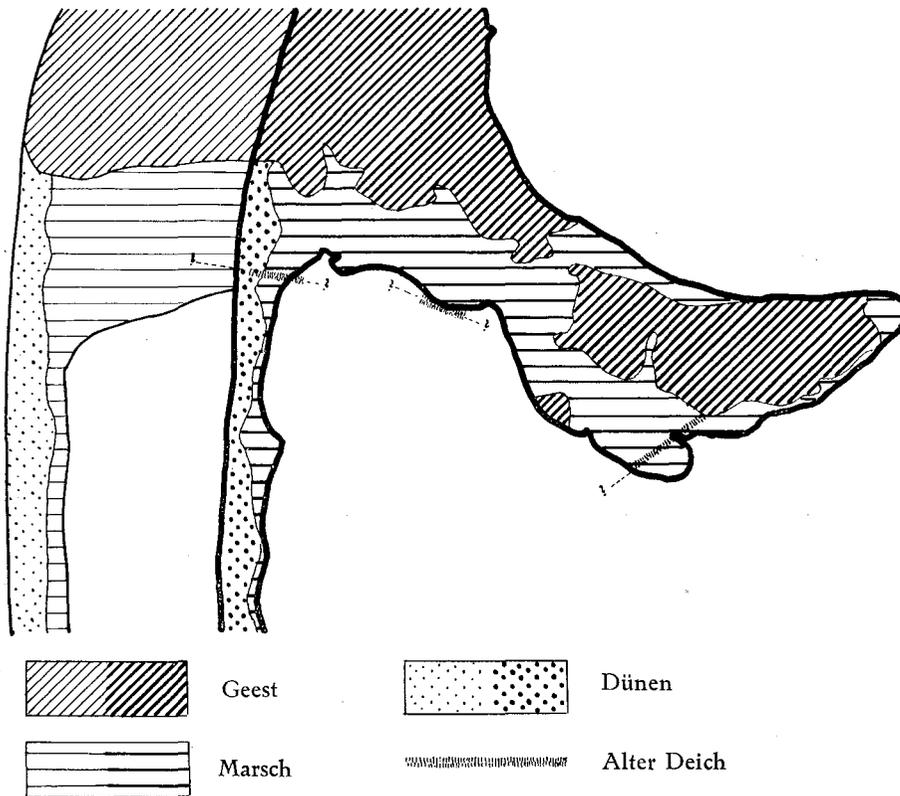


Abb. 10. Schema der Sylter Marsch aus einer Zeit als die Küste noch weiter westlich lag

Der Deich wird an den Strandwall des Hakens angeschlossen haben. In dieser Marsch und wahrscheinlich auf dem unmittelbar daran anschließenden, sehr niedrigen Geesthügel werden die Orte gelegen haben, deren Untergang geschichtlich belegt ist (Eidum).

Hier ist auch die Gelegenheit, Stellung zu nehmen zu dem viel erörterten Bericht HANS KIELHOLT's (F. MAGER, S. 140—153). Dieser Bericht über Zustände und Ereignisse von 1434—36 macht einen durchaus glaubwürdigen Ein-

druck, nur muß man sich von der Deutung L. MEYN's, die auch F. MAGER vertritt, freimachen, daß das von KIELHOLT erwähnte Ufer Limonitsandstein gewesen sei (dit Land Silt hadde ant West/Ende by de Sehe eenen Ouer, velkes de Buren de Bank noemed, de wass brun und harde, geliek als Iser und twar wenn men darup mit eenem Hammer geschlagen hefft, is et da van affgesprungen alse Rust van Isern).

MEYN und MAGER wußten nicht, daß der Limonitsandstein des Morsumkliffes vom Eise aufgequetscht in einer Stauchendmoräne sitzt, sie wußten auch nicht, daß der Limonitsandstein des Morsumkliffes der Abtragung bei Sturmfluten nur geringen Widerstand leistet, wie es die Sturmfluten im Herbst 1936 zeigten. Jenes Gestein ist nicht durchgehend fest, sondern harte Stellen wechseln mit lockeren, und wenn der lockere Sand ausgewaschen ist, stürzt das Limonitsandsteinkliff schnell zusammen. Wirklich fest sind nur dünne unzusammenhängende Teile.

Hinzu kommt, daß sich keine geologische Vorstellung finden läßt, die den unter dem heutigen Sylt mehr als 50 m tief gelegenen losen Glaukonitsand, der zur Hauptsache erst bei der Verwitterung durch Rost verkittet wird, als schmalen Streifen westlich von Sylt auftauchen ließe. Die Vorgänge, die die Limonitsandsteinbänke vom Morsumkliff aufgerichtet haben, sind örtlich beschränkt. So zeigten früher die großen Aufschlüsse im Eisenbahneinschnitt und im Jahre 1937 die Sandentnahme für den Deichbau Nösse, daß auf der Südseite der Morsum-Geest Limonitsandsteinlagen schon nicht mehr vorhanden sind. Dort saß in Schuppen aufgepreßter umgelagerter Kaolinsand.

Wir sind auch keineswegs auf den Limonitsandstein angewiesen, um den Bericht KIELHOLT's verstehen zu können. Braun und hart wie Eisen ist auch Ortstein, und wenn man auf diesen schlägt, spritzt brauner Sand wie Rost vom Eisen davon. Sehen wir in der „Bank“ einen podzolierten Sandwall, also einen alten, verheideten Strandwall, so haben wir ein Bild vor uns, das vollkommen in das Bild der damaligen Zeit paßt. An einen verheideten Strandwall und nicht an verheidete Dünen möchten wir auch deswegen denken, weil KIELHOLT sich wundert, daß nach der plötzlichen Ueberflutung und dem Untergang des Landes (vermutlich Marschland) sich Sand am Ufer des Wassers so häufig sehen läßt, und zwar „grote Humpels alse Höuve hope“ (Heuhaufen). Wären verheidete Dünen vorhanden gewesen, so wäre die Heuhaufengestalt der neuen Dünen wohl weniger auffallend gewesen.

Es möchte auf den ersten Blick scheinen, daß ein größerer podzolierter Sand- oder Strandwall wenig zu dem Bilde paßt, das wir uns von dem westlich gelegenen Vorläufer des heutigen Hörnum-Hakens machen müssen. Jedoch zeigt sich in den letzten Jahren immer deutlicher, daß H. SCHÜTTE weitgehend recht hat, wenn er einen mehrfachen Wechsel von Hebung und Senkung während der Alluvialzeit für die deutsche Nordseeküste annimmt. Die drei Kleihorizonte nördlich von Kampen sagen für unser Gebiet vermutlich

Aehnliches aus. Wenn ein Haken, der sich von der Sylter Geest gegen Süden erstreckte, von der allgemeinen Landhebung betroffen wurde, so hörte das Meer zunächst auf, ihm weiteren Sand zuzuführen oder gar ihn umzulagern. Das Meer mußte nach der Hebung zunächst weiter draußen die See vertiefen und so das Gleichgewicht zwischen Strömung, Wellenhöhe und Wassertiefe wieder herstellen. Während dieser Zeit, da die See vor dem Haken noch flach war, lag dieser ruhig da, konnte bewachsen und podzolieren.

Ruhe herrschte am Haken, bis die See wieder voll gegen die Küste drängte, entweder, weil sie sich inzwischen wieder bis an den Fuß des Hakens hin eingetieft hatte oder weil eine allgemeine Senkung ihr das Vordringen erleichtert hatte. Diese Zeit der Wiederaufnahme von Umlagerung und Abtragung des bis dahin ruhenden Strandwalles hat KIELHOLT anscheinend erlebt. Der Deich dürfte bei einer Sturmflut dort gebrochen sein, wo seine schwächste Stelle war, nämlich dort, wo er an den Strandwall anschloß. Die Marsch geriet unter Wasser, „Vehle wurden verdrenket“ und das Grundgemäuer von der Kirche, an der KIELHOLT's Vater Pastor war, „steidt nu tagelikets twei Vaden deep mit Wather“. Damals ist der Strandwall wieder in Bewegung geraten. Dünen häuften sich auf, wie oben aus KIELHOLT's Schilderung erwähnt wurde. Das Süd-Sylter-Marschland, das möglicherweise zur Zeit einer Hebung oder wenigstens Ruhelage des Gebietes, als das Meer durch flachen Grund von der Küste ferngehalten wurde, leicht einzudeichen gewesen war, konnte nicht zurügewonnen werden als die See wieder mit voller Kraft gegen Sylt andrängte. Erst 1937, also nach 500 Jahren, wurde der östliche, am 11. Oktober 1634 endgültig verloren gegangene Rest jener Marsch dem weiteren Eingriff des Meeres entzogen.

## VI. Ergebnisse für die Frage der Küstensenkung.

Von Auf- und Abbewegung einer Landoberfläche in vergangenen Zeiten sind gewöhnlich keine Spuren erhalten, es sei denn, daß der betreffende Ort bei seinen Bewegungen durch den Meeresspiegel hindurchgegangen ist. Wenn ein Ort auf einem Lande sich von 70 auf 20 m Meereshöhe gesenkt hat, so ist das später an nichts zu erkennen; aber wenn ein Ort der Oberfläche in der Nähe des Meeres von 10 m über auf 10 m unter dem Meeresspiegel gesunken ist, so haben Abtragung, Umlagerung und erneuter Gesteinsabsatz einen so scharfen Schnitt in der Schichtenfolge hervorgerufen, daß jene Senkung der Erdkruste unter sonstigen günstigen Umständen auch später zu erkennen bleibt.

Ein Passieren des Meeresspiegels finden wie in dem Profil des Untergrundes von Listland fünfmal, nämlich:

1. Pliozäner Glaukonitsand — Kaolinsand
2. Eem über Diluvialkies
3. Talsand über Eem
4. Klei 1 über Talsand
5. Heutige Dünen über Strandsand.

Hiervon beruhen die Durchgänge 1 und 5 vermutlich nicht auf Vertikalbewegungen der Erdkruste, sondern die Ausfüllung eines flachen Meeres mit Flußabsätzen ließ bei 1 ein nur wenig über den Meeresspiegel aufragendes flaches Küstenland entstehen. In Fall 5 erleben wir heute, daß der Wind Strandsand zu einem Dünenland anhäuft.

In den Fällen 2—4 aber haben wir einen Durchgang durch den Meeresspiegel infolge Auf- und Abbewegung vor uns. Nicht in Nord-Sylt, aber in dem Gebiet von Marsch und Wattenmeer südlich von der Sylter Geest (Nösse Marsch und Rantum Bucht) kommen zwei weitere Durchgänge durch den Meeresspiegel hinzu. Auf den Landabsätzen des Kaolinsandes liegt dort das Marine Diluvium und darüber die auf dem Lande vom Eise hinterlassene Grundmoräne. Die Unterkante jener Meeresabsätze liegt zwischen — 10 und über — 50 m NN und das höchste erhaltene Vorkommen bei — 3 m NN.

Die heutige Höhenlage der übrigen genannten früheren Meeresspiegel ergibt sich aus den Profilen.

Bei den nachfolgenden Betrachtungen wird angenommen, daß der Meeresspiegel stets die gleiche Höhe wie heute innegehabt habe. Dies ist sicherlich nicht der Fall gewesen, denn einmal wurde während der Eiszeit soviel Wasser dem Meere entzogen, daß der Meeresspiegel allgemein tiefer lag, zum andern müssen gemäß den im Laufe der Zeiten sich entsprechend Form und Tiefe der Nordsee ändernden Gezeitenverhältnissen Tidenhub und Küstenstau gewechselt haben. Dies gilt besonders für die Zeit des Vordringens der Nordsee nach Süden während der Nacheiszeit und des Durchbruches der Straße von Calais. Es ist aber heute noch nicht möglich, Zeitpunkt und Ausmaß dieser Meeresspiegelschwankungen zu erkennen. Daher müssen sie außer Ansatz bleiben, und es soll deshalb für die nachfolgenden Erörterungen angenommen werden, die Lage des Meeresspiegels sei stabil. Es ist dann der Senkungsbetrag der Erdkruste

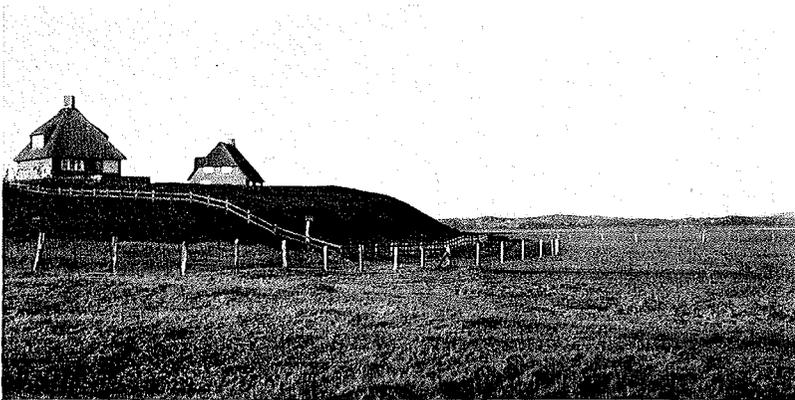
seit dem Pliozän,	also seit rund 2 000 000 Jahren	50 m insgesamt,
seit dem Ende des Marinen		
Diluviums,	also seit rund	750 000 Jahren 3 m insgesamt,
seit dem Eem-Meer-Ende,	also seit rund	100 000 Jahren 20 m insgesamt,
seit dem Talsand-Ende,	also seit rund	20 000 Jahren 12 m insgesamt.

Die Tatsache, daß das Gesamtausmaß der Senkung seit Ende des Marinen Diluviums geringer ist als seit der weniger weit zurückliegenden Zeit der Endabschnitte von Eem-Meer und Talsand bezeugt, daß Hebungen zwischen

den einzelnen Abschnitten liegen. Solche Hebungen sind im Abschnitt V dieses Aufsatzes aus der Schichtenfolge abgeleitet worden.

Es zeigt sich somit, daß, über weite Zeiträume gesehen, das Sylter Gebiet sich mehrfach auf- und abbewegt hat, und daß diese Bewegungen im Endbetrage eine sehr schwache Gesamtsenkung des Gebietes ergeben.

Für die Frage der heutigen Küstensenkung muß die seit der letzten Landzeit eingetretene Senkung näher betrachtet werden. Diese letzte Landzeit ist durch den Torf, der auf dem Talsand liegt, gekennzeichnet. Seine Oberfläche liegt heute in Bohrung S 17 rund 15 m — NN. Ein solcher Torf kommt weit verbreitet als Unterlage der ersten Nordseeabsätze vor. Es kann aber nicht



Aufnahme Gripp

Abb. 11. Totes alluviales Kliff im Nordosten von Kampen  
Vordergrund jüngere Marsch, hinten rechts die Dünen des Listland Hakens

erwartet werden, daß das ganze Land damals mit Torf bedeckt war. Vielmehr dürfte das Torfwachstum begünstigt gewesen sein dadurch, daß mit dem Absinken des Landes und entsprechendem Ansteigen des Meeresspiegels der Grundwasserstand immer höher wurde. Dadurch trat an früher trockenen Orten Wasser aus, und dies vermoorte. Ein mehr oder weniger breiter Moorgürtel wird also das Meer in jeder Höhenlage umgeben haben, genau wie die heutigen Geestgebiete bis 4 und 5 m über NN bis vor kurzem vermoort waren, bevor der Mensch störend eingriff. Bei pollenanalytischer Untersuchung jener alten, aus der Ancylus- und der frühen atlantischen Zeit stammenden Torfe entspricht das einzelne Pollendiagramm einer nur geringen und häufig nur einer an sich belanglosen Zeitspanne. Wenn man die Dauer jener Senkung richtig erfassen will, kommt es daher darauf an, daß die höchsten Torflagen der westlichsten mit den höchsten Torflagen der östlichsten erreichbaren, während der gleichen Senkungsperiode noch eben untergetauchten Vorkommen miteinander verglichen werden.

Dasselbe gilt für die jüngeren, zumeist bronzzeitlichen Torfe, die zum Beispiel in Süd-Sylt unter dem Klei liegen. Eine eingehende pollenanalytische Untersuchung an geeigneten Orte sorgfältig genommener Proben wird aller

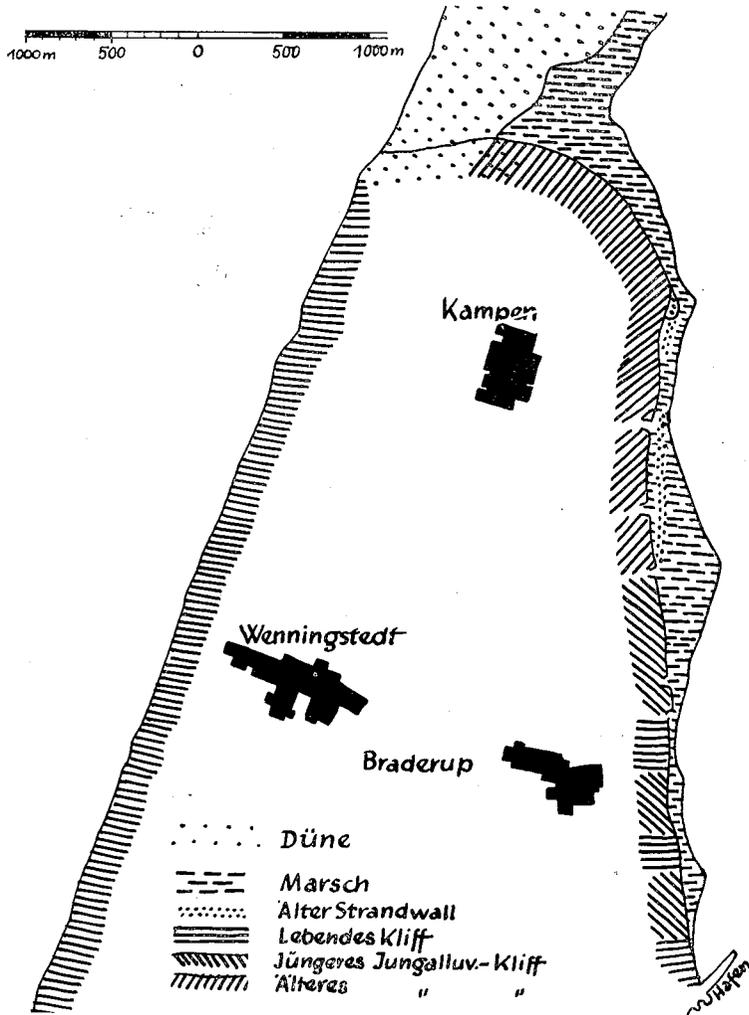


Abb. 12. Die verschieden alten Kliffs in Nord-Sylt

Wahrscheinlichkeit nach bisher ungeahnt genauen Aufschluß über die Dauer und vielleicht sogar Erstreckung der einzelnen nacheiszeitlichen Senkungszeiten der deutschen Nordseeküste ergeben.

Das Profil von Listland hat jüngere Torfe nicht angetroffen. Der Wechsel von Kleilagen und Sand läßt aber darauf schließen, daß auch hier nicht ein gleichmäßiges Absinken, sondern Hebung und Senkung abwechselnd aufge-

treten sind. Entkalkte Kleie mit Wurzellöchern, also alte Marschoberflächen, sind nicht beobachtet worden. Wenn man aber von der Voraussetzung ausgeht, daß jene Kleiabsätze in ruhigem flachen Wasser, die durchgehenden Lagen von rein marinen Sanden aber in bewegterem, also tieferen Wasser zum Niederschlag gekommen sind, so lassen sich aus dem alluvialen Profil nördlich vom Kampener Kliff mit Sicherheit zwei Zeiten der Hochlage (Wattklei 1 und 3) und jeweils vorher zwei Zeiten bewegterer See herauslesen. Bei Wattklei 2 ist fraglich, ob er von Wattklei 3 durch eine Zeit der Senkung getrennt ist, oder ob der zwischen Wattklei 2 und 3 lagernde kleireiche Sand nur einer Strömungsverlagerung seine Entstehung verdankt (siehe oben S. 18).

Ob den Kleilagen Hebungen entsprechen, die anderenorts zur Trockenlegung, also Marschwerdung des Gebietes führten, lassen die Bohraufschlüsse nicht erkennen. Jedenfalls scheint der Wechsel von Meeressand und Klei anzuzeigen, daß auch die nacheiszeitliche Senkung nicht einen einzigen Senkungsvorgang, sondern einen Wechsel von Hebung oder Stillstand und Senkung darstellt. Auf die Frage, ob wir heute auf Listland mit Hebung oder Senkung zu rechnen haben, sagen die Bohrungen nichts aus. Jedoch ist das Kliff östlich von Kampen bis zur Sturmflutgrenze herunter mit Heide bewachsen, und außerdem wird es hier heute durch Strandwälle und einen Marschstreifen vor den Einwirkungen des Meeres weitgehend geschützt\*) (Abb. 12). Das Kliff ist also den Angriffen des Meeres, durch die es einstmals entstand, entzogen: es ist tot. Dies aber schließt aus, daß hier in den letzten Jahrhunderten eine den Betrag der Anshlickung überwiegende Absenkung stattgefunden hat.

## VII. Bisherige Anschauungen über die Geologie von Nord-Sylt.

Da die vorstehenden Untersuchungen in Nord-Sylt nicht aus wissenschaftlichem, sondern aus praktischem Anlaß angestellt worden sind, wurde in dem Bericht, aus dem die vorstehenden Abschnitte einen Auszug geben, auf eine Auswertung des Schrifttums kein Gewicht gelegt und dieses infolgedessen kaum beachtet. Hier aber möge nachträglich eine kurze Uebersicht gegeben werden über das, was früher schon von einzelnen Forschern mehr oder weniger richtig gesehen oder gedeutet worden war.

Die grundlegende Arbeit über den Aufbau und damit die Erdgeschichte Sylts ist L. MEYN's Kartierung (1876). MEYN hat Zusammensetzung, Verbrei-

---

\*) Das Tal, das östlich des Leuchtturmes herunterkommt, durchbricht den Strandwall nicht. Das Tälchen, das östlich des Buddah-Steines (Denkstein der Karten) herunterzieht, hat sein Unterende durch Meeresabtragung verloren, ist also ein hängendes Tal geworden. Dies ist ein Beweis, daß in den von einer unverletzten Pflanzendecke überzogenen Tälern heute keine Erosion stattfindet. Der auf Abbildung 12 angegebene Strandwall ist in seinem südlichen Teil verheidet und zeigt damit an, daß er höher hinaufreicht als die Sturmflut des Herbstes 1936; denn die untere Grenze des Heidewachstums fällt mit der Höhenlage des Sturmfluttreibels zusammen.

tung und Lagerung der Schichten im Untergrunde Sylts mit einer für seine Zeit bewundernswerten Klarheit und Richtigkeit erkannt. Bohrungen waren damals auf der Insel noch nicht niedergebracht, und die wenigen bekannten Schichtprofile aus Brunnengrabungen sagten über die erdgeschichtlichen Vorgänge zur Zeit des Alluviums nichts aus. Auch sind die grundlegenden Arbeiten über die besonderen Ausbildungen von Flachlandsküsten erst später erschienen. So ist zu erklären, daß MEYN Alter und Entstehung des Hörnum und Listländer Dünenzuges nicht erkannte, vielmehr glaubte, unter beiden diluviale und gar tertiäre Schichten nachweisen zu können. Das mit Recht hohe wissenschaftliche Ansehen MEYN's ließ alle späteren Bearbeiter (G. BRAUN 1911, ORDEMANN 1912, WOLFF 1910, 1920, 1928, O. JESSEN 1914, MAGER 1927, KOLUMBE 1932) an das Vorhandensein eines festen Kernes unter Listland glauben.

Dies mag die Ursache sein dafür, daß trotz der klaren Erkenntnis von G. BRAUN (siehe unten) die Entstehung von Listland und Ellenbogen und damit zusammenhängend weitere wichtige Abschnitte der Entstehungsgeschichte Sylts lange Zeit nicht richtig erkannt sind.

SOLGER (1910) war der erste, der Listland und Hörnum mit Nehrungen in Verbindung brachte (S. 121)\*). Er glaubte jedoch, diese Nehrung hätte ursprünglich weiter im Westen gelegen und daß „die Wellen die Nehrung bis an den Inselkern zurückdrängten“.

Trotzdem hatte SOLGER auf S. 11 seiner Arbeit Nehrungen richtig als an Steilküsten gebunden hingestellt. Aber SOLGER studierte Dünen und betrachtete deren Unterlage nur nebenbei.

Diese Bildungen an Flachlandsküsten wurden ein Jahr später von G. BRAUN (1911) gründlich untersucht. Er schrieb S. 126: „an den Inselkern von Sylt . . . hängen sich im Norden und Süden je ein Haken an. Die Außenküste des nördlichen verläuft in nordnordwestlicher Richtung bis zum Ostindienfahrer-Huk, wo sie zu dem . . . Ellenbogen in eine rein östliche umbiegt“. „Der Ellenbogen ist somit ein Haken zweiter Ordnung, der an das Listerland, selber ein Haken, angehängt worden ist.“ S. 124 und 125 stellt BRAUN heraus, was ein Haken ist, nämlich: „ein Strandwall, der mit einem Ende an einem Kliffufer befestigt ist. Der Küstenschutt, der ihn aufbaut, stammt von der Zerstörung des Kliffufers. Ein Haken wird aufgebaut, wenn die Küstenversetzung ihre Richtung bewahrt, während die Küste selbst umbiegt“.

Diese Angaben und Voraussetzungen BRAUN's treffen auf Listland und Ellenbogen weitgehend zu. Aber — man möchte sagen leider — fügte BRAUN auf S. 128 ohne weitere Auseinandersetzung hinzu: „Listerland scheint nach den Angaben von MEYN einen diluvialen Kern zu besitzen, das würde die

\*) Ähnliche Vorstellungen hatte auch C. P. HANSEN 1856, S. 3, er schreibt von einem Schuttwall, einer Dünenkette, welche mit wenigen Unterbrechungen von Eiderstedt bis an die Lister Tiefe führte.

starke Verbreiterung dieser Stelle erklären“. Durch diese Annahme zerstört BRAUN im Grunde genommen seine vorige Angabe, nämlich, daß Listland ein Haken sei. Haken heißt Aufschüttung in das Meer; wenn ein Haken das Festland oder eine Insel erreicht, nennt BRAUN ihn Nehrung. Im Hinblick auf den angeblichen Kern von Listland hätte BRAUN also das Listland als Nehrung und den Ellenbogen als einen Haken 1. Ordnung ansehen müssen.

Aber G. BRAUN ist mit seiner so richtigen Deutung zunächst überhaupt kein Erfolg beschieden gewesen. Schon W. ORDEMANN (1912) zitiert zwar G. BRAUN, aber in seiner inhaltreichen und heute noch sehr lesenswerten Arbeit nennt er (S. 136—142) Hörnum, Listland und Ellenbogen Sandzungen. Von Listland heißt es zum Teil zutreffend: „In dem südlichen Teil dieser Sandzunge wird der Geestkern am Grunde der Senken bisweilen noch bloßgelegt, in dem größten Teil bilden indes junge Alluvionen von Meeressand den Untergrund des gesamten Düengeländes.“

Hierin liegt ein Abweichen vom Gedanken der Hakenaufschüttung und eine Annäherung an MEYN. Trotzdem ORDEMANN (S. 139) so richtig schreibt: „Die treibenden Kräfte, die das Zurückweichen der Sylter Westküste bedingen, liegen im Meere selbst, in seinen Strömungen und in seinen Wellen, nicht aber unmittelbar im Wind“, sieht und erörtert er nur den Anteil des Windes. Die kurz vorher von G. BRAUN herausgestellte aufbauende Tätigkeit des Küstenversatzes, dies ist die erste Entstehung des von ihm Sandzunge genannten Hakens beziehungsweise dessen marine Komponente, zieht ORDEMANN nicht in den Kreis seiner Betrachtung.

Trotzdem hat ORDEMANN (S. 138) deutlich den Kreislauf Strand, Düne, Sandmarsch und, nachdem Düne und Strand weit genug vorgerückt sind, die dann eintretende Erneuerung dieses Laufes erkannt. Auch betont er, daß das Marschenland sich jeweils im Schutze der Dünenzone gebildet habe. Auf Seite 140 erörtert er die Ursache zu der auffallenden Breite Listlands und führt sie auf eine zeitweilig verstärkte Sandzufuhr am Weststrand zurück. Mit C. P. HANSEN möchte er an die „Zerstörungsprodukte ehemals vorgelagerter Inseln“ denken. Also eine weitgehende Uebereinstimmung mit unserer ähnlichen, auf Seite 25 erörterten Auffassung.

W. WOLFF (1910—1928) vermutet unter List Diluvium in geringer Tiefe, und die großen Gerölle am Strande von Hörnum bezeugen ihm gleiches. Auf die grundlegenden Auffassungen von G. BRAUN geht WOLFF nicht ein.

Auch MAGER (1927) führt BRAUN nicht in seinem reichen Literatur-Verzeichnis an. Er widerspricht auch (S. 40) ORDEMANN's Ansicht, daß die Dünen sich auf eine erst in ihrem Schutze entstandene Marsch wälzten. Er beruft sich auf O. JESSEN (1914), der aus steinreichen Schichten unter List auf Diluvium schloß, im übrigen aber ORDEMANN in der eben berührten Frage zustimmt. Hervorzuheben ist, daß O. JESSEN (S. 331) es für wahrscheinlich hält, daß die

Lister Marsch nicht unter den Dünen nach Westen durchstreicht (siehe Seite 10 unten).

MAGER (S. 164) glaubt an das frühere Vorhandensein einer ausgedehnten Marsch im Westen Sylts. Aber die jetzt ausgeführten Bohrungen machen dies höchst unwahrscheinlich. Aus seiner unrichtigen Vorstellung leitet MAGER (S. 165) eine weitere ab, nämlich die eines schützenden Riffes aus Limonit-sandstein, das den zur Marschbildung benötigten Schutz geboten hätte. Wir stimmen WASMUND (1937 S. 34) bei, daß nichts zu dieser Annahme berechtigt.

Eine weitere, für das Verständnis der jüngeren Erdgeschichte Sylts wichtige Arbeit ist die Untersuchung von WERNER JESSEN (1932). JESSEN ist seit BRAUN der erste, der Listland und Hörnum als Haken auffaßt und die Kleilagen, die am Weststrand zutage kommen, als im Schutz des Hakens gebildet ansieht. Ueberdies bringt er zahlreiche wertvolle Beobachtungen. Trotzdem ist der Aufsatz nicht nur für Laien, sondern selbst für Fachleute leicht irreführend, da der Verfasser bei der Fülle des Stoffes manches als gesichert vorführt, was noch weitgehend Problem war. So werden, weil der Geestrand „im Nordseebereich allgemein als die Grenze gilt, bis zu der das Litorina-Meer gereicht hat“, die Kliffe auf Amrum und auf Sylt das Kampener, Keitumer und der ältere Teil des Morsumer Kliffs als litorina-zeitlich angesehen. Dies, obgleich W. JESSEN selber (S. 23) beschreibt, daß das Kampen-Braderuper Kliff im Süden heute noch angeschnitten wird. Die Bohrungen haben gezeigt, daß das Litorina-Kliff rund 2 km weiter draußen und mit seinem Fuß heute 23 m tief liegt!

Ferner scheint uns JESSEN nicht scharf genug zu trennen zwischen dem Anteil, den das Meer und dem, den der Wind bei der Bildung der Haken hat. Bei einem Haken ist das Meer mit Sandverfrachtung und Aufschüttung das Primäre; später, nach hinreichender Aufhöhung, treibt der Wind mit dem Sande sein Spiel. Daher erscheint es uns nicht angängig, in den gestreckten Dünenzügen Listlands Reste von Haken zu erblicken (S. 35). Die großen Sandhöhen vom Jensmettenberg über Sandberg bis zur großen Wanderdüne südlich davon sind unseres Erachtens ausschließlich vom Winde ostwärts verfrachtete Sandmassen (siehe Abb. 7), und die Dünenzüge dürften die Strichdünen zu den gewanderten Parabeldünen sein, siehe die Karte bei OTTO JESSEN.

Noch bei einer anderen Gelegenheit scheint uns W. JESSEN den Meeresanteil bei der Hakenbildung unberechtigter Weise außer acht zu lassen. Seite 35 schreibt er: „Der Sylter Nord-Haken ist an seiner Ansatzstelle wie der Südhaken wieder ganz zerstört. Nördlich einer fast gänzlich dünenfreien Lücke nördlich des Kliffendes steigt die Randdüne bald wieder zu beträchtlicher Höhe an“. Seite 31 steht: „Mit fortschreitender Zurückschneidung des Kernlandes wird zugleich die Wurzelzone der Haken angegriffen, bis sie . . . vollkommen wieder zerstört ist, während am äußeren Ende der Haken weiter hinausgeschüttet wird. Unterbrochen wird die Weiterbildung erst, wenn das Meer die

weichen, ihres Schutzes beraubten Bildungen hinter der Ansatzstelle des ehemaligen Hakens durchreißt. Dort liegen auf unseren Inseln die gefährdeten Stellen (Kampener Kliffende . . .)“. Gewiß ist der Haken, den das Meer ursprünglich in tieferem Wasser aufgeschüttet hatte, und der daher nur aus Sand und Kies ohne Klei bestand (wie das junge Stück des Listland-Hakens nördlich vom Blidseel-Tief noch heute), bei älteren Haken längst zerstört. Auch G. BRAUN erwähnt dies Seite 125. Trotzdem ist das Meer dort nicht durchgebrochen. Dies kann es auch für gewöhnlich nicht. Ein Haken besteht nicht nur aus dem Damm abgelagerten Sandes, sondern ihm liegt auf der Seeseite die zwar dünne, aber für einen lebenden Haken nicht nur wichtige, sondern auch bezeichnende Wandersandlage auf. Wenn sich der Haken durch Zurückweichen des Landes, an dem er hängt, seitlich verlagert hat, so ist zwar der ursprünglich aufgeschüttete Hakendamm durch Abtragung verschwunden, aber es bilden das neu entstandene, zum Teil untermeerische Kliff in den ursprünglichen Hakenbinnenseiten-Absätzen mitsamt der Wandersandlage ein neues Hakenstadium, das sein Ende erst mit Schluß der Sandwanderung erreicht.

Die (heute) übrigens nur unerhebliche Schwächung der Dünen vor Kliffende möchten wir auf die Aenderung in der Windströmung am Ende des Roten Kliffs zurückführen. Eine Ueberflutung des Hakens bei Stürmen kann hier wie überall, wo der Dünenzug vorübergehend niedrig ist, eintreten. Aber die Zerstörung wird nur den durch Wind entstandenen Anteil betreffen. Der Meeresanteil des Hakens wird seine Verwundungen ausheilen, solange der hakenbildende Sandtransport an der Küste anhält. In der Tat zeigt die Karte JOH. MEYER's vom Jahre 1648 in DANKWERTH's Beschreibung der Herzogtümer (abgedruckt bei MAGER) nördlich von Kliffende die gleiche Verschmälerung der Dünen und dahinter ein breites Neuland wie die heutigen Karten.

Im gleichen Jahre wie W. JESSEN's Arbeit erschien eine Studie über den Königshafen von E. KOLUMBE. Er gibt auf Seite 124 an, Diluvium unter jungen Absätzen mehrfach gefunden zu haben. Es liegt hier aber, wie bei so vielen seiner Vorgänger, eine zu weit reichende Ausdeutung in alluviale Schichten eingebetteter Geschiebe vor\*). Für Gesamt-Listland gibt KOLUMBE keine Deutung, aber den Ellenbogen sieht er als Haken an. Ferner deutet KOLUMBE den Wechsel von Marsch und Dünenzügen im Bereiche des heutigen Ortes List als eine Folge von fünf parallelen Hakenzügen. Diese müssen durch eine auf der Wattseite von Süden kommende Strömung herangefrachtet sein (siehe auch die nachträgliche Anmerkung auf Seite 63). Eine Fortführung dieser Beobachtungen KOLUMBE's ergibt, daß diese Hakenbildung beim Dorfe List zusammen mit dem Ellenbogen-Haken eine im Entstehen begriffene

---

\*) Im Jahre 1937 lag der Nordstrand vom Ellenbogen im Gegensatz zu MEYN's Angabe (S. 663) örtlich voll von zum Teil großen Geschieben, unter denen plattige Stücke auffallend überwogen, siehe auch W. JESSEN Seite 32. (Nachträgliche Anmerkung auf Seite 62.)

Hakenschlange darstellt. Ein solcher, auch Höftland-Bildung genannter Vorgang umfaßt die Entstehung einer Lagune durch ringsum aufgeschüttete Haken, nur, daß die Lagune in unserem Falle bald versandet (BRAUN S. 128, P. MARTENS 1927). In diesem entstehenden Höftland haben wir zwar nicht die Ursache zu der großen auf Seite 47 erörterten Listländer Sandansammlung, aber einen weiteren Umstand kennengelernt, der mit geholfen hat, das große Listland-Dünengebiet entstehen zu lassen.

Die geschichtliche Betrachtung des Schrifttums zeigt, daß die Entstehung von Listland und Ellenbogen schon 1911 von BRAUN teilweise richtig erkannt worden ist. Dessen Deutung hat sich aber lange Zeit nicht durchsetzen können, oder man hat die Folgerungen daraus nicht gezogen. Erst 1932 sind BRAUN's Anschauungen teilweise von KOLUMBE und sehr stark von W. JESSEN wieder vorgebracht worden.

Die planmäßige Erkundung durch hinreichend tiefe Bohrungen aber hat erst die mannigfachen erdgeschichtlichen Vorgänge und gleichzeitig die paläohydrographischen Verhältnisse, die zur Entstehung von Nord-Sylt führten, zu gesicherterem Erkenntnis gebracht.

### VIII. Zusammenfassung.

Die Bohrungen auf Listland ergaben:

1. Die Sylter Geest ist bei Kliffende nördlich von Kampen und dem bewachsenen Kliff östlich des Ortes zu Ende.
2. Unter Listland liegt ein bis in den Kaolinsand eingeschnittenes alteiszeitliches Ausräumungsbecken, das erfüllt war mit Sanden und Kiesen.
3. In dies Ausräumungsbecken hat sich das Eem-See eingeschnitten.
4. Die Eem-Absätze waren vom Talsand, den Schmelzwasserabsätzen der letzten Vereisung, überdeckt.
5. Die heute 12 m tief gelegene Talsandoberfläche war Land und wurde von Torf überzogen, bis die alluviale Nordsee kam.
6. Das von der alluvialen Nordsee zunächst an der Sylter Geestinsel erzeugte sogenannte Litorina-Kliff liegt rund 2 km vom heutigen Kliffende entfernt und reicht heute von — 23 bis auf — 15 m NN.
7. Alle Angaben über das Vorkommen von hochliegendem Tertiär und Diluvium unter Listland und Ellenbogen haben sich als irrig erwiesen.
8. Listland und Ellenbogen sind bis über 20 m Tiefe aus alluvialen Absätzen aufgebaut, und zwar sind sie ein vom Küstenstrom aufgeworfener sogenannter Haken.
9. Innerhalb des Hakens haben Schlickfall, Meeressand und zuletzt Einsandung von den Dünen des Hakens her zu ständiger Aufhöhung geführt.

10. Listland wird in O-W-Richtung von einer Rinne gequert, die durch den Eem-Ton hindurch bis rund 50 m tief eingeschnitten ist. Dies sogenannte Blidsel-Tief ist ein Vorläufer des heutigen Lister Tiefs.
11. Eine N-S verlaufende alluviale Rinne schneidet in den unter Ellenbogen und Uthörn gelegenen Eem-Ton zum mindesten ein und dürfte eine Vorläuferin des heute östlich davon gelegenen Lister Leys sein.
12. Der Listland-Haken ist ursprünglich weit im Westen entstanden und unter Ostwärts-Verlagerung allmählich gegen Norden gewachsen.
13. Am Südrand des Blidsel-Tiefs fand der Listland-Haken lange Zeit sein Ende.
14. Als das Blidsel-Tief verlassen war, wuchs der Haken bis an das Lister Tief nach Norden, und die Tidebarre vor dem Blidsel-Tief wurde von der Strömung nordwärts verlagert. Ihre Sandmassen lieferten wahrscheinlich zu erheblichem Teil das Material für den breiten Teil Listlands.
15. Am Rande des Lister Tiefs wird die Sandwanderung von Strom und Wind ostwärts verstärkt. Dadurch entstand zunächst die westliche Hälfte des Ellenbogens bis zum Uthörn Ley. Später, nach Zuschüttung dieser Rinne, kam der östliche Teil des Ellenbogens hinzu.
16. Die parallel zum Lister Tief streichenden Dünenwälle des Ellenbogens sowie deren noch andauernde Neubildung zeigen an, daß der Ellenbogen außer gegen Osten auch gegen Norden wächst.
17. Der Ellenbogen ist streng genommen kein Haken, da er nicht unter Aufarbeitung abgetragen und rückwärts verlagert wird, sondern an der dem Meere zugekehrten Seite wächst. Der Ellenbogen ist vielmehr das in nördlicher und östlicher Richtung weiter wachsende Ende des Listland-Hakens.
18. Das Ausmaß der bisherigen Ostwärts-Verlagerung des jüngeren Teiles vom Listland-Haken nördlich vom Blidsel-Tief kann nur gering gewesen sein, da Binnenseitenabsätze (Klei) unter dem Weststrand nicht vorhanden sind.
19. Als Betrag der Küstensenkung ergeben die Bohrungen in Nord- und Mittel-Sylt
 

seit dem Limonitsandstein	50 m
seit dem Marinen Diluvium	3 m
seit dem Eem-Ton	20 m
seit dem Talsand und Torf	12 m

Es sind also dort einer geringen Gesamtsenkung Zeiten beträchtlicher Hebungen eingeschaltet.

20. Die Angaben KIELHOLT's über einen bis 1436 im Westen Sylts vorhandenen, die Marsch schützenden, rostfarbenes Gestein enthaltenden Höhenzug lassen sich ungezwungen auf einen podzolierten Vorläufer des Hörnum-Hakens beziehen.

### IX. Verzeichnis des erwähnten Schrifttums.

- BEYER, ANDERS: Untersuchungen über Umlagerungen an der Nordseeküste, im besonderen an und auf der Insel Sylt. Dissertation, Erlangen 1901.
- BRAUN, G.: Entwicklungsgeschichtliche Studien an europäischen Flachlandsküsten und ihren Dünen. Veröffentl. Institut Meereskunde u. Geograph. Instituts d. Univ. Berlin, Heft 15, S. 1—174. 1911.
- ERNST, O.: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwest-Deutschlands IV. Untersuchungen in Nord-Friesland. Schriften d. Naturw. Vereins Schleswig-Holsteins 20, S. 209—329. 1934.
- HANSEN, C. P.: Chronik der Friesischen Uthlande. Altona 1856.
- JESSEN, O.: Morphologische Beobachtungen an den Dünen von Amrum, Sylt und Röm. Landeskundl. Forschungen, Heft 21. München 1914.
- JESSEN, WERNER: Die postdiluviale Entwicklung Amrums und seine subfossilen und rezenten Muschelpflaster. (Unter Berücksichtigung der gleichen Vorgänge auf den Inseln Sylt und Föhr.) Jahrb. Preuß. Geolog. Landesanst. 53, S. 1—69. 1932.
- KOLUMBE, E.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte des Königshafens bei List auf Sylt. Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel 21, S. 115—129. 1932.
- MAGER, F.: Der Abbruch der Insel Sylt durch die Nordsee. Veröff. Schlesw.-Holst. Univ.-Ges. 8. 1927.
- MARTENS, P.: Morphologie der Schleswig-Holsteinischen Ostsee-Küste. Veröff. Schlesw.-Holst. Univ.-Ges. 7. 1927.
- MEYN, L.: Geognostische Beschreibung der Insel Sylt. Abhandl. z. geol. Karte von Preußen 1, Heft 4. 1876.
- ORDEMANN, W.: Beiträge zur morphologischen Entwicklungsgeschichte der deutschen Nordseeküste mit besonderer Berücksichtigung der Dünen tragenden Inseln. Mitt. Geogr.-Ges. Jena 30, S. 15—150. 1912.
- SCHÜTTE, H.: Nordfrieslands geologischer Werdegang. Nordfriesland, Heimatbuch f. d. Kreise Husum u. Süd-Tondern. Husum 1929.
- SOLGER, F. u. a.: Dünenbuch. Stuttgart 1910.
- TIMMERMANN, P. D.: Proeven over den invloed van golven op en strand. Leidsche Geolog. Mededeelingen VI, S. 231—386. 1935.
- WASMUND, E.: Der unterseeische Rücken von „Südstrand“ zwischen Helgoland und Eiderstedt. Geol. d. Meere u. Binnengew. 1, S. 27—37. 1937.
- WOHLENBERG, E.: Die Wattenmeer-Lebensgemeinschaften im Königshafen von Sylt. Helgol. Wiss. Meeresunters. 1, S. 1—92. Helgoland 1937.
- WOLFF, W.: Die Entstehung der Insel Sylt. Hamburg. 1. Aufl. 1910; 2. Aufl. 1920; 3. Auflage 1928.

### Nachträgliche Anmerkungen.

#### 1. Zu Seite 35:

Im Jahre 1938 ausgeführte Ergänzungsbohrungen der Forschungsabteilung Husum trafen Eem-Ton in 23 m Tiefe an und schränken die Breite des Uthörn Ley auf weniger als 750 m ein.

#### 2. Zu Seite 56:

Die Anschauung, unter Listland säßen ältere Gesteine, ist so fest verwurzelt, daß auf der Tagung Nordwestdeutscher Geologen zu Pfingsten 1938 die hier vertretenen Deutungen aus den neuen Bohrungen für unzutreffend angesehen wurden. So sollten die großen Strandgerölle, die am Strande des Ellenbogens auf und nahe unter der Oberfläche auftreten, auf ein in nächster Nähe hoch aufragendes Diluvium hinweisen. Ferner wurde für kiesige Sande, die nahe des Ortes List abgebaut wurden, ein diluviales Alter beansprucht.

Jene Geröllagen aber liegen, wie zahlreiche Bohrungen beweisen, hoch in einer alluvialen Schichtenserie, die von Eem-Absätzen unterlagert wird. Da jene alluvialen und Eem-Schichten weithin und in den Bohrungen ausschließlich den Untergrund bis über 30 m Tiefe bilden, ist kein Platz für Aufragungen älteren Gesteines, und es müssen jene Gerölle entweder aus dem Grunde des Lister Tiefs stammen, oder sie sind vom Roten Kliff her am Strande entlang verfrachtet worden. Dr. DITTMER hat gelegentlich beobachtet, daß Gesteinsstücke von der Größe, wie sie auf dem Ellenbogen vorkommen, in der Brandung unschwer bewegt werden. Er bestätigt damit, was in dem Schrifttum seit langem verzeichnet steht.

Die kiesigen Sande hingegen, die bei der Ortschaft List abgebaut werden, sind die Strandwall-Absätze der von KOLUMBE erwähnten Haken. Eine Bohrung, die seitens der Bauleitung in der wichtigsten dieser Gruben, in Meinerts Kiesgruben, im Juli 1938 niedergebracht wurde, ergab bei einer Geländehöhe von rund 2,5 m + NN

0,00— 2,55 m	gelbgrauer grober Sand
2,55— 5,45 m	gelbgrauer grober Sand mit Steinen bis 6 cm Durchmesser
5,45— 5,70 m	Klei
5,70— 9,90 m	hellgrauer feiner Sand, Schalenbruch
9,90—24,50 m	Sand, mittel, grob und kiesig mit Steinen bis 8 cm Durchmesser; Spatangidenstachel, Schalenbruch
24,50—(26,00) m	Sand, mittel bis grob.

Der für diluvial gehaltene kiesige Sand liegt also auf einer aus alluvialen kiesigen Sanden bestehenden Schichtenfolge und ruht sogar unmittelbar auf Klei. Sein jugendliches Alter ist damit bewiesen. Irgendein eindeutiger Hinweis für das Aufragen älterer Schichten unter Listland ist somit trotz des schon verhältnismäßig dichten Bohrnetzes nicht zu finden.

Es ist zudem auch schwer vorstellbar, daß sich inmitten des großen, vom Kampener Kliffende bis zur Geestnase von Graerup, 11 km nördlich von Blaavandshuk reichenden Ausräumungsbecken eine Insel aus lockeren, diluvialen oder tertiären Absätzen durch ein bis zwei Zeiten der Schmelzwasserumspülung gehalten und die Angriffe des Eem- und des alluvialen Meeres überstanden haben sollte.

### 3. Zu Seite 59:

Das Alter der Haken, auf denen das Dorf List gelegen ist, läßt sich neuerdings in gewisser Hinsicht festlegen. Während der jüngste Haken (Haken V bei KOLUMBE) nach Ausweis der Karten in den letzten Jahrzehnten noch erheblich gewachsen ist, läßt sich für den Haken I beweisen, daß er gegen Ende des 11. Jahrhunderts schon vorhanden war. Gemäß Fundakte des Museums für Vorgeschichte zu Kiel wurden unweit von List im Jahre 1937 bei Erdarbeiten Reste eines mit einem Bleideckel verschlossenen Kuhhorns mit zahlreichen Münzen darin gefunden. Die jüngste dieser Münzen wurde nach der Bestimmung des Herrn NOBBE in Flensburg im ersten Jahrzehnt des 11. Jahrhunderts geprägt. Der Fund dürfte danach nicht später als zwischen Mitte und Ende jenes Jahrhunderts vergraben worden sein. Das Kuhhorn aber saß in senkrechter Stellung in dem Strandwall I nahe dem jetzigen Hause „Frisör und Bücherei“. Damit ist das angegebene Mindestalter jenes Hakens bewiesen.

Wichtig ist dies auch für das Verständnis des heute Alt-List genannten alten Siedlungsplatzes nördlich des Mannemorsum-Tales. Nach den Untersuchungen des Herrn NOBBE sind die dort gefundenen Münzen in den Jahren 1202—1332 geprägt worden. Jene Siedlung ist also jünger als der Strandwall I mit dem Kuhhorn. Die Siedlung Alt-List kann somit nicht am Wattenmeer selber gelegen haben, sondern nur an einer Abzweigung des Königshafens.

Diese, unseres Erachtens einwandfreien Zeitangaben bezeugen überraschend geringe Veränderungen jener Gegend für die letzten neun Jahrhunderte. Sie erscheinen gleichfalls wichtig für die Beurteilung des Wertes alter Karten.

## X. Bohrergergebnisse.

Da der Abdruck sämtlicher Bohrergergebnisse zu umfangreich werden würde, sind nachstehend einige der wichtigsten ausführlich wiedergegeben worden.

Die Schichtenfolge einiger weiterer Bohrungen kann der Abbildung 1 und 2 entnommen werden.

## Bohrung S 5.

1.—4. Oktober 1937. Gelände 2,07 m + NN. Grundwasser 1,35 u. O.

0,0 — 1,35 m	gelbweißer Strandsand mit einzelnen Geröllen
1,35 — 7,9 m	gelbweißer, grober bis kiesiger Sand mit großen Geröllen und Schalenentrümmern
Probe 1	1,35 — 1,7 m
Probe 2	2,2 — 3,3 m
Probe 3	3,3 — 3,9 m
Probe 4	3,9 — 4,8 m
Probe 5	5,6 — 6,2 m
Probe 6	6,2 — 7,1 m
7,9 — 13,1 m	gelber schwach grober Mittelsand mit einigen Steinchen und Schalen von <i>Mytilus</i> , <i>Donax</i> , <i>Macra</i> u. a., ab 8,8 Fein- bis Mittelsand, ab 11,0 sehr feiner Sand, bei 12,0 <i>Bittium</i> und Holzkohle
Probe 7	7,9 — 8,8 m
Probe 8	8,8 — 9,6 m
Probe 9	10,4 — 11,1 m
Probe 10	12,0 — 12,5 m
13,1 — 20,9 m	grüngrauer sehr feiner Sand mit schwarzen Tonbrocken, Holzkohle, Schalen, u. a. <i>Donax</i> , <i>Bittium</i> , <i>Corbula</i>
Probe 11	13,1 — 13,9 m
Probe 12	14,8 — 15,3 m
Probe 13	15,7 — 16,8 m
Probe 14	17,4 — 17,8 m etwas gröber, einige Steinchen
Probe 15	18,7 — 19,1 m
Probe 16	19,8 — 20,5 m etwas gröber
20,9 — 26,2 m	grüngrauer, grober bis schwach kiesiger Sand mit grünen und grauen Tonbrocken, viel Schalen wie <i>Turritella</i> , <i>Corbula</i> , <i>Pholas</i> , von 23,8—23,9 m hellgrün-graue Tonschicht mit Pflanzenresten
Probe 17	20,9 — 21,5 m
Probe 17a und 17b Siebproben	20,9—22,5 m
Probe 18	22,5 — 22,8 m
Probe 19	23,4 — 23,8 m
Probe 19a und 19b Siebproben	23,4—23,8 m
Probe 20	Tonschicht 23,8—23,9 m
Probe 21	24,1 — 24,7 m
Probe 21a Siebprobe	24,7—25,0 m
Probe 21b Siebprobe	25,0—25,2 m
Probe 22	25,2 — 25,5 m
Probe 23a Siebprobe	25,5—26,2 m
26,2 — 27,7 m	grünlichgrauer, schwach kiesiger Sand bis Kies mit großen Steinen und großen Schalen, viele gelbweißliche Eem-Schalen, grüne Tonbrocken, <i>Corbula</i> , <i>Turritella</i> , <i>Bittium</i> , Holzkohle
Probe 23	26,2 — 26,8 m
Probe 23b	26,8 — 27,2 m
Probe 24	26,8 — 27,7 m
Probe 24a	Siebprobe aus gleicher Tiefe
27,7 — 30,6 m	grüner, fetter, sehr fester Ton, unten weicher
Probe 25	27,7 — 27,8 m
Probe 26	28,5 — 28,6 m
Probe 27	29,5 — 29,6 m
Probe 28	30,5 — 30,6 m
30,6 — 32,0 m	grüngrauer feinsandiger Ton
Probe 29	31,5 — 31,6 m
Probe 30	31,9 — 32,0 m
32,0 — 35,9 m	sehr feiner grüngrauer, oben noch toniger Sand mit Schalenresten; unten etwas größeres Korn, Steinchen, sehr wenig Schalen
Probe 31	32,0 — 32,5 m
Probe 32	32,9 — 33,9 m
Probe 33	33,9 — 35,1 m
Probe 34	35,1 — 35,9 m

35,9	52,0	m	grauer grober Kies mit Steinen abwechselnd mit grobem kiesigen Sand bis Mittelsand mit Steinen
Probe 35	35,9	—36,5	m
Probe 36	36,5	—37,2	m
Probe 37	37,5	—38,2	m
Probe 38	38,5	—39,1	m Schalenbruchstücke
Probe 39	39,5	—40,1	m
Probe 40	40,8	—41,4	m Holzkohle, grüne Tonbrocken
Probe 41	42,1	—42,8	m feiner Mittelsand
Probe 42	43,1	—43,8	m grober Kies, ein <i>Cardium</i> , eine <i>Nassa</i>
Probe 43	43,8	—44,3	m je eine <i>Corbula</i> und <i>Pecten</i> , Steine
Probe 44	44,5	—45,0	m grober Kies, viele Steine
Probe 45	45,0	—45,9	m grober Kies, viele Steine
Probe 46	46,3	—46,5	m
Probe 47	47,1	—47,6	m 1 Schalenbruchstück, schwach grober Mittelsand
Probe 48	48,2	—48,8	m Kies mit großen Steinen
Probe 49	49,0	—49,2	m grober Kies
Probe 50	50,9	—51,2	m grober kiesiger Sand
Probe 51	51,2	—51,7	m grober kiesiger Sand
Probe 52	51,7	—52,0	m

### Zusammenfassung:

0,0	—13,1	m	Strandsand
13,1	—26,2	m	grauer Meeressand
26,2	—32,0	m	Eem-Ton
32,0	—35,9	m	Eem-Sand
35,9	—52,0	m	Sand mit Kies und Steinen

### Bohrung S 7.

6.—7. Oktober 1937. Gelände 2,32 m + NN. Grundwasser 2,3 m u. O.

0,0—	3,1	m	gelbweißer Strandsand
Probe 1	2,0	—2,3	m
3,1—	4,1	m	gelbweißer Kies mit Steinen
Probe 2	3,1	—3,3	m
4,1—	5,0	m	gelbweißer grober Sand
Probe 3	4,1	—4,6	m
5,0—	7,5	m	gelber Mittelsand bis grober Sand, mit Steinchen
Probe 4	5,2	—6,1	m
7,5—	8,9	m	grob gelber Sand bis sandiger Kies mit Steinen
Probe 5	7,5	—8,0	m
8,9—	11,0	m	gelber mittlerer bis grober Sand
Probe 6	8,9	—10,4	m
11,0—	16,3	m	gelber grober bis kiesiger Sand mit Steinen und Schalen, u. a. <i>Bittium</i>
Probe 7	11,0	—11,8	m
Probe 8	13,8	—14,1	m graugelb
16,3—	38,9	m	grünlichgrauer Mittel- bis Grobsand mit Holzkohle, Steinchen und Schalen, u. a. <i>Bittium</i>
Probe 9	16,3	—17,0	m
Probe 10	18,0	—19,0	m
Probe 11	20,0	—20,5	m
Probe 12	21,4	—22,4	m mittelsandig, wenig Schalen, Holzkohle
Probe 13	23,0	—24,0	m
Probe 14	25,3	—26,0	m
Probe 15	27,8	—28,8	m grüne Tonbrocken
Probe 16	28,8	—29,4	m Mittel- bis Grobsand, Zunahme der Schalen
Probe 16a	29,4	—30,0	m außer Schalen auch grüne Ton- und Torfreste
Probe 17	bei 30,8	m	mehr grüne Tonbrocken, Steinchen; <i>Nucula</i> , <i>Turritella</i> , <i>Corbula</i> u. a.
Probe 17a			gerollter, grüngrauer Ton
Probe 18	32,0	—33,0	m
Probe 19	34,0	—34,7	m Zunahme der Stein

Probe 20	35,2—36,4 m	grüne Tonbrocken
Probe 21	37,3—38,0 m	feinkörniger Schalenbruch, grüne Tonbrocken
Probe 22	38,4—38,9 m	
Probe 22a	Siebprobe	38,0—38,4 m

## Zusammenfassung:

0,0—16,3 m	gelbweißer Strandsand
16,3—38,9 m	grauer Meeressand

## Bohrung S 11.

11.—12. Oktober 1937 auf Uthörn Wasser bei 0,60 m u. O.

0,0— 1,0 m	Sandbank, grober gelbweißer Sand mit Schalen
1,0— 2,2 m	braungrauer grober Sand mit grünlichen Schlickstreifen und Schalen ( <i>Mya arenaria</i> , <i>Cardium edule</i> )
	Probe 1 1,0— 1,4 m
2,2— 5,8 m	grüner stark riechender Faulschlamm mit Schilffresten und Schalen
	Probe 2 2,2— 3,0 m
	Probe 3 3,8— 4,4 m
	Probe 4 5,2— 5,6 m
5,8—31,2 m	grauer grober Sand, unten kiesig bis grob kiesig, mit Schalen und Steinen
	Probe 5 5,8— 6,7 m
	Probe 6 7,6— 8,6 m grau, ab 7,0 m Kies, Steine, Holz
	Probe 7 8,6— 9,1 m
	Probe 8 10,6—11,2 m gelbgrau
	Probe 9 12,0—12,4 m
	Probe 10 13,2—14,0 m viel Geröll
	Probe 11 15,0—15,3 m
	Probe 12 16,4—16,5 m
	Probe 13 18,0—18,2 m große Steine
	Probe 14 18,6—19,8 m gelbgrauer grober Sand, Kies und Steine
	Probe 15 20,9—21,2 m
	Probe 16 22,4—23,0 m
	Probe 17 24,0—24,5 m grober kiesiger Sand, Steine
	Probe 18 25,0—26,0 m
	Probe 19 27,2—27,7 m Kies, <i>Macoma</i> , <i>Maetra</i>
	Probe 20 28,0—28,9 m Kies, viel große Gerölle
	Probe 21 30,4—31,2 m

## Zusammenfassung:

0,0— 2,2 m	braungrauer schlickstreifiger Sand
2,2— 5,8 m	grüner Faulschlamm mit Schilffresten
5,8—31,2 m	grauer, oben grober, unten kiesiger Sand mit Steinen und Schalen

## Bohrung S 17.

19.—20. Oktober 1937. Gelände: 1,60 m + NN. Grundwasser 1,1 m u. O.

0,0— 1,3 m	gelbweißer mittlerer bis grober Sand mit Erzkornlagen und Kiesschichten, unten vereinzelt größere Gerölle
1,3— 2,0 m	gelbgrauer bis gelbbrauner grober bis mittlerer Strandsand
	Probe 1 1,4— 2,0 m
2,0— 3,3 m	heller schwach gelblicher Grob- bis Mittelsand
	Probe 2 2,0— 2,7 m
3,3— 4,1 m	schwach grünlichgrauer Grob- bis Mittelsand mit grünlichgrauen Kleistreifen, bei 3,9 bis 4,0 m, etwas Schalenbruch
	Probe 3 3,3— 3,9 m

- 4,1— 4,7 m grüngrauer fetter, weicher sandstreifiger Klei mit Pflanzenresten und Schalen von *Mytilus*, *Litorina*, *Hydrobia*  
 Probe 4 4— 4,7 m kalkhaltig Gas!
- 4,7— 4,9 m grüngrauer, grober bis mittlerer Sand mit Kleiresten und Pflanzenspuren; Schalen von *Cardium*, *Litorina*, *Hydrobia*  
 Probe 5 4,7— 4,9 m
- 4,9— 8,0 m grüngrauer weicher sandstreifiger sandiger Klei mit Pflanzenresten und Schalen wie vorher; ab 7,2 m Grob- bis Mittelsand mit dicken Kleilagern  
 Probe 6 4,9— 5,2 m kalkhaltig  
 Probe 7 6,2— 7,2 m kalkhaltig
- 8,0—12,5 m grüngrauer Fein- bis Schluffsand mit wenig Kleiresten und Schalen wie oben; ab 9,4 m mittelsandig  
 Probe 8 8,0— 8,3 m  
 Probe 9 9,4— 9,7 m  
 Probe 10 10,4—11,6 m
- 12,5—15,4 m dunkelgrüngrauer fetter bis sandiger, nach unten hin weicherer Klei mit eingelagerten Sandstreifen, Pflanzen- und Schalenresten  
 Probe 11 12,5—13,1 m kalkhaltig
- 15,4—15,9 m sehr toniger Fein- bis Mehlsand mit dicken Kleistreifen  
 Probe 12 15,4—15,9 m
- 15,9—16,2 m Ancyclus-Torf mit Birkenholz  
 Probe 13 15,9—16,0 m  
 Probe 14 16,0—16,2 m
- 16,2—20,0 m Talsand; braungrauer, fast gleichkörniger Fein- bis Mittelsand oben mit etwas Schalenbruch, Pflanzenreste  
 Probe 15 16,2—16,3 m  
 Probe 16 17,8—18,0 m etwas grobes Korn, Torfreste, 1 *Hydrobia*  
 Probe 17 18,9—19,2 m sehr wenig Schalenbruch, kleine Gerölle, Flint, Eemtonreste; ab 19,2 m Grob-Mittelsand, grau; Zunahme von Steinen.
- 20,0—21,2 m hellgrüngrauer schwach sandiger Eemton ohne Schalen  
 Probe 18 20,0—20,7 m kalkhaltig
- 21,2—23,4 m hellgrüngrauer fester, sehr fetter Eem-Ton mit schwarzen Flecken, Wurzelfasern, keine Schalen; bei 21,9 m erste zersetzte Schalen, bei 23,0 m mehr zer-setzte Schalen von *Turritella*  
 Probe 19 20,7—21,2 m kalkhaltig
- 23,4—26,6 m grüngrauer sandiger Eem-Ton mit gut erhaltenen und auch zer-setzten Schalen von *Turritella*, *Corbula* ab 24,0 m; ab 25,1 m viel Geröll von nordischen und Flintsteinen, einige Torfreste, kiesiger Sand, viele Schalen, u. a. *Venus ovata*. Eem-Basis  
 Probe 20 23,5—23,6 m
- 26,6—40,5 m grober bis kiesiger Diluvial-Sand mit nordischen und Flintsteinen, wenige Schalenreste, ganz wenige Tonreste; ab 28,0 m feinkörnig; ab 33,4 m gröber, ab 37,1 m feiner, Holzreste; ab 34,0 m grauer, grober Kies, Steine.

#### Zusammenfassung:

- 0,0— 4,1 m Strandsand  
 4,1— 8,0 m Klei mit Sandlagen  
 8,0—12,5 m Fein- bis Schluffsand  
 12,5—15,9 m Klei  
 15,9—16,2 m ancyluszeitlicher Torf  
 16,2—20,0 m Talsand  
 20,0—26,6 m Eem-Ton  
 26,6—40,5 m diluvialer Kies

#### Bohrung S 25.

26.—27. Oktober 1937.

Gelände: 1,9 m + NN.

- 0,0— 1,4 m gelbweißer, grober bis mittlerer Strandsand  
 1,4— 2,4 m dunkelblaugrauer grober bis mittlerer Sand.  
 Probe I 1,4— 2,4 m

- 2,4—4,5 m grüngrauer, weicher, fetter, geschichteter, dünn feinsandstreifiger, kalkhaltiger Schlack mit *Cardium*, *Mytilus*, *Litorina*  
 Probe 2 2,4—2,6 m kalkhaltig
- 4,5—14,0 m grüngrauer, sehr feinkörniger Sand mit Pflanzenresten und vielen Pflanzenreste führenden, faulschlammig riechenden weichen, grüngrauen Schlackstreifen  
 Probe 3 4,5—6,6 m  
 Probe 4 6,6—7,5 m ohne Schlack, Foraminiferen  
 Probe 5 8,1—8,7 m Flintsteine, Kleigeröll  
 Probe 6 10,5—10,8 m mittelsandig, kalkhaltig, grüngraue Schlackstreifen
- 14,0—16,0 m grüngrauer, sandstreifiger, fetter Klei, kalkhaltig; ab 15,8 m Gas aus darunter liegendem Sand  
 Probe 7 14,0—14,5 m kalkhaltig  
 Probe 8 15,6—15,8 m kalkhaltig, *Bittium*, *Hydrobia*
- 16,0—26,8 m grüngrauer, oben sehr feiner, nach unten zu Fein- bis Mittelsand mit Pflanzenresten und Schalen. Ab 25,2 m sehr wenige grüne und grauweiße Tonkrümel; 1 *Pisidium*; ab 26,1 m Zunahme grauer Tongerölle  
 Probe 9 17,0—18,0 m  
 Probe 10 19,5—20,4 m  
 Probe 11 22,0—22,6 m  
 Probe 12 24,1—24,2 m
- 26,8—26,9 m milchiggrauer, stark kalkhaltiger fetter, weicher Ton (Beckenton)  
 Probe 13 26,8—26,9 m kalkhaltig
- 26,9—27,3 m hellgrünlichgrauer, gleichkörniger Feinsand mit milchiggrauen kalkhaltigen Tonresten und kalkhaltigen grünen Eem-Ton-Geröllern, Pflanzenreste, Schalenbruch  
 Probe 14 26,9—27,0 m
- 27,3—28,7 m milchiggrauer, kalkhaltiger Ton mit sehr harten Lagen grüner Eem-Ton-Reste, schwach sandig, Beckenton  
 Probe 15 bei 27,3 m kalkhaltig  
 Probe 16 bei 27,8 m kalkhaltig
- 28,7—34,5 m hellgrüngrauer, ungleichkörniger sehr feiner Sand mit grünen Eem-Ton-Resten und milchiggrauen Beckenton-Brocken; Pflanzenreste  
 Probe 17 28,7—29,0 m  
 Probe 18 29,5—30,4 m
- 34,5—39,3 m grüngrauer grober bis mittlerer Sand mit grünen Eem-Ton-Resten und Schalen, ab 36,5 m kleine Steinchen und Abnahme an Schalenbruch  
 Probe 19 34,5—34,7 m  
 Probe 19a Siebprobe 34,5—35,9 m  
 Probe 20 35,2—35,4 m  
 Probe 21 36,0—37,2 m  
 Probe 22 38,0—38,6 m

### Zusammenfassung:

- 0,0—2,4 m Strandsand, ab 1,4 m blaugrau  
 2,4—14,0 m Schlack und Sand  
 14,0—16,0 m Klei, vermutlich Klei 3  
 16,0—34,5 m grauer Meeressand mit milchiggrauen Beckentonen von 26,8—28,7 m  
 34,5—39,3 m sandiges Eem. Dessen Lage ist ungewöhnlich tief, vielleicht an der Steilkante des Blidsel-Tiefs abgerutscht

Bohrung: „Mannemorsum-Tal Versuchsbohrung“ der Bauleitung.

19.—28. Oktober, 4.—20. November 1936. Gelände: 3,37 m + NN.

- 0,0—1,7 m Dünensand  
 1,7—2,7 m toniger Sand (Sand-Marsch)  
 2,7—5,4 m graugelber mittelkörniger Sand mit Steinen  
 5,4—6,5 m mittlerer ungleichkörniger Sand mit Steinen  
 6,5—9,2 m graugelber gleichkörniger Sand

- 9,2—11,0 m graugelber gleichkörniger Sand mit Braunkohle-Geröllen  
 11,0—13,3 m graugelber gleichkörniger Sand  
 13,3—13,8 m grober ungleichkörniger Sand mit Mollusken  
 13,8—15,2 m dasselbe  
 15,2—19,0 m ungleichkörniger Sand  
 19,0—43,6 m abwechselnd Feinsand, Grobsand und Kies; bei 41,1—42,0 *Turritella*  
 43,6—47,2 m Kies mit nordischen Gesteinen  
 47,2—48,0 m hellgrauer gleichkörniger Feinsand  
 48,0—55,0 m dunkelgrauer, sehr feiner Sand mit einzelnen größeren Körnern, z. T. schwach verfestigt, erweich; reich an Glaukonit und fossilen winzigen Kotballen

#### Zusammenfassung:

- 0,0—1,7 m Düne  
 1,7—2,7 m Sandmarsch  
 2,7—13,3 m gelblicher Meeressand  
 13,3—47,2 m grauer Meeressand  
 47,2—48,0 m Alter nicht erkennbar  
 48,0—55,0 m mariner Glaukonitsand; Äquivalent des Limonitsandsteins

Bohrung: nördlich Bahnhof List, Bohrung 5 der Bauleitung.

13.—14. Oktober 1936.

Gelände: 5,21 m + NN

- 0,0—4,3 m Dünensand  
 4,3—6,5 m reiner Sand und stark schlickiger Sand.  
 6,5—7,2 m toniger Sand, grob, mit *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Litorina litorea*  
 7,2—8,5 m grauer toniger Feinsand  
 8,5—9,3 m grober kiesiger Sand mit Feuersteinen bis 3 cm, *Macra solida*  
 9,3—13,4 m Klei fett und fest  
 13,4—21,8 m grauer Feinsand mit *Spatangus*-Stacheln  
 21,8—27,2 m grauer Feinsand mit Schalenresten  
 27,2—31,7 m mittelkörniger Sand reich an Mollusken: *Donax*, *Mytilus*, *Macra subtruncata*, *Cardium edule*  
 31,7—35,3 m mittelkörniger graugelber Sand mit Muscheln und Braunkohle-Brocken  
 35,3—37,3 m etwas größerer Sand mit *Pholas*, *Cardium*  
 37,3—39,5 m grober Sand mit *Cardium edule*, *Macoma baltica*, *Macra subtruncata*, *Mytilus*, *Turritella*, *Donax*, *Bittium*, viel *Pholas*

#### Zusammenfassung:

- 0,0—4,3 m Düne  
 4,3—6,5 m Sandmarsch  
 6,5—9,3 m feiner bis grober und kiesiger Meeressand  
 9,3—13,4 m Klei  
 13,4—39,5 m grauer Meeressand

Bohrung: „Austernfischerei Ellenbogen“ der Bauleitung, gelegen in der Mitte zwischen Austernfischerei und Ost-Feuer.

März 1937.

Gelände: etwa 3 m + NN

- 0,0—9,0 m feiner bis mittlerer, teils auch grober gelblicher Meeressand, oben z. T. Dünensand  
 9,0—15,2 m feiner Sand, gelber oder grauer Meeressand  
 15,2—30,5 m grauer Meeressand ab 24,3 m kiesig, bei 27,6 m Kies mit *Turritella*  
 30,5—32,0 m grünlich grauer fetter Eem-Ton mit *Turritella*

## Bohrung: Möwenberg, Probebohrung für Reserve-Brunnen.

Mai 1937.

Gelände: etwa 3,0 m + NN

- 0,0— 1,7 m heller, gleichkörniger Dünensand  
 1,7— 3,5 m dasselbe, etwas gröber  
 3,5— 5,0 m schmutzig graugelber, schwach toniger Sand  
 5,0— 6,3 m zum Teil sandiger Klei, Pflanzenreste vieler Muschelschalen; *Litorina litorea*, *Hydrobia*  
 6,3— 7,4 m ungleichkörniger Sand mit nordischen Geröllen bis 5 cm Durchmesser, einzelne Schalen  
 7,4— 9,5 m feiner bis grober, grauer Sand, selten stark korrodierte Schalen  
 9,5—13,2 m feiner ziemlich gleichkörniger Sand, einzelne größere Quarzkörner; zahlreiche *Spatangiden*-Stacheln, Schalenreste selten und winzig  
 13,2—18,2 m grauer feiner gleichkörniger Sand, zahlreiche winzige Schalenreste, ein *Spatangus*-Stachel  
 18,2—21,5 m feiner, grauer, gleichkörniger Sand mit Holz, schwarzem Feuerstein und wenigen Schalen: *Hydrobia*, *Mytilus*, *Macoma baltica*, *Macra* und *Corbula* gerollt  
 21,5—23,8 m feiner bis grober, ungleichkörniger, grau bis rostfarbener Sand mit *Macoma tenuis*, *Macoma fabula*, *Cardium edule*, *Cardium exiguum*, *Hydrobia*, *Montacuta*, *Syndosmya*, *Bittium*, *Corbula*, *Litorina litorea*, *Macra subtruncata*, *Mytilus*  
 23,8—27,2 m feiner bis grober, grauer bis rostfarbener Sand, zahlreiche Schalen, u. a. *Pholas*, *Corbula*, *Turritella*, *Bittium*  
 27,2—27,6 m feiner bis grober, grauer Sand, zahlreiche Schalen, darunter: *Pholas*, *Ostrea*, *Turritella*, *Uenus (Timoclea) ovata*, *Corbula*, *Bittium*, *Balanus*  
 27,6—36,2 m grüngrauer fetter kalkhaltiger Ton mit *Nucula*, *Turritella*, *Corbula*, *Cardium*, *Mytilus*  
 36,2—36,8 m grauer, toniger Feinsand mit Pflanzenresten  
 36,8—39,3 m grauer gleichkörniger feiner Sand, nur eine *Foraminifere* und ein Schalenrest  
 39,3—42,5 m grauer, gleichkörniger feiner Sand, ganz vereinzelt kleine Schalenreste.

## Zusammenfassung:

- 0,0— 3,5 m Düne  
 3,5— 6,3 m Sandmarsch  
 6,3— 7,4 m gelber Meeressand mit Steinen  
 7,4—27,6 m grauer Meeressand  
 27,6—36,2 m Eem-Ton  
 36,2—42,5 m Feinsand, ganz oder z. T. Eem

# Untersuchungen über den Aufbau und die Entstehung der Insel Sylt.

## II. Mittel-Sylt.

Von Karl Gripp und Wilhelm Becker.

### Inhalt:

I. Einleitung . . . . .	72
II. Die Schichtenfolge . . . . .	72
III. Die Schichtenlagerung . . . . .	74
IV. Geologische Einteilung von Nord- und Mittel-Sylt . . . . .	79
V. Schriftenverzeichnis und nachträgliche Anmerkungen . . . . .	82
VI. Bohrergebnisse . . . . .	83

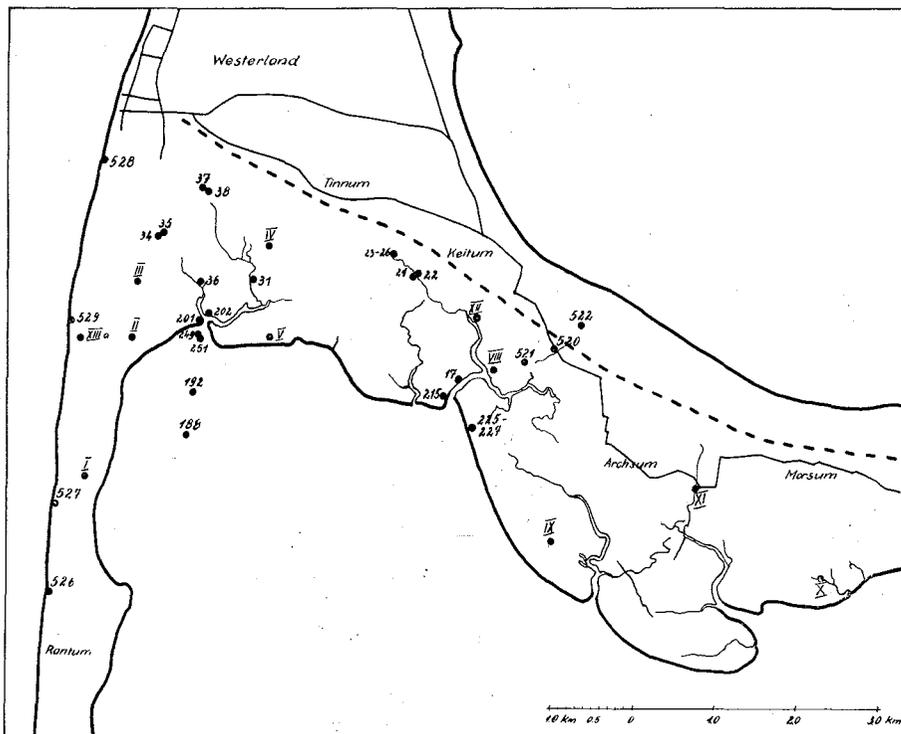


Abb. 1. Lageplan der wichtigeren Bohrungen in Mittel-Sylt  
(Die Bohrungen 520—522 und 526—528 sind die Bohrungen S 20—S 22 und S 26—S 28  
der Forschungsabteilung des Preußischen Marschenbauamtes Husum.)

## I. Einleitung.

Eine in erdgeschichtlicher Hinsicht wertvolle Ergänzung zu den Ergebnissen der Untersuchung Nord-Sylts geben die geologischen Aufschlüsse, die der Deichbau Nösse mit sich brachte. Die gesamte Marsch vor dem Südhang der Sylter Geest, von Westerland-Süderende im Westen bis Morsum im Osten, ist im Jahre 1937 eingedeicht worden und wird anschließend durch ein neues Wege- und Entwässerungssystem aufgeschlossen.

Hierbei sind über 40 Bohrungen niedergebracht worden. Dipl.Ing. Dr. W. BECKER vom Neubauamt Deichbau Nösse hat sie unter Mitwirkung von Prof. K. GRIPP bearbeitet. Die Forschungsabteilung des Preußischen Marschenbauamtes Husum hat durch vier Bohrungen am Weststrand zwischen Westerland und Rantum und durch drei Bohrungen zwischen Archsum und Keitum auch ihrerseits Erkundungen vorgenommen (Bearbeiter: H. GRIPP und W. G. SIMON). W. BECKER hat über die Bohrungen des Nössekooges in größerem Zusammenhang einen amtlichen Bericht erstattet. Dieser liegt den nachstehenden Ausführungen zugrunde und wurde von K. GRIPP in erdgeschichtlicher und bibliographischer Hinsicht ergänzt.

## II. Die Schichtenfolge.

Angetroffen wurden Tertiär, Diluvium und Alluvium. Vom Tertiär wurde ausschließlich Kaolinsand und untergeordnet die damit vorkommenden Tone erbohrt. Die weißgraue Farbe gestattet, echtes Pliozän von dem weit verbreiteten gelblichen, eiszeitlich umgelagerten Pliozän zu trennen. Die Unterscheidung war für die Bauvorhaben belanglos und ist daher nicht kritisch verfolgt worden. Das Tertiär ragt mit seiner Oberkante verschieden hoch auf.

Das Diluvium umfaßt

Sande und Kiese,  
Meeresabsätze,  
Geschiebe-Lehm oder -Mergel.

Der Geschiebemergel ist typisch, zum Teil reich an Kalkbrocken. Die Mächtigkeit dieser Grundmoräne schwankt, sie übersteigt bisweilen 4 m und erreicht am Weststrand sogar 12 m. Gelegentlich findet eine Aufspaltung durch eine zwischengeschaltete Feinsandlage statt (Sandentnahme Tinnum\*),

\*) Im Januar 1937 wurde in der Sandentnahme Tinnum folgendes Profil beobachtet:

c	4	m	abgeräumt
3	—4	m	Geschiebelehm
	0,06—0,10	m	dunkle braungelb gefärbte Grenzlage
1	—1,5	m	Sand, zu unterst reich an Kies und windgeschliffenen Geschieben, darunter mit welliger Grenzfläche Sand, reich an umgelagertem Pliozän mit spärlichen roten Feldspäten.

Wegen der Windschliffzone obiges Profil auf zwei Vereisungen zu verteilen, geht heute nicht mehr an, da DÜCKER nachgewiesen hat, daß in der Randzone der weichseleiszeitlichen Absätze Windschliffe in Horizonten auftreten.

Bohr. 044). In der Bohrung 225 östlich der Kreuzwehle fand sich ein Geschiebemergel unter 4,7 m Marinem Diluvium. Wegen des bisher einmaligen Vorkommens läßt sich nicht entscheiden, ob es sich bei der tieferen Grundmoräne um Reste einer noch älteren Vereisung handelt oder ob vom Eise verschleppte Schollen Marinen Diluviums vorliegen. Wichtig ist die Grundmoräne dadurch, daß sie marine Absätze überlagert und somit eindeutig die Altersstellung der in zahlreichen Bohrungen angetroffenen Absätze einer fröhilduvialen Nordsee angibt.

Marines Diluvium wurde auf Sylt zum ersten Mal beim Bau des Eisenbahneinschnittes östlich vom Bahnhof Morsum durch W. WOLFF und K. GRIPP, und zwar in gestörter Lagerung beobachtet (WOLFF 1928 S. 31, BECKSMANN 1931 S. 459). Es ist wahrscheinlich, daß der Ton, den H. SCHÜTTE (1929 S. 51 unten) erwähnt, auch hierher gehört.

Das Marine Diluvium Sylts besteht teils aus schwärzlichen bis graugrünen, fetten,  $\pm$  kalkhaltigen Tonen, teils aus schwarzen bis graugrünen tonigen Schluffsandten, teils aus grauen, tonigen mittelkörnigen Sanden\*). Fossilien sind spärlich. *Litorina litorea*, *Cardium edule*, *Mytilus edulis* und in Bohrung S 20 ein schlecht erhaltener *Yoldia*-ähnlicher Abdruck wurden beobachtet. Foraminiferen sind häufiger, und *Spatangiden*-Stachel nicht selten. Die Absätze gleichen vollkommen den zeitlich entsprechenden Ablagerungen in Dithmarschen und Holstein.

Während die Mächtigkeit im Süden und Westen gering ist, traf die Bohrung 215 an der Kreuzwehle 22,6 m an und die Bohrung S 20 hat mit 33 m und bei 50 m Tiefe diese Absätze nicht durchsunken.

Weitere Absätze diluvialen Alters sind Sande und Kiese, die unter dem Marinen Diluvium auftreten, zum Beispiel in Bohrung 215 mit 5,5 m Mächtigkeit und darunter 5,2 m umgelagertes Pliozän; Bohrung 001 am Katrevel mit 4,6 m kalkhaltigen Mittelsandes über Kaolinsand; Bohrung 022 mit 0,20 m Kies unter Marinem Diluvium. Aehnliche Sande in gleicher Lagerung lieferten auch die Bohrungen 023, 034 und 035. Vermutlich handelt es sich hierbei um Transgressionsabsätze des vordringenden Meeres. Da diese Sande aber von eiszeitlich umgelagertem Pliozän verschieden sind, erscheint es nicht ausgeschlossen, daß sich in ihnen Reste einer älteren Vereisung verbergen.

Diluviale Sande, die über der Grundmoräne liegen, sind gleichfalls in jener Gegend angetroffen worden. Sie sind mittelkörnig oder feiner, bisweilen gleichkörnig. Trotzdem dürften echte Talsande, das heißt fluvioglacigene Sande der Weichselvereisung nicht darunter sein, da diese zum mindesten in Nord-Sylt tiefer liegen als die angetroffenen Sande. Ob es sich um ältere fluvioglaci-

\*) Die schwarz gefärbten tonigen Schluffsandte oxydieren an der Luft schnell zu  $\pm$  rostgelben Farbtönen. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß es sich bei den bekannten Schollen dunklen und verwittert zum Teil „leuchtend roten“ Tones vom Fuße des Weststrand-Kliffs, die WOLFF, 1928, Seite 20, irrtümlich als pliozänen Alters ansieht, um verschleppte Teile aus der Serie des Marinen Diluviums handelt.

gene Sande handelt oder um zur Weichselvereisung periglacial umgelagerte Sande, läßt sich nicht entscheiden, da die Vorkommen vereinzelt angetroffen sind.

Jüngere Interglacialbildungen. In Senken und Becken wurden tonige Gytjen und tonige Sande sowie Tone von mehreren Metern Mächtigkeit erbohrt, deren Stellung, ob Interglacial oder Postglacial, ohne weitere Untersuchung nicht zu erkennen ist. Mangel an Fossilien und zu geringe Bohrtiefe und Bohrdichte machen es unmöglich, das Alter anzugeben. Pollenanalytische Untersuchungen der Vorkommen würden von großem erdgeschichtlichen Werte sein.

Postglacial. Unter dem Klei, der bis 4 m Mächtigkeit erreicht, liegt weithin Torf und Darg. Es liegen keine pollenanalytischen Untersuchungen dieser Gesteine vor, aber nach Analogie und weil in Nord-Sylt der ancyluszeitliche bis frühatlantische Torf erheblich tiefer liegt, ist damit zu rechnen, daß der in den Bohrungen angetroffene Torf dem jüngeren neolithisch-bronzezeitlichen Vorkommen entspricht, wie es O. ERNST für Föhr nachgewiesen hat. Die Sande im Liegenden dieses Torfes sind häufig durch Infiltration  $\pm$  humos gefärbt. Im Watt draußen sind Torf und Darg nicht selten vom Meere wieder entfernt worden, so daß nur noch die humose Farbe des Sandes auf die ehemals vorhandenen Torfabsätze hinweist.

In den Bohrregistern werden mehrfach humushaltige, über dem Torf liegende Sande angeführt. Hierbei dürfte es sich um Wattsande handeln, die reich an Resten aufgearbeiteten Torfes sind.

Die jüngsten alluvialen Schichten sind Kleiabsätze, die zumeist den Torf überlagern. Seewärts ist auch der Klei zerstört und durch jüngere schlackige oder sandige Wattabsätze ersetzt worden. Der Kleidecke sind nicht nur am heutigen Strande, sondern auch an oder nahe der Geest niedrige, aus Sand aufgebaute Strandwälle aufgelagert worden. Linsenförmige beziehungsweise in den Schnitten so dargestellte Sandeinlagerungen in und unter Klei (Bohr. 017, 202 u. a.) dürften gleichfalls von Strandwällen herrühren.

### III. Die Schichtenlagerung.

Um die Schichtenlagerung kennen zu lernen, sollen einige Schnitte verfolgt werden, die von der Sylter Geest gegen Süden gelegt werden können.

Bis Rantum nach Süden führen die vier Bohrungen der Forschungsabteilung des Preußischen Marschenbauamtes Husum (siehe Abb. 1 und die Bohrregister). Alle vier Bohrungen erfaßten schon bei 6—13 m Tiefe unter Oberfläche die Serie pliozäner Sande. Es liegt also nur eine auffallend dünne Decke jüngerer Absätze auf dem Tertiär. Diese Decke besteht aus Strand- beziehungsweise Dünen-sand und einer 0,5—2,0 m dicken Kleilage darunter, die in allen vier Bohrungen angetroffen wurden. In drei Bohrungen wurde diluvialer Sand bis 3 m Mächtigkeit erfaßt; in Bohrung S 28 aber wurden statt dessen fast 12 m Grundmoräne angetroffen.

In Bohrung S 29 war über dem Diluvialsand 0,80 m Torf, vermutlich aus der Bronzezeit stammend, und darüber 0,70 m grauer Meeressand erhalten.

Trotzdem also zwischen dem Klei und dem Pliozänsand nur 2,2—12,2 m mächtige Absätze liegen, teilen sich fünf verschiedene und verschieden alte Schichten in diese geringmächtige Folge, nämlich:

grauer Meeressand  
Torf  
humoser Feinsand  
diluviale Sande und Kiese  
Grundmoräne.

Keine von diesen fünf Lagen kommt in allen Bohrungen vor! Es bieten somit die vier Bohrungen das Bild einer in pliozäne Schichten eingeschnittenen Fastebene, auf der verstreut in ganz flachen Vertiefungen Reste von nacheinander auf dieser Fastebene entstandenen und wieder entfernten Eis-, Land- und Meeresabsätzen in dünnen und dünnsten Lagen erhalten geblieben sind.

Weitere Nord-Süd-Schnitte gibt der Bericht von BECKER. Abbildung 2 oben zeigt einen Schnitt von der Geest durch Waadens Sill in das Watt hinaus. Wir erkennen

1. daß die Oberfläche des umgelagerten Pliozäns und des Pliozäns selber Höhenunterschiede von 10 m aufweist,
2. daß unter der Tinnumers Marsch weithin und flachgelagert Grundmoräne auftritt und unter ihr, in das Pliozän eingesenkt, Marines Diluvium sitzt.
3. Südlich von Waadens Sill kommt das Pliozän mit seinem Mantel umgelagerten Pliozäns so hoch, daß ihm dort junge Wattablagerungen unmittelbar aufliegen.
4. Weiter südlich im Wattenmeer treffen die Bohrungen zwischen den Wattabsätzen und den umgelagerten pliozänen Sanden den jungalluvialen Torf und darunter in feinem Diluvialsand die entsprechende humose Verfärbung.

Die Schichtenzusammensetzung ist also ein wenig anders, als am Weststrand, aber die Lagerung und Verbreitung der Schichten ist hier und nach den eingehenden Aufnahmen von BECKER weithin in der Rantum Bucht dieselbe: Reste dünner Schichtendecken, die fetzenartig verteilt auf einer alten Fastebene liegen.

Abbildung 2 unten gibt einen Schnitt von der Tinnumers Sandentnahme durch die Mündung der Kreuzwehle und weiter parallel zum Strande auf rund 1 km Länge. Dieses rund 3 km weiter östlich verlaufende Profil zeigt bei weitgehender Uebereinstimmung mit dem vorigen

1. daß die Grundmoräne im Süden völlig flach liegt und erst mit dem heutigen Anstieg der Geest aufsteigt. Es sind somit der hoch gelegene Kern der Insel und das südlich anschließende, heute von Marsch und Watt bedeckte Tiefland in ihrer ersten Anlage älter als die Grundmoräne,

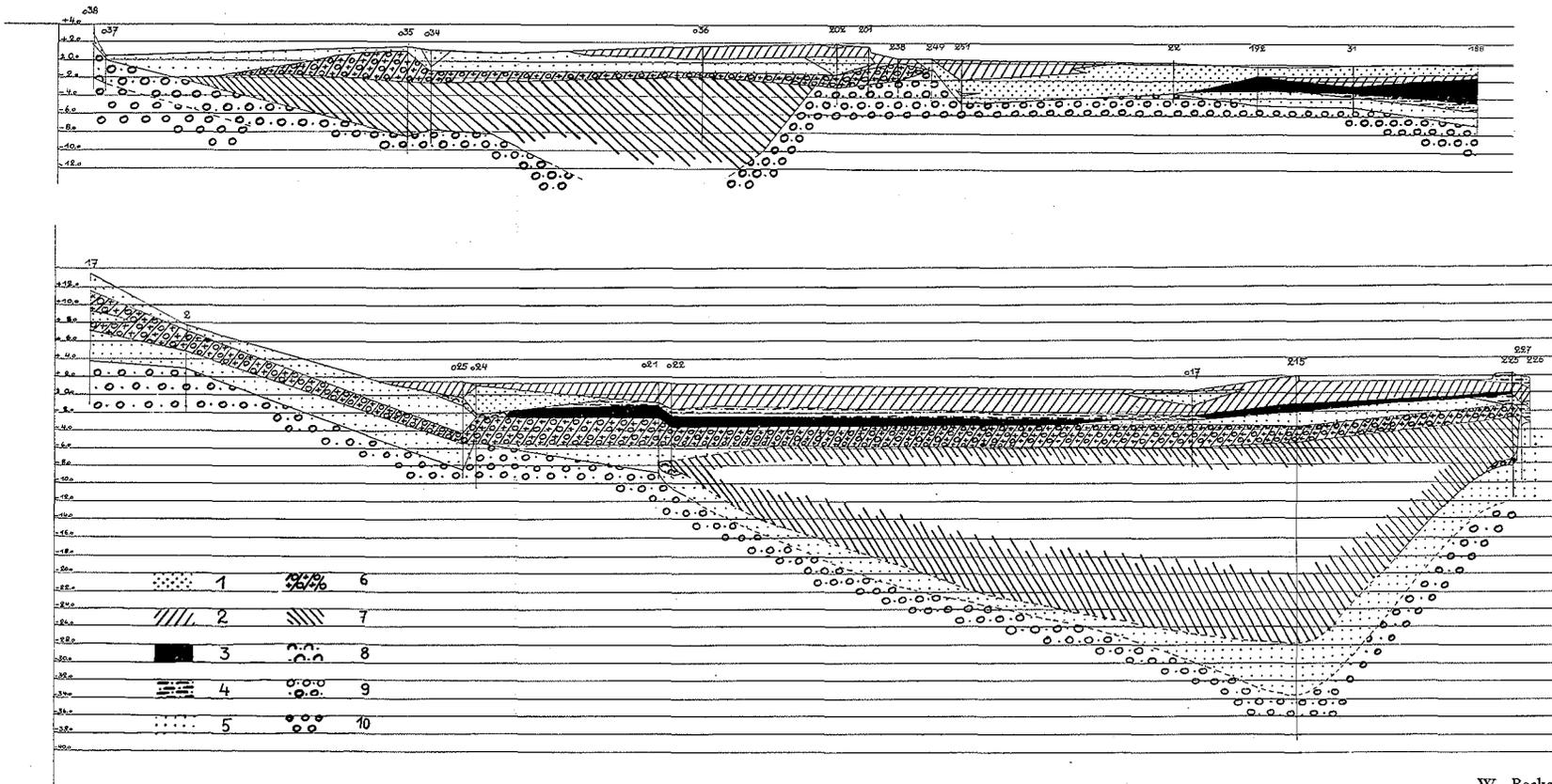


Abb. 2. Nord-Süd-Schnitte durch den Nösse Koog

W. Becker

1 Wattsand  
2 Klei

3 Torf  
4 humoser Sand

5 diluvialer Sand  
6 Grundmoräne

7 Marines Diluvium  
8 Kies

9 umgelagertes Pliozän  
10 Pliozän

2. daß in Bohrung 225 keine Strandbildungen vom Alter des Marinen Diluviums vorhanden sind, obgleich unmittelbar daneben in Bohrung 227 Sande bis in gleiche Höhe aufragen. Da auf Strandbildungen auch aus den Bohrungen 021 und 022 des gleichen Profils kaum geschlossen werden kann, ist es wahrscheinlich, daß vom Marinen Diluvium nur die tieferen Teile erhalten geblieben sind, während die oberen Lagen der Abtragung durch das Eis zum Opfer gefallen sein dürften.

Zur Ergänzung der durch die Bohrungen des Deichbaues Nösse nachgewiesenen Verbreitung Marinen Diluviums hat die Forschungsabteilung des Preußischen Marschenbauamtes Husum auf Anregung des einen von uns (BECKER) durch drei Bohrungen untersuchen lassen, wie weit das Marine Diluvium in der Rinne zwischen Keitum und Archsum nach Norden ausgreift.

Erwartet war, daß die Schichten jener alten Nordsee dort auf hochkommenden pliozänen Schichten auskeilen würden. Statt dessen aber erreichte Bohrung S 21 das Marine Diluvium nicht oder erst von 11,9 m Tiefe ab; Bohrung S 22 traf die Schichten bei 6—15 m Tiefe an, ohne sie zu durchsinken. Da hier — in einem Gebiet mit sonst nur geringer Mächtigkeit und hoher Lage jener Schichten — diese Schichten in unerwartet großer Mächtigkeit auftraten, sollte Bohrung S 20 das Marine Diluvium durchsinken, um dessen Mächtigkeit und dessen Liegendes kennen zu lernen. Ganz unerwarteter Weise wurde selbst bei 50 m Tiefe das Liegende nicht erreicht. Die Schichtung verlief horizontal. Was die so auffallende Mächtigkeit dieser Absätze in der nur schmalen Rinne erdgeschichtlich heißt, ist noch nicht eindeutig zu ersehen. Ob es sich um die Ausfüllung einer örtlich beschränkten Hohlform handelt, oder ob eine aus der Gegend der Kreuzwehle kommende, sich gegen Norden vertiefende und dorthin verlaufende Rinne vorliegt, in der die damalige Nordsee von Norden gegen Süden vorgedrungen war, läßt sich mit den bisher vorliegenden Angaben nicht entscheiden. Besonders wichtig für die Geschichte der Nordsee wäre eine eingehendere Kenntnis des Verhaltens dieser alten Nordseeabsätze zu den Diluvial-Kiesen, die das große Ausräumungsbecken nördlich und nordöstlich von Sylt erfüllen. Auch sei daran erinnert, daß von Esbjerg und Vognsbøl bei Esbjerg gleichaltrige Absätze bekannt sind (MADSEN und NORDMANN).

Da in jener Senke zwischen Keitum und Archsum der junge Torf fehlt, liegen dort Wattabsätze unmittelbar den petrographisch und faunistisch ähnlichen altdiluvialen Ablagerungen auf. Die Grenzziehung ist daher schwierig; sie kann nur auf weniger sicheren Merkmalen wie Farbe, Grad der Verfestigung und ähnlichem gegründet werden.

Weiter gegen Osten ist durch die Bohrungen des Nösse-Kooges nachgewiesen, daß südlich von Archsum Marines Diluvium fehlt. Im Gebiet östlich vom Katrevel aber ist es wieder vorhanden wie Bohrung 001 und die Bohrung Grundwasserbrunnen X belegen. Bohrung 001 traf Marines Diluvium schon

bei — 0,60 m NN an. Hier im Osten aber muß mit Störungen in der Lagerung jener Schichten gerechnet werden. Wie schon erwähnt wurde, ist Marines Diluvium beim Bau des Bahneinschnittes rund 1 km östlich vom Bahnhof Morsum mehrfach in gestörter Lagerung angetroffen worden. Mit steilen Grenzflächen kam das Marine Diluvium neben Grundmoräne und diluvialen Sanden vor. Wie weit sich derart gestörtes Marines Diluvium gegen Westen und Süden erstreckt, ist aus Mangel an Aufschlüssen bislang nicht zu ersehen. Die große Grube, die durch Sandentnahme für den Deichbau Nösse in den Jahren 1936—1937 südlich der Eisenbahn und westlich des Dammwärterhauses

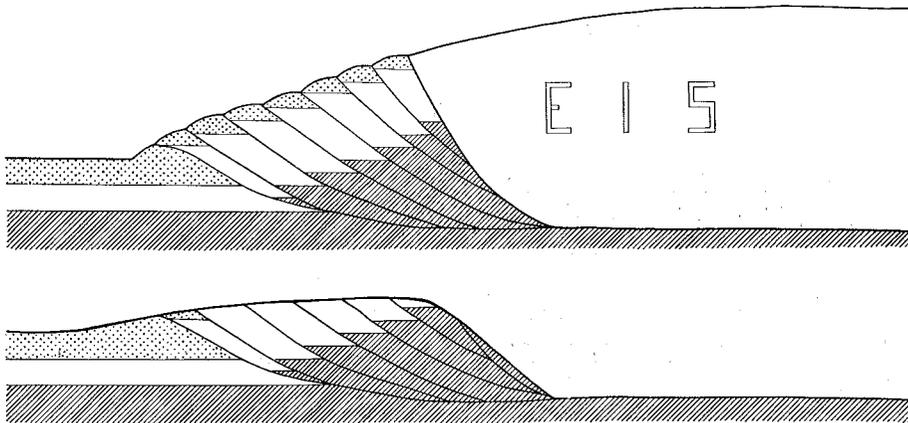


Abb. 3. Schema zur Verteilung der gestauchten Schichten vor einer drei verschiedene Lagen abscherenden Eiszunge.

Nach teilweiser Abtragung der Stauchmoräne (untere Abbildung) liegen die verschobenen Teile der jüngsten Schichten vorwiegend auf der Außenseite, die der ältesten erfaßten Schichten überwiegend auf der Innenseite des Stauchmoränengebietes.

entstanden ist, zeigt in hellen, überwiegend pliozänen Sanden abwechselnd ungestört und horizontal liegende, und aufgerichtete und gegen Osten einfallende Schichtenpakete. Das westlichste aufgerichtete Paket war intensiv rostbraun gefärbt. Da zeitweise gleichzeitig mehrere Anschnitte vorhanden waren, ließ sich gut verfolgen, daß die Stirnen der einzelnen gestörten Schollen in Nordwest-Südost-Richtung verliefen. Die angegebene Schichtenlagerung scheint einer tektonischen Deutung unüberwindbare Hindernisse entgegenzusetzen. Hingegen stimmen die Störungen, die im Morsum-Kliff, im Bahneinschnitt und in der Sandentnahme südlich der Bahn zu beobachten waren, gut überein mit den im Südflügel eines gegen Osten offenen Stauchendmoränenbogens zu erwartenden Lagerungen. Durch die Bohrungen in Nord- und Mittel-Sylt wissen wir heute, aus welchen Schichten der Untergrund Sylts aufgebaut ist. In Mittel-Sylt treffen wir außerhalb des Kernes

Marines Diluvium  
Kaolinsand und Limonitsandstein  
Glimmerton.

Machen wir uns klar, was das Ergebnis sein muß, wenn eine durch Abscherung und Stauchung sich allmählich eintiefende Eiszunge ein Zungenbecken in jener Schichtenserie schafft, so ergibt sich bei starker Vereinfachung Abbildung 3. Es werden also die Schichten, die vor der glacialen Stauchung horizontal übereinander lagen, nach der Störung, im großen gesehen, nebeneinander oder richtiger hintereinander angetroffen\*). Dies wird besonders ausgeprägt sein, wenn infolge späterer Abtragung nur noch die tieferen Teile der aufgestauchten Massen vorliegen.

Betrachten wir die Verbreitung der gestörten Schichten in Ost-Sylt senkrecht zur Streichrichtung der Strömung, also in Nordost-Südwest-Richtung, so treffen wir im Morsum-Kliff und in der Grube, die durch Tonentnahme zum Bau des Hindenburgdammes 1925/1926 entstand, ausschließlich oder wenigstens mit hohem Anteil Glimmerton. Dieser aber wurde im Bahneinschnitt oder südlich davon nirgends angetroffen. Der östliche Teil des Bahneinschnittes und die große Sandentnahme 1936/1937 hatten nur pliozäne oder umgelagerte pliozäne helle Sande angetroffen. Marines Diluvium aber trat nur im westlichen Teil des Bahneinschnittes auf, dort, wo heute die Hänge mit *Salix* bestanden sind (siehe auch nachträgliche Anmerkung S. 59).

Wir stellen fest, daß die Verteilung der Schichten in dem Störungsgebiet der Halbinsel Morsum mit der oben abgeleiteten Großverteilung der Schichten in einer Stauchendmoräne weitgehend übereinstimmt. Dies dürfte ein ausreichender Grund sein, der von BECKSMANN und W. WETZEL vertretenen Auffassung einer tektonischen Ursache der Störung im Morsum-Gebiet nicht beizupflichten.

#### IV. Geologische Einteilung von Nord- und Mittel-Sylt.

Für Mittel-Sylt ergibt sich also eine Aufteilung in drei verschieden gebaute Abschnitte; nämlich:

1. Die Sylter Geest, das Kerngebiet (Abb. 4), in dem pliozäne Sande unter einer zumeist dünnen Decke von Eis- und Schmelzwasser-Absätzen ungestört und verhältnismäßig hoch daliegen.
2. Die Sylter Südmarsch, eine schon im Alt-Diluvium in die pliozänen Sande eingeschnittene Fastebene, die vom altdiluvialen Meere überschwemmt wurde, so daß sich die Senken der damaligen Oberfläche mit Meeresabsätzen auffüllten. Bei einer folgenden Vereisung wurde die Fast-

\*) So gibt auch K. RICHTER (Abh. u. Ber. Pommersche Naturf.-Ges. 7. S. 168. 1926) an, daß bei der großen Stettiner Stauchmoräne, die aus der Schichtenfolge: Miozän, Oligozän, Kreide besteht, „die Kreideschollen stets an der Innenseite gelegen sind“.

ebene erneut eingeebnet und von einer Grundmoränendecke überzogen. Die Fastebene hat während der letzten Zwischeneiszeit und der Weichselvereisung höher als der Meeresspiegel beziehungsweise als das Schmelzwasser- (Talsand-) Niveau gelegen und ist erst durch die postglaciale Senkung erneut wieder unter den Meeresspiegel geraten. Diese Fastebene scheint sich weit nach Süden und über die Halbinsel Morsum hinaus gegen Osten erstreckt zu haben.

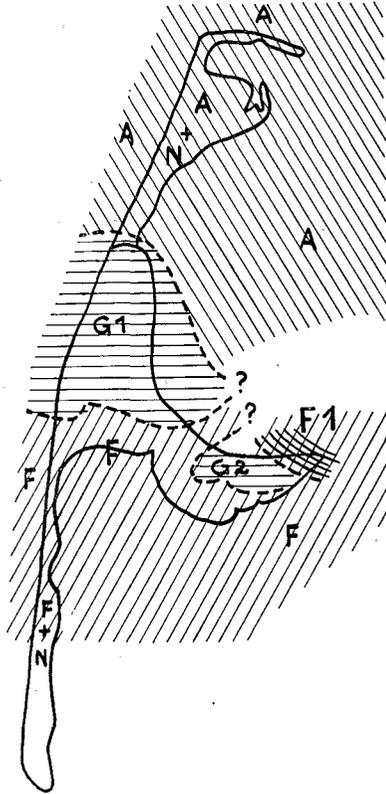


Abb. 4.

#### Die Einheiten im Aufbau von Nord- und Mittel-Sylt.

A	altdiluviales Ausräumungsbecken	{ alluvialer Sand und Watt Talsand Eem Fluvioglacigen Pliozän
A + N	dasselbe mit alluvialem Nehrungshaken	
G 1	Keitum—Kampener Geest	
G 2	Archsumer Geest	
F	altdiluviale Fastebene	{ Watt Glacigen Marines Diluvium Pliozän
F + N	Fastebene mit alluvialem Nehrungshaken	
F 1	glacigen gestauchte Fastebene	

3. Das Ost-Sylter-Stauchmoränen-Gebiet, in dem die Schichtenfolge der Festebene durch Eis Schub zu einem gegen Osten offenen Stauchendmoränenbogen zusammengeschoben liegt. Von dem Bogen ist aber infolge der Abtragung durch das Meer im Norden (Morsum Kliff), Osten (beheidetes Kliff parallel zum Skirwall-Graben) und auf dem Südhang der Halbinsel durch die würmeiszeitliche periglaciale Zerstörung, nur ein ganz winziger Ausschnitt über dem Meeresspiegel erhalten geblieben. Dieser Rest des Stauchendmoränenbogens wird spitzwinklig vom Morsum-Kliff und dem Eisenbahneinschnitt (30 Grad) geschnitten.

Die Frage, ob die Stauchfalten von demselben Eis zusammengeschoben wurden, das die Sylter Grundmoräne hinterlassen hat, oder erst während einer späteren Vereisung aufgerichtet wurden, soll hier nicht weiter erörtert werden.

Ziehen wir zum Schluß auch Nord-Sylt mit in den Rahmen unserer Betrachtung, so ist zunächst hervorzuheben, daß die Mittel-Sylter Geest nicht, wie es heute den Anschein hat, mit den Kampener Kliffs endet, sondern, daß die nördlich und nordöstlich davon gelegene, rund 2 km breite alluviale, von Watt oder Dünen bedeckte Abrasionsterrasse als Randausbildung der Mittel-Sylter Geest zuzuzählen ist. Erst außerhalb dieser Randzone folgt das große Ausräumungsbecken mit den in Mittel-Sylt wegen seiner damaligen Höhenlage ganz fehlenden Schmelzwasser-, Eem- und Talsand-Ablagerungen.

Grundverschieden sind somit die vier für Nord- und Mittel-Sylt auszuscheidenden Aufbaugebiete. Trotzdem können sie Teile einer tektonischen Einheit sein, denn es besteht durchaus die Möglichkeit, daß Glimmerton, marines Pliozän und Kaolinsand unter den vier ausgeschiedenen Aufbaueinheiten ungestört hindurchgehen, also keinerlei tektonische Ursachen die Verschiedenheiten bedingen.

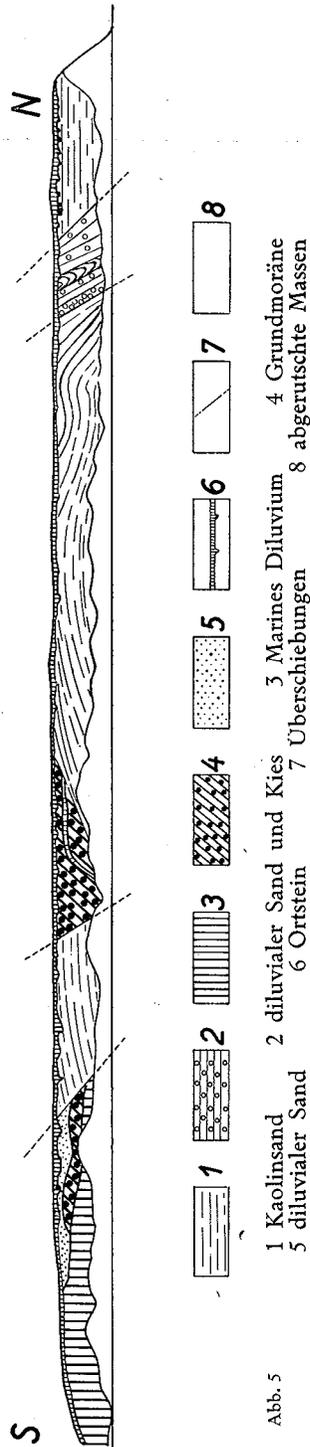


Abb. 5

Aus tieferen Bohrungen ist bekannt:

List, marines Pliozän	bei 48 m
Westerland-Süderende 1936*), Kaolinsand nicht durchstoßen	bei 60,3 m
Hörnum B I 1936*), Kaolinsand nicht durchstoßen	bei 62,7 m
Seth bei Tondern, marines Pliozän (nach ØDUM)	bei 77,3 m
Rodenäs, Glimmerton (nach ØDUM)	bei 78,7 m

Die Zahlen sprechen eher für das Fehlen als für das Vorhandensein von tektonischen Störungen. Erosion, Abrasion und Eisdruck sind daher nach dem, was wir bis heute wissen, die Ursachen zu den Unterschieden in den vier Nord- und Mittel-Sylter Bautypen des Untergrundes.

### V. Schriftenverzeichnis.

- BECKSMANN, E.: Fossile Brodelböden im Profil des Roten Kliffs (Sylt) und damit zusammenhängende diluvial-geologische Fragen. Neues Jahrb. f. Min. usw. Beil. Bd. 66, B, S. 439—464. 1931.
- DÜCKER, A.: Die Windkanter des norddeutschen Diluviums in ihren Beziehungen zu periglazialen Erscheinungen und zum Decksand. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanstalt 54, S. 487—530. 1933.
- MADSEN, V. u. NORDMANN, V.: Uebersicht über die Geologie von Dänemark. Danmarks Geol. Undersøgelse, V. Raekke, Nr. 4. 1928.
- ØDUM, H.: En forekomst af marinet Pliocän ved Tønder. Meddel. fra Dansk Geologisk Forening 8, S. 359—370. 1934. (Deutsche Zusammenfassung.)
- SCHÜTTE, H.: Nordfrieslands geologischer Werdegang. In: Nordfriesland, Heimatbuch f. d. Kreis Husum und Süd-Tondern. Husum 1929.

### Nachträgliche Anmerkungen.

#### 1. Zu Seite 79:

Im Frühjahr 1938 fand der eine von uns (GRIPP) tonige Gesteine, die der Serie des Marinen Diluviums zugehören, auf dem westlichen Vorsprung des Morsum Kliffs, fast genau nördlich vom Bahnhof Morsum.

#### 2. Zu Seite 79:

Kurz vor Einstellung der Bodengewinnung in der Sandentnahme Morsum traf die damals in Richtung Nord-Süd verlaufende Baggerwand, die später in abgeböschtem Zustand angesät wurde, an ihrem Südenende auf 48 m Länge bröcklige Tone des Marinen Diluviums. Damit ergab sich eine erfreuliche Bestätigung der oben angegebenen Gesetzmäßigkeit in der Verteilung gestauchter Schichten.

Außerdem gewährte jene Wand im Frühjahr 1938 einen sehr guten Einblick in die Lagerung und den Aufbau der Stauchmoränenschuppen Abb. 5. Dies Profil verlief parallel zur Stauhrichtung und ließ die Gesetzmäßigkeiten daher ungleich klarer erkennen als die Anschnitte, die das Morsum-Kliff und die Eisenbahn bei ihrem Bau lieferten.

Von drei Ueberschiebungsflächen, die in nördlicher Richtung, also zum Eise hin einfallen, sind vier Schuppen ausgeschieden. Schuppe 1, die nördlichste des Anschnittes, besteht auf rund 30 m Länge aus horizontal liegenden bis schwach gegen Norden einfallenden

\*) Die Kenntnis dieser Bohrungen verdanken wir der Bauleitung Hörnum.

weißlichen Kaolinsanden. Ihre nördliche Fortsetzung ist durch den Eisenbahneinschnitt entfernt worden. Schuppe 2 kommt an einer mit rund 35 Grad einfallenden Ueberschiebungsfläche unter Schuppe 1 hervor. Sie ist 160 m lang und besteht aus drei verschiedenen gebauten Teilen. Den nördlichen Teil setzen in sich geschuppte und teilweise eingemuldete und mit 50 Grad einfallende Schmelzwasser- und Becken-Sande mit Steinen und Steinchen darin zusammen. Den tiefsten Teil dieser rund 15 m breiten, fluvioglacialen Serie bildet eine Kieslage.

Das mittlere Stück dieser Schuppe ist 123 m lang und besteht aus einem oben eingesenkten Gewölbe aus Kaolinsand, das im Norden den eben erwähnten Schmelzwasserabsätzen parallel einfällt, dann sanft eingesenkt ist, zur Mitte auf längere Erstreckung horizontal verläuft und schließlich schwach gegen Süden einfällt. Hier im südlichen Teil legt sich Grundmoräne auf den Kaolinsand. Auf 24 m Länge bildet diese Grundmoräne den Anschnitt. Sie ist durch ein Band eingelagerten Sandes unterteilt.

Die Grundmoräne endet an einer mit rund 40 Grad gegen Norden einfallenden Ueberschiebungsfläche. Es folgt Schuppe 3 aus hellem Kaolinsand auf 25 m Länge. Der Sand liegt fast flach. Er ruht mit gegen Norden einfallender Ueberschiebungsfläche auf der vierten Schuppe, die überwiegend aus Tonen des Marinen Diluviums besteht. Diesen Tonen aber ist nahe der Ueberschiebungsfläche diluvialer Sand und etwas Grundmoräne in gestörter Lagerung aufgesetzt.

Dieser Anschnitt zeigt somit ausgezeichnet, wie in Schuppen vor der ehemaligen Eisstirn ältere Schichten höher hinaufgepreßt daliegen als jüngere, und daß die so gehobenen Schichten zum Teil in horizontaler Lagerung verbleiben, also den Eindruck des Ungestörtseins beibehalten.

## VI. Bohrergergebnisse.

### Bohrung S 20.

28.—31. Oktober 1937.      Gelände: 1,80 + NN      Grundwasser: —

- |             |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,0— 1,0 m  | umgegrabener Kleiboden                                                                                                                                                                                                                      |
| 1,0— 1,4 m  | gelber, rostfleckiger fetter fester Klei mit grünlich gelben Streifen; sandstreifig, kalkfrei                                                                                                                                               |
| 1,4— 2,2 m  | hellgrünlich bis bläulicher, fetter, weicher bis fester Klei, kalkfrei, sandstreifig, rostfleckig                                                                                                                                           |
|             | Probe 1      1,8— 1,9 m                                                                                                                                                                                                                     |
| 2,2— 2,8 m  | hellbläulich bis grünlichgrauer, sehr weicher, fetter, rostfleckiger, kalkfreier Klei                                                                                                                                                       |
|             | Probe 2      2,6— 2,8 m                                                                                                                                                                                                                     |
| 2,8— 4,0 m  | dunkelblau bis grüngrauer, sehr weicher fetter Klei, kalkfrei                                                                                                                                                                               |
|             | Probe 3      3,0— 3,1 m                                                                                                                                                                                                                     |
| 4,0—14,5 m  | grüngrauer Schluffsand mit Pflanzenhäcksel, kalkhaltig, oben kleistreifig, feinsten Schalenbruch                                                                                                                                            |
|             | Probe 4      4,4— 6,1 m                                                                                                                                                                                                                     |
|             | Probe 5      9,0— 9,5 m                                                                                                                                                                                                                     |
| 14,5—17,0 m | grüngrauer Schluffsand mit zunehmenden dickeren Kleistreifen (kalkhaltig, sehr feinsandig)                                                                                                                                                  |
|             | Probe 6      15,2—15,7 m                                                                                                                                                                                                                    |
|             | Probe 7      bei 16,7 m                                                                                                                                                                                                                     |
| 17,0—50,0 m | Marines Diluvium. Dunkelblauschwarzer, sehr sandiger geschichteter Ton, sehr hart und zähe, Glimmer-führend, kalkhaltig; zersetzte Schalen, bei 19,0 m <i>Mytilus</i> ; 29,0 bis 50,0 m <i>Yoldia</i> ; Steinchen bei 34,0, 41,9 und 42,0 m |
|             | Probe 8      bei 17,0 m                                                                                                                                                                                                                     |
|             | Probe 9      bei 17,6 m                                                                                                                                                                                                                     |
|             | Probe 10     22,0—22,5 m                                                                                                                                                                                                                    |
|             | Probe 11     29,5—30,0 m viele zersetzte Schalen                                                                                                                                                                                            |
|             | Probe 12     33,3—33,8 m grüngrau, hart, bröcklig, Schalenreste                                                                                                                                                                             |

- Probe 13 bei 40,5 m sehr wenige, zersetzte Schalen: *Yoldia*, 1 Stück  
Glimmerschiefer bei 41,9 m; ab 44,0 m nur sehr  
wenige, zersetzte Schalen; ab 47,0 m schwach  
bräunlicher Farbton; ab 48,0 m wieder grüngraue  
Farbe, ein verwittertes Schalenbruchstück;  
bei 48,9 m ein schwarzer Flintstein
- Probe 14 49,5—50,0 m Foraminiferen

### Zusammenfassung:

- 0,0—4,0 m Klei  
4,0—17,0 m grüngrauer Schluffsand, vermutlich Alluvial  
17,0—50,0 m Marines Diluvium, nicht durchsunken

### Bohrung S 26.

1. November 1937. Gelände: Strand. Grundwasser: 1,70 m u. O.

- 0,0 — 2,35 m Strandsand  
2,35— 3,8 m Klei  
3,8 — 6,0 m diluvialer Sand  
6,0 — 7,8 m pliozäner Kaolinsand

### Bohrung S 27.

1. November 1937. Gelände: Strand. Grundwasser: 1,30 m u. O.

- 0,0 — 1,3 m Strandsand  
1,3 — 3,0 m Klei  
3,0 — 6,0 m diluvialer Sand  
6,0 — 8,1 m pliozäner Kaolinsand

### Bohrung S 28.

1.—2. November 1937. Gelände: Strand. Grundwasser: 0,50 m u. O.

- 0,0 — 0,9 m Strandsand  
0,9 — 1,4 m Klei  
1,4 — 1,45 m dunkler Feinsand  
1,45—13,3 m Grundmoräne  
13,3 —13,6 m pliozäner Kaolinsand

### Bohrung S 29.

2. November 1937. Gelände: Strand. Grundwasser: 1,60 m u. O.

- 0,0 — 2,5 m Strandsand  
2,5 — 4,5 m Klei  
4,5 — 5,2 m grauer Meeressand  
5,2 — 6,0 m Torf  
6,0 — 9,1 m diluvialer kiesiger Sand  
9,1 —10,2 m pliozäner Kaolinsand

Weitere Bohrergebnisse können den Bohrprofilen Seite 76 entnommen werden.

# Bäuerliche und landesherrliche Leistung in der Landgewinnung im Amte Tondern bis 1630.

Von Ludwig Andresen.

## Inhalt:

I. Die Leistung freien Bauerntums und landesherrlicher Verordnungsgewalt im Bedeichungswerk bis etwa 1500 . . . . .	86
II. Das Bedeichungswerk im Zeitalter des Frühkapitalismus und des nachreformatorischen Fürstenstaats, 1500 bis etwa 1630 . . . . .	90
A. Unter Herzog und König Friedrich I. (—1533) . . . . .	91
B. Unter Herzog Johann dem Älteren (—1580) . . . . .	93
Das Neue Werk (Der Langenhorner und Störtewerkerkoog) 1544—53 . . . . .	94
Im Norden: der Tondersche Koog 1553—56 . . . . .	97
Im Süden: der Kleine Kohldammer Koog 1554 . . . . .	99
Der Gotteskoog 1562—66 . . . . .	100
Im Süden: a) Das Ringen um das Bottschlotter Tief 1570—79 . . . . .	105
b) Der Waygaarder Koog 1573—77 . . . . .	107
c) Die Maasbüller Eindeichung 1579—80 . . . . .	110
d) Die Verstärkungsarbeiten am Kornkoog 1580 bis 1583 . . . . .	110
Die fiskalische Wirkung dieser Landgewinnung . . . . .	111
C. Unter den gottorfischen Herzögen bis etwa 1630 . . . . .	113
1. Das Ringen um Bottschlott 1583—1590 . . . . .	113
2. Deicharbeiten infolge der Verwüstungen durch Sturmfluten 1585—1615 . . . . .	114
3. Neuaufnahme und Scheitern des Bottschlotter Plans . . . . .	117
4. Der Brunottenkoog 1618 . . . . .	119
5. Uebergang zur großunternehmerhaften Gestaltung der Landgewinnung . . . . .	122
III. Allgemeines zum Deichwesen in diesem Zeitraum . . . . .	124
A. Deichverbände . . . . .	124
B. Hilfskräfte und -mittel . . . . .	126
C. Deichlastenverteilung . . . . .	128
D. Deichvogt, Deichrichter, Eidegelag . . . . .	129
E. Verspätung . . . . .	130
F. Verspätung als Folge von Entwässerungsschwierigkeiten im Gotteskoog . . . . .	130
G. Deich- und Koogsschwierigkeiten durch fremde Grundherrschaften . . . . .	132
H. Spadelandesrecht, Deichordnung . . . . .	135
J. Staatliche Beaufsichtigung durch Amtmann und Deichgraf . . . . .	136

## I. Die Leistung freien Bauerntums und landesherrlicher Verordnungsgewalt im Bedeichungswerk bis etwa 1500.

Das nordfriesische Volk hat von den Anfängen seiner Geschichte an um die Sicherheit seines ihm zur Heimat gewordenen Bodens ringen müssen. Sein Leben war steter Kampf mit dem Meere, das noch im Mittelalter das infolge der Landsenkung und durch das Steigen des Grundwassers gefährdete Land durch Einbruch von Sturmfluten weithin zerstört und es zwischen dem Geestrand im Osten und den Höhen der Inseln Sylt und Amrum im Westen in eine innere Kette von Inseln und Halligen — Horsbüllharde, Risummoor, Galmsbüllhallig, Dagebüllhallig, Fahretofthallig und Ockholm — zerrissen hat. Die Bewohner dieser Inseln werden ihr Land schon früh durch niedrige Deiche, Sommerdeiche, gegen die tägliche Überflutung geschützt haben. Aber das Meer schenkte auch wieder kostbares Neuland, besonders dort, wo vor dem Geestrand und an den alten Flußältern Schlick sich ansetzte und neues Vorland anwuchs, das die Anwohner von ihren Marschsiedlungen oder von der Geest aus durch Eindeichungen zu sichern verstanden.

Ihren Kampf um den Boden haben die Nordfriesen auch weitergeführt, nachdem sie ihre politische Selbständigkeit nicht mehr gegenüber der wachsenden staatlichen Gewalt zu behaupten vermochten; sie haben sie 1435 endgültig verloren.

Die älteren Bedeichungsarbeiten in Nordfriesland dürften unbestreitbar Leistungen freier bäuerlicher Gemeinschaften gewesen sein. Wir hören freilich in den ersten gesicherten urkundlichen und aktenmäßigen Nachrichten zur Deichgeschichte auch schon von der Mitwirkung der aufkommenden landesherrlichen Gewalt. Das ist zum ersten Male der Fall in einem Königsbrief an die Wieding- oder Horsbüllharde vom Jahre 1314<sup>1)</sup>. Diese Harde war damals noch keine Insel, aber zunehmend durch Fluten bedroht. Die Bewohner schützten sich nicht nur, indem sie ihre Häuser auf Warften errichteten und ihre Felder mit Sommerdeichen umgaben, so daß kleine Köge entstanden (Bevertoftkoog z. B.). Es muß auch schon mit den Anfängen eines gemeinsamen Schutzdeiches gerechnet werden. Ebenso war es in der Bökingharde. Denn am 7. September 1314 befahl der dänische König Erich Menved der Horsbüllharde<sup>1)</sup>, einen neuen Damm zu errichten, der zwischen „*Sigelsboel*“ (d. i. Segelsbüll im Kirchspiel Neukirchen) und „dem Hofe auf Sirlessen“<sup>2)</sup> beginnen und „bis dahin, wo ihr eigener Damm sich erstreckte“, führen sollte<sup>1)</sup>. Dabei sollten die Bökingharder mitarbeiten, „ebenso, wie sie taten zu Nydam“. Den Damm, eine feste Verbindung zwischen der Wiedingharde und der Geestkante, etwa in der Richtung Fegetasch-Ruttebüll-Anflod-Mögeltondern, benötigte der König, wie er betonte, „damit freie Fahrt durch seine Lande sei“<sup>1)</sup>. Es handelte sich hier also in erster Linie um einen in einer

zeitweiligen politischen Schwäche der Nordfriesen zur Betonung der staatlich-militärischen Oberhoheit des Eroberers erlassenen Befehl.

Geschaffen worden ist der Damm damals nicht, es sei denn, daß er völlig wieder zerstört worden ist, als die Sturmfluten von 1338 und 1362 die letzte Verbindung der Horsbüllharde mit dem Festland zerrissen und die Harde eine Insel wurde.

Bis 1436 hat die Harde einen sie umschließenden Seedeich erhalten<sup>3</sup>). Sicher bestanden hier vorher schon verschiedene kleine Köge; noch heute deuten zum Beispiel Spuren darauf hin, daß die Ländereien zwischen Nord- und Südhesbüll mit einem Deiche geschützt gewesen sind, ebenso die zwischen Neudorf und Schneedeich, zwischen Bevertoft und Fegetasch, wie zwischen Alt- und Neuhorsbüll<sup>4</sup>). Vielleicht ist der Anfang eines gemeinsamen Schutzringes in dem „eigenen Damm“ der Horsbüllharde zu sehen, von dem der Königsbrief von 1314 spricht, und der bis 1436 fertig gewordene Seedeich um den Wiedingharder alten Koog durch die Verstärkung alter Schutzdeiche entstanden<sup>5</sup>).

In dem gleichen Jahre, 1436, erhielten der Enger und der Bargumer (Oster-) Koog an der Soholmer Au starke Sommerdeiche, kurz vor 1466 beide einen gemeinsamen Seedeich, den sogenannten Bargumer Deich<sup>6</sup>). Letzterer war der südliche Teil des kurz vor 1466 geschaffenen Deiches „van Berghem na dem moere“, also von Bargum über Stedesand zur Insel Risummoor<sup>7</sup>).

Die Insel Risummoor, die von den Kirchspielen Deezbüll, Niebüll, Lindholm und Risum kranzartig eingefasst wird, ist auch früh durch Deiche gesichert worden. Vor 1456 wird die Deichstrecke Klockries-Wegacker-Kremperhaus-Uhlebüllmühle bis an Niebüll gebaut worden sein, ebenso der „Risummoorer Deich“ von der Grenze zwischen Niebüll und Deezbüll über Deezbülleck, Maasbüll bis zur Risummühle. Längs Niebüll, Lindholm und Nordrisum bestand anscheinend kein Deich, sondern man hielt die Höhe der zusammenhängenden Staven hier für ausreichend<sup>8</sup>). Das eingeschlossene Land bildete den Kornkoog, und zwar die Kirchspiele Lindholm und Risum den Oster-, Niebüll und Deezbüll den Westermooringer Kornkoog.

Bei Sturmfluten bedrohte das salzige Wasser auch diese Insel Risummoor. Von ihr zur Geest hinüber führte ein erhöhter Weg. Er wird um 1450 als Schauplatz eines Mordes erwähnt<sup>9</sup>). 1456 ist dieser Damm Klixbüll-Kremperhaus zum Seedeich verstärkt worden: der Klixbüller Koog entstand, der jedoch im übrigen nach Süden wohl nur Sommerdeiche an der Lecker Au und dem nach dem späteren Gotteskoogbecken gehenden Arm dieser Au, dem jetzigen Danklefsgraben-Gräslandzug, hatte<sup>4</sup>).

Der Klixbüller Koog wurde ein Teil des Großen Kohldammer Koogs, als man diesen kurz vor 1466 (s. o.) durch den Stedesander Deich (Bargum-Risummoor) gewann<sup>10</sup>).

Die früheren Inseln im Wattenmeer vor der Mündung der Soholmer und Lecker Au, Galmsbüll, Dagebüll und Fahretoft, hatten alte Sommerdeiche<sup>10a</sup>). Von den anderen, zum Amte Tondern gehörenden Inseln haben Sylt und Föhr im Mittelalter Deiche zum Schutze ihrer Marschländereien gehabt. Sylt waren damals weite Marschgebiete vorgelagert<sup>10b</sup>); sie sind zum größten Teile durch die Flutkatastrophen von 1362 und 1434 oder 1436 vernichtet worden. Die ganze südliche Marsch mit den (untergegangenen) Dörfern Stinum, Stedum und Rantum umschloß ein Deich; er ist 1362 zerstört worden bis auf einen noch bei Neu-Rantum erhaltenen Rest. Das übriggebliebene Marschland bei Rantum hat man durch neue Deiche zu halten versucht; doch auch diese sind später wieder verloren gegangen. Reste („Langinge Deich“, „Schelpodde Deich“, „Hafletdeich“) erinnerten noch bis ins 19. Jahrhundert an sie. Die Marsch zwischen Morsum und Westerland hat man früh durch den Eydum-Deich geschützt; er wurde jedoch 1634 so schwer beschädigt, daß man ihn nicht wiederhergestellt hat, wie überhaupt die Sylter nach den Stürmen 1593 und 1634 ihr Deichwesen vernachlässigt haben<sup>10b</sup>).

Auf Föhr soll es bis zur großen Flut 1362 keine Deiche gegeben haben. Erst danach ist in ungefähr 100 Jahren bis 1492 der den nördlichen Teil der Insel umschließende Seedeich geschaffen worden<sup>10c</sup>).

Sommerdeiche gab es auch im Wiedauegebiet vielfach, so beispielsweise auf dem Süderfelde der Stadt Tondern, auch bei Uberg, sowie zwischen Spütholm (Legan) und Ruttebüll, ebenso im Dreieck Ruttebüll-Mögeltondern-Hoyer, besonders im Vorland von Ruttebüll bis zur Gath.

Es scheint, daß diese Deicharbeiten überwiegend Harges- oder deichgenossenschaftliche Leistungen allein gewesen sind, ohne Einwirkung seitens der landesherrlichen Autorität. Diese war ja freilich auch erst eben, nämlich mit der Beendigung des langen Ringens der Schauenburger um das Herzogtum Schleswig durch den Frieden von Vordingborg 1435, zur unbestrittenen Geltung in Nordfriesland gelangt.

In diesen Kämpfen um Schleswig hat die landesherrliche Gewalt von der Burg Tondern aus die umliegenden Harden nach und nach militärisch und verwaltungsmäßig erfaßt, zunächst die Geestharden — die Tonder-, Hoyer-, Schlux-, Karr- und später auch die Lundtoftharde — und 1435 endgültig die friesischen: die Horsbüll- und die Bökingharde sowie die Landschaften Sylt und Osterharde-Föhr. In dem Zuge der Erstarkung der Landesherrschaft sind diese Harden zu einer Verwaltungs- und lebensgemeinschaftlichen Einheit, dem Amte Tondern, mit dem Schlosse Tondern als Mittelpunkt zusammengewachsen. Doch blieb diesem Amt aus der kampffreien Zeit, in der es sich herausgebildet hatte, zunächst noch ein Erbe, das es erschwerte, die landesherrliche Autorität durchzusetzen: es war kein territorial in sich geschlossenes Gebilde. Im Norden waren aus seinem Bereich und zugleich staatsrechtlich aus dem Herzogtum Schleswig überhaupt die Gebiete um



Die gegenüber diesen hindernden Kräften um ihre Alleingeltung ringende Landesherrschaft suchte nun die Mittel von Land und Landschaft besser zu erfassen und straffer zusammenzufassen. Man spürt auch im Deichwesen die vorsorglich zugreifende und mehr und mehr entscheidend werdende Mitwirkung der Staatsgewalt. Es wurde gedeicht nach Beschluß des Deichverbandes und mit Zustimmung oder auf Befehl des Landesherrn. Die bestätigende Mitwirkung des letzteren wird in manchen Fällen erwähnt und immer als selbstverständlich hingestellt. So heißt es bei dem Deichbau Bargum-Risum vor 1466, daß er geschehen sei „na lude des breves unsses heren, des koninghes“<sup>42</sup>). Der Zwang zur Einholung der landesherrlichen Erlaubnis, den die Zeit freier bäuerlicher Eindeichung nicht gekannt hatte, wurzelte in der Regalität, und zwar in dem landesherrlichen Anspruch auf den Anwachs oder das Vorland sowie im Stromregal<sup>43</sup>). Auch im Spadelandesrecht finden wir die Bestimmung, daß die Eindeichung geschehen müsse „mit gnädigem Vorwissen und Willen der hohen Obrigkeit“<sup>44</sup>). Die Mitwirkung der letzteren wurde um so selbstverständlicher auch hier, je gefestigter der Organismus des in seiner Zentralverwaltung erstarkenden Staates wurde. Maßvoll, aber straffer zugreifend, suchte der staatliche Wille auf allen Gebieten des inneren Lebens der Landschaft dem Obrigkeitsgedanken Geltung zu verschaffen und das Autonome zurücktreten zu lassen. Die genossenschaftliche Großtat des 16. Jahrhunderts, die Eindeichung des Gotteskoogs und anderer Marschgebiete im Tondernschen, hat sich einzig und allein ermöglichen lassen durch zielbewußte organisatorische Tätigkeit des staatlichen Willens<sup>45</sup>).

## **II. Das Bedeichungswerk im Zeitalter des Frühkapitalismus und des nachreformatorischen Fürstenstaats, 1500 bis etwa 1630.**

Wenn um 1500 und weit mehr noch im 16. Jahrhundert die schriftlich gesicherten Nachrichten über Eindeichungen sich sehr mehren, so erklärt sich das natürlich auch aus der beträchtlich sich steigernden Verbreitung der Schriftlichkeit überhaupt. Ihre Hauptträger waren die Sädte und ganz besonders die nun ausgebauten Kanzleien des neuen Fürstenstaates. Sie durchdrang aber, wie die seit etwa 1450 wachsende Zahl bäuerlicher Thingswinden zeigt, auch das ländliche Gemeinschaftsleben und den Alltag des „gemeinen Mannes“. Aber diese gesteigerte Schriftlichkeit ist zu einem großen Teile nur der natürliche Niederschlag des alle Gebiete des städtischen und bäuerlichen Lebens damals tiefgreifend erfassenden Wandels der Grundlagen und Formen des wirtschaftlichen Lebens als Wirkung des sich kräftig entwickelnden Frühkapitalismus<sup>46</sup>). Auf dem Hintergrunde des mächtigen frühkapitalistischen Aufschwunges in Wirtschaft und Handel wird der zähe Eifer begreiflich, mit dem im 16. Jahrhundert die Bemühungen um den Schutz des

gefährdeten und die Sicherung des neu angewachsenen Marschlandes verfolgt worden sind. Die treibende Kraft ist im Tondernschen immer der Landesherr gewesen. Als erster ist hier Herzog Friedrich (1490—1523, König von 1523—33) zu nennen.

#### A. Unter Herzog und König Friedrich I. (bis 1533).

Um aktive Wirtschaftspolitik rege bemüht, hat er früh die alte Verbindung seiner Westküste mit Holland und Ost- und Westfriesland wieder aufgenommen, unter anderem für seine Vorwerkwirtschaft von dort Pferde, Fohlen besonders, im Austausch gegen Korn, das er auf eigenen Koggen dorthin sandte, holen lassen<sup>15)</sup>. Sehr wahrscheinlich folgte er auch in seinem Eifer für die Bedeichung der Marschen holländischer Einwirkung. Schon 1494 hatte er einen „dikmester“ in seinem Solde<sup>16)</sup>.

Wie einst Erich Menved, so hat auch Herzog Friedrich Deicharbeiten sogar befohlen: 1497 den Kirchspielen Schobüll und Hattstedt bei Husum (Hattstedter Deich)<sup>16)</sup> und dann im Amte Tondern mehrfach unter Anspannung der Dienstpflcht aller Harden, als er von 1506 an den alten Plan, die Horsbüllharde wieder landfest zu machen, zäh vortrieb. Er hat von 1506 bis 1513 die Arbeiten, einen Deich von Ruttebüll bis Rodenäs zu schlagen, persönlich geleitet<sup>17)</sup>. Alljährlich vom Frühling bis zur Erntezeit und wieder im Herbst hielt der Herzog sich bei diesem „Brunsodder Deichwerk“ auf, begleitet von seiner jungen Gemahlin und einem kleinen Gefolge. Die Geestharden lieferten Pfahlwerk und Buschholz aus ihren Hölzungen. „Des nigen Dykes halven“, schreibt der Amtmann Claus von Ahlefeldt dem Herzog am 20. Oktober 1507<sup>18)</sup>, müßten wieder 100 Bund Strauch für jedes Störtewerk („eyn yßlich stordtwerdt hundert bundt strukes“) bis Fastelabend zur Stelle sein; der Herzog wolle den Amtsuntertanen entsprechend befehlen. Zu dem vom Deichmeister für den Ort des Deichhauptes benötigten vielen Strauchwerk müßten die Schluxharder Bauern, auch die dortigen des Abts von Lügumkloster, jeder „ein voder strukes nu vort strax“ heranzufahren. Holländische Fachleute waren hier die Berater. Von Tondern aus schreibt der Herzog 1510 (1511?)<sup>19)</sup> an Johann Bynningkh, Schulthes zu Amsterdam, die drei von diesem gesandten Deichmeister seien mit seinem Hofdiener Claus Stork eingetroffen und nun bestellt worden; zum Zeichen des Dankes übersende er ihm einen weißen Zelter.

Zu Pfingsten 1511 war der zuerst in der Richtung auf Kehr wieder geschlagene Deich mit der Schleuse fertig. Doch zerbrach ihn ein heftiger Sturm am 19. und 20. August des Jahres. Aber der Herzog gab sein Vorhaben noch nicht auf. Am 29. August befahl er durch den Amtmann allen „olden Deichweldern“ in der Horsbüllharde, ihre kürzlich so beschädigten Deiche zur Sicherung gegen Sturmfluten noch vor Eintritt des Winters zu bessern; Ungehorsame werde er an Leib und Gut strafen; die Untertanen auf Föhr

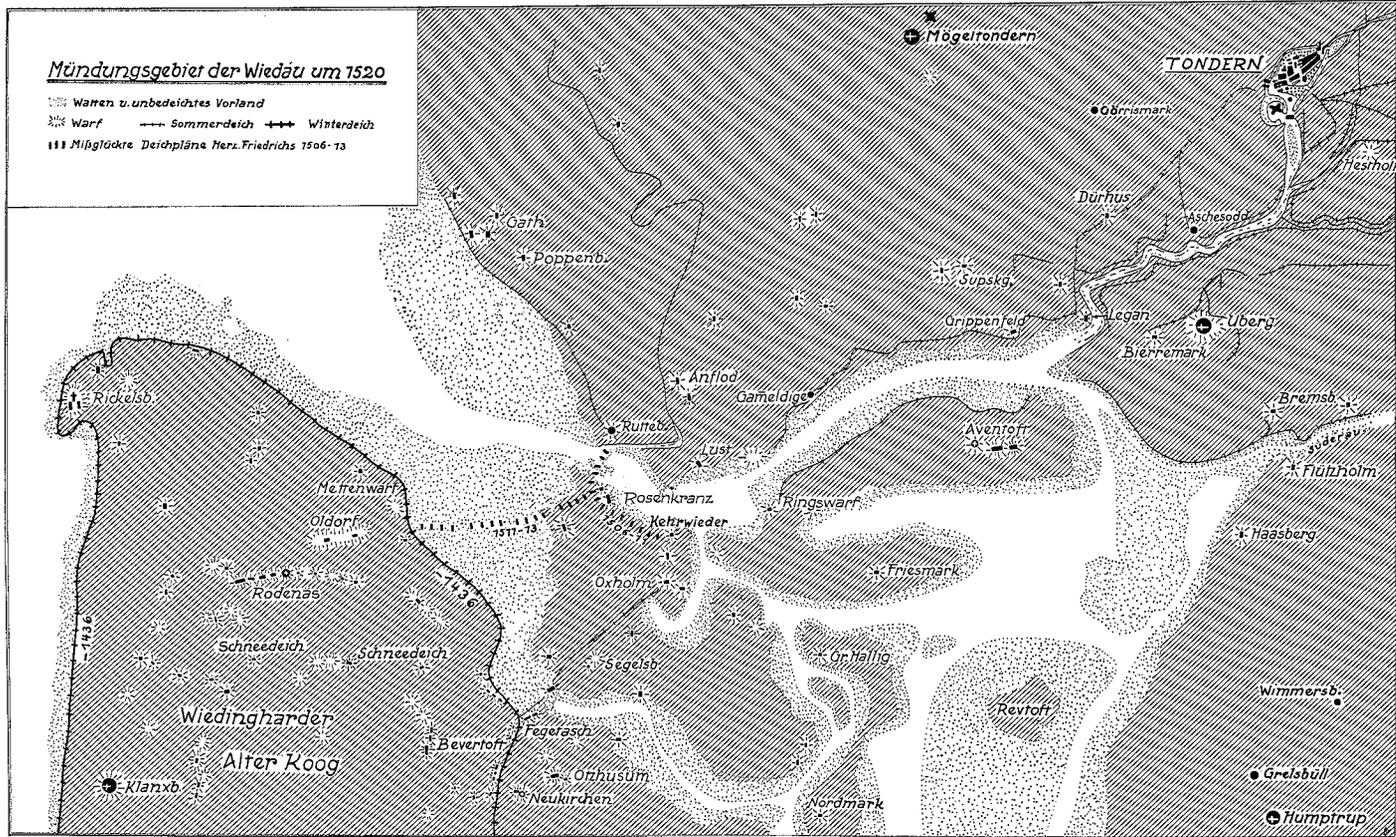


Abb. 2. Das Mündungsgebiet der Wiedau um 1500.

aber sollten sich mit zehn, die von Sylt mit zwanzig Schiffen auf acht Tage zu den noch 1511 wieder aufzunehmenden Arbeiten an dem durchbrochenen neuen Deiche einfinden, wie sie es schon in diesem Sommer getan hätten<sup>19a</sup>). Alles wurde angespannt; auch die Lansten des Lügumklosters veranlaßte der Herzog wieder (26. Juli 1512), „to unsem nyen Dycke by Luttken Tundern struck, pal und andere nodttrofft“ zu fahren<sup>19b</sup>). Mit neuem Eifer wurden die Arbeiten am Damm, nun in der Richtung auf Rodenäs-Wagenack, gefördert. Da zerschlug am 13. Juli 1513 ein Sturm das fast beendete Werk wieder<sup>17</sup>).

Aus Mangel an finanzieller Kraft und bald durch andere Aufgaben stärker beansprucht, ließ der Herzog diesen seinen Lieblingsplan einstweilen ruhen. Ihn zu verwirklichen ist erst seinem Sohn Johann gelungen.

Auch anderswo hat Friedrich I. das Deichwesen gefördert, so im Neuen Hattstedter Koog<sup>20</sup>), und durch Vereinbarungen mit dem Bischof wegen des Margarethenkooges und des vor Koldenbüttel einzudeichenden neuen Koogs 1511<sup>20</sup>), durch ein Verbot an die Nordstrander, sich durch Fortzug der Deichpflicht zu entziehen 1512<sup>19a</sup>), und durch ein Mandat wegen Eiderstedter Deichbauten 1531<sup>21</sup>).

### **B. Unter Herzog Johann dem Älteren (bis 1580).**

Daß nach dem Tode König Friedrichs I. seine drei ältesten Söhne die Herzogtümer 1544 unter sich teilten, erwies sich bald als eine auch für das Deichwesen nicht förderliche Maßnahme. Denn dabei war auch die nordfriesische Marsch zerschnitten worden; es gehörten die Horsbüll- und die Bökingharde unter Tondern zu Herzog Johanns des Älteren Anteil, die südlich angrenzende Nordergoesharde aber unter Flensburg zum Anteil König Christians III. Übergreifende Deichpläne einheitlich durchzuführen, wurde nun schwierig infolge der verschiedenen behördlichen Zuständigkeiten und auch, weil bäuerliche Eigenbrödelei — Harde gegen Harde — sich nun leichter geltend machte. Das zeigte sich schon bei der ersten Bedeichung 1544, der des Störtewerkerkoogs.

Das Amt Tondern hatte in Herzog Johann dem Älteren einen jungen Landesherrn erhalten. Mit einem für seine 23 Jahre überraschenden Ernst setzte er sich für alle Aufgaben der Verwaltung seines Landes ein. Mit einer nie müde werdenden Lust am Schaffen hat er während seiner fast vierzigjährigen Regierung sich echt landesväterlich bemüht, den unumgänglichen Ausgleich zu schaffen zwischen dem noch kräftigen, oft eigenwilligen Erbgut des Mittelalters und den Gedanken und Zielen des nachreformatorischen Fürstenstaats. Seine Regierungszeit bietet das Urbild eines ganz den inneren Aufgaben des Landes zugewandten Frühabsolutismus. Was ihm auf dem Gebiete der Gewinnung eindeichungsreif scheinender Marschgebiete zu danken ist, gehört zu den größten Leistungen landesherrlicher Fürsorge, die

Schleswig-Holstein im 16. Jahrhundert aufzuweisen hat. Mag dabei in der Hauptsache der fiskalische Gedanke den praktisch-nüchternen Fürsten bestimmt haben, so macht es doch seinem Weitblick und seiner Tatkraft alle Ehre, wie er hier, ohne sich durch Mißerfolge abschrecken zu lassen, Jahr für Jahr immer wieder den Kampf um die Sicherung des alten und Gewinnung von neuem Lande aufgenommen hat und bis zu seiner letzten Stunde mit Deichungsplänen beschäftigt gewesen ist.

Als er das Amt Tondern übernahm, lag noch der größte festländische Teil so gut wie ganz ohne Schutz vor der See. Weite Strecken niederen Landes, große Wasserflächen und Meeresarme dehnten sich westlich von der Geest aus, an deren Westkante in Zwischenräumen Dorf nach Dorf lag. Von diesen aus suchte man die angrenzenden jungen Marschflächen zu nutzen, aus denen sich nur wenige Siedlungen, Warftdörfer, einzelne Warften und Halligen heraus hoben. An der Südseite der Wiedau lagen Aventoft, damals noch eine Insel für sich, und mehrere Halligen im Gebiete des heutigen Aventoftes und Bundesgaarder Sees. Hier vorbei strömten die Gewässer der Wiedaumündung nicht nur nordwärts, sondern auch nach Süden, indem sie die Horsbüllharde von der Karrharde und dem Kern der Bökingharde, Risummoor, trennten. Nordwärts zwischen der Insel Horsbüllharde und dem Geestrande Tondern-Bönderby-Hoyer dehnte sich das Brunotter (Brunsodder) Tief, durch das der Hauptteil der großen Wassermengen aus der Niederung und von Osten her von der Wiedau und ihren Zuflüssen an Ruttebüll vorbei der Nordsee zugeführt wurde. Über dieses Tief hinweg die Horsbüllharde mit der Geestkante zu verbinden, war 1314 und 1506—13 nicht gelungen. Solange man nicht Herr über dieses Tief geworden war, war die schon lange lockende Aufgabe, die weiten Gebiete zwischen der Horsbüllharde und dem Karrharder Geestlande durch Eindeichung zu gewinnen, nicht zu lösen. Nicht weniger dringende Aufgaben warteten im Süden des Amtes einer Lösung: in dem Gebiete der großen Niederungen, die die Soholmer und die Lecker Au durchströmen. Hier war das nachher so schwer umkämpfte Bottschlotter Tief die Mündung. Als Geestinsel hob sich nördlich aus diesen, durch Ströme und tiefe („hohle“) Wattpriele („Schlotte“) in halligartige Inseln zerteilten Niederungen das Risummoor heraus. An ihm vorbei hatte bei Sturmfluten das salzige Wasser bis an Klixbüll, Leck, Schnatebüll und Stedesand gespült. Wir hörten, wie im Laufe des letzten Jahrhunderts Risummoor mit Klixbüll und mit Stedesand-Bargum durch Seedeiche verbunden worden und der Klixbüller Koog entstanden war, der wieder ein Teil des großen Kohldammer Kooges wurde.

Die Eingesessenen des südlich davon gelegenen Langenhorner Koogs hatten König Christian III. 1543 durch ihren Flensburger Amtmann Iven Reventlow sagen lassen, ihre alten schädhaften Deiche seien sehr gefährdet,

deren Unterhaltung werde ihnen allein zu teuer. Der König ließ darauf durch zwölf Außenkoogsleute (je 4 von dem Strand, von Simonsberg und der Hattstedter Marsch) „die Gelegenheit“ besichtigen. Diese erklärten, man werde gut tun, einen neuen Deich weiter hinauszusetzen und so einen neuen Koog von etwa 4000 Demat Land einzunehmen. Dabei werde der neue Deich um etwa 1500 Ruten kürzer als der alte werden. Er solle „anfangen van Efkebüll over na Gelting, van da over up dat Bodenland, van Bodenland up en Hallig, genomt Langenhorn, van Langenhorn up Früddingsland, van dar up Risemoorings edder Karrharder Dik, welches am besten gelegen.“ Darauf verordnete der König am 1. Januar 1544<sup>22)</sup>, also noch vor der Landesteilung, zugleich im Namen seiner Brüder, „dat de in den 4 Coegen, als by Namen Langenhoringer Coeg, de Bargumer Coeg und de Riesemohringer Coeg<sup>23)</sup> und wor de sonsten wahren, de Binnendikserve hebben“, möchten sie auch Lansten, also untergehörige Bauern des Bischofs, Domkapitels, Adels oder von Bürgern sein, jeder für sich seinen Teil der Arbeit in dem neuen Kooge anfassen solle, damit er seinem Einsatz und Störtewerk entsprechend zur „Belohnung und Ergetzung“ von den Deichrichtern „Hoch- und Sietlandt“ nach Spadelandesrecht zugewiesen erhalten könne, von dem er nachher dem König seine jährliche Abgabe zu leisten habe. Die Arbeit wurde sehr bald begonnen. Die im herzoglichen Amte Tondern ansässigen (Risummooringer und Karrharder) Beteiligten bildeten als das Norderkör, die im Bredstedtischen, also im königlichen Gebiet ansässigen als das Süderkör<sup>24)</sup> je eine Arbeitseinheit. Herzog Johann war an dem „Neuen Werk“ sehr interessiert. Am 27. Mai 1545 wurde dem königlichen Amtmann Iven Reventlow in Flensburg und dem König von dem Deichmeister und den Deichrichtern des königlichen Teils berichtet<sup>25)</sup>, sie hätten „nu eyn geweldich arbeidt gedan; rede synth nu alle depe avergebracht, wenthe alle uppe de ouwe nha“; ein Siel sei von den Goeshardern gelegt, ein zweites vorbereitet, aber die aus dem herzoglichen Teil, „de moorlude“ (Risummooringer), hinderten den Fortgang. Sie wollten nicht ihr Siel legen, „dewyle see allerweghe thom meisthen dele unwillig ghewest, dat se darmede verhindern willen, dat jdt dyth jar nicht scholde geslathen werden“. Der königliche Amtmann wolle Herzog Johann bitten, den Risumern und Karrhardern zu befehlen, ihr Siel noch vor der Heuzeit fertigzustellen. „Dat js warlich ein ungeschickt dyngk van den luden, unde js sünde unde schande, dat sodane arbeydt schole verhindert werden.“ Der König wolle auch den Kirchspielen Bargum und Langenhorn befehlen, daß dort, solange der Deich nicht fertig sei, weder Kirchmeß noch Kindtaufschmaus noch „beerschop“ (Biertrunk nach dem Handel) gehalten werde. — Aus den Nachbarharden werde tüchtig Strauch herangeschafft, auch viele Weiden, an denen es in den Dörfern nicht mangle; „de synt dar ser gudt tho, unde dat wasseth balde wedder“<sup>25)</sup>.

Der Deich führte von Efkebüll über Gelting, Früddeland, Osterdeich zum Stedesander Deich. Schon 1546 haben Unparteiische ihn je zur Hälfte den herzoglichen „Nord“- und den königlichen „Süd“-Leuten zugeteilt<sup>25a</sup>). Aber die Fertigstellung verzögerte sich. Eindringlich ermahnte Herzog Johann wieder am 28. April 1547 seine tondernschen Amtsuntertanen<sup>26</sup>), den Deichvögten, Deichrichtern und Pfahlmeistern bei dem „angefangenen Werk des neuen Deichs“ Folge zu leisten. Wer armutshalber sein Störtewerk nicht halten könne, solle seinen Anteil nicht an Fremde, sondern an Amtsuntertanen verkaufen. Nachdem Vertreter des Südkörs zweimal auf dem „Horninger karchhave“ vorberaten hatten, einigten sich am 1. August 1551 die Deichvögte und Deichrichter beider Köre, auch der Hargesvogt der Nordergoesharde und ein Vertreter des Amtes Flensburg<sup>27</sup>), daß alle aus den alten Kögen, „so Anpartt und thogemetene Dike (eyn Jeglicher up sin Stordewerke effte Wagenswerke, ock des vofften Mathes“<sup>28</sup>) im neuen Koog hätten, ihren Deichteil alljährlich bis Johanni instand setzen müßten, da dann durch Deichvögte und -richter und die 24 Männer aus den Kören Deichschau gehalten werde. Wer säumig befunden werde, werde die Größe seines alten und neuen Kooglandes in dem Jahre zugunsten der Gesamtheit des Koogs verlieren; sei trotz dieser Warnung der Deichteil bis zur nächsten Deichschau am Michaelistag nicht fertig, dann verliere der Säumige sein Land im alten und neuen Koog zugunsten der Gesamtheit, behalte jedoch beim Verkauf desselben das Vorkaufsrecht, „up dat he nicht arffloß werdt“. Sei dagegen die Brüchhaftigkeit des Deichteils durch höhere Gewalt verursacht, dann werde gemäß Spadelandesrecht die ganze Koogsgemeinschaft zur Ausbesserung mit-helfen<sup>27</sup>). Restliche Streitigkeiten zwischen den Koogsbauern aus den Ämtern Tondern und Flensburg einerseits und dem Adligen Georg von der Wisch, der im eingedeichten Land zu Trollebüll Eigentum hatte, andererseits sollten sachkundige Unparteiische aus unbeteiligten Landschaften, also „Außenkoogsleute“ („Utkoogslüde“), schlichten, die der Herzog und der König ernannten<sup>29</sup>). Schließlich vermittelten die beiden Amtmänner am 28. Mai 1553 einen Vertrag; sie waren gleichzeitig zu Verhandlungen über die Aufteilung der Ländereien im „Neuen Werk“ unter die Deichgenossen abgeordnet<sup>30</sup>). Es waren zum Deichwerk 400 Sturzkarren, Störten, gestellt worden, und zwar aus der Böking- und der Karrharde je 100, von den königlichen Untertanen 200. Auf jede Störte erhielten die Beteiligten nun 6 Demat Hochland (d. i. reifes Land), von dem der Koog 2400 Demat maß, und dazu 1 Demat Schlickland (d. i. unreifes, vorwiegend „böses und undrechtes“, leicht überflutetes oder gar „alle dage unter dem water“ stehendes Land)<sup>31</sup>). So zerfiel dieses nach dem geleisteten „Störte- oder Wagenwerk“ benannte „neue Werk“ in einen herzoglichen, zum Amte Tondern gehörenden „Tondernschen“ oder „Alten<sup>32</sup>) Störtewerker Koog“ und einen königlichen, den „Bredstedter“ oder „Neuen<sup>32</sup> Störtewerker“ oder „Langenhorner Neuen Koog“.

Im Herzen des Amtes Tondern, bei der Stadt Tondern, haben deren Bürger schon früh die südlich der Stadt belegenen Ländereien und sich begründenden Watten durch Sommerdeiche gegen Überflutungen notdürftig geschützt und so besser nutzbar gemacht. Der älteste Koog war der kleine Schwinewatter. Die Landesherrschaft ließ um ihr Vorwerk Hestholm Sommerdeiche schlagen und sie von 1547 ab mehrfach erhöhen. Den benachbarten Weg von der Stadt nach Seth zur Karrharde, der vor 1493 als erster geschütteter Weg befestigt worden war und auch als Deich wirkte, haben auf Anordnung des Herzogs Johann die Stadt und die Tonder-, Hoyer- und Schluxharde auch mit Unterstützung von Mögeltondern von 1545—51 neu aufwerfen müssen, doch war er winters kaum zu benutzen und auch sonst gefährdet, solange das Marschland, durch das er führte, noch offen zur See lag<sup>33</sup>). Noch fehlte der Schutz gegen Sturmfluten. Das wurde erst anders, als die Verwirklichung des alten, wiederholt erwogenen Planes gelang, die zwischen der Wiedingharde und der Geest liegenden großen Niederungen und damit auch die Marsch bei Tondern zu sichern, für die Stadt freilich mit der schmerzlichen Unvermeidlichkeit, daß sie damit ihren freien Schiffsweg zur See endgültig verlor.

Nach Vorbereitungen durch Herzog Johann 1553 besprach der Amtmann Detlev von Ahlefeldt zu Mögeltondern mit dem König den Plan, „van Groten Tundern af bet dorch de Marsch henover im Karharde“ einen Deich zu schlagen, entsprechend einem von neun „Diekwoldern“ mit ihren interessierten Birksleuten von Mögeltondern beschlossenen Willkürsbrief<sup>34</sup>), fing auch in diesem Jahr schon mit dem Mögeltonderner Anteil an, wobei jedoch die „Karkendener“ des Ripener Kapitels und die zu den adligen Gütern Koxbüll bei Hoyer und Troiburg gehörenden Bauern, deren Land der neue Deich auch schützen würde, sich zur Mitarbeit unwillig bezeigten. Nach zeitraubenden Vorverhandlungen mit den Harden seines Amtes Tondern konnte der Herzog erst in Besprechungen mit Vertretern der Tonder-, Karr-, Wieding- und Bökingharde vom 1. bis 7. Dezember auf dem Schlosse Tondern Einzelheiten des Unternehmens festlegen<sup>35</sup>). Es zerfiel in drei Teile: 1. Überschlagung des großen Tiefs südlich der Geest Hoyer-Tondern, 2. Verbindung zwischen der Wieding- und der Bökingharde von Emmelsbüll bis Südniebüll, 3. Stärkung der Verbindung zwischen der Böking- und der Karrharde. Am 3. Dezember erteilte er der Karr-, Böking- und Wiedingharde eine Begnadigung auf die Ausführung der beiden ersten Teilaufgaben. Utkoogsleute (je vier aus Mildstedt, Hattstedt und dem Strand) sollten am 28. März 1554 nach Besichtigung der Örtlichkeiten von Südniebüll bis Emmelsbüll, wo der Horsbüllharde Deich erreicht wurde, und ferner von dessen Nordostecke aus über Feddersbüll oder aber von der Karrharde aus über Grelsbüll den zukünftigen Verlauf der zu schlagenden Deiche begutachten und insbesondere beurteilen, ob das Tief von der Horsbüllharde aus oder aber von Grelsbüll, also von der Karrharde aus, zu überschlagen sei. Am gleichen Tage, dem

3. Dezember 1553, erhielt die Südkarrharde einen Brief über den Deich zwischen der Karrharde und Risummoor. Auch hier sollten zwölf Fachleute aus anderen Harden sich gutachtlich äußern. Es handelte sich hier um die Sicherung des Kleinen Kohldammer Kooges<sup>35</sup>).

Im April 1554 lagen die geforderten Gutachten dem Herzog auf Schloß Tondern vor. Neue Verhandlungen begannen. Am 14. erfolgte von hier aus ein Mandat an die Untertanen der Südkarrharde und des Risummoors<sup>36</sup>), daß das Gutachten der Außenkoogsleute die Grundlage ihres Deichvorhabens bilden und am 15., daß deren Entscheidung bezüglich der Verteilung der Lasten, mit der die Karrharde nicht zufrieden gewesen war, rechtskräftig sein solle und man den von ihm bestellten Deichvögten und Deichrichtern zu folgen habe. Darauf ist der Kleine Kohldammer Koog noch in diesem Jahre 1554 eingedeicht worden<sup>37</sup>).

Am 15. April hat der Herzog ein Mandat an die Horsbüllharde folgen lassen wegen des von ihnen geplanten Deiches östlich von Emmelsbüll bis westlich Wrewelsbüll sowie wegen der Bestellung von Unparteiischen für sie<sup>38</sup>). Zunächst scheint man also nur den Bau dieses Deichabschnitts, nicht die ganze Verbindung von der Horsbüll- nach der Bökingharde vorgenommen zu haben. Von größerer Tragweite war der ebenfalls am 15. erlassene „Offene Befehl“<sup>37a</sup>) wegen des Deichs zwischen der Hoyerharde und der Karrharde, der entsprechend der Ansicht der Sachverständigen auf Grelsbüll zu geführt werden sollte. Die unaufhörlichen Flutschäden, unter denen die Landschaft schon lange litt, hatten, so hieß es im Mandat<sup>38</sup>), den Herzog und seine Räte bestimmt, den Seedeich zum Besten der Stadt Tondern, der Tonder-, Hoyer-, Karrharde und des „Groten Tunderberk“ (des Birks Mögeltondern) schlagen zu lassen, „so hoch sick dat solte water upstreckt“ von Hoyer das Nordufer der Wiedau entlang östlich bis zu Holmsiel, von da hinüber durch „Nybulltoft“ weiter bis westlich von Grelsbüll. Entsprechend den Vorschlägen des herzoglichen Amtmanns Otto von Thienen und des königlichen Detlev von Ahlefeldt und der „diekwolder“<sup>38a</sup>) ernannte der Herzog 20 Eingesessene der Hoyer-, Tonder-, Karr- und Horsbüllharde und von Mögeltondern und Tondern zu Deichvögten und Deichrichtern<sup>39</sup>). Er schenkte den Diekwoldern damals 80 Buchenstämme<sup>39</sup>).

Das Jahr 1554 war mit Arbeiten zwischen Hoyer und der Karrharde ausgefüllt. Die Wiedautiefe wurde bei Grippenfeld, unterhalb Legans, des alten Vorhafens der Stadt Tondern, überquert. Hier ließ die Stadt, um sich den Schiffahrtsweg zur Nordsee freizuhalten, auf eigene Rechnung durch den holländischen Baumeister Arend Cornelis eine große „Segelations“-Schleuse anlegen; sie kostete reichlich 4000 Mark lübisch, das heißt den Wert von etwa 300 Mastochsen. Unter Mitwirkung des herzoglichen und königlichen Amtmanns wurde am 9. November 1554 eine „Kennung“ der Deichrichter und Deichvögte der Karr-, Hoyer- und Tonderharde und des Birks Mögeltondern

über die Beteiligung der Stadt an den Deichkosten abgegeben, worauf am 10. November die Richtlinien für die Verteilung der Deich- und Siellasten der Beteiligten von Süderlügum bis Emmerleff festgesetzt wurden<sup>40</sup>). Das ganze Grelsbüller Projekt ließ sich freilich weder 1554 noch 1555 völlig bewältigen. Es hat schon damals wie später erhebliche Schwierigkeiten bereitet, die durch die Bedeichung und Entwässerung auch gewinnenden königreichischen Bauern unter Mögeltondern, Troiburg und Ripen (also in der Enklave) zu anteilmäßiger Mitarbeit und Belastung heranzuziehen. Der Herzog hat 1556 deswegen mit dem königlichen Amtmann und dem Kapitel in Ripen verhandeln müssen<sup>41</sup>). Auch 1558 gab es ernste Zwistigkeiten<sup>41</sup>). Als 1556 das Schlußstück des Grelsbüller Deichwerks, die bis dahin nicht völlig gelungene Überschlagung der Tiefe, vorgenommen wurde, mußten alle Harden des Amtes Arbeiten und Fuhren leisten<sup>41</sup>). Obwohl am neuen Seedeich, der also von Hoyer ab über Ruttebüll und Lust nach Grippenfeld, hier über die Wiedau und weiter bis zur Geest bei Grelsbüll führte, auch 1557 Restarbeiten zu verrichten waren, konnte die Eindeichung des „alten<sup>42</sup>) tonderschen Koogs“ schon 1556 als beendet angesehen werden. In ihm gehörten nach der Aufmessung von 1562 zur Stadt Tondern (zum „Tonder Stadtkoog“) 981 Demat 48 Ruten  $2\frac{1}{2}$  Quadratellen, zu Twedt, Görrismark, Dürhus, Aventoft, Uberg, Seth, Bremsbüll (zum „Tonderharder“ und „Uberger Koog“) 2146 Dt. 42 R.  $6\frac{1}{2}$  Qu.-E., zu Rohrkarr, Jeising, Stemmitz (zum „Schluxharder Koog“)<sup>42a</sup>) 477 Dt. 91 R.  $\frac{1}{8}$  Qu.-E., zu den Kirchspielen Mögeltondern und Daler (zum „Mögeltonder Koog“) 3522 Dt. 159 R.  $5\frac{2}{8}$  Qu.-E., zu Hoyer, Emmerleff, Ruttebüll, Gath (zum „Hoyer Koog“) 2799 Dt. 39 R.  $4\frac{6}{8}$  Qu.-E., zu den Kirchspielen Humptrup, Braderup, Süderlügum (zum „Karrharder Alten Koog“) 2037 Dt. 130 R.  $9\frac{2}{8}$  Qu.-E., zusammen 11964 Dt. 152 R.  $1\frac{3}{8}$  Qu.-E.<sup>43</sup>).

Für die Stadt Tondern bedeutete diese Neuordnung in ihrem Vorland Gewinn und Verlust. Es war wertvoll genug, daß die Stadt und ihr Stadtfeld nun nicht mehr von dem täglichen Wechsel von Ebbe und Flut berührt wurden und der Seedeich sie schützte gegen die erste Wucht der Sturmfluten, die so oft selbst in ihren Straßen Verheerungen angerichtet und über Korntwedd und bis an die Rohrkarrer Höhen die Flur in ein tobendes Meer verwandelt hatten. Ihr junges Marschland gewann sehr an Wert<sup>43a</sup>). Aber verloren war der offene Zuweg zur See, die Voraussetzung für ihren regen Handel über See, der bisher die Grundlage für die Blüte der Stadt gewesen war und nun über kurz oder lang dahinschwinden mußte. Die Stadt war daher dem Drängen des Herzogs auf Mitwirkung bei der Eindeichung nur unter der Voraussetzung nachgekommen, daß im neuen Deich eine gute Schifffahrtsschleuse angelegt werde.

Inzwischen hatte man 1556 im Süden am Kleinen Kohldammer Koog eine Deichverstärkung vorgenommen. Im folgenden Jahre verhandelte die Nordergoesharde mit der Karr- und Bökingharde wegen der Aufteilung von Schlick-

land zum neuen (Störtewerker) Koog. Am 30. August 1558 besichtigten herzogliche und königliche Räte von Risum aus den Langenhorner Deich, nachdem sie vom 25. ab sich das Grelsbüller Deichwerk angesehen und strittige Fragen besprochen hatten. Auch 1559 ruhten die Deicharbeiten nicht, selbst in den Monaten nicht, wo alle Gemüter infolge des Kriegszuges der drei schleswig-holsteinischen Landesfürsten gegen Dithmarschen aufgeregt waren. Ausdrücklich hat Herzog Johann verfügt, daß, damit das Deichwerk nicht gestört werde, die beteiligten Harden nicht ihre volle Mannzahl in Waffen zu stellen brauchten<sup>44</sup>).

Im folgenden Winter durchbrach eine Sturmflut den jungen Deich bei Hoyer und überschwemmte die Seiersbekniederung bis nach Daler und Troiburg. Die Flutschäden wurden am 15. Februar 1560 durch Unparteiische besichtigt<sup>45</sup>). Ihre Beseitigung verzögerte sich infolge der Unständigkeit der Verhandlungen.

1561 ließ der Herzog den Deich der Horsbüllharde durch Außenkoogsleute besichtigen und die Deichlasten verteilen. Als dann in diesen Jahren Stürme die Salzflut durch den ungeschützten Süden zwischen Emmelsbüll und Niebüll weit ins Land hineintrieben, wurde die Schließung auch dieses großen Einfallstores, die 1554 nur zum Teil (auf der Strecke Emmelsbüll bis westlich von Wrewelsbüll) versucht worden war, mit Nachdruck vorgenommen, ebenso auch der Anschluß der Horsbüllharde an den Deich Hoyer-Grelsbüll ins Werk gesetzt und die Beteiligten, die Horsbüll-, Böking- und Karrharde, zum gemeinsamen Werke aufgerufen. Am 19. Juni 1562 bestellte der Herzog zwölf Unparteiische aus fremden Kögen für den 2. Juli zur Besichtigung der Strecken Südniebüll-Emmelsbüll und Feddersbüll-Grelsbüll oder Horsbüllharde-Hoyerharde. Das 1561 von der Salzflut betroffene Land wurde aufgemessen und danach die Zahl der Störten an dem neuen Deich verteilt. Die Wiedau sollte zwischen Ruttebüll und Rosenkranz durch vier Schleusen ins Meer geleitet werden. Für den Deich, der im Süden das große neue Werk des „Gotteskooges“ gegen die See abschließen sollte, wurde am 16. August 1562 der Verlauf im einzelnen von Südniebüll bis zum Anschluß an den neuen Deich westlich Wrewelsbüll festgestellt<sup>46</sup>). Er wurde zu 600 Störten veranschlagt, von denen die drei Harden 400, das Amt 200 Störten übernehmen sollte. Zur Überschlagung des großen Tiefs bot der Amtmann Leute aus allen Harden auf<sup>47</sup>). Es sollte ein Werk des ganzen Amtes werden! Die Koogsinteressenten aber ermahnte der Herzog am 17. August zum Gehorsam gegen die von ihm bestellten Deichrichter und -vögte<sup>47</sup>).

In diesem einzudeichenden Lande gab es vermutlich schon Sommerköge, wie beispielsweise den Danklefskoog<sup>4</sup>).

Am 15. September 1562 begann das große Werk<sup>48</sup>). Damit es an Korn für die Verpflegung der Arbeitenden nicht fehle, wurde am 6. und 28. November wieder jede Ausfuhr von Korn aus dem Amte untersagt. Im Frühjahr

1563 begannen die Böking- und Karrharder, die Haupttiefen — „de hale Schlott<sup>40)</sup> und de olde Ouwe“ — zu überdeichen, am 13. März setzten die Horsbüllharder an. Am 6. Mai war es geschafft<sup>50)</sup>.

1563 wurde der 1544—53 bedeichte Störtewerkerkoog vermessen und geteilt, die Grenze zwischen den königlichen und herzoglichen Harden festgesetzt<sup>51)</sup>.

1564 wurde am Gotteskoog eifrig weiter gedeicht. Am 28. April 1564 ordnete der Herzog wieder eine Aufmessung des von der Bedeichung betroffenen Hoch- und Schlicklandes an, lud am 22. Mai den Lindholmer Pastor Magister Albertus Meyer, der mit seinen ausgezeichneten mathematischen Kenntnissen dem Deichwerk sehr nützte, zu einer Besprechung nach Flensburg und erklärte sich am 5. Oktober damit einverstanden, daß die Koogsinteressenten dem Amtmann Benedikt von Ahlefeldt zum Dank für seine fördernde Mitwirkung am Werk sechs Störten Land geschenkt hatten. Am 14. April 1565 erhielt der Amtmann Befehl, die Wiederaufnahme des Deichens nach Ostern anzukündigen. Im Norden begann man schon am Osterabend mit dem Überschlagen des 45 Ruten (etwa 230 m) breiten Feddersbüller Schlotts. Jede der drei Harden deichte mit 20 Schiffen, und jedes Schiff kam täglich sechsmal mit Erde gefüllt zum Tief. Am 1. Mai erhielten die Amtsuntertanen Befehl, Strauch zu diesem Tief zu fahren, am 7., daß jeder im Amte ein Fuder Strauch nach Grelsbüll zu liefern habe. Am 30. Mai war man an diesem Abschnitt fertig. Der Herzog gestattete, daß der Amtmann 1000 Gulden aus dem Vermögen der Kirchen im Amte auf ein Jahr zum Deichwerk vorstreckte<sup>52)</sup>.

Am 2. April 1566 ermahnte der Herzog dazu, im Süden des Amtes Tondern den Deichbau zwischen der Böking- und der Horsbüllharde nach Ostern wieder aufzunehmen, und am 30. Juni<sup>53)</sup>, im Norden das letzte große Tief, das Nordertief, zu überdeichen. Unter persönlicher Überwachung durch den Herzog gelang auch das<sup>54)</sup>. 18 000 Fuder Strauch allein aus der Gegend von Grünhof hatte die Tiefe verschlungen. Dringende Fragen der Wasserlösung und Sielführung, der „Ausfassung des fünften Maßes“<sup>55)</sup> und andere Anlässe zur Uneinigkeit zwischen der Horsbüll-, Böking- und Karrharde behandelten Entscheidungen von Außenkoogsleuten vom 22. Juni<sup>53)</sup> und 26. August 1566<sup>56)</sup>. Die letztere betraf auch die für die Stadt außerordentlich wichtige Frage der Anlage einer Schiffahrtsschleuse in dem neuen Deiche bei Ruttebüll, damit „der Stadt gænglicher Vordarff“, ihr Ruin, verhindert werde. Die Mitkoogsleute wollten nur ihre Pflicht zu einer Wasserlösungs-, nicht zu einer Schiffahrtsschleuse zugestehen. Die Sachverständigen entschieden, an der neuen „Segelationsschluse“ solle die Stadt „allent wat baven Waters iß“, auf ihre Kosten bauen und unterhalten, der alte und der neue Koog aber alles, „wat under Water unde tho der Weterynge nodig is“, zu übernehmen haben. Die Stadt beendete den Schleusenbau 1567<sup>56)</sup>. Die erste Schiffahrtsschleuse, die von 1554 bei Grippenfeld, blieb weiter im Gebrauch. So ist von

1554 bis 1567 Grippenfeld oder richtiger Legan Tonderns Vorhafen gewesen. 1567 wurde es Ruttebüll, wo jedoch die Schiffe bei Sturm zu gefährdet lagen, und Hoyer bzw. das benachbarte Emmerleff<sup>53)</sup>.

Der neue Seedeich schloß sich durch dieses Ruttebüller Schleusenwerk an den Hoyer-Grelsbüller Deich an und verlief nach Süden über Rosenkranz und die Fischerhäuser am „Tief“ vorbei nach Fegetasch, wo er sich an den alten Seedeich der Wiedingharde anschloß, der von hier ab nach Süden weiter Mitteldeich wurde bis Hoddebülldeich, von wo dann über Katzhörn der neue Gotteskoogdeich bis Niebüll weiterführte.

Der so umgürtete „nie kogh, so man im namen Gades angefangen und so man nomet gadeskogh“<sup>53)</sup>, der Gotteskoog<sup>57)</sup>, mußte der Größe nach als ein außerordentlicher Erfolg gewertet werden. Er barg aber in sich viele Unfertigkeiten; er war zu früh eingedeicht; eine weitere Erhöhung des Bodens durch angeschlickte Meerestone war nun nicht mehr möglich. Daher bereitete die Entwässerung bald zunehmende Schwierigkeiten.

In dem Wiedingharder Teil hatte man 1566 die Nye Kerke aufgeführt „und zwar auf einem Platze, wo sonst ein Gefangenenhaus stand“<sup>57a)</sup> als Ersatz für die alte, aus dem 13. Jahrhundert stammende oder noch ältere, „die eine Strecke weiter westlich lag, vermutlich da, wo ein Haus den Namen „Kapell“ behielt“<sup>57a)</sup>. Der Neuenkirche wurden 5, der Aventofter 2 Störten Gotteskoogsland zugelegt.

Entsprechend einem am 4. April 1567 ergangenen Befehl des Herzogs wurde der Gotteskoog sofort aufgemessen und dann für jede Harde das „Rodenregister“ für die Berechnung der Lasten angelegt. So erscheint als fiskalische Frucht der Bedeichung in den Einnahmeregistern der landesherrlichen Amtsrechnungen<sup>57b)</sup> ein ständiger Einnahmeposten „Heuer aus dem Gotteskoog“. Das ist eine nach heutigem Sprachgebrauch mißverständliche Bezeichnung, denn es handelt sich hier nicht um eine Pacht. Die Gotteskoogsländereien waren, abgesehen von der kleinen dem Herzog zugefallenen Fläche<sup>58)</sup>, privates Eigentum der Deichenden geworden. Von den fast 16 000 Demat des Koogs aber war reichlich ein Drittel altes, „hohes“ Vorland, „Hochland“, das seit langem von Bauern der drei Harden genutzt worden war und von ihnen als integrierender Teil ihrer Harden betrachtet wurde<sup>59)</sup>. Es war als ihr freies Eigentum unter ihr Bondenland gezogen worden, und jeder wurde seitens des Landesherrn dafür anteilmäßig zur jährlichen „gewöhnlichen olden rechten Pflicht“ herangezogen genau wie für sein Bohlsland in seiner alten Harde:<sup>60)</sup> in der Horsbüll- und Bökingharde zum Pflicht- oder Kuhchatz<sup>60a)</sup>, in der Karrharde zu Bondenbede und Königsstuhl, die Freibonden zum Freischatz, in dieser Harde auch zu Diensten und Führen<sup>61)</sup>.

Anders war das Besitzrecht der Koogsleute hinsichtlich des Schlicklandes. Für dieses standen sie in einem besonderen grundherrlichen Verhältnis zum Herzog. Er hatte das Obereigentum und verordnete (1576<sup>61a)</sup>) von dem fast

10 000 Demat messenden Schlicklande für den Anteil der Marschharden, daß sie von jeder Störte guten und schlechten Landes („hoch und sit, drechtig und undrechtig na lude des Stortenregisters“) jährlich 2 Taler „Heuer“ an das Amt zu zahlen hätten, gewährte aber in ungünstigen Jahren Steuererlaß. Für die Karrharde aber, von deren 2798 Demat 33 Ruten 6 Ellen Schlickland nur 611 Dmt. 52 Rt. „düchtig und fruchtbar“ waren, hat er lediglich von letzterem vom Demat 4 Schilling „Heuer“, also etwas weniger, gefordert. So scheidet also die landesherrliche Amtsrechnung hier die Abgaben nach ihrer rechtlichen Natur: für das Hochland die öffentlichrechtliche Abgabe der „rechten Pflicht“, für das Schlickland aber die grundherrliche Abgabe der „Landhure“, der „Heuer aus dem Gotteskooge“, — ein Wesensunterschied, der bei der Einführung der preußischen Steuerordnung nach 1867 eine Rolle gespielt hat<sup>11)</sup>.

Die Gesamtfläche des Gotteskooges wird 1567 mit 15769½ Demat angegeben, und zwar an Hochland der Karrharde 2274 Demat 106 Ruten, der Horsbüllharde 2245 Dmt. 2 Rt. und der Bökingharde 1287 Dmt. 163 Rt.<sup>61a)</sup>. Eine jüngere, unter anderem in der Zuteilung des Hochlands zu den Harden abweichende Berechnung liegt vor in dem für die Verhandlungen über die Landesteilung 1581 von Bonnick Jensen von Oxholm (nahe Rosenkranz), Duye Niessen von Niebüll und Karsten Brodersen von Klíxbüll angefertigten und am 8. September den Kommissaren in Flensburg überreichten „Vorzeichnus des Landes im Gotzkoge“<sup>61b)</sup>. Nach diesem besaß die Karrharde 1581 im Gotteskoog außer den schon erwähnten 2798 Demat Schlickland ein Drittel „des Sandes up der Südersiden Aventoft“, das waren etwa 10 Demat unfruchtbares Land, und noch 2204½ Demat 79½ R. 1 E. Hochland, insgesamt 5013 Dmt. 22½ R. 7 E. Die Horsbüllharde hatte im Gotteskoog außer ihren 2082 Dmt. 82 R. 2. E. 3 Quf. Hochland noch 3416½ Dmt. 48½ R. 2½ E. ½ Quf. Schlickland und auch ein Drittel des Sands südlich von Aventoft, etwa 10 Dmt., insgesamt 5509 Dmt. 40½ R. 4½ E. 3½ Quf. Darin war das vorhin genannte, vom Herzog gebrauchte Land eingeschlossen. Zur Bökingharde gehörten im Gotteskooge an Hochland 1400½ Dmt. 19½ R., an Schlickland 3872½ Dmt. 2½ R. 2½ E., und das Drittel bei Aventoft, 10 Dmt., zusammen 5283 Dmt. 22 R. 2½ E. In diese Anteile der drei Harden am Gotteskoog war das Kirchen-, Pastorats- und adlige Freiland einberechnet. Es betrug also nach dieser Aufstellung 1581 die Summe des von den drei Harden eingedeichten Gotteskoogslandes „hoch und sid, drechtig und undredlich“ 15 805 Dmt. 86 R. 5 E. 3½ Quf.<sup>61b)</sup>.

Von dem in der vorstehenden Übersicht aufgeführten Hochland also wurde zur alten „rechten Pflicht“ gesteuert, für das Schlickland aber zahlten die Marschharden ihr Zweitaler-Störtengeld und die Karrharde das Vier-schilling-Dematgeld, und lediglich diese Abgabe für Schlickland ist es, die in den Amtsrechnungen unter der „Heuer aus dem Gotteskooge“<sup>61c)</sup> zu ver-

stehen ist. Von ihrem Hochland zahlten die Bauern ihre Pflicht in den Marschharden an den Lehnsvogt, in der Karrharde an den Kirchspiels- oder an den Hargesvogt, von ihrem Schlickland aber die „Heuer“ an ihre Deichvögte. Über Pflicht und Heuer rechneten dann die vorgenannten Vögte mit dem Amtsschreiber ab. 1580 beispielsweise kamen an „Landhur uth dem Gotkoge“ aus der Bökingharde von 181 Störten je 2 Taler oder 4 Mark lübisch = 724 Mark l., aus der Horsbüllharde von 203½ Störten (zu je 16 Demat) = 814 Mark l., aus der Karrharde von 611 Dmt. 52 R. = 152 Mark l. 13 ß 6 ¢, zusammen 1690 Mark l. 13 ß 6 ¢ ein. Zwei Jahre früher, am 8. Februar 1578, hatte der Amtsschreiber Beyer dem Herzog 2000 Mark als Jahresertrag der Heuer aus dem Gotteskoog überwiesen<sup>61d)</sup>. Die Einnahmen waren also schwankend<sup>61e)</sup>.

Damit im Gotteskooge der Anwachs geschont werde, hat der Herzog am 5. April 1569 verboten<sup>61d)</sup>, das neue Schlickland mit Vieh zu beschlagen. Am 17. April des folgenden Jahres verfügte er<sup>61d)</sup>, daß statt der bisherigen drei Deichvögte und 30 Deichrichter für diesen Koog zukünftig ein Deichvogt und 15 Deichrichter genügen sollten. Nicht geeignete Deichvögte und -richter könnten die Koogsleute selbst absetzen und statt ihrer neue wählen.

Inzwischen war, wie der Herzog im Oktober 1569 dem König mitteilte<sup>61f)</sup>, die 1567 mit hohen Kosten erbaute große Schiffahrtsschleuse bei Ruttebüll unbrauchbar geworden. Man hatte bei ihrer Anlage 1567 zu tief gegraben, und nun war sie „durch Wasserunterlauf“ gesunken. Gegen den Bau einer neuen an einer anderen Stelle des Deiches erhoben wieder andere Koogs-genossen Einspruch, besonders die königlichen unter Mögeltondern, weil sie eine ihnen schädliche Änderung der Strömung befürchteten. Der Herzog, der wiederholt seinen Wunsch, den für die Stadt mit der Deichziehung drohenden Verlust an „Segelation“ zu mindern, betont hatte, bemühte sich um Vermittlung, die auch in anderen Fragen nötig war als Folge mancher Unfertigkeiten des nicht ganz eindeichungsreif gewesenen Gotteskoogs. Vor allem mehrten sich die Klagen des alten Koogs über ungenügende Wasserlösung, Stauung der im Herbst und Frühjahr vom Osten her zuströmenden Mengen „verschen Waters“ und anderes. Streitigkeiten zwischen den herzoglichen Koogsinteressenten und den königlichen unter Mögeltondern über die Verteilung der Deich-, Siel- und Schleusenunterhaltungskosten sowie zwischen der Stadt, dem Alten Tonderschen Koog und den Gotteskoogsleuten wegen der Erbauung und Unterhaltung der neuen Schiffahrtsschleuse wurden durch Amtmänner und Außenkoogsleute in Ortsbesichtigungen, Urkundenprüfungen und Entscheidungen 1570 und 1571 behandelt und zum Teil beigelegt<sup>62)</sup>. Am 21. und 22. Juli 1570 entschieden sie unter anderem<sup>63)</sup>, daß die Königlichen unter Mögeltondern und alle Eigner im „Olden Tunderinger Koog“ das fünfte Maß im Gotteskoog ausfassen sollten, zumal ihnen letzterer ein Stück schweren Deichs abgenommen habe,

nämlich 1958 Ruten von Ruttebüll bis Grelsbüll. Weil die Königlichen sich gegenüber dem Gotteskoog „vorseumlich und nachlessig“ verhalten hätten, sollten sie ihm für das zugefallene Land jährlich eine Geldgebühr zahlen<sup>38)</sup>. Am 4. August 1570 bestätigte der König diese „Kennung“<sup>39)</sup>. Nachdem am 4. April 1571 Utkoogslüde zu Aventoft<sup>40)</sup> in einem Streitfall zwischen dem Gotteskoog und dem Alten Tonderschen Koog geurteilt hatten<sup>41a)</sup>, kam am 13. November 1571 ein Vertrag zwischen der Stadt und Bevollmächtigten der Karr- und Horsbüllharde und des Risummoors zustande, nach dem von den Kosten des Baues und der Unterhaltung der neuen Segelations-schleuse zu Ruttebüll die Stadt ein Sechstel, der Alte und Neue Koog fünf Sechstel zu übernehmen hatten. Mit den Mögeltondernern kam man noch nicht zu einer Einigung.

Mittlerweile hatte der rührige Herzog neue Vorhaben angefaßt und das Schwergewicht der Arbeiten in den Süden des Amtes verlegt. Nachdem hier am 20. Juni 1569 noch bestehende Meinungsverschiedenheiten über die Abgrenzung des Anteils der herzoglichen und der königlichen Untertanen im Störtewerkerkoog beigelegt waren<sup>35a)</sup>, hatte der Herzog am 15. November angekündigt, daß er im nächsten Jahre „eine neue Gelegenheit“, Marschland zu gewinnen, besichtigen wolle; er hoffe auf viele tausend Demat<sup>64)</sup>.

Diese Besichtigung galt dem Südwesten des Amtes, dem Mündungsgebiet der Lecker und der Soholmer Au. Ein besonders schönes Frühlingswetter ließ den großen, kühnen Plan, der den Herzog nun beschäftigte, als durchaus durchführbar erscheinen, und auch ein Gutachten, das Außenkoogsleute mit dem Staller von Nordstrand am 13. April dieses Jahres 1570 erstatteten, konnte den Herzog nur ermuntern: es sollte die große Meeresbucht zwischen der Horsbüllharde und Waygaard mit ihren vielen Watten, Inseln und Halligen, aber auch bedenklichen Tiefen von der Horsbüll-, Karr- und Bökingharde gemeinschaftlich eingedeicht und so ein gewaltiger „Marschkoog“ gewonnen werden.

Am 17. April<sup>64a)</sup> befahl der Herzog, es solle „uf Meytag“ der neue Deich von der Horsbüllharde aus über Fahretoft „bis an den Moringer und Karrharder Deich“ angefaßt werden. Er ernannte die Deichrichter und -vögte aus den drei Harden und kam am 8. und 9. Juni nach Toftum, wo er am 8. befahl, daß unter den Arbeitsleuten in dem neuen Deichwerk strenge Zucht gehalten und der Deichfriede bewahrt werden müsse. Hier hat er am 9. die Rechte der Dreiharder Koogsleute an dem neuen Gotteskoog bestätigt; ihm selbst hatten die Leute zum Dank für ihnen überlassenes Holz und Strauchwerk Schlickländereien deichlastenfrei geschenkt<sup>64)</sup>.

Die Herbststürme dieses Jahres verursachten mancherlei Deichschäden. Zu ihrer Behebung mußte der Amtsschreiber Andreas Beyer die Deichvögte und -richter am 6. November 1570 zu einer Besprechung zusammenrufen. Einzelheiten über die Lage berichtete Bendix von Ahlefeldt am 29. April

1571: der Gotteskoog habe nicht sonderlich gelitten; der Schaden sei gebessert; in der Hoyerharde sei das von der Stadt Tondern unterhaltene Stück Deich zerbrochen, die Salzflut über das Hinterland bis in die Gemarkung Mögeltondern gelaufen; der kleine Emmelsbüllkoog<sup>65b)</sup> sei voll gewesen, auch bei Rickelsbüll sei die Flut eingebrochen, bei Ockholm mit einer Wehle; Ahlefeldt werde die im Deichen säumig Gewesenen ordentlich vornehmen zur Warnung für andere. Im Juli verhandelten Herzog und Amtmann wegen eines Deichbaus zu Galmsbüll, des nördlichen Teilstücks in dem großen Fahretoft-Bottschlotter Werk<sup>65)</sup>.

Die an dem Letzteren Beteiligten aus den drei Harden bestätigten in einer Verhandlung auf dem Kirchhof von Lindholm am 5. Februar 1573, sie hätten die große Bedeichung gemäß dem Gutachten von 1570 „im Namen und mit Anropinge der hilligen Dreifaltigkeit angefangen und dorch des Almechtigen Helpinge“ so weit gefördert, daß sie in diesem „Marschkoog“ folgende Störtenzahl ansetzen könnten: für die Mooringe 227½, Karrharder 147½, Horsbüllharder 126, Fahretofter 77, Westermarschleute (Dagebüller) und Galmsbüller 85½, zusammen 663½ Störten, einschließlich der Freistörten für die Deichvögte (je 2) und die Deichrichter (je 1). Man erwartete zunächst, daß mit jeder Störte 18 Demat Hoch- und 22 Demat Schlickland gewonnen würden; sollte mehr Land eingedeicht werden, dann werde man das störtewerk = störtewerkgleich aufteilen. Sie verschenkten auch neun Freistörten: dem Amtmann B. von Ahlefeldt für seine fleißige Aufsicht sechs, dem Amtschreiber Andreas Beyer, dem Kanzler Hier. Oelgaard und dem Sekretär Jürgen Beyer je eine<sup>65a)</sup>.

Der stürmische 21. August 1573 brachte den Kögen und Deichen wieder Beschädigungen. Im September mußten die Ämter Tondern und Lügumkloster 100 Fuder Strauch fahren. Ein neues Mandat wegen der beschädigten Deiche erging am 4. Februar 1574. In diesem Winter wurde das Korn in der Marsch knapp. Der Herzog ordnete am 26. März an, daß der Amtmann für 1000 Taler Roggen zur Verteilung unter die Bedrängten aufkaufe<sup>66)</sup>. Im Hinblick auf die Ausbesserungs- und neuen Deicharbeiten der drei Harden erlaubte der Herzog wieder, daß aus dem Vermögen der Kirchen in der Propstei Tondern den Deichinteressenten Geld geliehen werde: 1 ß Zinsen für 1 Mark l. (= 6¼ v. H.). Propst, Kirchengeschworene und Amtmann sollten für die Verteilung sorgen, doch nur, wenn die Geldnehmer Güter in Pfand setzen und genaue Eintragungen in die Kirchenregister erfolgen würden<sup>66)</sup>. Das Ringen galt in diesen Jahren besonders dem letzten Tief in Bottschlott. 1000 Fuder Strauch oder etwas mehr durfte der Amtmann im herzoglichen „Karr“<sup>66a)</sup> schlagen lassen. Herzog Adolf von Gottorf wurde gebeten, Ankauf von Busch im Husumschen zu gestatten, auch zuzulassen, daß aus dem Amte Rendsburg Waltingpfähle<sup>66b)</sup> auf der Eider zollfrei nach dem Tondernschen ausgeführt würden (6. April 1575)<sup>67)</sup>.

Die schon erwähnte Sturmflut vom 21. August 1573 hatte in den südlichen Teil des Störtewerker Seedeichs eine große Wehle gerissen und ihn von Efkebüll bis etwa Osterdeich<sup>68)</sup> zerstört. Da diese Wehle „an dersülvigen Steden dorch menschlicken Krefften nicht wedderumb konde avergediket werden und daraver nicht allene desülvige Nie Kogh vorlaren“, sondern auch die angrenzenden Köge gefährdet wurden, bewirkte Herzog Johann, daß Bevollmächtigte der königlichen Nordergoesharde mit solchen aus der herzoglichen Süderkarr- und Bökingharde, Waygaard und Bollhaus in Besprechungen in Tondern sich am 19. Juni 1574 einigten, schon im gleichen Jahre den Bau eines neuen Deiches „van dem ingebrakenen nien Kogesdike an und aver der Waygaarder Lande und van dar aver de Bolhuser Ouwe beth an der Ockholmer Dike anthovangende“<sup>69)</sup>. Beginnend an der Nordwestspitze des Ockholmer Seedeichs bei dem jetzigen Wirtshause Muncksbrück, wurde der Deich über die Soholmer Au und Waygaardmühle westlich der Lecker Au entlang über Osterdeich bis zum Deiche bei Ostkohldamm<sup>68)</sup> geführt. 1576 durchbrach ihn eine große Wehle<sup>75a)</sup>, doch konnte sie überdämmt werden, und 1577 wurde man mit diesem Waygaarder Seedeich fertig<sup>70)</sup>. Das Land auf der Südseite der Soholmer Au zwischen Efkebüll und Muncksbrück, damals noch Sumpf und Wasser, wurde zum Neuen Langenhorner Koog gelegt und gehört auch jetzt dazu, während die Waygaarder Ländereien, die den Leuten von Waygaard verblieben, den Waygaarder Koog bilden<sup>4)</sup>.

Durch dieses Werk rückte man dem Fahretofter, von dem das Bottschlotter Tief noch trennte, näher.

Diese Deicharbeiten in der Südwestecke der Bökingharde verfolgte der Herzog mit größter Aufmerksamkeit. Am 4. Mai 1575 war er selbst im Risummoor, auch am 6., an diesem Tage auch in Toftum und abends noch in Tondern, von wo aus er am 9. die Horsbüllharde zur Ausbesserung schadhafter Deiche, am 10. zur Arbeit am neuen Werke ermahnte. Am 1. Juli war er wieder in Fahretoft und erinnerte die Untertanen im Risummoor und in der Südkarrharde an die Fertigstellung ihres Anteils am Waygaarder Koog, war auch am 6. noch auf dem neuen Werk zu Fahretoft, am 8. und 9. in Tondern, wo er die Regelung des nicht zur Ruhe gekommenen Streites zwischen Mögeltondern und dem Tondernkoog wegen der Siel- und Wasserlösungslasten zu fördern versuchte, und lag am 10. in Grünhof der Jagd ob. Schwere Auguststürme 1575 schadeten dem Fahretoft-Waygaarder Deichbau nichts. Befriedigt meldete sich der Herzog von Hadersleben aus für den 16. August zur Besichtigung des neuen Werkes an. 20 Wagen für sein Volk und Reisegut sollte der Amtmann ihm nach Hellewatt entsenden. Anschließend vergnügte sich der Herzog auf der Jagd im Rendsburgischen mit Herzog Adolf und seiner Gemahlin und kündete am 30. August von dort aus an, daß er mit diesen Herrschaften über Grünhof und Tondern zur Inaugenscheinnahme des neuen Werkes kommen wolle<sup>71)</sup>.

Die vielfachen Bemühungen, die strittigen Deich- und Wasserlösungsfragen zwischen den königlichen Koogseignern unter Mögeltondern und denen aus dem Amte Tondern beizulegen, hatten bis 1576 nur zum Teil Erfolg gehabt. In diesem Jahr in Kolding gepflogene Verhandlungen zwischen 16 königlichen und herzoglichen Kommissaren endeten auch ergebnislos<sup>35)</sup>. Darauf berieten vom 18. bis 22. Juni je vier Räte und sechs Außenkoogsleute von beiden Parteien in Tondern und prüften noch einmal Urkunden und Örtlichkeiten<sup>36)</sup>, worauf dann endlich diese Frage im Zusammenhang mit anderen, langjährig umstrittenen über rechtliche, wirtschaftliche und kirchliche Zuständigkeiten in Kolding 1576 durch einen Schiedsspruch abgetan wurde<sup>72)</sup>.

Hierbei handelte es sich auch um den „Spütholmer Weg“. Der alte Landweg von Tondern zur Wiedingharde ging auch nach der Eindeichung über Mögeltondern-Ruttebüll, doch wurde dann der Weg über Dürhus, Legan, Grippenfelder Schleuse, Hungerburg, Aventoft zu den Fischerhäusern mehr benutzt. Dieser nach dem (nun verschwundenen) Hofe Spütholm auf einer (noch erhaltenen) großen Warft 500 m nördlich von Legan benannte Weg<sup>72a)</sup> war zugleich Abdeich gegen das Übertreten des Wassers der Wiedau in den Gotteskoog<sup>4)</sup>.

Im Süden ging der Kampf um die Bottschlotter Tiefe weiter. Dieses Deichwerk war ein Schmerzenskind und blieb es auch<sup>64a)</sup>. Der Mißerfolg enttäuschte und ermüdete die Leute. Aber der Herzog ließ nicht nach; immer wieder ermunterte er. Am 12. Februar 1577 befahl er von seinem Jagdschloßchen Grünhof aus allen Deichrichtern, Deichvögten und Pfahlknechten wie auch allen Koogseignern in der Horsbüll-, Karr- und Bökingharde, sich wieder zum „Bupschluter Deichwerk“ zu rüsten. Jeder Interessent sollte für jede Störte sich einrichten auf für 2 Taler Tauwerk, 20 Waltingpfähle zu 18 Ellen, 60 Barling, 6 Fuder eigenes oder gekauftes Strauchwerk, 20 Fuder Stroh, 120 B und Tegen<sup>73)</sup> und auf jede Störte auch einen Buchenpfahl von 26 bis 28 Ellen liefern. Die Deichrichter und -vögte hätten dieses Mal auf den Vorrat sehr bedacht zu sein. Die Arbeit beginne am 10. April. Die nicht deichenden Untertanen des Amtes Tondern sollten jeder zwei Fuder Strauch (auch „ekenstruk“ wird genannt), die vom Amte Lügumkloster jeder zwei Fuder Heide fahren (12. Februar). Auch die Koogsinteressenten des alten Kooges wurden ermahnt, ihre Deiche auszubessern (24. Februar). Wie früher, beschwerten sich bald wieder die Leute des Tonderkooges, daß die Lansten der adligen Anna Lange zu Sollwig ihre Anteile Deich vernachlässigten<sup>74)</sup>.

Wieder kamen Bauern mit ihren Knechten, strömten Lohnarbeiter aus nah und fern zum großen Deichwerk, fuhren Tag für Tag in langen Reihen Wagen aus den Harden mit Strauch und Pfählen zu den Lagerplätzen in Braderup, Risum und Maasbüll, kamen Schiffe und Boote von den Inseln und Halligen mit Holz, Stroh und Erde zur Bottschlotter Tiefe.

Weil gleichzeitig am Schlosse Tondern große Bauarbeiten unter Anspannung der Dienstpflicht der Amtsuntertanen durchgeführt wurden, glich das Amt Tondern im Norden wie im Süden in diesem Sommer ganz besonders einem großen Werkelplatz. Aber fertig wurde man nicht. Unendlich viel Buschholz und Pfähle gingen auch hier immer wieder zur Verstopfung des Bottschlotter Tiefs drauf, aber es zu schließen gelang in diesem Jahre nicht. Im Winter 1577—78 wurden neue Mengen Strauch für die folgende Deichsaison gehauen und aufgestapelt<sup>75)</sup>, aus der Schluxharde besonders, wie so oft bisher, und nun auch aus der entfernteren Lundtoftharde.

So sehen wir Herzog Hans Jahr für Jahr und oft Monat für Monat selbst durch seine Kanzlei und durch seinen Amtmann die Untertanen immer wieder antreiben, die alten Deiche „bei Macht“ zu halten und neue in Angriff zu nehmen. Oft genug galt es dabei, der Ermüdung entgegenzuwirken, die sich ganz natürlich schließlich der Bevölkerung bemächtigte. Die Erfahrung von Jahrzehnten erleichterte die technische Handhabung und Organisation. Schon am 18. und 21. Januar und wieder am 4. April 1578 erließ der Herzog Verfügungen an die Deichvögte und -richter im neuen Werk. Zu der nun wieder bei Bottschlott einsetzenden Arbeit mußten die Leute von Nordstrand von jedem 20., nachher noch einmal von jedem 50. Demat ein Bund Strohsaie, „strohrepe“, liefern, zusammen 2380 Bund<sup>76)</sup>.

Wieder entwickelte sich hier größte Betriebsamkeit, brachten Schiffe über Schiffe von den Inseln Stroh, Lebensmittel und Arbeitskräfte, und endlose Wagenzüge aus den Geestharden fuhren Busch, Pfähle und Arbeiter heran. Im Mai stürten Stürme die Deicharbeit empfindlich, beschädigten die Schleusen bei Ruttebüll und anderes. Doch konnte der Amtmann am 30. Mai 1578 dem herzoglichen Kammersekretär Georg Beyer in Hadersleben berichten<sup>76)</sup>, das Bottschlotter Werk habe nicht sehr gelitten, ein abgerissenes Stück Deich sei inzwischen wieder ergänzt worden. Beschädigt seien aber alte Deiche; im Alten Tonderschen Kooge seien besonders die Mögeltonderner und Sollwiger Deichanteile zerschlagen; Salzwasser ströme ein, und ein neuer kleiner Sturm werde genügen, unübersehbaren Schaden anzurichten<sup>76)</sup>. Wie schon früher, wollten die königreichischen Bauern unter Mögeltondern und die adligen unter Sollwig bei der Deichbesserung im herzoglichen Gebiet nicht helfen<sup>77)</sup>.

Zum Bottschlotter Werk erhielt der Propst Georg Petersen in Tondern wiederum herzogliche Anweisung am 18. Juli 1578, 1000 Mark aus dem Kirchenvermögen aufzunehmen und den Koogsleuten vorzuschießen. Fast schien es, als solle das Werk sich in diesem Jahre beenden lassen; es gelang aber dann doch nicht. Es sei eine kostspielige Arbeit, klagte der Herzog<sup>78)</sup>.

Aber er ließ sich nicht entmutigen. Am 2. März 1579 erließ er wiederum ein Mandat an die Deichrichter und -vögte im Amte Tondern „wegen des Indikens uf dem angefangenen neuen Werke“, und in erneutem Ringen um das Bottschlotter Tief verging das Frühjahr 1579. Da rieten Außenkoogs-

leute dem Herzog, die Arbeit an dem der starken Strömung wegen hier nicht zu überdeichenden Tief einzustellen, sie aber an einer anderen Stelle, von Maasbüll aus, anzufangen. Er griff sofort den Vorschlag auf, und noch im Sommer setzten die Arbeiten bei Maasbüll ein. Auch dieses Maasbüller Deichwerk verschlang viel Buschholz; aber dessen Beschaffung bereitete nun zunehmende Schwierigkeiten. Für aus Grünhof geholtes Strauchwerk nahm der Herzog jetzt 1 Mark Lüb. das Fuder. Schon war viel aus dem Husumischen gekauft worden, doch untersagte der dortige gottorfische Vogt Matthias Paysen die Ausfuhr. Auf Herzog Johanns Bitte scheint dieses Verbot wieder aufgehoben worden zu sein. Die Nordstrander mußten von je 5 Demat ein Fuder Altstroh nach Risum liefern. Am 21. Juli war der Herzog selbst bei den Arbeiten in Maasbüll, beorderte am 30. Juli seinen Kammerjunker Christopher Hüneke dorthin und war am 13. September selbst wieder in Risum, von wo aus er die adlige Anna Lange zu Sollwig und Benedikt Rantzau zu Mögeltondern ermahnte, ihre Leute zur Deichunterhaltung anzutreiben. Das war nötig. Ende September und Anfang Oktober beschädigten Sturmfluten die Deiche zwischen Hoyer, Ruttebüll und vor der Horsbüllharde schwer. Die Säumigkeit der Mögeltonderner und Sollwiger in ihrer Deichpflicht, schreibt der Herzog dem König, habe sich hier wieder gerächt (19. Oktober 1579)<sup>76</sup>). Am 7. November wie schon vorher am 18. Oktober befahl ihnen der König, mitzuarbeiten, weil auch ihr Gebiet bedroht sei; nur die Verbittelsleute (Kätner) im Kirchspiel Mögeltondern sollten davon befreit sein<sup>77</sup>).

Der Winter 1579 bis 1580 sollte, so verfügte der Herzog, zu Vorbereitungen für die Weiterführung der Arbeiten bei Maasbüll, zur Beschaffung „von Vorrath zum Neuen Werk“, ausgenutzt werden. Aus dem Amte Husum wurde mit Genehmigung des Herzogs Adolf Strauchwerk gekauft. Im Mai drängte der Herzog auf Beginn der Arbeit. Nach Norwegen gingen im Juni 1580 Schiffe, um Pfähle zu holen. Die Untertanen der Geestharden mußten wieder Strauch heranzufahren, ebenso die der Lundtoftharde, und die von Lügumkloster brachten Heide, jeder ein Fuder. Damit nichts versäumt werde, beauftragte der Herzog den Amtmann Johann von der Wisch, persönlich draußen bei der Bedeichung zu sein<sup>80</sup>).

1580 begannen größere Deicharbeiten am Kornkoog. Wenn es heißt<sup>81</sup>), 1580 sei „der Risummohringer Kornkoog eingeholet worden“, so muß das ein Irrtum sein, denn der Klixbüller und der Stedesander Deich schlossen sich schon viel früher an den Kornkoogsdeich an. Es wird sich um eine sehr gründliche Verstärkung des letzten schwachen Abschnitts am Kornkoog handeln, der Strecke von Maasbüll bis Norddeezbüll<sup>81</sup>), die ja noch von der täglichen Flut bespült wurde. Zu diesem Unternehmen haben die Nordstrander 1581 und 1582 wieder „Petting“ oder Kurzstroh und die Untertanen von Eiderstedt, Everschop und Utholm 1583 Busch, jeder Hausbesitzer zwei Fuder, herbeischaffen müssen<sup>82</sup>). Doch heißt es bald, dieses Stück Seedeich an der Süd-

westseite des Kornkooges sei zu schwach im Hinblick auf seine täglich bedrohte Lage<sup>82a</sup>).

Die Vollendung dieser schwierigen Unternehmungen im Süden des Amtes hat Herzog Johann aber nicht mehr erlebt. Am 21. August 1580 war er draußen in Risum beim Deichbau, am 22. verhandelte und übernachtete er in Tondern. In der Nacht vom 1. und 2. Oktober ist er auf der Hansburg (Hadersleben) gestorben. Ein Schlaganfall riß ihn fort aus einer Fülle von Arbeiten und Plänen, an denen sein Herz hing und unter denen die der Landgewinnung ihn vom Beginn seiner Regierung bis zum letzten Tage gleichmäßig beschäftigt haben.

In seiner auf so vielen Gebieten der inneren Verwaltung seines kleinen Staates beispielhaft regen und segensreichen Regierungstätigkeit ist seine Fürsorge für die Gewinnung und Sicherung der Marsch stets das Kernstück gewesen, nicht nur im Tondernschen; es sei nur erinnert an seine Maßnahmen für das Nordstrander<sup>83</sup>) und Dithmarscher<sup>83a</sup>) Deichwesen und seine Bemühungen um die Festlegung des Spadelandesrechts<sup>84</sup>). So denkwürdig die Leistung des Bauerntums, sein Einsatz an Kräften und Mitteln in diesem langen Ringen um die tondernschen Marschen gewesen ist: ohne den Antrieb durch den Herzog und ohne die organisatorische Fürsorge der staatlichen Gewalt und ihr zähes Drängen zur Arbeit und ihre Anspannung nicht nur der Koogsinteressierten, sondern aller Bauern und Mittel des Amtes, wären die Hindernisse, die den guten Willen und den Erwerbssinn der Koogsinteressenten oft zu ermüden gedroht hatten, nicht überwunden worden.

Ähnliches gilt für das gottorfische Gebiet, und auch im königlichen Anteil hat die Arbeit von Dithmarschens Küste herunter bis zu den Elbmarschen nicht geruht. Es ist damals viel gedeicht worden mit der ganzen Frische, die überhaupt die Mitte und auch die zweite Hälfte des 16. Jahrhunderts auszeichnet. Herzog Johanns Bruder Adolf von Gottorf hat in den fünfziger und sechziger, auch in den siebziger Jahren mit starkem Nachdruck an der Nordseite Eiderstedts und der Lundenbergharde gedeicht und kleine, aber sehr wertvolle Köge gewonnen. Hier wie bei seinem gewaltigen Unternehmen der Durchdämmung der Treene kurz vor ihrer Mündung 1570 hat Herzog Adolf mit strengen Mitteln die Durchführung erzwungen, sie auch oft persönlich überwacht.

Aber in Gottorf ist damals die Landgewinnungsfrage noch kein so integrierender Bestandteil der Regierungssorgen gewesen wie in Hadersleben. Es gibt in diesem Zeitalter wenig Beispiele eines in einem kleinen Territorium so einheitlich wirksamen und in keinem Augenblick nachlassenden Einsatzes landesväterlicher Fürsorge und autoritärer Staatsführung im Dienste einer in ihrer Bedeutung für die Zukunft nicht zu überschätzenden Aufgabe, wie hier unter Herzog Johann d. Ä. Blieb sein Bedeichungswerk auch unvoll-

endet, so hatte es doch eine stattliche Gestalt gewonnen, — ein kostbares Erbe, das der fürstliche Haushalter hinterließ.

Diese Bewertung hat Herzog Johanns Lebenswerk schon gefunden, als seine Erben, sein Bruder Herzog Adolf von Gottorf und sein Neffe König Friedrich II. von Dänemark, 1580—81 über die Teilung seiner Lande verhandelten<sup>85</sup>). Trotz der vorgesehenen Entscheidung durch das Los ging man von vornherein von der Zuweisung des Amtes Hadersleben an den König und Tonderns an den Herzog aus, wobei in den Besprechungen begreiflicherweise die königlichen Räte den Wert des Amtes Tondern möglichst hoch, die herzoglichen ihn niedriger darzustellen sich bemühten. Die Geschichte der tondernschen Marschen, so betonten erstere, könne bezeugen, „was insonderheit die Marschleute mit Zuseßung Leibes und Guts bei der Herrschaft getan“. Die Fruchtbarkeit der tondernschen Marschen sei sehr zu bedenken, vor allem Herzog Johanns großes Werk, die Eindeichung des Gotteskoogs. Die gottorfischen Räte erwiderten darauf, in der Marsch sei das Land Eigentum freier Bauern, während unter Hadersleben und Törning viele Festegüter, also eine Art Erbpachtgüter, lägen, die dem Landesherrn eigen seien und von ihm nach seinem Willen besetzt werden könnten. Und wer die Marschen erhalte, müsse auf große Ausgaben für die Deichunterhaltung gefaßt sein; zudem gäbe es hier viel „böses“, stets oder meistens überschwemmtes und daher nicht zu nutzendes Land. Um das zu veranschaulichen, sandte der Herzog am 14. September 1581 seine und königliche Räte nach Tondern, damit sie unter der Führung des Stallers Caspar Hoyer und marschenkundiger Eiderstedter den Gotteskoog kennenlernten. Das Ergebnis war jedoch, daß ganz im Sinne der Königlichen die Einnahmen aus dem Gotteskoog auf jährlich 2500 Mark l. angesetzt wurden<sup>85</sup>). Das war reichlich gerechnet, denn die Steuern von den Anteilen der drei Harden am Hochland waren ja in ihre „Pflicht“ eingezogen, die „Landhure uth dem Gotzkoge“ vom Schlickland aber (S. 104) war auf jeden Fall infolge der Nässe des unreifen Kooges noch sehr schwankend: 1591 ergab sie 1146 Mark 10 ß, 1593: 1543 Mark 11½ ß<sup>86</sup>).

Ein Teil der Einnahmen aus den Kögen war also auf jeden Fall ungewiß. Dank der um 1600 häufigeren Vorliebe für chronikalische Aufzeichnungen mehren sich nun die Nachrichten über Sturmfluten, die die Deiche und Köge gefährdeten und beschädigten. Die Nöte und Kosten trafen zunächst die Bauern und sie oft sehr schmerzlich, mittelbar aber (durch die Notwendigkeit zum Steuererlaß oder -nachlaß) auch die Landesherrschaft. Die Deiche hielten, weil „zu schmal und gering“, den Fluten häufig nicht stand. Bei allem aber wußte man es doch als etwas Großes zu schätzen, daß die Horsbüllharde und die Bökingharde nun verbunden waren; sie blieben es auch, als die furchtbare Sturmflut von 1643 Nordstrand auseinanderriß. Und wie sehr man um 1600 auch das Gotteskoogsland als eine Kostbarkeit betrachtete, ist schon daraus zu entnehmen, wie oft Beamte, besonders die bei Hofe, eine gute Laune des

Herzogs, auch hinter dem Becher, ausgenutzt haben, um sich mit einem Stück Koogsland begnaden zu lassen<sup>87)</sup>. Eine Handskizze vom Gotteskoog um 1619 von P. Sax<sup>87a)</sup> ist in dieser Beziehung ein interessanter Beleg. Sie soll nicht, wie es auf den ersten Blick erscheint, eine völlige Aufteilung des Koogs wiedergeben, sondern will nur andeuten, in welchem Abschnitt die genannten verschenkten oder verkauften Flächen lagen, 646 Demat von etwa 15000. Von fast 646 Demat gehörten hier etwa 388 Demat adligen Hofleuten, ein Sechstel dem Herzog! Ähnlich so ist es in Eiderstedt gegangen<sup>87)</sup>. Auch Herzog Johann d. Ä. hat schon Beamten Land im Gotteskoog geschenkt und vom Bottschlotter Neuland versprochen<sup>88)</sup>. Die Marschenfrage hat wie am Haderslebener Hofe so weiterhin einstweilen auch am Gottorfer eine große Rolle gespielt, hier aber bald mit mehr oder weniger spekulativem Beigeschmack und zuletzt fast nur in Verbindung mit holländischen Interessenten.

Ob Herzog Hans eigene holländische Deichmeister besoldet hat wie sein Vater, ließ sich nicht feststellen. In Fragen des Deichbaus und der Entwässerung sind aber die Holländer früher immer unsere Lehrmeister gewesen, und weil vor allem in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts die Handelsbeziehungen von unserer Westküste zu den Niederlanden in einem gewaltigen Umfange sich entwickelt haben, besteht kein Zweifel, daß, wie auf dem Gebiete von Wirtschaft und Kultur, so auch auf dem des Deichbaues mit holländischem Vorbild zu rechnen ist. Ständige, verantwortliche holländische Berater würden aber gewiß den Herzog auf die Unreife der Gotteskoogsflächen hingewiesen haben. Johann d. Ä. hat noch ganz allein mit den Mitteln seines Landes gedeicht, nicht, wie es unter den über die Enge ihres kleinen Territoriums gern hinausgreifenden Gottorfern üblich wurde, mit auswärtigen Spekulanten.

### **C. Unter den gottorfischen Herzögen bis etwa 1630.**

Herzog Johann hatte in seinem letzten großen Vorhaben — von der Horsbüllharde nach Süden die weite Fläche bis Fahretoft-Waygaard hinter durch Bedeichung zu bezwingen — die Schwierigkeiten weit unterschätzt. Das ist freilich erst später ganz deutlich geworden.

#### *1. Das Ringen um Bottschlott 1583—1590.*

Sein Bruder Herzog Adolf von Gottorf († 1586) hat den Plan Herzog Johanns wieder aufgenommen<sup>88)</sup>, beginnend mit der Durchdämmung des Bottschlotter Tiefs (neben Süderwaygaard bei der „blinden Hallig“, „dar se ene Schluse setten wolden“<sup>88a)</sup>), den großen „Marschkoog“ zu gewinnen, nun aber mit holländischen Deichmeistern gemäß einem Vertrag von 1583<sup>88)</sup>. Begonnen worden ist vielleicht schon früher, im Jahre 1582. Am 1. Mai 1582 und 15. Februar 1583 ermahnt Herzog Adolf das Domkapitel zu Schleswig, daß dessen Leute in der Karrharde (hauptsächlich in Enge, Stedesand und

Schardebüll) wie früher am wiederbegonnenen Werk teilnehmen möchten<sup>88a</sup>). Aber das Vorhaben mißlang, — infolge schlechten Wetters und Mißgeschicks mit den für die Durchdämmung bestimmten Prähmen, wie die Holländer behaupteten, — infolge von Mißgriffen der Holländer, wie die Einheimischen sagten; sie haßten die Holländer so, daß der Herzog vor Tätlichkeiten warnen mußte<sup>88</sup>). Sie und sogar der Amtmann bezeichneten „de nedderlandischen Dikmester“ als „Landbetrieger“; „de Bedregers bringen uns armen Lüde in Armodt“<sup>88a</sup>). Schließlich gaben die Holländer selbst zu, das Werk nicht vollenden zu können. Später haben die drei beteiligten Harden erklärt, außer eigenen Sachleistungen in den Jahren 1577—90 34 000 Mark l. aufgebracht zu haben, auch sich beschwert, sie hätten dem Amtmann Otto von Qualen 100 Reichstaler gegeben, daß er die Deichvögte und -richter des Marschkoogs zur Abrechnung über die Eindeichungskosten zwingen solle, aber v. Qualen habe sich auch von diesen Beamten bestechen lassen mit 500 Rtlrn., damit er die Abrechnung verhindere oder verschleppe, — einer der vielen Amts-mißbräuche, mit denen von Qualen seinen Sturz selbst herbeigeführt hat<sup>89</sup>). — Schon Ende 1585 haben die Deichmeister Govert Johansen und Peter Diriksen aus Amsterdam dem Herzog ihre Bottschlotter Lohnverschreibung, auf 6000 Reichstaler lautend, zurückgegeben<sup>88a</sup>), vielleicht von da ab, auf jeden Fall von 1590 ab hat also die Arbeit bei Bottschlott geruht.

## 2. Deicharbeiten infolge der Verwüstungen durch Sturmfluten 1585—1615.

Inzwischen hatten Sturmfluten im Tondernschen Schaden angerichtet: im Herbst 1583 im Norden im Birk Ballum (Enklave), so daß Außenkoogsleute hier auf königlichen Befehl Vorschläge für eine Eindeichung machen sollten<sup>90</sup>), und im Süden bei Feddersbüll, wo die Anwohner das in die Sohle des Deichs gerissene Loch gleich stopften. Hier bei Feddersbüll brach der Deich am 24. Januar 1584 ganz durch<sup>91</sup>), wurde aber sofort wieder geschlossen. Weitere Schädigungen folgten. In der Nacht zum 16. Oktober 1592 riß der Sturm zwei Wehlen im Kleinen Emmelsbüller Koog ein<sup>91</sup>), am 6. November eins im Westerdeich. Als um den Jahreswechsel 1593—94 ein ungewöhnlich starker Sturm 14 Tage lang die Westküste heimsuchte und besonders am 24., 25. und 31. Dezember wütete, liefen zwölf Köge des Amtes Tondern voll Wasser, 24 Wehlen brachen ein<sup>92a</sup>). Der Deich von Hoyer bis Ruttebüll wurde fast wegrasiert, wobei zwei vor Ruttebüll ankernde Schiffe durch den Hoyerkoog „biß hart vor Tondern“ getrieben wurden. Eine tiefe Wehle wurde eingerissen, so daß die Schiffe für Tondern bis nach Legan durchfahren konnten. Hausrat aller Art und totes Vieh wurde bis an die Rohrkarer Höhen angeschwemmt<sup>92</sup>), Vom Wiedingharder und Gotteskoogdeich soll nur ein Drittel nachgeblieben sein. Vom Kirchspiel Horsbüll bis Rickelsbüll riß die Flut den Seedeich ganz weg und spülte den größten Teil des Rickelsbüller Kirchhofs bis an die Kirche fort. 36 Menschen ertranken in der Horsbüllharde. Hier brachen noch im

Reithkoog vier Wehlen ein, in den Gotteskoog bei Emmelsbüll zwei („Deep-schlot“), in den Süderkoogsdeich westlich Deezbüll drei („die man noch heutigen Tages [um 1700] siehet“). Der Kleine Emmelsbüller Koog lief voll Wasser. Bei Deezbüll ging mehr als die Hälfte vom Kornkoogsdeich verloren. Westlich von Südrisum brachen drei Wehlen ein; zehn Menschen ertranken. Der Westkohldammerdeich wurde bis an Risum der Erde gleichgemacht. Selbst in den Großen Kohldammer und den Klixbüller Koog brach die Flut ein und spülte bis Stedesand und Leck. Im Störtewerker und Osterdeich entstanden sechs Wehlen, „die nicht wieder haben bedeicht werden können“<sup>80a</sup>). Im Störtewerkerkoog wurde auch eine Schleuse eingerissen und nördlich davon der Deich in 300 Ruten Länge der Erde gleichgemacht, auch nördlich vor Waygaard ein Siel zerstört<sup>83</sup>).

Eine „besüden Waygaard auf der Boelhuser Aue“ eingerissene Wehle haben die herzoglichen und die königlichen Koogsleute 1594 gleich wieder „mit großer Unkostung“ bedeicht<sup>84</sup>). Unter der „Boelhuser Aue“ ist der Unterlaufabschnitt der Soholmer Au bei Bollhaus südwestlich Efkebüll zu verstehen, wo — angeblich infolge der Vernachlässigung eines Siels durch die herzoglichen Koogsleute — die große Wehle „am heiligen Christabend des Jahres 1594“, das ist, weil man das neue Jahr noch zu Weihnachten begann, am 24. Dezember 1593, durchgebrochen war. Zur Überdämmung dieser Waygaarder Wehle sollten die königlichen Untertanen aus dem Langenhorner Neuen Koog für ihre 270 Störten 100 Wagen, die herzoglichen aus der Böking- und Karrharde für 200 Störten des Störtewerker und Waygaarder Koogs auch 100 Wagen, die Waygaarder und Bollhauser für 54 Demat Hochland 48 Wagen, dazu jede der beiden Gruppen 15 Schiffe und fünf Mann von jeder Störte stellen. Die Arbeit litt durch die Uneinigkeit der Königlichen und Herzoglichen, auch über andere Wiederherstellungsarbeiten im Störtewerkerkoog; es kam zu einem langwierigen Streit, an dem auch der Langenhorner Alte Koog, der Bargumer und der Ockholmer Koog beteiligt wurden. Königliche und herzogliche Kommissare fällten am 18. Juni 1596 einen Schiedsspruch. Aber noch 1600 war man nicht einig<sup>25a</sup>).

Mit der Beseitigung der Deichschäden nach der Flut 1593 war man auch anderswo säumig, aber der Amtmann Dietrich Blome in Tondern trieb an. Um 1594 im Norden zwischen Ruttebüll und Hoyer das „Norderdeep“ zu schließen, benötigte man 1000 Fuder Strauch zur Anfertigung von Buschwalzen; der Herzog half aus seinen Hölzungen. 40 große Buchenstämmen wurden bei Friedrich von Ahlefeldt zu Seegaard gekauft; — aber nun wünschte die Stadt, die Wehle möge offen bleiben, um die Schifffahrt ungehemmt zu erhalten; ebenso war der Grelsbüller Deichvogt Broder Andersen dafür, weil er so eine bessere Entwässerung des Alten Koogs erhoffte. Aber nach Anhörung von Außenkoogsleuten entschied der Herzog am 19. Juni 1595, daß die Wehle überdeicht werden solle. Die darauf den drei Harden

befohlene gemeinschaftliche Arbeit verzögerte sich jedoch, weil ihre Deichvögte sich wegen ihrer Anteile am Abdeich und Außendeich nicht einigen konnten. Am 21. August 1595 befahl der Herzog ihnen unter Androhung des Amtsverlustes den sofortigen Beginn. Nachdem solle die große Wehle im Südergotteskoogsdeich in Angriff genommen werden, später die übrigen<sup>88)</sup>.

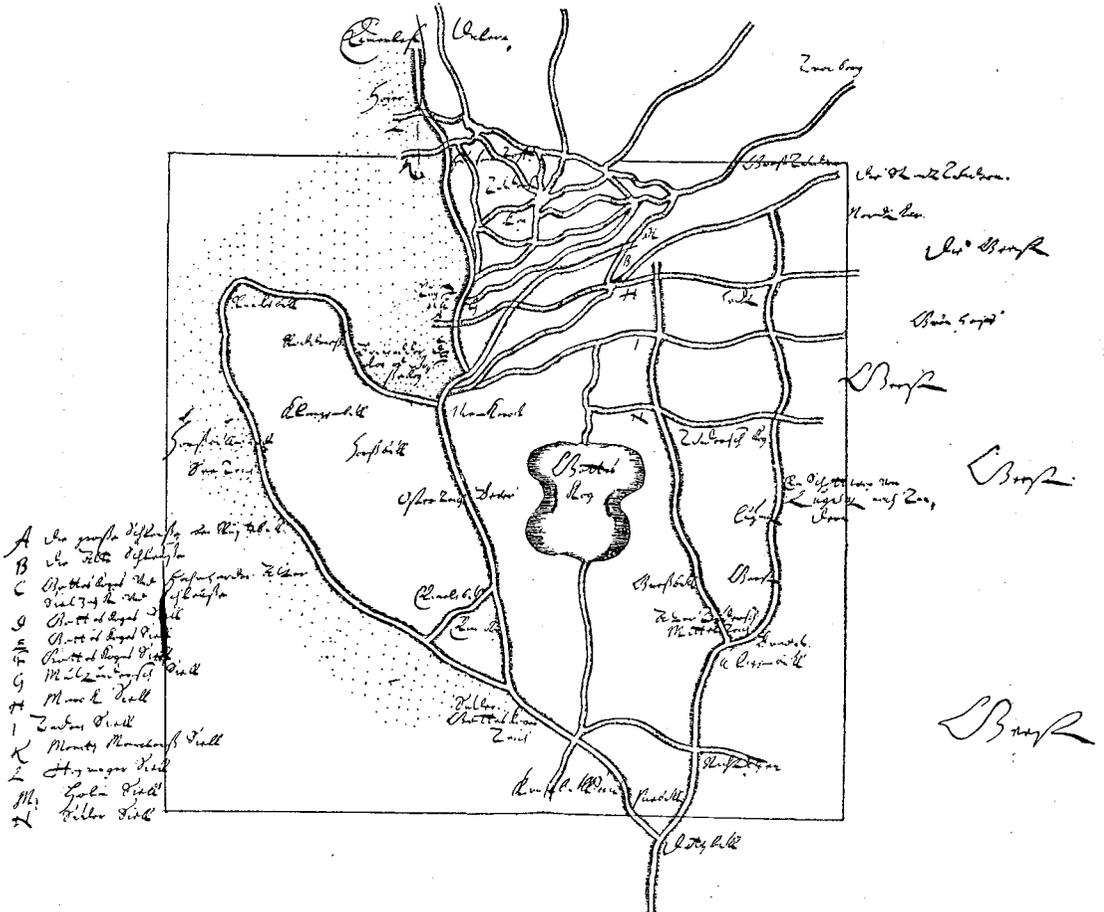


Abb. 3. „Abriß des Amts Tundern angehörigen Marschlandern, sub Anno 1612 durch J. C. R[ollwagen] gemacht und einer vornehmen Persohn offeriret von P[eter] Sax.“<sup>89a)</sup>

Die Wehle im Norden ist jedoch erst im Juni 1598 geschlossen worden, nachdem die Flut vom 15. September 1597 wieder Deiche und Dämme beschädigt hatte, besonders auch im Gotteskoog und im Kohldammer Koog<sup>91)</sup>. Der Kleine Emmelsbüller Koog lief damals voll Wasser. Der Gotteskoog hatte also fünf Jahre lang dem offenen Einstrom salzigen Wassers freigelegen, zum großen Teil infolge der Uneinigkeit herzoglicher und königlicher Koogsgenossen und Räte, „de der saken nummer konden eins werden“<sup>92)</sup>. Neue

Beschädigungen erlitten der Gotteskoogsdeich und die Wiedingharde in der hohen Flut des 28. und 31. August 1600. Am 20. Oktober 1612 sind wieder „viele Koege in diesem Lande vollgegangen“. Auch 1613 haben Wiedingharde und Gotteskoog Schaden gelitten, ebenso am 26. September 1614<sup>91)</sup>.

Große Verheerung hat wieder die Sturmflut vom 1. Dezember 1615 angerichtet. Sogar in dem auf einer Geestzunge nahe Tondern gelegenen Seth wurden mehrere Katen fortgetrieben, viele andere Häuser schwer beschädigt; elf Leute ertranken. Im ganzen Amte Tondern ertranken 182 Menschen, auch viel Vieh kam um, in Niebüll-Deezbüll allein 205 Pferde. Die Kirche zu Rickelsbüll wurde mit einem großen Teile des Kirchhofs vernichtet<sup>92a)</sup>. Eine neue Flut am 21. Dezember des Jahres vermehrte das Unglück<sup>91)</sup>.

Die Sturmflut des 15. Dezembers 1617 aus Nordwest brach mit mehreren Wehlen in den Neuen Störtewerkerkoog ein, deren schlimmste, für die königlichen Koogsleute besonders bedrohliche die tiefe Vanrathswehle westlich von Trollebüll war. 1618 hat der Herzog seine Leute in diesem und den alten angrenzenden Kögen ermahnt, zur Abdämmung und Deichreparatur mitzuhelfen<sup>92b)</sup>. Auch der Südweststurm des 12. und des 20. Novembers 1619 war mit hoher Flut und Deichbrüchen verbunden.

### 3. *Neuaufnahme und Scheitern des Bottschlotter Plans.*

In diesem Jahre schien es, als sollten die Eindeichungen bei Bottschlott neu aufgenommen werden können. Schon 1610 war Herzog Johann Adolf auf diesen Plan zurückgekommen und zwar im Zusammenhang mit Unternehmungen, deren treibende Kraft der bekannte Holländer und gottorfische Generaldeichgraf Johann Clausen Rollwagen war<sup>88)</sup>. Durch ihn waren 1610 bis 1614 in Eiderstedt sieben neue Köge eingenommen<sup>85)</sup> und in Stapelholm im Gebiet der Treene- und Sorgeniederungen wie auch in der Gegend des Gotteskooges<sup>86)</sup> auf herzogliche Anordnung Entwässerungs- und Bedeichungsarbeiten betrieben beziehungsweise vorbereitet worden<sup>87)</sup>.

Geplant war nun wieder, den 1570—1590 nicht gelungenen Deich von Waygaard über Fahretoft, Dagebüll, Galmsbüll nach der Wiedingharde (Emmelsbüll) zu schaffen<sup>8)</sup>. Mit diesem „Bottschlotter Werk“ hoffte der Herzog, 30 000 Demat einzunehmen, wie er in einem Ausschreiben vom 18. Oktober 1610 erklärte. Das werde nun wohl umso eher gelingen, als seit jenen mißglückten Versuchen der dortige „Anwachs durch stetige Alluvion nicht wenig erhöht und verbessert worden“ sei<sup>88a)</sup>. Aber für dieses und andere Vorhaben rechnete er nicht mehr damit, daß sie in ausschließlicher Arbeitsgemeinschaft mit den Kräften der Landschaft, den aus den angrenzenden Harden und Kirchspielen gebildeten Koogsverbänden, durchgeführt würden, sondern in steigendem Maße mit ausländischen Partizipanten und Kapitalien, und zwar holländischen, als entscheidenden Trägern.

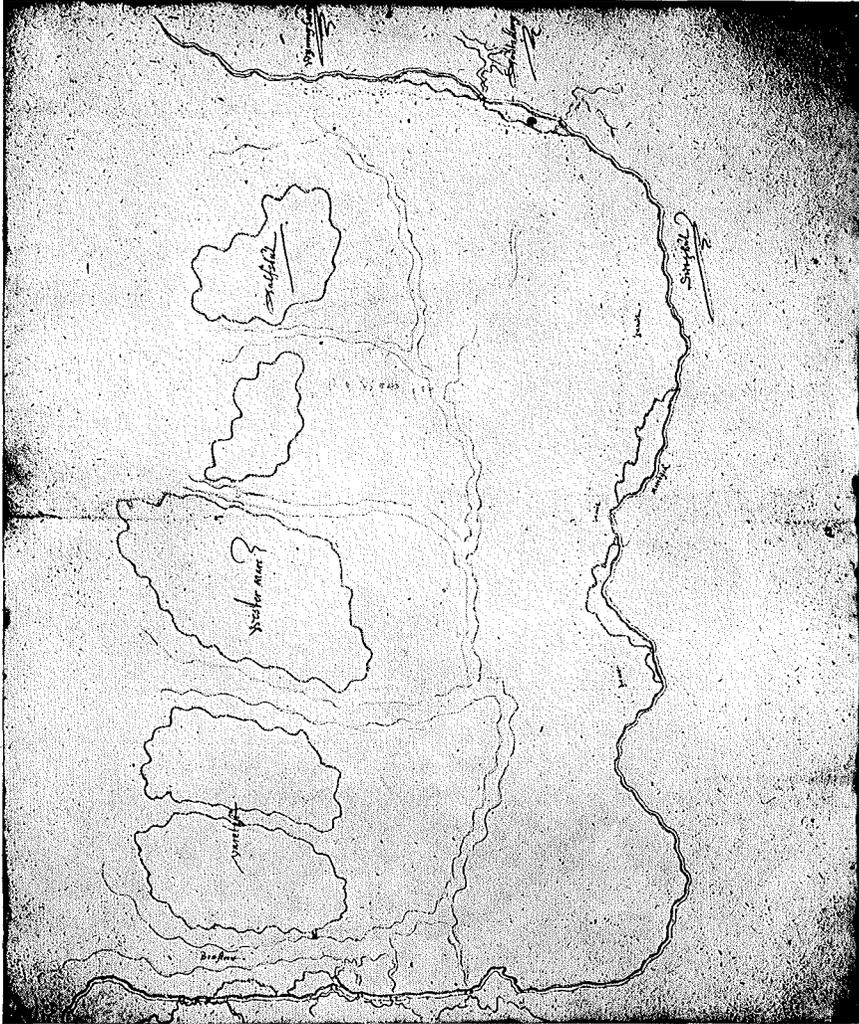


Abb. 4. „Abriß von Butßlott im Amte Tundern.“  
1610 gezeichnet von Rotger van der Horst und Simon Mattheißen.<sup>90a)</sup>

Infolge der Religionskämpfe in den Niederlanden sind um und nach 1600 viele Holländer in die Herzogtümer und besonders in die Marschgebiete eingewandert. Bedeichungs- und andere Unternehmungen lockten weiter hierher. Die Holländer brachten manche Neuerungen auf dem Gebiet der Landgewinnung aus ihrer Heimat mit.

Auf Anraten des auch für das Bottschlotter Unternehmen verpflichteten J. Cl. Rollwagen wurde 1610 eine gedruckte Bekanntmachung, auch in holländischer Sprache, veröffentlicht<sup>88)</sup>. Eine neue folgte, nachdem holländische und ostfriesische Interessenten, Gorryt Jacobsen und Witze Nittens aus Gro-

ningen mit Rotger van der Horst und Simon Mattheißen von Emden, im Juni die begonnenen Außendeiche und das ganze, zu sichernde Gebiet be- sichtigt und eine Kartenskizze von ihm („Abriß von Butßlott“<sup>68a</sup>) für den Herzog gezeichnet hatten. Der zu gewinnende „Marschkoog“ wurde nun auf 14000 Demat veranschlagt. Das Schreiben des Herzogs Johann Adolf vom 18. Oktober 1610 und ebenso der mit den holländischen Beratern vereinbarte herzogliche Freiheitsbrief vom 24. Juli 1615, der für das Unternehmen werben sollte, wollte dessen Durchführung einer „Societet“ von fremden und einheimischen Geldgebern überlassen. Diese sollte das Land zu freiem Erbgut erhalten und es durch einen Landvogt und einen Landschreiber, beide aus ihrer Mitte, selbst verwalten, eigenes Untergericht mit Berufung an das Hofgericht in Gottorf halten dürfen, auch das Recht haben, hier wirtschaftlich begünstigte „Stete und Flegken“ zu erbauen und den Koog zu einer religiösen Freistatt einzurichten<sup>97a</sup>). Letzteres verdient besondere Beachtung. Es ist das erste Mal, daß bei uns ein Landesfürst so offen bekundet hat, daß er religiös-kirchliche Interessen hinter die politischen und wirtschaftlichen zurückstelle.

Während des Jahres 1615 wurde die Werbung für das Bottschlott-Kleiseer Vorhaben stark betrieben. Aber erst zehn Jahre später begannen Arbeiten, nachdem 1623 der aus den Anfängen Friedrichstadts und durch Entwässerungsunternehmungen im Sorgetal bekannte Holländer Christian Becker<sup>97</sup>) in Friedrichstadt sich nachdrücklich in die Werbung eingespannt hatte und auf Grund herzoglicher Oktrois vom 18. November 1623, 6. September und 1. November 1624 sich am 13. Januar 1625 27 holländische Partizipanten in der Erwartung des Beitritts anderer aus Holland verpflichtet hatten, die Bottschlotter Bedeichung 1626 erneut in Angriff zu nehmen<sup>88</sup>).

#### 4. *Der Brunottenkoog 1618.*<sup>95a</sup>)

Eine leichter erscheinende Aufgabe lockte im Norden, wo zwischen Hoyer und der Horsbüllharde in der durch den nördlichen Gotteskoogsdeich geschaffenen Bucht die Aufschlickung sehr fortgeschritten war. Dieses Vorland an der Wiedaumündung hatte Herzog Johann Adolf schon um 1600 an Eingesessene der Horsbüllharde zur Bedeichung überlassen. Weil sie jedoch, so erklärte er in einer Oktroi vom 30. August 1615<sup>89</sup>), den Anwachs hatten unbedeicht liegen lassen, nahm er die Verleihung zurück und übertrug sie an eine deichlustige Gruppe von gottorfischen Beamten. Deren treibende Kraft war der Ingenieuroffizier Capitain Stephan Köne-Jaschky<sup>97b</sup>), ein Mann, den der Herzog am 20. April 1612 in seine Dienste genommen hatte zum „Abreißen in geometrischen Sachen“ und zur Musterung des bäuerlichen militärischen Ausschusses. 1615 war ihm die Deichaufsicht im Amte Tondern übertragen worden. 1616 wirkte er als Sachverständiger bei einem Deichprojekt für Nordstrand mit. Nachdem 1617 die Küste wieder durch eine Sturmflut

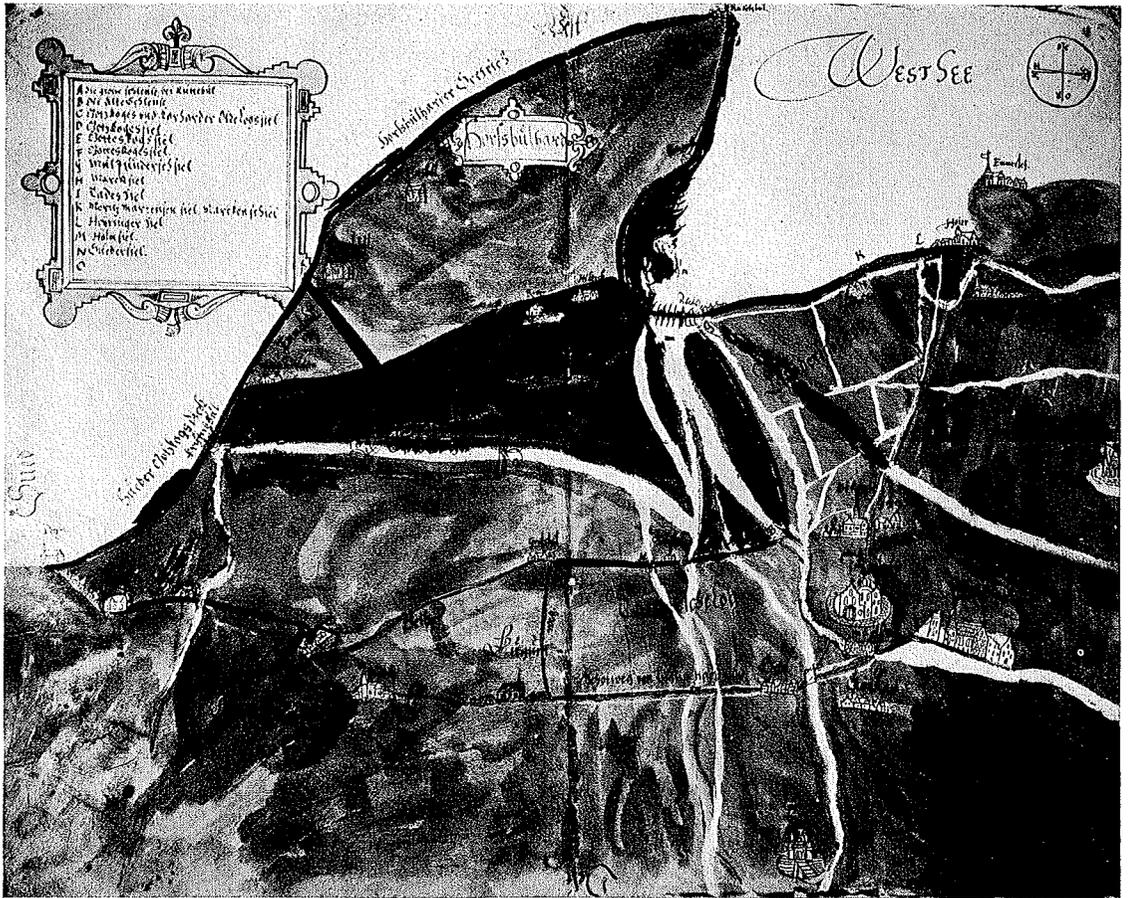


Abb. 5. Die Marsch zwischen Tondern und Deezbüll.  
Sommer 1615. Farbige Handzeichnung, angeblich von J. C. Rollwagen.<sup>06b)</sup>

gelitten hatte, begann 1618 unter Jaschkys Leitung der Bau des neuen See-  
deiches, der den Gotteskoogsdeich mit dem Wiedingharder alten Koogsdeich  
zwischen Rosenkranz und Dreispung verbinden sollte. Am 11. September  
ermahnte der Herzog die Deichvögte und -richter der drei am Gotteskoog  
beteiligten Harden, ihren Deich von der Ruttebüller Schleuse bis an den neuen  
Brunottenkoogsdeich in Ordnung zu bringen<sup>07e)</sup>. Letzterer wurde schon 1618  
notdürftig fertig, doch hat man noch 1621 Verstärkungsarbeiten auszuführen  
gehabt<sup>07e)</sup>. In diesem so gewonnenen Brunsodder oder Brunottenkoog, etwa  
850 Demat, erhielten Jaschky 170, der Amtmann Hans von der Wisch 200,  
Amtsschreiber L. Preuß 50 Demat, den Rest teilten sich zehn Hofleute. Köne-  
Jaschkys und des Stallmeisters Manteuffels Land, zusammen 226 Demat,  
kaufte der Herzog ihnen nach 1618 ab<sup>07d)</sup>.

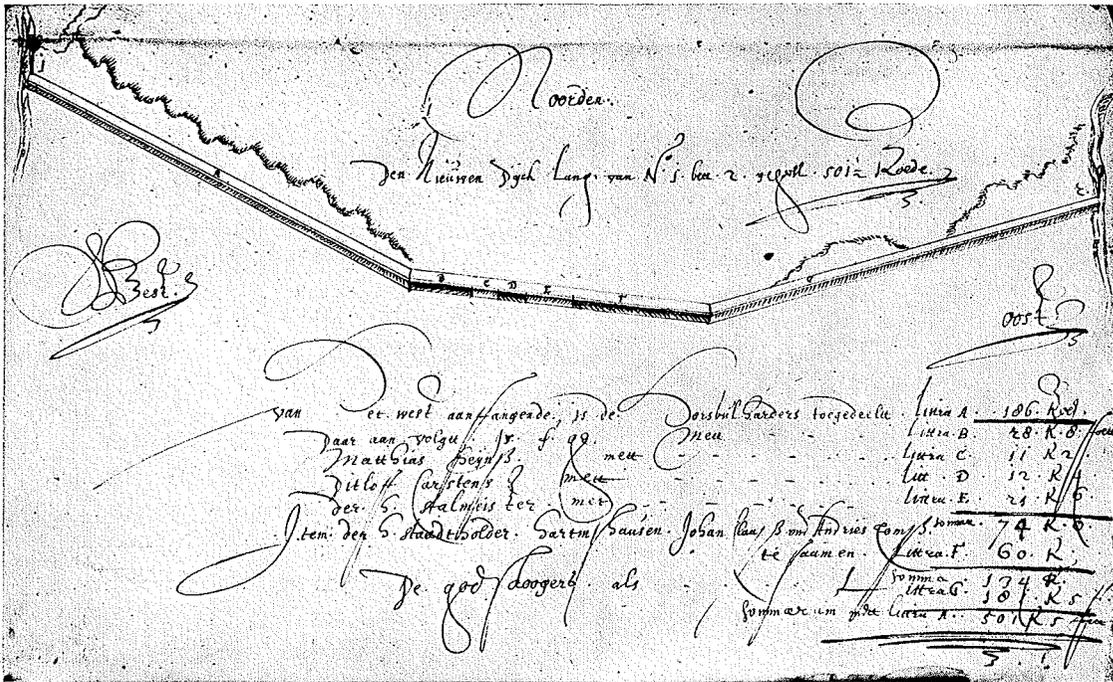


Abb. 6. Abriss des Brunottenkoogsdeichs.  
 Zeichnung von Corn. Cl. Pietall 1618.<sup>96c</sup>)

Um die gleiche Zeit beschäftigten König Christian IV. weitgreifende Eindeichungspläne. Er hoffte, in seinem südlich vom Amte Tondern gelegenen Bredstedter Gebiet einen neuen großen Koog zu gewinnen durch einen Deich, der von dem neuen Hattstedter Koog über weite Schlickflächen zum Anschluß an den Deich des neuen Sterdebüller Kooges führen sollte. Schon im Dezember 1616 besah er sich von Bredstedt aus das Vorland, begann 1619 die von dem norwegischen Ingenieur Johann Sem geleiteten Arbeiten, war häufig, manchmal wochenlang, in Bredstedt, Uphusum, Wallsbüll oder Hattstedt bei dem Werk, auch 1620 und 1621 wieder, hat 1619 und 1620 fünf Kompanien eines jütischen Regiments hier arbeiten und zugleich für Ordnung unter den Arbeitern sorgen lassen und ungeheures Geld in das Unternehmen gesteckt (1618—21, ohne 1620, allein 172 981 Reichstaler), es auch 1622—24 fortgesetzt. Herzog Friedrich III. von Gottorf hat am 19. März 1620 verordnet, daß seine Untertanen im Amte Tondern jeder einen Tag Arbeit zum Bredstedter Deichwesen leisten sollten. Aber — es wurde ein völliger Mißerfolg. 1625 gab der König das ganze Vorhaben auf<sup>97e</sup>).

1630 hat Christian IV. mit Herzog Friedrich III. über dessen kühnen Plan, die große Wiedaubucht zwischen Rickelsbüll und dem Emmerleffer Kliff gemeinsam zu überdeichen, verhandeln lassen. Es scheint aber nicht möglich

gewesen zu sein, sich über die beiderseitigen Leistungen zu diesem Werk, dessen Durchführung ungewöhnlich große Mittel beansprucht haben würde, zu einigen. 1634 ist der Plan aufgegeben worden<sup>97f</sup>).

„Über den zähen und stetigen Arbeiten des Deichbaues im 16. Jahrhundert hatte ein guter Stern gewaltet; technisch wie wirtschaftlich stieg alles auf . . . Über den stürmischen Bauten des 17. Jahrhunderts funkelte es wie ein düsterer Nachtstern“<sup>97g</sup>).

Das galt auch für das Bottschlotter Unternehmen des Gottorfer Herzogs. Es war noch nicht reif und mußte scheitern. Dem Herzog muß zugute gerechnet werden, daß er sich von sachkundigster Seite beraten glauben konnte. Auf Einzelheiten aus dieser Tragödie von Bottschlott ist hier nicht einzugehen. Mit dem Bottschlotter Werk stehen wir in einem neuen Abschnitt der Geschichte der Bedeichung.

##### *5. Übergang zur großunternehmerhaften Gestaltung der Landgewinnung.*

Das 16. Jahrhundert hat die Deicharbeit volkswirtschaftlich, das 17. Jahrhundert sie unmittelbar fiskalisch angesehen. Sie wurde jetzt nicht mehr eine Angelegenheit von Landesherrschaft und Bevölkerung allein, sondern vor allem einer zwischen beide sich einschiebenden landfremden Unternehmerschaft. Es kam ein großunternehmerhafter, unpersönlicher Zug des Kapitals auch in den Kampf mit dem Meer. Holländische Fachleute des Deichwesens zogen kühn und unternehmend Partizipanten aus der Heimat hierher, die zur Empörung der Eingesessenen große Freiheiten erhielten und doch mit ihrer Aufgabe gänzlich scheiterten unter Verlust ungeheurer Summen eigenen und fremden Geldes. Die nordfriesischen Bauern haben aus den Erfahrungen dieser Jahrzehnte gelernt.

Wenig ermutigend war der Anfang dieses neuen Abschnitts der Deichgeschichte. Holländischer Wagemut, vom Herzog begünstigt, hat von 1625 ab zwar sogar Pläne angefaßt, auf Sylt Vorland zu bedeichen, ist jedoch nicht über die Anfänge hinausgekommen und hat 1634 hier aufgegeben<sup>97h</sup>). Das Überdeichen des Bottschlotter Tiefs haben die mit einem Oktroi des Herzogs vom 25. November 1631 begnadeten 23 Partizipanten, hauptsächlich Holländer, unter anderen Christ. Becker, am 9. April 1632 mit dem Einsatz von 5500 Arbeitern begonnen und im Juli 1633 erreicht. Auf dem „Holländerdeich“ konnte 1634 eine katholische Kirche erbaut werden<sup>97i</sup>). Aber die Durchdämmung des Kleiseer Tiefs bei Bottschlott mißlang 1634, und die Oktoberflut dieses Jahres vernichtete fast alles, was hier bisher erreicht worden war. Als die angrenzenden älteren Köge nach der Flut von 1634 offen lagen, haben sie zu ihrem Schutz aus eigenen Kräften die Herstellung des sogenannten Maasbüller- oder Moordeiches übernommen (1637—1641), der von Maasbüll nach dem Holländerdeich und Fahretoft geht<sup>4</sup>) (Maasbüller Koog). Der Herzog schenkte den Bauern 1000, der König 4000 Fuder Buschholz. Die Holländer aber haben seit 1648 ihr Bottschlotter Unternehmen eingestellt. Das Eigen-

tumsrecht an dem bedeihten Lande ist in dieser Zeit an den Herzog übergegangen. Der Maasbüller Koog wird seitdem auch „Herrenkoog“ genannt.

Wieviel holländisches und auch einheimisches Kapital ist hier um Bottschlott in großen Summen geopfert worden und verlorengegangen! Nicht nur

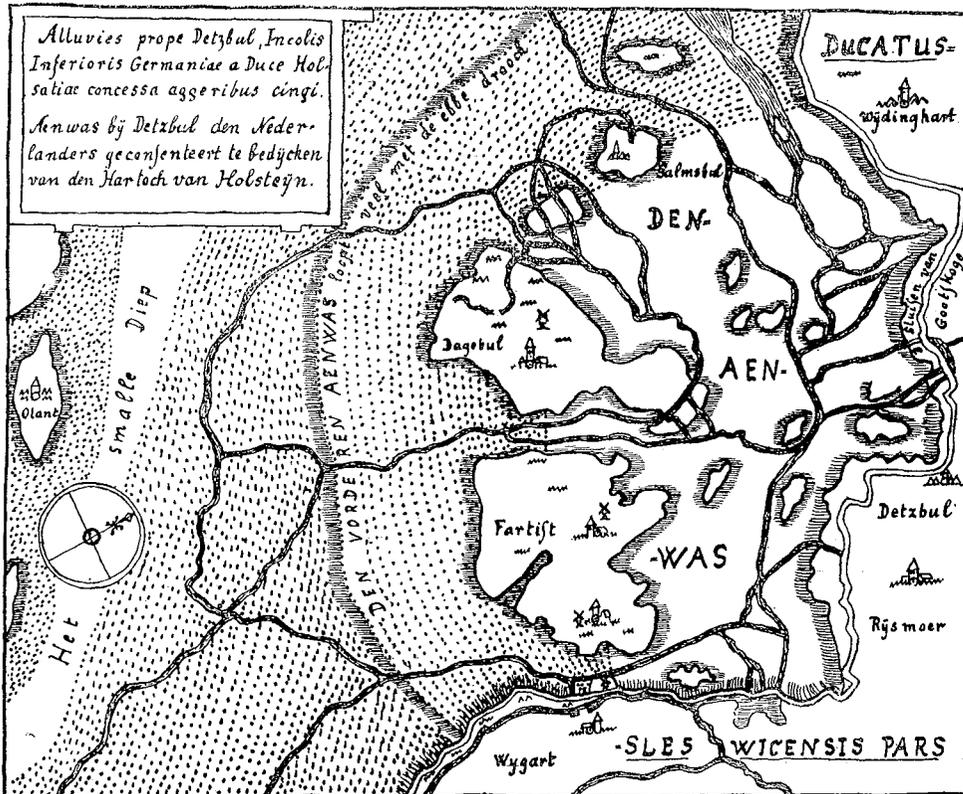


Abb. 7. Der Anwach vor Deezbüll.  
Nebenkarte zu N. J. Piscators Karte von Holstein. (Amsterdam?) 1630<sup>97k</sup>).

Herzog Johann d. Ä. also, sondern auch die um so vieles fachkundigeren Holländer hatten die Schwierigkeiten dieses Werks viel zu gering angeschlagen. „Auch der Wert des zu gewinnenden Landes entsprach nicht dem Aufwand dafür, und alles in allem genommen, muß es als ein Glück für unser Land bezeichnet werden, daß das Unternehmen damals gescheitert ist<sup>98a)</sup>. Durch den Maasbüller und den südlich anschließenden Bottschlotter Koog war wenigstens die Insel Fahretoft landfest geworden<sup>98a)</sup>. Zwischen Fahretoft und der Wiedingharde blieb aber auch weiterhin eine Meeresbucht mit den Inseln Dagebüll und Galmsbüll und kleinen Halligen, und die Nordsee konnte noch immer ganz bis an Niebüll und Deezbüll und den Süder-Gotteskoogdeich hinauffluten<sup>98b)</sup>.

Das 16. und 17. Jahrhundert kennen wir auf allen Gebieten des staatlichen und volklichen Lebens als ein Zeitalter des Übergangs vom Mittelalter zur Neuzeit. „Auch im Deichwesen haben wir so recht das Übergangsalter. Das Mittelalter wird als eng und unzulänglich empfunden; mit ungeheurem Vertrauen zu Glück und Welt werden große und neue Pläne mit neuen Verfahren vorgenommen, aber die Zeit ist noch nicht reif, und das meiste davon versinkt in den Jahren der großen Zeitenliquidation des 17. Jahrhunderts und mit ihm unersetzliche Errungenschaften des gebundenen und überwundenen Mittelalters“<sup>497g</sup>).

Wertvolles in dem Neuen blieb. Die Mahnung Rollwagens und Beckers an die gottorfische Regierung, statt der alten Stackdeiche seewärts möglichst flach auslaufende und durch Sodenbelag schnell mit einer Grasdecke versehene Deiche zu bauen, ist befolgt worden, so bei dem 1632 begonnenen, wieder zu früh begonnenen Dagebüller Deichwerk. Vermittlerin des Neuen auch im Deichwesen war die Landesherrschaft. Ihrem die Enge von Kirchspiel, Harde und Amt übergreifenden, ausgleichenden Einsatz hafteten ganz natürlich die zeitechten Mängel der Kleinstaatllichkeit an.

### III. Allgemeines zum Deichwesen in diesem Zeitraum.

Zum Schluß sei noch versucht, das wenige Allgemeine zum Deichwesen im Tondernschen, das sich aus den im Vorstehenden ausgewerteten Quellen bis etwa 1620 entnehmen läßt, zusammenzufassen.

Wenn die Landesherrschaft eifrig die Möglichkeiten der Landgewinnung aufgegriffen hat und mit den wirksameren Mitteln durchzuführen bestrebt gewesen ist, die der aufkommende absolute Staat und der wachsende Kapitalreichtum zur Verfügung stellten, so ist dabei unvermeidlich das, was in Deichverbänden an alter, eigenberechtigter Gewalt noch lebte, mehr und mehr gemindert worden.

#### A. Deichverbände.

Die Deichverbände ruhten auf kommunaler Grundlage, waren aber durchaus nicht immer den Gemeindeverbänden gleich. Es deichte, wer die Mittel dazu hatte. 1570 mahnte der Herzog, wer nicht das Geld für ein Unternehmen sicher zur Verfügung habe, der möge zurücktreten<sup>99</sup>). Nach Kirchspielen beziehungsweise Harden gesondert, schloß man sich zusammen. Zum Teil hatten die Deichenden das später gesicherte Koogsland schon in seinem ungedeichten Zustande genutzt. Nach dem Amtserdbuch von 1613<sup>100</sup>) zu urteilen, muß zum Beispiel der Engsbüller (Enger) Koog eine Gemeinde-  
deichung von Enge und Soholm, der Kohldammer Koog aber von Stedesand, Wester- und Osterschnatebüll, der Stedesander Koog nur von Stedesand ge-

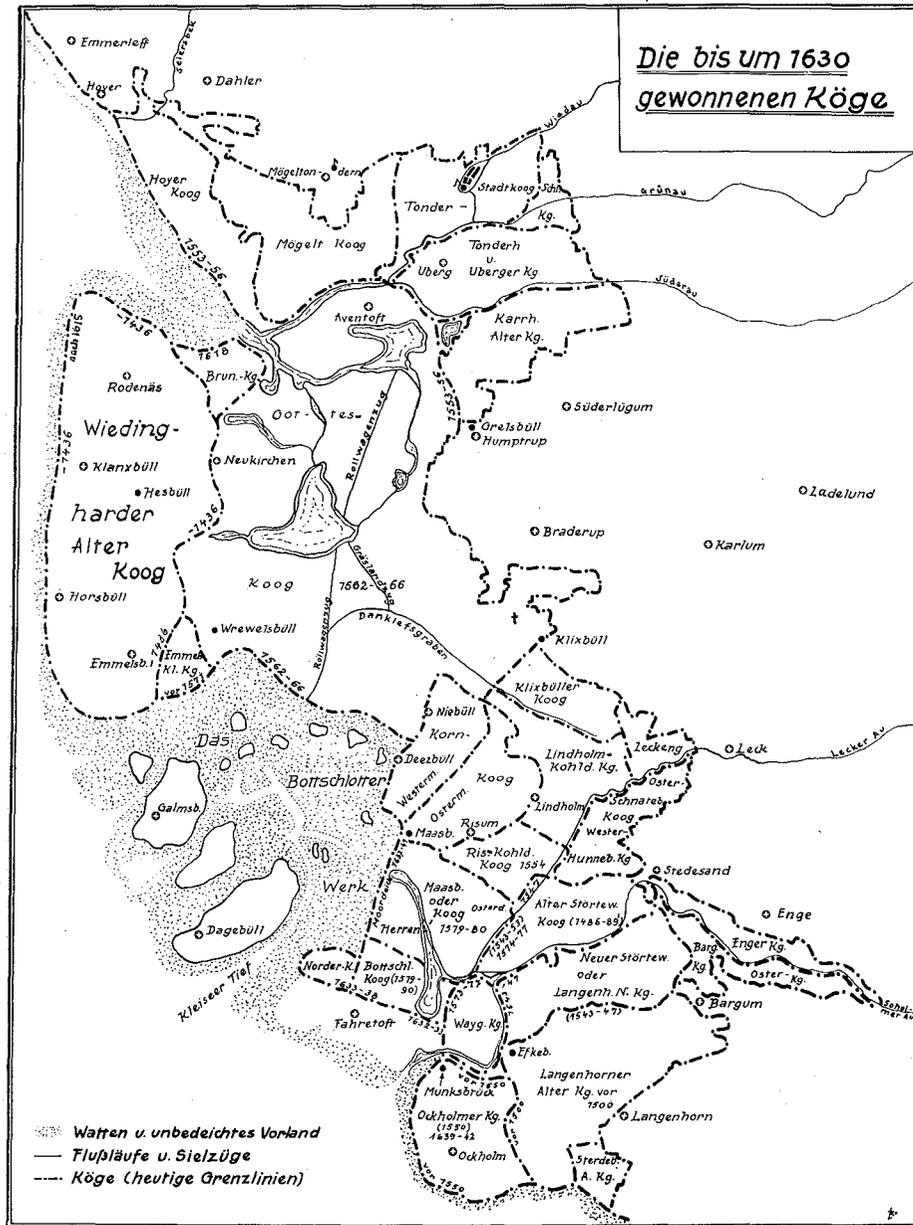


Abb. 8. Die bis um 1630 gewonnenen Köge im nördlichen Schleswig.

wesen sein, während an dem alten Klixbüller Koog nur Bauern aus Klixbüll, Tinningstedt und Leck beteiligt gewesen sind. In den Alten Tondernschen Koog teilten sich Besitzer in der Stadt Tondern, Görrismark, Dürhus, Seth, Uberg, Bremsbüll, Rohrkarr, Jeising, Böglum, Struxbüll, Süderlügum, Wim-

mersbüll, Grellsbüll, Humptrup, Krakebüll, Kahlebüll und Lexgaard, in den Gotteskoog (Karrharder Anteil) Bauern aus Lexgaard, Klixbüll, Braderup, Holm, Uphusum, Wimmersbüll, Krakebüll, Kahlebüll, Grellsbüll, Humptrup und Bosbüll usw.<sup>100</sup>).

Je weitgreifender der vorgesehene Kreis der Beteiligten war, um so schwieriger gestaltete sich die Einigung zu einem Deichverbände. Kleinliche Rechthaberei, Mißgunst und die aus der Zugehörigkeit zu verschiedenen Jurisdiktionen sich ergebenden Spannungen haben fast immer die Ausführung der gemeinsamen großen Aufgaben erschwert. Herzogliche oder königliche, adlige oder Domkapitelsbauern — ohne landesherrlichen Druck kam man selten so weit, daß alle an einem Strange zogen. Die schwerfällige naturalwirtschaftliche Praxis im Bau und in der Unterhaltung der Deiche gab oft Anlaß zu Meinungsverschiedenheiten. Selten hat hier der Herzog allein die Entscheidung getroffen, vielmehr in der Regel fachkundige Angehörige unbeteiligter Landschaften, „Utkoogslüde“, zu Gutachten oder Entscheidungen herangezogen und diesen dann rechtliche Wirkung gegeben.

Über die Entstehung und Gepflogenheiten der älteren Deichverbände fehlt es an Nachrichten. Bei dem Bargum-Risumer Deich von 1466 richtete man sich nach dem Gutachten der 24 Männer, die die Lasten verteilten getreu den Eiden, „de wii an den hilghen zworen“<sup>7</sup>). Unter Herzog Johann wurden, sobald das Gutachten der Außenkoogsleute vorlag und es die herzogliche Zustimmung gefunden hatte, aus den beteiligten Kirchspielen, Harden oder Kögen die einstweiligen Deichbeamten bestellt: Deichvögte und Deichrichter, auch Pfahlmeister, und zwar nach dem Vorschlag des Amtmanns und der Dickwolder.

### B. Hilfskräfte und -mittel.

Hinsichtlich des Verfahrens beim Deichen hören wir nur, daß in den tondernschen Kögen im 16. Jahrhundert noch die Böhre (Tragbahre) neben der von einem Ochsen oder Pferd gezogenen Störte (Sturzkarre) benutzt wurde, um Erde an den Deich zu schaffen<sup>101</sup>). Die bekannte Angabe, Rollwagen habe mit der Schubkarre zum ersten Male 1610 in Eiderstedt, 1618 im Brunottenkoog deichen lassen, der Gebrauch dieser Karre sei damals also eine Neuerung gewesen, dürfte sehr zweifelhaft sein. Der schon genannte Chr. Becker empfiehlt für Nordfriesland in einer Denkschrift vom Anfang des 17. Jahrhunderts ein neues, nach der Seeseite viel flacher auslaufendes Deichprofil<sup>102</sup>), das dem Anprall der Wogen weniger ausgesetzt war als die steilen, am Fuß durch Balken und Bohlen versicherten Deiche der Friesen<sup>103</sup>); bei dieser Gelegenheit rät er zum Gebrauch der Störten und Wagen, nicht der Hand- und Schubkarren, denn mit jenen könne man gemächlich auf die flachen Deiche hinauffahren und dabei zugleich die Erde des Deiches zusammentreten. „Es gewinnt dadurch die von Eckermann geäußerte An-

sicht an Wahrscheinlichkeit, daß den neuen, von der Landesherrschaft begünstigten holländischen Unternehmern nicht die gleiche Anzahl von Gespannen zur Verfügung gestanden hätte wie früher den deichenden Gemeinden, wo jeder demat-dematgleich zur Deicharbeit in natura verpflichtet war<sup>103</sup>). Auch daß Joh. Cl. Rollwagen den Namen Rollwagen als Beinamen erhalten haben soll, weil er die Schubkarre eingeführt hat, wird nicht zutreffen, denn unter Rollwagen ist ein vierrädriger Kastenwagen für den Personenverkehr, nicht eine einrädige Karre zu verstehen<sup>104</sup>). Er heißt bei seiner Bestallung schon so; „Clas Jansen Rolwaaghen“ unterschreibt sein Sohn. Ihr Siegelschild zeigt eine Figur, wohl Neptun, mit Dreizack, stehend in einem vierrädrigen Kastenwagen, über dem Helm rechts oben ein R.<sup>105</sup>).

Was an eigentlichen Deicharbeiten nicht von Lohnarbeitern, sondern von den Bauern selbst und ihren Knechten mit Hand- und Spanndiensten auszuführen war, sollte zwischen den Saat- und Erntewochen geschehen und die Landwirtschaft möglichst wenig stören. Die vielen Fuhren und Lieferungen geschahen in Wochen, wo Pflug und Sense ruhten. Winters wurde in den bäuerlichen und herzoglichen Kratts und Wäldern Strauchwerk geschlagen. Die durch die Jahrzehnte hindurch immer wieder nötig gewesenen Unmengen von Buschholz, die die Deichbauten verschlangen, führten schließlich zu einer Vernichtung großer Kratt- und Waldbestände in der Tonder-, Hoyer-, Schlux- und Karrharde, um so mehr, weil in den herzoglichen Hölzungen die Untertanen auch für ihre eigenen Zwecke eigennützig und rücksichtslos vorgingen<sup>104a</sup>). Am 12. August 1575 spricht der Herzog selbst einmal von der „verwüstung des kerrs“<sup>106</sup>). Am 17. Juni 1579 schreibt er, zur Schonung seiner Gehölze müßten die Untertanen nunmehr selbst sich das Strauchwerk beschaffen; früher hätten „die vorfahren in solchen fellen mit erde geteicht, do es igo meistlich mit strugk und stro begünstigt wirt“<sup>107</sup>). Die mit Erde gefüllten Buschwalzen sollen erst 1525 erfunden worden sein<sup>108</sup>). Noch zum Waygaarder Deichwerk sind 1633 und 1634 Tausende von Fuhren Buschholz allein aus den verkümmerten Bruchwaldresten im Kirchspiel Burkall geholt worden. Die vielen Baumstämme zu Balken und Bohlen, die damals noch zur Stärkung des Deichfußes benutzt wurden, schlug man in der Lundtofttharde (Eichen, Buchen) und holte sie von Norwegen oder aus schwedischen Schiffen in Flensburg. Schließlich war Pfahlholz im Amte nur schwer aufzutreiben. Der Herzog ermunterte die an der Gegend interessierten Kaufleute, Holz für Deichzwecke anzubieten. Auch Heide wurde in ungeheuren Mengen benötigt. Grelsbüll und Braderup waren Liefer- und Stapelorte für Strauch und Heide; die Kirchspielsvögte nahmen hier die Fuhren ab. Ungeheuer war ferner der Verbrauch an Stroh und Strohseilen zum Besticken. Nach HEIMREICH<sup>108</sup>) und PETREJUS<sup>101</sup>) soll das Decken mit Stroh oder Belegen mit Grassoden vor 1560—70 nicht bekannt gewesen sein. Den Bedarf an Stroh deckte hauptsächlich Nordstrand<sup>109</sup>). Für sein Bredstedt-Hattstedter

Deichwerk ließ König Christian IV. 1619 Busch und viel Farnkraut in den Hölzungen der Hausvogtei Schwabstedt schneiden und ebenso große Mengen Dünenhalm, Binsen und Strohseile auf Amrum und Sylt aufkaufen<sup>108a</sup>).

Die Landesherrschaft hat von ihrem Recht zur Anspannung der Dienstpflicht ihrer Amtsbauern immer wieder Gebrauch gemacht, auch für solche Landgewinnungsarbeiten, die ganz oder zum Teil Unternehmungen Fremder waren. So hat der Herzog von Gottorf zu den Deichverstärkungen am Brunnentenkoog 1619 die Bauern der Lundtoftharde je ein Fuder Strauch, die der Schluxharde je ein Fuder Heide und Langstroh heranschaffen lassen. Zum Bottschlotter Werk mußte die Bökingharde 1632 von jedem Steuerpflug vier Fuder Strauch von Haistrup in der Schluxharde holen lassen, auch 1633, und 1635 hatten alle Harden des Amtes von jeder Hufe einen Mann für zwei Tage Arbeit am Kleiseer Tief zu stellen<sup>109b</sup>).

### C. Deichlastenverteilung.

Nach beendeter Eindeichung stellte jede der beteiligten Harden einen Landmesser zur Ermittlung der genauen Größe des gewonnenen Kooges<sup>110</sup>). Außenkoogsleute besichtigten den Deich und machten Vorschläge für die Verteilung des Landes und der Deichlast<sup>110</sup>). Ursprünglich mag das gewonnene Land allein nach der Zahl der gestellten Störten an die Beteiligten aufgeteilt worden sein. Später wurde die Störte eine Verhältniszahl, eine den geleisteten Hand- und Spanndiensten, Materiallieferungen und ähnlichem angemessene Deichquote, der eine gewisse Fläche Koogsland entsprach. Im Störtewerker Koog 1544—51 wurden 6 Demat Hoch- und 1 Demat Schlickland zu einer Störte gelegt<sup>111</sup>), und im alten Tonderkoog setzte man 1554 fest, daß auf bis 30 Demat Land eine Störte zu halten sei<sup>112</sup>). In dem letztgenannten Koog hielt um 1570 die Stadt 22, die Tonderharde 70, die Schluxharde 15, Karrharde 75, Hoyerharde 82 und die Königlichen unter Mögeltondern hielten 115 Störten, so daß sich die Unterhaltung der Siele und Schleusen in diesem Koog auf 379 Störten verteilte<sup>113</sup>). 1597 wurde ihm auferlegt, dem Gotteskoog zur Beseitigung oder Abdämmung der bei der Sturmflut 1593 eingebrochenen schlimmsten Wehlen Beistand zu leisten, und zwar je Störte 1 großen Pfahl zu 23—24 Ellen, 3 Waltingspfähle zu 14—15 Ellen, 40 Bund „Tegen“, 40 Latten, 10 Fuder Strauch und 10 Fuder Stroh. Dazu sollten je 20 Störten ein großes Schiff oder zwei kleine zur Arbeit am Werk Tag und Nacht stellen und jede der in Frage kommenden Harden „Weltingslüde“, und zwar „na oldem gebruk“ handfeste Männer, keine Kinder, auch jede vom Reepschläger ein gepichtes Kabel von vier Daumen Dicke und 40 Faden Länge (1 Faden = etwa 1,85 m Länge), sowie drei dünnere Tawe beschaffen<sup>112a</sup>).

Die Pflicht, den neuen Deich zu unterhalten, ruhte auf dem durch ihn gewonnenen Lande. Jedes Grundstück hatte seinen Anteil am Deich, sein „Los“ oder seine „Kabel“, innerhalb seines Körs<sup>113a</sup>) zu unterhalten. Die Zu-

messung der Deichanteile erfolgte mit großer Genauigkeit hinunter bis auf „dümbreth und strobreth“, auf Daumen- und auf Strohhalmbreite<sup>113)</sup>.

Diese Kabeldeichung bestand nur für die laufenden Instandsetzungsarbeiten. Bei Ungewöhnlichem — Deichbruch zum Beispiel — hatte das ganze Land die Pflicht, dem Koog zu gemeinsamer Beseitigung des Schadens zu helfen<sup>114)</sup>. Hier setzte die landesherrliche Verordnungsgewalt sofort ein.

#### D. Deichvogt, Deichrichter, Eidegelag.

Nach Beendigung der Eindeichung wurden die Deichvögte und die ihnen untergeordneten Deichrichter endgültig bestellt, wobei Herzog Johann es den Koogsleuten überließ, ob sie die bisherigen behalten oder neue wählen wollten<sup>115)</sup>. Die Deichvögte führten die Land- und Deichbücher und mit den Deichrichtern die Geldregister. Letztere konnten in ihren zur Deichsicherung ausgeübten Polizeigeschäften brüchen und pfänden, wobei ein Teil der Straf-gelder ihnen zufiel. Sie hatten auch den Genuß von Dienstland<sup>116)</sup>.

Mehrfach erwähnt wird, daß der Koog, die Deichvogtei oder der Deichband in „Eidegelage“, „Eddelage“ geteilt war, Gruppen von Koogsgenossen, den „Eidegelages-Eignern“, Grundstücksgenossenschaften<sup>117)</sup>. Vermutlich sind in den alten Kögen die Eidegelage ursprünglich Geschlechtsverbände gewesen, ähnliche Teilgemeinschaften wie die Dithmarscher Eggen und Hoven<sup>118)</sup>. Sie mögen der Siedlungszeit entstammen, in der die Sippe noch Trägerin der öffentlichen Gewalt und zugleich eine Kampfgemeinschaft um den Boden und gegen das Meer bildete, die Grundlage, aus der die Koogsgemeinschaft, die hier ja zugleich Hargesgemeinschaft war, sich entwickelt hat. Die Ordnung nach Eidegelagen dürfte also älter sein als die nach Kirchspielen, die sich mit ihr ja auch nicht deckte. Denn die Horsbüllharde zum Beispiel war (um 1600) in neun Eidegelage geteilt, aber in sieben (nach dem Untergange Rickelsbülls 1615 in sechs) Kirchspiele. Jedes der neun Eidegelage war nach seinem Eidiger benannt, der wieder eine bestimmte Anzahl Eigner unter sich hatte. Die Anzahl der Eigner in einem Gelag schwankte hier zwischen 24 und 82. Jeder Eidiger steht in den Listen mit einer Gesamtsumme an Land und entsprechender Geldpflicht, die sich auf die Eigner seines Gelags verteilt, die sie aufzubringen und an ihn zur Weiterleitung zu zahlen hatten, Eidegelage waren in der Horsbüll- und Bökingharde zugleich untere Ausschreibungsbezirke für kommunale Auflagen. Das „Register der Uthfohr und Arbeit“ der Horsbüllharde von 1605 zum Beispiel<sup>119)</sup> verteilt die Hargesdienste beziehungsweise Fuhr-gelder auf die neun „Eddelage“. In der Koogsgemeinschaft sollte der Deichrichter an einem Sonnabend möglichst mit dem Eidiger als zuständigem Obmann den Deichteil eines Eidegelags abschreiten und am Sonntag nach dem Gottesdienst auf dem Kirchhof die etwa festgestellten Mängel mit allen Eignern besprechen. Die Eidiger wurden vom Deichrichter ernannt; sie konnten auch pfänden. Deichvögte und

-richter waren in dem „Eidegelage“ ihres Wohnortes Eidiger. Im Bereich der Deichvogtei nahm der Deichvogt mit seinen Deichrichtern und Eidigern nach Bedarf Deichbegehungen vor<sup>120</sup>).

### E. Verspattung.

Genügten Brüchen und Pfändung nicht, um einen Säumigen zur Erfüllung seiner Deichpflicht zu bringen, dann konnte ihm das betreffende Koogsland vom Deichbände durch Exekution genommen werden. „Wer nicht will diken, de mut wiken.“ „Wiken“ durfte der, der in die Lage kam, seiner Deichs- und Koogspflicht nicht mehr genügen zu können. Er konnte sein Grundstück und die darauf haftenden Deichlasten aufgeben, „derelinquieren“, was nach dem Spadelandesrecht in der Weise geschah, daß er vor versammelter Deichgemeinde seinen Spaten in seinen Deichabschnitt steckte. Dann fiel sein Spadengut, wenn nicht sonst jemand in seine Pflicht eintreten konnte, an den Landesherrn<sup>121</sup>). Durch eine solche Exekution und durch eine Verspattung oder Dereliktion in großem Umfange ist ein Teil des Gotteskoog-Schlicklandes Anfang des 17. Jahrhunderts an die gottorfische Herrschaft und an eine Interessentenschaft<sup>122</sup>) gefallen. Man spricht seitdem — unrichtig, weil sie mit einem und demselben Deiche umschlossen sind — außer von dem Bökingharder, Wiedingharder und Karrharder auch von einem herrschaftlichen (oder fiskalischen) und Interessentengotteskoog.

### F. Verspattung als Folge von Entwässerungsschwierigkeiten im Gotteskoog.

Diese große Verspattung nach 1600 war zum großen Teile eine Folge der nach 1600 zunehmenden Schwierigkeiten der Entwässerung aus dem Gotteskoog.

Nachdem der Tondernsche Koog 1553—55 eingedeicht worden war, hatten die Schleusen bei Grippenfeld und ein Siel westlich der Stadt („die Kleine Brücke“), sowie zwei Siel der Karrharde (Harsberg- und Tadensiel) genügt, das „von der Höhe und Geest ab herabschießende viele Wasser der Flüsse aus dem Haderslebischen, Apenradischen und Flensburgischen Ambte, dessen 14 Ströhme können benahmet werden“, in die See zu lösen<sup>123</sup>). Nach der Eindeichung des Gotteskoogs wurde es anders. Der Gotteskoog nahm die Wasser aus dem Tondernschen Koog nicht genügend ab; in letzterem kam es zu regelmäßigen Überschwemmungen im Herbst und Frühjahr. Nach 1600 wurde die Entwässerungsfrage für den Gotteskoog immer schwieriger, so daß Koogsleute begannen, ihr übernaß gewordenes Land mit dem Deichanteil aufzugeben, zu „derelinquieren“. „Als nach Ao. 1600 . . .“, heißt es in einem Memorial von 1674, „die Inundation des frischen, fürnemblich aus der Karrharde von der Geest herab in den Gottescogh einfließenden Wassers im Gottescogh sich angeheuffet, also daß die alten Gottescoghischen Interessenten viele überschwemmte Lendereyen der Schätzung und Deichbe-

schwerden halber losgeschlagen, hat der Herzog 1620 und 1621 diese losgeschlagenen Gotzcoghsländereien als desert angenommen“, fast 4000 Demat<sup>124</sup>).

Die Eigentümer anderen Schlicklands sind auch zur Dereliktion veranlaßt worden, als auf Grund eines 1622 von dem General-Deichgrafen Claas Janssen Rollwagen und seinem Schwager Jacob de Moll vorgelegten Planes zur Trockenlegung der Gotteskoog-Schlickländereien die Gotteskoogseigner sieben Reichstaler vom Demat als Beitrag zu den Trockenlegungskosten zahlen sollten. Darauf wurde am 27. November 1622 Rollwagen und de Moll eine Konzession erteilt, nach welcher sie alle im Gotteskoog belegenen, mit Wasser überschwemmten und von den alten Interessenten losgeschlagenen Ländereien auf ihre alleinigen Unkosten und Gefahr (ohne Mitwirkung des Herzogs) entwässern wollten, unter der Bedingung, daß sie die eine Hälfte der nun trockengelegten Länder erb- und eigentümlich behalten, dagegen aber verpflichtet sein sollten, die andere Hälfte der Landesherrschaft zu überlassen, sämtliche Deichlasten usw. auch für diesen herrschaftlichen Anteil ausschließlich und allein abzuhalten und von der ihnen verbleibenden Hälfte der trockengelegten Ländereien jährlich von jedem Demat 4 Schillinge lübsch an das Amt zu erlegen. Für die im Besitze von Bauern der drei Harden befindlichen rund 6000 Demat Hochland ist zu den Trockenlegungskosten nicht beigetragen worden, wohl aber von dem Schlicklande, das sich, nachdem neuerdings noch 1600 Demat derelinquiert waren, auf etwa 3400 Demat belief. Es waren also im ganzen rund 5000 Demat Schlickland derelinquiert; davon sollten etwa 4500 Demat die Unkosten der Trockenlegung tragen können. Als letztere dadurch erreicht zu sein schien, daß die größeren Sielzüge zur Wasserlösung, wie die Rollwagenzüge (Rollwagengrafft, Peter Prästens Zug), Steinzug, Gräslandzug, Simeonsgraben, verbesserte Siele und Schleusen sowie einige Abdeiche<sup>124</sup>) geschaffen wurden — Jacob de Moll ist dabei tödlich verunglückt —, fielen verabredungsgemäß rund 2500 Demat an die neuen Interessenten (der „Interessentenkoog“), die anderen 2500 erhielt die Landesherrschaft<sup>125</sup>). Aber die Flut von 1625 zerstörte oder beschädigte einen Teil der neuen Entwässerungsanlagen, worauf Cl. J. Rollwagen sie bis 1631 wiederherstellte und erweiterte<sup>126a</sup>). 1631 einigte er sich mit dem Herzog auf einen Vertrag, nach dem er den ganzen Gotteskoog für 45 000 Reichstaler in Erbpacht übernehmen sollte mit einer jährlichen Pacht von 1500 Reichstalern. Dieser Vertrag wurde aber nicht verwirklicht, denn Rollwagen ist auf einer Reise nach Holland, wo er Partizipanten suchen wollte, ums Leben gekommen (zwischen dem 29. 3. 1631 und dem 7. 4. 1632)<sup>126b</sup>). Die Landesherrschaft hat ihr Land dann zeitweilig an Private (1633 an Cornelius Claeßen Piethael, 1709 an den Landrat Grafen Reventlow und Genossen) käuflich überlassen, aber später wieder, zuletzt um 1723, übernommen. Seitdem sind die Ländereien unter der Bezeichnung „herrschaft-

licher Gotteskoog“ für fiskalische Rechnung nutzbar gemacht worden. Für den neuen Interessenten-Gotteskoog bildete die Konzession und Beliebung vom 27. November 1622 den Eigentums- beziehungsweise Besitztitel. Die Besitzer verteilten sich bis in die preußische Zeit hauptsächlich auf die Karr- und die beiden Marscharden<sup>125</sup>).

### G. Deich- und Koog Schwierigkeiten durch fremde Grundherrschaften.

Es wurde schon mehrfach berührt, daß es dort, wo verschiedene Grund- und Gerichtsherrschaften an Deich und Koog beteiligt waren, oft zu Klagen und Streitigkeiten gekommen ist. Jede Grundherrschaft fühlte sich wie eine Welt für sich; an ihren Grenzen machte der Gemeingeist halt. Das hat so oft die Ausführung von Hards- und Amtsaufgaben gehindert oder doch sicher beeinträchtigt. Die Beilegung von Streitfällen wurde stets dadurch erschwert, daß Adel und Prälaten der Gemeinschaftlichen Regierung der drei, nach 1580 zwei Landesfürsten unterstanden.

Seine Freiheit von den ordentlichen Steuern übertrug der Adel unter Protest der Landesherrn wie der Koogbauern, aber mit Erfolg auf die ihm zugefallenen Marschländereien. Bedenklicher war es, wenn Adlige versuchten, sich sogar der Deichpflicht zu entziehen. Grundsätzlich war alles Land, das zum Deich gehörte, kabelfpflichtig: „Kein Land ohne Deich“<sup>126</sup>). Auch für den Grundbesitz des Landesherrn, des Adels und der Kirche gab es keine Exemption, mochten ihre sonstigen Güter so viele Freiheiten genießen wie möglich. Wohl kam es vor, daß ein Deichverband den Landesherrn für gewisse Ländereien und auch daß der Landesherr den kirchlichen Besitz in einigen Harden deichfrei gemacht hat<sup>126a</sup>). Aber das waren Ausnahmen, wenn auch die Kabelfreiheit für kirchliches Land nicht ganz so selten war<sup>127</sup>). Daß Adelige sich dauernd der Kabellast entzogen haben, kommt anderswo vereinzelt vor<sup>128</sup>), war aber ungesetzlich. Im Tondernschen zeigt der Adel in dieser Hinsicht ein ungleichartiges Verhalten.

An Adligen, die Landbesitz in den Kögen hatten, sind zunächst zu nennen die Gördsens, nach 1583 die Rantzaus auf Sollwig<sup>92a</sup>), die Frodsens auf Toftum, die von Andersen zu Klixbüll, die von der Wisch zu Fresenhagen und Lütjenhorn. Ihr Anteil am Koogsland ist aus den Amtsrechnungen infolge der von ihnen beanspruchten Freiheit von Abgaben nicht genau zu ermitteln. 1581 hatten im Horsbüllharder Alten Koog die Frodsens 300, Bendix von Ahlefeldts Witwe 92 Demat 106 Ruten, im Kleinen Emmelsbüller Koog die Frodsens 40 Demat Freiland; in der Bökingharde gab es im alten Kornkoog 40, im Klixbüller Koog 53½ Demat 57 Ruten, im Störtewerker Koog 18 Demat adliges Freiland<sup>129</sup>). In der noch so unsicheren Westermarsch (Dagebüll), die man 1581 auf 3169½ Demat veranschlagte, schätzte man 395 Demat Pastoren-, Kirchen- und adliges Freiland als nicht steuerpflichtig<sup>129</sup>). Ein Verzeichnis von etwa 1620 führt aber als adliges Freiland im Störte-

werker Koog als zu Fresenhagen und Lütjenhorn gehörig 120 Demat (v. d. Wisch) und 40 Demat (Gert Rangau) auf, im Emmelsbüller und Klixbüller Koog auch Land der von der Wisch, dazu in letzterem das der von Andersen, im Kornkoog aber kein adliges Freiland; Domkapitelsland war im Emmelsbüller und Klixbüller Koog, doch fehlt für die letzteren die Größenangabe<sup>130a</sup>).

Über die Säumigkeit der Sollwiger Lansten in der Erfüllung ihrer Deich- und Koogspflicht wird schon 1558 geklagt. Man pfändete schließlich bei ihnen, worauf ihr Gutsherr Matthias Gördsen Einspruch erhob<sup>130</sup>). Nach weiteren Fällen von Deichversäumnis drohten Herzog Johann und König Friedrich II. 1578 Frau Anna Lange, geb. Gördsen, sie würden, falls durch die hartnäckige Unterlassung der Sollwiger Deichschaden entstände, die Deichbeamten ermächtigen, nach altem Koogsrecht den Spaten auf ihr, Anna Langes, Deichstück setzen, womit also ihr Anteil Koog der Koogsgenossenschaft verfallen würde<sup>130</sup>).

Magnus von Andersen zu Klixbüll hat am 25. November 1572 mit seinen Lansten zu Risummoor, Kathal, Sprakebüll, Kockedal und Stedesand vereinbart, daß sie statt der schuldigen Hofdienste die ihm auf 5½ Störten obliegenden Arbeiten im Gotteskoog übernehmen sollten, und zwar, soweit sie selbst das Land nutzten, auf ihre eigenen Kosten; für das übrige Land wollte er die Kosten tragen<sup>131</sup>). Bei der Erbteilung der von der Wisch 1604 fielen zu Fresenhagen und zu Lütjenhorn je die Hälfte des Marschlandes mit entsprechender Deichpflicht; ebenso sind bei Teilungen 1645 und 1649 die Erbnehmer anteilig zur Deichlast wie zum Roßdienst und zur Kontribution pflichtig geblieben<sup>132</sup>).

Andererseits hört man auch von einem bedenklichen Streben Adliger, sich der Deichpflicht zu entziehen. Metta von Ahlefeldt wurde 1585 vom Ockholmer und Langenhorner Koog deswegen, weil sie in drei Jahren ihren Deichanteil hatte verfallen lassen, „der Spaten nach Koogsrecht auf den Deich gestochen und gesetzt“ und zur Strafe 6 Demat Land in Ockholm aberkannt; durch Erkenntnis von Außenkoogsleuten ist jedoch das Land ihr 1586 wieder zugesprochen worden<sup>131</sup>). Trotz dieses Schreckschusses hat sie sich später am Wiedingharder Deich ärgere Unterlassungssünden zuschulden kommen lassen, diesmal aber mit ihrem zweiten Manne, Hans von der Wisch, schmerzlich dafür büßen müssen. Sie hatte ihrem ersten Mann, dem Amtmann Bendix von Ahlefeldt in Tondern († 1579) unter anderem auch in die Ehe gebracht in der Horsbüllharde je einen Hof in Hebsbüll, Klanxbüll und Emmelsbüll, in der Bökingharde je einen in Risum, Klockries, Dagebüll, zwei in Galmsbüll mit anderthalb Salzbuden, auch Land in Fahretoft. Dazu hatte B. von Ahlefeldt mit herzoglicher Erlaubnis 73½ Demat Gotteskoogsland erworben. Metta und ihr zweiter Mann Hans von der Wisch entzogen sich jedoch den zu diesem reichen Grundbesitz ihnen obliegenden Deichverpflichtungen in so leichtfertigen Maße, daß der Herbststurm 1600 in ihrem Deich-

teil am „Norderdeep by des Smedes Hus“ eine große Wehle einbrechen konnte und die Flut eine so ungewöhnliche Verheerung anrichtete, daß Außenkoogsleute den Schaden auf 100 000 Taler schätzten. H. v. d. Wisch mußte, da er den Schadenersatz nicht bar auszahlen konnte, „derelinquieren“, also den Koogseignern seinen ganzen Koogsbesitz abtreten. Weil sie sich über die Aufteilung desselben nicht einigen konnten, boten sie ihn dem Herzog Johann Adolf mit dem Versprechen an, dieses Land deichkostenfrei zu halten. Er nahm an, erließ ihnen Steuerrückstände, übernahm auch andere Schulden und versprach, daß, wenn er hier einen Meierhof anlegen würde, die drei Harden nicht zu Hofdiensten zu ihm gezwungen werden würden (1601, 1603)<sup>133</sup>). Es war dabei an Oldenhof gedacht.

Die Koogsleute hatten Grund, sich diese Zusage feierlich verbriefen zu lassen (3. Juni 1601)<sup>133</sup>). In der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts war landesherrlich der Ausbau von Domänen betrieben worden, zu denen die Bauern der umliegenden Harden Hofdienste leisten mußten: vor 1544 Hestholm, 1567 Grünhof und vor 1587 die Schäferei Kraulund. Auch das von der Regierung am 6. Januar 1585 Karsten Petersen zu Aventoft abgekaufte<sup>134</sup>) Gut Fockebüll wurde Domäne, und dabei hat die Regierung den Untertanen der Hoyerharde und den Marschharden auferlegt, hierher Dienste zu leisten. Aus der Böking- und Horsbüllharde hatte jeder Bauer nach Fockebüll jährlich zwei Tage mit Schneiden, zwei mit Mähen und einen mit Dungfahren zu dienen<sup>135</sup>), die Hoyerharde (ab 14. 10. 1589) zehn Tage nach Fockebüll und Friesmark. Die Karr- und die Schluxharde dienten nach Grünhof und Hestholm, auch die Leute aus dem Alten Kohldammer und dem Enger Koog<sup>130a</sup>). Die Beanspruchung der Untertanen war erträglich; aber sie wünschten die Dienste durch ein Dienstgeld abzulösen. Die Marschharden haben den Verlust ihrer alten Freiheit von Diensten<sup>136</sup>) besonders schwer empfunden. Schon vor 1605 ist es den Bökinghardern gelungen, sich von den mit 1436 Talern 28 Schilling 8 Pfennigen bewerteten Diensten durch eine jährliche Zinszahlung von 86 Talern 7 Schilling an die Amtskasse freizukaufen, und auch die Horsbüllharde übernahm ein jährliches Dienstgeld, 1 Schilling vom Demat<sup>137</sup>). Diese Entwicklung macht es verständlich, daß die Koogsbauern sich 1601 und 1603 von dem Herzog die ausdrückliche Zusicherung geben ließen, er werde sie hier nicht mit neuen Hofdiensten belasten.

Durch den Vertrag von 1601 waren also die Ahlefeldtschen und die v. d. Wisch'schen Lansten in diesen Harden landesherrliche Festbauern geworden. Die Veranlassung — daß also hier einmal die Verspatung, das ist die Verwirkung des deichpflichtigen Eigentums und der Ausschluß aus dem Deichverband infolge Deichversäumnis, in voller Strenge durchgeführt wurde, — erregte großes Aufsehen, um so mehr, da H. v. d. Wisch Amtmann (in Tremsbüttel, von 1608 ab in Tøndern!) war. Die Friesen waren von dem Eingreifen des Herzogs sehr befriedigt, auch weil es Adlige betraf. Sie sahen

mit Recht in dem Übergang von friesischem Bauernland in adlige Hand und dem damit folgenden Eindringen von landschaftsfremden adlig-grundherrlichen Ansprüchen in Nordfriesland eine bedenkliche Bedrohung ihrer altfreien bäuerlichen Gemeinschaftsordnung. An der ablehnenden Haltung einiger Adliger gegenüber der Koogspflicht hat freilich dieser damals viel besprochene Fall nichts geändert<sup>138</sup>).

Auch die Koogsgemeinschaft mit den Mögeltonderner, Troyburger und Ripener Lansten in der Hoyer- und Loeharde blieb trotz der Koldinger Entscheidung von 1576 unbefriedigend; oft wird noch über ihre Lässigkeit geklagt, obwohl auch ihr Land nicht selten unter der Flut zu leiden hatte. Wiederholt haben die Herzöge Johann und Johann Adolf das Ripener Kapitel und die königlichen Amtmänner gebeten, sie zum Werk anzutreiben. Mit neuen Streitfragen tauchten alte betreffend Wasserlösung, Schleusen- und Deichunterhaltung usw. wieder auf. Am 26. März 1602 kam ein Vertrag zwischen der dänischen Krone und dem Amtmann Dietrich Blome in Tondern zustande, aber 1609, 1615, 1623 und 1647 waren wieder Kommissionsverhandlungen über Deichfragen nötig<sup>139</sup>).

#### H. Spadelandesrecht, Deichordnung.

Grundgesetz für das Deichwesen war das Spadelandesrecht, das heißt „das Recht des Landes, das der Spaten erwarb und beschützt“<sup>140</sup>), zunächst ganz allgemein die Gesamtheit alter gewohnheitsrechtlicher Deichsatzungen, die nach ihrer wiederholten Erwähnung in Deichakten vor 1556<sup>141</sup>) allgemein gesetzmäßige Anerkennung genossen haben muß, von der man aber nicht weiß, ob sie handschriftlich als Einheit vorlag, bis Herzog Johann d. Ä. am 21. Juli 1556 den Staller und andere Vertreter Nordstrands mit der Abfassung einer Deichrechtsordnung beauftragte<sup>142</sup>), die 1557 vorgelegt und anerkannt worden ist. Dieses Spadelandesrecht<sup>143</sup>) ist auch in den Tondernschen Marschen geltend geworden<sup>142</sup>). Der in ihm beibehaltene alte Grundsatz der gleichmäßigen Verteilung der Deichlasten auf gutes und arges Land ist noch maßgebend in der nach einem Entwurf von Rollwagen am 21. Juli 1615 erlassenen herzoglichen Deichordnung für die Wiedingharde und den Gotteskoog<sup>144</sup>). Diese ist, nachdem der Herzog bei einer persönlichen Besichtigung der Deiche „über Vermutung groß Unordnung und Unrichtigkeit erspüret“ hatte<sup>145</sup>), weitergeführt worden zur „Hochfürstlichen Deichordnung im Amte Tundern“ vom 14. Mai 1619<sup>146</sup>). Die letztere umfaßt 21 Artikel, unter anderem über die Einführung von Deichbüchern, in denen alles deichpflichtige Land, die Eigentums- oder Pfandrechte an ihm, die Deichlastträger usw. aufgezeichnet sind, und zwar „in welchem Küre, Edelage und Ort ein jeder seinen Teich und das Land“ hat, geführt von jedem Deichvogt für seinen Deichband. Neben diesen Deichvogtbüchern wird „ein Haupt-Landt- oder Teichbuch“ beim Amtmann geführt<sup>145</sup>).

Diese Deichordnung von 1619 liegt in einer plattdeutschen und einer hochdeutschen Fassung vor. Während sie eine allgemeine Ordnung des Deich- und Koogwesens darstellt, ist die nach einer erneuten Deichschau niedergeschriebene „Tundrische Deichordnung“ vom 11. September 1622<sup>145)</sup> eine Zusammenfassung von Besichtigungsberichten mit Anordnungen über die Besserung von Deichen, Wasserlösungen und anderem mehr.

Die Friesen hielten an dem altherkömmlichen System der Kabelbedeichung fest, daß also jedem Koogsgenossen ein Stück des Deiches zur Unterhaltung übertragen war. Die Tondernsche Deichordnung von 1619 sieht auch die Kleinkabelbedeichung vor. Der erste Versuch einer „Kommuniondeichung“, das heißt der ganze Deichverband sollte die Deichungskosten der ganzen Deichstrecke übernehmen und sie anteilmäßig auf die einzelnen Deichgenossen verteilen, ist 1615 auf Vorschlag von Joh. Cl. Rollwagen bei einer Verstärkung des Seedeiches der Horsbüllharde gemacht worden<sup>147)</sup>.

Deichvögte und Deichrichter wurden um 1580 noch vom Deichbände gewählt, nach der Deichordnung für das Amt Tondern von 1619 aber vom Amtmann<sup>146)</sup>, späterhin im 17. und 18. Jahrhundert vom Deichgrafen auf Vorschlag des Deichverbandes ernannt<sup>148)</sup>. Daß der Amtmann in Vertretung des Herzogs die Oberstelle auch im Deichwesen bildete<sup>149)</sup> — für Nordstrand ist das 1516 schon nachzuweisen<sup>149)</sup> — ist für das ganze 16. Jahrhundert anzunehmen. In der Bestallung für den Amtmann Johann von der Wisch vom 17. Oktober 1579 heißt es ausdrücklich, er solle „fleißig gute Uffsicht uf die Teiche und derselben Bevelhaber haben, damit dieselben fleißig und wol gefertigt und in gutem Bestande erhalten“ werden<sup>149)</sup>.

### J. Staatliche Beaufsichtigung durch Amtmann und Deichgraf.

Dem Amtmann Otto von Qualen wurde 1595 zum Vorwurf gemacht, er habe die Deiche verfallen lassen, sei zwar oft in den Kögen herumgejagt, aber nur, um sich nach Ochsen zum Aufkauf umzusehen<sup>150)</sup>. Sein Nachfolger Dietrich Blome hat dagegen „eine sonderliche Persohn bey Verfertigung der Deiche aus seinem eigenen Beutel besoldet“<sup>149a)</sup>. Die Amtleute haben aber damals und auch weiterhin, wenn nicht außergewöhnliche Vorkommnisse dazu nötigten, in die den Deichverbänden gebliebene Selbstverwaltung nicht eingegriffen. Die gottorfische Regierung, die in allem auf eine zentrale Handhabung der Verwaltung abzielte, hat dann, den Vorschlägen Chr. Beckers folgend<sup>149)</sup>, das Bedeichungswesen des Amtes unter einen fachlichen Aufsichtsbeamten gestellt: am 23. Juni 1608 wurde Johann Clausen Rollwagen zum gottorfischen Generaldeichgrafen für das ganze nordfriesische Marschengebiet von der Eider bis hinaus nach Tondern bestallt<sup>151)</sup>. Dieser Auftrag wurde 1610 und 1616 erneuert, 1616 zugleich auch erteilt an seinen Sohn Claus Johann Rollwagen. „Ihm war die Aufsicht über das Deichwesen in ganz Nordfriesland übertragen. Zweimal im Jahr, im Frühling und im Mittsommer,

sollte er zusammen mit den ordentlichen landesherrlichen Beamten sämtliche Deiche besichtigen und das für ihre Unterhaltung Erforderliche anordnen, überhaupt darauf achten, daß die Marschen gegen Wassereinbruch gesichert seien und Vorschläge machen, wie drohende Gefahren abgewehrt werden könnten<sup>1403</sup>). Dafür erhielt er ein Gehalt von 400 Reichstalern und Wohnung im Schlosse Tönning.

Die Wirkung dieser Neuordnung litt darunter, daß der Aufsichtsbezirk zu groß war; kleinere wären zweckmäßiger gewesen. Am 21. Juli 1615 befahl ein Mandat Herzog Johann Adolfs<sup>1393</sup>), daß, weil die Deichvögte der Wiedingharde immer unter sich und mit den Untertanen uneinig seien, das Amt des Deichvogts nunmehr abgeschafft und dafür der herzogliche Capitain Stephan Köni, genannt Jaschky, zum „Obristen Aufseher“ („auf des Landes Uncosten“) ernannt werde. Er erhalte volle Macht, unter Zuziehung des Amtmanns und von drei bis vier deichverständigen Leuten aus der Harde das Erforderliche anzuordnen. Dieser Eingriff in die alte Ordnung wurde von den Koogsleuten als Härte und schädlich aufgefaßt, so sehr die Begründung zutreffen mochte. Doch scheint es nicht, daß die Deichvögte damals wirklich abgesetzt worden sind; 1618 sind Deichvögte im Dienst und auch weiterhin<sup>1398</sup>). Dann hat aber Herzog Friedrich III. von Gottorf am 19. Mai 1621 Johann Clausen zum Deichgrafen des Amtes Tondern bestellt<sup>152</sup>).

Ohne Zweifel handelt es sich jedoch hier um die Erneuerung einer früheren Bestallung von spätestens 1619, als Folge der in diesem Jahre veröffentlichten Deichordnung für das Amt Tondern, denn in dieser wird eine alljährliche Deichschau 14 Tage nach Johanni durch den Amtmann, den Deichgrafen und andere Deichbeamte vorgesehen<sup>145</sup>). Schon im März 1618 fertigte Clausen einen „Abriß“ des Neuen Störtewerker Koogs an, und im Oktober 1618 befahl der Herzog dem Amtmann, Clausen die Deiche dieses und anderer Köge des Amtes besichtigen zu lassen, am 7. Januar 1620, daß der Deichgraf Joh. Clausen sein Gehalt aus den Strafgeldern für säumige Deichhaltung von 1619 vorwegnehmen, den Rest aber zum Ankauf von Ländereien für den Herzog verwenden solle<sup>145</sup>). Von 1623 ab führen die Amtsrechnungen sein Gehalt, 100 Reichstaler jährlich, als feste Ausgabe auf. Es ist möglich, daß er die Deichgrafschaft bis 1642 geführt hat. Seine Berichte von Deichbesichtigungen aus den ersten Jahren der Neuordnung, so den vom 11. September 1622 (17 Folioseiten), kann man als beispielhaft gründlich bezeichnen<sup>145</sup>).

J. Clausen war, jedenfalls 1625, Kornschreiber in Tondern zugleich, 1632 Amtsschreiber, von 1629—55 auch Pächter des Gutes Sollwig und langjährig ebenfalls Pächter der herzoglichen Gotteskoogsländereien, ab 11. April 1635 Ratsverwandter in Tondern und ist da am 6. November 1655 gestorben<sup>153</sup>).

Die Koogs- und Deichverbände, bemüht, von ihrer Selbstverwaltung nicht mehr zu verlieren und Verlorenes zu gewinnen, haben von Anfang an

danach gestrebt, auf dieses für sie wichtige Amt Einfluß zu gewinnen. Schließlich ist es ihnen auch am 28. Oktober 1697 gelungen, von dem Herzog das Privilegium für die Marschharden zu erwirken, daß sie einen marschgeborenen, fachkundigen Mann dem Herzog für das Amt des Deichgrafen ohne Einspruch der Rentekammer präsentieren und allein den Deichgrafen besolden dürften<sup>154)</sup>.

### Die Quellen betreffend:

Die Archive der Schleswigschen Deichverbände besitzen für die Zeit vor 1600 nur vereinzelte Urkunden und Akten. Günstiger steht es für diese Zeit um das bedeichungsgeschichtliche Schrifttum der landesherrlichen Verwaltungen. Man kann zwar auch hier noch nicht von geschlossenen Beständen sprechen, abgesehen von dem Archiv des Herzogs Johann des Aelteren (1544—80). Dieses nach der herzoglichen Residenz Hansburg in Hadersleben benannte, heute im Reichsarchiv in Kopenhagen befindliche Archiv enthält in seinen für die ganze Regierungszeit dieses Fürsten erhaltenen Kopialbüchern, den sog. Hansburg-Registranten, die geschlossene Folge der aus dieser Kanzlei versandten offenen und geschlossenen Briefe. Welche Fülle von Einzelnachrichten auch für das Bedeichungswesen aus ihnen zu schöpfen ist, wird schon aus den Quellenangaben in der vorstehenden Arbeit ersichtlich. Nicht ganz so ergiebig, aber reichhaltig genug sind die Bestände des gottorfischen Archivs (A XX) des Staatsarchivs in Kiel.

Zur richtigen Auswertung der archivalisch gesicherten Ueberlieferungen ist eine genaue Kenntnis der örtlichen Verhältnisse hier ganz besonders nötig. In dieser Hinsicht werden wir für den Bereich des I. Schleswigschen Deichbandes vortrefflich unterstützt durch die handschriftliche Hinterlassenschaft des am 23. Nov. 1914 in Tondern verstorbenen Deichgrafen Bendix Todsen\*). Todsen war nicht nur in Deich- und Entwässerungsfragen ein Fachmann von großer Autorität, sondern auch voll lebendigen geschichtlichen Interesses, kenntnisreich und quellenkritisch umsichtig. Was von seinem Briefwechsel mit Major F. Geerz über historisch-kartographische Einzelheiten, mit dem Bedeichungshistoriker Baurat Eckermann und mit seinen koogskundigen Freunden Melfsen-Gottesgabe, Aagsen-Lindholm u. a. durch seinen Sohn, Rechtsanwalt Karl Todsen, in meinen Besitz gelangt ist, ist im nachstehenden verwertet und als „TODSENS PAPIERE“ bezeichnet. Schrifttum dieser Art aus der Werkstatt des Praktikers zeigt wieder, welchen Wert eine archivalisch sorgfältig unterbaute Kenntnis der Deichgeschichte für deichtechnische, Rechts- und topographische Fragen haben kann.

\*) Bendix Todsen, geb. 6. 1. 1831 zu Meierholm bei Tondern, besuchte bis Ostern 1847 das Gymnasium zu Husum, bis Ostern 1848 die Domschule zu Schleswig, 1848—52 die Polytechnische Hochschule zu Hannover, 1852—29. 4. 1853 den Ingenieurkursus in München, war ab Pfingsten 1853 als Assistent bei der Eindeichung Dieksands, ab Herbst 1853 bei der Miele-Regulierung bei Meldorf, 1854 bei Elbdeicharbeiten in Dithmarschen und den Entwässerungsanlagen Brooklandsau-Eider tätig, wurde 1854 von der Preussischen Admiralität für Vorarbeiten zur Planung des Baus eines Kriegshafens an der Jade, am 17. 4. 1855 als Assistent des Deichgrafen Nissen im Christian-Albrechts-Koog berufen und 1866 zum Deichgrafen der Marschharden gewählt und am 21. 9. 1866 vom Oberpräsidenten, am 5. 10. 1866 vom Oberdeichgrafen Landrat Bleicken für den I. Schleswigschen Deichband bestätigt. Am 14. 7. 1905 ist er auf eigenen Wunsch entlassen worden.

### Anmerkungen und Hinweise auf das Schrifttum.

- <sup>1)</sup> HUITFELDT, Danmarkis Rigis Krønike, 1652, I, S. 376. — Regesta dipl. hist. Dan. II, I, Nr. 1071. — Staatsbürgerl. Mag. VIII, S. 536.
- <sup>2)</sup> Wo gelegen?
- <sup>3)</sup> Zeitschrift d. Gesellsch. f. Schlesw.-Holst. Geschichte, Bd. 21, 1891, S. 187 ff.
- <sup>4)</sup> „TODSENS Papiere“, das sind Aufzeichnungen und Briefe des Deichgrafen Todsen-Tondern (in meinem Besitz).
- <sup>5)</sup> Im wesentlichen ist der westliche Abschnitt dieses Deiches von Norderdeich bis zum Marienkoog heute noch Seedeich der Wiedingharde, abgesehen von zwei Rückverlegungen desselben, und zwar 1. im jetzigen Kirchspiel Rodenäs, durch die der westliche Teil des Dorfes Rickelsbüll 1615, und 2. im Süden, durch die 1804 zwischen Horsbüll und Südwesthörn verschiedene zu Südfeddersbüll gehörige Ländereien ausgedeicht worden sind. Der östliche Abschnitt des Wiedingharder Deichs von Norderdeich über Liebleben, Dreispung, Fegetasch, mitten durch das Kirchspiel Neukirchen und Hoddebülldeich, Emmelsbüller Mühlendeich, Ost- und Süderdeich bis zur Nordwestspitze des Marienkoogs ist nach und nach durch die Eindeichung des Gotteskoogs 1562—66, des Kleinen Emmelsbüller Koogs vor 1571, des Brunottenkoogs 1618, des alten Friedrichenkoogs 1692 und des Marienkoogs 1796—1798 zu einem Mitteldeich geworden.
- <sup>6)</sup> „MEYNS geologische Karte von Sylt und Umgebung (1876) gibt als Eindeichungsjahr des Enger Koogs 1436 und des Bargumer 1486. Doch sind beide nach Todsen „als ein Koog zu betrachten und durch einen See- oder Winterdeich, den an den Stedesander Deich anschließenden Bargumer Deich, eingenommen worden“<sup>6a)</sup>.
- <sup>7)</sup> Repertorium diplomaticum regni Danici mediaevalis II, 1, Nr. 2085, 2086, 2138.
- <sup>8)</sup> So ist die Auffassung Todsens und des Deichsvogts S. O. Agsen-Lindholm 1887 gegenüber der Angabe, es sei rings um Risummoor ein Seedeich gewesen. — Zwischen Moorhäusern und Maasbüll konnten hohe Fluten in das Gebiet Legerade-Risumkirche eindringen; von den Moorhäusern bis Legerade war ein kleiner Deich, von dem heute noch Reste erhalten sind. Diese schwache Stelle im Risumdeich ist bei der Deichverstärkung Maasbüll-Deezbüll 1580—83 erhöht worden, nachdem nördlicher der exponierteste Punkt bei Niebüll 1562 durch den Gotteskoog gesichert worden war (vgl. Anm. 4).
- <sup>9)</sup> Zeitschr. 21, S. 192.
- <sup>10)</sup> Nach Todsen umfaßt der Große Kohldammer Koog 1. den Klixbüller, 2. den Lindholm-Kohldammer, 3. den großen Risum-Kohldammer und 4. den Schnatebüller Koog, der wieder in den Oster-, Wester- und den Mittelschnatebüller und den Hunnebüller Koog zerfällt. Letzterer, der, wie die übrigen durch den Klixbüller und den Stedesander Deich zum Großen Kohldammer Koog vereinigte, früher ein selbständiger Sommerkoog gewesen ist, hat seinen Namen nach einem 1613 noch bestehenden (CVI 108; Staatsarchiv Kiel), nun verschwundenen Dorfe Hunnebüll (nicht Hundebüll), von dem 1887 noch Warften erkennbar waren. Die auf Dr. Meyns Karte von Sylt (1876) angegebene Jahreszahl 1544 für den Großen Kohldammer Koog und 1551 für den Hunnebüller muß schon deswegen unrichtig sein, weil der Stedesander Deich vor der ersten Eindeichung des Störtewerkerkoogs 1547 bestand (vgl. Anm. 4).
- <sup>10a)</sup> A XX 955, S. 83; Staatsarchiv Kiel. — Die Fahretofter haben 1686—88 ihren Sommerdeich zu einem Seedeich verstärkt (Fahretofter Koog).
- <sup>10b)</sup> FR. MAGER, Der Abbruch der Insel Sylt, 1927, S. 168, 174 ff.
- <sup>10c)</sup> O. C. NERONG, Die Insel Föhr, 1903, S. 7.
- <sup>11)</sup> L. ANDRESEN, Von der schleswigschen Amts- zur preußischen Kreisverwaltung im Amte Tondern. In: Schifferer-Festschrift, 1931, S. 160 ff.
- <sup>11a)</sup> Herzog Adolf VIII. († 1459) hat den Geistlichen Nordfrieslands Befreiung ihres Kirchenbohls von Deich- und Siellasten gewährt; hatte ein Priester aber auch privates Land, so sollte er nach der Privilegienbestätigung durch König Christian I. vom 16. 8. 1466 von diesem „deycken und dammen“ (vgl. Anm. 7). — Nach der Bedeichung von Bargum nach Risummoor vor 1466 wird bescheinigt, daß den Untergehörigen des Schleswiger Bischofs, „wonaftig to Kervelßmarke [Karlsmark] unde Holmeke ame Kerspele to Lecke“ keine Deichpflicht zugemessen worden sei, aber nicht weil sie bischöflich seien, sondern weil sie

- erklärt hätten, ihr Land könne von der Flut keinen Schaden erleiden. 7. 6. 1466 (vgl. Anm. 7).
- <sup>12)</sup> Repert. II, 1, Nr. 2086.
- <sup>13)</sup> J. GIERKE, Die Geschichte des deutschen Deichrechts, I, 1901, S. 120 ff., 164 f., 173 ff.
- <sup>14)</sup> TH. MEYER, Deutsche Wirtschaftsgeschichte der Neuzeit, 1928, S. 10 ff. — G. WIEHE, Zur Geschichte der Preisrevolution des 16. und 17. Jahrhunderts, 1895. — A. OLSEN, Dansk merkantilistisk Erhvervspolitik. In: Scandia III, 1930, S. 224 ff.
- <sup>15)</sup> Register Helm. Alverdings 1495, 1498—1500; Gottorfische Zollrechnung 1498; Bened. von Ahlefeldts Rechnung 1497—99, a—c; Herzog Friedrichs Archiv, Reichsarchiv Kopenhagen.
- <sup>16)</sup> LASS, Samml. Hus. Nachr., Forts. (1750—52), S. 96. — Zeitschr. 21, S. 190 ff.
- <sup>17)</sup> Handschr. Gamle kgl. Saml. 2911, 4<sup>o</sup>; Kgl. Bibliothek Kopenhagen. — Handschr. S. H. 240 B 1, 4<sup>o</sup>; Universitätsbibliothek Kiel. — SUHM, Samlinger til den danske Historie II, 2, S. 193 ff. — ROLFS, Geschichte des Kirchspiels Hoyer, 1926, S. 12 ff., 238 ff.
- <sup>18)</sup> Gemeinsch. Archiv XXXIV 4; Reichsarchiv Kopenhagen.
- <sup>19)</sup> Herzog Friedrichs Registrant 1508—13; Reichsarchiv Kopenhagen.
- <sup>19a)</sup> Staatsbgl. Mag. VIII, S. 730, 731, 733.
- <sup>19b)</sup> Scriptorum rerum Danicarum VIII, S. 172. — Auch Anm. 17.
- <sup>20)</sup> VON STEMANN, Geschichte des öffentlichen und Privatrechts des Herzogtums Schleswig III, 1867, S. 146, 158 f. — Zeitschr. 21, S. 191.
- <sup>21)</sup> Zeitschr. 23, 1893, S. 90. (ECKERMANN, Die Eindeichung südl. von Husum usw.)
- <sup>22)</sup> Abschriften dieses Offenen Briefes: A IV 671; C VI 379; Staatsarchiv Kiel. — Matthiessens Samlinger, P. 24; Reichsarchiv Kopenhagen. — Todsens Papiere. — Vgl.: Danske Atlas VII, S. 318; VON STEMANN II, S. 147; Diplomatarium Flensborg. II, S. 172.
- <sup>23)</sup> Wenn es in diesem Offenen Briefe heißt, vier Köge sollten die Bedeichung des neuen Koogs annehmen, gleich darauf aber nur drei dieser Köge genannt werden, so erklärt sich das daraus, daß damals nur die drei genannten Köge bestanden, wobei unter dem „Riesemohringer“ Koog der Große Kohldammer zu verstehen ist, aber einer dieser drei Köge in zwei so selbständige Teile zerfiel, daß man jeden derselben in gewisser Hinsicht als einen Koog für sich ansehen und bezeichnen konnte. Es dürfte sich hier um den Bargumer Koog handeln. Er zerfiel in den Enger oder Engsbüller Koog norden der Au und den Bargumer süden der Au, von denen ersterer unter dem Amte Tondern, letzterer in der Nordergoesharde, beide also unter verschiedener Amtsverwaltung, aber unter einem Deichband lagen<sup>4)</sup>.
- <sup>24)</sup> Das gesamte Deichunternehmen wurde in so und so viele Köre (von mittelniederd. koren, küren, wählen, Köre = Schätzung, Beliebung), das sind größere Deichabschnitte, geteilt, von denen entweder jeder gemeinsam („intgemeen“) unterhalten wurde, oder jeder Beteiligte erhielt in jedem Kör seinen Anteil, seine Deichkabel, zur Unterhaltung zugeteilt. Das Kör war also eine Kabelgemeinschaft.
- <sup>25)</sup> Gemeinsch. Archiv XXXIX 290; Matthiessens Saml., P. 24; Reichsarchiv Kopenhagen.
- <sup>25a)</sup> A XX 948; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>26)</sup> Hansburg-Registrant III, Bl. 52; Reichsarchiv Kopenhagen. — Vgl. HEIMREICH-FALCK, Nordfresische Chronik I, 1819, S. 383.
- <sup>27)</sup> VON STEMANN III, S. 230 ff.
- <sup>28)</sup> Nach dem Spadelandesrecht hatten alle Landeigner eines Kooges die Deichlast dematdematgleich zu tragen, das heißt ohne Rücksicht auf die Güte ihres Landes, und zudem mußten die Koogsleute eines „abgedeichten“, das heißt durch einen neuen Seedeich zum Binnenkoog gewordenen Koogs das 5. Maß, also ein Fünftel ihrer bisherigen Deichlast nun zum Außendeich übernehmen.
- <sup>29)</sup> Diplom. Flensb. II, S. 540.
- <sup>30)</sup> Hansb.-Registr. VIIa; Reichsarchiv Kopenhagen.
- <sup>31)</sup> Gamle kgl. Saml. 2911, 4<sup>o</sup>, S. 86; Kgl. Biblioth. Kopenhagen.
- <sup>32)</sup> TODSEN hält die heutige Unterscheidung „Alter“ und „Neuer“ Störtewerker Koog nicht für richtig, denn durch „dat Nige Werk“ seien beide Teile gleichzeitig eingedeicht worden zu einem „Nienkoog twischen Offkebüll und Rysingmohr“ (VON STEMANN III, S. 254). — 1563 wurden auf der „Avericheit Befehl“ durch beiderseitige Bevollmächtigte Streitfragen über Land bei Froddegaard und Nordtrollébüll, über eine zu grabende

Landscheide, Nachprüfung der Landregister und anderes geschlichtet, auch zugesagt, daß wenn es dem Herzog belieben sollte, „noch einen Nienkog buten vor“ einzunehmen, die Nord- und Südleute jederzeit einander dienstlich sein wollten. Der Vertrag ist am 19. 6. 1569 durch die Amtmänner und Gevollmächtigten bestätigt worden (VON STE-MANN III, S. 253 ff.).

- <sup>33)</sup> L. ANDRESEN, Geschichte der Stadt Tondern bis zum Dreißigjährigen Krieg, 1939, S. 90, 93, 95, 99 f., 198.
- <sup>34)</sup> Hansb.-Registr. VIIa, Bl. 76; III, Bl. 241. — Kancelliets Brevbøger 1551—55 (26. 9. 1555). — ROLFS S. 525 f.
- <sup>35)</sup> Tyske Kanc., T. A. — 1670, VIc, Indk. Breve 1551—58. Hansb.-Registr. III, Bl. 241 f.; VIIa, Bl. 76; Reichsarchiv Kopenhagen.
- <sup>36)</sup> Hansb.-Registr. VIIa, Bl. 118—121, 253; Kopenhagen.
- <sup>37)</sup> Handschr. Gamle kgl. Saml. 2911, 4<sup>o</sup>, S. 92; Kgl. Bibliothek Kopenh. — HEIMREICH-FALCK I, S. 383. — Dieser Deich ist 1593, 1595, 1597, 1612, 1613, 1614, 1615, 1625 durchbrochen und 1634 völlig zerrissen worden und so liegen geblieben.
- <sup>37a)</sup> Urkunde C 67; Staatsarchiv Kiel. — ROLFS S. 527.
- <sup>38)</sup> Deichsachen 1559—1643; Stadtarchiv Tondern, Fach 243.
- <sup>38a)</sup> Von mittelniederdeutsch „walt, wolt, welde“ = Gewalt, Befugnis; „gewoldich“ = der Gewalt über etwas hat, Bevollmächtigter. LÜBBEN-WALTHER, Mittelndd. Hdwb., S. 122, 570. Hier sind die Diekwolder Bevollmächtigte der am Deichvorhaben interessierten Verbände, für die sie von vornherein die Verhandlungen mit dem Amtmann und anderen führten. Sie beschafften Geld, Werkgerät, Arbeiter, hatten Einfluß auf die Bestallung der Deichbeamten, übten bis zu deren Ernennung Polizeigeschäfte aus (1554 wurden sie ermächtigt, Widersegliche in der Deicharbeit zu strafen, das erste Mal mit 4 β, das zweite mit 8 β für sich und das dritte Mal mit 18 β für den Herzog und 18 β für sich selbst; das Land der Bruchfälligen aber sollte der Herrschaft verwirkt sein). Genannt im Tondernschen Koog 1554 und im Birk Mögeltondern 1553, 1601. Hansb.-Registr. VIIa, Bl. 121 ff., Kopenhagen. — ROLFS, S. 526, 528; — Kancelliets Brevbøger 1601, S. 613.
- <sup>39)</sup> Urkunde C 68; Staatsarchiv Kiel. — Urkd. 15a; Stadtarchiv Tondern. — Hansb.-Registr. VIIa, Bl. 121 ff.; Kopenhagen. — ROLFS S. 528, 242.
- <sup>40)</sup> Gemeinschaftl. Archiv XXIII 10; Reichsarchiv Kopenhagen. — Handschr. Gamle kgl. Saml. 2911, 4<sup>o</sup>, Kgl. Bibl. Kopenh. — Deichs- und Koogsakten 1554—1643; Fach 243; Stadtarchiv Tondern. — L. ANDRESEN, Geschichte der Stadt Tondern bis 1627, 1939, S. 94.
- <sup>41)</sup> Hansb.-Registr. VIIa, Bl. 413; Kopenh. — Dipl. Flensb. II, S. 865. — ROLFS S. 242.
- <sup>42)</sup> Anfänglich nur der „Tundersche Koog“ genannt. Als 10 Jahre später der Gotteskoog eingedeicht worden war, nannte man diesen auch wohl den „Neuen“, jenen den „Alten Tondernschen Koog“.
- <sup>42a)</sup> Thingswinde (plattd.) der Tonderharde über die Wasserlösung aus der Schluxharde 19. 4. 1563. Deichsachen 1554—1643; Stadtarchiv Tondern, Fach 243.
- <sup>43)</sup> Die Angaben schwanken. Ein originales Vermessungsinstrument von 1567 hat nur 11 880 Dt. 4½ R.; P. STRUCKs Landbuch von 1683 (Stadtarchiv Fach 234) und ein Extrakt einer Aufrechnung von 1562 (Todsens Papiere) haben 12 167 Dt. 23 R. 2¾ E.
- <sup>43a)</sup> Vor der Eindeichung hatte ein „Kuhgras“, eine Gräsung, im Stadtkoog 2 Schillinge lüb., nach 1554 8 Schill. gekostet; 1675 gab man aber 8—10 Mark l. und mehr, also das 80fache von vor 1554, in zu nassen Jahren weniger. Deich- und Wasserlösungssachen 16. und 17. Jahrh.: Stadtarchiv Tondern, Fach 243.
- <sup>44)</sup> Hansb.-Registr. III, Bl. 349; VIIb, Bl. 290—299. Kopenhagen. — Dipl. Flensb. II, S. 732.
- <sup>45)</sup> Gemeinsh. Archiv XXIII 10; Kopenhagen. — ROLFS S. 532.
- <sup>46)</sup> „Von Peters Werff in Suthnybull nach Ingens Santh anzufangen, von Ingens Santh über Langedamm uf eine kleine Halge, heist Ritth, von Ritt über das Wasser uf die Tofthalge int Südtwest, von der Tofthalge über das Wasser, die Krumbhöll genannth, uf die Halge, so man Ballschiff nennet, wellichs beides Detsbüllinger Kuevennen seindt, von der Ballschiff über das Wasser de grose hole Schlutt uf Juggen, hir entzwischen eine kleine Halge, die sie nennen „zwischen der Schlutt“, van Juggen über die alte Ow uf die Halge mit namen „Buten die Alte Ow“, van dusser Halgen über Ogkeshole Schlutt uf Wrevelsbullinger Mark, von dar ab über die Hoppe den Strom suden von

- Wrevelsbüll nach Horsbüllharde uf Andelhorn an den nyen Dik uf das Suderende Junge Volquardes Dik“. Hansb.-Registr. X, Bl. 36; Kopenhagen. — Die „Krumhulle“ riß im Sturm 1593 als besonders schlimme Wehle ein. Ihre Abdämmung hat viel Arbeit gekostet. A XX 967, S. 55; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>47)</sup> Hansb.-Registr. X, Bl. 17, 32 f., 36, 38, 43; Kopenhagen.
- <sup>48)</sup> Die Leute im Mögeltonderschen erhielten am 3. 8. 1562 vom König die Erlaubnis, in Norwegen Eichenholz für Schleusen-, Siel- und Hausbau, aber nicht zum Handel aufzukaufen. Kancelliets Brevbøger 1561—65, S. 168.
- <sup>49)</sup> „De hale“ oder hohle Schlott war ein tiefes Wattpriell, nach Todsens Meinung vielleicht ein Teil des heutigen Krummschlott östlich von Kaghörn<sup>4)</sup>. Im Haleschlott entstand in der Sturmflut 1593 ein tiefes Wehl: A XX 967, S. 55; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>50)</sup> Gamle kgl. Saml. 2911 (PETREJUS), S. 93; Kgl. Bibl. Kopenh.
- <sup>51)</sup> VON STEMANN II, S. 147, III, S. 254.
- <sup>52)</sup> Hansb.-Registr. X, Bl. 84, 94; XI, Bl. 147, 156, 163, 256.
- <sup>53)</sup> Hansb.-Registr. XIII, Bl. 53 ff.; X, Bl. 153; Kopenh. — A XX 972c; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>54)</sup> Nach Handschr. Gamle kgl. Saml. 2911, 4<sup>o</sup> (PETREJUS), S. 96, schon am 6. 6. 1566, doch nur das „mittelste oder große und Norderste Tieff“; der Herzog spricht aber am 30. 6. 1566 (Hansb.-Registr. XIII, Bl. 55) von einem weiteren, noch zu überschlagenden Nordertief, das dann auch bezwungen worden sein muß. Vgl. ROLFS, S. 292 ff.
- <sup>55)</sup> Siehe Anm. 28. Die Landeigner des „Tunderinger Koogs“ wollten das 5. Maß nicht übernehmen, aber die Sachverständigen erklärten sie (auch die Mögeltonderner) für verpflichtet, ebenfalls „de Kliycksbullinger van wegen eres olden Dikes mit erem Lande“. Dagegen sollten „de Wydynger und Bockingharder verschonet werden“, die ohnedies schwer zu tragen hätten.
- <sup>56)</sup> Die Stadt allein trug dazu 94 Ellen Buchenbalken (je 12 Ellen), 79 buchene „Rimmen“, 234 eichene Ständer und Balken und 110 Bretter bei, während nach einer unvollständigen Liste mit der Stadt die Tonder-, Karr-, Böking- und Horsbüllharde und die Dörfer Jeising und Rohrkarr zusammen rund 200 Buchenbalken, 250 eichene Ständer, 180 eichene Bretter und Bohlen geliefert haben. Da alles einheimisches Holz war (nur zwei Balken werden als „norsch“, norwegisch, bezeichnet), lassen schon diese Zahlen ahnen, wie stark der Deichbau zum Kahlhieb der Wälder im Tonderschen beigetragen haben muß. Auf Stadtkosten arbeiteten 1567 an der Schleuse 15 Mann in 1432 Tagewerken, also jeder etwa 100 Tage. Die vom Stadtschreiber Anthon Clüver angefertigte Abrechnung über Löhne, „Timmer, Kopper, Isern“ usw.: Akten über Koog- und Wasserlösungssachen 16. u. 17. Jahrhundert; Stadtarchiv Tondern, Fach 243.
- <sup>57)</sup> Er heißt schon 1566 gleich „Gotteskoog, Gadeskogh, Gothskog“. Alle Bemühungen, für diesen Namen eine friesische Erklärung zu finden, erübrigen sich durch das unbefangene Zeugnis der Zeitgenossen. Wie man so oft, wenn die schwer erkämpfte Durchdämmung eines großen Priels oder Tiefs in einer Sturmnacht die Probe bestanden hatte, in schlichter Frömmigkeit die Hände gefaltet und dem Höchsten gedankt hatte, so sprechen auch hier Herzog und Bauern von dem „in Gottes Namen begonnenen und beendeten Werk“. Ausdrücklich heißt es in dem von Eiderstedter und Hattstedter Außenkoogsleuten am 20. 8. 1566 abgegebenen Gutachten über strittige Fragen („der Utkogeslud kenning des Nienkoges, so man namet Gadeskogh“), es sei „de nige Koch vorerst mit Gottlicher Hulpe“ gewonnen und habe „mit f(ürstlicher) g(naden) Radt und thodonde enen guden segen“ gegeben. Siehe Anm. 38. — „Die Heimat“ 1939, S. 295—297 (Br. Grandt.)
- <sup>57a)</sup> JENSEN, Kirchl. Statistik, 1840, S. 540.
- <sup>57b)</sup> Staatsarchiv in Kiel und Reichsarchiv Kopenhagen.
- <sup>58)</sup> Der Anteil des Herzogs Johann am Gotteskooge war nur im Horsbüllharder Anteil belegen. Er nutzte um 1580 100 Demat Schlickland (zu Friesmark?) und hatte 76½ Demat 7 Ruten 3 Ellen 3 Quadratfuß unbedeichtes Land, sowie 6 Demat 129 Ruten Hochland „wegen Segelsbüll“ deichfrei. Erst unter gottorfischer Herrschaft ist ein größerer Teil Gotteskoogsland in staatlichen Besitz übergegangen, in dem er sich noch heute befindet.
- <sup>59)</sup> „Denn“, so heißt es vom Karrharde Anteil, „sulck Landt licht tho olde Bundenstaven und Fristaven und is in der Karrharde olden Besitt gewesen, ehr de Gotjkg angefangen worden“. A XX 967—969; Staatsarchiv Kiel.

- <sup>60)</sup> Amtsrechn. 1568—79; Reichsarchiv Kopenhagen. — Gott. Archiv, P. 122; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>60a)</sup> Der Kuhschatz, eine Steuer von der Kopffzahl des Viehbestandes, ist durch herzogliche Verordnung vom 6. 9. 1609 abgeschafft und durch ein Landgeld, 4 Schilling vom Demat, ersetzt und 1611 mit seiner Erhebung der Kornschreiber auf Schloß Tondern, der bisher nur die Verwaltung der Naturaleinnahmen des Amtes hatte, beauftragt worden; sein Amt wird später zur Landschreiberei. So erklärt es sich, daß von 1611 ab die Marschenhardenrechnung aus der Amtsrechnung selbständig ausscheidet (Staatsarchiv Kiel).
- <sup>61)</sup> Hansb.-Registr. XVIII, Bl. 83; XIX 8. 2. 1575; Kopenhagen.
- <sup>61a)</sup> A XX 969; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>61b)</sup> Gottorfisches Archiv, P. 122; Staatsarchiv Kiel. — Matthiessens Saml. P. 49; Reichsarchiv Kopenhagen.
- <sup>61c)</sup> Diese von Herzog Johann 1576 eingeführte Abgabe vom Gotteskoog-Schlicklande ist bis in die preußische Zeit unverändert — dem geltenden Münzfuß natürlich angepaßt, 1870 z. B. vom Demat statt 4 Schilling lübisch 3 preuß. Silbergroschen — beibehalten und erst 1874 entsprechend dem Gesetz von der Ablösung der Reallasten vom 3. Januar 1873 mit dem 20fachen Wertbetrag durch Kapitalzahlung abgelöst worden.
- <sup>61d)</sup> Hansb.-Registr. V; X, Bl. 237, 264; XV, Bl. 41, 42; XIX, 8. 2. 1578; Kopenhagen.
- <sup>61e)</sup> 1652 bezog das Amt aus den Gotteskoogs-Schlickländereien an Landheuer 7205 Mark l. 8 Schill. = 2635 Reichstaler 8 ß. Im Jahre 1669 betrug die Landheuer 10 000 Mark l. = 3333 Rtlr. 16 Schill. von den Gotteskoogsdeichvögten als Pächtern, dazu 1200 Mark von dem Pächter von Friesmark Bürgermeister Joh. Preuß (der auch für Fuggebüll 900 Mark Pacht zahlte); zusammen 11 200 Mark l.
- <sup>61f)</sup> Hansb.-Registr. XV; Kopenhagen.
- <sup>62)</sup> Hansb.-Registr. X, Bl. 236, 238 f., 264; Gemeinsch. Archiv XXIII 10; Kopenhagen. — Vgl. Anm. 38. — A VII 28; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>63)</sup> Gemeinsch. Archiv XXIII 10; Reichsarchiv Kopenhagen.
- <sup>63a)</sup> Vgl. Ausspruch der Uthkogslüde am 28. 7. 1570: VON STEMANN, Urkd. Beiträge zur Geschichte d. Hzgt. Schleswig, 1879, S. 64, Nr. 23, 24.
- <sup>64)</sup> Hansb.-Registr. X, Bl. 232, 236 f.; Kopenh. — Zeitschr. 26, S. 3 ff.
- <sup>64a)</sup> Zeitschr. 26, S. 3, 4 (ECKERMANN, Die Eindeichungen bei Bottsclott).
- <sup>64b)</sup> Die übliche Angabe, daß der Kleine Emmelsbüller Koog erst 1592 eingedeicht worden ist, trifft also nicht zu. Der ihn im Süden abschließende Seedeich, der den Gotteskoogdeich mit dem Wiedingharder Alten Koogsdeich zwischen Kaghörn und Dreihardereck verband, muß nach 1566 und vor 1571 gebaut worden sein. Die Amtsrechnung von 1580 führt von 100½ Demat „im kleynen Kog osten Emmelsbüll“ 4 Schilling vom Demat Pflicht als Einnahmen auf (vgl. Anm. 60).
- <sup>65)</sup> Hansb.-Registr. XV 7. 10. 1569; XVI, Bl. 32; X, Bl. 296; Kopenh. — Aarsberetn. fra det kgl. Geh.-Arkiv III, S. 101 f. — Zeitschr. 26, S. 4.
- <sup>65a)</sup> A XX 955; Staatsarchiv Kiel. — Zeitschr. 26, S. 36.
- <sup>66)</sup> Gamle kgl. Saml. 2911, 4<sup>o</sup>; S. 293; Kgl. Bibl. Kopenh. — Hansb.-Registr. XVI, Bl. 189, 250; X 4. 2. 1574; Reichsarchiv Kopenhagen.
- <sup>66a)</sup> Dän.: „Kjaer“, sumpfige, mit Gestrüpp bewachsene Niederungen (hier die Bruchwälder der Schlux- und Karrharde).
- <sup>66b)</sup> Von ndd. „walteren, welteren“ — wälzen, rollen? Deichen mit „Waltungen, Ries und Palen“: HEIMREICH, 1616, S. 449 (Ries = Busch). — Waltungen = Bollwerk? HEIMREICH-FALCK II, S. 159.
- <sup>67)</sup> Hansb.-Registr. XVI, Bl. 271, 300, 315. Kopenhagen.
- <sup>68)</sup> Die weitere Strecke Osterdeich-Stedesander Deich blieb erhalten, wurde ausgebessert und verstärkt, ist aber am 11. 10. 1634 verlorengegangen (Todsens Papiere).
- <sup>69)</sup> V. STEMANN III, S. 263 ff. — Hansb.-Registr. X, B. 317. — HEIMREICH-FALCK I, S. 384. — Zeitschr. 21, S. 194 f. — Ueber den Waygaarder Koog 1615—1717: A XX 997; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>70)</sup> Dieser Deich beschützte also den Langenhorner Neuen (auch genannt: Bredstedter Störtewerker) Koog auf der Südseite der Soholmer Au und auf deren Nordseite den Waygaarder und den Tondernschen Störtewerker Koog. Er ist durch die Eindeichung des

- Maasbüller Kooges 1633—40 und des Blumenkooges 1648—52 Mitteldeich geworden.
- <sup>71)</sup> Hansb.-Registr. X, XVI; Kopenh.
- <sup>72)</sup> Die originalen Beweisurkunden aus diesem Prozeß, Deichsachen bis 1576 betreffend: Gemeinsch. Archiv XXIII 10. Vgl. auch Gemeinsch. Archiv XXIII 4 u. 6a—1; XXII 22, 23, 44; Matthiessens Saml. P. 41; Reichsarch. Kopenh.; auch Anm. 38.
- <sup>72a)</sup> Erst am 14. 11. 1702 hat die gottorfische Regierung angeordnet, daß dieser bisherige Feldweg zukünftig auf Kosten der zu der Wasserlösung bei Ruttebüll gehörigen Ländereien zu einem „Heerweg“ auszubauen sei. Dazu wurden unter anderem vom Hofe Dürhus 90 Ruten Land erworben. — Akten A, Nr. 21; Archiv des Deichgrafenamts in Niebüll.
- <sup>73)</sup> Tegen = gedrehtes Seil aus Stroh oder Dünengras.
- <sup>74)</sup> Hansb.-Registr. XVIII, Bl. 88, 120, 145; XIX; Reichsarchiv Kopenh.
- <sup>75)</sup> Hansb.-Registr. XIX, Bl. 29 ff. — Quellensamml. V (PETREUS), S. 183.
- <sup>76)</sup> Gemeinsch. Archiv XXI 70, 71; Kopenhagen.
- <sup>77)</sup> Kancelliets Brevbøger 1576—79, S. 749, 761.
- <sup>78)</sup> Hansb.-Registr. XVIII, Bl. 217, 283; XIX; Kopenhagen.
- <sup>79)</sup> Hansb.-Registr. XIX, Bl. 96; XX, Bl. 53, 62, 65, 82, 87, 104, 180; Kopenhagen. — Quellensamml. V, S. 184.
- <sup>80)</sup> Hansb.-Registr. XIX, Bl. 123; XX, Bl. 121, 179, 180, 184, 191, 204, 206.
- <sup>81)</sup> HEIMREICH-FALCK I, S. 384.
- <sup>82)</sup> Gamle kgl. Saml. 2911, 4<sup>o</sup> (PETREJUS), S. 111; Kgl. Bibl. Kopenh. — Quellensamml. V (PETREUS) S. 183, 192.
- <sup>82a)</sup> Die Bökingharde berichtet um 1610: „Unße Kornkoch is de grotere helfte heidelandt, Mohr und avergegravene Landt thom Dike, dat nictes docht und hebben gelikwoll de bosesten und slimsten Dike . . ., ock alße, dat in dußem Sommer de Dike mehr gekostet heft, alße dat drochtich [= trächtige] Landt thor Hur gelden kan. Wo unßer Here Godt nicht sunderliche Middell verschaffet, is idt unmöglich, dat wje de Koch by macht holden konen, undt wen de Koch vorlaren is, so sind alle unße andern Koge in Karharde und Bokingharde, ock de Stortewarkerkoch (udtbenamen de Gotteskoch) ock vorlaren, wente [= denn] dar sin neine [= keine] Middeldike, de idt wehren können.“ A XX 949; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>83)</sup> E. FEIKES, Die geschichtliche Entwicklung der Deichlast in Nordfriesland, 1937, S. 24, 33. — Mitteilg. d. Nordfries. Vereins VI, 1909—10, S. 21 f. — Plan des Herzogs 1569, „die Tiefe zwischen dem Lande Hattstedter Marsch und dem Strande bei der Morsumer Fähre“ zu durchdämmen. — Hansb.-Registr. XV, Bl. 48, 53. — Quellensamml. V (PETREUS), S. 170 f.
- <sup>83a)</sup> A. L. MICHELSEN, Dithm. Urkundenb., S. 240. — Vgl. Anm. 76.
- <sup>84)</sup> E. WOHLHAUPTER, Rechtsquellen Schleswig-Holsteins, I, 1938, S. 152. — G. JACOBY, Herzog Johann der Aeltere und die Abfassung des Spadelandesrechts, in: Zeitschr. der Savigny-Stiftung für Rechtsgesch., Germ. Abtlg. LV, 1935, S. 263 ff.
- <sup>85)</sup> Gottorf. Archiv, P. 122 (Kop.); Staatsarchiv Kiel. — Matthiessens Saml., P. 49; Reichsarchiv Kopenhagen. — LAURSEN, Danmark-Norges Traktater, Bd. II, 1912, S. 632, 560, 593.
- <sup>86)</sup> Amtsrechnungen Tondern; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>87)</sup> Zeitschr. 23, S. 25, 110, 113, 115. — Urkd. C, Nr. 202, 204, 207, 208, 211, 213; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>87a)</sup> Mitteilungen d. Nordfries. Vereins 1909—10, S. 167.
- <sup>88)</sup> Zeitschr. 25, S. 4 ff. — A XX 955; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>88a)</sup> A XX 955; Staatsarchiv Kiel. — Vergl. Zeitschr. 21, S. 214 ff.
- <sup>89)</sup> L. ANDRESEN, Zur Geschichte des Viehhandels im Amte Tondern (1927).
- <sup>90)</sup> Kancelliets Brevbøger 1580—83, S. 725.
- <sup>91)</sup> Handschr. Gamle kgl. Saml. 2911, 4<sup>o</sup> (PETREJUS), S. 293—300; Kgl. Bibl. Kopenh. — A XX 951; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>92)</sup> L. ANDRESEN, Geschichte der Stadt Tondern bis 1627, 1939, S. 100.
- <sup>92a)</sup> A XX 967; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>93)</sup> Nach Anm. 91, 92 und 4.

- <sup>94</sup>) Quellensamml. V, 1901 (PETREUS), S. 217.
- <sup>95a</sup>) Rickelsbüll war ein großes Kirchspiel gewesen, nach einem Register von 1623 = 1049 Dt. 68 R. — Der Horsbüllharder Alte Koog war nach Akten über die Landesteilung 1581 damals 10 197½ Dt. 13 R. groß, wurde um 1620 (nach dem Verlust Rickelsbülls) zu nur 9000 Dt., 1661 (trotz der Landverluste durch die große Flut 1634) zu 9285 Dt. 62 R. 8 E. gemessen. Den „Lütke Nier Emmelsbüller Koog“ berechnete man 1581 auf 508, 1661 auf 489 Dt. 10½ R. A XX 946, 2583, 2632; Staatsarchiv Kiel — JENSEN, Kirchl. Statistik, S. 536.
- <sup>95b</sup>) A XX 993; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>95c</sup>) Aus: Mitteilungen des Nordfries. Vereins 1909—10, S. 173.  
 Legende zu dieser Handzeichnung: „Emmerlef, Dalere, Hoyer, Troiborg, Groß Tundern, die Stadt Tundern, Husem Toft, Tundersch. Kog, Brunsadder Kog od. Goße Kog, Ruptebull, Roddeneß, Ruckesbull, Klangsbull, Horßbull, Oster Teiche, Eimelsbull, Eim. Kog, Nien Kerck, Bever, Gottes Kog, Hedt, Tunderscher Kog, Lugum, Greßbull, Geest, Alter Tunderscher Mitteldeich, Grön Hof, Ein Schüttweg von Lüfum nach Tundern, Brarup, Kligsbull, Richtagen, Degbull, Niebull, Suder Gottes Koges Teich, Krusebull-Siell.  
 A. Die große Schleiße bei Ruptebull. B. Die alte Schleiße. C. Gotteskoges und Kahrharde Alter Sielzugk und Schleiße. D. Gotteskoges Siell. E. Gotteskoges Siell. F. Gotteskoges Siell. G. Multundersch. Siell. H. Marck Siell. J. Tadens Siell. K. Moritz Martenß Siell. L. Hoyringer Siell. M. Holm Siell. N. Süder Siell.“
- <sup>95</sup>) Zeitschr. 23, S. 39 ff., 54 ff.
- <sup>96a</sup>) Die amtliche Schreibung „Brunottenkoog“ ist ohne Zweifel falsch und sprachlich nicht zu erklären. In Akten um 1620 heißt der eben, 1618, eingedeichte Koog richtig „Brunsotter“ oder „Brunsodder Koog“ nach Odd, Oth, friesisch = Landzunge, dänisch = Odde.
- <sup>96</sup>) Zeitschr. 21, S. 187 ff. (ECKERMANN, Eindeichungen von Husum bis Hoyer). — FEIKES S. 40.
- <sup>96a</sup>) A XX 955; Staatsarchiv Kiel. — Legende: „Bottsloott. Varetoft. Westermarsch. Galfsbull. Wyningherd. Godtskoog. Didtbul. Sandt. Meerdyck.“
- <sup>96b</sup>) A XX 968; Staatsarchiv Kiel. — Rollwagens Verfasserschaft dürfte nach seiner sonstigen Zeichenweise (vgl. A XX 1082, Bl. 1—4) zweifelhaft sein. Unsere Zeichnung ist vielleicht von St. Köne-Jaschky nach dem bei Abb. 3 erwähnten Rollwagenschen Abriß gezeichnet?
- <sup>96c</sup>) A XX 960, S. 712; Staatsarchiv Kiel. — Deichanteile 1. der Horsbüllharde, 2. „I[hrer] F[ürstlichen] G[naden, des Herzogs]“, des „Matthias Heynß[en, Deichvogts des Gotteskoogs], Ditloff Carstens[en, Deichvogts der Horsbüllharde], Stal[I]meister[s Wilken Manteuffel], Staatholder[s Gert Rangau], [Hofjunkers J. Phil. von] Hartinghausen, [Kornschreibers] Johan Clauß[en]. vnd [Ratsverwandten] Andries Tomß[en in Tondern] [und] „de godskoogers“.
- <sup>97</sup>) Nordelbingen I, 1923: E. GEORGE, Die wirtschaftlichen und kulturellen Beziehungen der Westküste Schlesw.-Holsteins zu den Niederlanden, S. 248 ff.
- <sup>97a</sup>) Eben erst, Ende 1609, hatte Herzog Johann Adolf durch ein Verbot alles Scheltens auf Andersgläubige von der Kanzel, durch die Entlassung seines strenglutherischen Generalpropsten Fabricius und Begünstigung des Calvinismus sich ausdrücklich als Freund kirchlicher Duldsamkeit bezeigt. Die Ausschreiben für das Bottschlotter Unternehmen betonen das 1610 und 1615 noch ausdrücklicher: „Damit auch niemandt in seiner conscientie beschwert werden müge, wollen wir einem jeden seine Religion, vermittelt deren er verhoffet, selhig zu werden, jedoch außerhalb den papisten, jesuiten und der Arianer Secten, so wir keineswegs daselbst zu gedulden gemeinet, frey laßen, auch ihnen ihre exercitia religionis, wie in Hollandt gebreuchlich, verstaten und gönnen.“ Anm. 88a.
- <sup>97b</sup>) Er unterschreibt: Steffen Küni gen. Jaschky. A XX 960, S. 78. — Die Familie heißt: von Köne-Jaski; sie stammt aus Pommerellen. L. ANDRESEN und W. STEPHAN, Gottorffer Hof- und Staatsverwaltung, 1928; I, S. 136, 160, II, S. 314. — Zeitschr. 26, S. 17; 25, S. 138.
- <sup>97c</sup>) A XX 960, 968; Staatsarchiv Kiel. — FEIKES S. 41.
- <sup>97d</sup>) 1632 hat der Herzog diese 226 Demat bei Ruttebüll und weitere 120 Dt. verkauft an den auch an Friedrichstadts Gründung beteiligt gewesenen Holländer Cornelius Claeßen

- Piettal (Pictaels), früheren Bürgermeister von Medenblik, und dessen Sohn Claes Cornelis Piethals. P. wollte gemäß einem herzoglichen Privileg von 1627 die ganze Bucht zwischen der Horsbüllharde und Hoyer eindeichen, einen Kanal von Ruttebüll bis Flensburg bauen und an diesem Ruttebüll als Stadt erstehen lassen, für die der wie sein Vater kirchlich weitherzige Herzog Friedrich III. 1629 die Gerechtigkeit einer religiösen Freistätte, wie sie das 1621 gegründete Friedrichstadt besaß, zusicherte. Nach dem Mißlingen dieser Pläne hat der Herzog 1637 die Ländereien von den Kreditoren der Holländer zurückerworben. Anm. 88a.
- <sup>97e)</sup> A XX 949; Staatsarchiv Kiel. Zeitschr. 21, S. 191. — C. MOLBECH, Kong Christian den Fjerdes egenh. Breve, 1847, S. 45. — Kancelliets Brevbøger 1616—20, S. 668. — C. F. BRICKA og J. A. FRIDERICIA, Kong Christian den Fjerdes egenh. Breve, I, 1887—89. — DANCKWERTHS Landesbeschr. S. 137 u. Karte von der Nordergoesharde u. dem Amte Husum. — 1708—17 ist die Eindeichung hier noch einmal versucht worden, vergeblich, wieder mit einem Verlust von 270 000 Rtlrn., aber dann ist doch ein Teil 1742—43 (Sophia-Magdalenen-Koog) und 1765—67 (Desmerciereskoog) gewonnen worden.
- <sup>97f)</sup> Kancelliets Brevbøger 1633—34, S. 524.
- <sup>97g)</sup> P. VON HEDEMANN-HEESPEN, Schleswig-Holstein und die Neuzeit, 1926, S. 180—183.
- <sup>97h)</sup> FR. MÜLLER, Das Wasserwesen an der schl.-h. Nordseeküste II, 7: Sylt, S. 256 ff.
- <sup>97i)</sup> JENSEN, Kirchl. Statistik, S. 571. Danach muß entgegen dem Freiheitsbrief von 1615 (s. 97a) den „Papisten“ die Niederlassung hier gestattet worden sein. Die Kirche ist nach 1680 abgebrochen worden.
- <sup>97k)</sup> Wohl auf Veranlassung von Christian Becker und Genossen gezeichnet. Vgl.: W. JESSEN in: Nordfries. Jahrbuch 1936, S. 88 f.
- <sup>98)</sup> Zeitschr. 26, S. 14.
- <sup>98a)</sup> Südlich und südwestlich hat bald, 1648, der Blumenkoog eingedeicht und später, 1686 bis 1688, der Süder-Fahretoftkoog durch Verstärkung von Sommerdeichen zu einem Seedeich eingenommen werden können.
- <sup>98b)</sup> Das ist anders geworden, als es gelang, hier die Christian-Albrechtsköge 1632—84 und 1705—06 einzudeichen und Dagebüll landfest zu machen durch die Umdeichung dieser Insel 1702—04 und Sicherung des Kleiseerkoogs 1725—27. Von Galmsbüll ist ein Teil ein Raub der Wellen geworden, der andere hat erst spät (1789, 1913) in einen Koog eingeschlossen werden können.
- <sup>99)</sup> Hansb.-Registr. X, S. 264.
- <sup>100)</sup> Handschr. S. H. 240, 4<sup>o</sup>; Univ.-Bibl. Kiel.
- <sup>101)</sup> Handschr. Gamle kgl. Saml. 2911, 4<sup>o</sup>, S. 65 f.; Kgl. Bibl. Kopenh.
- <sup>102)</sup> Das Rollwagen als Erster im Lande verwandt haben soll. GEORGE S. 244.
- <sup>103)</sup> V. PAULS, Die Entstehung des Deichgrafenamts in Nordfriesland (In „Festschr. f. Max Pappenheim“, 1931), S. 20 ff.
- <sup>104)</sup> SCHULTZE, Deutsches Leben im 14. und 15. Jahrhundert (Gr. Ausg.), S. 247.
- <sup>104a)</sup> Über Waldverwüstung durch den Deichbedarf: MAGER, Entwicklungsgeschichte der Kulturlandschaft des Herzogt. Schleswig I, 1930, S. 211.
- <sup>105)</sup> A XX 969, 3325, 3326; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>106)</sup> Hansb.-Registr. XVI, Bl. 357 ff.
- <sup>107)</sup> Hansb.-Registr. XX, Bl. 53; XVIII. Bl. 88; Reichsarchiv Kopenhagen.
- <sup>108)</sup> HEIMREICH-FALCK I, S. 254 II, S. 96.
- <sup>109)</sup> Hansb.-Registr. XX, Bl. 57, 61, 63 und sonst oft.
- <sup>109a)</sup> Kanc.-Brevbøger 1616—20 (27. 7., 30. 7., 4. 8. 1619).
- <sup>109b)</sup> A XX 960; Staatsarchiv Kiel. — Handschr. S. H. 229, 8<sup>o</sup>; Univers.-Bibliothek Kiel.
- <sup>110)</sup> Schon vor 1466. Vgl. Anm. 7. — Später: Hansb.-Reg. X, 17, 178; Kopenh.
- <sup>111)</sup> Gamle kgl. Saml. 2911. 4<sup>o</sup> (PETREJUS), S. 86.
- <sup>112)</sup> Hansb.-Registr. VIIa, Bl. 122; Kopenh.
- <sup>112a)</sup> A XX 967; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>113)</sup> Land- und Deichregister der Stadt Tondern 1562; Stadtarchiv Tondern.
- <sup>113a)</sup> In Tondernschen Stadtkoogsrechnungen (Stadtarchiv) werden die Bezeichnungen Kör und Loos auch als gleichgeltend gebraucht. So heißt es um 1570 von „de Dyck twischen Hoyer und Ruttebüll, der Stadt Tundern Dyck, wovele se scholen bi Macht holden“: „Dat

1te Köhr fanget an bi Hoyer, hölt in den Maate 4 Roden 8 Ellen, ward Hoyerdamm edder Eddelsgab genömet, intgemen tho holden, — dat 2te Khör nömen wi de Quaensdik [1719: Langgröndik], hölt in de Maat 24 Roden 6 Ell, is gedeelt, — dat 3te Khör nömen wi Krue, hölt in de Maat 31 Roden 6 Ell  $3\frac{1}{2}$  Quart, is gedeelt, — dat 4te Khör nömen wi Jannecks edder nevest Poppenbüll, 22 R. 4 E. 3 Qu. in de Maat, wert intgemeen gemaket, — dann als 5. „up Ruttebüll Straat“, 6. „by Süden de Schlüs“, 7. „de Weg by Osten Ruttebüll“. Auch 1746 und 1792 z. B. ist das 1. Köhr noch zu 4 Ruten 7 Fuß 8 Daumenbreiten, 1793 zu 3,85 Ruten angesetzt.<sup>4)</sup>

<sup>114)</sup> Corpus stat. Slesv. I, 1794, S. 391.

<sup>115)</sup> Hansb.-Registr. X, Bl. 264 (1570); Kopenh. — A XVII 884 (1580); Staatsarchiv Kiel.

<sup>116)</sup> Im Gotteskoog z. B. genoß jeder Deichrichter eine, jeder Deichvogt zwei Störten Schlickland frei. 1580 beklagten sich die Deichbeamten der Horsbüllharde beim Herzog über Widersetzlichkeit unter ihren Koogsleuten (Hansb.-Registr. X, Bl. 237, 296 f.). Jeder der nachbenannten Köge bzw. Koogsanteile hatte um 1580 und bis zur Neuordnung 1703 seinen Deichvogt und die in Klammern beigefügte Zahl von Deichrichtern: Alter Horsbüllharde Koog (2), Horsbüllharde Koog (3), Kleiner Emmelsbüller Koog und Gotteskoog, Horsbüllharde Anteil (3), Bökingharde Anteil (3), Karrharde Anteil (3), Tonderkoog, Karrharde Anteil (1), Tonderharde (0), Schluxharde (0), Hoyerkoog (0), Klixbüller Koog (1), Engerkoog (2), Kohldammer Koog (2), Westermooringer und Ostermooringer Kornkoog (je 3), Störtewerker Koog (1) und Maasbüller Werk (2). Hansburg.-Registr. X, Bl. 237; Kopenh. — A XVII 884; Staatsarchiv Kiel. Wegen der Vielheit der Deiche teilte der Amtmann im Einverständnis mit der Harde nach dem Tode des Deichvogts Peter Brodersen zu Bombüll am 11. Febr. 1614 die Wiedingharde in 2 Deichvogteien und unterstellte den Norden dem Lehnsvogt Peter Brodersen zu Rickelsbüll, den Süden Haike Jensen zu Emmelsbüll. Bestätigung ihrer Bestellungen durch den Herzog 15. Febr. 1615. Am 19. Juni 1615 setzte letzterer den Deichvogt Heye Sünnicksen im Gotteskoog wegen Nachlässigkeit in der Deichpflege ab und befahl dem Amtmann, einen anderen zu bestallen. A XX 998; Staatsarchiv Kiel.

<sup>117)</sup> FEIKES, Die geschichtliche Entwicklung der Deichlast in Nordfriesland, 1937, S. 72 f., leitet Eddelag von „etten“ = weiden ab; es bedeute also Weidegenossenschaft. Bei der hohen Geltung des Eides im Mittelalter auch im genossenschaftlichen Zusammenschluß dürfte es näherliegen anzunehmen, daß die Bezeichnung von „Eid“ herzuleiten ist und dieser ursprünglich im Eidegelag die gleiche verpflichtende Bedeutung gehabt hat wie für die 24 Deichverständigen des Bargum-Risumer-Deichwerks von 1466, von denen es heißt (vgl. Anm. 7), daß sie „an den hilghen ghesworen zint, eneme isliken van diikes weggen recht to donde, nemande to hulpe edder schaden“. — Feikes' Angabe, daß „die in den tondernschen Kögen erlassenen ungedruckten Quellen, wie insbesondere die Koogsanordnungen, unverändert die Ausdrucksweise Edinglag enthalten“, wüßte ich weder urkunden- noch aktenmäßig zu bestätigen. Dagegen trifft man in tondernschen Deichakten oft „Eddegelag“, „Ediglag“, „Eidelage“, „Eidegelag“, „Edelag“ und „Edegelachsegere“; auch die Tondernsche Deichordnung von 1619 spricht so. MENSING, Schlesw.-Holst. Wörterbuch I, S. 730, 993, hat auch die „Dieksediger“ = Deichgeschworene zur Aufsicht über das Wasserlösungswesen im Kirchspiel.

<sup>118)</sup> SERING, Erbrecht und Agrarverfassung in Schleswig-Holstein, 1929, S. 259, 262.

<sup>119)</sup> A XX 2631, 968; Staatsarchiv Kiel. — Matthiessens Saml., P. 24; Reichsarchiv Kopenh.

<sup>120)</sup> Hansb.-Registr. XX, Bl. 77 (1579); Kopenh. — A XX 968; Staatsarchiv Kiel. — Corp. stat. Slesv. I, S. 398 f., 404.

<sup>121)</sup> FEIKES S. 158. — 3. 6. 1601 Herzoglicher Befehl an die Deichvögte des Emmelsbüller Koogs, den in der Deichpflicht Säumigen das Land zu entziehen und aus dem Verkauf die Deiche „mit gesamter Hand“ zu verfertigen; der Restbetrag solle dem Herzog verbleiben. A XX 962; Staatsarchiv Kiel.

<sup>122)</sup> A XX 968. — Abteilung 309, I A, Nr. 296; Staatsarchiv Kiel. — Siehe Seite 131.

<sup>123)</sup> „Kurzes Memoriall 1675“; Deich- und Koogsachen 16. und 17. Jahrhundert; Stadtarchiv Tondern, Fach 243. — A XX 983; Staatsarchiv Kiel.

<sup>124)</sup> Deich- und Koogsachen 16. und 17. Jahrhundert; Stadtarchiv Tondern, Fach 243. — Anm. 4.

<sup>125)</sup> A XX 968—972. — Abtlg. 309 I A, Nr. 296, 333; Staatsarchiv Kiel. Eine Aufzählung

von etwa 1640<sup>4)</sup> verteilt die 15769<sup>1/2</sup> Demat des Gotteskooges wie folgt: Anteil der Wiedingharde 3272<sup>1/3</sup> Dt., der Bökingharde 2918<sup>1/2</sup> Dt., der Karrharde 3505 Dt., der Interessentenkoog 2250 Dt., die herrschaftlichen Ländereien 3723 (3823) <sup>2/3</sup> Dt. Abgesehen von den letzteren und der Wiedingharde stimmen die Maße, wenn 1 Demat = 0,4926 ha gerechnet wird, ungefähr mit dem Stande von 1908 (Statut für den I. Schlesw. Deichband, S. 4 f.) überein.

- <sup>125a)</sup> In erneuten Versuchen, den Gotteskoog trockener zu machen und ihn besonders von den in ihm wie in einem Sammelbecken sich stauenden, überschwemmenden Wassermengen zu befreien, die von der Karrharde her, namentlich mit dem Lexgaarder Mühlenstrom, zufließen, hat man 1706 die „Rollwagengrafft“ ausgebessert und 1709 die Karrharder Abströme durch den damals gegrabenen „Dreiharder Gotteskoogstrom“ aufzufangen und nach der Süderau östlich von Humptrup geleitet, sowie gleichzeitig den Sommerdeich Stockholmacker-Uphusum-Grelsbüll angelegt, um zu verhüten, daß das Geestwasser in den niedrigeren Gotteskoog fließt. Vgl. Anm. <sup>4)</sup>.
- <sup>125b)</sup> Cl. Jansen Rollwagens Witwe Susanna, geb. de Moll, blieb auf ihrem Hofe Friesmark bei Tondern wohnen; aber in der großen Sturmflut 1634 ist „Rollwagens Frau sambt Kindern, Gesinde und allem Haab versoffen“ (vgl. Anm. <sup>125)</sup> und <sup>126)</sup>. Sie war eine Schwester von Abraham, Isaak und Jacob de Moll, den Helfern ihres Mannes.
- <sup>126)</sup> GIERKE, Geschichte des Deichrechts, II, S. 149.
- <sup>126a)</sup> Siehe <sup>121a)</sup>.
- <sup>127)</sup> GIERKE II, S. 152 f. — HEIMREICH-FALCK I, S. 396.
- <sup>128)</sup> GIERKE II, S. 156.
- <sup>128a)</sup> A XX 967; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>128b)</sup> A XX 2632; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>130)</sup> Gemeinschaftl. Archiv XXXIX 29g; Hansb.-Registr. V, Bl. 334, XVIII, Bl. 321, XIX (10. 2. 1577); Matthiessens Saml., P. 24; Reichsarchiv Kopenhagen.
- <sup>130a)</sup> A XX 949; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>131)</sup> Slesv. Provindsial-Efterretninger III, S. 313, 346 ff.
- <sup>132)</sup> Abteilung 195 (Fresenhagen); Staatsarchiv Kiel.
- <sup>133)</sup> A XX 968; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>134)</sup> Gottorf. Archiv (Kopenh.), P. 368; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>135)</sup> A XX 2523; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>136)</sup> Die Utlande waren der Deichpflicht und Deichlast wegen seit alters von allen gewöhnlichen Diensten frei, die kriegsmäßige Landfolge ausgenommen. Die Harden bezahlten jede eine runde Summe als Pflichtgeld, die Horsbüll- und Bökingharde je 150 Mark, die von ihnen selbst „nach jedermanns Vermögen“ repartiert wurden, „indem auf jedes Haupt Viehes die Schätzung geschlagen ward“: Diese Abgabe hieß daher „Kohschatt“, Kuhschatz. Sie ist 1609 aufgehoben worden<sup>60a)</sup>. A XX 2583; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>137)</sup> Marschhardenrechnung Tondern 1605, 1611; Staatsarchiv Kiel. — Handschr. S. H. 240, S. 145 ff.; Univ.-Bibl. Kiel.
- <sup>138)</sup> Es liegen herzogliche Entscheidungen vom 5. Dezember 1651 und 21. März 1665 vor, in denen auf Klage der Köge dem Hans von Andersen und allen unter den Roßdienst gehörigen Freileuten befohlen wird, ihren Anteil Deichpflicht zu leisten. Aber noch über 1727 hinaus ist die Angelegenheit umstritten gewesen. Von einem Teile der Rangauischen, unter Lindewitt liegenden Koogsländereien im Amte Tondern wurden Deich- und Kooglasten getragen, andre waren gänzlich befreit, und für einen dritten Teil wurde die beanspruchte Deichlastenfreiheit von der Regierung abgelehnt. Gewährte und angemafte Befreiungen standen also hier nebeneinander. Abtlg. A, Nr. 8 (6, 7, 9); Archiv der Deichgrafschaft in Niebüll. — C XII (4) 78; Staatsarchiv Kiel. — Zeitschr. 5, S. 232; 39, S. 428.
- <sup>139)</sup> Kancelliets Brevbøger 1596—1602 (21. 4. 1602); 1609—15, S. 90, 811; 1621—23, S. 523, 524, 595. — A XX 971, Vol. I; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>140)</sup> GIERKE I, S. 37 f.
- <sup>141)</sup> 1551: v. STEMANN III, S. 232. 1554: Hansb.-Registr. VIIa, Bl. 118, 119.
- <sup>142)</sup> O. JOHANNSEN, Zur Geschichte des Nordfriesischen Deichrechts, 1908, S. 18, 29, 30.

- <sup>143)</sup> G. JACOBY, Herzog Johann der Aeltere und die Abfassung des Spadelandesrechts. In: Zeitschr. der Savigny-Stiftung der Rechtsgeschichte, Germ. Abtlg. LV, 1935, S. 263 ff. — E. WOHLHAUPTER, Rechtsquellen Schleswig-Holsteins I, 1938, S. 151 f.
- <sup>144)</sup> A XX 968, 998; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>145)</sup> A XX 949, 993; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>146)</sup> Corpus statut. Slesv. I, S. 316 ff., 403 f. — Entwurf und Abschriften, auch in niederdeutscher Fassung, siehe Anm. 145, und Handschr. S. H. 440; Univ. Bibl. Kiel.
- <sup>147)</sup> A XX 968, Bl. 86 ff.; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>148)</sup> Archiv der Deichgrafschaft Niebüll, Akten A, Nr. 54.
- <sup>149)</sup> Hansb.-Registr. XIX, Bl. 106; Kopenh. — S-H-L. Jahrbücher IX, S. 540.
- <sup>149a)</sup> A XX 949; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>150)</sup> A XX 2523; Staatsarchiv Kiel. — Vgl. Anm. 89.
- <sup>151)</sup> A XX 3325, 3326; Staatsarchiv Kiel.
- <sup>152)</sup> V. PAULS a. a. O. S. 35: Wortlaut der Bestallung. — Es handelt sich hier aber nicht um den jüngeren Rollwagen.
- <sup>153)</sup> L. ANDRESEN, Bürger- und Einwohnerbuch der Stadt Tondern bis 1869, S. 120, 137 bis 139. — Amtsrechn. Tondern; Staatsarchiv Kiel. — Clausen war schon um 1615 in Tondern wohnhaft und reich. Der Gotteskoog hat 1618 für Deichreparatur viel Geld bei ihm geliehen. Vgl. Anm. 144. — Berichte von ihm mit seinem Siegel: Anm. 145.
- <sup>154)</sup> Handschr. Ledreborg 215, Folio, Nr. 4; Kgl. Bibliothek Kopenhagen.

Anmerkung: Die Kartenskizzen Abb. 1, 2 und 8 sind Wiederherstellungsversuche, nach meinen Angaben und Vorskizzen gezeichnet von Fräulein Leni Rolff, Graphikerin in Kiel. Für die Vorskizzen habe ich u. a. benutzt: Franz Geertz' „Historische Karte von den Nordfriesischen Inseln, der continentalen Marsch zwischen Hever und Königsau, sowie von der friesischen Vorgeest“, Berlin 1888; ferner die Kartenskizze A XX 955, S. 44, Staatsarchiv Kiel, und die Karte der Tondernschen Marsch von etwa 1700 in der Kartensammlung des Reichsarchiv in Kopenhagen (Sønderjylland Nr. 46).

Abb. 8 gibt die heutigen Grenzen der Köge wieder nach kartenmäßigen Unterlagen, die Herr Deichrentmeister Johs. Boyens beim Deichgrafenamnt Niebüll aus seiner besonderen Sachkenntnis freundlichst zur Verfügung stellte. Beiden Helfern sei auch hier herzlich gedankt!

Zu danken ist auch dem Nordfriesischen Verein für Heimatkunde und Heimatliebe für die Erlaubnis zur Benutzung des Druckstocks zur Abbildung 7.

## Nachwort

Unmittelbar vor der Fertigstellung des vorliegenden Hefes der „Westküste“ ereilt uns die traurige Nachricht vom plötzlichen Tod des Verfassers

Dr. h. c. LUDWIG ANDRESEN.

Am 16. Dezember 1940 wurde uns Ludwig Andresen in seiner nordschleswigschen Vaterstadt Tondern, wohin ihn noch im November neue Forschungsarbeiten führten, mitten aus beharrlicher Arbeit durch den Tod entrissen. Es ist hier nicht der Ort, das Verdienst dieses angesehenen Wissenschafters und aufopferungsfähigen Heimatforschers zu würdigen, wohl aber zu sagen, daß die Westküstenforschung noch manchen Baustein gefächlicher Art aus seiner Feder erwarten durfte. Die Art seiner Forschung sowie seine glückliche Verbundenheit mit Mensch und Landschaft lassen uns die aufgerissene Lücke auch im Rahmen der Küstenforschung schwer empfinden.

Die Schriftwattung.

# Diatomeen als Leitfossilien in Küstenablagerungen.

Von Christoph Brockmann.

## Inhalt:

I. Einleitung . . . . .	151
II. Die Diatomeen als Leitfossilien in den Ablagerungstypen des Küstengebietes	
A. Einteilung der Küstengewässer . . . . .	152
B. Autochthone und allochthone Ablagerung . . . . .	155
C. Einteilung der Küstenablagerungen . . . . .	157
1. Ablagerungen im Meerwasser	
a) Küstenferne rein marine Ablagerungen . . . . .	159
b) Der brackisch-marine Küstensaum . . . . .	160
2. Brackwasserablagerungen	
a) Ablagerungen des unteren Brackwassers . . . . .	162
b) Ablagerungen des oberen Brackwassers . . . . .	164
3. Süßwasserablagerungen . . . . .	166
III. Die Diatomeen als Leitfossilien für die zeitliche Gliederung der Küstenablagerungen . . . . .	171
A. Zeitliche Gliederung des Küstenalluviums . . . . .	171
B. Zeitliche Gliederung des Diluviums im Küstengebiet . . . . .	171
1. Das Junginterglazial . . . . .	172
2. Das Altinterglazial . . . . .	174
C. Ausblick ins Tertiär . . . . .	175
IV. Bemerkungen zur Ökologie und Verbreitung einiger Leitformen	176
Schriftenverzeichnis	

### Einleitung.

Kieselalgen oder Diatomeen sind einzellige Pflanzen mit verkieselter Zellwand. Die Kieselschalen bleiben nach dem Absterben der Zellen mit ihrer vollen Struktur erhalten. Solche „unzerstörbaren“ Diatomeenschalen finden wir nicht nur in alluvialen Ablagerungen, sondern auch in älteren Schichten. Sie sind so klein, daß vielleicht 10—100 Millionen auf 1 ccm gehen. Es mag manchem verwunderlich erscheinen, daß diese kleinen Gebilde für die Landgewinnung eine solche Bedeutung haben sollen, daß ihre Untersuchung in den Arbeitsplan der mit der Erforschung von Marsch und Wattenmeer beauftragten Forschungsabteilungen aufgenommen wurde.

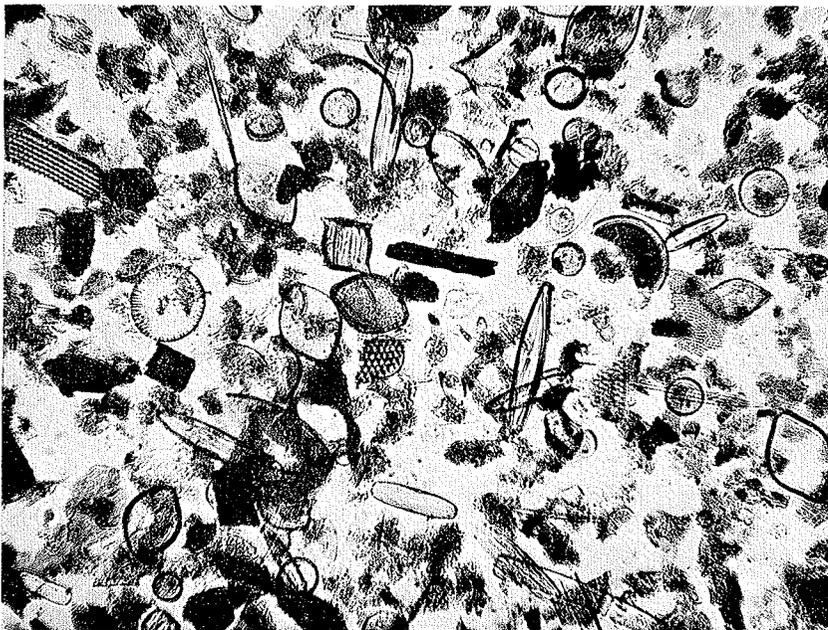


Abb. 1. Bohrung P.W.I. 8,3. Klei, aus Schlickwatt entstanden.

Mittlere Fraktion, roh. Alle geformten Bestandteile sind Diatomeen. Die linear-elliptischen Schalen gehören zu *Scoliolepta tumida*, einer Charakterform des Schlickwatts. Vergr. 72 X.

Das hat seinen Grund in zwei mit den Aufgaben dieser Küstenforschung verbundenen Arbeitsrichtungen. Und zwar handelt es sich

- a) um eine historische Forschung  
(Verlandung der Nordseeküste in früheren Jahrtausenden) und
- b) um eine aktuelle Forschung  
(heutige Verlandung der Nordseewatten mit allen hydrischen, biologischen und geologischen Einzelercheinungen).

An beiden Richtungen ist die Diatomeen-Forschung beteiligt und im Rahmen des umfassenden Arbeitsprogramms der Westküstenforschung seit 1935

sowohl historisch als auch aktuell in enger Verbindung mit den anderen Arbeitsrichtungen mit eingesetzt worden.

Wer einmal den mikroskopischen Aufbau des Klei- und Wattbodens gesehen hat, der wird erkannt haben, daß diese Bodenarten gerade durch den hohen Gehalt an Diatomeenschalen ihr besonderes Gefüge erhalten (Abb. 1).

Wie und in welchem Maße die Diatomeen außerdem den Vorgang der Verlandung beeinflussen und beschleunigen, das heißt also tatsächlich aktiv in den Verlandungsvorgang und damit in die Landgewinnung eingreifen, ist Gegenstand einer größeren Gemeinschaftsarbeit, woran mehrere Wissenschaftszweige beteiligt sind und worüber später zu berichten sein wird.

In diesem Aufsatz soll nur die Bedeutung der Diatomeen für die erdgeschichtliche Deutung der Marschböden behandelt werden. Eine grundlegende Klarstellung erscheint hier um so mehr am Platze, als der Fachgeologe selber meistens nicht in der Lage ist, die Diatomeenuntersuchung durchzuführen, sondern gern die Hilfe eines Spezialisten in Anspruch nimmt. Der Geologe muß jedoch imstande sein, die Ergebnisse der Spezialuntersuchung richtig auszuwerten und die Anwendungsmöglichkeiten der Diatomeenkunde zu erkennen.

Muscheln und Schnecken sind noch immer die bevorzugten Leitfossilien. Sie fehlen aber in vielen Küstenablagerungen, und zwar oft in solchen, die besonders reich an Diatomeen sind, so daß letztere nicht nur eine wertvolle Ergänzung der Molluskenbefunde, sondern in vielen Fällen die einzige Handhabe zur entstehungsgeschichtlichen Deutung der Ablagerungen bilden. Schon aus diesem Grunde ist die Berücksichtigung der Kieselalgen bei der geologischen Untersuchung des Marschbodens nicht zu umgehen. Der Vorteil der Diatomeenauswertung besteht vor allem darin, daß man nicht erst größere Mengen von Boden zu durchsuchen braucht, wie in vielen Fällen bei den Mollusken, sondern schon in einer kleinen Probe Individuen in unbegrenzter Zahl zur Verfügung hat. Dabei ist der Tatbestand aus der Diatomeenflora oft mit größerer Klarheit zu erkennen als aus den übrigen Fossilien. Vor allem sind es die ökologischen Verhältnisse, die sich in manchen Fällen mit überraschender Genauigkeit erschließen lassen. Der Salzgehalt, die Ernährungsverhältnisse, die Wasserstoffionenkonzentration, die Tiefe und Temperatur der Wohngewässer sowie ihr Untergrund sind Umweltfaktoren, die in der Diatomeenflora zum Ausdruck kommen.

## **II. Die Diatomeen als Leitfossilien in den Ablagerungstypen des Küstengebietes.**

### **A. Einteilung der Küstengewässer.**

Für die geologische Auswertung der Diatomeen liegen die Verhältnisse im Küstengebiet besonders günstig, weil es sich hier meistens um diatomeenreiche Ablagerungen handelt.

Von den ökologischen Faktoren, die an der Meeresküste eine entscheidende Bedeutung haben und die aus der Diatomeenflora erschlossen werden können, ist der Salzgehalt im allgemeinen der wichtigste. Eine Meeresablagerung ist vom Sediment eines limnischen Gewässers mit Sicherheit an den eingeschlossenen Kieselalgen zu unterscheiden. Diese Möglichkeit beruht auf der Tatsache, daß im Salzwasser andere Diatomeen leben als im Süßwasser. Vom reinen Süßwasser bis zum vollsalzigen Meerwasser (in der Nordsee etwa 35‰ S) kommen in den Uebergangsgewässern alle möglichen Salzgehaltstufen vor. Diese Uebergangsstufen, die die verschiedenen Grade des Mischwassers umfassen, pflegt man als Brackwasser zu bezeichnen. Je nach dem Salzgehalt des eigentlichen „Meeres“ hat die zum Süßwasser führende Salzskala eine verschiedene Länge, und so kommt es, daß die Bezeichnung „Brackwasser“ keine feste Abgrenzung des Salzgehaltes einschließt.

Das Bedürfnis nach einer wissenschaftlich brauchbaren Einteilung der Salzgehaltsgrade hat H. HEIDEN (1912) zu einer siebenstufigen Salzskala geführt. Da die Einteilung auf die besonderen Verhältnisse der Ostsee zugeschnitten ist, können wir sie hier übergehen.

Eine mehr allgemeine Einteilung gibt KOLBE (1927) in seinem „System der Halobien“. Danach leben:

Euhalobien	in Gewässern von	2 — 4	% Salzgehalt
Mesohalobien	in Gewässern von	0,5—2	% Salzgehalt
Oligohalobien	in Gewässern von weniger als	0,5	% Salzgehalt.

Die Oligohalobien schließen halophile, halophobe und indifferente Arten ein.

Die drei Hauptgruppen entsprechen etwa der Dreiteilung in Meer-, Brack- und Süßwasserdiatomeen.

Eine weitergehende Gliederung des Brackwassers ist von REDEKE (1933) gegeben:

< 0.1 Cl g/l	= Süßwasser	} Brackwasser
0.1— 1.0 Cl g/l	= oligohalines	
1.0—10.0 Cl g/l	= mesohalines	
10.0—17.0 Cl g/l	= polyhalines	
> 17.0 Cl g/l	= Meerwasser	

Die Zahlenreihe läßt ohne weiteres die mathematisch-hydrographische Grundlage der Einteilung erkennen. Ob entsprechende biologische Räume bestehen, bleibt noch zu prüfen.

So wünschenswert eine Gliederung der Salzgehaltsgruppen nach bestimmten Zahlen ist, so schwierig ist es, das Salzbedürfnis der einzelnen Arten zahlenmäßig festzulegen. Die Angaben in den Diatomeenhandbüchern sind unzuverlässig, weil die Verfasser auf Quellen ungleicher Güte angewiesen waren. Je genauer die verschiedenen Biotope erforscht werden, um so mehr tritt in Erscheinung, daß nicht der Salzgehalt an sich allein für das Vorkommen oder Fehlen einer Art entscheidend ist. Das Verhalten der Arten ist

bei gleichem mittleren Salzgehalt ganz verschieden in Gewässern mit stark veränderlicher und in solchen mit mehr gleichbleibender Konzentration (der Einfluß der übrigen ökologischen Faktoren soll hier unberücksichtigt bleiben). Aus diesem Grunde ist es auch schwierig, dem Begriff „Brackwasser“ einen zahlenmäßig allgemein gültigen Salzgehalt unterzulegen. In den Flußmündungen der Nordseeküste hat ein Mischwasser von 20<sup>0/00</sup> S schon brackischen Charakter, denn die bezeichnenden Formen des Nordseepanktons wollen hier nicht mehr gedeihen. Die ganze Ostsee gehört hydrographisch dem Brackwasser an, und doch finden wir in der westlichen Ostsee bei einem Salzgehalt von rund 15<sup>0/00</sup> noch ein gut entwickeltes marines Plankton. Selbst in der mittleren Ostsee spricht man noch von Meerwasser, während das Mischwasser der Haffe als Brackwasser bezeichnet wird. Entsprechend der Einteilung REDEKE's unterscheidet man im Frischen Haff eine oligo-, meso- und polyhaline Zone, wobei die entsprechenden Salzgehalte aber viel niedriger liegen als beim genannten Verfasser. Jedenfalls zeigt der Vergleich mit der Ostsee, daß starker Salzwechsel einem Gewässer den brackischen Charakter verleiht, wobei der mittlere Salzgehalt hoch oder niedrig sein kann.

Meine Beobachtungen an den Mündungsgebieten der Flüsse haben mich (1914) dazu geführt, eine Gliederung des Brackwassers vorzunehmen, die nicht vom Salzgehalt, sondern von biologischen Erscheinungen ausgeht. Im Unterlauf der Weser zum Beispiel lassen sich zwei Abschnitte mit einem verschiedenen Plankton unterscheiden, ein oberer mit einem oft gut entwickelten Brackwasserplankton und ein unterer mit einem verminderten marinen Plankton. Dieser letzte Abschnitt deckt sich in der Weser mit der Zone höchsten Schlickgehalts und stärksten Salzwechsels. Der obere Abschnitt hat einen geringen Schlick- und Salzgehalt; ja, das Brackwasserplankton dringt oft noch weit ins Süßwasser hinauf. Diese beiden durch verschiedenes Diatomeenplankton gekennzeichneten Abschnitte bezeichne ich als das obere und untere Brackwasser.

Die schlickgraue Farbe des unteren Brackwassers verliert sich abwärts und geht in klareres Seewasser über. Letzteres ist zunächst noch nicht vollsalzig und es fehlen auch noch die Charakterformen des Hochseepanktons. An der ganzen Küste entlang (auch außerhalb der Flußmündungen) finden wir einen mehr oder weniger breiten Saum nicht vollsalzigen Meerwassers, den ich als den brackisch-marinen Küstensaum bezeichne. Jenseits dieser Zone beginnt die vollsalzige Hochsee. Die Flora der Hochsee erhält ihren besonderen Charakter durch stenohaline Planktonformen, die schon beim Uebertritt in Wasser wenig verminderten Salzgehaltes absterben (BROCKMANN 1906). Im brackisch-marinen Küstensaum dagegen haben die euryhalinen Meeresformen ihr Hauptverbreitungsgebiet.

Im folgenden Schema sind die Einteilungen KOLBE's und REDEKE's mit

der meinigen zum Vergleich zusammengestellt. Die Chlorwerte REDEKE's sind auf Salzgehalt umgerechnet.

%S	KOLBE	REDEKE	BROCKMANN
30	Euhalobien	Meerwasser	Hochsee
20		polyhalines	brackisch-mariner Küstensaum
10	Mesohalobien	mesohalines	unteres
0	Oligohalobien		oberes
		Süßwasser	Süßwasser

*Note: The table includes a vertical axis for salinity (%S) from 0 to 30. Dashed lines in the original table indicate boundaries between the 'unteres' and 'oberes' Brackwasser zones, and between 'polyhalines' and 'mesohalines' zones.*

### B. Autochthone und allochthone Ablagerung.

Der wichtigste Faktor für den Charakter der Küstenablagerungen ist der Einfluß der Gezeiten. Zumal im engeren Küstensaum mit seiner starken Brandung in den Außenbezirken und seinem ausgeprägten horizontal gerichteten Wasseraustausch im eigentlichen Wattenmeer haben die Gezeiten die Wirkung einer riesigen Mischtrommel, in der die Sinkstoffe immer wieder vom Boden aufgehoben und durcheinandergewirbelt werden, so daß die Küstenablagerungen eine weitgehende Gleichartigkeit in der Zusammensetzung aufweisen. Die Korngröße ist natürlich nach dem Grade der Wasserbewegung örtlich verschieden.

Die suspendierten Stoffe des Küstenwassers kommen nicht nur am Meere selbst zur Ablagerung, sondern sie werden mit dem Flutstrom auch in die Flüsse hinaufgetragen und auch dort abgelagert. Das wechselnde Kräfteverhältnis von Ebbe- und Flutstrom bringt es dabei mit sich, daß die landwärts gerichtete Verfrachtung der Sinkstoffe die entgegengesetzte meistens überwiegt. Wir finden deshalb im Unterlauf der Flüsse noch bis zur oberen Grenze des Flutstromes marine Sinkstoffe abgelagert.

Der Nachweis, daß tatsächlich in erheblichem Maße marine Sedimente bis ins Süßwasser der Flüsse hinaufgeführt und dort abgelagert werden, ist mit Sicherheit durch die in diesen Ablagerungen enthaltenen marinen Diatomeen zu führen. Bei fossilen Flußablagerungen im Gezeitengebiet darf man

deshalb nicht ohne weiteres aus dem Vorhandensein mariner Diatomeen auf Salzwasserbildung schließen.

An der gezeitenlosen Ostsee sind von H. HEIDEN (1900, 1902) zahlreiche Bohrungen auf Diatomeen untersucht worden. Dabei wurde der Salzgehaltsgrad gefunden, indem die Arten der einzelnen Salzgehaltsgruppen für sich zusammengesählt und ihr prozentualer Anteil an der Gesamtzahl der Arten berechnet wurde. Wollte man nach dem gleichen Verfahren den Salzgehalt des Gezeitenricks eines Flußbettes bestimmen, so käme man auf eine mehr oder weniger marine Bildung; denn die überwiegende Zahl der Schalen besteht aus marinen Arten, und die Süßwasserarten sind (besonders in der Individuenzahl) in der Minderheit, obwohl es sich vielleicht um eine Süßwasserbildung handelt.

Damit dürfte hinreichend begründet sein, daß man die außerhalb ihres Lebensraumes (allochthon) abgelagerten marinen Schalen nicht für die Bestimmung des Salzgehaltes einer Kleiprobe verwenden darf. Es ist vielmehr notwendig, allochthone und autochthone Arten zu unterscheiden. Nur letztere sind für den Salzgehalt einer Ablagerung wirklich entscheidend.

Wenn wir uns nun den oben geschilderten turbulenten Zustand des Küstenwassers vergegenwärtigen, so liegt die Frage nahe, ob es in diesem Gebiete überhaupt autochthon (oder sedentär) abgelagerte Diatomeenschalen geben kann und gibt. Man kann der Meinung sein, die marinen Schalen müßten, nachdem sie nach vielfacher Umlagerung durch Brandung und Gezeitenstrom endlich irgendwo dauernd eingebettet sind, doch als autochthon im weiteren Sinne betrachtet werden, sofern der Einbettungsort sich innerhalb des eigenen Lebensraumes, also im Salzwassergebiet der Küste befindet. Wenn es aber gelingt, neben den in der angegebenen Weise abgelagerten Schalen noch andere festzustellen, bei denen Anzeichen vorhanden sind, daß sie ohne vorherige Irrfahrt am Orte ihres Wachstums eingebettet worden sind, dann ist es vorzuziehen, nur letzteren die Bezeichnung „autochthon“ zuzuerkennen und verdriftete Schalen als allochthon zu bezeichnen. Die Möglichkeit einer derartigen Unterscheidung besteht tatsächlich, wenn auch in beschränktem Maße.

Die als allochthone marine Schalen in Betracht kommenden Arten gehören zum großen Teil planktonisch oder halbplanktonisch lebenden Küstenformen an, die mit besonders derben Kieselpanzern ausgestattet sind, während von den meist schwach verkieselten Hochseeformen (z. B. *Chaetoceras* und *Rhizosolenia*) wenig erhalten bleibt. Zu den allgemein im Gezeitenbereich allochthon vorkommenden marinen und brackisch-marinen Arten gehören:

*Melosira westi* W. SM.

*Melosira sulcata* (E.) KG.

*Hyalodiscus stelliger* BALL.

*Coscinodiscus radiatus* GRUN.

*Coscinodiscus excentricus* EHR.  
*Actinoptychus undulatus* (EHR.) RALFS  
*Actinoptychus splendens* (SHB.) RALFS  
*Actinocyclus ehrenbergi* RALFS  
*Aulacodiscus argus* EHR.  
*Auliscus sculptus* (W. SM.) RALFS  
*Biddulphia rhombus* (E.) W. SM.  
*Cerataulus smithi* RALFS  
*Raphoneis amphiceros* EHR.  
*Raphoneis surirella* GRUN.  
*Dimeregramma minor* (GREG.) RALFS  
*Opephora pacifica* (GRUN.) PETIT  
*Nitzschia navicularis* (BREB.)  
*Nitzschia punctata* (W. SM.)

Damit ist natürlich die Liste nicht erschöpft; denn alle Arten (auch die des Süßwassers) können allochthon vorkommen.

Die autochthonen Diatomeen gehören vorwiegend zu den Bodenformen. Ein autochthones Vorkommen ist dann anzunehmen, wenn eine Art von weniger allgemeiner Verbreitung in einer Schicht gehäuft vorkommt. Einzelheiten sollen bei Behandlung der Bodentypen besprochen werden.

In sehr vielen Ablagerungen ist eine autochthone Flora nicht zu erkennen, entweder, weil eine solche überhaupt nur schwach entwickelt war, oder, weil sie nicht ungestört eingebettet, sondern zerrieben oder verdriftet wurde. In solchen Fällen, wo anscheinend nur allochthone Schalen vorliegen, sagt das Vorkommen mariner Schalen lediglich aus, daß es sich um eine Ablagerung im Bereich der Gezeiten handelt. Will man auch in diesem Fall den Versuch machen, den Salzgehalt zu bestimmen, so bleibt nur das statistische Verfahren übrig, in dem alle gefundenen Arten nach Salzgehaltsgruppen geordnet und gezählt werden. Man sollte dann aber nicht nur die Arten, sondern sowohl ihre Häufigkeit als auch die Art ihrer Vergesellschaftung berücksichtigen. Man wird dann aus dem prozentualen Anteil der einzelnen Salzgehaltsgruppen auf die Höhe des Salzgehaltes schließen. Im Sedimentationsbereich der großen Flüsse wird man hiermit noch am ehesten Erfolg haben; denn je mehr man flußaufwärts kommt, um so mehr nehmen die (zumeist auch allochthonen) Süßwasserdiatomeen zu. Das Ergebnis wird aber sehr unsicher bleiben müssen, weil die hydrographischen Verhältnisse des Ablagerungsraumes zumeist unbekannt sind.

### C. Einteilung der Küstenablagerungen.

Für die Topographie der deutschen Nordseeküste sind in der Gegenwart die Gezeiten, die Westwinde und die Deiche bestimmend. Seitdem die Marschen durch den Deichbau dem Einfluß des Meeres entzogen sind, hat hier die

Erhöhung des Bodens aufgehört. Eine Vorstellung von den heute tätigen bodenaufbauenden Kräften außerhalb der Deiche vermittelt WOHLBERG in seiner genetischen Darstellung des Andelpolsters (1933). Wenn wir uns aber ein Bild von dem Wechselspiel der bodenbildenden Kräfte in den Seemarschen früherer Jahrhunderte machen wollen, müssen wir uns in die Zeit versetzen, als der Mensch noch nicht in die geologische Gestaltung eingriff, also in die Zeit ohne Deichbau, ohne Entwässerung und ohne Landgewinnung.

Es ist hier nicht der Ort für eine ausführliche Schilderung der früheren Zustände in den jetzigen Marschen; aber auf einige wichtige Erscheinungen muß zur Begründung der Ablagerungstypen hingewiesen werden. — Von der Oberflächengestaltung der alten, nicht eingedeichten Marschen können wir uns eine ungefähre Vorstellung machen, wenn wir das der Küste vorgelagerte Watt zum Vergleich nehmen. Auf der Seeseite lag der Boden höher (Hochland) als auf der Landseite (Sietland). Der Strandwall des Hochlandes war von Tiefs durchschnitten, durch welche das Gezeitenwasser weite Räume des Sietlandes bei erhöhten Wasserständen überflutete. Das salzige Seewasser mischte sich hier mit dem von der Geest zuströmenden Süßwasser zu einem Brackwasser, dessen Salzgehalt von der Menge des Oberwassers, von der Breite der Gezeitenrinnen und vom Tidenhub abhängig war.

Im Sietlande kam es vielfach zur Bildung haffartiger Strandgewässer, in denen sich eine üppige Schilfvegetation entfaltete. Diese gab Veranlassung zur Bildung von Schilftorf. Die feintonigen Sinkstoffe hinterließen im Sietlande einen dichten, fetten, humosen Ton. Schilfvegetation und Schlickwatt wechselten mit der Verlagerung der Gezeitenrinnen oft ihr Ausbreitungsgebiet.

Die verlandeten Teile, die nicht mehr der täglichen Ueberflutung ausgesetzt waren, konnten nur noch durch Sturmfluten aufgeschlickt werden. Das Hochland bekam auch in diesem Falle reichlichere und gröbere Sedimente als das Sietland.

Weil heute diese natürliche Marschlandschaft fehlt, fehlen auch für die Diatomeen die Lebensbedingungen, wie sie die Sietlandsgewässer der damaligen Zeit boten. Daraus ergibt sich eine Schwierigkeit für die Bestimmung des Charakters mancher brackischen Ablagerungen. Im brackischen Schilftorf (Darg) und in humosen Tönen treten manche Diatomeen als Massenformen auf, die heute nur vereinzelt an der Nordsee gefunden werden, weil eben die entsprechenden Biotope fehlen. Es ist deshalb schwierig, die Lebensbedingungen dieser Arten unmittelbar zu untersuchen und so die ökologischen Verhältnisse der durch sie charakterisierten Ablagerungen zu erschließen. Erst durch Beobachtung der Vergesellschaftung solcher Formen ist es möglich, diese Schwierigkeit zu überwinden. Die sicherste Grundlage für die Beurteilung einer Ablagerung ist überhaupt die Pflanzengesellschaft; denn diese ist in geringerem Maße eurytop als die meisten einzelnen Arten.

Für die Feststellung der Ablagerungstypen folgen wir der Einteilung, die wir für die Wasserräume gefunden haben.

### 1. Ablagerungen im Meerwasser.

#### a) Küstenferne, rein marine Ablagerungen.

Im mittleren Teil der Nordsee finden sich Sande und sandiger Ton mit einer Diatomeenflora, die nur wenige (allochthone) Bestandteile der brackisch-marinen Küstenzone enthält. Die autochthone Flora besteht teils aus Plank-

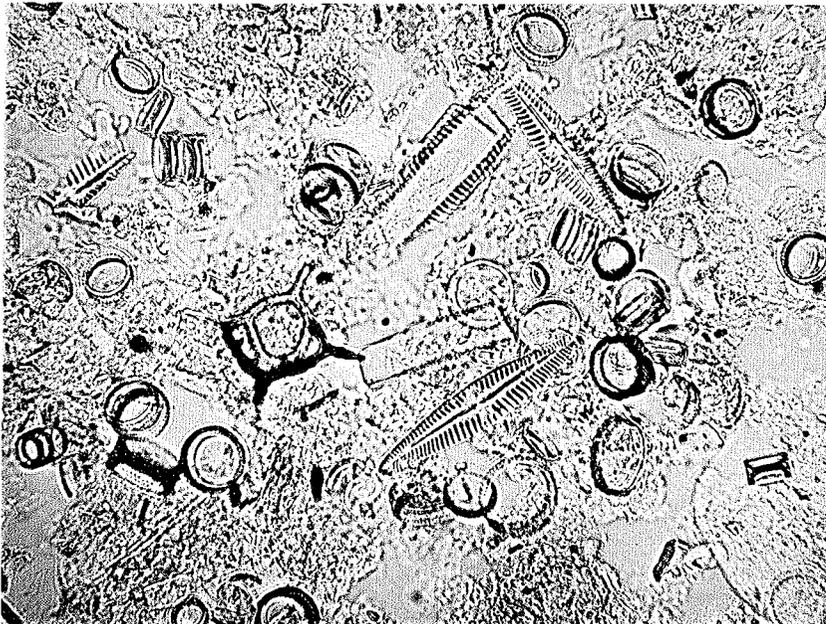


Abb. 2. Küstenfernes Sediment, nördlich der Doggerbank, — 79 m.  
Hauptform *Melosira sulcata* = kreisförmig mit geriefeltem Rand. *Navicula distans* = lanzettlich. *Dictyocha fibula* = mit 4 Stacheln. Vergr. 360 ×.

ton- teils aus Bodenformen. Die Massenerzeuger des Hochseeplanktons *Chaetoceros*, *Rhizosolenia* und andere haben sehr schwach verkieselte Schalen, die schon nach kurzer Zeit wieder aufgelöst sind. Von ihnen bleiben meist nur Dauersporen und Schalenenden erhalten. Auffallend viel ist in der mittleren Nordsee *Melosira sulcata* (Abb. 2) in den Grundproben enthalten. Von den im Plankton häufigen Silicoflagellaten findet sich *Dictyocha fibula* sehr häufig in den Sanden nördlich der Doggerbank, während in der Gegenwart in der südlichen Nordsee *Distephanus speculum* im Plankton überwiegt. Bezeichnend für die küstenfernen Ablagerungen sind aber vor allem die Bodenformen, die noch in Tiefen über 50 m gedeihen.

Die Diatomeenflora des küstenfernen Nordseebodens ist erst wenig erforscht. Nach den bisherigen Beobachtungen (BROCKMANN, 1937) ist die Besiedlungsdichte nicht unbedeutend. Da der Boden durch Gezeiten und Seegang nicht in dem Maße aufgewühlt wird wie an der Küste, ist die Verdriftung der Schalen geringer und die Einbettung infolgedessen mehr autochthon. Deshalb sind die Bodenformen wertvollere Leitfossile als das Plankton. Als Charakterformen des küstenfernen Gebietes wurden festgestellt:

*Melosira sulcata* (E.) KG.  
*Achnanthes stroemi* HUST.  
*Navicula distans* W. SM.  
*Navicula carinifera* GRUN.  
*Navicula claviculus* GREG.  
*Navicula liber* W. SM. v. *linearis* GRUN.

#### b) Der brackisch-marine Küstensaum.

##### b<sup>1</sup>) Unterwasserbildungen.

Je mehr wir uns der Küste nähern, desto mehr nehmen die Litoralformen zu, und schon bei Helgoland überwiegen sie im Nordseeboden.

Die Unterwasserablagerungen des Küstengebietes sind besonders stark der Wirkung von Gezeiten und Seegang ausgesetzt; hier ist deshalb die Durchmischung der verschiedenen Sinkstoffe am größten. So konnten an Greiferproben vor der Hever in der Nähe der 10 m-Linie noch Süß- und Brackwasserdiatomeen festgestellt werden, die vielleicht aus Eider- oder Elbsedimenten stammen. Größer war hier natürlich der Anteil von Schalen, die von den Watten im Einzugsgebiet der Hever und von Süderoogsand herangeführt wurden. Die große Masse der Schalen bestand aber aus den allgemein an der Küste verbreiteten allochthonen Arten. Sicher autochthone Bodenformen konnten nicht festgestellt werden, dagegen wurden in den Grundproben lebende Zellen von *Biddulphia sinensis* in Massen gefunden (die Probenentnahme geschah während der Hochentwicklung des Herbstplanktons).

Bodenproben mit einem ähnlichen Schalengehalte begegnen uns bei Bohrungen an der Küste oft. Es sind schwachtonige Sande mit einem hohen Gehalt an Diatomeenschalen, die größtenteils der allochthonen brackisch-marinen Gruppe angehören. Wegen des Fehlens sicher autochthoner Arten läßt sich über den Salzgehalt nichts mit Sicherheit aussagen. Solche Sande werden sowohl an der freien Küste als auch im Unterlauf der größeren Flüsse abgelagert. In letzterem Falle lassen sich aber aus dem höheren Gehalt an allochthonen Süß- und Brackwasserarten sowie aus anderen erkennbaren organischen Resten des Flußsedimentes Schlüsse auf die Herkunft der Sinkstoffe ziehen.

b<sup>2</sup>) Watablagerungen.

Die Watten zeichnen sich gegen den dauernd untergetauchten Meeresgrund durch eine stärkere Besiedlung mit Diatomeen aus. Auf die besonderen ökologischen Verhältnisse der Watten kann hier nicht eingegangen werden: Es sei nur auf den einen Umstand hingewiesen, daß sich zeitweise große Wattflächen mit einem dichten Rasen von Grunddiatomeen bedecken, wodurch der Boden verfestigt und auch die während der Ueberflutung herabsinkenden Sedimente gebunden werden. Damit hängt es zusammen, daß auf den Watten auch eine stärkere autochthone Einbettung von Bodendiatomeen stattfindet als unter Wasser. Durch diese Tatsache ist die Möglichkeit gegeben, in vielen Fällen in Bodenproben den Wattcharakter einer Ablagerung zu erkennen (Abb. 1). Einige der gemeinsten Wattdiatomeen sind allerdings wegen ihrer zarten Schalen fossil selten erhalten. *Pleurosigma aestuari*, eine der wichtigsten Charakterformen des feinsandigen Watts, habe ich im fossilen Klei noch nicht gefunden. Häufige Charakterformen von brackisch-marinen Watablagerungen sind

*Scoliopleura tumida* (BRÉB.) RABH.  
*Caloneis formosa* (GREG.) CLEVE  
*Navicula digitoradiata* (GREG.) A. SCHMIDT  
*Pleurosigma affine* GRUN.

b<sup>3</sup>) Sturmflutschichten.

Sobald das Watt verlandet, verschwindet die typische Wattflora, und an ihre Stelle treten bestimmte Bewohner der Spritzzone.

Wenn der Boden erst eine geschlossene Rasendecke bekommen hat, bleibt für die Diatomeenvegetation nur noch wenig Raum. Das über MHW liegende junge Marschland wird nur noch bei Sturmfluten mit Sinkstoffen überschüttet und weiter aufgehöhht. Die durch Sturmfluten heraufgeführten Sinkstoffe enthalten natürlich die Diatomeenschalen, die das Wasser im Küstengebiet aufgewirbelt hat; und so finden wir in rezenten Sturmflutschichten die gleichen Arten wie am benachbarten Meeresgrunde.

In Sturmflutschichten werden die Diatomeen viel schneller aufgelöst als in Watablagerungen, besonders, wenn es sich um gröbere Sedimente handelt. Weil jede einzelne Schicht längere Zeit an der Oberfläche der stärksten Verwitterung ausgesetzt ist, werden die Kieselschalen stärker angegriffen als im Watt, wo sie schnell unter Luftabschluß geraten. Vermutlich decken auch die Gräser ihren Siliziumbedarf in erheblichem Umfange aus der leicht löslichen Kieselsäure der Diatomeen. Darum ist schon im jungen Außengroden ein verminderter Diatomeengehalt festzustellen, und in den Sturmflutschichten der alten Marsch sind zur Hauptsache nur noch derbe Schalen erhalten.

Der ganze, mit den marinen Sedimenten über dem Festlandrasen ausgeschüttete Diatomeengehalt muß als allochthon betrachtet werden.

In kleinen Dellen des Rasens bleiben nach Sturmfluten Salzwasserpflügen zurück, die sich bei feuchter Witterung auf tonigem Grunde längere Zeit halten können und in denen sich oft dichte Rasen von Bodendiatomeen bilden. Sind es in diesem Falle Salzwasserformen wie *Navicula cincta*, so bieten Regenzeiten auch Süßwasserarten, besonders einigen kleinen Pinnularien, eine vorübergehende Siedlungsmöglichkeit. In beiden Fällen werden diese Diatomeen autochthon eingebettet und bilden ein Merkmal für Sturmflutschichten.

Die Sturmflutaufschlickungen sind nicht auf die brackisch-marine Zone beschränkt, sondern finden sich im ganzen Gezeitengebiet. In der deichlosen Zeit trugen die Sturmfluten noch marine Sinkstoffe bis in die Niederungsmoore hinein.

## 2. Brackwasserablagerungen.

Im regulierten Unterlauf der großen Ströme mit ihren weiten Mündungstrichtern entstehen gegenwärtig Brackwasserablagerungen nur in den entsprechenden Abschnitten des Strombettes. In der Vorzeit sah aber das Mündungsgebiet der Flüsse ganz anders aus (vgl. SCHÜTTE, 1935). In den Mündungsarmen fanden sich seenartige Erweiterungen und im Sietlande gab es weite lagunen- oder haffartige untergetauchte Räume mit Brackwasser verschiedenen Grades.

### a) Ablagerungen des unteren Brackwassers.

Je nach der Stärke der Gezeiten, der Weite der Seegatten und dem Zustrom von Oberwasser war der Salzgehalt des Brackwassers im Sietlandsraum verschieden. Bei starker Gezeitenwirkung und höherem Salzgehalt, also im unteren Brackwasser, bildeten sich vielfach Ablagerungen, in denen die Masse der allochthonen bei weitem die Zahl der autochthonen Arten überwiegt. Es ist darum auch oft unmöglich, den Salzgehaltsgrad mit Sicherheit zu erkennen. In solchen Fällen beschränke ich mich auf die Bezeichnung „Brackwasserablagerung“. Das kommt besonders für Flußsedimente in Frage, die stark allochthon sind und die zur Hauptsache nur durch erheblichen Anteil von Sinkstoffen des Oberwassers von den oben als brackisch-marin bezeichneten Bildungen zu unterscheiden sind (Abb. 3).

Im tieferen Wasser entstanden Ablagerungen, die durch Massenvorkommen der Planktonformen

*Coscinodiscus excentricus* E,  
*Actinocyclus ehrenbergi* RALFS

gekennzeichnet sind.

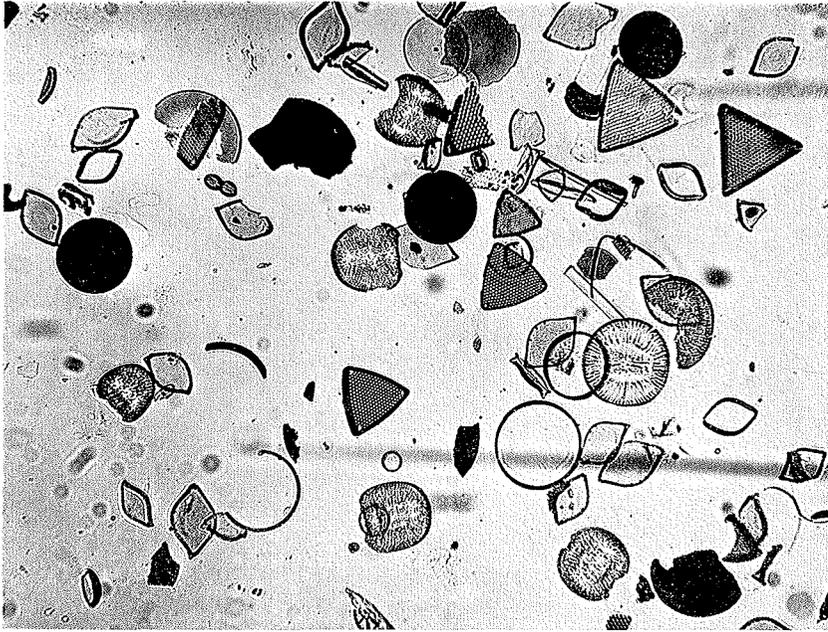


Abb. 3. Aeltester Klei, Wilhelmshaven, — 17 m NN, gereinigt.

Brackisch-marin mit starkem brackischen Einschlag. *Aulacodiscus argus*, Leitform des Nordseealluviums = schwarze Scheiben. *Triceratium favus* = dreieckig. *Biddulphia rhombus* = elliptisch-lanzettlich mit vorgezogenen Polen. Die im jungen Klei gemeine var. *trigona* fehlt hier. *Campylodiscus echeneis* und *C. clypeus*, Brackwasserformen = rundlich mit fast radialer Struktur. Vergr. 72 ×.

Im seichten Wasser mit Brackwassertangen (*Enteromorpha compressa*, *E. intestinalis*, *Pylaiella littoralis*) wurden vielfach humose Tone abgelagert, die besonders viele Aufwuchsformen enthalten. Eine solche Gesellschaft ist zum Beispiel

- Melosira nummuloides* (DILLW.) AG.
- Melosira juergensi* AG.
- Synedra tabulata* (AG.) KG.
- Synedra pulchella* (RALFS) KG.
- Achnanthes brevipes* AG.
- Achnanthes brevipes* v. *parvula* (KG.) CLEVE
- Achnanthes hauckiana* GRUN.

Eine ökologisch verwandte Gesellschaft ist bezeichnend für den ältesten Darg des Jadebusens:

- Hyalodiscus scoticus* (KG.) GRUN.
- Grammatophora oceanica* (E.)
- Synedra crystallina* (AG.) KG.
- Cocconeis scutellum* E.

Wattablagerungen des unteren Brackwassers sind oft gekennzeichnet durch eine Gesellschaft von Bodendiatomeen mit

*Stauroneis salina* W. SM.  
*Diploneis didyma* (E.) CLEVE  
*Diploneis smithi* v. *rhombica*  
*Nitzschia tryblionella* (HANTZSCH)  
*Nitzschia circumscuta* (BAIL.) GRUN.  
*Surirella striatula* TURPIN  
*Campylodiscus echeneis*.

b) Ablagerungen des oberen Brackwassers.

Da die Grenzen des oberen und unteren Brackwassers sich mit den Tiden und Jahreszeiten verschieben, sind ihre Ablagerungen natürlich stark verzahnt, so daß die Floren beider Bildungen miteinander vermischt sind. In solchen Räumen können die Bodenproben nur als „Uebergang vom oberen zum unteren Brackwasser“ bestimmt werden. Andererseits sind gerade die reinen Ablagerungen des oberen Brackwassers oft besonders gut durch ihre Diatomeenflora gekennzeichnet. Wegen des schwächeren Einflusses der Gezeiten ist der Anteil der marinen Sedimente gering, so daß die autochthone Flora meistens überwiegt.

Für manche Ablagerungen sind Anzeichen vorhanden, daß eine regelmäßige Gezeitenwirkung fehlte. Die Absperrung von der See konnte zum Beispiel durch Verlandung verbindender Tiefs oder Priele herbeigeführt werden. In solchen Fällen wurde nur noch durch Sturmfluten oder durch Zu- und Abstrom salzigen Grundwassers die vollständige Aussüßung verhindert. Ein „fossiles“ Brackwasser dieser Art haben wir im Aventofter See.

Petrographisch sind die Ablagerungen des oberen Brackwassers in tonige und humose Bildungen zu trennen. Der Ton des oberen Brackwassers ist meistens sehr dicht und durch humose Bestandteile mehr oder weniger dunkel gefärbt. Wird er in bergfeuchtem Zustande aufgeschwemmt, so zeigt sich, daß er außerordentlich viele kolloide Bestandteile enthält, die sich auch nach tagelangem Stehen nicht absetzen. Der Gehalt an Diatomeenschalen und anderen organischen Resten ist groß, so daß oft die Bezeichnung „Tongyttja“ am Platze ist. In manchen Fällen ergibt sich aus der Anwesenheit von vielem Schwefeleisen (die Diatomeenschalen sind manchmal mit Pyrit- und anderen Schwefeleisenkristallen ausgefüllt) ein völlig reduktiver Zustand des Bodens, also Faulschlamm- und Sapropelbildung.

Die humosen Ablagerungen des oberen Brackwassers enthalten meistens viele leicht erkennbare Schilffreste und werden dann gewöhnlich als „Schilftorf“ aufgezeichnet. Der Vorschlag, den im Brackwasser gebildeten Schilftorf als „Darg“ zu bezeichnen (BROCKMANN, 1911), ist von vielen Geologen angenommen worden. In der Umgangssprache ist dieser Dialektausdruck

leider nicht eindeutig, und so fand ich noch kürzlich in Bohrprotokollen schilfdurchwurzelten „Ton“ als Darg eingetragen. Oft wird dieser Ausdruck auch für tonigen Schilftorf verwandt. Ob man nun meine Definition des Begriffes Darg annehmen will, ist an sich belanglos (es ist immer etwas mißlich, Dialektwörter wissenschaftlich zu verwenden), notwendig ist jedoch bei Erörterung des Problems der Küstensenkung, sich im Kleigebiet stets zu überzeugen, ob eine moorige Schicht Süß- oder Brackwasserbildung ist. Man scheint nämlich immer noch geneigt zu sein, den „Schilftorf“ unbesehen als Süßwasserbildung anzusprechen. Durch Untersuchung einer großen Zahl von Schilftorfproben aus der ganzen Nordseeküste von Holland bis Dänemark konnte ich drei wichtige Tatsachen feststellen:

1. Der Schilftorf im Kleigebiet ist überwiegend eine brackische Bildung (Darg).

2. Der größere oder geringere Tongehalt des Dargs ist kein Maßstab für den Salzgehalt der Ablagerung.

3. Die den Darg begleitenden oder mit ihm wechsellagernden humosen Tone des oberen Brackwassers stimmen im Charakter der Diatomeenflora mit ihm überein. Wechsel zwischen Ton und Darg bedeutet also keinen Wechsel des Salzgehaltes.

Aus diesen Erkenntnissen heraus ergab sich die weitere Folgerung, daß die Ton- und Dargschichten gleichzeitig nebeneinander entstanden, sie sind nur verschiedene (nämlich die tonige und die humose) Fazies des oberen Brackwassers.

Um den Tongehalt des im Brackwasser gebildeten „Schilftorfs“ zu berücksichtigen, kann man Darg und tonigen Darg unterscheiden; es bleibt aber zu beachten, daß auch der scheinbar „reine Schilftorf“ immer noch geringe Mengen toniger mariner Sedimente enthält, so daß der Unterschied nur abgestuft ist.

Will man den Ausdruck Darg umgehen, so kann dafür nur „brackischer Schilftorf“ gesetzt werden, damit eine Verwechslung mit dem Süßwasserschilftorf vermieden wird.

Die Gleichsetzung dieser beiden Bodenarten verbietet sich schon wegen ihrer verschiedenen petrographischen Beschaffenheit. Der Schilftorf des Binnenlandes hat ein lockeres Gefüge, der Darg dagegen hat eine gyttjaartige Grundmasse mit viel Diatomeen und ist dicht. Obwohl er meistens viel eingelagerte Schilfreste enthält, ist die Bezeichnung Schilftorf doch nur bedingt zutreffend.

In Darglagern und faulschlammartigen Tönen ist die verbreitetste Gesellschaft folgende:

*Diploneis interrupta* (KG.) CLEVE

*Diploneis ovalis* (HILSE) CLEVE

*Navicula pusilla* W. SM.

*Navicula peregrina* (E.) KG.

*Diploneis interrupta* ist die häufigste Begleitform des brackischen *Phragmitetums* (Abb. 4).

Eine Gesellschaft, die ähnlichen Salzgehalt anzeigt und ebenfalls im Darg vorkommt, ist:

*Navicula peregrina* (E.) KG.

*Navicula pusilla* W. SM.

*Navicula elegans* W. SM.

*Galoneis amphibaena* v. *subsalina* (DONK.) CLEVE

*Nitzschia bilobata* W. SM.

Im ältesten Darg an der Basis des marinen Alluviums (aber auch in jüngeren Schichten) finden wir häufig:

*Nitzschia scalaris* W. SM.

*Campylodiscus clypeus* E.

*Anomoeoneis sphaerophora* v. *sculpta* (E.) O. MUELL.

*Nitzschia spectabilis* (E.) RALFS.

Diese drei Assoziationen sind nicht streng getrennt, sondern kommen auch in anderer Verbindung vor.

Seltener ist eine andere Gesellschaft, die in gyttjaartigen Ablagerungen anzutreffen ist:

*Fragilaria construens* v. *subsalina* HUST als Massenform

*Campylodiscus clypeus* E.

*Campylodiscus echeneis* E.

*Anomoeoneis sphaerophora* v. *sculpta* (E.) O. MUELL.

*Navicula peregrina* (E.) KG.

*Nitzschia scalaris* W. SM.

Die obigen vier Pflanzengesellschaften kommen in Sietlandsbildungen vor. Viel weniger gut ist der Salzgehaltsgrad in Flußablagerungen des oberen Brackwassers zu erkennen, weil der Anteil der allochthonen Sinkstoffe größer ist. Das Kennzeichen von Flußablagerungen ist ein erheblicher Gehalt an Planktonformen des Brackwassers. So finden wir in den ausgedehnten Kleiablagerungen des alten Weserdeltas unter dem Oldenburger Staatsmoor (bei Strückhausen usw.) als Leitformen:

*Cyclotella striata* (KG.) GRUN.

*Cyclotella meneghiniana* KG.

*Coscinodiscus lacustris* GRUN.

*Coscinodiscus normani* GREG.

### 3. Süßwasserablagerungen.

Wie zwischen den übrigen Salzgehaltsstufen, so ist auch der Uebergang vom oberen Brackwasser zum Süßwasser fließend. Die Bestimmung des Salz-

gehaltsgrades ist hier besonders schwierig in Flußablagerungen. Die Elbtone beispielsweise sind auf weite Strecken durch *Cyclotella stricta* gekennzeichnet. Diese Art ist euryhalin, lebt aber vorwiegend im oberen Brackwasser. Als Planktonform wird sie in Fließgewässern schon lebend weit verdriftet; die leeren Schalen aber werden im Gezeitengebiet sowohl oberhalb als unterhalb des Lebensraumes dieser Art gefunden. Sie gelangt noch vereinzelt bis Hamburg hinauf, und in der See konnte ich sie noch bis Helgoland im Sediment feststellen.

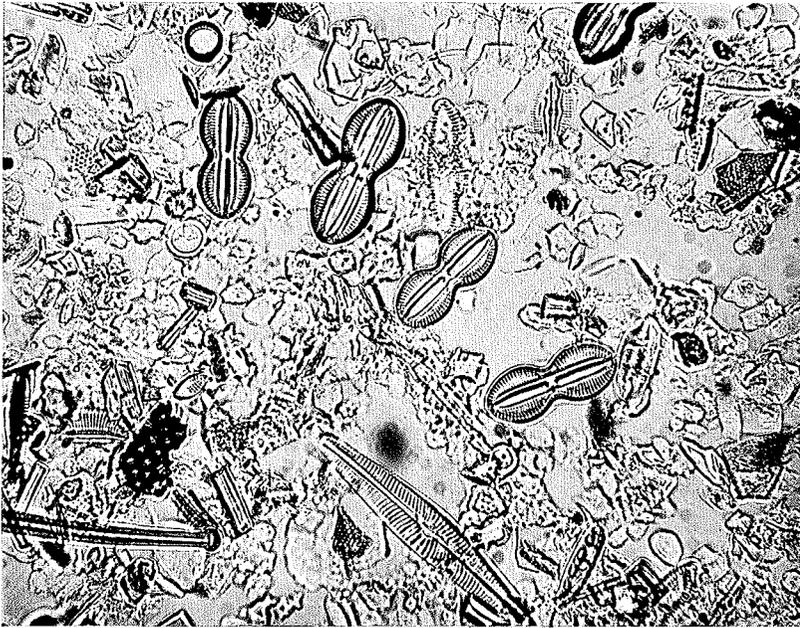


Abb. 4. Darg, Wilhelmshaven, — 28 m. Oberes Brackwasser.  
*Diploneis interrupta*, wichtigste Charakterform des Dargs = hantelförmig.  
*Navicula peregrina* = lanzettlich. Vergr. 360 ×.

Ihre größte Dichte hat *Cyclotella* in den Elbablagerungen des Alten Landes und in Kehdingen. Auch die oberen (Sturmflut-)Schichten sind durch diese Art gekennzeichnet. Ihr Massenvorkommen sagt über den Salzgehaltsgrad nicht mehr aus, als daß die Ablagerung im Uebergangsraum des Süß- und Brackwassers erfolgte.

Klar abgegrenzt gegen das obere Brackwasser sind dagegen die Ablagerungen, die außerhalb des Gezeitenbereiches, besonders in Restseen des Sietlandes entstanden sind. Diese flachen Gewässer sind oder waren zunächst stark eutroph, bis über verlandeten Teilen vom Geestrände her Hochmoorbildung einsetzte, was einen mehr dystrophen Zustand des Wassers zur Folge hatte.

In eutrophen Restseen bildeten sich ähnlich wie in entsprechenden Gewässern des Binnenlandes Schlammablagerungen, die oft durch folgende Pflanzengesellschaften gekennzeichnet sind:

*Melosira granulata* (E.) RALFS

*Melosira italica* (E.) KG.

*Stephanodiscus astraea* (E.) GRUN.

Nicht selten erinnern noch einzelne Bewohner des oberen Brackwassers an die Nähe des Meeres. So fand ich zum Beispiel in Proben aus einer Watt-

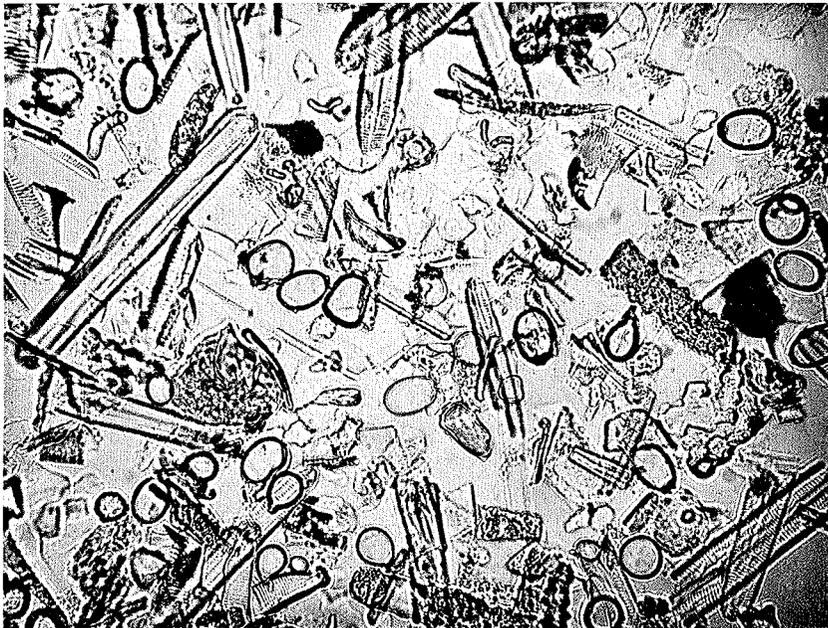


Abb. 5. Moor, Außenweser, Tonne D, Süßwasser, boreal.  
Süßwasserpinnularien, verkieselte Zysten von Flagellaten (Chrysoomonaden) = elliptisch, oval oder kugelig. Formen der Verlandungszone. Vergr. 360×.

grabung nördlich Gröde (BANTELMANN, 1940) neben obiger, den überwiegenden Bestandteil bildenden Süßwassergesellschaft auch (ebenfalls autochthone) Brackwasserarten, unter ihnen

*Cyclotella striata* (KG.) GRUN.

*Cyclotella meneghiniana* KG.

*Thalassiosira baltica* (GRUN.) OSTENF.

und als besonders auffallende Erscheinung: *Fragilaria inflata*, die wichtigste Charakterform der ostpreußischen Haffe.

Ob das Auftreten solcher mesohalober und halophiler Formen in einer Süßwasserflora immer auf Salzeinfluß zurückgeführt werden muß, erscheint

mir zweifelhaft. Der Salzgehalt ist nicht der einzige (und zweifellos nicht immer der ausschlaggebende) ökologische Faktor.

Die beginnende Verlandung der Gewässer kündigt sich in der Diatomeenflora oft durch Ueberhandnahme epiphytischer Grundformen an, denen *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*, *Potamogeton* und andere untergetauchte Pflanzen als Substrat dienen. Charakterformen dieser Flora sind:

*Synedra ulna* (NITZSCH) E.

*Cocconeis placentula* (E.)

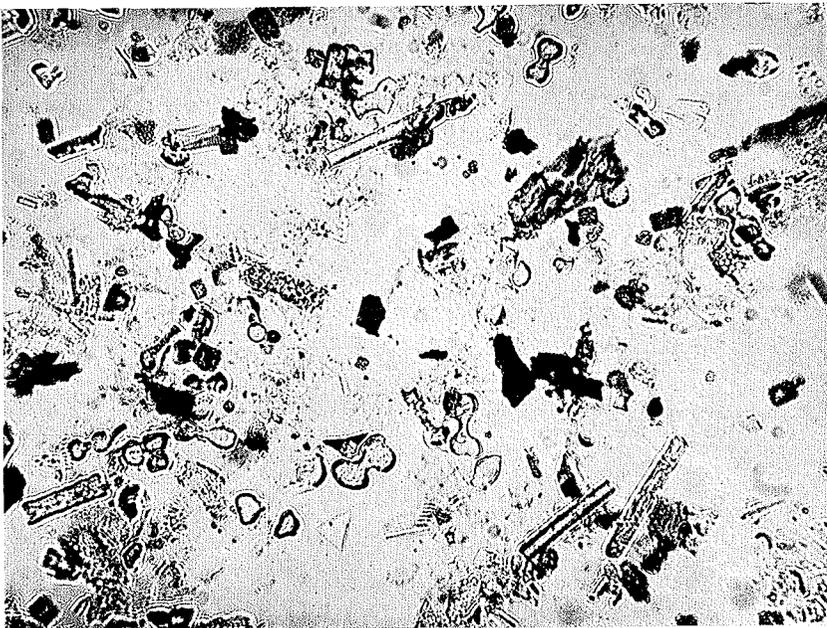


Abb. 6. Humus, Wattbohrung nördlich Föhr Bg. 6, Probe 11.  
„Phytolitharien“, *Lithostylidium clepsammidium* = hantelförmig. Anzeichen von Graswuchs.  
Vergr. 360×.

*Cocconeis pediculus* E.

*Gomphonema* zahlreiche Arten

*Cymbella* zahlreiche Arten

*Epithemia zebra* (E.) KG.

*Epithemia turgida* (E.) KG.

Dieser Aufwuchsflora sind stets freilebende Bodenformen untermischt.

Wird bei fortschreitender Verlandung das Gewässer so flach, daß es zeitweise austrocknet, so zeigt sich dieser Zustand in vielen Fällen durch das Auftreten gewisser Flagellaten an, die verkieselte Zysten bilden. Diese verkieselten Zysten sind in den Bodenproben sehr gut erhalten (Abb. 5). Ihre

Bestimmung ist in vielen Fällen nicht möglich, weil die zugehörigen vegetativen Formen unbekannt sind (vgl. W. KRIEGER). Die Diatomeen dieses Verlandungszustandes gehören großenteils den Gattungen *Eunotia*, *Pinnularia* und *Navicula* an.

Wenn das Verlandungsgebiet in einen Grassumpf übergegangen ist, dann finden wir (meistens neben den verkieselten Flagellatenzysten) verkieselte Reste von Gräsern im Boden, die EHRENBERG (1866) unter dem Namen „Phytolitharien“ beschrieben hat (Abb. 6). Auch im Grassumpf leben noch Diatomeen, besonders kleinere Pinnularien.

Die Verlandungserscheinungen sind übrigens im Bereich des oberen Brackwassers, soweit es sich um Restseen handelt, ganz ähnlich wie im Süßwasser. Auch in solchen Ablagerungen kommen oft verkieselte Flagellatenzysten und Phytolitharien als Anzeichen von Sumpfbildung vor.

Baut sich später über dem Niedermoor ein Hochmoor auf, so tritt die Diatomeenvegetation stark zurück. Im reinen Sphagnumtorf sind meistens keine Diatomeenschalen zu finden. Nur Hochmoorseen und Kleingewässer enthalten eine meist artenarme Flora, die durch halophobe Arten gekennzeichnet ist. Zu diesen gehören:

- Tabellaria flocculosa* (ROTH) KG.
- Eunotia veneris* (KG.) O. MUELL.
- Eunotia lunaris* (E.) GRUN.
- Frustulia rhomboides* (E.) DE TONI
- Neidium iridis* (E.) CLEVE
- Pinnularia hilseana* JANISCH.

Uberschlickte Hochmoore sind in der oberen Kontaktschicht oft mit marinen Sedimenten infiltriert. Aber auch dünne Schlickeinlagerungen findet man innerhalb des Sphagnumtorfes. Diese können dadurch entstanden sein, daß bei der marinen Transgression das Moor aufgespalten wurde, so daß eine Unterschlickung stattfinden konnte (vgl. das Hochmoor bei Sehestedt am Jadebusen).

Derartige nachträgliche Verunreinigungen sind bei anderen Bodenarten weniger zu erwarten; selbst in Sandschichten konnte ich keine Untermischung mit fremden Bestandteilen feststellen. Wo eine Beimengung fremder Bestandteile in Erscheinung tritt, ist Umlagerung anzunehmen. So fand ich verschiedentlich an der schleswig-holsteinischen Küste in dem fluvioglazialen Sande, der dort oft das Eem vom marinen Alluvium trennt, Diatomeen aus beiden Formationen. Auch aufgearbeitete Eemschichten mit Einlagerung alluvialer mariner Sedimente sind in diesem Gebiete zu beobachten.

### III. Die Diatomeen als Leitfossilien für die zeitliche Gliederung der Küstenablagerungen.

#### A. Zeitliche Gliederung des Küstenalluviums.

Für die zeitliche Gliederung des Alluviums (wie sie z. B. DITTMER, 1938 gibt) bietet die Diatomeenflora nur geringe Möglichkeit. Die Süßwasserflora ist grundsätzlich vom Boreal bis zur Gegenwart unverändert geblieben. Wo sich in den verschiedenen Altersstufen eines Lagers Verschiedenheiten in den Diatomeengesellschaften zeigen, sind diese als Anzeichen rein örtlich wechselnder Umweltbedingungen zu betrachten und höchstens in Verbindung mit der Pollenanalyse und zur Stützung ihrer Ergebnisse geochronologisch zu verwerten.

Nur wo subarktische Ablagerungen in Frage kommen, können die darin enthaltenen Kaltwasserformen Anhaltspunkte für die Eingliederung ergeben.

Für die Salzwasserflora liegen die Verhältnisse etwas günstiger. Das Herannahen der ersten marinen Transgression ist manchmal durch (nach Ausweis der Pollenanalyse borealatlantische) brackische Ablagerungen gekennzeichnet, in denen ich eine der Litorinaseeflora ähnliche Pflanzengesellschaft fand. Damals hatte die südliche Nordsee anscheinend den Charakter einer brackischen Haffsee (durch die vorgelagerten Wälle der jetzigen Dogger- und Fischerbank). Charakterformen dieser Flora sind:

*Hyalodiscus scoticus* (KG.) GRUN.

*Terpsinoe americana* (BAIL.) RALFS

*Synedra crystallina* (AG.) KG.

*Cocconeis scutellum* E.

Bemerkenswert ist weiter für die alten Ablagerungen das Fehlen der in jungen Schichten so häufigen *Biddulphia rhombus* v. *trigona* (Abb. 3). Für eine allein auf die Diatomeenflora gegründete Zeitbestimmung reichen diese wenigen Daten nicht aus, sondern sie sind nur in Anlehnung an Ergebnisse der Pollenanalyse zu verwerten.

#### B. Zeitliche Gliederung des Diluviums im Küstengebiet.

Da die klimatischen Verhältnisse während der Interglazialzeiten ganz ähnlich waren wie in der Gegenwart, ist es verständlich, daß auch die Diatomeenflora nur geringfügige Unterschiede zeigt, von denen angenommen werden kann, daß sie meist historisch und nicht ökologisch bedingt sind.

So ist es gewiß nur einem günstigen Zufall zu verdanken, daß das marine Alluvium eine Leitform enthält, die im Diluvium bisher nirgends gefunden wurde. Diese Leitform, *Aulacodiscus argus*, ist im Nordsecalluvium eine der gemeinsten Arten und wegen ihrer außergewöhnlich derben Schale (Abb. 3) gut erhalten, weshalb sie zur Unterscheidung alluvialer und diluvialer Schichten ein sehr bequemes Mittel ist.

### 1. Das Junginterglazial.

Das an der Westküste weit verbreitete marine Junginterglazial (Eem) ist schon soweit auf Diatomeen untersucht, daß sich das Florenbild mit einiger Deutlichkeit erkennen läßt. Einen guten Ausgangspunkt bietet die Eemflora Hollands (BROCKMANN, 1928), aus der klar hervorgeht, daß die ökologischen Verhältnisse (Gezeiten, Salzgehalt, Temperatur) in der Eemsee ganz ähnlich waren wie in der alluvialen Nordsee. Die meisten Eemablagerungen an der Westküste Schleswig-Holsteins zeigen die gleiche Flora. Als Charakterformen dieser Flora können betrachtet werden:

*Stephanopyxis turris* (GREV. & ARN.) RALFS

*Endictya oceanica* E.

*Terpsinoe americana* (BAIL.) RALFS

*Cocconeis debesi* HUST.

Die meisten Eemschichten Schleswig-Holsteins sind wie diejenigen Hollands ausgesprochene Gezeitenbildungen wie die der alluvialen Nordsee. Daneben kommen an unserer Westküste noch marine Schichten mit nur geringem Gezeiteinfluß vor. Als Typus dieser Ablagerungen kann das Eem von Oldenbüttel (BROCKMANN, 1932) betrachtet werden. Während in den Gezeitenablagerungen die derben allochthonen Küstenformen überwiegen, ist das Eem von Oldenbüttel durch das Vorherrschen autochthoner Bodendiatomeen gekennzeichnet. Die obengenannten vier allgemeinen Charakterformen des Eems fehlen auch hier nicht. Zu ihnen kommen weiter:

*Synedra undulata* BAIL.

*Synedra brockmanni* HUST.

*Diploneis subcineta* (A. SCHM.) CLEVE

*Synedra undulata* ist auch für die Flora der westlichen Ostsee bezeichnend; sie findet sich ebenfalls häufig in Litorinaschichten. *Synedra brockmanni* wurde bisher in Oldenbüttel, in Bohrungen auf Christianswarf und Bandixwarf auf Langeneß und außerdem in einer Lokalfloora des Eems in Holland gefunden (noch nicht veröffentlichte Untersuchungsergebnisse).

Zum Unterschiede von den Gezeitenablagerungen des Eems an der Westküste hat die Oldenbütteler Tongyttja mehr den Charakter einer Haffbildung. Die Ausdehnung dieser Eemfazies ist noch nicht weiter erforscht.

Das marine Eem geht nach oben manchmal in brackisches und Süßwasserinterglazial über. Eine eigenartige Mischflora von Salz- und Süßwasserformen findet sich in einer Bohrung (T 23) des Querprofils nördlich Föhr (O. ERNST). Die Süßwasserflora enthält als Massenform *Melosira arenaria* (Abb. 7). Im übrigen handelt es sich zumeist um Aufwuchs- und Bodendiatomeen der Gattungen *Synedra*, *Cymbella*, *Epithemia* und *Navicula*. Die Brackwasserflora ist durch eine Reihe mesohalober Arten vertreten, von denen

*Actinoptychus undulatus*

*Actinocyclus ehrenbergi* RALFS

*Terpsinoe americana* (BAIL.) RALFS  
*Grammatophora oceanica* (E.)  
*Nitzschia scalaris* W. SM.  
*Surirella striatula* TURPIN und  
*Campylodiscus echeneis*

erwähnt seien. Derartige Mischfloren, in denen die Süß- und Salzwasserkomponente völlig autochthon in ungestörter Entwicklung vertreten sind, kommen in den heutigen Nordseeflüssen mit ihrer starken Gezeitenbewegung

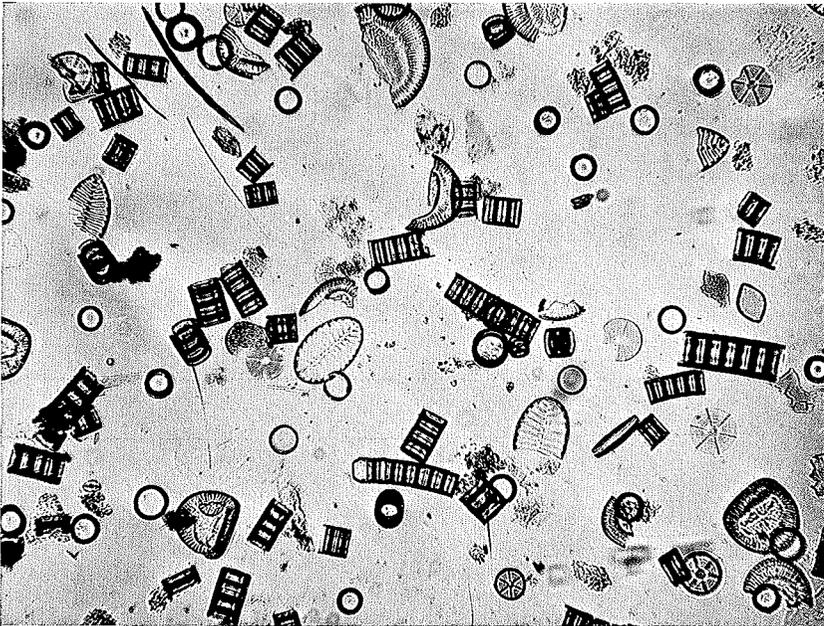


Abb. 7. Faulschlammton, Bohrung T 23 — 10.6 m Interglazial.  
 Gemisch von Süß- und Salzwasserdiatomeen. Süßwasser: *Melosira arenaria* = Kreise und Walzen. Salzwasserformen: *Actinoptychus undulatus* = Kreise mit 6 Feldern. *Surirella striatula* = oval, *Biddulphia rhombus*, *Campylodiscus echeneis*, *C. clypeus*. Vergr. 72×

nicht vor, wohl aber im Ostseegebiet, wo größere Räume mit ausgeglichenem Salzgehalt den halophilen Süßwasserarten gestatten, sich im Brackwasser einzugewöhnen, und wo deshalb das Massenvorkommen von Süßwasserformen in der Salzwasserflora eine häufige Erscheinung ist. Ähnliche ökologische Verhältnisse müssen auch bei der Bildung der Brackwasserschicht in T 23 geherrscht haben.

In dem gleichen Linienprofil enthält die Bohrung T 29 einen interglazialen Süßwassertorf mit einer subarktischen Diatomeenflora (Abb. 8 u. 9). Charakterformen dieser Flora sind die nordischen Arten

*Eunotia praerupta* E.  
*Navicula semen* E.  
*Navicula amphibola* CLEVE  
*Pinnularia streptoraphe* CLEVE  
*Neidium bisulcatum* (LAGERST.) CLEVE.

Die Verbreitung dieser seltenen Pflanzengesellschaft verdient weiter verfolgt zu werden, um die geologische Eingliederung sicherzustellen.

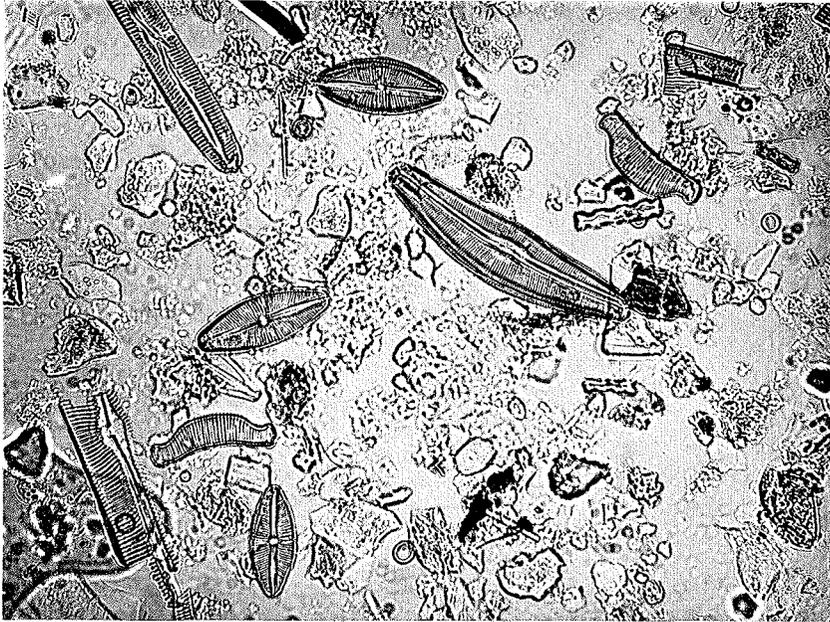


Abb. 8. Torf, Bohrung T 29, Interglazial, nordische Flora.  
*Navicula semen*, *Eunotia praerupta*. Vergr. 240 ×

## 2. Das Altinterglazial.

Haben wir in *Aulacodiscus argus* ein Leitfossil des marinen Alluviums gefunden, das eine sichere Unterscheidung vom marinen Diluvium ermöglicht, so liegen die Verhältnisse für die Unterscheidung der beiden Interglaziale weniger günstig (vgl. BROCKMANN, 1936 a). Die Ablagerungen des älteren Interglazials sind erst wenig auf Diatomeen untersucht. Immerhin hat sich schon jetzt gezeigt, daß die Floren beider Interglaziale einander sehr ähnlich sind. Als besondere Eigentümlichkeiten der Holsteinsee (marine und brackische Schichten des älteren Interglazials) hat sich bis jetzt das Fehlen von *Triceratium favus* in der Diatomeenflora herausgestellt. Diese derbe Küstenform ist im marinen Nordsecalluvium und im Eem sehr häufig, und wegen ihrer Struktur ist die Art auch schon in kleinen Scherben leicht zu erkennen. Die eingehende Untersuchung der Ziegeleigrube Nindorf (BROCKMANN, 1934),

in der sich marine Gezeitenablagerungen des älteren Interglazials befinden, hatte bezüglich *Triceratium favus* ein negatives Ergebnis. Auch eine größere Zahl von Proben aus dem Untergrunde Hamburgs, die ich der Freundlichkeit Herrn Professor KOCHS verdanke, zeigte das gleiche Ergebnis. Wenn sich das Fehlen von *Triceratium favus* im älteren Interglazial bei der weiteren Untersuchung bestätigen sollte, so wäre damit ein bequemes Mittel zur Unterscheidung der beiden Interglaziale gewonnen.

Als weitere unterscheidende Merkmale ergaben sich bisher: *Cocconeis debesi* ist im Eem sehr häufig und im älteren Interglazial selten, *Cocconeis quarnerensis* dagegen ist im Eem selten und im älteren Interglazial häufig.

Zu der Aufteilung des älteren Interglazials in Dithmarscher Meer und Hamburger Meer (NEUMANN, 1933) kann vom Standpunkt der Diatomeenkunde noch keine Stellung genommen werden.

Bisher haben sich drei Typen von Ablagerungen des Altinterglazials ergeben:

1. vollsalzige Gezeitenablagerungen: Nindorf,
2. Ablagerungen eines ruhigen Meeres mit geringer Gezeitenbewegung: Burg,
3. brackisch-marine und brackische Ablagerungen eines stark abgeschlossenen Meeresteiles: Hamburg.

Es ist klar, daß die Diatomeenflora in den drei Typen schon allein aus ökologischen Gründen verschieden sein muß. Die Flora der Nindorfer Tone kommt der rezenten Nordseeflora am nächsten; die Flora von Burg klingt an das Eem von Oldenbüttel an, und das Hamburger Interglazial zeigt die Lokalflora einer stark abgeschlossenen brackischen Meeresbucht.

Die wesentlichen Unterschiede läßt schon die Zusammenstellung folgender Charakterformen erkennen:

	alluv. Nordsee	Eem	Nindorf	Burg	Hamburg
<i>Aulacodiscus argus</i>	+	—	—	—	—
<i>Biddulphia rhombus</i> v. <i>trigona</i>	+	—	—	—	—
<i>Actinoptychus splendens</i>	+	+	+	—	—
<i>Triceratium favus</i>	+	+	—	—	—
<i>Stephanopyxis turris</i>	—	+	r	—	+
<i>Terpsinoe americana</i>	—	+	—	—	+
<i>Cocconeis debesi</i>	—	+	r	—	—
<i>Cocconeis quarnerensis</i>	—	r	+	+	—
<i>Hyalodiscus subtilis</i>	—	—	—	—	+
<i>Melosira moniliformis</i>	—	—	—	—	+
<i>Campylodiscus echeneis</i>	—	—	—	—	c
<i>Chaetoceros</i> -Sporen	—	—	—	+	—

### C. Ausblick ins Tertiär.

Wenn man die Entwicklung der Diatomeenflora der Nordsee rückschreitend verfolgt, so kommt man über das Altinterglazial kaum hinaus. Der

Zementstein von Jütland, zu den paläozänen Wassertuffen gehörend, ist seit langem bekannt durch seine subtropische Diatomeenflora, die zur neuzeitlichen gemäßigten Flora der Nordsee keine Beziehungen hat. Schon beim Jungtertiär scheint die Verknüpfung mit dem Quartär fast zu fehlen. Vom Rijks Geologischen Dienst in Haarlem erhielt ich früher 500 Bohrproben aus dem holländischen Pliozän zur Untersuchung auf Diatomeen (bisher nicht veröffentlicht). Unter diesen befindet sich eine Probe aus einer Tiefbohrung in Sommelsdijk (Provinz Zuidholland) — 68.50 bis 76.5 m Ofl., die nach freundlicher Mitteilung von Herrn Dr. STEENHUIS dem Jungpliozän angehört. Diese Probe enthält eine Flora, die sich zur Hauptsache aus verschiedenen Formen von *Aulacodiscus* (vorwiegend Gruppe *A. crux*) zusammensetzt, die in wärmeren Meeren zu Hause sind. Hierzu gesellen sich ganz vereinzelte Elemente der gemäßigten Flora unserer quartären Nordsee (*Podosira stelliger*, *Auliscus sculptus*, *Biddulphia rhombus*, *Triceratium spinosum*, *Grammatophora oceanica*). Es kündigt sich also dadurch schon das Herannahen der geologischen Neuzeit an.

Diatomeenschalen aus aufgearbeiteten älteren Formationen finden sich sporadisch in quartären Ablagerungen, sowohl im Sediment als auch im Glazialgeschiebe. So findet man hin und wieder derbe Schalen von *Coscinodiscus marginatus*, ferner sah ich einzelne Scherben von *Melosira ornata*, *Arachnoidiscus ehrenbergi* und *Isthmia enervis* in Auswaschungen von Geschiebelehm. Die Herkunft dieser Scherben bleibt ungewiß, solange das Muttergestein nicht untersucht ist. Wo derartige fremde Bestandteile in marinen Ablagerungen gefunden werden, ist ihnen keine Bedeutung beizumessen.

#### IV. Bemerkungen zur Oekologie und Verbreitung einiger Leitformen.

**Melosira arenaria** MOORE ist in erheblichem Maße eurytop. So gibt HUSTEDT (1930) unter anderem folgende Fundorte an: Im Litoral der meisten Seen verbreitet und häufig, im Gebirge gern auf überrieseltem Felsschutt. Dazu kommen nach der Vergesellschaftung in fossilen Lagern noch Fundorte, die auf einen halophilen Charakter der Art hindeuten. So fand ich sie in den ostpreußischen Haffen vor allem in der „Clypeus-Assoziation“ und im interglazialen Töck der Westküste (vgl. Abb. 7) in einer ganz ähnlichen Gesellschaft. H. HEIDEN (1912) und P. SCHULZ (1926) bezeichnen *M. arenaria* als Süß- und Brackwasserart. In HEIDENS Präparaten (von Bohrungen bei Warnemünde) fand ich sie gerade in Brackwassergesellschaften sehr viel. Trotz dieses Vorkommens an sehr unterschiedlichen Standorten kann man doch feststellen, daß die Art durchaus nicht allgemein verbreitet ist, sondern daß sie bestimmte Biotope bevorzugt, wodurch sie als Charakterform Bedeutung hat.

**Coscinodiscus commutatus** GRUN. An der Nordseeküste ist die Art vor allem Bewohnerin des unteren Brackwassers. In der Ostsee konnte ich sie neuerdings auch in Salzwasser unter 5‰ S als Massenform feststellen. In den

Ablagerungen der Nordseeküste habe ich *C. commutatus* bisher nur selten gefunden; es scheint, daß er erst in neuester Zeit als Massenform auftritt.

**Coscinodiscus normani** GREG. Das Salzbedürfnis dieser Art ergibt sich klar aus ihrem Massenvorkommen im oberen Brackwasser der Unterweser. In den Sietlandsgebieten und im übermoorten Flußklei der linksseitigen Mündungsarme des alten Weserdeltas findet sie sich auch fossil.

**Hyalodiscus scoticus** (KG.) GRUN. ist euryhalin, bevorzugt aber Seewasser geringer Konzentration und kann als Charakterform des unteren Brackwassers gelten. An den Küsten der mittleren Ostsee ist die Art noch eine gemeine Aufwuchsform. An der deutschen Nordseeküste habe ich sie bisher selten beobachtet; häufiger kommt sie in der Zuiderzee vor. Fossil tritt sie häufig in alten Backwasserschichten der Nordseeküste auf, die vermutlich aus einer Zeit stammen, als die südliche Nordsee noch haffartige Beschaffenheit hatte.

**Stephanopyxis turris** (GREV. & ARN.) RALFS kommt rezent im Nordseep plankton vor. Fossil habe ich die Art in alluvialen Küstenablagerungen der Nordsee noch nicht beobachtet. In Litorinabildungen der Ostsee und in interglazialen Ablagerungen der Nordsee ist sie dagegen häufig. Es handelt sich aber nicht um die rezente Nordseeform, sondern um gröber areolierte, nicht zylindrische Schalen, die meist mit der var. *intermedia* GRUN. übereinstimmen.

**Cyclotella striata** (KG.) GRUN. ist eine Charakterform des oberen Brackwassers; hier tritt sie als Massenform auf, während sie weiter seewärts nur noch vereinzelt vorkommt. In Ablagerungen sind Flußsedimente durch sie gekennzeichnet.

**Actinoptychus undulatus** (E.) RALFS hat seine Hauptverbreitung in der brackisch-marinen Zone, er kommt aber auch noch im unteren Brackwasser vor. So konnte ich ihn wiederholt als fast einzige Planktonform im Kaiserhafen zu Bremerhaven (bei etwa 10‰ S) beobachten. In Küstenablagerungen kommen die Schalen dieser Art überwiegend allochthon vor; bei starker Häufung muß man allerdings mit teilweise autochthonem Auftreten rechnen.

**Actinoptychus splendens** (SHB.) RALFS meidet das Brackwasser. Darum fehlt er auch im Gegensatz zur vorigen Art in Ablagerungen der Ostsee. In vollsalzigem marinem Interglazial häufig.

**Actinocyclus ehrenbergi** RALFS hat seine Hauptverbreitung in der brackisch-marinen Zone; er geht aber noch weiter ins Brackwasser hinauf als *Actinoptychus undulatus*. Im Kaiserhafen von Bremerhaven, der im allgemeinen kein eigenes Diatomeenplankton erzeugt, konnte ich *A. ehrenbergi* einmal in Massenentwicklung beobachten (es handelt sich in diesem Fall um eine grün irisierende Form, die von der Art kaum getrennt werden kann). Im Frischen Haff kommt die Art in schwächerem Brackwasser vor.

**Terpsinoe americana** (BAIL.) RALFS ist lebend bisher an der Nordseeküste nicht beobachtet worden. Fossil kommt sie massenhaft in Litorina-

schichten bei Warnemünde vor (H. HEIDEN, 1902). In alten Brackwasserschichten der südlichen Nordseeküste vereinzelt. Charakterform des Eems.

**Raphoneis ampiceros** E. und R. **surirella** GRUN. kommen überwiegend in der brackisch-marinen Zone vor; sie sind aber wenig empfindlich gegen Salzwechsel und leben deshalb auch regelmäßig in den Flußmündungen. Die Zellen sind meistens festen Gegenständen angeheftet, und zwar nicht nur an einem Pol, sondern mit der ganzen Schalenfläche (wie *Cocconeis*). So findet man die Zellen am toten Detritus und am lebenden Plankton. Sogar noch in der mittleren Nordsee fand ich *Raphoneis surirella* an lebenden *Coscinodiscus*-Zellen. Die Verkittung ist so fest, daß die Schalen noch in fossilem Zustande an fremden Diatomeenschalen haften. Vermutlich kommt diese Anheftung dadurch zustande, daß beide Endporen Gallerte ausscheiden. Daneben findet man auch freie und mit einem Pol festsetzende Zellen.

In Ablagerungen sind die Schalen meistens als allochthon zu betrachten.

**Grammatophora oceanica** (E.) ist in Ablagerungen mehr verbreitet als die viel derbere *G. marina*, während letztere rezent an der Nordseeküste vielleicht häufiger ist. *G. oceanica* ist stark euryhalin, bevorzugt aber schwächeren Salzgehalt; darum ist sie die vorherrschende Form der Ostsee. Meistens handelt es sich um var. *macilenta* (W. SM.) GRUN.

**Synedra cristallina** (AG.) KG. habe ich bisher lebend an der deutschen Nordseeküste nicht gefunden, wohl aber wird sie von der englischen und norwegischen Küste gemeldet. In der westlichen Ostsee ist sie eine der gemeinsten Formen. Auch fossil ist sie dort stark verbreitet. An der Nordsee findet sie sich häufiger in den ältesten Brackwasserablagerungen (gemeinsam mit *Hyalodiscus scoticus* und *Terpsinoe americana*). Im marinen Interglazial häufig.

**Synedra tabulata** (AG.) KG. ist sehr euryhalin, Hauptverbreitung im schwächeren Salzwasser; ich betrachte sie als Charakterform des unteren Brackwassers. Da sie in Ablagerungen hauptsächlich autochthon vorkommt, ist sie (in entsprechender Gesellschaft) als Leitform verwendbar.

**Synedra brockmanni** HUST. ist vom Autor rezent in der Adria gefunden worden. Fossil ist sie eine wertvolle Leitform für Ablagerungen des Eems mit „lusitanischer“ Fauna.\*)

**Fragilaria inflata** (HEID.) HUST. ist die wichtigste Massen- und Charakterform der ostpreußischen Haffe. Sie muß deshalb als halophil betrachtet werden. Im Nordseegebiet war sie bisher so gut wie unbekannt. Vor längeren Jahren beobachtete ich sie im Plankton des Bederkesaer Sees. In einer ähnlichen Gesellschaft fand ich sie fossil an der Westküste (Wattgrabung Gröde), hier merkwürdigerweise ohne var. *istvanffy*, die in den Haffen stets in großer Zahl mit der Art vorkommt. Neuerdings hat HUSTEDT (1939)

\*) In BOCKMANN, 1932, ist bei Tafel 2, Fig. 12, versehentlich „*Synedra fulgens* var.“ stehengeblieben; es handelt sich um obige Art.

sie in Sedimenten der Ems unter Umständen gefunden, die auch auf den halophilen Charakter der Art zu deuten scheinen.

**Cocconeis debesi** HUST. Unter diesem Namen ist künftig eine fossil hauptsächlich in der Eemformation verbreitete Art zu führen, die sich bisher als *C. distans* in den Florenlisten findet (vgl. HUSTEDT, Kieselalgen II.).

**Cocconeis quarnerensis** GRUN. ist vorwiegend im Mittelmeer verbreitet. Rezent kommt sie anscheinend in der Nordsee nicht vor, in alluvialen Ablagerungen fehlt sie ebenfalls, in interglazialen marinen Schichten ist sie dagegen ziemlich häufig.

**Scoliopleura tumida** (BREB). RBH. gehört zu den typischen Arten der brackisch-marinen Zone, und zwar bevorzugt sie die reinen Schlickgebiete der Watten. In Ablagerungen ist sie schon wegen ihrer derben Schalen über-

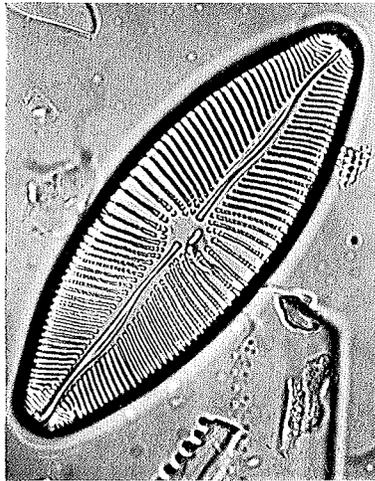


Abb. 9. Aus der gleichen Probe wie Abb. 8.

*Navicula semen*, Raphe wellig gebogen, Streifen in der Mitte locker, vor den Enden dicht und plötzlich konvergent. Vergr. 900×.

all allochthon erhalten, jedoch ist sie in Schichten, die ihrem Wohngebiete entsprechen, auch als Massenform autochthon abgelagert. Darum ist sie eine brauchbare Leitform für bestimmte Wattbildungen. var. *adriatica* hat die gleiche Verbreitung wie die Stammform.

**Navicula cincta** (E.) KG. ist stark eurytop, vor allem euryhalin; sie kommt in allen Salzstufen vom reinen Süßwasser bis zum reinen Meerwasser vor. Besonders häufig findet sie sich in flachen Pfützen und im oberen Saum des Gezeitengürtels, was vermutlich mit ihrem aerophilen Charakter zusammenhängt. Wo sie im Kleiboden in Massen vorkommt, kann man auf Verlandungs- und Sturmflutschichten schließen.

**Navicula pusilla** W. SM. ist eine ausgesprochene Küstenform, die zwar im Süßwasser vereinzelt vorkommt, aber erst im oberen Brackwasser häufig wird. Wichtig ist sie als Leitform, weil sie im Darg mit großer Regelmäßigkeit in Gesellschaft von *Diploneis interrupta* vorkommt.

**Navicula elegans** W. SM. kommt ebenfalls in Gesellschaft von *Diploneis interrupta* vor, außerdem fand ich sie in Ablagerungen schwachsalziger ruhiger Tümpel mit *Fragilaria construens* v. *subsalina* als Massenform.

**Navicula semen** E. ist eine nordische Form, die in postglazialen Lagern Skandinaviens und Nordamerikas sehr häufig ist. Lebend ist sie anscheinend bisher selten beobachtet. Sie ist eine wichtige Leitform für Ablagerungen kalten Klimas. An der Westküste bisher nur in wenigen diluvialen Bohrproben gefunden (Abb. 9).

**Diploneis interrupta** W. SM. ist die wichtigste Charakterform des Dargs der Nordseeküste. Allochthon kommen ihre Schalen in allen Gezeitenablagerungen vor; lebende Zellen habe ich bisher an der Nordseeküste nur im Brackwasser beobachtet, aber immer nur vereinzelt. So konnte ich *D. interrupta* am Weserufer bei Dedesdorf (oberes Brackwasser) im Phragmitetum auf Sandgrund, in der Oste unterhalb Oberndorf auf weichem Schlickwatt und in einem toten Geestearm bei der Schiffdorfer Schleuse feststellen. An der Ostsee fand ich sie bei Kitzberg (Kieler Förde) in einem Strandgraben zahlreich, und zwar in Gesellschaft von *Caloneis amphibaena*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *Navicula peregrina*, *N. pusilla*, *N. elegans*, *Epithemia turgida*, *Rhopalodia giba*, *Nitzschia tryblionella*, *N. hungarica*, *N. spectabilis* und verschiedenen Süßwasser-Pinnularien. Merkwürdig ist, daß *D. interrupta* in brackischen Ablagerungen an der Ostsee viel seltener ist als an der Nordsee. In den Litorinaschichten von Warnemünde und dem Conventer See (H. HEIDEN, 1900 und 1902) kommt sie nur vereinzelt vor, ebenso in den ostpreußischen Haffen. Ein typischer Darg mit der für diesen bezeichnenden Diatomeenflora fand sich dagegen im Rosental bei Greifswald (BROCKMANN, 1936): *Diploneis interrupta* als Massenform in Gesellschaft von *Diploneis ovalis*, *Navicula pusilla* und *N. peregrina*.

**Diploneis subcincta** (A. SCHM.) CLEVE habe ich bisher weder lebend noch fossil im Alluvium der deutschen Nordseeküste gefunden. Sie ist eine gute Leitform für manche Eemschichten, in denen sie sehr häufig vorkommt. Sie fehlt aber auch nicht ganz in Litorinabildungen der Ostsee.

### Schriftenverzeichnis.

- BANTELMANN, A. (1939): Das nordfriesische Wattenmeer, eine Kulturlandschaft der Vergangenheit. — „WESTKÜSTE“ II, 1. Kiel 1939.
- BROCKMANN, CHR. (1906): Ueber das Verhalten der Planktondiatomeen usw. — *Wissensch. Meeresunters. Abt. Helgoland N. F. Bd. 8, 1.*
- BROCKMANN, CHR. (1911): Geologische Aufschlüsse im neuen Hafengelände zu Bremerhaven. — *Aus der Heimat — für die Heimat H. N. F. 2. Geestemünde 1911.*
- BROCKMANN, CHR. (1914): Brackwasserstudien. — *Sept. Schr. Verein f. Nat. a. d. Unterweser. IV. Geestemünde. 1914.*
- BROCKMANN, CHR. (1928): Die Diatomeen im marinen Quartär Hollands. — *Abh. d. Senckenb. Naturf. Ges. Bd. 41. Frankfurt a. M. 1928.*
- BROCKMANN, CHR. (1932): Die Diatomeen aus dem Interglazial von Oldenbüttel. (In: H.-L. HECK, Die Eem- und ihre begleitenden Junginterglazial-Ablagerungen bei Oldenbüttel in Holstein. — *Abh. Pr. Geol. Landesanst. N. F. 140.*) Berlin 1932.
- BROCKMANN, CHR. (1934): Die Diatomeenflora aus dem marinen Interglazial von Nindorf. — *Abh. Nat. Ver. Brem. XXIX. 1937.*
- BROCKMANN, CHR. (1935): Diatomeen und Schlick im Jade-Gebiet. *Abh. Senckenb. Naturf. Ges. 430.*
- BROCKMANN, CHR. (1936 a): Die Diatomeen im marinen Altinterglazial von Westholstein und Hamburg. (In: H.-O. GRAHLE, Die Ablagerungen der Holsteinsee usw. — *Abh. Pr. Geol. Landesanst. N. F. 172.*) Berlin 1936.
- BROCKMANN, CHR. (1936 b): Die Diatomeen aus den Litorinaschichten von Greifswald. (In: EMIL WERTH & JOSEF BAAS, Pollenanalytische Untersuchungen usw. — *Abh. Senckenb. Jädebusen. Naturf. Ges. Abh. 434.*) Frankfurt a. M. 1936.
- BROCKMANN, CHR. (1937): Küstennahe und küstenferne Sedimente in der Nordsee. — *Abh. Nat. Brem. XXX. Bremen 1937.*
- DITTMER, E. (1938): Schichtenaufbau und Entwicklungsgeschichte des dithmarscher Alluviums. — „WESTKÜSTE“ I, 2. Kiel 1938.
- EHRENBERG, CHR. G. (1866): Ueber einen Phytolitharien-Tuff als Gebirgsart in Mexiko. — *Monatsber. Pr. Akad. d. Wissensch. März 1866. Berlin 1866.*
- HEIDEN, H. (1900): Diatomeen des Conventer Sees bei Doberan von der Litorina- bis zur Jetztzeit. — *Mitt. Mecklb. Geol. Landesanst. X. Rostock 1900.*
- HEIDEN, H. (1902): Die Diatomeen aus den postglazialen Ablagerungen des Warnemünder Hafenaubaus. — *Ebenda. XIV. Rostock 1902.*
- HEIDEN, H. und FRIEDRICH, P. (1912): Die Litorina- und Praelitorinabildungen unter dem Priwall bei Travemünde. — *Mitt. Geol. Ges. Lübeck, 2. R. H. 25. Lübeck 1912.*
- HUSTEDT, FR. (1927—1937): Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. RABENHORST, Kryptogamenflora 7.
- HUSTEDT, FR. (1939): Die Diatomeenflora in den Sedimenten der unteren Ems sowie auf den Watten in der Leybucht, des Memmert und bei der Insel Juist. — *Abh. Nat. Ver. Brem. XXX. Bremen 1939.*
- KOLBE, R. W. (1932): Grundlinien einer allgemeinen Oekologie der Diatomeen. — *Ergebnisse der Biologie 8. Berlin 1932.*
- KRIEGER, W.: Untersuchungen über das Hochmoor am Diemelsee. — *Beiträge zur Naturdenkmalpflege Bd. XIII, 2.*
- NEUMANN, H. (1933): Die Gliederung des Diluviums der Altmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins und der südlich angrenzenden Gebiete. — *Schr. Geol.-Paläont. Inst. Kiel. 1. Kiel 1933.*
- REDEKE, H. C. (1933): Abriß der regionalen Limnologie der Niederlande. — *Publ. Hydrobiol. Club, Amsterdam. 1933.*
- SCHÜTTE, H. (1935): Das Alluvium des Jade-Weser-Gebiets. — *Wirtschaftswissensch. Ges. Reihe B, 13. Oldenburg 1935.*
- SCHULZ, P. (1926): Die Kieselalgen der Danziger Bucht. — *Botan. Archiv. 13, 3—4. Königsberg 1926.*
- WOHLENBERG, E. (1933): Das Andelpolster und die Entstehung einer charakteristischen Abrasionsform im Wattenmeer. *Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Helgoland, XIX, 4.*

**Dr. Eugen Träger,  
ein Vorkämpfer für die Erhaltung der Halligen  
und die Landeskulturarbeiten  
an der schleswig-holsteinischen Westküste.**

Von Erika Grund.



Eugen Traeger,  
nach einer Fotografie aus dem Jahre 1892.

Die Landeskulturarbeiten an der schleswig-holsteinischen Westküste, die den Küstenschutz, die Landgewinnung und die Entwässerung und Kultivierung der Marschgebiete zum Ziele haben, finden seit ihrer verstärkten Inangriffnahme im Jahre 1933 weit über die Grenzen Schleswig-Holsteins hinaus Beachtung und Anerkennung. Heute wird wohl niemand mehr daran zweifeln, daß die Inseln und Halligen als Stützpunkte für eine erfolgreiche Landgewinnung von ausschlaggebender Bedeutung sind. Und doch wußten um die Jahrhundertwende außerhalb Schleswig-Holsteins, oftmals sogar in der Provinz selbst, nur wenige Menschen überhaupt etwas von dem Vorhandensein der Halligen.

Einer der wenigen Kenner und einer der unentwegten Vorkämpfer für die Erhaltung der Halligen war Dr. Eugen TRÄGER\*).

TRÄGER hat sich zu allen Jahreszeiten und zum Teil monatelang auf den Halligen aufgehalten und war dort bei vielen Familien ein gern gesehener Gast, so zum Beispiel bei dem Lehrer Christiansen auf Nordstrandischmoor und bei dem Lehrer Jakobsen auf Hooge, mit dem er noch jahrelang in regem Briefverkehr geblieben ist. Die Halligbewohner, denen er mit überzeugender Beredsamkeit ihre dereinstige Errettung zu schildern wußte, gaben ihrer Verehrung und Liebe dadurch Ausdruck, daß sie ihn zum Ehrenbürger auf Hooge machten.

Schon auf seinem ersten Ausflug nach den Halligen war TRÄGER die traurige Tatsache mit erschreckender Deutlichkeit vor Augen getreten, daß Eis und Wellengang anscheinend unaufhaltsam an der Vernichtung des Landbestandes arbeiteten. Er hielt es deshalb für seine Pflicht, seine auf neun Reisen nach den Inseln und Küsten von Schleswig-Holstein gesammelten Beobachtungen, die ganz besonders den Halligen gegolten haben, der Öffentlichkeit zu übergeben. Als sein Lebensziel betrachtete und bezeichnete er die Rettung der Halligen. Für dieses Ziel hat er unausgesetzt gearbeitet, gestritten und gelitten, denn seine wohlgedachten Pläne fanden zuerst wenig Beifall und Unterstützung.

Schon ein kurzer Ausschnitt aus seinem sehr umfangreichen Schriftwechsel in dieser Richtung zeigt, wie eine Inangriffnahme der so brennend notwendigen Schutzmaßnahmen an den Halligen von Jahr zu Jahr verschoben wurde. Nachdem nach mehrjähriger Beobachtung der gesamten Halligwelt im Jahre 1889 Unterredungen mit maßgeblichen Persönlichkeiten keinerlei Erfolg zeigten, wandte er sich in verschiedenen Eingaben an die Ministerien in Berlin, so am 31. 10. 1889 an das Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten mit der Bitte um Sicherung der beiden größten und wertvollsten Halligen Langeneß-Nordmarsch und Hooge. Am 14. 11. 1889 wurde ihm geantwortet, daß die Eingabe an das Ministerium der öffentlichen Arbeiten „befürwortend“ übersandt wäre. Daraufhin sandte er ein Gesuch, dem sich die Gemeinden Hooge und Langeneß-Nordmarsch anschlossen, an den Staatsminister von Maybach. Nach mehr als zwei Jahren, am 23. 12. 1891, antwortete der Amtsnachfolger Maybach's, daß es nach Prüfung des Gesuchs zweckmäßig erscheine, vor weiterer Stellungnahme zunächst die Ergebnisse der im nächsten Jahre bei der Hamburger Hallig stattfindenden Vermessungen abzuwarten.

---

\*) Träger wurde 1855 in Grunau geboren. Er promovierte an der Kieler Universität im Jahre 1887 in den Fächern Geographie und Germanistik zum Dr. phil. Danach war Tr. Kustos an der Bibliothek des Germanischen Museums in Nürnberg. Am 1. III. 1895 trat er als Sekretär in den Dienst der Zentralstelle für Vorbereitung von Handelsverträgen in Berlin. Träger ist im Jahre 1901 als Sekretär der Handelskammer in Offenbach a. M. gestorben.

Im Jahre 1892, als die Halligen noch immer schutzlos der fortschreitenden Zerstörung und den häufig eintretenden Ueberschwemmungen durch die Meereswogen preisgegeben waren, gab TRÄGER sein Buch „*Die Halligen der Nordsee*“ heraus. Man kann es wohl als die erste richtige und erschöpfende Beschreibung der Halligen bezeichnen. In diesem Buche beschreibt TRÄGER auch ausführlich seinen Kampf mit den verschiedenen zuständigen Stellen, die, oftmals wohl aus Unkenntnis der Verhältnisse, sich gegen den Schutz der Halligen aussprachen. Die Summen, welche Preußen für die Erhaltung der nordfriesischen Inseln und für den Schutz der Küstenlinie des Festlandes verwendete, waren schon damals bedeutend. Nur für die Erhaltung der Halligen schien es an Bereitwilligkeit und Geld zu fehlen. Und doch waren gerade sie des Schutzes am meisten bedürftig. Ansichten wie die, daß mit der Erhaltung der Halligen gewartet werden müsse, bis man mit der Landgewinnung vom Festlande aus zu ihnen vorgedrungen sei oder gar, daß es nicht im Sinne der Wasserbau-Verwaltung liege, die Halligen zu schützen, weil sie die erforderlichen Stoffe für die Anschlickung am Festlande lieferten, waren nicht selten.

Da TRÄGER die Gefahren erkannte, welchen die Halligen ausgesetzt sein würden, wenn derartige Ansichten maßgebend blieben oder gar allgemeine Gültigkeit erhielten, rief er die öffentliche Meinung und die Fürsorge hoher Staatsbehörden an, damit sie noch in elfter Stunde die Rettung der Halligen bewirkten.

Im Jahre 1895 wandte sich TRÄGER, tief durchdrungen von der hervorragenden Bedeutung des unmittelbaren Uferschutzes auf allen Halligen für die segensreiche Umgestaltung der Husumer Wattenbucht, mit seinem Buch „*Im Banne der Nordsee*“, an das große deutsche Vaterland, und gab seiner Ueberzeugung Ausdruck, daß jede Quadratmeile Landes, die einem deutschen Bundesstaat hinzuwächst, die Machtfülle und den Nationalbesitz des ganzen Reiches vermehrt.

Das Frühjahr 1896 brachte endlich die langersehnte Entscheidung, die nicht zuletzt auf die durch die zahlreichen Eingaben geweckte allgemeine Anteilnahme sowie auf die letzte seiner Eingaben, die TRÄGER unmittelbar an die Kaiserin gerichtet hatte, zurückgeführt werden kann. Die vorausschauenden Pläne TRÄGER's gingen der Erfüllung entgegen, sein Kampf und Einsatz war nicht umsonst gewesen. Der Preußische Landtag bewilligte zunächst 1 320 000 Mark, und sofort begann die Staatsbauverwaltung mit der Ausführung der Arbeiten bei der Hallig Oland. Die Zeiten waren damit vorüber, wo fruchtbare Halligen als wehmütige Zeugen einer jahrhundertelangen Unentschlossenheit und Uneinigkeit von ihren alten Standorten verschwanden, um als kostbarer Schlick an anderen Stellen aufgefangen und mit klügerer Würdigung seines Wertes hinter gewaltigen Deichen geborgen zu werden.

In dem Vorwort zur zweiten Auflage seines Büchleins „*Im Banne der Nordsee*“ gibt TRÄGER im Namen der Halliggemeinden dem tiefsten Dank für die endliche Inangriffnahme des Halligschutzes Ausdruck.

Im Jahre 1900 nimmt TRÄGER noch einmal zu der Frage der „*Rettung der Halligen und der Zukunft der schleswig-holsteinischen Nordseewatten*“ Stellung, denn außer der Erhaltung der Halligen galt seine Anteilnahme der weiteren Landgewinnung. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß schon damals Gedankengänge zum Ausdruck gebracht wurden, die heute für den folgerichtigen Aufbau und die Durchführung eines Planes auf weite Sicht, der an Schleswig-Holsteins Westküste ein Gebiet von über 70000 ha Land und Watt umspannt, als notwendige Grundlage angesehen werden. So macht er in seinem Aufsatz „*Die geologische Erforschung der Nordseewatten*“ auf den Mangel einer gründlichen und umfassenden Untersuchung des ganzen Wattengebietes aufmerksam. Nur nach genauer Kenntnis der Watten hält er eine sichere Grundlage für die Beurteilung der Reife des Neulandes und die richtige Anlage von Dämmen und Deichen für möglich. Wenn auch die Kosten solcher Untersuchungen nicht ganz gering sein würden, so würden sich doch nur durch eine vorherige eingehende Kenntnis der Voraussetzungen größere Verluste ersparen lassen.

Auch mit den Landgewinnungsarbeiten in der Dithmarscher Bucht beschäftigt TRÄGER sich eingehend, und in seinen großzügigen Plänen sind oftmals Gedanken enthalten, die jetzt im Rahmen des 10-Jahresplanes besondere Beachtung finden. So weist er beispielsweise auf die Wichtigkeit der Strömungsverhältnisse für den Schlickabsatz hin. Die Eroberung der ganzen Bucht müsse auf den Strömungsverhältnissen begründet sein, wenn sie günstige Erfolge aufweisen sollte. Das erste und wichtigste Erfordernis zu einer erfolgreichen Landgewinnung in der Dithmarscher Bucht erblickt er in der Verbindung von Helmsand mit dem Festlande, die jetzt — 1937 — durchgeführt worden ist.

TRÄGER starb im Herbst 1901 in Offenbach. Sein früher Tod wurde mit durch die Studien veranlaßt, die er der Rettung der Halligen, bei Wind und Wetter, gewidmet hat, denn er betrachtete diese Mühen als seine Lebensaufgabe, die keines Lohnes bedarf und die er mit der ihm eigenen Tatkraft und Sorgfalt durchgeführt hat. So galt auch sein letzter Gedanke den Halligen. Auf seinem Sterbelager sprach er die Worte: „Ich kann jetzt beruhigt sterben, denn mein Lebensziel, die Rettung der Halligen, wird nun nicht mehr fallen gelassen werden“.

Die in den Werken von Dr. TRÄGER niedergelegten Erfahrungen und die hieran geknüpften Mahnungen und Vorschläge sind nicht unbeachtet geblieben. Die Halligen sind durch Befestigung der Ufer und teilweise durch Deiche so geschützt worden, daß ein Landverlust nach menschlichem Ermessen nicht mehr eintreten kann. Nicht zuletzt seine Vorarbeit hat dazu beigetragen, den

Boden für eine erfolgreiche Durchführung der großen Landeskulturaufgaben an der schleswig-holsteinischen Westküste vorzubereiten.

Seit 1933 ist der Kampf gegen das Meer auf eine völlig neue Grundlage gestellt worden (vgl. Heft 1—3 dieser Zeitschrift). Die Regierung im neuen Staat erkannte die volkswirtschaftliche und die arbeitsmarktpolitische Bedeutung der Aufgaben an der Westküste und stellte beträchtliche Mittel zu ihrer Durchführung zur Verfügung. Außer der verstärkten Förderung des Küsten-, Insel- und Halligschutzes konnten mehrere große Bedeichungen und der Bau von Verkehrs- und Landgewinnungsdämmen nach den Inseln und Halligen geplant und zum Teil durchgeführt werden. Und im Schutze der Dämme wird die Arbeit der Landgewinnung in großem Umfange vorangetrieben. So wird es vielleicht dereinst so kommen, wie TRÄGER es vorausgesehen hat:

*„Wie eine Erbschaft wird das stolze Verlangen von Jahrzehnt zu Jahrzehnt sich fortpflanzen, dem Meere immer größere Teile des Raubes wieder abzurufen, den es in Zeiten menschlicher Schwäche ungehemmt vollführen durfte. Das ist der Ausblick auf die Zukunft der Halligen: Sie werden verschwinden, aber nicht mehr, weil die See sie verschlingt, sondern weil sie eingeschlossen werden in den erweiterten Kreis der Marschen und Deiche, in deren Schutz sie schweres Getreide tragen werden, wie ihre Nachbarköge.“*

#### Das Schrifttum EUGEN TRÄGER's über die Halligen:

Die Halligen der Nordsee. Stuttgart 1892.

Die Rettung der Halligen und die Zukunft der schleswig-holsteinischen Nordseewatten. Stuttgart 1892.

Im Banne der Nordsee. Kiel 1895.

Halligbilder. In „Himmel und Erde“, Jg. VII, H. 8. Berlin, Paetel, 1895.

Die bevorstehenden Arbeiten im Bereiche der Halligen. Leipzig 1896.

Fortschritt der Arbeiten bei den Halligen und auf den Watten Schleswig-Holsteins. Braunschweig 1900.

Die geologische Erforschung der Nordseewatten. In: Globus Bd. 79, Nr. 19. — Braunschweig 1901.

## **Westküste**

### **Archiv für Forschung, Technik und Verwaltung in Marsch und Wattenmeer.**

Die Zeitschrift WESTKÜSTE, Archiv für Forschung, Technik und Verwaltung in Marsch und Wattenmeer, erscheint dreimal im Jahre in zwanglosen Abständen mit insgesamt etwa 25 Druckbogen. Aufnahme können solche Originalarbeiten finden, die sich auf wissenschaftlicher Grundlage mit den Erscheinungen der deutschen Nordseeküste einschl. der Marschen und deren technischen, naturwissenschaftlichen, historischen und wirtschaftlichen Problemen befassen.

Bestellungen auf die Zeitschrift WESTKÜSTE durch den Buchhandel oder den Verlag. Der Jahresbezugspreis der WESTKÜSTE beträgt RM. 10.—, der Preis des Einzelheftes RM. 4.—.

Manuskripte sind zu richten an das Oberpräsidium in Kiel.