

Abhandlungen  
zur  
geologischen Specialkarte  
von  
Preussen  
und  
den Thüringischen Staaten.

BAND I.

Heft 4.



BERLIN.

Verlag der Neumann'schen Kartenhandlung.

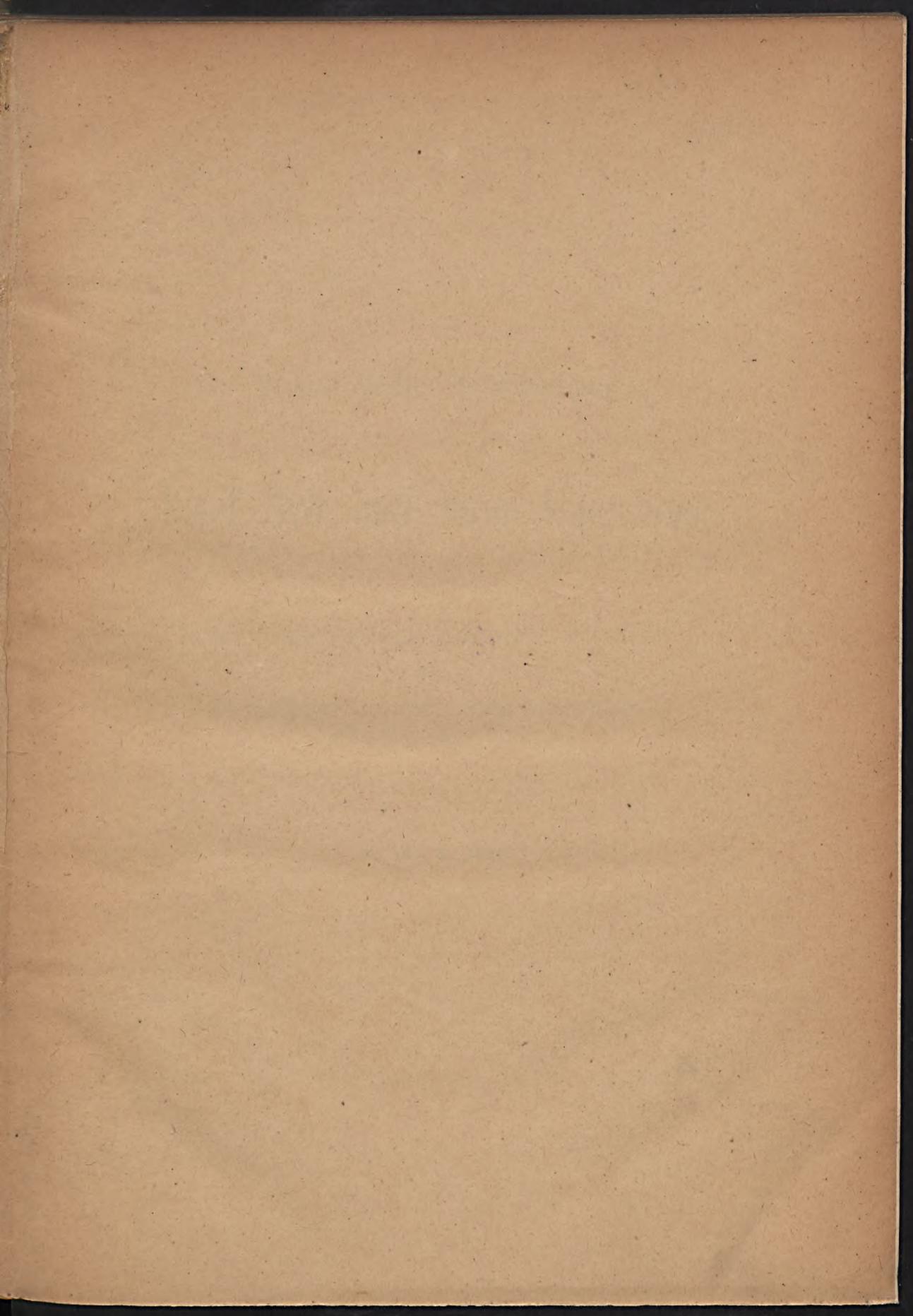
1876.

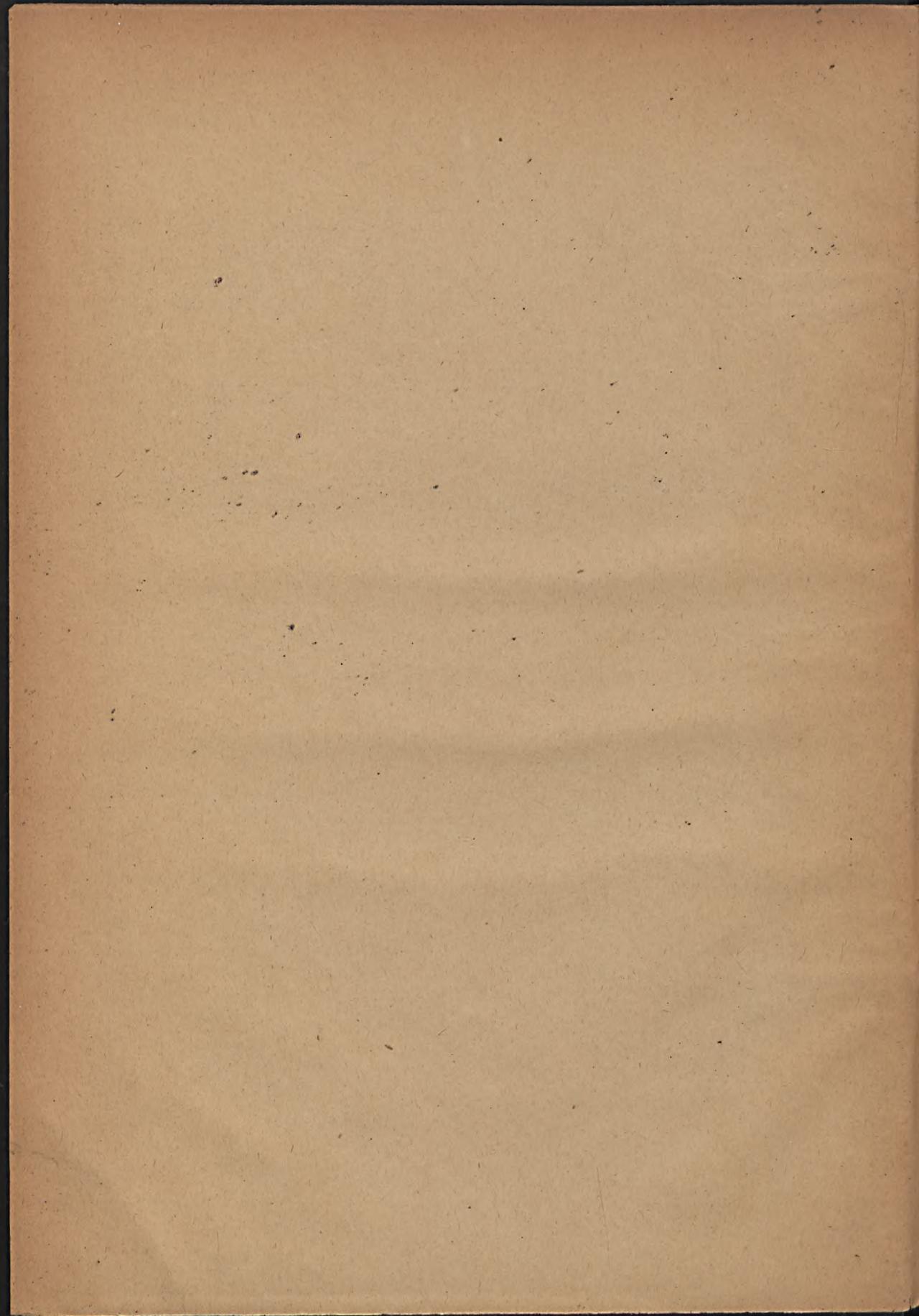
Do  
1581

18

Do 1581 N,







Geognostische Beschreibung  
der  
Insel Sylt und ihrer Umgebung  
nebst

einer geognostischen Karte im Maassstabe von 1:100000

sowie

einer Lithographie (Titelbild), 2 Tafeln Profile (angeheftet)  
und 1 Holzschnitt im Text

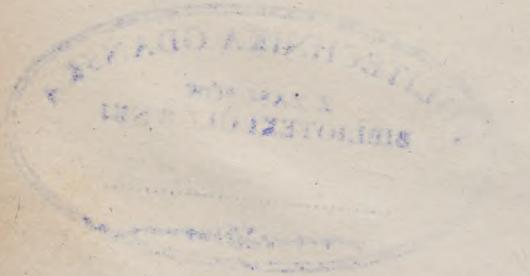
von

N 1,

Dr. phil. L. Meyn.



Wpisano do inwentarza  
ZAKŁADU GEOLOGII  
Dział B Nr 80.  
Dnia 5. XI. 1946.





## Einleitung.

Von der mannigfaltig gegliederten Provinz Schleswigholstein zieht kein Theil so sehr die Aufmerksamkeit des Geognosten an, als die Insel Sylt. Schon die Gestalt, welche sie auf rein geographischen Karten zeigt, lässt eigenthümliche Verhältnisse des geognostischen Aufbaues erwarten. Bei einer Länge von 18 Kilometern hat sie stellenweise die Breite von kaum einem Kilometer. Gegen den Westen wendet sie die denkbar einfachste Küstenlinie hin, gegen den Osten schiebt sie mehrere, auffallend gestaltete, paeninsulare Vorsprünge hinaus. Ersteres ist die Folge einer noch stetig andauernden Thätigkeit des Meeres unter der Herrschaft einer sehr beständigen Windrichtung aus Westen, letzteres theils die Folge des Widerstandes älterer, verhärteter Gebilde gegen das nagende Meer, theils der wellenförmigen, aus Hebung und Senkung lockerer Materialien hervorgegangenen Oberfläche, welche mit dem Meeresspiegel zum Durchschnitt kommt.

Der Beobachter, welcher, so wie die Karte dazu Anleitung giebt, den Blick auch für die Tiefenverhältnisse des Meeres offen hält, gewahrt ein noch mannigfaltigeres Bild. An dem einförmigen Westrande folgt nämlich unmittelbar auf den sanft abgeböschten Strand das tiefere Meer. Schon in geringer Entfernung verzeichnet man die Dreifadenlinie, und abermals in geringer Entfernung die Fünffadenlinie. Beide Tiefenzonen verlaufen fast parallel unter einander und mit der Küste und verrathen dadurch den gemeinsamen Ursprung aller drei Linien blos aus Brandung und Strömung des Meeres.

Völlig entgegengesetzt, begreift die Ostküste der Insel, sowohl zwischen ihren Vorsprüngen, als auch in dem weiten Raum zwischen ihrer ganzen Länge und dem Festlande, einen fast horizontalen und dabei völlig untiefen Meeresgrund, eine Fläche von Watten (*vada*) die grossentheils bei tiefer Ebbe vom Meere verlassen, trocken liegt. Durchfurcht sind die Watten von wenigen und schmalen Rinnen mit höchst geringer Tiefe, kaum genügend, bei Hochwasserzeit die Küstenschiffe zu tragen. Im Süden und Norden aber fallen sie gleich den entsprechenden Enden der Insel, mit welchen sie also ein zusammenhängendes Ganze bilden, schroff ab in bedeutende Tiefströme des Meeres, das Listertief im Norden, die Vortrepptiefe im Süden, durch welche das eingeschlossene Wattenmeer an Ebbe und Fluth der Nordsee Theil nimmt. Da sie täglich zwei Mal die ganze Wassermasse, welche das Binnenmeer füllt, aus dem Ocean herein und wieder in ihn zurückführen, mehr als mancher Strom, der ein grosses Reich entwässert, so sind sie in grosser, fahrbarer Breite bis 15 und selbst bis 20 Faden tief eingeschnitten, während die benachbarte Nordsee noch bis zu sehr weiter Erstreckung kaum die Hälfte und eine gleiche Tiefe erst in fünf Meilen Entfernung zeigt. — Die unnahbare Brandung auf der, 18 Kilometer langen Westküste, ohne Gleichen an allen andern Küsten Deutschlands, drei Mal sich brechend über drei verschiedene Sandschwellen oder Riffe, aus denen die geographischen Schriftsteller eben so viele Felsriffe gemacht haben, giebt im Verein mit den Dünen, deren Umrisse, gegen den lichten Abendhimmel projicirt, einem nackten Porphyrgiebirge, gegen Gewitterwolken stehend oder den Schneegipfeln der Alpen gleichen, der Landschaft eine Grossartigkeit, welche es vergessen lässt, dass man hier am Rande des, einförmig gescholteten, norddeutschen Flachlandes steht.

Die ungewöhnliche Weisse der Dünen, deren Ursprung aus unvermischtrem Quarzsande sie von allen andern Dünen deutscher und niederländischer Küsten unterscheidet, fällt dem von Osten her Ansegelnden sofort auf, wenn ihre Gipfel aus der blauen Fluth hervortauchen. Sieht man dann, um ihre Flanken gruppirt, die dunkle Vegetation des Heidekrautes, die lichtseegrüne des

Sandhafers, die gelblichgrüne der Moose, umgürtet von dem saftgrünen Kranz der Halmdisteln am Fusse der Düne, dann glaubt man eben so viele Wald- und Culturflächen am Fusse von Eisbergen zu sehen, in einer schönen Farbenfolge, die keiner bekannten Berglandschaft entspricht.

Ueberschätzung der Grössenverhältnisse ist ein Vorgang, dessen sich, in der Einöde der Dünen, selbst das Auge des Naturforschers nicht erwehrt.

Selbst wer mitten in den Dünen und auf einem ihrer Gipfel steht, hat, weil die schneeweissen Hörner, Grate und Hohlkehlen offensichtlich ihre Gestalt dem Winde verdanken, immer von Neuem den Eindruck einer Schneelandschaft des Hochgebirges. Der Eindruck ist trügerisch, aber bei völliger Abwesenheit jedes bekannten lebenden oder leblosen Maassstabes, überwältigend, und wird selbst durch das dunkelblaue Meer nicht gestört, dessen Horizont zwischen den Gipfeln die ruhige Linie zieht. Befangen in diesem Grössenwahn, sieht man in einer Herde dunkler Dünenschafe, die unten weiden, eine Herde Rindvieh, und in dem Verlauf des Haidekrautes von den Berglehnen den Verlauf des Tannenwaldes unter der Hochregion. Aber, obgleich es nöthig scheint, sich den sinnlichen Eindruck dieser seltsamen Insel vorab anschaulich vorzustellen, so ist es doch nicht die Naturschönheit, welche den Geognosten hierher zieht. Vorzugsweise lockt ihn die, an den Steilküsten der Insel blosgelegte, nordwestdeutsche Tertiärformation, deren Schichten hier besser und deutlicher entfaltet sind, als an irgend einer anderen Stelle des grossen Flachlandes, welches sie unterteufen. Die Klarheit und Reinheit der Profile dieser Formation kann in der That auch nicht vollkommener gewünscht werden, und doch dürfte es möglich sein, dass Geognosten, welche diese Gegend zum ersten Mal besuchen, nachher mit noch grösserer Theilnahme bei den Bildungen der Jetztzeit verweilen, welche hier so manchen Vorgang früherer, längst abgeschlossener Formationen erläutern.

Es giebt nämlich ganz gewiss in Deutschland, wahrscheinlich aber in ganz Europa, kein Gebiet, in welchem so wie hier, in den Umgebungen von Sylt, gleichzeitig die zerstörende und die um-

bildende, schaffende Kraft des Meeres als geologisches Agens beobachtet werden kann. Aufbau, Zerstörung und Wiederaufbau von Festland in so ausgedehntem Maasse, wie hier, und namentlich in so raschen Wiederholungen, gewährt ein ganz anderes Schauspiel, als die schlichte Neubildung vor dem Delta einer grossen Flussmündung, denn hier hat das Meer die Alleinherrschaft und wird nicht zurückgedämmt durch eine Sand- und Schlammmasse, die ein von den Höhen kommender Strom ihm entgegenwälzt. Und dabei ist so Vieles von diesen Wandelungen des Bodens geschichtlich festgestellt.

Bei völlig geschiedenem Charakter der vulkanischen und nepunitischen Vorgänge, giebt doch eben nur die Chronik des Aetna und Vesuv eine Parallelle ab zu dem, was hier geschah, und was eines der schönsten Beispiele des Hereinragens uralter quartärer Bildungen in die geschichtlichen Zeiten liefert.

Um diesem geologischen Interesse gerecht zu werden, hat die Karte ein Mehreres aufgenommen, als blos die Insel Sylt. Auch die nächsten Nachbarinseln und das benachbarte Festland sind dargestellt. Aus demselben Grunde wird die Beschreibung und Erläuterung noch weiter greifend, sich gelegentlich auf das ganze Nordfriesland — die Landschaft zwischen Eider und Widau — theilweise auch auf das ganze Binnenmeer zwischen Eider- und Königsau mündung erstrecken müssen, um Zusammenhängendes nicht unnatürlich zu zerreissen.

### I. Die Insel Sylt.

Ein Blick auf die geognostische Karte lehrt sogleich, dass im Wesentlichen zwei insulare Körper älteren Festlandes, diluvial in der Oberfläche, tertiar in der Tiefe, und demzufolge auch tertiar an den schroff abgebrochenen Rändern, umzingelt werden von der heutigen Meeres-Alluvion des Marschbodens, so weit nicht an der Westküste sich das Meer selber oder seinen Strand gewaltsam zur Grenze einsetzt. Die Marsch verbindet eben beide Landstücke, ihre Vorsprünge abrundend, zu einem einzigen Inselkörper, welcher nach Süden und Norden hin durch zwei lange Dünenketten Hörnum und List flankirt wird.

Dem von Osten heransegelnden Fremdling erscheint daher das Hauptland zuerst in Gestalt zweier Inseln, und nur allmälig steigt ihm, bei grösserer Annäherung, das verbindende Marschland aus dem Meeresspiegel herauf, mit Anfangs scheinbar schwimmenden Häusern, während die beiden grossen Dünengesellschaften, über das Land emporragend, anders gestaltet, anders gefärbt und dadurch täuschend, wie zwei weiter entlegene Inseln desselben Archipelagus erscheinen.

Die südöstliche Diluvialinsel hat ihren Gipfel nahe dem östlichen Ende auf der völlig öden, mit Feuersteingerölle bedeckten Morsumhaide, deren runde Wölbung mit zahlreichen Hünengräbern gekrönt ist, unter welchen dasjenige des Hochpunktes den Namen Munkehoi (Mönchshügel) trägt. Fast unvermerkt steigt man hier, wenn man nicht über das schroffe Morsumkliff klettert, in der Nähe des Meeres, zu einer Höhe von 22 Metern hinan.

Die nördliche Diluvialinsel hat ihren Gipfel in der Nähe des Nordrandes, gleichfalls mitten auf einer grandbedeckten, sanftwolligen Haide, zwischen den Dörfern Braderup und Kampen, wo ebenfalls ein Hünengrab die Spitze bildet, der Bröddehoog 28 Meter über dem Meere.

Das sind die Gipelpunkte von Sylt, wenn nur das ältere diluviale Land selber gemessen wird. Aber auf dem westlichen Rande desselben, welcher im »rothen Kliff« schroff abgebrochen dasteht, liegen noch Einzeldünen, von denen mehrere wesentlich höher aufragen, so zum Beispiel der Uwenberg auf dem äussersten Nordwestrande des Diluviums stehend, 48 Meter hoch.

Der Leuchtturm, welcher gerade in der Mitte zwischen Uwenhoog und Bröddehoog belegen ist, trägt sein Licht in einer Höhe von 57 Metern. Er selber misst vom Fuss bis zur Leuchte 31 Meter und die Basis, auf welcher er steht, ist das flache Hochland von 26 Meter Höhe. Seine genau bekannte Lage, die hinreichend zur Orientirung des Ganzen dienen kann, ist:

54° 56' 51" Nördl. Breite

80° 20' 30" Oestl. Länge Greenwich.

Durch diese beträchtlichen Diluvialmassen erscheint Sylt als die bedeutsamste unter allen den Inseln, welche gleich einem Kranze

zu beiden Seiten der Elbmündung, mit zweien Bogen in dieselbe, wie in einen Trichter hineinweisen, und die sämmtlichen sagenhaften, oder rein hypothetischen Aussprüche über eine vormals ganz andere Lage der Elbmündung anschaulichst widerlegen: Der südliche Kranz, beginnend bei dem Nordende des holländischen Festlandes, dem Helder, der nördliche Kranz beginnend bei der Südspitze des dänischen Festlandes dem Blaavandshuk.

In der südlichen Reihe dieser Inseln, welche die Zuydersee, den Dollart und den Jahdebusen schliessen, nämlich Texel, Vlieland, Terrchelling, Ameland, Schiermonnikoog, Boschplaat, Rottumeroog, Iuist, Baltrum, Langeroog, Spiekereroog, Wangeroog, Neuwerk, ist nur allein der Texel durch zwei kleine Hügel im Süden und Norden von »den Burg« mit Diluvium ausgezeichnet, welche sich dort etwa auf die halbe Höhe der beiden grossen Diluvialpartieen von Sylt erheben.

In der nördlichen Reihe, welche vor dem nordfriesischen Wattenmeer mit seinem Archipelagus liegt und vor Nordstrand durchbrochen ist, wird die Kette gebildet durch Hitzbank, Süderoog, Norderoog, Amrum, Föhr, Sylt, Romöe, Mandöe, Fanöe, und hier sind nicht weniger als drei verschiedene Inseln durch bedeutende Diluvialmassen ausgezeichnet: Sylt durch seine zwei erhabenen Kerne, Föhr durch seine südliche Hälfte, welche ein ziemlich ebenes, aber doch 3—8 Meter über ordinaire Fluth erhabenes Diluvialland darstellt, und Amrum, welches beinahe ganz, auch da, wo es von Dünern bedeckt ist, einen festen, zum Theil bis 18 Meter erhabenen Diluvialkörper bildet.

Ist hierdurch der nordfriesische Inselkranz der deutschen Küste vor dem ost- und westfriesischen ausgezeichnet, so ist er, bei seiner gleichfalls reicherem Geschichte, auch besser geeignet, das Gesetzmässige in den Zerstörungen und Neubildungen dieser eigenthümlichen Küstenwehr aufzusuchen, und vor allem die Insel Sylt, welche die Erscheinungsformen aller anderen Inseln auf ihrem kleinen Gebiete zeigt, ist dazu berufen, aufklärende Materialien zu liefern. Das ist der Grund, weshalb diese zum Hauptgegenstand einer eigenen Karte gewählt worden ist.

Die beiden diluvialen Körper der Insel Sylt sind nach den Meeresküsten zu ziemlich schroff abgebrochen. Nach der Marsch-

breite im Süden und nach dem Marschlande, welches die beiden Theile zu einem Ganzen verbindet, verflachen sie sich dagegen ganz allmälig in diese Formation. Auf dem Festlande bildet, wenn das Diluvium solcher Gestalt unter die Marsch hinabstreicht, eine schwach geneigte Fläche gleichkörnigen Sandes von meist grosser Mächtigkeit und fast horizontaler Schichtung — das sogenannte ältere Alluvium, bald Haidesand, bald Sandmarsch — ein gewöhnliches Zwischenglied zwischen beiden Formationen. Auch auf Föhr ist diese Bildung zu beobachten. Hier auf Sylt lässt sich, da die Marsch sehr sandig und theilweise noch von Dünensand überweht, das Diluvium aber sehr wenig ausgeprägt und ebenfalls von Sand überstäubt ist, ein solcher Gürtel von altem Alluvium zwar vermuthen aber nicht mit Sicherheit nachweisen.

Die Steiränder der beiden Diluvialkörper, welche nach den anderen Himmelsgegenden weisen und noch jetzt das Meer berühren, oder nur durch ein ganz schmales Vorland jüngsten Ursprunges davon getrennt sind, zeigen überall, wo sie nicht durch Nachsturz von oben verschüttet, oder durch momentane Stranddünen übersandet sind, das unter dem Diluvium ruhende

**Tertiärgebirge**, durch welches Sylt vor allen anderen friesischen Inseln des Südens und Nordens in geognostischer Beziehung einen Vorrang geniesst. Aus diesem Grunde soll auch mit der ältesten Bildung der Anfang gemacht werden.

Die grösste Entwicklung zeigt diese Formation in Morsum Kliff, das auch bereits in weiteren Kreisen genannt wird.

Ueber die Schichtenfolge in Morsum Kliff ist deshalb ein Profil (Taf. I. Fig. 1.) aufgenommen worden, so gut dasselbe, bei der Beweglichkeit der Materialien, welche dem Winde und den Verschlammungen unterworfen sind, hat gegeben werden können.

Das ganze Kliff ist 2500 Schritte lang und mit Ausnahme einer Stelle von 400 Schritten, wo das Niveau der Hügelung zu tief gegen den Meeresspiegel sinkt, um noch ein Kliff ausbilden zu können, ist auf der ganzen Länge das Tertiärgebirge entblösst.

Die Schichten sind aufgerichtet unter Winkeln, welche zwischen 30 und 40 Grad Neigung gegen den Horizont wechseln, mit einem Streichen von S. S. O. gegen N. N. W. und einem Fallen nach Nordosten hin, dem Festlande zu.

Das Kliff selbst streicht nicht, wie die Küstenlinie auf der Karte, fast genau von W. nach O., sondern, da sich ein kleines Vorland gebildet hat, das sich nach der Spitze der Halbinsel hin verschmälert, streicht der Fuss des Kliffs fast genau von S. S. W. gegen N. N. O. dergestalt, dass die Schichten in dem Abbruch fast normal geschnitten werden.

Man kann desshalb unter Berücksichtigung des Fallwinkels einen Schritt am Rande des Kliffs als  $\frac{1}{2}$  Meter Schichtenmächtigkeit in Anspruch nehmen. Die ganze Mächtigkeit der entblößten Schichten muss darnach mindestens 1250 Meter betragen, ist in der That aber wohl noch grösser, da weder nach dem Hangenden, noch nach dem Liegenden zu der Abschluss der Formation, welcher sich unter jüngeren Bildungen und unter dem Meeresspiegel versteckt, beobachtet werden kann. Dieser tertiäre Theil des Morsumkliffs wird vorzugsweise aus vier Gebirgsarten gebildet, welche unten näher charakterisirt werden, nämlich Glimmerthon als Hauptgebirgsart mit untergeordneten Schichten von Alaunerde, und Kaolinsand als Hauptgebirgsart mit untergeordneten Schichten von Limonitsandstein.

Sowohl die schön geschichteten Bänke des Sandsteines, als auch die an einander gereihten Concretionen des Glimmerthons, beide parallel den Grenzflächen der Gebirgsarten gegen einander, lassen, wenn man der durch Glimmer angedeuteten Schichtung des Thones nicht trauen wollte, keinen Zweifel darüber bestehen, dass eine regelrecht aufgerichtete Schichtenfolge und keine täuschende, schichtenähnlich gruppirte Nebenlagerung der weichen Massen, wie man sie wohl im Diluvium antrifft, hier vorliegt.

Die darnach festgestellte Streichungslinie dieses kleinen Tertiärgebirges S. S. O. gen N. N. W. ist in grosser Uebereinstimmung mit dem Streichen der Flözgebirgsschichten in Schonen, Dänemark, Lüneburg und Helgoland, so dass der vordiluviale Untergrund der Gegend überhaupt durch dieses Streichen charakterisirt zu sein scheint.

Die gewaltige Mächtigkeit des hier entwickelten Tertiärgebirges, im Verein mit der mehrfachen Wiederholung derselben Gebirgsarten hat Anlass zu der Meinung gegeben, es finde eine Faltung

der Gebirgsschichten statt, allein die Repetition ist weder genau dieselbe, noch auch genau die umgekehrte. Namentlich hat der Kaolinsand, in dessen sehr mächtigen weichen Massen sich eine Zusammenfaltung am leichtesten verbergen könnte, mehrmals die ausgesprochenste Verschiedenheit seiner hangenden und liegenden Begleiter, auch entspricht eine scheinbar wiederholte Schicht des Glimmerthones der vorhergehenden weder in der Mächtigkeit, noch in den individuellen Charakteren. Endlich lassen hier doch auch die Winkel des durchaus gleichsinnigen Fallens in ununterbrochener Folge eine Deutung als gefaltetes Gebirge nicht zu, und daher wird die grosse Mächtigkeit dieser Tertiärbildung wohl als eine Thatsache anzuerkennen sein.

Da nun aber auf dem weiten Gebiete der Verbreitung dieser Formation von der dänischen bis zur holländischen Grenze kein einziger Aufschluss dem hier vorliegenden an Klarheit nahekommt, so habe ich die ungefähre Mächtigkeit der Abtheilungen festzustellen gesucht, um einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung anderer Localitäten zu geben.

Vom Jüngeren zum Älteren fortschreitend, zeigt sich dieselbe wie folgt:

#### Erste Thongruppe.

Glimmerthon . . . . .	105,0	Meter
Eisenschüssiges Quarzconglomerat . .	0,5	"
Alaunerde . . . . .	2,5	"
		108 Meter.

#### Erste Sandgruppe.

Limonitsandstein . . . . .	5,0	Meter
Kaolinsand . . . . .	95,0	"
Limonitsandstein . . . . .	78,0	"
	178	"

#### Zweite Thongruppe.

Alaunerde . . . . .	5,0	Meter
Glimmerthon . . . . .	150,0	"
Alaunerde . . . . .	10,0	"
	165	"

#### Zweite Sandgruppe.

Eisenschüssiges Quarzconglomerat . .	0,5	Meter
Kaolinsand . . . . .	105,0	"
Limonitsandstein . . . . .	27,5	"
Kaolinsand . . . . .	150,0	"
	283	"

Latus 734 Meter.

	Transport 734 Meter.
Diluviale Lücke . . . . .	200 "
Dritte Thongruppe.	
Alaunerde . . . . .	145,5 Meter
Glimmerthon . . . . .	2,5 " 148 "
Dritte Sandgruppe.	
Eisenschüssiges Quarzconglomerat . .	1,0 "
Kaolinsand . . . . .	140,0 " 141 "
	Summa 1223 Meter.

Dieses Profil ist das mittlere Resultat mehrfacher Abschreibungen in verschiedenen Jahren, wobei unter Berücksichtigung des Fallwinkels von 30—40 Grad ein Schritt gleich 0,5 Meter Mächtigkeit gerechnet worden.

Die diluviale Lücke, welche auf dem gezeichneten Profile verkürzt worden ist, lässt kaum einen Zweifel, dass sie nicht auch eine Thon- und eine Sandgruppe birgt, so dass eigentlich eine vierfache Wiederholung statt findet.

Von den in diesem Profil auftretenden Schichten ist immer versteinerungsleer der Kaolinsand und selbstverständlich die durch ihre Säure jedes Kalkgebilde zerstörende Alaunerde. Dagegen enthält der Glimmerthon zuweilen zahlreiche, fast immer einige Conchylien, in vollkommener Erhaltung, mit glänzender Oberfläche, bei den Nuculae sogar mit vollem Perlmutterglanz, und der Limonitsandstein enthält beständig in einzelnen Bänken deutliche Steinkerne oder sehr scharfe Abdrücke von Schnecken und Muscheln, welche genügen, um wenigstens generische Bestimmungen zu machen. Die Petrefacten des

Glimmerthones konnte man früher in grosser Menge am Strand sammeln, wenn sie von den Wellen ausgewaschen waren. Seitdem es aber eine Industrie vagabondirender Händler geworden ist, dieselben an Badegäste zu verkaufen, wird nach jedem Sturme das Feld sogleich leer gesammelt, auch werden schon mancherlei fremdländische Schnecken und Muscheln, die bei der seefahrenden Bevölkerung fast in jedem Hause vorfindlich, in Glimmerthon eingeknetet und getrocknet, als Petrefacten dieser Fundstätte verkauft und ebenso die etwas ungewöhnlicheren Formen

des benachbarten Meeres, wie *Buccinum reticulatum* und andere mehr. Die speciellen Arbeiten von BEYRICH, SEMPER und VON KŒNEN haben zur Feststellung eines exacten Registers und zur tieferen Ergründung der Artverschiedenheiten dieser Schichten Ausgezeichnetes geleistet. Der Güte des Herrn DR. VON KŒNEN in Marburg verdanke ich das nachfolgende Verzeichniß der Petrefacten im Sylter Glimmerthon:

Petrefacten des Glimmerthons von Morsum Kliff.

- 1) *Tiphys horridus* BROC.
- 2) *Cancellaria evulsa* SOL.
- 3) *Cancellaria subangulosa* WOOD.
- 4) *Cancellaria mitraeformis* BROC.
- 5) *Cancellaria varicosa* BROC.
- 6) *Cancellaria spinifera* GRAT. ?
- 7) *Cancellaria acutangularis* LAM. ?
- 8) *Ficula simplex* BEYR.
- 9) *Ficula reticulata* LAM.
- 10) *Fusus Puggardi* BEYR.
- 11) *Fusus eximus* BEYR.
- 12) *Fusus distinctus* BEYR.
- 13) *Buccinopsis Dalei* JEFF.
- 14) *Nassa bocholtensis* BEYR.
- 15) *Nassa sylensis* BEYR.
- 16) *Nassa limata* CHEMN.
- 17) *Nassa Facki* v. KŒNEN.
- 18) *Cassis saburon* BRUG.
- 19) *Cassis Rondeletii* BART.
- 20) *Cassidaria echinophora* L.
- 21) *Columbella scripta* L.
- 22) *Columbella nassoides* GRAT.
- 23) *Conus antediluvianus* BRUG.
- 24) *Pleurotoma turbida* SOL.
- 25) *Pleurotoma rotata* BROC.
- 26) *Pleurotoma turricula* BROC.
- 27) *Pleurotoma dimidiata*. HÖRNES.

- 28) *Pleurotoma Helenæ* SEMP.
- 29) *Pleurotoma obeliscus* DESCH.
- 30) *Pleurotoma intorta* BROC.
- 31) *Pleurotoma modiola* ZAN.
- 32) *Pleurotoma anceps* EICHW.
- 33) *Pleurotoma Luisae* SEMP.
- 34) *Pleurotoma obtusangula* BROC.
- 35) *Pleurotoma Karsteni* v. KØENEN.
- 36) *Pleurotoma harpula* BROC.
- 37) *Mitra Borsoni* BELL.
- 38) *Voluta Bolli* KOCH.
- 39) *Natica plicatella* BRONN.
- 40) *Natica Alderi* FORBES.
- 41) *Odontostoma plicatum* BR.
- 42) *Chemnitzia Reussi* HÖRN.
- 43—46) *Chemnitzia* sp. quatuor.
- 47) *Eulima subulata* DON.
- 48) *Eulima Mathildae* SEMP.
- 49) *Eulimella Scillae* SEMP.
- 50) *Turbanilla costellata* GRAT.
- 51) *Turbanilla gracilis* BROC.
- 52) *Aporrhais alata* EICHW.
- 53) *Aporrhais speciosa* SCHLOTH.
- 54) *Turritella bicarinata* EICHW.
- 55) *Turritella Archimedis* BRUG.?
- 56) *Scalaria* sp.
- 57) *Xenophora crispa* v. KÆN.
- 58) *Trochus* sp.
- 59) *Adeorbis Woodi* HÖRN.
- 60) *Dentalium floratum* PHIL.
- 61) *Tornatella semistriata* FÉR.
- 62) *Bulla convoluta* BROC.
- 63) *Bulla utriculus* BROC.
- 64) *Bulla elongata*.
- 65) *Pecten septemradiatus* MÜLL.?
- 66) *Pecten* spec.

- 67) *Nucula Georgiana* SEMP.
- 68) *Nucula sp.*
- 69) *Leda pygmaea* MÜNST.
- 70) *Leda laevigata* NYST.?
- 71) *Cardium nodosum.*
- 72) *Astarte sp. conf. vetula.*
- 73) *Isocardia Forchhameri* BECK. (*Olearii Semp.*)
- 74) *Syndosmya sp.*
- 75) *Thracia sp. conf. ventricosa* PHIL.
- 76) *Xylophaga dorsalis* TURB.

Von Herrn DR. O. MÖRCH in Kopenhagen wird noch eine grössere Anzahl Petrefacten als von Sylt und speciell von Morsum Kliff stammend aufgeführt, welche durch FORCHHAMMER's und anderer Forscher langjährige Bemühungen in der Kopenhagener Sammlung niedergelegt sind.

Es sind vorzugsweise folgende:

- 1) *Odostomia plicata* SEMP.
- 2) *Actaeon pumilus* STEENSTRUP.
- 3) *Bulla lineata* PHIL.
- 4) *Philine faveolata* STEENSTRUP.
- 5) *Pyrula simplex* BEYR.
- 6) *Pyrula condita* BRNGN. (Fragment.)
- 7) *Natica rugulosa* STEENSTRUP.
- 8) *Natica helicina* BROCCHI.
- 9) *Natica glaucoinoides* Sow.
- 10) *Natica varians* DUJ.
- 11) *Natica hemiclausa* Sow.
- 12) *Sigaretus pumilio* MÖRCH.
- 13) *Onustus scrutarius* PHIL.
- 14) *Valvatina atlanta* MÖRCH.
- 15) *Fusus semiglaber* BEYR.
- 16) *Terebra Forchhameri* BEYR.
- 17) *Cancellaria pusilla* PHIL.
- 18) *Defrancia Luisae* SEMP.
- 19) *Mangelia Karstenii* v. KØENEN.

- 20) *Mangelia harpula* BROC.
- 21) *Mangelia obtusangula* BROC.
- 22) *Lachesis* sp.
- 23) *Delphinula crispula* PHIL.
- 24) *Dentalium badense*.
- 25) *Teredo antenautae* Sow.
- 26) *Teredo* sp.
- 27) *Teredo Sylensis* MÖRCH.
- 28) *Xylophaga Forchhammeri* MÖRCH.
- 29) *Mactra ellipticae* BROWN aff.
- 30) *Venus* sp.
- 31) *Astarte Kickxii* NYST.
- 32) *Cyprina* sp.
- 33) *Thyatira* sp.
- 34) *Modiola*. —

Es dürften vielleicht hiervon die *Naticae* und *Teredines* dem Limonitsandstein dieses Kliffs angehören.

Bisher ist es nicht gelungen, oder vielmehr nicht versucht worden, die verschiedenen Etagen des Glimmerthons, welche auf Sylt so klar vor Augen liegen, ihrem paläontologischen Inhalte nach zu sondern. Der Umstand, dass die Ausbeute bei einem Besuche des Kliffs oft sehr gering ist, dass aber das reiche, in verschiedenen Sammlungen zerstreute Material ohne Rücksicht auf die verschiedenen Etagen gesammelt worden, tritt diesem Versuch heute noch hindernd in den Weg.

Wenn auf Grund der exacten Bestimmungen des Herrn von KŒNEN ein beharrlicher Localforscher sich dieser Aufgabe unterzieht, so wird sie vermutlich gelöst werden, und neue Aufschlüsse oder Mittel zur genaueren Parallelisirung der isolirten Fundorte des Glimmerthons im norddeutschen Flachlande gewähren.

Jedenfalls wird es nur den Paläontologen von Fach überlassen werden dürfen, jene exacten Linien zu ziehen, durch welche die Stellung dieser entschieden miocänen Formation gegen den Wiener Tegel, den Englischen Crag, das Belgische Système distien und gegen die Dänische Belt-Liimfjord-Formation genauer prä-

cisirt wird, um ihren Platz in der Reihenfolge der grösseren Tertiärbecken zu bezeichnen.

Keinem Zweifel mehr unterliegt es, dass der Glimmerthon einen festen Horizont bezeichnet, und dass ihm alle die zahlreichen Fundorte zugehören, welche zwischen Holland und der Mark Brandenburg, zwischen der Lüneburger Haide und der Dänischen Grenze, freilich meistens nur in isolirten Ziegelthongruben, bekannt geworden sind. BEYRICH hat diesen Verbreitungsbezirk in seiner Schrift über den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen bereits richtig begrenzt, mit der einzigen Ausnahme, dass die Grenzlinie auf der cimbrischen Halbinsel wohl bis an die Ostküste hingerückt werden muss, da sich die Fundpunkte in dieser Region immer mehr häufen, und die jetzt sehr zahlreichen artesischen Bohrungen fast allenthalben auf Glimmerthon treffen.

Wie weit nach Jütland hinein sich das Becken noch erstreckt, ist bisher nicht ausgemacht, doch scheint daselbst, wenn man sich der Kreideregion des Querbruches der Halbinsel am Liimfjord nähert, ein oligocänes Unterlager zu Tage zu treten, welches, wenigstens in der Nähe von Aarhuus, den Habitus des Glimmerthons wiederholt und an den Grenzen des Gebietes zur Vorsicht mahnt, da man bisher gewohnt war, innerhalb desselben den Glimmerthon, auch wo er ohne Petrefacten auftrat, als zugehörig zu der Sylter Miocänformation zu betrachten.

Um speciell den Sylter Glimmerthon für die Charakteristik seinem paläontologischen Habitus nach zu bezeichnen, so ist hervorzuheben, dass weder die grossen Haifischzähne, noch der *Conus antediluvianus*, welche an der Unterelbe und auf dem nordschleswigschen Festlande so häufig sind, in Sylt irgendwie dominiren. Sie sind geradezu Seltenheiten.

Obgleich der Artenzahl nach in Sylt ganz ebenso wie an anderen Fundpunkten des Glimmerthons die Gasteropoden die Acephalen weit überwiegen, so ist doch an Zahl der Individuen ein grosser Zweischaler weit mehr vorherrschend, die *Isocardia*, welche früher als *J. cor* bezeichnet wurde, und neuerdings durch SEMPER davon unterschieden, als *J. Olearii* benannt worden ist, da sie durch eine ausgezeichnete naturgetreue Abbildung in OLEARII «Got-

torffischer Kunstkammer« schon 1674, also vor 200 Jahren bekannt gemacht wurde.

Unter den Gasteropoden nehmen den ersten Rang ein *Cassidaria echinophora* L., *Fusus distinctus* BEYR. und *Natica helicina* BROCH.

Jedenfalls ist der durchaus marine Charakter der Formation über jeden Zweifel erhaben, auch war das Meer, in welchem der Glimmerthon sich bildete, von riesengrossen Haifischen bewohnt. Nicht blos, dass Zähne derselben an benachbarten Plätzen vorkommen, im Morsumkliff wurde auch eine grosse Wirbelsäule gefunden, deren ich schon 1846 Erwähnung gethan. Die Wirbel derselben hatten da, wo sie am grössten waren, einen Durchmesser von 12 Centimetern. Zahlreich waren namentlich die Steinkerne in Linsenform, welche zwischen je zwei biconcaven Wirbeln entstanden sind, und noch mit der radial struirten Knochensubstanz theilweise besetzt erscheinen. Cetaceenknochen sind im Glimmerthon anderer Localitäten häufiger als auf Sylt. Nach diesem flüchtigen Blick auf den paläontologischen Charakter des Glimmerthons sollen nun die oben angegebenen Schichten in derselben Reihenfolge, abwärts gehend, einzeln charakterisiert werden.

Die ersten fünfzig Meter des Glimmerthons sind fast schwarz von Kohlen-Beimischung, bald darauf reich mit Glauconitkörnern durchstreut, so sehr, dass die trockenen Stücke unter dem Hammerschlage fast grasgrün erscheinen und der silberweisse Glimmer auf den Schichtflächen ganz zurücktritt. In einzelnen Blöcken erhärtet der Glimmerthon sogar zu einem glaukonitischen Thongestein, welches, von Wasser benagt, ein zusammenhangendes Silicatgerippe zeigt, wie ein verwitterter Block von körnigem Kalkstein mit Serpentin.

Die glaukonitische Partie ist auch zur Zersetzung vorzugsweise geneigt, wird namentlich da, wo die Schichtenköpfe von Diluvium bedeckt sind, tief hinein sprenkelig rostbraun, auch wohl durch und durch eisenschüssig.

Wo der Glauconit sein Ende erreicht, wird der Glimmergehalt wieder stärker und veranlasst eine schieferige Spaltung parallel der Schichtung, nicht immer geradflächig, sondern gerne etwas

gebogen und flach buckelig, während auf den Absonderungen, welche quer gegen die Schieferung stehen, die Oberfläche durch längliche krause Pusteln chagrinirt erscheint. Glänzende Ablösungen fehlen hier gänzlich, während sie an anderen Fundorten sehr zahlreich erscheinen.

An den glimmerreichen Stellen wird auch der Thon selber hell von Farbe, mehr grau als schwarz.

In diesem Gebiete finden sich Cämentsteine von sehr plattgedrückter und verzerrter, wenig concretionärer Gestalt, als feste und harte Schollen, aussen und innen unverwittert, auch wenn sie schon lange am Strande gelegen haben, und dem Wechsel von Luft und Meerwasser durch Ebbe und Fluth ausgesetzt gewesen sind. Bei einer Dicke von meist nur 2—3 Centimetern haben sie in der Regel den zehnfachen Flächendurchmesser. Der Glimmer ist in ihnen durchaus nicht regelmässig vertheilt, wie in dem umgebenden Thon, vielmehr local angehäuft, die Blättchen nach allen Richtungen liegend, während die Hauptmasse dicht, und ohne die Schichtung des Thones zu zeigen, ganz frei von Glimmer ist.

Das ist nicht der Charakter einer im Glimmerthon entstandenen Concretion, hier liegt ein complicirterer Entstehungsvorgang zum Grunde.

Im Innern sind die Schollen septarisch zerspalten, so weit die äusserst flache Gestalt dies zulässt, aber die Spalten haben nicht den Zusammenhang wie in einer wirklichen Septarie, sondern verlaufen unregelmässig gewunden, wie in einem schlecht gebackenen Ziegelsteine. Die Wände der schmalen Hohlräume sind mit mikroskopisch traubigem Sphärosiderit von rostbrauner Farbe überrindet; in den Spalten, von Wand zu Wand reichend, hangen vereinzelte Krystalle von schönem späthigem Vivianit, Braunschpath und Gyps mit breiten Blätterdurchgängen.

Innerhalb der dichten Masse stecken einzelne kleine Conchylien, so klein wie man sie im Thon selber nicht gewahrt und die unzerbrochen nicht zu gewinnen sind, neben zerrissenen unbestimmbaren kohligen Blattabdrücken. Auf der Oberfläche aber, namentlich auf der einen gewöhnlich platteren Seite, sind oft zahlreiche kleine Conchylien festgewachsen, welche, nur selten

mit einem einzelnen grösseren Exemplar gemischt, hier dicht gesammelt erscheinen, während im Glimmerthon, selbst die häufigsten Muscheln und Schnecken nur völlig verstreut und vereinzelt gefunden werden. Es finden sich aber hier auf den Schollen nicht blos jugendliche Individuen der grösseren Arten, sondern mit ihnen alle kleineren Arten, kurz Alles, was relativ klein ist unter den Conchylien, zusammen mit Lunuliten, Cristallarien und Gehörknöchelchen von Fischen, ganz wie auf manchem Sternberger Kuchen.

Solche Ansammlungen kleineren Muschelwerks auf der Oberfläche der Cämentsteine würden unerklärlich räthselhaft bleiben, wollte man in denselben Concretionen erblicken.

Was könnte den Stoff veranlassen, in der Nähe der Muschelbrut zu erhärten, und in der Nähe grosser Muscheln nicht? Auf welche Weise wäre es möglich, dass mitten im Meere sich Muschelbrut in vereinzelten Hand- oder tellergrossen Haufen, dichtgedrängt, in einer horizontalen Fläche anhäufte? Was veranlasst den Glimmer, sich dort, wo dereinst eine Concretion entstehen soll, anders zu gruppieren, als sonst überall im Glimmerthon?

Von solchen Fragen drängt sich eine ganze Reihe auf.

Eine Beobachtung, welche ich am Ufer der kleinen Insel Hamburger Hallig am südlichen Rande der Karte gemacht habe, scheint diese Erscheinung aufzuklären.

In jener Marschbildung ist der untere Thon mit *Cardium edule*, der obere mit *Mytilus edulis* in ausgewachsenen Individuen erfüllt, am Strande aber liegt, dicht gehäuft, eine kleine *Rissoa* mit Brut von *Cardium* und Bruchstücken anderer Muscheln und Schnecken.

Schollen eines älteren, mehr verhärteten Marschthones, auf solchem Strande liegend, und im Wasser erweichend, bedecken sich ringsum oder einseitig, je nachdem sie rund oder platt sind, mit kleinem Muschelwerk, das sich zur Hälfte in die erweichte Rinde eindrückt. Sobald nun dergleichen Schollen von dem in stetiger Fortbildung begriffenen Marschthon wieder umhüllt werden, bilden sie in demselben analoge Erscheinungen wie die beschriebenen Cämentsteinknauern im Glimmerthon.

Es dürfte demnach unzweifelhaft sein, dass auch im Glimmer-

thon die Cämentsteine nicht Concretionen, sondern Schollen von älterem, aber freilich geologisch gleichaltrigem Glimmerthon sind, welche am damaligen Strande sich mit Muschelwerk bedeckten, ehe sie der neugebildeten Schicht einverleibt wurden, wo sie Anlass gegeben haben, ähnlich wie sonst ächte Concretionen, ihren Kalkgehalt zu vermehren. Fast in allen Regionen der Quartärbildungen habe ich seit jener Beobachtung auf Hamburger Hallig das Auftreten von Thongeschieben in Thon- und Sandgebilden verfolgen können.

An einem grossen Block von »Holsteiner Gestein« (Miocän-gestein vom Alter des Boldérien, das nur blockweise im mittleren Diluvium vorkommt,) habe ich bereits die gleiche Erscheinung von gerollten Theilen desselbigen Alters mit andersartiger Gruppierung der Petrefacten beobachtet; es dürfte sich empfehlen, dieselbe Erklärung bei manchen Stücken von Sternberger Kuchen und anderen Ansammlungen von Muschelbrut auf scheinbar concretionären Blöcken zu prüfen. —

Weiter abwärts ändern sich die Einschlüsse dieser Glimmerthonbank plötzlich. Ohne dass ein Zwischenmittel eintrat, folgen jetzt wirkliche Concretionen von gleichen Größenverhältnissen und ohne Petrefacten, aber in mehr gerundeten knolligen feuersteinähnlichen Formen. Dies sind reine Sphärosiderite von dunkel leberbrauner Farbe, welche durch Verwitterung von aussen allmälig nicht rostbraun, sondern roth wird, und zwar ohne die Schalen, die sonst den verwitternden Sphärosiderit zur Eisensteinniere machen, und ohne den metallisch glänzenden Manganüberzug, welchen die Sphärosiderite aus dem jütländischen Glimmerthon annehmen. Petrefacten trifft man in diesen gar nicht und nur sehr selten eine innere Zerspaltung, welche mit pfauenschweifig angelaufenen Speerkiesen ausgekleidet ist. Diese beiden Einschlüsse zeichnen die erste Hälfte der Glimmerthonbank aus.

Nun folgt in der zweiten Hälfte ein licht aschgrauer Glimmerthon mit sehr zurücktretendem Glimmer. Dieser enthält nur kleine Knollen, welche sämmtlich eirund, die Grösse eines Hühner-ees bis zu der eines Gänseeies erreichen. Die Kugeln sind im Innern so septarisch zerklüftet, dass man kaum eine zerschlagen

kann, die nicht gleich in zahlreiche fast regelmässige Bruchstücke zerfiele. Die Klufträume sind nicht ausgefüllt, ihre Wände glänzend wie mit einem dünnen schwarzen Firniss überzogen.

Jede Kugel ohne Ausnahme enthält ein Glied oder den ganzen Körper eines kleinen brachyurischen Krebses, leider ohne Ausnahme durch die septarische Zerklüftung im hohen Grade zerbrochen, entstellt und unkenntlich gemacht.

Da der Glimmerthon selber grade an dieser Stelle recht arm, vielleicht gar leer von Petréfacten ist, so könnte das gesammelte Erscheinen der Krebse, die doch nicht gesellig leben und noch weniger irgend eine Zone des Meeres allein bevölkern, wunderbar erscheinen. Ich glaube aber, auf dem nnbedeichten Marschboden des Festlandes eine Beobachtung gemacht zu haben, welche hierüber Aufschluss geben kann. Auf diesem, der täglichen theilweise Ueberfluthung ausgesetzten Boden sah ich in den Wasserräufen, welche zwischen bewachsenen Flächen liegen, wenn die Fluth sie eben verlassen hatte, keinerlei Schnecken und Muscheln, wohl aber zahlreiche kleine Taschenkrebse, welche eilig liefen, und zwar nicht dem zurückweichenden Wasser, ihrem Lebenselemente folgend, sondern weiter landeinwärts gehend. Den Grund dieses auffallenden Marsches mögen Zoologen erforschen, die Folge desselben aber ist, dass zahlreiche Taschenkrebse von der nächsten Fluth nicht wieder eingeholt werden, aus Wassermangel umkommen, dann durch spätere höhere Fluthen mit Schlick bedeckt werden und das einzige in solcher Höhe vom Schlick umhüllte thierische Ueberbleibsel bilden, wahrscheinlich noch vorher mit Schlick zusammen zu einer Kugel aufgerollt, die deshalb nachher so stark zerklüftet, wenn sie von dem geschichteten Thon umhüllt worden und durch den Kalkgehalt des Krebses erhärtet ist.

Diese drei charakteristischen Einschlüsse mögen dazu dienen, in Ermangelung einer specificischen Fauna der einzelnen Abtheilungen, die oberste Thongruppe der Sylter Miocäformation zu individualisiren, denn nichts Aehnliches, mit Ausnahme einer ganz kleinen Schicht charakterloser Concretionen, wird in den beiden anderen sichtbaren Thongruppen gefunden, die deshalb auch

gewiss nicht Falten oder Wiederholungen dieser ersten Gruppe sind, sondern den tieferen Niveaux angehören.

Das untere Ende des Glimmerthons wandelt sich auf kleine Mächtigkeit in Alaunerde um, und zwischen beide ist eine sandige eisenschüssige Bank eingeschaltet, andeutend, dass ein Wandel der Bedingungen eingetreten, ehe statt der kieshaltigen Alaunerde der reine Glimmerthon seine Entstehung begann.

Unter dieser grossen thonigen Ablagerung folgt jetzt zunächst eine geringmächtige Bank von Limonitsandstein, vorzugsweise nur aus weichem feinkörnigen glimmerreichen und rostfarbenen Sande bestehend, in welchem verhärtete kugelrunde Concretionen desselbigen Sandes eingebettet liegen. Der ganze Habitus ist zum Verwechseln ähnlich demjenigen auf der Höhe bei Flensburg nach Harrislev hinüber. Dort bildet in jeder Kugel eine ver einzelte Gräte oder Schuppe den Mittelpunkt. Hier in Sylt muss wohl ein gleiches Motiv der Concretionsbildung vorhanden gewesen sein, doch bin ich nicht so glücklich gewesen, die kleinern organischen Reste in den Kugeln zu finden.<sup>1)</sup>

i) Die Mannigfaltigkeit der Gestalten, welche Eisensteinriener und andere ähnliche concretionäre Gebilde in sandigen Tertiärschichten durch Verwittern von Sphärosideriten oder durch Concentration des sich oxydirenden eisenhaltigen Bindemittels annehmen, ist unbeschränkt, aber das Vorkommen kugelrunder Produkte ist ausserordentlich selten, da man deren auch weder bei HAUSMANN noch bei ROTH in ihren Monographien über Kugelbildung erwähnt findet und die Schichtung des Muttergestein eine wirkliche Kugelgestalt von vorn herein auszuschliessen scheint.

Im Diluvium findet man unter Hunderttausenden von Eisensteinriener als Geschiebe kaum eine kugelrunde. Innerhalb der Miocäformation kannte ich bisher nur das hier besprochene Niveau der Sylter Schichtenreihe und den erwähnten Fundort bei Flensburg.

Aus dem Herzogthum Lauenburg, das grossenteils von derselbigen Miocäformation unterteuft ist, erhielt ich kürzlich Nachricht über ein noch viel schöneres Vorkommen, wobei nicht nur die unverwitterte Kugel, sondern auch die daraus entstandene Eisensteinriener, welche mit hartem sandigem Eisenoxydhydrat einen weissen Sand einhüllt, beobachtet wurde.

Herr Pastor CATENHUSEN in Sandesneben schreibt über eine dasige Brunnen grabung, nachdem er die oberen Schichten vorher charakterisiert, am 5. Mai 1876 wörtlich:

— „dann kam eine Schicht sehr fetter Thonerde ganz mit Silberglanz durchzogen [Glimmerthon]. Zerrieb man sie mit den Fingern, so wurden diese fettig und grauweiss glänzend. Darauf folgte eine 14 Centimeter dicke Lage Ocker und

Unmerklich geht diese Schicht von 5 Meter Mächtigkeit in schneeweissen, zuerst glimmerhaltigen, dann kaolinhaltigen Sand über, der 95 Meter Mächtigkeit entfaltet. Dennoch sieht man in ihm noch nicht alle Varietäten des

Kaolinsandes. So weit die, vom Winde zerzausten, mit Diluvialsand und Dünensand überschütteten, von Regenströmen tief und mannigfaltig gefurchten schneeweissen Abhänge, die hier einen ganz weichen Charakter annehmen, es beobachten lassen, findet eine ziemlich regelmässige Wechsellagerung feinen Glimmersandes und gröberen Kaolinsandes statt.

In den untersten Teufen dieser mächtigen Ablagerung, nahe dem liegenden Limonitsandstein, finden sich auf den Abhängen, verwirrt durch einander, im Innern aber regelrecht an einander gereiht, jene wunderbaren gegliederten Calamiten-ähnlichen Brauneisensteinnröhren ein, welche ich 1846 als zusammengesetzte Eisenriemen beschrieben habe und jetzt noch entschiedener so bezeichne. Eisensteinnröhren entstehen im Diluvium oder im Ackerboden aus jedem Sphärosiderit. Indem bei seiner Umwandlung in Eisenoxydhydrat von Aussen nach Innen das Volumen des Verwandelten zunimmt, entsteht die Schale und der Kern. Die Schale liegt oft dreifach, vierfach, selbst zehn- und hundertfach, der Kern wird dadurch immer kleiner. Bei sehr sand- oder thonreichen Sphäro-

---

unter dieser weissgelber Sand, in welchem jetzt, bei einer ganzen Tiefe von 15 Metern sich Wasser zeigt. Aber in diesem Sande, 12—13 Meter unter der Erde fanden sich nach Meinung der Leute Kanonenkugeln und Hohlgeschosse. Die Arbeiter haben diese, ehe ich davon erfuhr bei Seite gebracht und die Hohlkugeln leider zerbrochen. Zehn völlig runde Vollkugeln haben bei einander gelegen, jede von 16 Centimeter Durchmesser und 11—12 Kilogramm Gewicht, dem Anschein nach von Eisenstein, wenn es solchen giebt [sandiger Sphärosiderit]. Die Leute hielten es für verrostetes Eisen. Daneben lagen noch einige Hohlkugeln von verschiedener Grösse und Wanddicke. Die der grösseren ist etwa  $\frac{1}{2}$  Centimeter, die der kleineren 1—2 Centimeter. Sie sind inwendig und auswendig völlig kugelrund, an einer sitzt noch eine Art Schopf. Sie sind aus anderem Stoff als die Vollkugeln. Zur Probe lege ich ein Stücklein bei [sandige Eisenoxydhydratschale]. Es sind offenbar Gebilde menschlicher Hand. Aber aus welcher Zeit stammen sie, und wie kommen sie so tief in die Erde? —

Der neue Fundort ist, wenn man bedenkt, dass Alles aus einem bestimmten Niveau in einem engen Brunnenschachte stammt, noch charakteristischer als die früheren und könnte nicht deutlicher beschrieben werden.

sideriten genügt der ganze Eisengehalt nur eben, um eine vollständige Schale zu bilden, und an Stelle des sphärosideritischen Kernes bleibt nurockeriger Thon oder Sand zurück, welcher letztere bei dem Oeffnen der Schale braunefärbt, aber oft selbst bis zur ursprünglichen Weisse ausgelaugt, herausrieselt. Während nun gewöhnlich solche Eisensteinnieren nur auf secundärer Lagerstätte entstehen können, wie denn Millionen derselben in allen Schichten des norddeutschen Diluviums getroffen werden, ist hier im Ausgehenden des Kaolinsandes, wo er mehrere isolirte Bänke von sandigem Sphärosiderit enthält, die Gelegenheit zur Eisensteinnierenbildung auf ursprünglicher Lagerstätte gegeben, da der tertiäre Sand noch durchlässiger für Luft und Wasser ist, als der magerste Diluvialsand.

Während aber im Diluvium das Bruchstück eines sandigen Sphärosiderites, woraus sich die Eisensteinniere bildet, isolirt liegt, liegen die Bruchstücke hier in Reihen geordnet, da sie nur eine dünne Sandsteinbank bilden, welche durch rechtwinklig sich kreuzende Klüfte in Reihen von Parallelepipeden zerspalten ist.

Unterliegen nun diese Parallelepipede in der Nähe des Ausgehenden im weichen Kaolinsande der Oxydation des Eisenoxyduls und einer Wasseraufnahme, werden sie durch das Anschwellen mehr oder weniger ellipsoidisch, wachsen sie am meisten, wie sich von selbst versteht, in der Richtung der längsten Axe, so schieben sie sich in dieser Richtung wieder fest an einander, wachsen bei dem Stoffwechsel wieder zusammen, und indem sie bei dem Weiterwachsen ihre Kanten immer mehr abrunden, gestaltet sich eine Anzahl von 6—8 Ellipsoiden zu einer, in ziemlich regelmässigen Abständen eingeschnürten Stange. In Folge der Entstehung gehen an den Einschnürungen ursprünglich Scheidewände hindurch, allein bei der Wanderung des vollständigen Eisengehaltes aus dem Sande nach aussen hin zur Schale, wandert schliesslich auch der Eisengehalt der Scheidewände nach aussen, und das Ganze bildet dann eine einzige, mit fünf bis sechs Einschnürungen versehene, klingende Röhre, aus welcher man den weissen Sand ausschütten kann, und die bei dem ersten Anblick Jeden in Erstaunen setzt, da sie aussieht wie ein in sandigen Brauneisenstein

umgewandelter Calamit inmitten der Tertiärformation. Von der Dicke eines Fingers bis zu der eines starken Armes gehend, mit sehr verschiedener Zahl der Internodien auftretend, scheinen, wenn sie in Sammlungen liegen, die Röhren der gegebenen Erklärung zu spotten, allein dass sie durchaus dem wahren Naturvorgange entspricht, habe ich durch die unvollkommneren und Uebergangsstücke an Ort und Stelle, wie durch eine vieljährige Beachtung des Vorganges an den Eisennieren im Diluvium, festgestellt.

Entsteht aus reinen und thonigen Sphärosideriten eine vielfache Schale, so entsteht aus den sandigen fast immer nur eine einfache. Ist bei den ersteren die Schale stets brüchig, so ist sie bei den letzteren hart, zähe und klingend, weil der Sand durch das Cäment gebunden, stets einen festeren Stein giebt als das Cäment allein.

Daher ist denn auch die Festigkeit dieser Röhren, selbst wenn sie nur die Wandstärke haben wie ein Silbergroschen, so gross, dass sie hell klingen wie Porzellanröhren. Besteigt man den beweglichen Abhang des kahlen Sandhügels, in dem sie liegen, so rollen Röhren und Scherben über einander mit dem Klang von Obsidianschutt am Abhang eines Vulkankegels, und die Volkssage bezeichnet sie seit den ältesten Zeiten als das »Topfgeschirr der Unterirdischen«.

Für Bildung und Umbildung von Gestein zu Sand, von Sand zu Gestein durch blos atmosphärische Umarbeitung des Bindestmittels ist eine Suite der hier vorhandenen Formen sehr interessant. Der ganze Vorgang verdiente eine ausführlichere Berücksichtigung in den Lehrbüchern, da das in der norddeutschen Ebene verbreitete und dadurch gewiss grossartige Vorkommen der Eisensteinnieren oft noch so wunderlich beurtheilt wird, und da diese letzteren selber, auch wenn sie nicht durch ihre Petrefacten reden, fast ohne Ausnahme die Zeugen der zerstörten Tertiärformationen sind, auch wohl gelegentlich für diese oder jene unter ihnen characteristisch werden können.

Denkt man die Oxydation hinweg, so bezeichnen an dieser Stelle die Röhren nur den, durch einzelne dünne Sandsteinbänke

vermittelten, wirklichen Uebergang des Kaolinsandes in den, ihn unterteufenden

Limonitsandstein, der zunächst in einer Mächtigkeit von 78 Metern, fast wie ein Sandstein der Secundärformationen, hier in senkrechten Wänden abgebrochen ist.

Auch dieser Sandstein ist mit seinen Eigenthümlichkeiten als Felsart bisher nur wenig beobachtet worden. Vielleicht ist der von FORCHHAMMER gewählte Name mit Schuld daran, dass ihn die Petrographen nicht richtig gewürdigt haben; denn so wohlklingend der Name ist, und so gewiss man ihn, wegen der bereits geschehenen Einbürgerung, für den, hier in Rede stehenden, geognostischen Horizont beibehalten muss, so wenig zutreffend ist er doch zugleich.

Limonit ist der Name für Sumpfeisenstein oder Raseneisenstein, also für eine oberflächliche Süßwasser- oder Sandbildung von höchstens  $\frac{1}{2}$  Meter Mächtigkeit. An eine alluviale Bildung ist aber hier bei dem fast 80 Meter mächtigen Sandstein nicht zu denken, der in seinen dicken, schön geschichteten Bänken nicht blos mit den Steinkernen von *Aporrhais*, *Cassis*, *Pleurotoma* und *Conus*, sowie mit zahlreichen Individuen von *Buccinum* und *Natica* erfüllt ist, sondern auch die Knochen kleiner und grosser Cetaceen<sup>1)</sup>) und eine grosse Anzahl stundenglasähnlicher Fischwirbel enthält. Aber auch selbst die missbräuchlich eingerissene Anwendung des Namens Limonit für Brauneisenstein überhaupt ist hier nicht einmal am Platze, denn nur in den verwitterten Ausgehenden des ganzen Sandsteingebirges, und auch hier nur in der verwitterten Rinde der einzelnen Sandsteinquadern erscheint Brauneisenstein als Bindemittel. Im Kern der Quadern zeigt sich das wahre Bindemittel, ein reiner Sphärosiderit, durch welchen der höchst feinkörnige, glimmerreiche Sand zu einem felsenharten Sandstein verbunden ist, der leider durch Oxydation mürbe wird und daher nur zu untergeordneten wirthschaftlichen Bauten im Dorfe Morsum Verwendung findet. Löst man das kohlensaure

<sup>1)</sup> Emeritus HANSEN in Keitum bewahrt einen Cetaceenknochen, der mit Balanen überzogen im Limonitsandstein steckte und gänzlich sammt den Balanen in Eisenstein umgewandelt ist.

Bindemittel auf, so bleiben feiner Quarzsand und Glimmer zurück, gemengt mit einzelnen Kohlentheilen und einer wunderlichen schwarzbraunen, durchscheinenden Substanz in mikroskopisch kleinen Ellipsoiden von durchaus gleicher Grösse mit vollkommener Gestalt, aber ohne jegliche Andeutung von innerer oder äusserer Structur, dabei von geringem specifischem Gewicht, mit den Kohlentheilchen und dem Glimmer im Wasser sich erst setzend, wenn der Sand bereits zu Boden gefallen.

Geglüht verlieren die kleinen Ellipsoide ihre Farbe durch Verbrennung und werden schneeweiss, ohne ihre Gestalt zu ändern, und ohne auch nachher Spuren eines äusseren oder inneren regulären Baues zu zeigen.

Vorläufig bleiben sie räthselhaft, wenn es nicht kleine Koproolithen sind, aus denen die erwärmede Salzsäure den phosphorsauren Kalk auszieht und etwa ein Kieselgerippe zurücklässt.

Was dieser Art von Sandstein eine mehr als locale petrographische Bedeutung giebt, ist der Umstand, dass zahllose Geschiebe aus dieser und anderen Schichten des Tertiärbirges, namentlich auch die grössere Mehrheit derjenigen des von BEYRICH benannten Holsteiner Gesteins originaliter aus feinkörnigem Sandstein mit demselben Bindemittel bestehen. Die Härte des frischen Holsteiner Gesteins ist durch dies Bindemittel so gross, dass man in früheren Zeiten, als dergleichen muschelreiche Gesteine mehr der Curiosität halber aufbewahrt wurden, es als eine Art Muschelmarmor behandelte, Tischplatten, Briefbeschwerer und dergleichen daraus schleifend.

Wollte man diese Gebirgsart petrographisch mit einem richtigen Namen nennen, so müsste sie Sphärosideritsandstein heissen, denn der Name sandiger Sphärosiderit bezeichnet nicht hinreichend das Wesen der Sache, da man ein regelrechtes, deutlich geschichtetes, in abwechselnd starke und schwache Bänke gesondertes, Sandsteingebirge von nicht unbedeutender Mächtigkeit vor sich hat.

In der That ist der Sphärosideritsandstein als Felsart auch nicht allein auf die Tertiärformation beschränkt. Im Hilssandstein oberhalb Delligseu wird ein ähnlicher Sphärosideritsandstein bergmännisch gewonnen und liefert das ausgezeichnete Eisen der

Carlshütte daselbst. Der Habitus beider Sandsteine ist, abgesehen vom Glimmergehalt des einen, völlig gleich, aber der Sylter Sandstein giebt nur 25, im grossen Ausschmelzen nur 18 Procent Eisen, und bedarf bedeutender Zuschläge, um allen Sand flüssig zu machen. Vielleicht ist aber doch noch die Hoffnung auf eine Verwerthung als Eisenstein nicht ganz aufzugeben, da Schlackensteinen in Quaderform in dieser Gegend für die Deichbedeckung und für Wasserbauten einen ungewöhnlich hohen Werth haben und einen grossen Theil der Schmelzkosten decken würden.

Mag man nun für die Petrographie den Namen Sphärosiderit-sandstein adoptiren, für den geognostischen Horizont wird man den alten Namen Limonitsandstein erhalten müssen.

Diesen geognostischen Horizont bezeichnet SEMPER nach den Petrefacten als jünger, gegenüber dem Glimmerthon. Die Eigenthümlichkeit, dass die Muscheln zurückgedrängt, die Schnecken allein herrschend erscheinen, und unter diesen vorzugsweise Arten von *Natica* und *Buccinum*, hat der Limonitsandstein allerdings mit dem *Crag* gemein, allein diese Eigenthümlichkeit, so characteristisch sie ist, dürfte weniger das Alter, als die Localität, die sandige Beschaffenheit und die Art der Bildung zur Ursache haben.

SEMPER fand auch eine *Cancellaria* und zwei *Scalarien*, welche den subappenninischen Formen sehr nahe stehen, und legt Gewicht darauf, dass die Gattungen, wenn gleich zum Theil in abweichenden Arten, jetzt zu den gemeinsten Formen der nordischen Meere gehören.

Auf Grund dessen erklärt er den Limonitsandsten für jünger als den Glimmerthon, für ein Aequivalent des *Crag* oder wenigstens ein Uebergangsglied zu demselben.

Allein diese Deutung wird durch die Lagerung widerlegt, denn selbst wenn Jemand, gestützt auf Conchylien, deren Altersfolge ihm von anderswo erwiesen scheint, die ganze hiesige Schichtenfolge für eine umgestürzte erklären wollte, so würde, bei der nachgewiesenen Alternirung der sandigen und thonigen *Facies* dieses Tertiärbodens, Glimmerthon doch immer zu oberst liegen.

Wo eine Lagerung offen vorliegt wie hier, da kann sie der

Paläontologie dienen, neue Hilfsmittel zur Beurtheilung isolirter ausgehender Punkte zu sammeln, da ist die Stelle, wo diese Wissenschaft lernen muss, statt zu lehren.

Unmittelbar unter dem mächtigen Sandstein folgt zunächst Alaunerde, welche bald in Glimmerthon übergeht und auch eben nichts Anderes ist als ein Glimmerthon, in welchem das Schwefeleisen, das durch seine ganze Masse verbreitet ist, überhand genommen hat.

Nach der Grenze seines Liegenden verwandelt sich der Glimmerthon zum zweiten Mal in Alaunerde, abschliessend durch eine sandige eisenschüssige Bank gleich der früher erwähnten, welche hier aber von sehr felsiger Beschaffenheit ist und auf dem Strande nicht von den Wellen verspült wird gleich allen anderen Schichten, sondern als Felsenriff aus der Strandebene hervorragt.

Jetzt folgt die zweite, am meisten characteristische Partie des Kaolinsandes, 105 Meter mächtig, auf den Köpfen der Schichten von dem Wind verweht und durch einander geworfen, der ebenfalls den Sand des bedeckenden neueren Diluviums entführte, so dass nackt auf dem Kaolinsande die vom Flugsand polirten Feuersteinbruchstücke des jüngeren Diluviums und die eiförmigen Quarzgerölle des Kaolinsandes durcheinander liegen, ein Anblick im Kleinen, wie er von den Wüstenländern Afrikas und Arabiens geschildert wird.

In dieser Partie zeigt der Kaolinsand alle seine Varietäten, welche an den anderen Punkten meist nur einzeln oder theilweise entwickelt sind.

Der Kaolinsand besteht zu allermeist aus einem reinen klaren Quarzsande, dessen Körner ungefähr die Grösse von Rapssaat bis Erbsen haben. Die meisten Körner sind wasserklarer und durchsichtiger, aber mattgeschliffener Quarz und entschieden gerundet. Der zweite Hauptbestandtheil ist eine, etwas gelblich erscheinende Porcellanerde, welche meistens in solcher Menge damit verbunden ist, dass der Sand die Finger bestäubt, die sich nachher fettig anfühlen.

Stellenweise ist die Kaolinerde zu dünnen, fast sandfreien, Schichten angesammelt, jedenfalls unterscheiden sich die Schichten

des Sandes mehr durch die Quantität des Bindefmittels als durch die Grösse der Sandkörner. An einzelnen Stellen findet man die Porcellanerde in Gestalt schneeweißer Feldspathbruchstücke mit den Flächen der beiden Haupt-Blätterdurchgänge und scharfen Kanten, so dass der Kaolin offenbar an dem Entstehungsprocess des abgeschliffenen Sandes nicht Theil genommen hat.

Einzelhabe ich Granitbrocken im Kaolinsande gefunden bis zu der Grösse einer Faust, welche vollständig zum Quarzskelett geworden waren, indem Glimmer und Feldspath, beide nur in Spuren noch geblieben, gänzlich zu Kaolin verwandelt waren.

Eine solche Zerfressenheit der Granite habe ich in der Diluvialformation, welche über so viele zerstörende Agentien gebietet, und manchen Granit- oder Dioritblock in Grus auflöst, nicht gefunden. Selbst die auf den moorigen Sandflächen der nackten Heide liegenden Granite, deren Feldspath durch Humus- oder Kohlensäure zu schneeweißem Kaolin wird, sind immer nur wenige Linien tief umgewandelt und dem entsprechend durch den Regenschlag ausgewaschen.

Meistens ist das Gemenge von Sand und Porcellanerde ganz locker, und wenn der Sand einigermaassen fein ist, verstäubt die Schicht gänzlich vor dem Winde, zuweilen aber bindet die Porcellanerde den Sand, so dass man ihn in Blöcken und Schollen am Abhange liegen sieht.

Ganz einzeln findet man Stücke, in denen sie ihn zu einem Sandstein verkittet hat, der an Festigkeit und Zähigkeit seines Gleichen sucht, nach keiner Seite hin, auch nicht der Schichtung folgend, leichter zerspringt und keine Spur von Sprödigkeit zeigt.

Diese Blöcke, welche sehr selten sind, können nicht füglich wie die sogenannten verglasten Blöcke anderer tertiärer Sandmassen an Ort und Stelle entstanden sein, dazu sind sie zu klein und zu vereinzelt, viel eher scheinen sie die Reste eines älteren Sandsteingebirges zu sein, aus welchem vielleicht das Meer die ungeheuren Massen dieses sauberer Quarzes und ebenso sauberen; durch Nichts verunreinigten Thones entnahm.

In den Kaolin verflösst, oftmals die Schichtung beherrschend, auch selber kleine Schichten bildend, erscheint ein silberweisses

perlmutterglänzendes glimmerähnliches Mineral, das aber durch völligen Mangel an Elasticität und durch seinen Wassergehalt vom Glimmer unterschieden, vielleicht als ein kaolinisirter Glimmer anzusprechen ist, wofür die Beschaffenheit des Glimmers in den besprochenen ausgefressenen Granitgeschieben zu zeugen scheint. Ein Mineral von völlig gleichen Eigenschaften habe ich im tertären Sande des Pariser Beckens gesehen; auch die silberweissen Flitter des Glimmerthons, die noch immer einer eingehenden Analyse harren, scheinen ihm verwandt zu sein.

Der Kaolinsand mit weissem gemeinbiegsamen Glimmer, dessen Blättchen zusammenhangen, geht vielfach über in einen ebenso weissen, ganz fein- und gleichkörnigen Sand, in welchem die Glimmerblättchen von silberweisser Farbe ebenso zerstreut und angeordnet liegen, wie im Glimmerthon; alsdann wird der Sand frei von Kaolin, macht die Finger nicht mehr staubig, nicht mehr fettig und gleicht vollständig jedem anderen schneeweissen Glimmersande.

Noch seltener erscheint der dichte verhärtete Kaolin in kleinen und grossen isolirten Stücken inneliegend in dem sonst gewöhnlichen Kaolinsande.

In der Beschaffenheit dem Kaolinsande zum Verwechseln ähnlich und auch sogar durch den Uebergang in einen Sphärosideritsandstein ihm gleichend, ist die Hauptsandmasse des auf der Insel Bornholm entwickelten jurassischen Kohlengebirges. Da auch dieses die Meeresküste berührt und, in Dünen verwandelt, theilweise seine eigenen Entblössungen verdeckt, wie es auf Sylt geschieht, so glaubt man an dem Fusse des Morsumkliffs zu stehen, wenn man an der Süd- und Westküste von Bornholm den Strand unter den jurassischen Kliffen betreten hat.

Nur einen Unterschied gewahrt man, und zwar durch das Gehör. Der Quarzsand des tertären Gebirges, am Strande liegend, fällt durch keinerlei besondere Eigenschaften auf, der Quarzsand des Jurassischen auf Bornholm giebt bei jedem Schritt, namentlich bei etwas träger schleifender Bewegung, einen schrillen kreischenden Ton von sich.

Es ist ganz derselbe Ton, wie ihn SEETZEN und EHRENBERG

nach einander von dem klingendem Sande des Sinai-Abhangs gegen das Meer beschreiben, und der dort, wenn die trockene Sandmasse der sehr hohen Böschung wirklich in's Gleiten geräth, einen durchdringenden nervenerschütternden Charakter annimmt, sich zum wirklichen Donner steigert, von welchem die Erde erbebt.

Da der Quarzsand von Sylt diesen Ton nicht giebt, und beide Sande von gleicher Grösse des Kornes sind, liegt es nahe, anzunehmen, dass die Körner des jurassischen Kaolinsandes etwa eine grössere Scharfkantigkeit haben, als die des tertiären, allein eine Vergleichung beider unter der Loupe lehrt das Gegentheil.

Obleich daher die Ursache des Tones vorläufig verborgen ist, zur Ergründung den Physikern überlassen bleiben mag, ist der Unterschied beider Kaolinsande in dieser Beziehung doch bemerkenswerth, da er unter Umständen zur Bestimmung dienen könnte. Mir wenigstens ist, obgleich ich seit einem Menschenalter ein eifriger Strandwanderer gewesen, dieser Ton zum ersten Mal auf dem Bornholmer Kaolinsande begegnet, daher ich das Fehlen desselben bei dem tertiären Kaolinsande als einen Beitrag zur Charakteristik glaubte hervorheben zu müssen.

Ein Charakter von dieser Art und von so grosser Seltenheit kann unter Umständen ein ebenso sicherer Leitfaden werden, als die beste Leitmuschel.

Beispielsweise sei dazu hervorgehoben, dass er vielleicht einmal die Handhabe zur Entdeckung jurassischer Kohlen bieten könnte. Unter meinen Excerpten finde ich, ohne den Ursprung angeben zu können, die Notiz, dass zu Colberg in Pommern der Strandsand unter dem Tritt des Wanderers töne. Ist diese Thatsache wahr, wie kaum zu bezweifeln, da die Erfindung keinen Grund hätte, dann kann bei der Lage Colberg's zum Pommerschen Juragebiete und zu der Südwestspitze Bornholms kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass der Ton daselbst den Sand des jurassischen Kohlengebirges und also dieses selber verrathe, obgleich bei dem unverfänglichen Aussehen des Quarzsandes man diesen bisher mit dem gewöhnlichen Strandsande der Ostsee verwechselt hat.

Nach diesem Hinblick auf einen negativen Charakter des Sylter

Kaolinsandes, nehme ich die Folge der positiven Charaktere desselben wieder auf.

An einigen Stellen scheint das gelblichweisse kaolinische Bindemittel einem anderen von gleichfalls thoniger, aber gemeinerer Beschaffenheit Platz zu machen, einem graulichweissen Pfeifenthon. Das ist diejenige Varietät des Sandes, welche am meisten Neigung hat, Geschiebe in sich aufzunehmen. Diese Geschiebe sind fast ausschliesslich weisses Quarzgeröll von länglich runder, etwas plattgedrückter Gestalt, sonst in der Grösse von Perlbohnen anfangend, bis zu der eines Taubeneies, seltener der eines Gänseeies, meistens in Schichten von gleicher Grösse des Kornes gesammelt, wobei aber alle Zwischenräume mit feinerem Kaolinsand ausgefüllt sind.

Selten sieht man schwarze und graublaue, noch seltener gelbe Quarze unter diesem Geröll, wie denn Farben, und namentlich Kohlen- oder Eisenoxydfarben auch der Masse des Sandes ebenso fremd sind, als sie den anderen Sanden gewöhnlich zu sein pflegen.

Selten wasserklar, meistens schneeweiss, bilden die vereinzelten Quarzgeschiebe eine Zierde des sonst so steinfreien, aus dem reinsten Quarzsande bestehenden Badestrandes der Westküste.

Auffallend ist an einer ganzen Zahl dieser Quarzgerölle die eigenthümliche Gestalt. Wo nämlich der Stein nicht völlig zum Ei geschliffen ist, erscheint er keineswegs von unregelmässiger Form, sondern hat, meistens auf der am wenigsten gerundeten Seite, eine dreiflächige Pyramide, zuweilen auch nur eine Zuschärfung durch zwei Flächen. Noch deutlicher, als an den reinen Quarzen treten die Flächen an geschichteten Quarziten und an den Quarzsandsteinen auf, welche sich unter diesen Quarzen einzeln vorfinden.

Ich habe ähnliche Bildungen des Quarzes im Diluvium, wo dieses nicht die unmittelbare Decke des Tertiärsandes ist, niemals wahrgenommen und habe, nachdem meine Aufmerksamkeit auf sie gerichtet war, auch ferner vergeblich darnach im Diluvium gesucht, während man hier in einem Tage sich eine schöne Sammlung in allen Varietäten des Quarzgesteins verschaffen kann.

Mit dem Namen der *pyramidalen Geschiebe* möchte ich für fernere Untersuchungen dies eigenthümliche Vorkommen bezeichnen.

Dasselbe scheint deshalb nicht ohne Bedeutung zu sein, weil es, soweit jetzt bekannt, dem Sande der Tertiärformationen allein angehört. In den Schriften der anthropologischen Gesellschaft von 1870 und 71 sind mehrere Fundorte aus deutschen Braunkohlengegenden aufgeführt, namentlich auch aus der Gegend der Rauenschen Berge bei Berlin. Ein Exemplar, welches denen von Sylt gleicht, ist auch daselbst abgebildet, weil man diese Steine wegen ihrer Gestalt für Kunstproducte hielt, eine Vorstellung, die aber VIRCHOW durch eigene Beobachtungen in der Gegend von Glogau beseitigt hat.

VIRCHOW's Ansicht, dass es Gletscherschliffe seien, widerlegt sich dadurch, dass in dem mit Gletscherschliffen erfüllten, über ganz Norddeutschland ausgedehnten Mitteldiluvium die pyramidalen Geschiebe nicht vorkommen, dass sie überhaupt auch in dem sehr quarzreichen, jüngeren Diluvium nur erscheinen, wo dieses unmittelbar mit dem Kaolinsande oder anderweitigem tertiären Quarzsande in Berührung ist. BRAUN hat für dieselben wohl mit Recht auf SCHIMPERS Untersuchungen der Rheinkieselformen hingewiesen, welche dadurch entstehen, dass die auf einander gepackten Quarze von dem strömenden Wasser leise hin und herbewegt und gegen einander gerieben werden. —

Ein anderes Geschiebevorkommen scheint noch bemerkenswerther zu sein, nämlich die früher von mir in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft (Bd. XXVI, S. 41) beschriebenen Hornsteine, Feuersteine und lavendelblauen schwammigen Kieselgesteinebestimmt silurischen, speciell gotländischen Alters, voll von *Aulocopien* und *Astylospongien*, *Stromatopora polymorpha* und anderen Petrefacten. Die Gruppe der Geschiebe des Kaolinsandes besteht demnach aus höchst zahlreichen eirunden oder pyramidalen Quarzen, Quarziten und Quarzsandsteinen, höchst ungewöhnlich ausgestatteten Kieselgebilden des Silurs und ganz vereinzelten Granitskeletten und Kaolinsandsteinen.

Während die beiden letzteren uns Andeutungen über Ursprung der ungeheuren Kaolin- und Sandmassen geben, und die Quarze denen der Kohlensandsteine gleichen, ohne eine Spur jener nordischen Gangquarze und durch Eisenglanz tingirten faserigen Quarze

zu enthalten, die aus dem Gneusgebirge stammend, mit unzähligen Bruchstücken das Diluvium erfüllen, bleiben die silurischen Kieselgebilde um so räthselhafter, da ihre Farbe und ihr Typus anstehend nirgendwo bekannt ist.

Wollte man sie, wie es versucht worden, gleich den Silurgeschieben des Diluviums aus dem Norden herleiten, dann ist absolut unbegreiflich, welche bewegende Kraft aus den unzähligen Varietäten harter nordischer Gesteine, nur dies eine, von dem man gleichfalls im Norden nur kleine Geschiebe und nur in sehr geringer Menge kennt, sollte ausgesucht haben. Noch unbegreiflicher aber wäre es, warum, wenn der Norden überhaupt einen Beitrag zu dem Tertiärsande geliefert hätte, in den ungeheuren Massen desselben auch nicht ein Splitterchen Feuerstein liegen sollte, da seine Bänke doch voraussichtlich meistens auf Kreide ruhen, und jedenfalls rings umher von den Kreidegebirgen Schwedens, Dänemarks, Schleswigholsteins, Hannovers, Helgolands und Englands umgeben sind, deren harte Feuersteine in ungemessenster Menge alle Schichten des mittleren und oberen Diluviums erfüllen.

Nein! Nicht von verschiedenen Seiten, sondern nur von einer einzigen Stelle her konnte ein so ungemischter reiner Quarzsand kommen; nicht im Norden, nur im Süden kann man seinen Ursprung suchen; und das einzige fremdartige, das er enthält, diese, ihrem Habitus nach, auch im Norden fremdartigen Silurkiesel, müssen auf denselben Transportwege gekommen sein, deuten also ein im Süden zerstörtes Silurgebirge an (wie ich es in der oben erwähnten Monographie dieser Geschiebe aussprach), selbst dann noch, wenn ähnliche Bruchstücke auch weiter nordwärts gefunden sein sollten, wie ja von Geschieben desselben auf Gotland die Rede gewesen ist. Da deutlich bestimmbarre Geschiebe anderer sedimentärer Formationen im Tertiär- wie im Secundärgebirge eine so grosse Seltenheit sind, kann man den wenigen Fingerzeichen, welche sie geben, ein um so grösseres Vertrauen schenken.

Ausser diesen Einschlüssen hat der Kaolinsand ferner eine Beimischung von feinkörnigem Titaneisen und buntfarbigen, meist hyacinthrothen, und lichtölgrünen Edelsteinen. Die Menge dieses Einschlusses ist so gross, dass an einzel-

nen Stellen, wie z. B. an dem Kliff von Munkmarch, leichte graue Linien die wahre Schichtung des, gleichzeitig mit falscher Schichtung versehenen, Kaolinsandes bezeichnen.

In den östlich vorliegenden Sandwatten, welche aus dem abgebrochenen und verspülten Kaolinsande gebildet sind, zeigen sich, wenn das Meerwasser ebbet, die hinreichend bekannten Wellenlinien eines flachen Meeresgrundes, und bei diesen ist jeder Wellenberg (nicht wie man vermuthen sollte, das Wellenthal) mit dem feinen schwarzen, durch Edelsteine glänzenden, metallischen Sande gekrönt. Auf den Dünen dagegen, welche aus Kaolinsand gebildet sind, und auf deren Abhängen der Wind sein Spiel gleichfalls durch zierliche, oftmals von oben nach unten laufende Wellen bezeichnet, ist jedes Wellenthal so mit dem schweren Sande gefüllt, dass er, stellenweise herabrollend in der Furche, sich zu einem kleinen Wulste anhäuft.

Jede Guillochirung dieser Art oder jede andere Gravirung der Oberfläche durch den Wind wird durch die feinen dunklen Linien des Metallsandes bezeichnet. Selbst die Kreise, welche der mit den Blättern oder den losgefallen Wurzeln des Dünenhalms spielende Wind um das Centrum der Anheftungsstelle zieht, und welche auf jeder unbetretenen Sandfläche sichtbar sind, werden durch den Metallsand in der Furche erfüllt.

Der Titaneisensand, durch die Lupe gesehen, ist pechschwarz, wenig metallglänzend, meist in gerundeten Körnern, die nur selten einen blätterigen Bruch zeigen, schwach und nur in wenigen Körnern magnetisch, daher deutlich zu unterscheiden von dem stark magnetischen, mehr grau gefärbten, aus scharfkantigen Bruchstücken bestehenden, Magneteisensand, der an den Küsten der Ostsee und den norddeutschen Landseen gefunden wird, fast immer aus dem blauen mitteldiluvialen Geschiebemergel ausgewaschen. Dieser letztere führt scharfkantige Bruchstücke von rothem Granat, während der aus dem Kaolinsand stammende Titaneisensand zahlreiche, vielleicht verschiedene, jedenfalls verschieden gefärbte, Edelsteine in ungemein glänzenden gerundeten Körnern führt. Dieselben sind amethystfarben, rubinrot, gelblichbraun, gelb, ölgrün und ganz besonders hyacinthfarben, so dass die Ver-

muthung nahe liegt, der grössere Theil derselben werde Zirkon sein. Bestätigt wird dies durch eine Anzahl deutlicher viergliedriger Säulen mit viergliedrigen Endigungen, die ich mit jüngeren Augen einst herausgelesen hatte.

Durch Handwäsche eines ungeübten Arbeiters habe ich täglich etwa hundert Pfund dieses Titaneisens mit Zirkon gewinnen können. Ein vollkommener Waschapparat mit feinem Siebboden, durch welchen fast nur die werthvollen schwereren Körner wegen ihrer Kleinheit hindurchfallen, würde grosse Quantitäten liefern können, da derselbe, auf einem offnen Prahm befindlich, jeden Tag seinen Ort wechseln könnte, wenn erforderlich, und weder für das Wasser, noch für den Sand irgend welche Transportvorrichtungen brauchte, da beide auf dem Watte an jeder Stelle vorhanden sind. Da das Watt, das aus diesem Sande entstanden, mehrere Quadratmeilen bedeckt, so würde die Production des edelsteinhaltigen Titaneisensandes hier ziemlich unbegrenzt sein, wenn die Industrie von dem Titaneisen, wie in Australien für die Stahlfabrication, und von der Zirkonerde für andere Zwecke Verwendung finden wollte.

Ich habe die Gesammtschilderung des Kaolinsandes an die hier in Rede stehende mittlere Partie geknüpft, weil gerade diese dadurch ausgezeichnet ist, dass man in ihr alle Varietäten sieht. Wenn sie nach heftigen Regengüssen quer über die geneigt liegenden Schichten tief zerschrunden ist, so kann man eine bunte Folge verschiedener Varietäten in den Wasserrissen neben einander sehen.

Gegen das Liegende hin, das wieder vom Limonitsandstein gebildet wird, treten ähnliche Erscheinungen auf wie in der ersten Partie. Dort waren es die wunderlichen Eisensteinröhren, welche die Nähe des Limonitsandsteins ankündigten, hier sind es ebenso zerstreute, und ganz in Brauneisenstein verwandelte Petrefacten und eigenthümlich gewundene und verflochtene glatte Wurmgestalten von Fingerdicke in grösseren Gruppen, ganz zu Brauneisenstein verwandelt und lose im Kaolinsand liegend, welche bisher noch der Deutung ermangeln.

Endlich ist auch eine einzelne Schicht des Kaolinsandes, etwa

noch 7 Meter oberhalb des Beginnes des Sandsteins selbst, zu Limonitsandstein geworden, und ragt wie ein Gang aus dem weissen weichen Sande hervor, da man dessen gleichsinnige Schichtung, die vom Winde beständig verwischt gehalten wird, nicht gewahren kann.

Hier scheint daher ebenso, wie in der ersten Partie, eine Art Uebergang zwischen beiden Gesteinen stattzufinden, durch welchen sie als eine einheitliche Bildung, blos mit verschiedenem Bindemittel, erkannt werden. Dies ist wichtig, da der Limonitsandstein mit seinen dickschaligen Gasteropoden und Cetaceenknochen sich als eine entschiedene Meeresbildung kund giebt, man also auch das Alterniren des Glimmerthons und Kaolinsandes nicht als alternirende Salz- und Süsswasserbildungen wird auffassen können.

Die einzelne gangförmig im Kaolinsand stehende Bank von Limonitsandstein, die mitten in einer Schicht des Glimmer- und Kaolinsandes liegenden Schnecken und Wurmrohren von Brauneisenstein, ohne Verletzungen, beweisen, dass die Bank, der sie angehören, ebenfalls ein schwaches Bindemittel von Sphärosiderit besass, welches durch die Umwandlung der Schnecken in Brauneisenstein völlig consumirt wurde.

Dadurch aber erkennt man, dass die vollständige Abwesenheit von Petrefacten in dem reinen Glimmer- und Kaolinsande nur eine Folge der chemischen Zusammensetzung und der Durchlässigkeit für Wasser ist. Der absolute Kalkmangel in diesem losen Sande musste nothwendig bewirken, dass die Circulation des atmosphärischen Wassers in kürzester Frist alle Kalkschalen auflöste, und mit ziemlicher Sicherheit kann daher angenommen werden, dass der Kaolinsand alle dieselben Petrefacten enthielt, wie der Limonitsandstein. Dieses Verhältniss ist auch deshalb wohl zu beachten, weil der in anderen Gegenden meist ohne Kaolinbeimischung auftretende Quarzsand vorläufig als Aequivalent aufgefassst werden muss.

Die nun folgende Partie des Limonitsandsteins hat nur reichlich 27 Meter Mächtigkeit und wird dann abermals vom Kaolinsand abgelöst — ein weiterer Beweis für die geologische Identität beider Bildungen. —

Die ganze Mächtigkeit des hier entwickelten Kaolinsandes ist aber nicht zu ergründen, da er durch Senkung der Oberfläche nach etwa 300 Schritten unter Strand und Diluvium verschwindet.

Die auf den Schichtenköpfen ruhende Diluvialbank, in der Niederung zugleich etwas mächtiger werdend, bildet in dieser Lücke den einzigen Inhalt des niedrigen Kliffs.

Nach einem Zwischenraum von 400 Schritten taucht das Tertiärgebirge mit demselbigen Streichen und Fallen wieder hervor.

Zuerst folgt Alaunerde, soweit sie entblößt ist, 145,5 Meter mächtig, ohne besonders hervortretende Eigenthümlichkeiten, in ihren untersten Schichten auf 2,5 Meter wieder durch gewöhnlichen Glimmerthon vertreten, dann endigend in eine congenerische Eisensteinbank von geringer Mächtigkeit, welche gleich der früheren, Riffe am Strande bildet und Streichen und Fallen daher bequem beobachten lässt.

Da selbst diese mächtige Partie der Alaunerde nicht ohne einen Theil ist, der sich als ächter Glimmerthon mit Petrefacten erhalten hat, so bleibt wohl kein Zweifel, dass auch sie nur ein mit Eisenvitriol oder anfangs mit Wasserkies überladener Glimmerthon ist.

Wie in dem Kaolin- und Glimmersande die Beimischung von Eisensalzen dazu dient, die Petrefacten zu conserviren, so dient sie im Glimmerthon dazu, sie zu vernichten; aber die durch Eisensalze veränderten Gesteinformen documentiren dadurch mit aller Bestimmtheit, dass sie nur untergeordnete Glieder der beiden grossen alternirenden Facies dieser Miocänformation sind.

Auf die letzte Eisensteinbank folgt wieder Kaolinsand, dessen Mächtigkeit aber, obgleich man ihn noch 200 Schritte weit verfolgen kann, nicht näher anzugeben ist, da er durch Vermischung mit Diluvialsand auf dem wieder sich senkenden Kliff immer undeutlicher wird.

Gleich unterhalb des zweiten Limonitsandsteins und gleich unterhalb der letzten Eisensteinbank sind zwei kleine mulmige und knorpelige, mit Pfeifenthon übermengte Braunkohlenflötze beobachtet, jedes von 1—2 Fuss Mächtigkeit, und scheinbar nach oben hin sich auskeilend; doch sind ihre Verhältnisse nicht klar,

weil man sie nur am Strande durch Graben entblössen kann, und man an ihnen nicht dasselbe Fallen, wie bei den übrigen Schichten des Beckens beobachtet.

An den anderen Kliffen der Insel Sylt ist fast überall nur der Kaolinsand entwickelt mit wenigen Ausnahmen, welche demnächst specificirt werden sollen. Namentlich an der gegen das Binnenmeer gewendeten Seite bei Keitum und Munkmarsch am Wittekliff bei Braderup und Kamperkliff ist derselbe mit allen bisher entwickelten Charakteren zu beobachten.

Gegen die Nordsee gewendet, bildet das Tertiärgebirge einen weit mehr untergeordneten Theil der Kliffe.

An dem viel genannten, durch seine Höhe ausgedehnten rothen Kliff und an dem Badestrand bei Westerland bildet es nur einen niedrigen Teppich für die weit mächtigere Diluvialformation.

Ausserdem aber erscheint die Formation in einem sehr niedrigen, fast am Meeresspiegel liegenden, daher auch sehr oft durch Strand oder Stranddünen verborgenen Kliff längs des westlichen Randes der Dünenhalbinsel List und in dem einzigen Ueberbleibsel eines ganz gleichen Vorkommens zu Pöensklin auf der langen Dünenhalbinsel Hörnum.

Der bekannte Topograph der Insel, Herr EMERITUS HANSEN, berichtet von eisenhaltigen Sandsteinbänken in den Watten vor dem weissen Kliff von Braderup, und in alten Schriften wird eines Felsenriffes, das sich in rostigen Schalen ablöste aussen im Meere vor dem nördlichen Ende des rothen Kliffs Erwähnung gethan. Diese beiden Punkte liegen in der Streichungslinie des Limonitsandsteins von Morsumkliff, die Berichte sind daher glaubwürdig, wenn man auch die Thatsachen nicht mehr constatiren kann.

In derselben Streichungslinie liegt auch der Meeresgrund westlich von List, auf welchem das Senklei ausnahmsweise rothen Sand findet, sowie weit hinaus mitten im Meere eine relative Untiefe, der Rothekliffsand, nordwestlich von der Insel Romö, wo das Senklei groben steinigen braungelben und feinen braungelben Sand nachweist. Die gelbe Farbe mitten im Meere, dessen gemeine Absätze, wenn thonig, grau, wenn sandig, weiss

sind, ist wohl kaum anders als durch Bänke von Limonitsandstein zu erklären und zeigt die weitere Verbreitung der Formation in der Richtung derselben Hebungslinie an. Am Badestrande und unter dem rothen Kliff ist der Kaolinsand sehr oft bedeckt und verschüttet von dem durch Regen herabgeschwemmt Diluvium oder dem angewehten Strandsande, daher ich denselben 1846, als ich meine geognostischen Beobachtungen veröffentlichte, nicht erkannt und erst später nachgewiesen habe, dass beide diluvialen Hälften der Insel auf einem Teppich von Tertiärschichten ruhen.

Andere Schichten als der Kaolinsand sind aber noch seltener hier zu gewahren. Ich habe in den fünfziger Jahren zwei Profile solchen Vorkommens aufnehmen können, (vide Profil 2 und 3) die durch meinen Freund und Schüler, den jetzt verstorbenen Lehrer SCHLICHTING in Kiel, Bestätigung gefunden haben, nämlich am Badestrand und am südlichen Ende des rothen Kliffs. Dasjenige am Badestrand habe ich 1870 ebenso gefunden, dasjenige am rothen Kliff war verschüttet. Das Fallen der Schichten ist hier gegen Osten, das Streichen ziemlich genau von Süden nach Norden, vielleicht auch noch mehr übereinstimmend mit Morsumkliff, da die fest eingeschlossene Lagerung eine genaue Beobachtung nicht zulässt.

In meinen Notizen aus den fünfziger Jahren finde ich bemerkt:  
»Eine Stelle am Badestrande zeigt schwarzen Thon mit einzelnen weissgrauen Walkerdeschweifen, durchzogen von moorigen Wurzelkohlen, vielleicht ursprünglich dieser Schicht eigen, vielleicht nur die Wurzeln eines später auf ihr gewachsenen Waldes.«

Einen ganz ähnlichen Eindruck machten mir zwar auch nochmals die wurzelähnlichen Kohlenstubben in dem schwarzen Thon, doch konnte ich dem Gedanken an einen später darauf gewachsenen Wald nicht mehr Raum geben, weil es ächte Braunkohle war, und weil bei Lauenburg in ganz ähnlicher Weise die Braunkohle in miocänum Glimmerthon eingebettet ist.

Durch einen günstigen Zufall gelang es 1870, das früher genommene Profil am Badestrand noch durch eine liegende Schicht zu vermehren. Ein weisser Pfeifenthon war es, welcher bei tiefer Ebbe unter dem Glimmerthon hervortrat, nachdem er sich bei vor-

hergehenden Stürmen durch Schollen angekündigt hatte, die, weil ihre plastische Oberfläche, mit Strandsand vollgebacken war, einen fremdartigen Anblick boten und anfänglich als Strandgut eines mit Pfeifenthon beladenen Schiffes angesehen wurden.

Zwei Punkte in dieser weit gestreckten nordwestdeutschen Miocänformation, wo eine ähnliche Schicht gefunden ist, liegen in dem, Fürst BISMARCK gehörigen, Gute Silk an der Grenze des Sachsenwaldes und in dem nahe bei Dömitz belegenen Mecklenburgischen Gute Malliss.

Die Mächtigkeit des Vorkommens ist nicht bekannt, indessen würde eine auch nur 8—10 füssige Mächtigkeit schon wichtig werden können, da aller feuerfeste Thon für Schleswig-Holstein und Hamburg-Lübeck bisher aus weiter Ferne herbeigeführt werden muss.

Ganz nahe diesem Fundorte, jenseit der Dünen von Westerland, hart an Hôtel royal wird schon in 5 Fuss Tiefe der Kaolinsand getroffen; hier würde ein kleines Bohrloch, den Kaolinsand und Glimmerthon durchsinkend, nach Ausweis meines zuverlässigen und nur im Fallwinkel ungenauen Profils, das wichtige Vorkommen leicht, sicher und ohne grosse Kosten bestimmen können, und die Wasserdichtigkeit des Glimmer- wie des Pfeifenthons würde, trotz der Nähe des Meeres eine unterirdische Ausbeutung gestatten.

Dass nicht etwa eine blos locale und zufällige Bildung in Rede steht, ist erwiesen, weil auch weiter nördlich in Wendingstedt bei dem Brunnengraben unter Kaolinsand erst schwarzer, dann weisser fetter Thon gefunden wurde.

Es scheint überdies nach den Verhältnissen anderer Tertiärbecken nicht unmöglich, dass der weisse Thon die Nähe eines Braunkohlenlagers, also das Vorhandensein einer Süßwasserbildung oder einer Holzanschwemmung unter der entschieden marinen Tertiärbildung bezeichnet. Aechte Braunkohlen, die das Meer hier mit Bernstein zusammen nach Stürmen auswirft, deuten darauf hin. Jedenfalls ist man hier bei Westerland, dem Fallen folgend, in dem liegendsten Theile der Miocänbildung angelkommen; es würde also hier auch der weitaus geeignetste Punkt

sein, um durch eine Bohrung das Flötzgebirge, welches der Träger dieses Tertiären ist, zu constatiren.

Der schwarze Glimmerthon und der weisse Pfeifenthon, durch beide Profile als das Liegende des Kaolinsandes der Westküste festgestellt, giebt vielleicht die Erklärung dafür, weshalb die Insel Sylt, stärker als irgend ein Küstentheil den Brandungen des stürmischen Meeres ausgesetzt, doch nicht schneller schwindet. Der hältlose Kaolinsand, dessen Unterwaschung den Nachsturz des Diluviums sofort veranlasst, müsste eine viel rapidere Abnahme des Festlandes in den letzten Jahrhunderten hier zur Folge gehabt haben. Da aber zufolge der Schichtstellung diese festen Thone jetzt schon bis auf den Meeresspiegel weggeschoren sind, und das hohe rothe Kliff auf Kaolinsand als einzige Stütze angewiesen ist, so möchte die Gefahr auch für den festen Körper der Insel allmälig eine grössere werden.

Die Bewohner der Insel, die Geographen, selbst die Techniker sprechen von Felsenriffen, welche untermeerisch längs der Küste laufen, und diese wie den Strand gegen den directen Angriff der Brandung schützen. Der Geognost kennt ausser den oben erwähnten Spuren in der fortgesetzten Streichungslinie des Limonitsandsteins, hier keine Felsenriffe, und findet am fünf Meilen langen Strande keine Bruchstücke von den Flözgebirgsarten.

Wahrscheinlich aber sind der schwarze Glimmerthon und der weisse Pfeifenthon, welche den rolligen Kaolinsand unterteufen, sowie stellenweise Limonitsandstein seit Jahrhunderten die Erhalter der Insel gewesen und bilden in der Tiefe des Vorstrandes die Kanten, auf denen die Sandriffe liegen, an deren Stelle die Phantasie jene, vielleicht nie gesehenen und nie gefühlten Felsenriffe gesetzt hat. — Bei einem Besuch im Herbste 1874 fand ich am rothen Kliff eine vorzügliche Entblössung, wo es mir gelang, die dort fast horizontalen Schichten des Kaolinsandes und eine auffallend gleichmässige durchgehende falsche Schichtung zu beobachten. Die Unterbrechungen der falschen Schichtung durch dünne ächte Schichten ist sehr klar, aber diese dünnen Schichten bestehen aus völlig gleichem Sande wie die dicken Bänke mit ihrer falschen Schichtung. (Profil 3).

Das Profil, das nur selten so zu gewinnen ist, hat auch für die Uebersicht der jüngeren Bildungen Werth, da das rothe Kliff die einzige Stelle auf Sylt ist, wo ein diluvialer Lehm, und zwar hier in grosser Mächtigkeit, abgebrochen dasteht, und da es durch seine gigantische Pracht die Besucher des nahen Bades anlockend, nur zu oft fehlerhaft beschrieben, mit dem Tertiärgebirge verwechselt oder als Fortsetzung der rothen Helgolander Gesteine gedeutet wurde.

Der Kaolinsand ist hier, fast ohne Kaolin, reiner Quarzsand, wird daher meistens mit den jüngeren Bildungen verwechselt und oft mit dem nichtssagenden Namen »reiner Meeressand« bezeichnet. Da er durch seine Lagerung unter dem Diluvium, durch seine Verbindung mit Glimmerthon am Ende des Kliffs, durch die Einschlüsse des lavendelblauen Silurgesteins und des Edelsteinsandes keine Zweifel an der Identität mit Kaolinsand aufkommen lässt, so wird auch der reine Quarzsand, der im Diluvium etwas ganz Unbekanntes ist, schon zum Repräsentanten der Tertiärformation in diesen Gegenden. So leicht sich dieser in den sandreichen Landschaften verbirgt, so ist es mir doch gelungen, eine Anzahl von Punkten festzustellen, in denen er deutlich ansteht und durch welche die Miocäformation Schleswigholsteins ein viel geschlossneres Bild darbietet. Daher kann die Aufsuchung und Bekanntmachung solcher reinen Quarzsande, welche auch stets weisse Quarzgerölle enthalten, dem Geognosten des Flachlandes nicht genug empfohlen werden, um das Gemälde der jüngeren Formationen in Norddeutschland klarer und durchsichtiger zu machen.

Ueber das **Diluvium** der Insel Sylt ist wenig zu sagen. Es ist fast überall nur das jüngere Diluvium, welches FORCHHAMMER als Geschiebesand, BERENDT als Decksand bezeichnete, und das wohl am besten, weil es doch durch beide Namen sehr gut charakterisiert wird, als

Geschiebedecksand in der Schichtenfolge stehen bleibt. Es charakterisiert sich allgemein als eine meistens dünne, zuweilen aber auch sehr mächtige Lage eines gar nicht, oder doch sehr undeutlich und unordentlich geschichteten, staubigen und eisen-schüssigen, oft auch etwas lehmigen Grandes, dessen Sandkörner

aus gerundetem löcherigen Quarz und gerundeten Bruchstücken harter Eruptivgesteine oder Gesteine der Gneusformation bestehen, während der Steingrus, der die grandige Beschaffenheit giebt, zwar theilweise auch aus gerundeten harten nordischen Geschieben, besonders Quarzit und Granit besteht, hauptsächlich aber aus scharfkantigen, fast ohne Ausnahme zerbrochenen und vielfach braun gefärbten Feuersteinen.

Grosse Steinblöcke enthält dieser Grand fast gar nicht, kleinere bis zu Kopfgrösse, sämmtlich gerundet und nur aus den härtesten Gesteinen bestehend, führt er nur da, wo er sehr mächtig wird, dann aber in ungeheurer Menge dicht auf einander liegend, und so mächtig wird er fast nur auf Hügelketten, deren Gipfel oft gänzlich von ihm aufgeschüttet sind.

Man hat den Decksand für das blosse Residuum der unterliegenden Diluvialschichten gehalten, welche ausgelaugt und ausgeschlämmt seien. Dem widerspricht aber sein Inhalt eben so sehr, wie die angedeutete Verbreitung. Auch Morsumkliff ist dafür ein deutlicher Beweis, indem er dort mit demselben Charakter, wie auf dem Festlande über weite Diluvialflächen die Köpfe der Tertiärschichten bedeckt, und aus ihnen nur zu unterst eine kleine Lage von eiförmigen Quarzen aufnimmt.

In der Gegend von Munkmarsch sind die Quarzgerölle in ihm fast ebenso häufig als die Feuersteine; die Aufnahme derselben ist aber so natürlich und nothwendig, dass dadurch der Charakter einer selbstständigen Diluvialabtheilung nicht gestört werden kann.

Niemand wird dem hundert Fuss mächtigen gelbrothen Diluviallehm des rothen Kliff mit seinen grossen Felsblöcken den Charakter einer selbstständigen Bildung streitig machen und ihn als ausgelaugtes Residuum des Unterliegenden begreifen. Aber auch er führt nahe seiner unteren Grenze die, aus dem Kaolinsand entnommenen, weissen Quarze, wie es in dem Profil des rothen Kliffs angegeben worden.

Die weite Erstreckung, in welcher man den nicht selten angefochtenen Geschiebedecksand unmittelbar auf Miocän gelagert sieht, ist für die Beurtheilung dieses Formationsgliedes als eines

selbstständigen wichtig, weil dort auch keine Verwechslung mit ähnlichen unterliegenden Diluvialsanden möglich ist, was sonst fast überall die Scheidung so sehr erschwert.

Oben auf dem Geschiebedecksande liegen die verstreuten Riesenblöcke von Granit, Gneus und Sandstein, wie sie zu den, auf dieser Insel so zahlreichen Grabmonumenten und Steinsetzungen der heidnischen Vorfahren gedient haben, und auch das ist besser als auf Sylt wohl nur auf Amrum zu constatiren, dass sie wirklich über dem jüngeren Diluvium des Geschiebedecksandes, also wohl jedenfalls nur noch durch Eisschollen abgesetzt worden sind.

Von anderen Diluvialschichten ist nur eine deutlich ausgeprägt, nämlich der

Blocklehm des Mitteldiluviums in der mächtigen Ablagerung des rothen Kliff.

In dem Mitteldiluvium der Provinz Schleswigholstein sind ganz so wie in der Mark Brandenburg zwei mächtige Lehm- und Mergelbänke zu erkennen, welche mit Sand und Steinen jeder Grösse erfüllt, vollkommen ungeschichtet, entweder durch einen, hier nicht näher zu charakterisirenden, Sand getrennt, oder mit einander verschmolzen erscheinen. —

Die obere ist in der Regel durch und durch ockerfarben, sehr wenig, oft nur in den unteren Regionen merglig, enthält keine grosse Mannigfaltigkeit von Gesteinen, dafür aber eine Anzahl grösserer Blöcke und wurde bisher von mir als »Blocklehm« bezeichnet. Die untere ist gewöhnlich selbst bis an die Oberfläche, wenn sie zu Tage ausgeht, graublau, voll der mannigfaltigsten, mit der Gegend wechselnden Gesteine, namentlich von Kreidebrocken ganz gefüllt und meistens selbst sehr merglig. Ich nannte diese Bank früher wegen ihres Gehaltes an Kreide-Bryozoen, nach Analogie des sie begleitenden Korallensandes, »Korallenmergel«, seit längerer Zeit, weil sie die Vorrathskammer unzähliger Gletscherschliffe auf den Steinen ist, »Gletschermergel«, obgleich es vielleicht richtiger wäre, um Verwechslungen mit dem steinfreien Glacialmergel der Scandinaven vorzubeugen, ihn Moränenmergel zu nennen.

Da in Schleswig Holstein entschieden eine ausgedehnte, noch tiefere Diluvialstufe mit Petrefacten und ohne Geschiebe vorkommt, welche als »unteres Diluvium« bezeichnet wird, so ist es nicht möglich, den Moränenmergel, wie BERENDT für die Mark Brandenburg thut, unteren Diluvialmergel zu nennen, und habe ich bis zur Feststellung gemeingültiger Namen an meiner bisherigen Benennungsweise festhalten, dieselbe hier vorweg skizziren müssen. Hier nun am rothen Kliff erscheint, höchst kenntlich, der Blocklehm und ist bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von ungefähr 20 Metern bis an seinen untersten Rand von gelbrother Lehmfarbe mit wenigen und zwar fast nur grossen Blöcken versehen.

Dieses Lehmkliff zu vergleichen mit dem Gletschermergel, welcher unmittelbar am nächsten Festlande bei Emmerleffkliff ansteht und ein höchst vollkommenes Beispiel des Moränenmergels darstellt, dürfte anderen Beobachtern zur Feststellung der Charaktere dringend zu empfehlen sein.

Da man an den steilen Küsten der Ostsee sehr selten Ufer findet, an denen vollständig nur eine von den beiden Lehm- und Mergelbänken angebrochen ist, da sie meistens beide entweder mit dem sandigen Zwischenmittel, oder ohne dasselbe in einander verflossen, so ist namentlich ihr Inhalt, den man am Strande auflesen muss, fast niemals völlig zu sondern.

Hier aber sind, nahe bei einander, zwei vollkommen reine Kliffe der beiden verschiedenen Stockwerke des Mitteldiluviums scharf zu beobachten. Sie gewähren die Möglichkeit einer ausgiebigen Vergleichung und es ist wichtig, dass ihre Unterschiede, für welche man bisher nur noch schwankende Ausdrücke gefunden hat, durch exacte Beobachtung im Grossen weiteren Kreisen bekannt und immer genauer festgestellt werden.

Am Liegenden des Blocklehms im rothen Kliff zeigt sich eine Erscheinung, welche vielleicht mit zu diesen Unterschieden gehört, jedenfalls aber für die Berührungen verschiedener looser Formationen von Wichtigkeit ist und die Vorstellungen über die Gewaltsamkeit der Eisbewegungen in der Diluvialzeit zu mässigen im Stande sein könnte.

Wenn man das Liegende des blauen Gletschermergels irgendwo

findet, so ist es in der Regel der weit verbreitete steinfreie Mergel, und dieser ist dann so in den steinreichen verarbeitet und verquickt, dass man, obgleich der untere geschichtet, der obere ungeschichtet erscheint, doch nicht im Stande ist, die Grenze zwischen beiden festzustellen.

Hier aber ist der Blocklehm in einer fast horizontalen Grenzlinie, die man unter glücklichen Umständen länger als eine halbe Meile weit verfolgen kann, gegen den völlig haltlosen, Bindemittel-freien, Kaolinsand schroff abgesetzt.

Freilich nur unter günstigen Umständen kann man diese Grenze auf grössere Ausdehnung sehen, denn vom Strande wird eine kleine Stranddüne herangeweht, und der röthliche Lehm des Kliffs strömt bei jedem westlichen Regen von der senkrechten Wand herunter, den weissen Kaolinsand und selbst die Stranddüne färbend.

Auch diese Aufschlämmbarkeit ist eines der Kennzeichen des Blocklehms gegenüber dem Gletschermergel, denn während der letztere selbst, wo er am Meeresstrande inmitten der Brandung steht, sich in festen Rücken gegen dieselbe lange Zeit halten kann, spült der magrere Lehm nicht nur von der senkrechten Wand ab, sondern selbst die Klüfte der steilen Lehmwand sind so vom Regen ausgespült, dass mit dem Brei aus demselben, der eine wälzende Bewegung annimmt, sich die weissen Quarzgerölle der Unterlage vermischen und dem getrockneten Lehm nachher das fremdartigste Ansehen geben.

Durch alle diese Erscheinungen wird das an sich einförmige, aber gerade in seiner Einförmigkeit leicht aufzufassende Profil des rothen Kliffs (Profil No. 3) eines der lehrreichsten für die Diluvialbildung und macht den grössten Gegensatz gegen jene Profile des Gletschermergels, in denen ungeheure Schollen des reicherem Flötz- und Tertiärgebirges mit ihm verflochten, steil aufgerichtet und hin und her gewunden sind. An der Stelle, wo sich in dem Kliff das jüngere Granddiluvium (Geschiebedecksand) und das mittlere Lehmdiluvium, (der Blocklehm) von einander scheiden, ist nahe dem südlichen Ende des Kliffs durch den Wind



eine ungeheure Hohlkehle in die sandige Bildung gerissen, und es ist nur das Steingeröll derselben zurückgeblieben, welches nun die Oberfläche des Lehms zu pflastern scheint. Man hat diese Stelle das »Riesenloch« genannt, und es verschiedentlich mit Arbeiten der Vorfahren in Verbindung bringen wollen, weil man die naturgemäße Entstehung dieses Steinplasters nicht beachtete. Wäre ein Werk von Menschenhand hier in Rede, so müsste es Wunder nehmen, dass mit dem unter seinem steten Abbruch landeinwärts wandernden Kliff (denn das Riesenloch lag von jeher am Kliff) auch das Kunstwerk landeinwärts wanderte, während ja die ausgewehte Schlucht sich nothwendig rückwärts miterneuern musste.

Etwas Aehnliches muss gerade am rothen Kliff auch selbst unter Wasser geschehen.

Jedem, der den Strand unter diesem Kliff betritt, wird es auffallen, dass derselbe so arm an Steinen ist, während sonst überall ein Strand, der unter geschiebereichen Lehmrändern liegt, mit Steinen jeder Grösse bedeckt zu sein pflegt.

Die nächste Ursache des Verschwindens ist die grosse Sandmasse, welche von dem Kaolinsand der Unterlage geliefert wird, und welche die Steine zudeckt, wie nach der grossen Ostseefluth selbst die steinigen Strandwälle an den Ostseeküsten mit Sand bedeckt waren.

Allein bei dem Fortschreiten müsste hinter dem Sande, gegen das Meer zu, die Steinmasse wieder zum Vorschein kommen, wenn nicht eine ungewöhnliche Ursache obwaltete. Das ist die allgemeine Brandung. Sie hält fast fortwährend, namentlich aber bei Stürmen, alles bewegliche Material des Strandes in der Schwebe, und dadurch gruppirt sie dasselbe bis auf beträchtliche Tiefe so, dass die Steine je nach ihrer Grösse tiefer und tiefer versenkt werden, da das Uebermaass des Sandes, das vom Wind an der Küste festgehalten und zur Ebbezeit immer wieder hinangefegt wird, sie zudeckt und bei dem Abbruch des Kliffs immer tiefer und tiefer begräbt. Dadurch wird unter dem Sande der Meeresboden, so weit er einst Strand der Insel gewesen ist, in einem



bestimmten Ruheniveau mit Steinen beschüttet, welche in der Grösse von oben nach unten zunehmen. —

Ein sehr grosser Block, welcher 1838 von dem Rande des Kliffes herunterstürzte und durch den weiteren Abbruch jetzt bereits fern vom Lande im Meere liegt, giebt durch sein tieferes und tieferes Sinken, trotzdem für ihn selbst die Brandung machtlos sein muss, eine deutliche Illustration des Phänomens, das nicht blos für die jetzigen Bildungen, sondern auch für die richtige Beurtheilung der Steinpackungen in den sandigen und grandigen Ablagerungen der Diluvialzeit bedeutsam ist.

Zur näheren Kenntniss des Diluviums an dieser wichtigen Stelle können noch einzelne Brunnengrabungen dienen, welche von dem betreffenden Brunnenmacher NICOLAI HANSEN in Kampen mit Sorgfalt aufgezeichnet sind und nicht an derselben unheilbar oberflächlichen Namengebung leiden, wie sonst bei Grabungen und Bohrungen in der norddeutschen Ebene üblich:

### I. Brunnen bei dem Leuchtthurm.

Geschiebedeeksand	{	0—4 Fuss — Zoll gelber Sand mit höchstens faustgrossen Steinen,
		—8 " — " gelber lehmiger Sand mit kleinen, höchstens faustgrossen Steinen.
Blocklehm . . . . .	—18 "	grauer Lehm mit kleinen, höchstens faustgrossen Steinen,
	—26 "	grauer lehmiger Sand mit kopfgrossen Steinen,
	—33 "	gelber Lehm mit Steinen,
	—41 "	gelber fetterer Lehm ohne Steine,
	—56 "	grauer sehr harter Sandmergel ohne Steine,
	—62 "	grauer Lehm mit Steinen, ganz hart,
	—68 "	weicher Lehm, zum Mauern tauglich, Steine höchstens nussgross. (NB. die aufgenommenen Quarze des Liegenden.)
	—68 " 4 "	eisenschüssiges Conglomerat, sehr fest, undurchlässig.
Kaolinsand . . . . .	}	—95 " — " weisser reiner Sand, schönes Wasser führend.

## II. Brunnen bei Mane EBERT BLEICKEN in Kampen.

Geschiebedecksand	0—2 Fuss — Zoll	grauer Sand,
	— 3 " — "	Grand,
	— 9 " — "	gelber Sand,
	— 17 " — "	gelber Sand mit Steinen,
	— 25 " — "	gelber Sand mit vielen Steinen.
Blocklehm . . . . .	— 29 " — "	gelber lehmiger Sand mit Steinen,
	— 31 " — "	gelbgrauer lehmiger Sand mit vielen Steinen bis Kopfgrösse,
	— 39 " — "	grauer lehmiger Sand mit Steinen,
	— 47 " — "	grauer lehmiger Sand, wasserhaltig,
	— 52 " — "	grauer Sandmergel,
	— 58 " — "	grauer Lehm mit Sand,
	— 60 " — "	harter grauer Lehm,
Kaolinsand . . . . .	— 60 " 4 "	eisenschüssiges Conglomerat.
	— 82 " 6 "	ganz weisser Sand, schönes Wasser führend.

Dass in diesen Profilen von grösseren Blöcken nicht die Rede, erklärt sich leicht, da doch nicht jeder Brunnen auf solche treffen kann, im übrigen aber erhellt aus ihnen die Regelmässigkeit der Lagerung und die auch sonst bekannte Thatsache, dass die gelbe Farbe für den Blocklehm zwar häufiger ist, als für den Gletschermergel, dass dieselbe aber doch, in der Hauptsache nur ein Oxydationsproduct, in den, der Luft entzogenen Tiefen auch für diese Bank der grauen Farbe Platz macht.

Das Mitteldiluvium ist auf der Karte ausser an der Kante des rothen Kliffs noch ferner im südöstlichen Theil der Insel bei den beiden Dörfern Morsum und Archsum angegeben. Die fruchtbare lehmige Beschaffenheit der Ländereien daselbst und die Anwesenheit grosser Blöcke lässt keinen Zweifel darüber aufkommen, dass der Blocklehm des Mitteldiluviums, welcher am rothen Kliff noch zwei Decken hat (das jüngere Diluvium und die Dünen) hier bis zu der Oberfläche reicht.

Aufschlüsse sind leider gar nicht vorhanden und die Begrenzung der beiden Glieder des Diluviums gegen einander kann auf Genauigkeit keinen Anspruch machen.

Etwas deutlichere Aufschlüsse finden sich, wenn auch längst völlig verschwemmt und überwachsen, in den beiden sogenannten

»Burgen« der Dörfer Archsum und Tinnum, welche zwar durch Sage und sagenhafte Geschichte als Rittersitze alter Zeit, namentlich als Sitze der dänischen Zwingherren berühmt geworden und als riesenhafte Bauwerke der Gewalthaber vielfach angestaunt sind, die aber dem Auge des Naturforschers nur als natürliche, wenig umgewandelte Hügel, die Zufluchtstätten gegen die Wuth des sturmgetriebenen Meeres erscheinen.

Auf der später noch zu erwähnenden MEYER'schen Karte des alten Nordfrieslandes sind diese Burgen schon vorhanden und so dargestellt, wie sie sich jetzt zeigen, als Hügel mit einem schlichten runden Wallkranze, durch den das Innere des Hügels sich genau so gestaltet, wie eine grosse runde Kumme, das heisst so, wie die künstlich errichteten Tränken auf grossen unbedeichten Marsch-Weideflächen noch heute erscheinen.

Der Historiker Nordfrieslands, Geheimrath MICHELSEN, sagt darüber »Die Burgen, von denen zum Theil noch gegenwärtig der Grund und die Wälle sichtbar sind, und welche MEYER auf seinen Karten nicht ausgelassen hat, indem er sie nur reichlich ein Jahrhundert zu früh erscheinen lässt, sind in dieser und der nächstfolgenden Zeit (circa 1360) entstanden.« Die Actenstücke, welche er anführt, sprechen aber nur von dem Ankauf dieser Burgplätze durch die Königlichen Staller (Statthalter) und beweisen gerade, wie es auch die Karte des alten Nordfriesland darthut, dass die Burgen schon vorher dort waren, also ursprünglich eine andere Bedeutung hatten.

Vor Jahren, als noch der, jetzt längst eingedeichte, Friederichskoog in Ditmarschen unter dem Namen »Dieksand« eine ungeheure Aussendeichfläche war, besuchte ich dieses unübersehbare Weideland, in dessen Mitte die Tränkstelle lag, die aus dem umgebenden Marschboden, ganz in derselben Gestalt, wie die alten Burgen Nordfrieslands aufgeworfen war, und die jetzt inmitten des Friederichskooges einer solchen vormaligen Burg ähnlich, daliegt. In der Umwallung der Tränke lag der Teich, den das Regenwasser bildete, neben den Gebäuden, in denen die Hirten wohnten. Von der Höhe des Walles übersah man das Grasland, auf dem Tausende von Rindern, Schafen, Pferden und Gänzen

ihre Weide hatten. Zeigte sich nun, während der Weidezeit, besonders zur Zeit der Springfluthen, Gefahr eines Hochwassers, wehte der Wind aus Südwesten und ging langsam in Folge des Drehungsgesetzes nach Nordwesten, dann jagten die berittenen Hirten das Vieh von den äussersten Enden auf, und die Masse desselben, die Gefahr ahnend, und theilweise schon durch das in die Priele laufende Meer geschreckt, eilte im rasenden Galopp, wie das Wild- und Raubgethier vor dem Präriebrände, der schützenden Tränke zu, wo sie hernach angstvoll Kopf an Kopf gedrängt, gross und klein durch einander, dem Sturm entgegenstarrten, wenn er ihnen das Salzwasser ins Gesicht peitschte, dessen gewaltige Wogen da rollten, wo noch vor wenigen Stunden ihre Weide gewesen war. Aehnliche Anlagen müssen in allen weitgedehnten Marschen vor Zeiten gewesen sein, sie sind aber nach der Eindeichung verschwunden, indem auf ihnen sich die Dörfer oder Städte ansiedelten und wenigstens ihre Kirchen auf der Höhe erbauten. Auf den Inseln Sylt und Föhr, wo Marsch und Geest zusammenstossen, waren sie nur dort erforderlich, wo eine niedrige Geest an vorzugsweise niedrige Marschweiden anschloss. Wenn ein natürlicher Hügel sich darbot, ergriff der praktische Sinn der Bewohner die Gelegenheit, daher in unseren Burgen theilweise geognostisch abweichende Bodenbeschaffenheit getroffen wird, die nun zur Läuterung der geschichtlichen Ueberlieferung dienen kann.

Das Dorf Archsum liegt auf einer Gruppe von Hügeln des Mitteldiluviums, aus dessen Lehm überall grosse Granitblöcke gebrochen sind. Zwischen diesen Hügeln läuft die Hochfluth bei Nordweststürmen weit zum Osten in das Land hinein. Die Fluth von 1825 zerstörte drei dieser auf halb natürlichen, halb künstlichen Wurthen liegenden Häuser, von denen überhaupt nur 15 wasserfrei blieben.

In alten Zeiten, als die Wurthen für den Hausbau noch nicht errichtet waren, blieb für Menschen und Vieh dann keine andere Zuflucht als der grösste und höchste dieser Diluvialhügel, die sogenannte Burg, und sie war um so wichtiger, da die Sylter Marsch zu jener Zeit viel grösser, theilweise sogar von Sommer-

deichen umgeben war, deren Durchbruch urplötzliche Fluthen heraufbeschwore. Eine solche Zufluchtstätte musste denn auch gegen die allerhöchsten Fluthen dienen können und genügendes Trinkwasser enthalten, daher hohlte man den Gipfel des lehmigen Hügels zu einem Teiche für Regenwasser aus und benutzte den Ausraum zur Erhöhung seiner Ränder, wodurch der Schutz völiger und die geschützte Fläche grösser wurde.

Die Lage des Platzes gegen die Marsch, die so ganz von selbst gebotene Benutzung des natürlichen Hügels, erklärt das Dasein der »Borg« und selbst ihren Namen, welcher bei allen friesischen Burgen derselbige, und niemals durch ein *nomen proprium* individualisiert ist, so vollständig, versetzt ihre Herstellung in eine so altersgraue Vorzeit, dass man vom Standpunkte des Naturforschers der Sage und sagenhaften Geschichte unbedingt widersprechen muss, zumal auch nicht der kleinste Brocken von Mauerwerk in den Umwallungen zu entdecken ist.

Diese Erläuterung schliesst aber freilich nicht aus, dass die späteren Zwingherren auch die Burg besetzten. Konnten sie doch durch blosse Innehaltung dieses Platzes, eben wegen seiner Unentbehrlichkeit bei Hochwasser, ohne Anwendung sonstiger Gewalt, die Anwohner botmässig machen. Für den originalen Bau einer Ritterburg gab es gerade auf den Höhen von Sylt so dominirende Plätze im gewöhnlichen Sinne des Kriegshandwerks, dass kein Ritter thöricht genug gewesen wäre, selbstständig einen Platz inmitten der Wassergefahr zu suchen, wo er zeitweilig ganz von der Bevölkerung abgeschnitten werden konnte.

Noch deutlicher als zu Archsum wird dies bei der Burg in Tinnum. Dort erhebt sich, bereits mitten im Gebiete der Marsch, die »Burg« als ein gewaltiger Hügel von Blocklehm, während das Diluvium der benachbarten Feldmark des Dorfes lediglich Geschiebedecksand ist. Hier fällt jeder Zweifel an einer durchaus natürlichen Bodenerhebung fort. Der Umkreis dieses Hügels beträgt über 400 Meter, die Höhe seines Ringwalles über der umgebenden Marsch meistens 7—8 Meter. Hier ist die ungeheure Marschweide nicht fest an die höhere Dorfsfeldmark angeschlossen, sondern von ihr getrennt durch ein breites sumpfiges Riet, das die einzigen

Spuren eines fliessenden Wassers auf der ganzen, fünf Meilen langen Insel enthält. Hier bedurfte es nur einer kleinen, sehr gewöhnlichen Hochfluth, um die Heerden gänzlich vom höheren Lande abzuschneiden und sie der allergrössten Gefahr auszusetzen. Nirgends war eine Zufluchtstätte für dieselben nothwendiger, als gerade hier; die Benutzung des diluvialen Lehmhügels als solche, und als Tränke, war völlig von der Natur gegeben. Auch über die Entstehung dieser Burg wird also die Geschichte ihr Recht verlieren. Die Burg ist eben so alt, als die Benutzung der Marschweide, das heisst, so alt wie die erste Ansiedelung der Menschen in dieser Gegend. Schon PLINIUS der Jüngere schreibt LXVI Cap. I: *Illic misera gens tumulos oblinet altos, ut tribunalia structa manibus, ad experimenta altissimi aestus.*

Eine eigenthümliche Thatsache ist es, dass auf der Insel Sylt unter dem Mitteldiluvium das ältere steinfreie Diluvium vollständig fehlt. Das ist um so mehr zu beklagen, da bei dieser, in ihren steilen Rändern bis auf den Grund durchsichtigen Insel das Verhältniss der Formationsglieder zu einander am leichtesten hätte festgestellt werden können.

Man wusste bisher von anderen Plätzen nur, dass das oft sehr mächtige und immer sehr deutlich geschichtete, alte Diluvium, das stellenweise Nordsee-Muscheln führt, unter der Glacialformation, und zwar zunächst unter dem immer vollständig ungeschichteten Moränenmergel liegt; eine Berührung mit secundären und tertiären Schichten war nicht bekannt. Erst neuerdings haben SEMPER und ich an dreien Stellen unweit Hamburg die Auflagerung auf Glimmerthon nachgewiesen. Auf Sylt nun, wo alle Schichten so wenig gestört sind, würden Feststellungen über die gegenseitigen Beziehungen besonders erleichtert sein. Jetzt muss man sich begnügen, anzuerkennen, dass das jüngere Granddiluvium, der sogenannte Geschiebedecksand, und die obere ungeschichtete Bank des Mitteldiluviums, der Blocklehm, beide ganz charakteristisch auf Sylt ausgebildet sind und überall, namentlich aber an der Westküste beobachtet werden können.

Räthselhaft und ungewöhnlich ist im Gebiete solcher Diluvialschichten der Erdfall bei Wenningstedt.

Im Osten Schleswig-Holsteins, wo die Diluvialschichten auf das Gewaltsamste zerstört und verschoben sind, wo sie das unterliegende Tertiär- und Secundärgebirge in riesenhaften Schollen in sich eingewickelt haben, wo theils das Kreidegebirge, theils das ältere Salzgebirge als Unterlage zu spüren oder vorauszusetzen ist, bilden die Erdfälle eine so gewöhnliche Erscheinung, dass sie nicht selten dutzendweise auf einer einzigen Koppel getroffen werden. Auf den Westsee-Inseln und, soweit mir bekannt, auf dem grössten Theil des ruhigen Westabhangs, ist dieser Erdfall der einzige.

Ein solcher pflegt nur zu entstehen, wo Spalten im festen Gebirge den Sand und Lehm der lockeren Deckgebirge hinunterschlingen. Der hiesige ist daher kaum erklärlich, wenn unter ihm, wie in den beiden benachbarten, oben erwähnten Brunnenprofilen, Geschiebedecksand, Blocklehm und tertiärer Kaolinsand abwärts ungestört auf einander folgen. Für einen Sattelbruch des Limonitsandsteins geben die Schichten der Ost- und Westküste keinen Anhalt. Vielleicht ist nur der mächtige Blocklehm gespalten und hat den Geschiebedecksand hinabgezogen.

Gleich dem älteren steinfreien Diluvium fehlt auf der Insel Sylt von dem

**Alluvium** auch die ältere Abtheilung, welche auf dem Festlande als Blachfeld, Hadesand und Sandmarsch so grosse Flächen einnimmt.

Man kann zwar petregraphisch charakteristischen Hadesand und ebenso charakteristische Sandmarsch auf Sylt vorfinden, allein fast nur an solchen Stellen, wo es ungewiss bleibt, ob nicht vielmehr die Wirkung des heutigen Flugsandes vorliegt. Ein Sand von der Beschaffenheit der Sandmarsch muss nothwendig immer da entstehen, wo eine Marschbildung stattfindet, welche gleichzeitig aus einer Düne überstäubt wird, und ein Sand von der Beschaffenheit des Hadesandes muss überall da entstehen, wo der Wind von den Grandhügeln des Geschiebedecksandes, wenn sie noch ganz oder theilweise vegetationslos sind, das feinere Korn in die Niederungen fegt.

Diese Bildungen sind aber viel zu local, als dass sie besonders

hervorgehoben werden könnten, und sie sind zu neu, als dass man sie auf der geognostischen Karte derjenigen petrographisch ebenso beschaffenen Formation anschliessen dürfte, welche auf dem Festlande ein unwandelbar tieferes Niveau einhält und viele Quadratmeilen im Zusammenhange bedeckt.

Die ganz jugendliche Entstehung wird am besten dargestellt durch das Profil, welches bei Munkmarsch einen Kjökkenmödding mit Haidesand bedeckt zeigt. (Fig. 4.) Die einzige Stelle, wo man zweifeln kann, ob nicht wirklich die ältere Formation vorhanden sei, ist am Badestrand bei Westerland, wo unter den abbrechenden Dünens ein Sand von der Beschaffenheit des Haidesandes als ältere Ablagerung hervorkommt.

Von den Alluvialbildungen weitaus die wichtigste für den Charakter unserer Insel ist

die Düne. Ihre Bildung auf dem Strande aus dessen abtrocknendem Sand, ihr Fortschreiten über alle Gebilde des Festlandes und die dadurch bedingten Neubildungen, das Entstehen der Einzeldünen, das Zusammenschliessen zu Ketten, die Charaktere ihrer Längenthäler und ihrer Querthäler, die aus solcher Bildungsweise entspringen, sind bereits oft genug beschrieben. Es wird hier genügen, zu dem allgemein Bekannten Weniges hinzuzufügen, das einen mehr localen Charakter hat.

Besonders bemerkenswerth für die Sylter Dünenkette ist der Umstand, dass sie nur theilweise gleich andern Dünens auf niedrigem horizontalen Lande, theilweise aber auf einer beträchtlich hohen, bis 30 Meter ansteigenden Steilküste ruht, dass sie theilweise ein verschiedenartiges Festland, theilweise, gleich den Dünens der Preussischen Nehrungen, unmittelbar das Binnenmeer (dort das Haff) hinter sich hat. Vielleicht einzig in seiner Art ist der Fall an den beiden Enden der Insel, dass sie unmittelbar in die Meerestiefe abstürzt.

Wo die Düne am Festland entsteht, da ist der Strand ihr Geburtsort. Ist der flache Strand abgetrocknet, so fegt der Dünen-sand vor dem Winde landeinwärts. War das Land niedrig, so hemmte er sich zuerst an Büschen und Gräsern, einzelnen Steinen und dergleichen, bildete eine, gleich dem Strande, nach aussen

hin schwach geneigte Böschung bis zum Gipfel und fiel von da, an der Leeseite, lediglich dem Gesetze der Schwere folgend — verschieden je nach der Körnergrösse — mit einem Winkel von 30 bis 40 Grad gegen das Land gewendet, herab.

War das Land von Anfang an mit einem hohen Ufer oder Kliff begrenzt, so bildete dies in der ganzen Länge das Hinderniss, vor welchem der Sand sich aufstaute. Dadurch entsteht die Stranddüne, eine höhere, durch Wind gewordene Strandböschung, auf welcher die Sandkörner bis zur Kante des Kliffs hinauflaufen, und erst, dort oben angekommen, die wirkliche Dünengestalt ausbilden. Das geschieht aber nur, so lange die Höhe des Kliffs unbedeutend ist und die Breite des flachen Strandes in solchem Verhältniss zu derselben steht, dass die Böschung für die auflaufenden Sandkörner einen Winkel von 5 bis höchstens 10 Grad nicht übersteigt.

Bei der Schmalheit des Sylter Weststrandes und der Höhe des rothen Kliffes, die zwischen 20 und 30 Meter beträgt, könnten die Sandkörner höchstens den vierten Theil erklimmen. Da aber dennoch auch 20 Meter hohe Dünen den Rand des Kliffes krönen, beweist ihr Dasein, dass sie vor Jahrhunderten entstanden sind, als die gegen Westen gehende Neigung des Hügellandes weit westwärts hinaus mit dem Meeresspiegel zum Durchschnitt kam, dass sie also nur die zersprengten Reste des mittleren Theiles der einst viel breiteren continuirlichen Dünenkette sind.

So oft die Sturmfluth den Kaolinsand des Fusses unterwühlt, kommt der Blocklehm in riesengrossen Keilen zum Absturz, und mit ihm der darauf ruhende Theil der Düne, der, wie ihn auch das Meer und der Wind bearbeiten, nie wieder jene Höhe erklimmen kann. Nur der Rest setzt die Wanderung landeinwärts fort. Da aber, wo die jetzt so magere, einst breite geschlossene Düne des hohen Kliffs ursprünglich entstanden ist, hat der Ocean jetzt mehr als 6 Faden Tiefe, und der ganze zwischenliegende Landkörper ist verschwunden.

Der Lehmgehalt des abgestürzten Ufers wird, so weit er sich nicht aus der Trübung des Wassers im nahen Binnenmeer während der Ruhe der Hochfluth absetzt, von der abfluthenden

Ebbe ins tiefe Meer hineingezogen, die Steinblöcke werden in oben beschriebener Weise durch die Brandung versenkt, der Sand geht mit den der Küste parallel laufenden starken Strömungen gen Süden, fällt in den dort vorbeistreichenden reissenden Tiefstrom der Vortrapp-Tiefe und wird so ebenfalls der Meerestiefe zugeführt.

Je sicherer dieser Vorgang theils beobachtet, theils erschlossen werden kann, desto mehr setzen dann die Dünenmassen der Halbinseln Hörnum und List durch ihre Grösse in Erstaunen. Ueberall, wo Dünen auf Nehrungen ohne hinterliegendes Festland sich finden, bezeichnen sie ein zerstörtes Festland, dessen Ueberbleibsel sie sind. Im Meere entsteht keine Düne. Die Helgolander Düne ist ein zerstörtes diluviales Unterland. Ich habe dies früher aus dessen losen Ueberbleibseln nachgewiesen, Herr stud. GOLSCHE hat seitdem anstehenden Diluvialmergel daselbst im Meere gefunden. Die beiden Halbinseln Hörnum und List bezeichnen also die vormalige grössere Längenerstreckung des festen älteren Körpers. Ich hielt es daher für wünschenswerth, die Natur des auf dieser Erstreckung zerstörten Hügellandes nachzuweisen, und wenn irgend möglich, noch einen Theil dieses alten Kernes aufzufinden. Es ist mir dies jedoch nur in untergeordnetem Maasse gelungen, da schon seit einigen Jahrhunderten die beiden Halbinseln in Nahrungsform bestehen und seitdem weit über ihre eigene Breite landeinwärts geschritten sind.

Im Listlande habe ich nahe bei den wenigen Wohnplätzen in der That noch einen Brocken Diluvialland mit Feuersteingerölle aufgefunden und bezweifele nicht, dass mehr davon unter der ungeheuer breiten Dünenlandschaft liegt, die an Wildheit ihres Gleichen sucht.

An der ganzen Ostküste dieser Landshaft aber ist keine Spur von Steinen zu finden, und unmittelbar am abfallenden Fusse der Düne gewahrt man nur den, in diesem ruhigen Binnenmeere vom Wasser ausgeglichenen, mit Schlick vermischten alluvialen Absatz des Sandes, theils als sandiges Watt, theils schon als gefestete und begrünte, sandige Marsch.

Von der westlichen Küste des Listlandes aber weiss ich durch

Mittheilung des Herrn Düneninspectors HÜBBE, dass nach heftigen Stürmen, welche stellenweise den Strand tiefer weggeholt haben, ein horizontal geschichteter weisser Sand zu Tage kommt, welcher dem Kaolinsande gleicht, der das rothe Kliff unterteuft und daher einen tertiären Festlandskörper voraussetzen lässt. Auf Karten vor 200 Jahren ward hier auch noch die Westküste Wittekiff genannt, und da die Seefahrer Kliff und Dünne genau unterscheiden, auch die anderen Wittekiffs der Insel nur Kaolinsandkliffe sind, erhält die Beobachtung selbst noch eine historische Bestätigung.

In dieser Annahme werde ich ferner bestärkt durch den Inhalt der Lister Dünen selbst. Der Sand derselben ist überall, wo man ihn untersucht und bis hinauf zu dem Gipfel der hundertfüssigen Signaldüne, wo seine Körner die Grösse des schwarzen Pfeffers erreichen, lediglich reiner Quarzsand mit allen Charakteren des Kaolinsandes, unvermischt mit dem Sande des Diluviums, der nicht blos durch den Feldspath, sondern fast noch mehr durch gelbe runzelige oder löcherige Quarzkörner kenntlich ist.

Auch von der Nordkante des Listlandes, von dem langen, schroff abfallenden Strände des Ellbogens, jener Halbinsel, auf welcher jetzt zwei Leuchthürme errichtet sind, kenne ich nur kleine Steine, die dem lavendelblauen silurischen Schwammhornsteine des Kaolinsandes angehören, also einen tertiären Landkörper andeuten.

In der Tiefe sollen daselbst grössere Steinmassen stecken, denn bei dem Bau der Leuchthürme soll es unmöglich gewesen sein, längere Pfähle einzurammen. Herr Justizrath und Deich-inspector SALCHOW in Husum schrieb 1812 in einer sehr einsichtsvollen Abhandlung über die Dünen, welche von den vielen im Volksmunde gangbaren Hypothesen sich freigehalten hat, die Worte:

»die beiden äussersten Spitzen List und Hörnum haben Felsenriffe im Vorgrunde, an denen das Wasser gebrochen wird.«

Die Entscheidung über die Wahrheit dieser Angabe wird einer künftigen natürlichen oder künstlichen Entblössung vorbehalten

bleiben müssen, obgleich die stete Erhaltung der Halbinsel Ellenbogen an einer so ungemein exponirten Stelle und in so widersinniger Lage, das Vorhandensein felsiger Tertiärschichten allerdings sehr wahrscheinlich macht.

Nur das kann festgehalten werden, dass das hoch aufgeführte Dünenland, welches hier gegen 10 Quadratkilometer begreift, gänzlich aus einem zerstörten flachen Tertiärlande entstanden ist, dies also eine viel grössere Ausdehnung gehabt, und weit nach Westen gereicht haben muss.

Anders verhält es sich mit der südlichen Halbinsel, dem Dünenlande Hörnum. Auch hier ist die nach Osten gewendete Seite unbedingt steinfrei. Watt und grasbewachsenes Vorland sind völlig gleichartig gebildet wie dieselben Ebenen bei Listland, aber an einer Stelle, bei dem Fomendöke Sand stürzt die fortschreitende Düne unmittelbar in das tiefe Meer, so schroff, dass man bei der Umwandlung sich hüten muss, nicht mit dem rollenden Sande in die Tiefe zu gleiten. Auf dieser Halbinsel ist die Düne aber nicht blos von tertiärem Sande gebildet, sondern demselben ist in merklicher Menge Diluvialsand beigemischt.

Jeden Augenblick glaubt man daher, am Strande die zugehörigen Geschiebe des Diluviums finden zu müssen, aber vergeblich. Selbst auf den Strandflächen, welche im Südosten amphitheatraisch bis tief in die Dünen hineinreichen, ist keine Spur von Steinen zu finden; nur Schiffstrümmer und Treibhölzer jeder Art, Muscheln und besonders Austernschalen von den hier ziemlich nahe an das Land reichenden Austernbänken finden sich vor.

Nicht wenig spannte sich daher meine Aufmerksamkeit, als bei der Untersuchung zweier solcher Amphitheater, des Buder Renning und des Blankthales, mein Begleiter in dieser fürchterlichen menschenleeren Einöde, ein Dünenthaler von Rantum, mir sagte, dass von der westlichen Seite ein Dünenthal in die Kette eindringe, welches Steenglud, d. h. Steinthal, genannt werde. Hier hoffte ich das gesuchte ältere Diluvialland, oder auch tertiäre Gesteinsbänke, die Basis dieser Halbinsel, zu finden.

Was ich statt dessen fand, werde ich gleich zu berichten

haben. Das südliche Ende der Halbinsel Hörnum ist keineswegs, wie man aus der Terrainzeichnung geographischer Karten annehmen sollte, eine Düne, sondern eine ungeheure Strandebene, auf der erst in halbstündiger Entfernung vom Meeresrande die Düne aufruht, welche überdies an der Stelle gar nicht in Bewegung, sondern uralt und gänzlich bewachsen ist.

Auch hier an der Südspitze waren die ersten Steine, welche ich auffand, Stücke des lavendelblauen silurischen Hornsteins, wie ich sie von der Nordspitze mitgebracht, zum Beweise, dass auch hier das nackte oder schwach bedeckte Tertiärgebirge einst weiter nach Süden reichte, als irgend ein bedeutendes Diluvium.

Bald darauf fand ich dann am Strande kleine zerbrochene, aber ganz schwarze Feuersteine, deren gesondertes Vorkommen ich nicht zu erklären vermag.

Sobald man vom Meeresrande aus die Strandbreite zurückgelegt hat, welche dem gewöhnlichen Hochwasser entspricht, erhebt sich aber die grosse Ebene etwa  $1\frac{1}{2}$  Meter über die Hochlinie des Strandes, und ist hier aufgeschüttet nicht aus Sand allein, sondern aus Seegras und Sand, bedeckt von Austernschalen, Sepiaschulpen, Rocheneiern, Braunkohlen, Treibholz, Tuul (d. h. untermeerischen Torf), Moorholz und einer leichten, durch Vegetabilien festgeflochtenen Marscherde in flachen Schollen, sehr seltenen Bernsteinstücken und dergleichen, kurz lauter schwimmenden oder doch leichteren Gegenständen, wie sie eine aufbrandende Welle mit ihrem Schaume über die Strandgrenze hinwegsleudert.

Mitten in diesem ungeheuren Halbkreise befindet sich dann eine noch etwa 1 Meter höher erhabene Sandplatte, völlig horizontal und dicht bedeckt, beinahe regelrecht gepflastert, mit flachen Steinen von der Grösse einer Hand bis zu der eines gewöhnlichen Tellers — harte cambrische Sandsteine, Hornblend-schiefer Gneus und andere flaserige Gesteine, auch, wunderbarer Weise, ebenso platte und flache Granite, Porphyre und Feuersteine — aber kein einziges weiches Gestein. (Prof. 5.)

So erscheint denn dies Plateau mit seiner Umgebung zunächst als eine wunderbare Anomalie, als eine hohe Sandplatte im Meere,

die mit flachen Steinen, wie sonst mit Muscheln in der Höhe bedeckt ist, welche von hohen Sturmfluthen erreicht wird.

Wandert man nun wieder nordwärts der Dünenkette zu, so überschreitet man von Neuem den Kranz des schwimmenden Strandmaterials und betritt darnach den gewöhnlichen sandigen Strand.

Aber kaum hat man die Dünenkette erreicht, so sieht man die westliche Kante derselben von einem ebensolchen Hochplateau über dem Strande umzingelt, mindestens 3 Meter über dem gewöhnlichen Hochwasserstande und oben völlig gepflastert mit den flachen Steinen, während es innen, wie der Abbruch zeigte, nur aus grobem, wohlgeschichteten Strandsande besteht.

Auch in die Querthäler der Dünenkette reicht diese sehr beständige horizontale Decke hinein und verästelt sich daselbst in die Längenthäler. (Prof. 6.)

Hier klärte sich die Bedeutung des Wortes Steenglud auf, das also nicht die gesuchte diluviale Grundlage der Dünenkette, noch weniger ein anstehendes festes Gestein bezeichnete, sondern die auffallende horizontale Decke von flachen Steinen.

Ich habe diese Bildung Hochstrand genannt, denn offenbar liegt in derselben ein Ueberbleibsel der hohen Sturmfluthen vor.

Mir scheint, dass die Brandung bei den Sturmfluthen, welche wir oben geschildert, den runden Stein immer tiefer fallen lässt und mit Sand bedeckt, den flachen Stein, wie die auf das Wasser geworfene Scherbe, tanzen macht und ihn vorwärts schleudert, gerade so, wie auf dem das südliche Hochstrandplateu umzingelnden Kranze durch minder hohe Wellen die Braunkohlen-, Torf- und Schllickplatten gesammelt werden; auch scheint mir, dass die vollständige Ebnung ganz wohl durch den Rückzug der Sturmfluth mit der Ebbe erklärt werden könnte, aber dann bleibt mir allerdings die Verzweigung in die Dünenthäler noch räthselhaft.

Eben so räthselhaft wäre die Herkunft der platten Steine, wenn diese nicht ein altes, von der ersten Zerstörung vorliegenden Festlandes herrührendes Capital sind, das immer von Neuem be-

arbeitet wird; denn weder die Wellen, noch die Strömung dürften fähig sein, dergleichen aus der Ferne heranzubringen.

Auf der Karte habe ich diese Bildung mit den Hochsanden zusammengefasst, welche das gleiche Niveau einnehmen und daher auf gleiche Bildungsmomente hinweisen. Ich halte das eingehende Studium beider für sehr wünschenswerth. Was am Festlande als Hochstrand bezeichnet ist, gehört mehr uneigentlich hierzu, ist weniger regelmässig, unterschied sich aber deutlich vom gemeinen Strande. Am Listlande habe ich den Hochstrand nach den Angaben eines Zollbeamten gezeichnet, der diesen Strand unablässig auf- und abwandert und dieselbe Anordnung flacher Steine gleichen Materials dort beobachtet hat.

Ausser diesen Steinen lehrt auch der Inhalt der benachbarten Dünen, dass vor Hörnum nicht blos ein tertärer Boden, sondern zugleich eine diluviale Decke zerstört wurde. Ich hatte gehofft, noch einen Rest des alten Festlandes auf dieser langen Linie zu treffen, aber vergebens.

Auf früher von mir gefertigten handschriftlichen Karten finde ich einen Tertiärpunkt bei Pöens Klint als beobachtet angegeben, ich habe ihn nicht wiedergefunden; er mag von Dünen oder Strandsand bedeckt sein; ihn anzudeuten hielt ich jedoch für wünschenswerth.

Der gewöhnliche Strand an dieser von ungeheurer Brandung schallenden Küste ist von dem Hochstrande durch eine Vertiefung getrennt, welche zwar die unregelmässigsten Umrisse annimmt, aber doch darin eine Gesetzmässigkeit kundgibt: Gleich der vom Winde bewegten Düne hat auch der vom Wasser bewegte Strand eine sanftere Böschung gegen das Meer, eine schroffere gegen das Land.

Die seewärts gewendete Böschung ist völlig glatt gestrichen. Kaum sichtbar ist auf ihrem ebenen Sande die Linie des Endes der zuletzt aufgelaufenen Welle, weniger durch ein schwaches Relief, als durch das grünliche Residuum organischer Beimischung, das auch von dem klarsten Meerwasser in der Schaumgrenze der brandenden Welle bleibt. Durchbohrt aber ist die ebene see-seitige Strand-Fläche nach jeder Welle von zahlreichen runden

Löchern, welche man für Fluchtlöcher entschlüpfender kleiner Thiere halten sollte, die aber nichts sind, als das Wassersieb, das sich bildet, da die Welle nicht blos abfliest, sondern auch versiegt. Grobe und feine Löcher sind nicht regellos, sondern in eigenthümlichen, aber überall verschiedenen Anordnungen zusammengestellt, deren Ursache nicht zu verfolgen, weil die nächste Welle das Alte verwischt und Neues, ganz Abweichendes schafft.

Die landwärts gewendete Böschung des Strandwalles wird besonders da, wo der Strand sich verbreitert, ausserordentlich steil. Dann ist diese Steilböschung in einer Folge von nahezu regelrechten Kreisbögen gestaltet, die bei einer Sehne von 6—7 Metern etwa 20—30 Kreisgrade messen und einzelnen gewaltigeren Wellenköpfen zu entsprechen scheinen. Der Kreisbogen ist aber nicht, wie man erwarten sollte, convex gegen das Land, sondern concav nach dieser Seite. Innerhalb des Raumes der Concavität, also zwischen dem Bogen und der ziemlich unregelmässig verlaufenden Sehne, findet sich, vom Uebersturz der Wellen herrührend, eine Sammlung von flachen, in einander verfliessenden Kesseln im Sande, deren jeder auf seinem Tiefpunkt einige erbsengrosse Steinchen enthält, und deren schwach geneigte Wände mit dem zierlichsten Wellenrelief guillochirt sind.

Auf dem ungeheuren Brandungs-Strande ist diese Stelle die einzige, welche ein Wellenrelief zeigt, weil hier sich während des Ueberschlagens der Wogen Tümpel erhalten, denen der Wind ihre eigene kleine Wellenbewegung ertheilt.

Da es eine grössere Brandung und einen klareren Strandsand schwerlich in Europa giebt, wenn nicht etwa an der französischen Küste des Biscaya'schen Meerbusens, so hielt ich es der Mühe werth, diese dem Transport in die Düne vorhergehende Anordnung des Sandes, von der wir auch in uralten Sandsteinen Spuren treffen, speciell zu charakterisiren, um so mehr, da der Gegensatz gegen den Strand in einem ruhigeren Meere hier nur durch eine Düne von 1—2 Kilometer Breite geschieden ist.

An diesem gegen Nordwestwind und Wogenberge geschützten östlichen Strande der Insel ist die Bildung völlig anders. Hier zeigt sich anstatt der verhältnissmässig steilen Böschung ein fast

horizontales, so weit das Auge trägt, ausgedehntes, sandiges Watt, nur aus feinkörnigem Sande bestehend, der über die Dünen hinweggeweht und nachmals durch das ruhige Meer eingeebnet ist. Auch auf diesem aber sind Erscheinungen beachtenswerth, welche in dem Relief der Schichtflächen alter Sandsteine wiederkehren.

Das Sandwatt dieser Art theilt sich nämlich nicht blos, wie allgemein bekannt, durch lebendige Wasserläufe, die den Bächen und Flüssen gleichen, zur Ebbezeit in verschiedene Platten, sondern jede Platte theilt sich noch wieder durch ein Netzwerk von erhöhten flachen Leisten, zwischen denen vertiefte Lagunen liegen. Die Leisten messen in die Breite 20 bis 30 Schritt, sind aber oft auch schmäler, verlaufen ziemlich gradlinig, sind aber sonst scheinbar ohne Gesetz des Verlaufes und des Ursprunges. Der Höhenunterschied der Leisten gegen die Lagunen beträgt zwischen 20 und 30 Centimeter, aber ihre Beschaffenheit ist sehr verschieden.

Die grossen Flächen der Lagunen sind in hohem Grade horizontal, ohne Ausnahme mit Wellenfurchen guillochirt, deren zierliche Zeichnung durch das linear gesammelte, dunkle Titaneisen noch auffallender gemacht wird, das aber, wie schon früher erwähnt, nicht in dem Wellenthal, sondern auf dem Wellenberge liegt.

FORCHHAMMER sagt an einer Stelle seiner von vielen Schriftstellern citirten »Studien am Meeresufer« (LEONH. Jahrb. 1841, p. 1), es sei ihm unmöglich gewesen, den geringsten Unterschied zwischen den Charakteren der vom Wasser und der vom Winde bewirkten Sandwellen aufzufinden. Hier ist ein solcher: Bei der Wattwelle liegt das Titaneisen auf dem Wellenberge, bei der Dünenwelle im Wellenthal.

Aus dieser Wellenzeichnung brechen, gleich einem Haufwerk in einander geschlungener Regenwürmer, in unzähliger Menge, oft sogar einander drängend, die Häufchen verschlungener Sandcylinder hervor, die der im Watt steckende Sandwurm jedes Mal gleich nach dem Ablauf des Wassers emporschiebt.

Dagegen sind die Leisten zwischen den Lagunen völlig eben oder nur selten ganz grob gefurcht. Was indessen einen viel wesentlicheren Unterschied zwischen beiden begründet, ist der Umstand, dass man auf den Flächen mit Wurmhaufen und Wellen-

zeichnung eben so sicher gehen, reiten und fahren kann, als auf dem Festlande, während man auf den Sandleisten mehr oder weniger tief einsinkt, oft lebensgefährlich, so dass auch Wagen und Pferde schon darin untergegangen.

Dieser letztere Umstand giebt eine Andeutung von den Ursachen der Leistenbildung. Saugsand und Triebssand in diesem festen Watt ist nicht anders erklärbar, als durch einen von unten kommenden Wasserdruck, der aus den benachbarten Dünern oder dem hohen Geestlande herrühren muss. Findet ein solcher Aufdruck statt, so ist der Sand für den Wurm zu beweglich, er meidet ihn (statt seiner findet sich der Sandspierling, ein kleiner im Sande lebender Fisch, ein), und die unter der letzten dünnen Wasserdecke entstandene Wellenzeichnung geht ebenfalls durch die innere Beweglichkeit des Sandes sofort spurlos verloren, wenn die Ebbe das Wasser fortgezogen hat. —

Der Ansatz der Marsch an den Küsten von Sylt, soweit diese gegen den westlichen Andrang geschützt sind, geschieht auf den eben geschilderten sandigen Strandwatten, daher auch ein grosser Theil derselben reichlich mit Sand übermengt und verhältnissmässig mager ist. So wichtig dieser Ansatz für die auf dem Diluvial- und Dünengrund meist unfruchtbare Insel erscheint, so unbedeutend ist er dem Anwuchs an anderen Küsten gegenüber und soll hier übergangen werden, um ihn später bei Betrachtung der Festlandsmarsch zu erwähnen.

Süsswasser-Alluvionen giebt es auf der Insel Sylt nicht, denn es ist kein einziger Bach und kein einziger See auf derselben vorhanden. Die Gräben auf dem südlichen Abhange zeigen nur einzeln eine Spur fliessenden Wassers, aber einst müssen Bäche oben geflossen sein. Denn neben dem Wege von Westerland über Tinnum nach Keitum ist das von Osten nach Westen scharfwandig eingeschnittene Thal eines Baches vorhanden, und ein ähnliches trockenes Thal, auch von Osten nach Westen streichend, durchschneidet der Hauptweg der Insel in der Nähe von Wenningstadt. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese deutlich durch fliessendes Wasser entstandenen Thäler darauf hinweisen, dass der hohe ältere Theil der Insel einst viel grösser

war und an den Küsten nicht mit so schroffen Rändern, welche das Plateau nach allen Seiten hin drainiren, abgeschnitten erschien. Gegenüber den vielen Speculationen betreffs der einstigen Grösse Nordfrieslands, welche nur an Marschen denken, den diluvialen und tertiären Theil aber gar zu sehr vernachlässigen, dürfte diese Beobachtung nicht ohne Bedeutung sein.

Auch stehende Gewässer, in denen alluviale Bildungen erwachsen könnten, giebt es auf Sylt nicht mehr, ausgenommen einige einsame Teiche in den Dünen, deren Ränder dann allerdings einen eigenthümlich sandigen Torf aufbauen. In dem gesammten diluvialen Gebiete ist nur der feuchte Grund des Erdfalles und ein kleiner Teich inmitten des Dorfes Wenningstadt bekannt, doch weicht hierin die Landschaft nicht ab von andern Hochflächen des Festlandes, welche mit dem Grande des Geschiebedecksandes oder jüngeren Diluviums überschüttet sind, das meistens keine Seebecken kennt. Auch in dieser Beziehung war es einst anders, und nicht kleine, sondern grosse, man kann wohl sagen ungeheure Flächen süßen Wassers — dessen feste Ränder freilich nicht mehr construirbar sind — befanden sich während der gegenwärtigen alluvialen Periode in dieser nordwestlichsten Ecke von Deutschland, welche seit jener Zeit, also mitten im Verlauf der Alluvialzeit, eine beträchtliche Senkung durchgemacht, und jene grossen Süsswasserbecken mit samt ihren Rändern und ihren alluvialen Ausfüllungen, bis tief unter den Spiegel des jetzigen Meeres versenkt hat.

Zeuge dessen sind die Bänke des untermeerischen Torfes, des Tuul, der nicht blos in dem inneren geschützten Meerestheile gefunden wird, sondern hier südlich von Westerland, unter der Düne hindurch, bis in die offene Nordsee reicht, die also, Schritt für Schritt die lange Inselküste benagend und verzehrend, da, wo jetzt tiefes Meer ist, diluviale oder alt-alluviale Ränder eines, mit tausendjährigem alluvialen Torf erfüllten, ehemaligen Süsswasserbeckens verschlungen hat.

Fünf Zeugnisse des Fortschreitens der Nordsee gegen Osten und ihres Landraubes liegen also deutlich und klar auf Sylt zu Tage: die Düne auf der Hochkante des rothen Kliffs, welche von

einer weit nach Westen reichenden ehemaligen Böschung des Diluvialbodens erzählt, die trockenen Flussthäler in demselben, die nur auf grösserer Landfläche entstehen konnten, der jeder Beschreibung spottende colossale Dünenkörper von List, welcher eine einstmals weit westlich gehende Landfläche der Tertiärformation andeutet, der Hochstrand mit nordischem Geschiebe auf der äussersten Südspitze, welcher das dort verschwundene Diluvium bezeichnet und der, aus der Nordsee aufbrechende alluviale Torf, welcher die Aufzehrung eines grossen Alluviums mit sammt seiner nothwendig tertiären diluvialen oder alt-alluvialen Umgebung kund giebt — und dazu kommt dann noch die nachweisbare Senkung, welche ausser auf die abgebrochenen Landflächen, auf die, einst noch weiter hinaus reichenden, wirklich versunkenen hinweist.

Solchen geologischen Zeugnissen gegenüber, erscheinen eigentlich höchst untergeordnet die historischen Zeugnisse von dem Rückschreiten der Westküste, welche auf der Halbinsel Hörnum als ein Fortschreiten der Dünen gen Osten beschrieben werden und uns berichten, wie im Süden der Buder Sandberg über eine grosse Ansiedelung von Fischern und Seeräubern hinweggeschritten, so dass dieselbe mit mehr als 100 Hütten mit allen Ueberbleibseln der Vorzeit an der westlichen Seite wieder zu Tage kam, oder wie das Dorf Rantum seine Häuser und seine Kirche einmal über das andere weiter und weiter gen Osten flüchtete, und doch schliesslich mit Allem und selbst mit der einst mitten in der Marsch als Tränke errichteten Rantumer Burg von Dünen überdeckt wurde und verschwand, bis auf der Seite der Brandung nachher Schritt für Schritt die Bogen der alten Kirche wieder zum Vorschein kamen und grauenhaft der alte Kirchhof mit seinen Gebeinen vom Meere abgebrochen und verspült wurde.

Nur die Raschheit des Fortschritts erfährt man aus diesem historischen Bericht, die Grösse des Vordringens der Meereswoge gegen unser Festland während der ganzen Alluvialzeit, für deren Ergründung die historische Wahrnehmung mit Tausend zu multipliciren wäre, wird aus den, oben erwähnten, geologischen That-sachen noch besser veranschaulicht.

Von den untermeerischen Torfbänken der Westküste von Sylt, also denjenigen, über welche die äussere Landgrenze jetzt längst zurückgeschritten, erzählt die Ueberlieferung Sylts, so weit sie irgend zurückreicht, da man diesen Auswurf der See als eine Wohlthat für die Insel betrachtet, die kein Brennmaterial hat, und es als eine dankenswerthe Gabe des Meeres empfängt, wenn eine ungewöhnliche Sturmfluth, indem sie die Insel untergräbt, die äussersten Torfbänke zerreisst und ihre Schollen an den Strand wirft.

Nochim Winter 1870—71, eben vor meinem Besuch, sind mehr als 400 Fuder des untermeerischen Torfes von dem Strand in die Dörfer gefahren, und Aehnliches geschah schon in den ältesten Zeiten.

Ich habe Hunderte von Schollen dieses Torfes, welche am Strande lagen, genau untersucht und bin seit vielen Jahren mit der inneren Beschaffenheit der Moore auf einer grossen Ausdehnung der norddeutschen Ebenen bekannt, es ist mir aber, bei Vergleichung beider, auch nicht der leichteste Zweifel über den völlig identischen Ursprung beider geblieben, so dass grosse Süßwasserbecken mit diluvialen Rändern und eine bedeutende Senkung, welche deren Oberfläche unter den Meeresspiegel brachte, der hiesigen alluvialen Vorzeit unzweifelhaft angehören.

Der Tuul ist bis auf die kleinste Faser identisch mit dem Torfe des Binnenlandes und zwar nicht mit dem Hochmoortorfe allein, sondern noch mehr mit dem Torfe der Waldmoore, welche auf der Ostküste Schleswig-Holsteins, kleine selbstständige Becken bildend, auf dem Westabhang zu grossen zusammenhangenden Hochmooren vereinigt und überwachsen, durch eine Waldvegetation auf meistens diluvialem Hochlande den ersten Anlass zur Versumpfung dargeboten haben.

Man darf in keiner Weise an ein brackisches oder salziges Lagunenmoor denken, sondern es zeigt sich eine vollkommene Festlands und Süßwasserbildung, welche mit diesen ihren Eigenschaften nur entstehen konnte in einem, wesentlich über der See erhabenen, hügeligen Terrain und unter einem Klima, das der natürlichen ungepflegten Baumvegetation mehr

hold ist, als das gegenwärtige Klima unserer Westseeküste mit ihren ungebrochenen Sturmwinden.

Ich habe in dem Tuul Holzstämme und Zweige verschiedener Bäume gefunden, namentlich der Eichen und Birken, auch der Erlen, und dann Früchte von Kiefern und Haselnüsse. Ich habe die Schichten von Faserkohle gefunden, welche für die Waldmoore des östlichen Holstein so charakteristisch sind und einen gelegentlichen, durch Blitz veranlassten Waldbrand andeuten, wodurch das Wachsthum des im Moor enthaltenen Holzes *in situ*, gegen jede Einrede bewiesen wird. Ich habe wirklichen Darg gefunden, dessen Schilfpflanzen das Vorhandensein des strömenden Süßwassers beweisen. Ich habe ferner gefunden, das dieses jetzt untermeerische Waldmoor eben so wie manche heutigen Waldmoore von kahlem Hochmoor überwachsen war, denn nur auf den kahlen und sumpfigen Stellen eines solchen, nicht auf dem Waldmoore selbst, wuchert das *Eriophorum*, und Rasen von diesem Halbgrase sind in dem untermeerischen Torfe reichlich vorhanden. Kein einziger Pflanzenrest im Torfe ist so unverkennbar und so unverwechselbar als grade dieser. Von allen behält nach der Vertorfung nur dieser Eine den zähen Längenzusammenhang seiner Fasern. In dunkeltombackbrauner Farbe und tombackähnlichem Metall- oder Seidenglanze liegt die Wurzel von *Eriophorum* mit lockigen Büscheln im Hochmoorstorf (von Torfgräbern wegen der Aehnlichkeit mit ausgekochtem Muskelfleische, schlachtweg Fleisch genannt) und bewahrt sowohl im feuchten, als trocknen Zustande, die Feinheit und Festigkeit einer Gespinnstpflanze. Ich fand grosse, dicht verfilzte Rasen dieses Torfes, welche von der Brandung ausgewaschen und zerzaust, in Farbe und Aussehen altem Pelzwerk glichen, und so wird denn das Bild des Waldmoores, das von einem Hochmoor überwachsen war und ein diluviales Hügelland als Umgebung haben musste, durch jeden Brocken vervollständigt.

An eine binnenländische Depression unter den Meeresspiegel, in welche erst nachmals das Meer eingebrochen sei, ist bei dem feuchten Klima dieser Breiten — bei einem moorbildenden Klima — nicht zu denken, daher giebt es für den untermeerischen Fund

keine andere Erklärung als eine Senkung des Bodens im Laufe der gegenwärtigen Bildungsepoke. Kann man hin und wieder unterseeische Moore und Wälder vielleicht gezwungen durch schwimmende Inseln erklären, es soll auch das nachher entkräftet werden, an dieser Stelle scheint doch keine andere Deutung möglich zu sein, sie kann als Anhalt dienen für viele andere zu demselben Resultat der Senkung convergirende Erscheinungen.

An dem schmalsten Punkte der Dünenhalbinsel Hörnum, wo sie ihren gefährdeten Zusammenhang mit der Hauptinsel hat, grade dort ist das moderne Süßwasseralluvium des Waldmoores bedeckt von einer sandigen Marsch, als Meeresalluvion, über welche die Luftbildung der Dünne hinwegschreitet.

Mit Leichtigkeit könnte an dieser Stelle, ungestört vom Meere, das unterseeische Moor vertical in die Tiefe sondirt werden, um zu erfahren, wie mächtig es ist, wie tief der Anfangspunkt seiner Bildung, der Grund des ursprünglichen, diluvialen Landes liegt, und dadurch das Minimum der geschehenen continentalen Senkung festzustellen.

In wenigen Tagen müssten alle diese Resultate gewonnen sein, und dieses gleichsam mitten im Meere stehende, nach Jahrzehnten von Wellen überspülte Bohrloch würde daher zur geologischen Geschichte des nördlichen Europa einen wichtigen Beitrag liefern können.

Das historisch bekannte östliche Fortschreiten der Dünenkette erschien bereits als unbedeutend gegenüber dem geologisch bekundeten Vordringen des Meeres, das eine mehrere Meilen breite Zone des verzehrten Hochlandes andeutet; noch mehr erscheint der grossen Senkung und dem Einbruch des Meeres gegenüber als unbedeutend, was von untergegangenen Theilen der Insel Sylt geschichtlich gemeldet wird, doch mag es der Vollständigkeit halber erwähnt werden:

Südwestlich von der jetzigen Kirche zu Westerland lag die ältere, welche 1637 der Dünenwanderung wegen abgebrochen werden musste, südwestlich davon lag das alte Kirchspiel Eidum, das einen Deich um seine südlich gelegenen Ländereien hatte.

In der grossen Fluth *anno* 1300 ging das Dorf unter; wann der Deich, wann seine Ländereien zerstört worden, ist unbekannt.

Unbekannt ist, wie viele Kirchen nach einander das unglückliche Dorf Rantum gehabt hat, dessen erster ehemaliger Platz jetzt auch weit im westlichen Meere liegt und das nur aus zwei oder drei armseligen, ostwärts geflüchteten Hütten besteht.

Steidum, das *anno* 1362 in der grossen Fluth, die man die Manndränke nennt, untergegangen, lag mitten in der grossen Steidum-Bucht, es war ein Marschdorf, und bei der geringen Höhe damaliger Deiche oder deren vollständigem Fehlen bedeutet »Untergang« doch eben nur Wegspülung des Bodens.

Die wichtigste geschichtliche Nachricht ist die vom Untergange der Stadt oder des Fleckens Wenningstadt mit dem berühmten Friesenhafen an der westlichen Küste des diluvialen Landes. Es sollen kurz vor *anno* 1300 etwa 200 Fahrzeuge, die den Wenningstädtern gehörten und aus dem Friesenhafen hinaussegelt waren, in einem fürchterlichen Sturme mit ihrer gesammten Mannschaft zu Grunde gegangen sein, die dadurch verarmte Stadt aber, welche die nötige Wasserbefestigung versäumt, sei dann am 16. Januar *anno* 1300 völlig vernichtet worden. Noch im Jahre 1640 waren die Ueberreste der alten Stadt etwa eine halbe Meile weit von der Küste bei tiefer Ebbe sichtbar. Die dadurch gegebenen Andeutungen entsprechen vollständig dem, was die Dünen auf der Kante des rothen Kliffs lehren. Im Gebiete der Brandung und der Dünen an einer geradlinigen Westküste wie die heutige, wäre in der That weder eine Stadt, noch ein Hafen möglich; dachten sich aber damals die diluvialen Hügel ab gegen das westliche Meer zu, so waren Buchten zwischen ihnen, in deren eine das todte Thal von Wenningstedt münden konnte, und eine Einfahrt aus der unmittelbar vorliegenden Tiefsee war möglich, ja wahrscheinlich. Geschichtliche und geognostische Betrachtung führen also zu demselbigen Ergebniss.

In jenen grossen Fluthen von 1300 und 1362 vollendete sich — abgesehen von dem langsamen, aber stetigen Rückschreiten der Westküste — der eigenthümliche Umriss der Insel Sylt. Auch die Dünenhalbinsel Listland wurde damals umgestaltet, denn

das alte Dorf List mit seiner Kirche lag eine halbe Meile weiter westlich als die wenigen jetzigen Häuser (deren Platz damals eine Insel war und Melhörn hiess) und wurde gänzlich unter den Dünen begraben. —

---

## II. Die Insel Amrum.

Die Bewohner von Amrum rühmen sich, der edelste Stamm unter den Friesen zu sein. Ihre Insel aber stellen sie doch erst in den zweiten Rang, indem sie dieselbe als ein kleineres Sylt bezeichnen.

In der That hat dieselbe manche Aehnlichkeit mit Sylt, die allen anderen nordfriesischen Inseln fehlt: den festen hochliegenden diluvialen Hauptkörper, die in dessen östlichen Buchten ruhende, schmale sandige Marsch mit ausgedehnt vorliegendem Sandwatt, die Dünenkette, welche der ganzen Länge der Insel folgt, und nördlich wie südlich über den Hauptkörper hinausragend, eine eigene Dünenspalte bildet.

Weit einfacher aber ist der Umriss der Insel, welcher einer Mondsichel gleicht, und wesentlich einfacher ist auch ihre Zusammensetzung.

Der Hauptkörper, welcher sich stellenweise 50 — 60 Fuss (16—19 Met.) über den Meeresspiegel erhebt, ist eben so wie bei Sylt, eine sehr einförmige Hochfläche, bedeckt von dem jüngeren Granddiluvium, welches auf einem grossen Theile der Insel nur Haidekraut trägt und nur an der Ostseite in Cultur befindlich ist, wo der Ertrag der schmalen Marschränder die Ernährung des Viehes und die Düngung der Felder gestattet.

Dem Hauptkörper fehlen aber an seinen Rändern die scharf abgebrochenen Kliffe, welche auf Sylt die Beobachtung des inneren Schichtenbaues so sehr erleichtern, und was davon vorhanden ist, deutet darauf hin, dass das Jungdiluvium, der Geschiebedecksand, bis zu grosser Tiefe reicht und wenig Interessantes verbirgt.

An einer einzigen Stelle der Ostküste, wo dieselbe, nahe dem Dorfe Süddorf eine Wendung macht und die Wallende (*Ualanj*) genannt wird, weil daselbst ein mächtiger Erdwall der Vorzeit abbricht, findet sich ein 40 Fuss (12,6 Met.) hohes Kliff, in dessen Zusammensetzung aber nichts anderes zu gewahren ist, als der mit Grand und kleinen harten Steinen übermengte kalkleere Sand des jüngeren Diluviums.

Nur nahe bei Steenodde (d. h. Steincap), wo das Kliff schon fast verschwunden, gewahrt man in dem Abhange einen rothbraunen Sand und zahlreiche Thoneisensteine, die an Limonitsandstein erinnern, jedoch ohne dass man denselben wirklich anstehend trifft, wie das Geröll und der Name der Oertlichkeit samt dessen Vorgebirgscharakter erwarten lässt.

Aber, nach Mittheilung der Bewohner dieses einzigen kleinen Hafenplatzes der Insel, ist daselbst, bei dem Graben des Brunnens, rothbrauner Sand mit völlig kugelrunden braunen Steinen gefunden, welche im Innern eine Fischschuppe oder Gräte enthielten, also keinen Zweifel an der Identität mit der früher geschilderten Abtheilung des Limonitsandsteins übrig lassen. Dazu kommt ferner, dass in dem diluvialen Gerölle der Insel die Eisenierien und deren Schalen häufiger vorkommen, als in anderen Gegenden, so häufig, dass dieselben sogar in Beziehung zu dem Aberglauben der Leute getreten sind, und mit dem Namen *Trael-daskar*, d. h. Hexenschlüsseln, bezeichnet werden. Endlich zeigt auch die südlichste Düne in der Nähe von Steenodde nur eine sehr geringe Beimischung von Diluvialsand, scheint grössttentheils aus Tertiärsand gebildet zu sein und wird, weil sie im Sonnenschein weisser leuchtet, als die anderen, »Witte Dün« genannt. Das Alles zusammengenommen, macht es wahrscheinlich, dass das südliche Ende des diluvialen Körpers der Insel von Miocän unterteuft wird, und hat mich veranlasst, den braunen Sand des Abhangs bei Steenodde bereits auf der Karte so zu bezeichnen, um weitere Nachforschungen dadurch anzubahnen.

Am westlichen Strande sind nur sehr verschwindend eigentliche Kliffe vorhanden, dort reicht vielmehr die, auf dem Diluvium ruhende Düne bis an das Meer und bricht selber zuweilen

in senkrechten Abstürzen nieder, ähnlich wie es nach den oben begründeten Schlüssen auf Sylt einst muss gewesen sein, ehe der Diluvialkörper dieser Insel so weit abgebrochen wurde, um das gewaltige rothe Kliff zu liefern.

Nur an zwei kleinen Stellen der Amrumer Westküste sind unbedeutende Kliffe vorhanden. Das eine liegt dem Dorfe Süddorf gegenüber, in der Nähe des Leuchtturmes und besteht lediglich aus dem steinigen Grande des jüngeren Diluviums, das andere liegt dem Dorfe Norddorf gegenüber, ist in der Regel mit der Düne zugedeckt, muss aber den Beschreibungen nach, Blocklehm gezeigt haben, und ist deshalb auf der Karte als Mitteldiluvium angegeben.

Dass bei einer 50—60 Fuss hohen Insel der Diluvialformation, die fast überall vom Meere berührt wird, oder früher wurde, an der Westküste vor der ungeheuren Brandung der Nordsee kein Kliffrand gebildet worden ist, dass sie vielmehr noch heute, wenn auch von den Dünen verhüllt, mit ihrer natürlichen Oberflächenneigung bis in den westlichen Strand hinabtaucht, wo ihr Fuss mit dem der Düne zusammenfällt, ist bei der zerstörenden Gewalt des Westmeeres und dem auch hier, ebenso wie auf Sylt, unwiderstehlichen Rückwärtsschreiten der Dünenkette, im hohen Grade beachtenswerth.

Man ist, durch vielfache Schilderungen verführt, so geneigt, die hohe Insel Amrum und ihre breite Dünenkette als eins der Bollwerke gegen die beiden westlichen Gewalten Meer und Wind zu betrachten, dass man nur schwer sich von dem Gedanken lossagt, sie sei dies schon seit den ältesten Zeiten gewesen, und doch lehrt grade das Vorschreiten der Dünen das Entgegengesetzte.

Sie nämlich müssen an einer westwärts weit entlegenen Kante entstanden sein und ein niedriges Land vor sich gehabt haben, sonst könnten sie im Laufe der Jahrtausende nicht erst jetzt hier am Fusse der hohen Diluvialinsel angekommen sein, deren Böschung sie nun langsam ersteigen; die Insel müsste ebenso abgebrochen sein, wie Sylt.

Ob das westlich vorliegende niedrige Land ein Marschland oder ein Geestland gewesen sei, das lässt sich nicht *a priori*

sagen, doch kommt für die Entscheidung eben noch die Beobachtung zu Hülfe.

An der Stelle, wo der vorliegende Hochsand, Namens »Knipsand«, seine schmale Verbindung mit der Insel hat, wo auch der Weg zum Hochsande hinausführt, lag noch zu Anfang dieses Jahrhunderts ein fruchtbare Marschland, dessen Ausdehnung für com-munale Steuerzwecke und dergleichen damals zu 12 Demath angeschlagen wurde. Auf dem benachbarten Haidegrunde jenseit der Dünen heisst die Gegend noch heute Ual Dik oder Alter Deich, zum Beweis, dass die, dem Meer anliegenden Theile bedeckt waren. Man erinnert sich selbst noch eines Flüsschens, das die jetzige Ueberfahrt nach dem Hochsande durchschmitt, und durch welches Schiffe von 6 Fuss Tiefgang von Süden her in den Kniphafen kommen konnten, und das Land zu beiden Seiten dieses Flüsschens oder dieser Meerenge bestand aus grünen Marschwiesen.

Ebenso ist auch der Boden des Kniphafens selber aus Marschthon oder Schlick gebildet, dieser setzt sich westlich unter Knipsand fort und reicht bis in das Meer hinaus. Der Hochsand rückt ebenso landeinwärts wie die Düne, und durch dessen langsame Bewegung ist gelegentlich einmal die Marscherde im Aussenmeere deutlich documentirt worden. Man sticht nämlich in dem schlickhaltigen Boden des Kniphafens Aale mit langen Aalstechern. Ein solcher blieb im Schlick des Hafens stecken, übersandete von Westen her, und erschien nach langen Jahren jenseit des Hochsandes, immer noch im Schlick steckend, wieder. Ebenso ist nördlich, an der Stelle, wo in diesem Jahrhundert bei Risham die Düne durchbrochen, und das Binnenland in einen bei Hochflügen unterlaufenden Hochsand verwandelt worden ist, ausserhalb des Strandes Marschland zum Vorschein gekommen, auf welchem unter dem Dünensande und einer dünnen Lage Dünenmoor die Spuren von Pferden, Rindern und Schafen beobachtet werden, eine Erscheinung, die auch König FRIEDRICH VII. bei seinem Besuche der Insel persönlich in Augenschein genommen hat und die auf altes eingedeichtes Marschland hindeutet. Zusammenhalten kann man damit endlich noch, dass ich selbst auf der Spitze

von Hörnum die Schollen des Marschlandes angetroffen habe, die aus Westen stammen müssen.

Dies Alles zusammengenommen lehrt unwiderleglich, dass westlich von der jetzigen Insel, westlich von Knipsand, dort, wo historischen Berichten nach, die Westercapelle gelegen haben soll und ebenso westlich von Hörnum ein Marschland untergegangen ist, über welches die Dünenscheide hinwegschreiten mussten, ehe sie den diluvialen Theil der Insel Amrum erreichten, ein Marschland, das zuletzt im Westen nur noch durch die Dünne gesichert, wahrscheinlich in Norden und Süden durch Deiche sich an die hohe Insel anschloss.

Der materielle Inhalt des Strandes und der Dünenscheide gibt einen weiteren Beweis dafür, dass die Dünenscheide nicht aus dem gegenwärtigen Strand entstanden sind, denn der Strand besteht fast ausschliesslich aus diluvialen Sandkörnern, die bereits dem Fusse der Geestinsel entrissen sind; die Dünenscheide aber haben nur sehr geringe diluviale Beimengung und führen grösstentheils, an der Südspitze fast ausschliesslich, Sand tertiärer Schichten in sich.

Dadurch wird man auch hier zu der Annahme gebracht, dass im äussersten Westen noch ein tertiäres Schutzland gewesen, welches den anfänglichen Absatz des Marschbodens gestattet habe. Da nun bekanntlich der tiefe Meeresstrom zwischen Sylt und Amrum, »Vortrapptief« genannt, erst entstanden ist, nachdem die Marschländer des inneren Wattenmeeres zerstört waren, so sind schon die Sande, welche eine Fortsetzung der Halbinsel Hörnum bilden, Theeknob, Hörnum Sand, Holtknob, Jungnamen und ebenfalls der ungeheure Knipsand Beweise, dass ein westlicheres Sandland vorhanden gewesen ist, welches ein Marschland schützend umschlossen hätte; denn auch von den weiter südlich ausser dem Bereich der Karte gelegenen Sanden ist es bekannt, dass über sie eine äussere schützende Dünenscheide sich hinzog, deren Bruch erst den Untergang der inneren Marschlandschaften, namentlich des alten Nordstrand, zur Folge hatte, und von der heutigen Festlandsdüne an der Hitzbank bei Eiderstedt ist ausgemacht, dass sie über die ehemalige Marschinsel Utholm

hinweggewandert und erst so an ihrer jetzigen Stelle angekommen ist.

Erst jenseit dieser äussersten Reihe von Sanden haben wir die eigentliche Festlandsgrenze zu suchen; sie scheint eine tertiäre gewesen zu sein, fordert aber, um dies festzustellen, noch eine eingehendere Prüfung des Materials auf den, im Aussenmeer liegenden Sanden. Die dreifache Brandung vor der Insel Sylt ist vielleicht nur eine gesetzliche Folge des Zusammenwirkens der See mit einer sandigen Küste, da sie ganz ebenso sich längs der jütländischen Küste und längs der holländischen zeigt. In der Meinung des Volkes aber ist sie die Folge dreier, in wachsender Tiefe liegenden festen Massen, welche man die »Tuulbank«, die »Eisenbank« und die »Kupferbank« nennt. Der letzte Name hat natürlich keine factische Unterlage, als ob je ein kupferhaltiges Gestein wie das Helgolander beobachtet wäre, erscheint vielmehr nur als eine Steigerung der beiden ersten. Die Tuul- oder Torfbank ist ja noch heute bekannt und oben beschrieben, wahrscheinlich aber doch nur local und nicht der ganzen Länge nach vorhanden. Die Eisenbank aber wiederholt sich seit den ältesten Zeiten in den Vorstellungen der örtlich Land- und Seekundigen als eine Thatsache, während man dergleichen in Jütland und Holland doch gar nicht kennt.

Ein alter Chronist der Insel Sylt erzählt wörtlich um 1440:

»Wente dit Land Sylt hadde ant Westerende by der See einen Ofer, welkes de Buren de Bank nömden, de was bruun unde harde, gelik also Isern.«

Andere Berichte gehen dahin, dass sich die harte Eisenbank in klingenden Schalen abgelöst habe.

Noch heute behaupten die Schiffer, dass gewaltige Trümmer eines dunkelbraunen Felsens auf 8 Faden Tiefe jenseit Amrum in der Linie zwischen Sylt und Helgoland wahrgenommen werden, der sogenannte »Bodden«, auch sprechen sie von einem zackigen Riff mit Namen Wolfszähne. Dazu kommt der braunrothe Grund des Meeres westlich von Sylt, den das Senkblei ergiebt, und so lässt sich gewiss die Wahrscheinlichkeit nicht ableugnen, dass dort ein Höhenzug von Kaolinsand mit untergeordne-

ten Bänken von Limonitsandstein ebenso wie im Morsum Kliff die originale Landgrenze bezeichnete. Vielleicht wird es genaueren Untersuchungen des Meeres gelingen, das Thatsächliche an die Stelle des Wahrscheinlichen zu setzen. Mit grossem Rechte sagt der alte HANS KIELHOLT schon vor 1440: »My wundert wegen des Sandes, dat anhier am Ofer des Waters sik hypig sehen let, Grote Hümpels.« Es ist wohl an der Zeit, endlich einmal dem Ursprunge des Sandes nachzufragen.

In jedem Falle lag das hohe Amrum einst wie ein gewaltiger diluvialer Hügel von schlichtester Gestalt, mit Haide bedeckt, von grossen Steinblöcken übersät, inmitten ausgedehnter Marschlandschaften, welche im fernen Westen von einer Dünienkette umsäumt waren. Erst in einer, uns verhältnissmässig nahe liegenden Zeit, seitdem die rückschreitende Düne das Marschland der Brandung preisgegeben und den Geesthügel erreicht hat, erscheint die Insel mit ihrer jetzigen mannigfaltigeren Oberfläche, und der gefürchtete »Sandstaaw« (das Sandgestöber) bewältigt einen immer grösseren Theil des Landes.

Die Wahrheit dieser Auffassung, welche zuerst fremdartig erscheinen mag, weil sie den immer wiederholten Speculationen über das zerstörte alte Nordfriesland, die schon ohnehin so fabelhaft lauten, noch viel grösseren Raum giebt, wird auch durch die noch sichtbaren menschlichen Arbeiten der Vorzeit bestätigt. Ich meine nicht blos die Westercapelle, welche jetzt unter Knipsand begraben liegt, die Ostercapelle, welche 1830 in ihrem Grundmauerwerk auf dem Watt gesehen worden, die historisch bekannte Wardyncapelle, welche noch weiter gen Westen lag, da sie zu dem auf Sylt an der Südspitze Hörnum's untergegangenen Dorfe Wardyn gehörte, und die frühere Abwesenheit der Vortrapptiefe als eines trennenden Stromes zwischen beiden Inseln documentirt, ich meine auch die greifbaren Dinge auf der Insel selbst.

Unter den Dünen der Westseite kommt nämlich in deren Thälern oftmals der diluviale Boden der Insel zum Vorschein, dessen Oberfläche dann von Hornstein- und Flintgeräthen so wie von Flintsplittern aus werkstattmässiger Bearbeitung bedeckt ist. Ebenso kam, als das eben geschilderte kleine Kliff von Blocklehm

am westlichen Rande entstand, zuerst in einem Sturm Anfang dieses Jahrhunderts, ein Hügelgrab zum Einsturz, aus dem eine Urne herausfiel, die einen goldenen, aus drei Schlangen zusammengewundenen, Ring enthielt.

Zu einer Zeit also, da schon so vollkommene Werke der Kunst hier gearbeitet oder wenigstens gewürdigt wurden, fürchteten die, welche den Grabhügel bauten, noch nicht im geringsten, dass jemals ihn die Düne erreichen, noch weniger also, dass ihn die Düne gänzlich überschreiten und ihn so schliesslich dem Meere übergeben würde.

Wer an der Lage jener mehrfach beglaubigten Capellen in christlichen Zeiten zweifeln sollte, den wird doch dies viel weiter rückwärts liegende Denkmal aus heidnischen Zeiten über den ehemaligen Stand der Oberfläche nicht in Zweifel lassen.

Ueberhaupt sind die Alterthümer dieser Insel von so grossartiger Natur, dass sie aus deren jetzigen ärmlichen Verhältnissen sich nicht erklären lassen und ein grosses reiches Land voraussetzen.

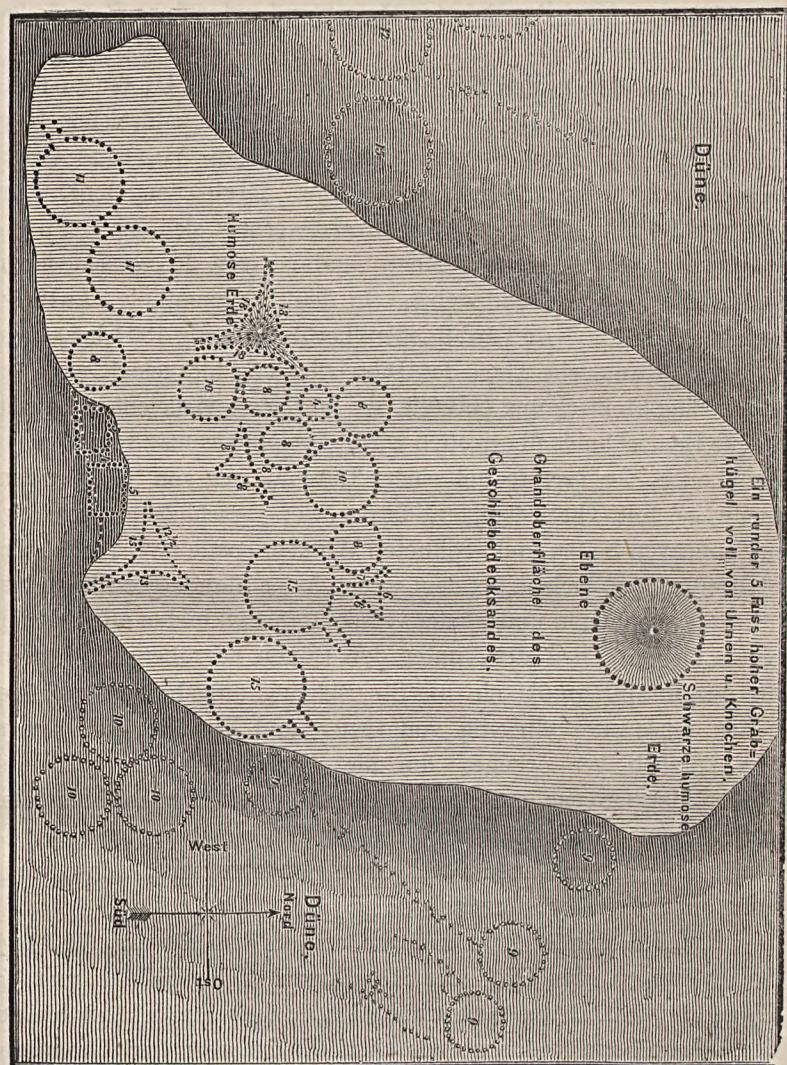
Nur kärglich ernährt jetzt die Insel eine Bevölkerung von 6—700 Menschen. Der Fischfang, der Austernfang, der Robben-schlag auf Knipsand sind die Erwerbszweige, der Ackerbau in dem Haideboden ist mässig und bleibt dem weiblichen Geschlecht allein überlassen. Kaninchenfang in den Dünen, Eiersammeln auf den Spitzen der Insel, die von Seeschwalben, Strandläufern, Austernfischern und Möven als Brutplätze benutzt werden, wird von den Kindern geübt; dies Alles aber würde selbst zur Ernährung des kleinen Volkes nicht genügen, wenn nicht die jungen Männer als muthige und einsichtsvolle Steuerleute und Capitaine überall hochgeschätzt wären und den reichlichen Erwerb aus dieser angesehenen Beschäftigung heimbrächten. In alten Zeiten fehlte solche Zugabe, und selbst der Ackerbau konnte keine Bedeutung haben; die Bevölkerung des Haiderückens musste also noch viel kleiner, noch viel ärmer sein als heute. Dem nun widersprechen die gewaltigen Erd- und Steinmonumente aus alter Zeit, welche in Zahl und Grösse vielleicht von keinem Theile Deutschlands übertroffen werden und deutlich beweisen, dass hier eine

herrschende, eine reiche Bevölkerung wohnte, die also nothwendig von hier aus ein weit gedehntes Marschland unter ihrer Botmässigkeit haben musste.

Wie auf den beiden Haideflächen der Insel Sylt, die in ähnlicher allgemeiner Lage waren, aber fast noch zahlreicher hier, finden sich auf allen hervorragenden Punkten Amrums Grabhügel, Riesenwälle, Steinsetzungen und dergleichen Denkmäler. Auf der höchsten Spitze bei Steinodde erhebt sich der Eeshenhug 18 Meter über dem Meere und ist von 40 verschiedenen anderen Hügelgräbern umgeben. In dem Dünenenthal Skalnas, welches ungefähr Norddorf gegenüberliegt, wurde 1844 bei einem heftigen Sturme ein Theil des Diluvialbodens blosgelegt, und dadurch eine Steinsetzung enthüllt, die an Grösse vielleicht in keinem Theile Deutschlands übertroffen wird. Dreiundzwanzig verschiedene Steinkreise, der grösste mit einem Durchmesser von 15 Schritten, theilweise mit Thorsetzungen, ferner vier verschiedene dreieckige mit concaven Seiten und geöffneten Winkeln sowie zwei rechteckige Steinsetzungen, welche bei dem wechselnden Stande der Dünen bisher wahrgenommen und wieder verschüttet sind, bilden offenbar nur einen kleinen Theil des, unter den Dünen begrabenen, Ganzen, als dessen Mittelpunkt ein mit Steinsetzung umgebener Grabhügel gelten muss, der einseitig von Urnen und Knochen erfüllt war. Der kürzlich verstorbene, um die Alterthumskunde verdiente, Pastor MECKLENBURG auf Amrum, hat sorgfältig gezeichnet, was von diesem Riesenwerke von Zeit zu Zeit sichtbar gewesen. Es dürfte aus verschiedenen Gründen angemessen sein, seine Zeichnung umstehend wiederzugeben:

Fig. 7. Man erkennt auf ihr ausser dem Beweis für obige Behauptungen, das Hin- und Herschwanken der Dünen und die Eigenthümlichkeit der Amrumer Düne, dass ihre Thäler bis auf den Diluvialboden reichen; vor allen Dingen aber findet man dadurch bestätigt die noch lange nicht genügend anerkannte That-sache, deren Bestätigung man sonst nur unter Torfmooren und in uralten Wäldern finden kann, dass die Oberfläche des Jungdiluviums, welches in seiner Zusammensetzung nur Steingeröll enthält, einst mit grossen Blöcken überstreut war.

Fig. 7.



Auf diesem beschränkten Inselhügel Amrum, der kein Mitteldiluvium mit grossen Blöcken und keine Klippe hat, aus denen Blöcke

\*) Die Zahlen sind in den Kreisen Durchmesser, an den anderen Umrissen Seitenlänge in Schritten. Jeder Punkt ist ein Steinblock.

ausgewaschen werden konnten, dessen sanft geböschte Haidefläche überhaupt fast unverritz ist, gab es keine andern Blöcke, als die losen Findlinge, welche oben auf dem Jungdiluvium ruhten, und doch konnte man alle die vielen Grabhügel damit füllen und die grossen Steinsetzungen davon machen. Die alten Bewohner der cimbrischen Halbinsel und der benachbarten Inseln haben weitaus die meisten ihrer Steinmonumente auf den Gipfeln der Hügel des Jungdiluviums errichtet. Man hat insgemein die Wahl der Plätze ihrem Gefühl für grossartige Naturscenerie zugeschrieben, weil von dort aus meistens ausgedehnte, buchtenreiche Küstenlandschaften überblickt werden. Nach meiner durch vielfache Beobachtung gewonnenen Ansicht regierte das praktischere Moment, dass sie die Steindenkmäler errichteten, wo sie die grossen Steine lose liegend fanden, und dieses belehrt uns über einen der Charaktere der jungfräulichen Oberfläche.

Ausser der Eigenthümlichkeit ihrer Thäler unterscheiden sich die Amrumer Dünen nicht wesentlich von den Sylter, namentlich den Hörnumer Dünen, welche ja gleichfalls schon etwas Diluvialsand dem Tertiärsande beigemischt enthalten. Der einzige Unterschied dürfte darin liegen, dass schwarze Streifen von Tang in denselben vorkommen, da auf Amrum, das eine flachere Meerestiefe vor sich hat, der Tang nach Stürmen den Strand bedeckt, während der Sylter Strand, der unmittelbar an das tiefe Meer stösst, beständig frei davon ist. Da die Dune selbstverständlich auf flachem Grunde leichter vorwärts schreitet, als auf ansteigendem, so haben sich seit Anfang dieses Jahrhunderts die beiden Hörner der Mondsichel Amrum weiter gen Osten gekrümmmt. Das südlische Horn schritt bereits hinweg über einen Theil der Wattfelder, auf denen die heutigen Austernfischer den unbrauchbaren Theil der im Hafen gefischten Austern wegwerfen; das nördliche Horn wandert auf einer Platte des Hellmannswattes, die mit Steingrand bedeckt ist, ein daselbst zerstörtes Ländchen von Jungdiluvium andeutet und nach dem höheren Diluvialande von Föhr hinüberweiset.

### III. Die Insel Föhr.

Von allen friesischen Inseln ist das unter dem Schutz von Amrum und Hörnum liegende, gegen Westen durch einen mächtigen Steindeich, auch sonst in seinem Marschlande jetzt durch gute Deiche geschützte, Föhr, welches nur bei Witsum eine höchst untergeordnete innere Düne zeigt, für Zerstörung und Neubildung am wenigsten lehrreich.

Die Marsch ist dort ganz einförmig, grösstentheils Weideboden und unbewohnt, seit die nordöstlichen Dörfer untergegangen, und die näher am Hochlande liegenden sich auf dieses gerettet und dort neu angesiedelt haben. So entstand der mit Dörfern dicht besetzte Rand der Geest.

Die Geestoberfläche ist ebenfalls sehr einförmig, flach mit untergeordneter Hügelung, und führt, wenn auch durch die dichte Bevölkerung die Heidevegetation fast ganz verdrängt ist, in der grösseren Abtheilung doch ganz ausschliesslich nur Geschiebedecksand des Jungdiluviums, der in seiner sehr uninteressanten Zusammensetzung aus schmutzigem Sand und runden Geröllen harter Gesteine, mit Flintbrocken in der grösseren Erstreckung des südlichen Ufers durch Jüngeres und Aelteres ungestört, sehr vollständig beobachtet werden kann. Reine Kliffe dieser Formation in grösserer Erstreckung sind sehr selten an den Meeresküsten Schleswig-Holsteins.

Die vor vielen Jahren von FORCHHAMMER beschriebene sogenannte Steinahlschicht, aus welcher er eine allgemeine Ueberfluthung des Diluviallandes bis 50 Fuss (15,7 Met.) hoch, herleiten wollte, und die mit allen seinen Folgerungen, so unterhaltbar sie auch sein mögen, noch fort und fort in historischen, antiquarischen, geographischen und naturwissenschaftlichen Werken weiter spuckt, obgleich alle Haiden des Bodens in den verschiedensten Niveaux von derselben Schicht, die als ein nothwendiger Bestandtheil der Diluvialhaiden erscheint, überzogen sind, ist hier vortrefflich zu beobachten. Sie liegt conform mit der Hügelung, etwa 9—12 Zoll unter der Oberfläche, und ist nichts anderes, als der

steinige Rückstand, den die Winde liessen, als sie zuerst den Sand von den nackten abgetrockneten Höhen des diluvialen Decksandes fegten. Sobald die rückbleibende Steindecke eine Vegetation erhalten hatte, fing diese mit ihren Blättern und Zweigen wieder Sand auf, der mit den organischen Abfällen gemischt, jene humose Sandschicht bildet, unter welcher die dünne Gerölllage, die so Grosses beweisen sollte, ihren unwandelbaren Platz hat. —

Auch auf der Insel Föhr ist das Jungdiluvium so blockarm wie auf der Insel Amrum, und selbst der Strand derselben, der nach heftigen Stürmen doch oft das aus dem 10—30 Fuss (3—9,4 Meter) hohen abstürzenden Ufer ausgeschlemmte Material von Tausenden von Kubikmetern enthält, weiset nichts auf, als das kleine Geröll. Dennoch liegen und lagen auf diesem Hochlande Hügelgräber zu Hunderten, in denen ebenfalls die auf der Oberfläche zerstreuten Einzelfindlinge ihren Platz gefunder haben. Erst westlich in der Gegend von Uettersum, wo an dem südwärts gewendeten Kliff unter Jungdiluvium auch mitteldiluvialer Blocklehm abgebrochen wird, da ist nicht nur der Strand, sondern, so weit das Auge trägt, auch das Watt, mit Steinblöcken gefüllt, obgleich von den hier fortgenommenen Felsen bereits der gewaltige Steindeich der Insel gegen das Westmeer errichtet worden ist. Selbst weit westlich hinaus, wo einst das Dorf Bilkum gelegen, ragt noch ein einsamer ungeheurer Stein seit Jahrhunderten aus dem Watt, »der Balkstein«, der einzige Zeuge davon, dass auch dieses Dorf auf diluvialem Boden gelegen hat. Nichts ist anschaulicher, den Abbruch der Ufer dem Masse nach darzuthun, als diese auf der entstehenden Horizontalfläche zurückbleibenden Steine.

Gegenüber diesem stark abbrechenden Rande der Insel ist der Abhang des Diluviums gen Norden, nach der Marsch zu, nur selten kliffähnlich, meistens sanft geneigt und von einem deutlich wahrnehmbaren Saum des Haidesandes oder alten Alluviums umzogen. Obgleich mancher Kliffrand auf der dichtbevölkerten Strecke abgetragen oder abgeschwächt sein kann, so hat es doch fast überall das Ansehen, als ob in der Zeit, da hier die Marschbildung geschah, und in der ganzen dieser vorhergehenden Zeit,

niemals ein sturmgepeitschtes Meer die Diluvialränder benagt habe — ganz dasselbe Ergebniss, wie es der Anblick der unter Dünen-sand eben hervorkommenden Westabhänge von Amrum liefert, welche, wie ich oben nachwies, ebenfalls einen Saum von Marsch-boden gehabt haben. Der Fuss des Aussendeiches an der Nord-seite der Insel Föhr ist meistens mit einem Steingeröll wie der Ostseestrond umgeben, daher man wohl auf eine vormals weitere Erstreckung des Diluviallandes, oder richtiger auf ein dort nördlich verschwemmtes, inselartiges Diluvialland schliessen kann, über dessen vormaliges Dasein geschichtliche Zeugnisse gar nicht vorhanden sind.

In dem westlichen Dorf Uettersum war eine Burg, die jetzt geschleift ist, und über deren Begründung mit gleichzeitiger An-lage eines zugehörigen Ackergutes historisch beglaubigte Kauf-briefe vorliegen.

Diese Burg, die keine besondere natürliche Grundlage darbot, hat daher vielleicht eine andere Bedeutung gehabt, als die auf Sylt vorfindlichen Burgen zu Archsum und Tinnum und die unter den Hörnnumer Dünen begrabene Burg Rantum. Dagegen aber ist die grosse Föhringer Burg zu Borgsum durchaus gleich-artig mit jenen und zum Schutze des weidenden Viehes in dieser niedrigsten Marsch (welche nicht langsam, sondern plötzlich über-fluthen musste, wie bei Timum) aus der glücklicherweise vor-handen, natürlichen Grundlage geschaffen, was auch nachmals in historischen Zeiten ihre Verwendung mag geworden sein. Dass selbst das Dorf Borgsum danach benannt, also später als die Burg entstanden ist und auch nur das *nomen appellativum* über-kommen hat, giebt einen weiteren Beweis für meine Deutung dieser Denkmäler ab.

Die letztgenannte Burg nun mit einem Umfange von etwa 1300 Fuss (408 Meter), und noch heute mit einem inneren Schlund voll süßen Wassers, stellt sich von der Tiefebene aus gar gewaltig dar. Bei näherer Besichtigung aber gewahrt man bald, dass das so oft bewunderte, riesenhafte Erdwerk nichts ist, als ein grös-serer Hügel von Mitteldiluvium, der in verständiger Weise am Fusse ringsum abgetragen, aus dem so gewonnenen Material

oben mit einem Ringwall umgürtet und also durch verhältnissmässig sehr geringe Arbeit in eine Tränke und Zufluchtsstätte für grosse Mengen Rindvieh verwandelt wurde. Es scheint mir selbst fraglich, ob der rings um den Fuss laufende Graben in späteren Zeiten die Burg hat für die Vertheidigung stärken sollen, denn einmal erreichte er nicht das Wasserniveau, und dann bildete er doch auch für wassergewohnte Menschen ein zu geringes Hinderniss, zumal der scheinbare Ringwall um den Graben überall da fehlt, wo die ursprüngliche Gestalt des Hügels es mit sich brachte. Wahrscheinlich sollte er nur das Vieh auf einen einzigen Zugang anweisen.

Mitten in der Marsch, zwischen Toftum und Alversum liegt ein zweiter, durch die Kunst erhöhter, wenn auch nicht zur Tränke gestalteter, Hügel von Mitteldiluvium, und vielleicht giebt es in der sehr grossen Fläche davon noch mehrere.

Von den Vogelkojen, deren Föhr bisher vier, jetzt fünf zählt, und für die, weil in ihnen viele Tausende von Enten zur Versendung gefangen werden sollen, ganz eigenthümliche Anforderungen in Betreff des Bodens gestellt werden, ist mir doch keine verschiedene geognostische Unterlage bekannt geworden. In ihrer grösseren Fläche ruht eben die Föhringer Marsch mit nur circa 1 Meter mächtiger Kleerde auf einem Torfmoor von, jetzt nach dem Zusammendrücken durch die Erdlast noch reichlich 1 Meter betragender Mächtigkeit, das ganz gefüllt ist mit Wurzeln, Zweigen, Baumstämmen, Früchten, und in welchem selbst Hirschgewehe und Eberzähne gefunden werden. Dieses Moor aber liegt auf Sand mit Steinen, ist also sicherlich auf Diluvialboden gewachsen.

Habe ich mit den beiden Inseln Amrum und Föhr und der Erwähnung der südlich weiter fortlaufenden Aussensande die Fortsetzung der Insel Sylt als Vormauer Nordfrieslands gen Süden geschildert, so komme ich nun zu der nördlichen, allerdings ganz anders beschaffenen, Fortsetzung.

#### IV. Die Insel Romö.

Die Insel Romö, dänisch zuweilen auch Röm genannt und geschrieben, ist in ihrer Art für die nordfriesische Kette höchst eigenthümlich, während sie wohl füglich für die ostfriesische Kette einen Typus der Darstellung abgeben könnte, da sie trotz der verschiedenen Formationsgrenzen, welche die Karte angiebt, eigentlich nichts anderes darstellt, als eine einzige steinleere Sandmasse.

Das ganze Innere der Insel besteht aus Dünen, und diese liegen auf einem Sande, der dem ihrigen gleichartig ist, nur ist derselbe bei den Wanderungen der Düne nicht mit beweglich und bildet in ihren Thälern einen horizontalen Boden im gleichbleibenden Niveau, welches von dem gegenwärtigen Meere niemals erreicht wird. Da der Boden in allen diesen Beziehungen dem, auf dem benachbarten Festlande nordwärts und ostwärts über viele Quadratmeilen verbreiteten, durch die Art seiner Lagerung erkennbaren alten Alluvium völlig gleicht, so habe ich daraus die Berechtigung gezogen, den Hauptkörper der Insel als solches darzustellen, denn für die gegenwärtigen Niveauverhältnisse kann dies nicht als Hochstrand, und wegen seiner horizontalen Oberfläche, nicht als Düne gelten.

Sein über ordinärer Fluth liegender Westrand, welcher bei Hochfluthen noch in Bewegung kommt und mit dem vorliegenden Haffsand durchaus dem Knipsand der Insel Amrum gleicht, ist zuverlässiger Hochstrand. Die mit der Farbe der Marsch bezeichneten Ländereien sind ebenfalls nur horizontale Sandflächen, die aber im Schutze der Insel aus ruhigem Wasser sich so stark mit Schlick vermischt haben, dass sie festliegen und mit wahrhaftem Marschgrase bewachsen sind.

Das in der Mitte befindliche Gewirre kleiner Einzeldünen, welche am Westrande auch Ketten bilden, wovon keine aber sich bis auf 20 Meter erhebt, ist an vielen Stellen dicht bewachsen und dadurch festgelegt. Am Ostrand dieser Dünen, aber theilweise tief in dieselben hingedrängt, liegen die dadurch vollkommen unregelmässig verstreuten Häuser der Insulaner, welche durch auf-

geschüttete, mit Tang und Marschschlick gedeckte, durch Dünenpflanzen gefestete, hohe Wälle sich und ihre kleinen Gärten schirmend, vor dem Flugsande sich gewehrt und theilweise seiner Verbreitung andere als die natürlichen Formen gegeben haben.

Zwischen ihnen liegen die mit üppigen Früchten, namentlich Gerste bestandenen Ackerfelder, welche die horizontale Oberfläche des alten Alluviums wiedergeben, deren Verflechtung mit Dünenland aber nur auf einer topographischen Specialkarte erscheinen kann, wie das auf der neuen dänischen Generalstabskarte über die ganz gleichartig zusammengesetzte Insel Fanö meisterhaft ausgeführt worden ist.

Gegen die Darstellung des Hauptkörpers als altes Alluvium spricht indessen ein Umstand. Es geht bei den Schiffern und Landkundigen die Sage, dass der zwischen dem Festland und der Insel oftmals beobachtete und seit Jahrhunderten bekannte Eichen- und Föhrenwald, aus dessen untermeerischen Stämmen ein Theil der alten Häuser gebaut sein soll, unter der Insel durchstreiche und auch am westlichen Abfall der Sandwatten im Meere beobachtet werde.

Da nun ein solcher bestimmt alluvialer, wenn auch später versenkter Wald auf altem Alluvium gewachsen sein müsste, so würde die Insel nicht als altes Alluvium über ihm liegen können, und dass es alluviale Wälder gegeben habe, welche noch älter als das alte Sandalluvium, ist noch nirgendwo beobachtet. Streicht daher in der That, was noch zu constatiren bleibt, der Wald unter der Insel durch, was ich nicht glaube, dann ist dieselbe trotz der deutlich unterschiedenen Gruppen ihres, in seinen Körnern sonst durchaus gleichartig aus Diluvium, nicht aus Miocän stammenden Sandes, als ein jungalluviales Werk, als eine Sandbank des heutigen Meeres aufzufassen, deren hohe Horizontalfläche allerdings noch der Erklärung bedürfte. Vergebens habe ich auf der Insel und an ihren Rändern nach dem kleinsten Steinchen, nach einem Feuersteinsplitter gesucht: Nichts ist davon vorhanden. attt der Grenzsteine dienen Wallfischknochen; denn vor den grossen politischen Umwälzungen am Ende des vorigen Jahrhunderts bildete die Grönlandsfahrt den Haupterwerbszweig der Bewohner, ja

auf dieser kleinen Insel, von der überhaupt die deutsche und holländische Grönlandsfahrt ihren Ausgang genommen haben soll, lebte noch vor Beginn der französischen Revolution, ein halbes Hundert Commandeure, d. h. Capitäne der grösseren Grönlandsfahrer, welche nicht blos Hanseatische und Holländische, sondern auch eigene Schiffe führten.

Wo man sonst Düneninseln und Dünenhalbinseln mit ehemals diluvialem Sande findet, gelingt es fast immer, das zugehörige Steingeröll an der äussersten Kante noch zu erreichen. Hier fehlt jeder Stein, ausser Bernstein, welcher mit Treibholz und anderen halbschwimmenden Gegenständen, sich auf dem breiten Strande ablagert. Da aber dennoch draussen im Meere, in nicht weiter Entfernung, und durch eine Tiefe von nicht mehr als 6 Faden getrennt, eine Untiefe mit Steinen gelegen ist, so giebt diese Insel aufs Neue den Beweis, dass die mächtigste Woge nicht im Stande ist, einer Küste Steine zuzuführen, die sie nicht hat.

Nur ein einziges Gestein habe ich auf dieser Insel, etwa in halber Höhe der Dünne, getroffen, das, wenn auch immer nur vereinzelt, in kopfgrossen gerundeten Blöcken in derselben eigenthümlichen Lage auf allen nordfriesischen Düneninseln gefunden wird. Es ist eine ganz leichte vulkanische Schlacke, deren einzelne Blasen die Grösse von Erbsen, Bohnen, selbst Haselnüssen erreichen und durch gegenseitiges Drängen im flüssigen Zustande zellenartig kantig geworden sind. Der Stein ist dadurch so leicht, dass er im Meere schwimmend, kaum mit dem halben Körper eintaucht, vom Winde gefasst werden kann und segelt. Gleichfalls kann er, sobald er gestrandet ist, vor dem Sturme die schiefe Ebene der Dünne hinaufrollen, und sein Erscheinen auf der halben Höhe dieser hat also, was den Mechanismus der Bewegung anbetrifft, nichts Befremdliches.

Fraglich ist nur die Herkunft des Gesteines. Seine Masse ist nicht glasig wie die der gewöhnlichen vulkanischen Schlacken, hat auch mit Bimstein gar keine Aehnlichkeit, sondern ist trotz der grossen Dünneheit der Wände kryptokrystallinisch. Beim Zerschlagen entwickelt sie einen sehr intensiven Geruch nach Schwe-

felwasserstoff, der meines Wissens von anderen Schlackengesteinen nicht bekannt ist. Man hat das Gestein daher theilweise auch als Schlacke der Dampfschiffheizung oder Nebenproduct irgend einer Industrie aufgefasst, allein die oft mit ihm antreibende Dampfschiffsschlacke sieht völlig anders aus, und eine Industrie, bei der diese eigenthümliche Schlacke fiele, hat noch Niemand bezeichnen können. Sie trägt aber auch in ihrem ganzen Habitus das Gepräge eines Gebirgsgesteines und das Ansehen, als ob sie von sehr grossen Massen losgebrochen wäre.

Den entschiedensten Gegenbeweis gegen jede andere Annahme liefert aber der Umstand, dass dasselbe Gestein vor wenigen Jahren in einem Hünengrabe an der dünenreichen Nordseeküste bei Cuxhaven als Mitgabe des darin beigesetzten Kriegers ausgegraben worden ist.

Ich habe den Block, der jetzt im Museum germanischer Alterthümer in Hamburg liegt, identificirt und auch den unveränderten starken Geruch nach Schwefelwasserstoff darin gefunden. Dieser Fall beweisst zugleich, dass hier ein Naturproduct vorliegt, welches durch seine eigenthümlichen Charaktere und seinen sonderbaren Fundort schon die Aufmerksamkeit roher Naturmenschen anziehen konnte, und dass seit der germanischen Steinzeit Meeresströmung und Windrichtung an diesen Küsten unverändert geblieben sind. Die Schiffer auf den Nordseeinseln glauben ein Gestein der Azoren darin zu erkennen, doch pflegen sie in diesen Dingen meist sehr rasch und leichtfertig zu urtheilen.

Eben so wenig wie Steine sind Lehm, Thon oder dergleichen auf der Insel vorhanden. Dieser Mangel ist so gross, das die Burg, welche auch hier in gleicher Lage wie auf den andern Inseln als Tränke und Fluthenschutz für die grössere Aussenweide gebaut worden und von Grund auf aus Marscherde errichtet ist, jetzt, nachdem die Weide kleiner geworden, und die hohen Dünen näher gerückt sind, um dem Bedarfe nach Lehm zu genügen, als Lehmgrube dient, und allmälig abgefahren wird.

Die in alten Chroniken enthaltene Sage, dass auch noch westlich von Romö ein Marschland belegen gewesen, findet durch geognostisch beobachtete Thatsachen selbstverständlich jetzt keinen

Halt mehr, doch ist sie um so weniger anzuzweifeln, da eine, jetzt sandige Gegend an der Westseite der Südspitze noch heute den Namen Westermarsch trägt, und auf den vor reichlich zweihundert Jahren gezeichneten Karten breiter und als wirkliche Marsch dargestellt wurde.

Wenn in der That, was ja von den Seefahrenden so vielfach behauptet wird, im Westen auch noch ein unterseeischer Wald vorhanden ist — was hoffentlich gelegentlich wird constatirt werden können, dann ist auch die Westmarsch doppelt wahrscheinlich und im besten Einklange mit den auf Sylt und Amrum ergründeten Verhältnissen, dann ist von der entlegenen, einst diluvialen Kante die Düne über diese Marsch hinweg gewandert, bis sie auf der altalluvialen Sandfläche Halt machen musste.

Da der Grund der Insel nicht allein, sondern auch das Festland auf dieser nördlichen Breite bis weit östlich in die Halbinsel hinein, ganz aus altem Alluvium besteht, so ist es sogar möglich, dass hier auch die erste Kante gegen das Meer nicht anders beschaffen gewesen sei. Die Dünen der Insel scheinen etwas Aehnliches anzudeuten, denn auf ganz ungewöhnliche Weise liegen sie, wie es eine grosse Ebene zu bewirken pflegt, nicht an dem Westrande, sondern mitten im Lande, sind desshalb auch grossentheils gefestet und mit einer mannigfaltigen Pflanzendecke bekleidet. Sie müssen aber demungeachtet immer gehütet und in Banden gehalten werden, da sie bei der Nähe der Wohnungen sonst vorzüglich gefährlich werden können.

Zu Anfang des 17. Jahrhunderts war das Dorf Juvre, das nördlichste auf der Karte, von ihnen heimgesucht, indem eine neue, dem Meere entstiegene Düne auf der Ebene rasch vorrückend, die älteren festgewachsenen Dünen, die bis dahin als Sandschutz dienten, langsam überschritt und sich auf das Dorf stürzte, die Weiden, Aecker, Gärten, Hofplätze übersandete, sich auf die Dächer der Häuser lehnte und dieselben eindrückte.

In den nördlichen Bauernhäusern war der Sandflug so schwer, dass, wenn die Bauern das Heu aus den Marschwiesen heimführten, zwischen Aus- und Einfahrtzeit sich so viel Sand ge-

sammelt hatte, dass der Thorweg erst wieder frei geschaufelt werden musste.

Nur durch unsägliche Arbeit der Frauen, denen, wie auf allen anderen friesischen Inseln, hier jegliche Pflege des Landes obliegt, gelang es damals, die Häuser zu räumen, neue Schutzwälle aus Tang zu flechten, neue Schutzberge aufzusanden, und so durch die stets erneuerte Hemmung das Dorf zu retten. —

Nördlich von Romö folgten (schon ausserhalb des Gebietes der Karte) — um nun auch das grössere Ganze, dem diese Inseln angehören, kurz zu charakterisiren — zunächst die kleine dänische Doppelinsel Manö, die, von höchst unbedeutenden westlichen Dünen geschützt, ein beträchtliches Marschland mitten im Meere besitzt und der Sage von einem westlichen Marschlande bei Romö weiteren Halt giebt; darnach die, durch Schiffahrt reiche, dem dänischen neuen Westhafen Esbjerg vorliegende, Insel Fanö, die in ihrer Grundbeschaffenheit und der Anordnung ihrer drei Sandstufen völlig Romö gleicht, durch eine weit grössere Ebene die Vermuthung über den altalluvialen Charakter von Romö noch wesentlich unterstützt und so arm an Steinen oder sonstigem Wegematerial ist, dass die Poststrasse zwischen ihren beiden Kirchdörfern, um der Weichheit und Tiefe ihres Sandes willen, mit Dünenhalm bestreut werden muss.

Der Längenerstreckung dieser Insel schliesst sich dann der Skalling an, eine zwei Meilen lange und eine halbe Meile breite, von dem Südwestcap der jütländischen Küste nach Südosten streichende Halbinsel, die nichts ist, als eine einzige Hochsandplatte ohne Vegetation, welche nach jeder Sturmfluth verjüngt und blendend weiss aus dem Meere wieder auftaucht, auf der, weil sie keine Landkante hat, nur kleine zerstreute Dünenhügel hier und da stehen bleiben, und welche daher die grösste, völlig pflanzenleere Wüstenlandschaft in Europa bildet.

Sie hängt herab vom Vorgebirge Blaavandshuk, und von da aus nördlich läuft die Düne nordwärts theils auf diluvialen, tertiären oder kreidigen Hochufern, und dann zersplittert wie auf Amrum und Rothenkliff, theils auf flachen altalluvialen Rändern, und dann sich verbreiternd, theils auf langen Nehrungen, Haffe

versperrend, die der Flugsand allmälig ausfüllt oder ihr Marschland übersandet, also mit allen den Characteren, die wir oben für unsere alte Westkante ergründet haben, bis sie endlich in das, dem Skalling vergleichbare, fast eben so grosse, aber doch nicht ganz so trostlose Wüstenvorgebirge von Skagen endigt, den Kirchhof der Schiffe, deren mannigfaltige Trümmer aus seinem beweglichen Sande hervorstehen.

So geht denn also von der Meerenge von Calais bis zu der Nordspitze Jütlands, blos unterbrochen, auf dem Festlande durch die Mündungen der Flüsse, auf der Inselkette durch die »Tiefe«, welche die Flüsse des Wattengebietes sind, eine einzige ungeheuere Dünenkette fort, die aus der Zone des Weinstocks bis in die Breite reicht, wo die Buche aufhört. Hier kann man längs der Küste des deutschen Meeres auf germanischem Grund und Boden eine Reise von hundert Meilen machen, ohne etwas Anderes zu betreten, als den Wüstensand und das Fährschiff zwischen seinen Lücken, und diese hundert Meilen lange Hügelkette ruht nicht, gleich einer anderen Hügelkette, festgewurzelt in der Erde, nein sie rollt, indem sie dem Meere hinter sich Platz macht, zugleich ihr ganzes, allen Zahlen spottendes Gewicht landeinwärts, ein eben so verderblicher Nachbar als der Vulkan mit seinem Aschenregen und seiner Lava.

Ein Aschenregen mag zwei oder drei Städte verschütten, ein Lavastrom mag sich in der Ebene zu einer halben Meile ausbreiten: der Sandstrom der Dünne am deutschen Meere schreitet mit einer Fronte von 100 Meilen Länge unwiderstehlich gegen das Culturland vor, erdrückt die Dörfer und Städte, verschüttet die blühende Ebene, erstickt die Wälder, erklettert die bebauten Hügel, verstopft die Flüsse, um das Land zu versumpfen, öffnet immer andere und andere Lücken dem Meere, um durch sie das Niederland der täglichen Ueberschwemmung preiszugeben.

Ein Aschenregen mag zwei oder drei Tage dauern, der Lavastrom ein halbes Jahr lang abwärts schleichen: der Sandstrom dieser Küste dringt seit zwei, vielleicht schon seit drei Jahrtausenden unwiderstehlich bald stärker hier, bald stärker da, in Summa aber auf der ganzen Länge vorwärts wie der wachsende Gletscher.

Aber der Gletscher zieht, nachmals abschmelzend, seinen Fuss wieder zurück und hat das Land für die Cultur bereitet: die Düne macht niemals wieder einen einzigen Schritt rückwärts.

Nach Jahren sehen wir auf dem alten Gletscherboden, auf dem verwitterten Aschenfelde, auf dem gekühlten Lavastrom die üppigste Vegetation und blühende Ansiedelungen der Menschen: wo aber die Düne ihren zermalmenden Fusstritt hingesetzt hat, da wird kein Fruchthalm wieder grünen. Selbst wüste bleibend, deckt sie den fruchtbaren Boden und giebt ihm mit Städten und Dörfern, mit den nackten Stämmen der erstickten Bäume jenseitig nur wieder heraus, um ihn dortrettungslos ins Meer zu stossen.

Nur die Langsamkeit der Bewegung, nur die feierliche Ruhe der Düne bei stillem Wetter und der scheinbare Schutz, den sie in jedem Augenblicke gegen heulende Stürme und tosende Brandung gewährt, täuschten bisher und täuschen noch heute den Menschen über die Gefährlichkeit der Nachbarschaft, so dass das scheinbar geschützte Hinterland nur dann erzittert, wenn sie dem hochwachsenden Meere Schleusen öffnet, und dieses dann in wenig Stunden verschlingt, was die Düne in Jahrhunderten erdrücken würde.

Der Einzelne sorgt nicht für das Jahrhundert und begreift nicht seine Aufgabe. Dem Staate fällt die Aufgabe zu, der Düne Halt zu gebieten. Eine Lücke, wie die zu Risham auf Amrum ist ein Vorwurf für die dänische Regierung, welche sie hineinfallen liess, ihre Schliessung, die Heilung der Düne eine Aufgabe der preussischen.

Die Leitung des Sandfluges in die gestossene Bresche, die Befestigung der ganzen Dünenkette durch Vegetation und die Abwehr der längs der Küste streichenden Strömung am Fusse der Düne oder am Fuss der sie tragenden Kliffe, sind die Mittel, durch welche der Staat einen Naturfeind abwehrt, der ihm Provinzen stiehlt, und durch welche er zugleich bewirken kann, dass das Meer, das ja nach Wunsch fruchtbaren Boden bringt oder holt, sein Füllhorn wieder ausgiessen kann über die Landschaft, die ihm einst preisgegeben und dadurch zur Einöde gemacht wurde.

Mögen die Bestrebungen der Preussischen Regierung, welche auf Sylt jetzt schon Buhnen baut, um den Strom abzuweisen und die Befestigung der Dünen mit allen Mitteln anstrebt vom schönsten Erfolge gekrönt sein. Der grösste Erfolg für den Augenblick wäre eine zweckmässige Bewaldung der Dünen, wie in Frankreich und theilweise in Holland; aber da *Pinus maritima* in dieser nördlichen Landschaft erfriert, und der salzreiche, mit Schaum und Nebel der Brandung gesättigte Sturm der Feind so mancher Bäume ist, befindet sich diese Arbeit noch in dem Stadium der Versuche.

Für die erste Festigung ist der Weg ein seit Jahrhunderten gewiesener, denn zwei Pflanzen, die ersten und wichtigsten Charakterpflanzen der Dünne: der Sandroggen, *Arundo arenaria* Linné oder *Ammophila arenaria* Link und der Sandhafer *Elymus arenarius*, beide zur Aussaat wie zur Pflanzung geeignet, mit dem anwachsenden Sande und in steigender Verschüttung immer nur desto kräftiger gedeihend, sie, die dem fliegenden Sande zu jeder neuen Aufhäufung durch ihre starren, steifen Blätter und Halme Halt gebieten, sie sind es auch, die ihn unbedingt festigen, wenn sie seine ganze Fläche überziehen, und die den anderen dichter berasenden Pflanzen den Boden bereiten.

Es ist an sich undenkbar, dass eine Dünne im tiefen Meer oder auch nur im offenen Meer entstehe, sie will und muss nothwendig ein Festland hinter sich haben, um darauf zu wandern und Bestand zu gewinnen.

Daher waren die Marschen westlich an der Inselkette, auf denen die Dünne rückwärts gewandert ist, wie ich glaube nachgewiesen zu haben, vorhanden, ehe die Dünenkette entstand. Damit aber Marsch sich bilden konnte, musste es ein schützendes Vorland auf der Aussenkante geben, und damit die Dünne sich bilden konnte, musste das Vorland ein sandreiches sein. Vor Helgoland und vor Eiderstedt war es nachweislich Diluvium, das die Dünne lieferte, vor dem Skalling liegt Hornsriff mit tertiärem Quarzgeröll, vor Fanö, Manö, Romö waren es altalluviale, vor List, Sylt, Hörnum, Amrum und den Aussen-sanden waren es tertiäre, weiter südwärts von Diluvium überdeckte, Landstriche, eine schlichte südliche Fortsetzung

der einfachen Umrisslinie, welche Jütland noch heute gegen die Nordsee wendet, und welche grade so zusammengesetzt ist.

Was zwischen dieser auswendigen Hügelkette und dem diluvialen Festlande lag, war bei der allgemein flach abfallenden Böschung der Halbinsel seit dem ersten Einbruch des Meeres ein nur wenig untergetauchtes Land und konnte durch das Wasser, auch wenn es ein volliger Binnensee war, leicht, mit Ausnahme der Hochinseln, zu einer flachen Lagune ausgebildet werden, oder später ein ungeheures Haff bilden, während zu einer Zeit, da das Meer die äussere Hügelkette noch nicht durchbrochen hatte, nachweislich ein niedriges, von flachen Hügeln, stehenden Gewässern und Mooren gebildetes Binnenland daselbst gefunden wurde. — Da ein allgemeiner Ueberblick des Baues der Halbinsel lehrt, dass dieselbe, bei ihrer Erhebung aus dem Meere, in Gestalt einer, gen Westen schwach geneigten, Scholle, mit schroffer, nordsüdlich verlaufender Bruchkante und Tiefspalt im Osten, emporstieg, so hat es mir immer vorkommen wollen, als wäre das, aus seinen Resten erkennbare und auch durch die Düne nachgewiesene westliche Land eine zweite kleinere Scholle gewesen, von ähnlicher Oberfläche und Gestaltung und parallelem Verlauf; der Art, dass auch in diesem westlichen Haff ein Tiefenspalt befindlich sein müsste.

Eine Süsswasserbohrung, welche auf Kosten der Regierung bei der Mündung des Husumer Hafens im Gebiete des Salzwassers geführt wurde und tief unter dem Niveau, bei welchem die unter das Alluvium hinabreichende Oberfläche des Diluviums erreicht werden musste, noch immer Meeresalluvium gab, scheint diesem Gedanken das Wort zu reden, den ich weiterer Prüfung durch Specialuntersuchungen übergebe.

Ehe ich nun zur näheren Betrachtung des grossen Haffs übergehe, in welchem einst das ausgedehnte Nordfriesland lag, werde ich einige Worte über den Theil des Festlandes sagen müssen, der auf der Karte zur Darstellung gekommen ist und der das anderseitige Ufer des Haffs bildet.



### V. Das Festland.

Im Norden, Romö gegenüber, liegt unbedecktes Marschland, die Ballumer Marsch, jenseit derselben landeinwärts altes Alluvium, wahrer Hadesand, den jedoch vielfach gelegentliche Ueberfluthungen befruchten, und der, sehr weit nach Osten reichend, auch nordwärts sich bis an die Königsau erstreckt.

Ihm folgt das hohe Diluvialland von Emmerleff und Jerpstedt, das durch eine moorige und sandige Niederung gleichsam insularisch von der Halbinsel geschieden ist, in der Hauptsache ein einziger grosser Diluvialhügel von einfacher, in der Mitte am höchsten erhobener Gestalt, wie Amrum, aber nur zum kleinen Theile mit Jungdiluvium bedeckt, in der grösseren Fläche die untere ungeschilderte Bank des Mitteldiluviums, den Moränenmergel mit reichstem Gehalt an Gestein jeder Art, bis zur Oberfläche hebend und dadurch die hohe Fruchtbarkeit bedingend, durch welche die Gegend von Ballum berühmt ist. Auf den Gipfeln der Haide fehlt es nicht an Hünengräbern, hier stehen sie aber auch, was sonst ungewöhnlich, auf dem Moränenmergel selber, sind aus ihm aufgeworfen und daher bis oben hin mit frischem Gras bewachsen, während sonst Haidekraut ihre typische und unwandelbare Pflanzendecke ist.

Aus dem hohem Kliff werden mannigfaltige Geschiebe ausgewaschen, welche hier ungewöhnlich reich an glänzenden Gletscherschliffen auf härtestem Gestein sind. —

Der kleine Flecken Hoyer, bekannt als Ueberfahrtsort der Dampfschiffe nach Sylt, bildet eine zweite, kleinere Diluvialinsel gleichen Inhaltes, von Marsch und Alluvium umzingelt. Südlich von ihm folgt die Marsch, welche hier im Laufe historisch wohlbekannter Zeiten, durch Andeichung eines Kooges nach dem anderen, zu einem festen Körper zusammengeschlossen worden. Die Jahreszahlen, welche den Koogen eingeschrieben sind, geben die Zeit der Eindeichung an.

Ein bis zwei Jahrhunderte lang lag der vorspringende Theil, auf welchem Rodenäs, Klanxbüll, Horsbüll und Emmels-



büll verzeichnet sind und der noch heute die Wiedingharde heisst, erst uneingedeicht, dann eingedeicht, als eine hohe und feste Marschinsel, den weiter rückliegenden Marschen zum Schutze, isolirt im Meere. Bei der Eindeichung der rückliegenden Länder wurde theilweise zu rasch gehandelt und unreifes Marschland mitgenommen. Ausser dem Bottschloter See, der auf dieser Karte sichtbar, liegt grade östlich von der Wiedingharde der viel grössere Gotteskoogsee, den zahlreiche Halbinseen und Inseln erfüllen, der aber im Winter eine ganze Landschaft überschwemmt, als warnendes Zeichen vorzeitiger Eindeichung, weshalb man grade in diesen Gegenden reife und unreife, alte und neue, hohe und niedrige Marschen, solche auf Moor und solche auf Sandgrund sehr wohl unterscheidet. Durch moorigen Wiesanwachs in den verzweigten Gewässern, die dem niederländischen Biesbosch ähneln, entsteht daselbst ein Geflecht von Süßwasseralluvium und Marsch, das selbst auf einer sehr speciellen Karte einst schwer zu entwirren sein wird, weil überall die Menschenhand mit thätig gewesen ist und die Entstehungsursachen abgeändert hat.

Inmitten dieser grossen, verwinkelten Marschlandschaft liegt wieder, gleich einer Insel im Meere, die merkwürdige Fläche, welche man seit alter Zeit den »Kornkoog« oder das »Risummoor« nennt, ein sandiges, im Kerne mooriges Land, auf welchem sich an den Rändern alle die grossen reichen Dörfer angesiedelt haben, von denen aus, wie auf der Insel Föhr, von den Diluvialrändern her die umgebenden ausgedehnten Weidelandschaften bewirthschaftet werden. Nach 1624 war dies absondere Ländchen so sehr Insel, dass eine schwedische Flotille an ihr landen konnte. Sie hat nur eine kleine Dünenkante aus alter Zeit, die aber in den Dörfern Deetzbüll und Niebüll ganz mit Häusern besetzt und dadurch unkenntlich geworden ist.

Denkt man sie sich, noch ohne die Marschen mitten im Meere liegend, so gleicht sie der Insel Romö darin, dass auch hier das gegenüberliegende Festland bei Klixbüll völlig aus altem Alluvium besteht und ihr correspondirt.

Den eigentlichen Festlandskörper bilden erst die grösseren Geest-districte, deren Spitzen durch Leck, Stedesand und Langenhorn

bezeichnet werden. Es sind drei kleine Halbinseln von Diluvial-land, welche aus dem hohen Diluvialkörper der grossen cimbri-schen Halbinsel hervorlangen. Sie dürfen hier einer weiteren Be-sprechung nicht unterzogen werden, da ihr Verständniss in dem weiter östlich liegenden Hochlande zu finden, sie auch in die gegen-wärtige Karte nur aufgenommen sind, um die östliche Vormauer des Raumes, in welchem die geologischen Ereignisse Nordfrieslands sich vollziehen, anzudeuten.

Das bei Leck endende Mitteldiluvium von Büllsbüll und Achterup erhebt sich nur wenig über die Ebene des ringsum verbreiteten Alluviums, es wird zum Theil sogar davon über-wuchert. Man gewinnt den Eindruck, als sei diese Fläche durch irgend eine Gewalt in altalluvialer Zeit abgetragen, bis zur Horizontalität, die dem Mitteldiluvium so sehr fremdartig ist, verschlossen.

In den beiden anderen Halbinseln, von denen besonders die auf Stedesand zuweisende, hoch erhaben ist, findet sich ebenfalls das Mitteldiluvium, an einer kleinen Stelle bei Bredstedt sogar das alte Diluvium local entblösst; im Ganzen aber sind sie völlig und mächtig bedeckt von Jungdiluvium mit der bereits von den Inseln her bekannten Beschaffenheit.

Wichtiger ist die andere Erscheinung, dass sie vor ihrer Stirn und auf ihren Flanken mit Flugsand bedeckt sind, der bis zu sehr verschiedenen, aber theilweise beträchtlichen Höhen ansteigt.

Man hat diesen Binnenflugsand oftmals als eine innere Dünenkette betrachtet und beschrieben, allein die Art seiner Verbrei-tung lässt das nicht zu. Nicht, als das Meer hier fluthete und die Räume, die jetzt altes Alluvium sind, einnahm, entstanden aus seinem Strande diese Flugsandberge, sondern erst, als das Meer gewichen war, und die in seinen Busen zusammengewehte, durch das Wasser geebnete Sandmasse trocken wurde, erhob sich der Sandflug aus allen westlichen Richtungen und stob die Anhöhen hinauf, an denen Richtung und Verlauf der Bodenschwellen die Vertheilung regelte; denn soweit verzweigt im Innern nicht blos der cimbrischen Halbinsel, sondern der ganzen norddeutschen Ebene diese, mit Altalluvium gefüllten Busen reichen, so weit reicht auch die Erscheinung,

dass aus denselben hervorgehend, Sandschollen die Anhöhen der Diluvialhügel erklimmen, deren Fuss von dem alten Alluvium umsäumt wird.

Die Landstrasse von Soholmbrücke nach Leck schneidet ein in den aufklimmenden Flugsand, und da der Wind beständig die eingeschnittenen Hohlkehle fegt, ist der Weg allmälig gleichsam eingesunken bis auf das harte steinige Diluvium, auf welchem das, aus der Düne stammende, Wasser nicht weiter eindringen kann, so dass man mitten in der Binnenlandsdüne, einen stetigen Wasserstrom über das ganze Planum des Weges hat. In dem, zwischen den beiden hohen Diluvialhalbinseln gelegenen, breiten und tiefen Busen dehnt sich als ungeheure Ebene das alte Alluvium aus, von welchem der Flugsand der Anhöhen stammt, eine wahre Wüste, in deren Flächen bald hie, bald da, der Länge wie der Quere nach, Ketten von Flugsand auftreten. Der Rand des alten Alluviums ist hier am Fusse der Halbinseln ebenso wie bei der Insel Risummoor dicht mit den Wohnungen derer, die die Marsch ausnutzen, besetzt, und wo die Flugsandberge dem Rande nahe liegen, wie bei Bargum, Mönkebüll, Langenhorn rücken die Häuser gern auf diese Höhen hinauf, eine Erinnerung an die alten gefährdeten Zeiten.

Auf diese Weise besteht das Dorf Langenhorn aus einer Häuserreihe von  $\frac{3}{4}$  Meilen Länge mit reichlich 400 Feuerstellen und reichlich 2000 Einwohnern, lediglich gesammelt durch die geognostische Grenzlinie, die den sicheren Wohnplatz von der ertragreichen Weide scheidet.

Nahe bei Langenhorn an der Stolberger Mühle finden in dem Jungdiluvium grosse Ausschachtungen statt; denn diese Formation ist weitumher die Hauptfundgrube des Wegmaterials für die vicinalen Strassen, da grober, stark eisenschüssiger Grand von hartem Gestein überall, wo sie mächtiger wird, einen wesentlichen Bestandtheil derselben bildet.

In dem Geröll trafen die Arbeiter an der genannten Stelle vor einiger Zeit zahlreiche weichere Stücke, die ihnen auffallend waren; ein benachbarter Landmann fand durch Analyse Phosphorsäure darin; nach der Beschreibung musste ich sie für Cetaceen-

knochen halten, und so erwartete ich schon einen ähnlichen Fund zu machen wie in Hamburg, wo ich vor einigen Jahren, (leider erst nachdem es gänzlich zertrümmert, und nachdem 1100 Pfund davon an Knochenhändler verkauft waren) circa 30 Meter über dem Meere, das ganz vollständige, 20 Meter lange Gerippe eines Wallfisches in dieser sonst versteinerungsleeren Formation nachwies.

Die Sache zeigte sich aber ganz anders, als ich erwartet. An dieser Stelle war es eine massenhafte Ansammlung gerundeter Bruchstücke und einzelner wohlerhaltener ganzer Knochen, namentlich auch eines Schädels vom Delphin, nicht aber in ursprünglicher oder blos calcinirter Knochensubstanz, sondern ganz oder theilweise in phosphorsaures und kohlensaures Eisenoxydul verwandelt.

Der ganze Habitus dieser Delphinknochen erinnerte mich an diejenigen, welche sich im Limonitsandsteine finden, und bald gelang es mir denn auch, in den Lücken eines Knochens das Muttergestein zu treffen, das sich als unzweifelhafter Limonitsandstein auswies.

Es blieb kein Zweifel übrig, dass hier die Reste eines zerstörten Miocängebirges vorlagen. Weitere Bestätigung ergab sich durch das gehäufte Vorkommen von Eisensteinnieren, welche diesem sonst ganz harten Geröll anderswo ziemlich fremd sind. Hierin finde ich den Beweis, dass ich das häufige Vorkommen der Eisensteinnieren in derselben Formation auf Amrum richtig deutet, den Beweis einer grösseren und allgemeineren Verbreitung des sandigen Theiles der Miocänbildung, welche ich an der Aussenkante der Inseln mehrfach wahrscheinlich gemacht habe, und ausserdem ist die Thatsache noch weiter beachtenswerth, weil man daraus lernt, dass auch das Jungdiluvium Gerölle aus der Nachbarschaft aufnehmen kann, während dieser Charakter, so weit bisher bekannt, nur dem mannigfaltiger gemischten Mitteldiluvium zukam.

Es wird mir gestattet sein, bei dieser Gelegenheit einen Blick auf die *Cetaceenreste* hiesiger Gegend überhaupt zu werfen, da dieselben im Vergleich zu den Resten grosser Landthiere in den jüngeren Formationen sonst ungewöhnlich sparsam, hier zu Lande

in keinem Gliede derselben fehlen, und da dies eine ähnliche Beziehung zum Meere, wie sie die Gegenwart zeigt, schon für die Zeit der rückliegenden Formationen anzudeuten scheint.

Im Miocän enthält der Glimmerthon überall feste, fast unveränderte Knochen von Delphinen und Wallfischen neben Phokenknochen, der Limonitsand auf Sylt desgleichen, theilweise in der seltenen Vererzung zu Sphärosiderit und Vivianit. Im alten steinfreien Diluvialmergel fand ich die wohl erhaltenen Vorderhand eines grossen Delphines zusammen mit *Litorina litorea* und einen Kiefernzapfen zu Glinde, nahe bei Uetersen (jetzt im Altonaer Museum). Im Mitteldiluvium, das Elefantenreste führt, ist zu Riepsdorf Gutes Coselan im östlichen Holstein ein Wallfischwirbel angetroffen; im Jungdiluvium jener vollständige Wallfisch von Hamburg; ein eben so grosser, nicht vollständiger nahe bei Itzehoe in wesentlich geringerer Meereshöhe. Nur im älteren Alluvium, das auf allen seinen vielen Quadratmeilen Oberfläche noch nicht die geringste Spur eines pflanzlichen oder thierischen Ueberbleibsels gezeigt hat, fehlen auch die Cetaceen. Im jüngeren Alluvium aber ist ihr Vorkommen sehr gewöhnlich. Auf der Ostküste trifft man sie theils in dem vegetabilischen, sehr weichen Schlamm der Föhrden, theils selbst unter Torfmooren, die auch hier einzeln eine untermeerische Lage haben, westlich in den Marschen der Nordsee aber auf der ganzen Erstreckung der Provinz von Norden nach Süden unter dem Schlick, auf dem darunter liegenden blauen, oft muschelreichen Watsande. —

Ueberall hat man namentlich Wallfischwirbel, und diese mit bis über 18 Zoll Durchmesser bei den tieferen Erdarbeiten getroffen, vielerwärts hat man sie als Sitze vor den Haustüren oder als Haublöcke in den Küchen früher verwendet. Im Adolfskoog, nahe bei Husum, ist aus dem Marschboden früher ein vollständiges Wallfischgerippe gegraben. Bis in die Ringmauer von Hamburg breitet sich auch diese Lagerstätte aus; denn innerhalb derselben hat man Delphin- und Wallfischreste 10—20 Fuss (3—6,3 Meter) tief im Marschboden gefunden, nicht etwa versprengte, oder todte Thiere, die einst im süßen Wasser gestrandet, sondern in

einer Schicht voll von *Cardium edule*, als Zeugen, dass das Meerwasser während der jetzigen Periode einst völlig bis in dieses oberste Ende des Elb-Mündungsbusens reichte. Selbstverständlich sind aber auch die tiefsten dieser Marschfunde nur Aequivalente zu dem, was noch heute von solchen Thieren auf den Watten strandet und im Schlick begraben wird. Einzelnachrichten über solche Wattfunde sind zahlreich und fortlaufend. Um nur einen derselben namhaft zu machen, so ist ein so gefundenes Hinterhaupt, 490 Pfund schwer, vor Jahren von einem Husumer Bürger an JOHANNES MÜLLER geschenkt und soll heute noch eine Zierde des berliner zoologischen Cabinets bilden.

Ausser den tertären Delphinknochen im Jungdiluvium, welche diesen Excurs veranlassten, ist dasselbe auch in diesem Gebiete einförmig wie immer zusammengesetzt. Noch einförmiger ist der um den Fuss der Diluvialhügel geschlagene Mantel von Altalluvium, welches hier ohne Ausnahme schlichter Haidesand, vielfach mit Ortsteindecke versehen, bildet. Selbst in so kleinen, von Marsch umgebenen, Haidesandinseln, wie Effkebüll und Trollebüll, wo man eine innigere Vermischung des Schlickes mit dem Sande erwarten sollte, findet diese nicht Statt, sondern Ortstein ist dem Sande aufgelagert.

Stärker scheint an der langen Grenzlinie von Langenhorn Marsch und Haidesand durch einander gewürfelt zu sein. Ich fand in dem Sande daselbst Haufen von *Cardium* und *Mytilus* mit ansitzendem Schlick und ganze Geschiebe von Marscherde bis zu der Grösse von 2 Wagenfuhrern.

Die Art, wie sich der Ansatz des Marschlandes aus dem schlickbeladenen, auf- und abfluthenden Wasser bildet, ist zwar im Allgemeinen bekannt, doch kommen einige Momente der Mitwirkung der Pflanzenwelt und des Menschen in Betracht, welche an der hier linear verlaufenden Festlandsküste besser zu beobachten sind, als auf den Inseln, daher dies der rechte Platz sein dürfte, den Gegenstand zu besprechen.

Auf der Karte gewahrt man ein schmales Vorland vor der Wiedigharde, wo die kleinen Lahnungen, die man zur Beförderung des Anwuchses baut, zapfenförmig ins Meer hineinreichen, dann

südlich das breite Vorland vor der Bredstedter Marsch, wo grosse Buhnen in das Meer hinausgebaut sind, ferner den Aussen-deich bei Alt-Galmsbüll, der ohne genügende menschliche Nach-hülfe sich völlig unregelmässig gestaltet.

Auf allen diesen Stellen erweitert sich das Gebiet des Fest-landes gegen das Meer, und man ist bestrebt, dem neuen Anwuchs eine solche Gestalt zu geben, dass derselbe nachmals durch einen Deich von bequemer und widerstandsfähiger Aussenlinie dem bleibenden Festlande hinzugeschlagen werden kann. Durch die Lahnungen erzeugt man Buchten, in denen das Wasser relativ ruhig wird und den Schlick fallen lässt: das ist die Nachhülfe.

Der natürliche Vorgang bei dieser Festwerdung ist besonders durch die Pflanzenwelt vermittelt.

Drei deutlich unterschiedene, zeitlich auf einander folgende, aber auf der ganzen Breite, daher auch räumlich neben einander in Zonen von sehr geringen Höhenunterschieden ausgebreitete Vegetationen, welche langsam erobernd in's Meer dringen, sind an dieser Küste wahrzunehmen. Sie liegen dem Auge so klar vor, dass der Marschbewohner sie mit Leichtigkeit unterscheidet und die Hauptrepräsentanten jeder Zone mit bestimmten Namen zu nennen weiß. Aber gerade diese drei Namen, von unten nach oben gehend Queller, Drückdahl, Andel werden dennoch verwirrend gebraucht, weil theils nur zwei in einigen Marschen üblich sind, theils in verschiedenen Landschaften dieselben Namen auf verschiedene Pflanzen angewendet werden. Für die Charakteristik des neu entstehenden Landes ist es aber doch sehr wichtig, die Aufeinanderfolge der zuerst erscheinenden Pflanzen mit ganz sicheren Linien zu umrahmen.

Das Watt, aus dem feinen beweglichen Sande bestehend, am Lande schon theilweise mit Schlick bedeckt, ist aller Landvege-tation baar, weil es den grössten Theil des Tages unter Wasser liegt und nur zur Zeit des tiefsten Wasserstandes und wenn keine starken Winde dies Verhältniss ändern, zwei Mal täglich auf kurze Zeit wasserfrei wird.

Dennoch sieht man im Frühling das blosslaufende, sonst schwarzgraue Watt auf weite Flächen vom Lande aus mit dunkel-

grüner Farbe bedeckt. Der Landmann sagt, das »Watt blüht«. Im Sonnenschein wird das Grün heller, es trocknet ein und wird schliesslich zu einer gelben oder braunen Kruste, aus unzähligen Fäden einer Conferve zusammengefiltzt, welche vorher während der Bedeckung lang hingestreckt mit dem Ebbe- oder Fluthstrom im Wasser schwanken.

Die zarten, schnell wachsenden Keime dieser Kryptogamen, welche unendlich verbreitet sind, finden ihren Halt, indem sie sich auf die weichen Theile des Schlicks heften. Mit jeder neuen Fluth aufgeweicht oder neugesät, erscheinen sie von Neuem, beitragend zur Vermehrung der Masse und zur Befestigung des neuen Bodensatzes.

Mit bezeichnendem Namen ist diese, nur in Massen sichtbare Pflanze als landbildend (*Conferva chthonoplastes* Flor. Dan. tab. 1485) in die Naturgeschichte eingeführt.

Andere Algen, als diese, werden auf den eigentlichen Schlickwatten in dem stets trüben Wasser nicht leicht angetroffen, jedenfalls nur vereinzelte Exemplare, die an eine Muschel geheftet, hierher getragen wurden.

In den Wasserläufen zwischen den einzelnen Platten des Watts zeigt sich das breitblätterige, wie das schmalblätterige Seegras

*Zostera marina* LIN. (Flor. Dan. tab. 15)

und *Zostera minor* NOLTE (Flor. Dan. tab. 2041), daneben die fadenförmigen Stengel von

*Zannichellia palustris* (Flor. Dan. tab. 67),

*Ruppia spiralis* L. (Flor. Dan. tab. 364),

*Ruppia rostellata* L.,

sämmtlich zu der natürlichen Familie der *Fluviales* gehörig, mit dem auf- und abfluthenden Wasser land- oder seewärts lang dahnstrechend.

Die langen, schmalen, olivengrünen Blätter des gewöhnlichen Seegrases, etwa 2 Linien breit und mit 3 Nerven versehen, sind hinreichend bekannt. Weniger bekannt sind die Blätter des kleineren, das auf Schleswig-Holsteins Küsten beschränkt zu sein scheint.

Mit dieser dürftigen Zahl erschöpft sich die gesammte Pflanzenwelt der eigentlichen Watten.

In dem nächsten Gebiete, wo der Schlick schon so hoch geworden, dass ihn die tägliche gewöhnliche Fluth nur kurze Zeit bedeckt, wo die Luftwirkung auf die Pflanzen der Wasserwirkung den Vorsprung abgewinnt, da beginnt sogleich die Landflora und zwar mit einem Gewächs, welches dem Wasser sich ebenso steif aufrecht entgegenstemmt, als die vorher genannten sich schmiegsam demselben fügten, einer der auffallendsten Gestalten im ganzen deutschen Pflanzenschatz, der *Salicornia herbacea* LIN.

In zwei verschiedenen Formen, *erecta* (Fl. Dan. tab. 303) und *patula* (Fl. Dan. tab. 1621) theils die Aeste steif aufrichtend, theils sie breit auslegend, wahrscheinlich doch nur verschiedenen Eigenthümlichkeiten der Fluthbewegung entsprechend, beginnt sie, im Bereiche der Wellen, mit ganz zerstreuten Individuen, aussehend, als wären sie künstlich in den nassen Schlamm gesteckt, verdichtet sich allmälig landaufwärts und geht dadurch ziemlich rasch, aber immer nur der Böschung gerecht werdend, in einen ganz dicht geschlossenen buschigen Rasen über.

Durch den Widerstand ihrer steifen und fleischigen Körpertheile bricht die Pflanze sowohl die Wellenbewegung, als auch die Strömung des nicht sturmgepeitschten Wassers, und 1 bis 2 Decimeter über dem Boden sich erhebend, dicht bezweigt und dicht gedrängt, fängt sie, wie in einem Filtrum den suspendirten Schlamminhalt desselben auf, den sie zuerst in ihren Achseln sammelt, nachmals durch Trocknen oder eigenen Verfall auf den Boden ausbreitet und so denselben unter sich allmälig erhöht.

Auf solche Weise ihren Standort erhöhend und festigend, schreitet sie langsam gegen die Wassergrenze vor, Land bildend und gewinnend, das dann für den Sommer völlig gesichert ist und auch im Winter besteht, so lange nicht gewaltsame Ereignisse, Sturmfluthen und namentlich Eisschälung, das Gewonnene wieder zerstören.

An der langen Küste unterbricht leider auch die Strömung oft das stille Werk, so dass sich das Gesetz des Vorschreitens gegen das Meer verbirgt; in stillen Buchten aber kann der An-

wuchs bis zu 50 Meter im Jahre betragen. Zwei Meter ist das kleinste Mass, und durchschnittlich kann man die Bewältigung einer Wattzone von 20 Metern Breite jährlich beobachten.

Mit sicherem Auge misst von der Höhe des Deiches herab im Frühling nach dem Ausspriessen dieses einjährigen Gewächses der Marschbauer das Ausgreifen der untrüglichen grünen Linien gegen das graue Watt, damit den Fortschritt des Landes gegen das Meer und die bessere Sicherung alles früher ausgeführten Landgewinnes. Das ist die Pflanze, welche man in Schleswig-Holstein Queller nennt, während man in Holland den später zu erwähnenden Andel so bezeichnet.

An einer der beiden Stellen wird eine Namensverwechselung Statt gefunden haben. Da man aber hier, wie die Landschaftsnamen Maxqueller in Süderditzmarschen (der seit Jahresfrist jetzt eingedeichte Kaiser-Wilhelmskoog), und Norddeicher Queller in Norderditzmarschen lehren, auch selbst die flachen Wattinseln bei ihrem ersten Entstehen, also bei dem ersten Grün mit diesen Namen bezeichnet, und da das Wort überdies anschaulich das überraschende Aufsprudeln der aufrechten Stämme ausdrückt, so dürfte der Name in dieser Gegend ursprünglich, und die mit ihm hier bezeichnete Pflanze die richtige sein.

Dieser Name ist aber recht eigentlich dem dichten Rasen der Pflanze, ihrer pflanzengeographisch und geologisch wichtigen Zone eigen; die anderen Namen gelten mehr ihrem Habitus und ihrer Thätigkeit, sie lauten: Krückfuss, Glasschmalz, Drückdahl (Ostfriesland), Hanepot, Zeegrapper, Zeekraal, Krabbelkwad (Holland).

Ein solcher Namenreichthum bezeichnet klar, wie wichtig dem Volke die wohlthätige Pflanze erscheint und wie leicht sie in ihrem, von allen anderen Gewachsen isolirten Standorte, beobachtet werden kann.

Sie hat einen blanken, dicken, zwischen den Aesten aufgeblähten Stengel, dessen ebenso beschaffene blattlose Aeste gegenständig angeordnet sind und ihr eine wunderbare cactusähnliche Gestalt geben. Trotz ihrer Steifheit ist sie so saftreich und weich, dass sie durchsichtig erscheint, und man einem in der Hand gehaltenen Büschel den salzigen Saft auspressen kann, nichts be-

haltend, als das zarteste Oberhäutchen und das fadenförmig gefestete Mark.

So gestaltet, erhebt sich der Queller aus dem Meere, je weiter landeinwärts, desto dichter gedrängt und desto höher, in völlig ununterbrochenem, durch keine andere Pflanze gestörtem, geselligem Wachsthum, bis plötzlich eine Grenze entsteht, wo zahlreiche andere Pflanzen sich einstellen und ihn, eine bunte Krautzone bildend, unbedingt bis auf die letzte Spur verdrängen.

Obgleich einzelne Gewächse der Krautzone, welche sämmtlich echte Salzpflanzen sind, sich auch an anderen Meeresküsten und im Innern des Landes, bei den Salzquellen oder im Staubbereich der Gradirhäuser wiederfinden, so ist doch die interessante exclusive Gesellschaft unvermischt nur in dieser Zone zwischen dem Queller und dem Grase zu finden.

Besonders in die Augen fallend ist dieselbe characterisirt durch die Abwesenheit aller Kryptogamen, namentlich der Flechten, Moose, Farrenkräuter und Schachtelhalme, und durch das gänzliche Fehlen der Gräser, welche beiden Gruppen doch sonst allenthalben hin sich Bahn zu brechen wissen.

Einzeln finden sich einjährige Salzpflanzen; die meisten sind ausdauernde und beweisen dadurch, dass schon diese Zone der Herrschaft des Wassers vollständig entrissen ist.

Die einjährigen Pflanzen sind namentlich Salsolaceen oder Chenopodieen in fleischiger Tracht:

- Atriplex arenaria* Woods, (Fl. Dan. tab. 1284),
- Schoberia maritima* MEIJER, (Fl. Dan. tab. 489),
- Salsola Kali* LINNÉ, (Fl. Dan. tab. 740),
- Kochia hirsuta* NOLTE, (Fl. Dan. tab. 187).

Dazu kommen drei Sandkräuter von schwachem Wuchs:

- Lepigonum marinum*, (Fl. Dan. tab. 740),
- Lepigonum medium*, (Fl. Dan. tab. 2231),
- Sagina stricta*, (Fl. Dan. tab. 2104).

Aber diese vergänglichen Gestalten finden ihre Heimstätte nur in dem Rasen, den in Ermangelung echter Gräser eine Anzahl anderer, niedriger, ausdauernder Gewächse über den bis dahin nackten Schlick zieht.

Obenan steht unter diesen

*Plantago maritima* LINNÉ, (Fl. Dan. tab. 243)

und die beiden schönblühenden Plumbagineen:

*Armeria maritima* WILLD, das sogenannte Seegras und

*Statice Limonium* LINNÉ, (Fl. Dan. tab. 2409),

jene schöne Meergrasnelke, deren trockene Blüthen Gestalt, Farbe und Seidenglanz bewahren und daher an der blumenarmen Salzküste als dauernder Zimmerschmuck verwendet werden, endlich der Meerdreizack,

*Triglochin maritimum* LINNÉ, (Fl. Dan. tab. 306).

Wandert man durch den merkwürdigen Rasen zur Blüthezeit, so werden Stiefel und Kleider bis hoch hinauf von gelbem Blüthenstaub bedeckt.

Ueber diesen höchst eigenthümlichen festen Teppich erheben sich nur zwei buschige Gewächse, welche einen Festlandscharakter tragen, und deren eine, die Strandaster, die untere, deren andere, der Strandwermuth, die obere Grenze dieser Zone bezeichnen:

*Aster Tripolium* LINNÉ, (Fl. Dan. tab. 615) und

*Artemisia maritima* LINNÉ, (Fl. Dan. tab. 1655),

letztere mit silberweissen, sammetweichen, tief eingeschnittenen Blättern, deren bitterer Saft das Heilmittel gegen die Marschfieber abgibt.

Erst wo der Wermuth dichter wird, nimmt der Rasen einen anderen Character an, indem hier wenigstens grasähnliche Pflanzen, *Cyperaceen*, sich geltend machen und den Boden für die Gräser zubereiten, durch den festen Halt, den ihr unterirdischer Stengel gewährt.

Es sind besonders drei, einander nahe verwandte Riete, welche diesen Dienst verrichten:

*Scirpus Tabernaemontani* GMELIN,

*Scirpus maritimus* LINNÉ, (Fl. Dan. tab. 937),

*Scirpus rufus* SCHRAD., (Fl. Dan. tab. 1504).

Ihnen allein gelingt es aber nicht, die Schaar jener kräftigen Kräuter zu verdrängen; das geschieht erst durch die unwiderstehliche Ausbreitung einer Binsenlilie, des

*Juncus bottnicus* WAHLENB. (Fl. Dan. tab. 2411),

die den sehr bezeichnenden Namen Drückdahl erhalten hat, weil sie alles Höherwachsende niederdrückt.

Während die Quellerzone noch oft bis an ihre höchste Grenze von Fluthen besucht wird, können nur mässige Hochfluthen in die oben geschilderte Kräuterzone eindringen. Vermag das Wasser ohne sonstige Gewalten grosse Flächen des Quellerrandes zu zerreißen, auch stellenweise den Schlick, der im Winter schutzlos ist, aufzuröhren, so ist das in der Kräuterzone nur noch durch seltene gewaltsame Ereignisse möglich. Daher wächst von dem Schlick der Hochfluthen die Kräuterzone langsam, aber sicher empor, bis er jene Höhe erreicht, wo ihn das Regenwasser genügend von den immer seltener werdenden Salz-Ueberfluthungen aussüßen kann.

Das ist die Stelle, wo die genannten Scheingräser und Binsenlilien Platz für den Graswuchs machen.

Dieser tritt, wo die Aussüssung vollendet ist, gleich mit so grosser Energie ein, dass er alles andere Gewächs verdrängt, erst fleckweise, dann zusammenhangend einen dichtgeschlossenen, für den Angriff des Wassers ganz unzugänglichen Rasen auf der flachen Böschung bildend.

Zwei Gräser derselben Gattung, früher zu *Poa* gerechnet, jetzt als *Glyceria* unterschieden, sind es, welche den dichten Rasen des festen Aussendeichlandes bilden, beide zusammen in Holland Quelder, in Ostfriesland Andel genannt:

*Glyceria distans* WAHLENB. (Fl. Dan. tab. 251 und tab. 2222),  
*Glyceria maritima* DREJ. (Fl. Dan. tab. 1626).

Sie bilden das reiche Futtergras und geben das köstliche Heu, durch das die unbedeichten Ländereien so einträglich sind.

Auch in diesem wirklichen Rasen fängt sich noch wieder Schlick von ausserordentlichen Hochfluthen, auch dieser Boden wächst im Laufe der Jahrzehnte und Jahrhunderte noch höher und lagert sich noch fester, süsst sich völliger aus und wird am Ende für den Anbau aller, dem Klima entsprechenden Culturpflanzen fähig. Das kündigt sich an durch das Erscheinen des weissen Klees, den man als das Zeichen betrachtet, dass das Land,

wenn sonst des Ortes Gelegenheit darnach ist, zur Eindeichung reif geworden; bis dahin aber wehren die beiden Gräser jede aus der eingedeichten Marsch kommende Pflanze ab; aber dann ist das Land vollendet und der Herrschaft des Meeres entwachsen.

Kaum dürften irgendwo sonst im Innern des Landes, auf so beschränktem Raume, und bei einem nur nach Metertheilen messenden Höhenunterschiede, drei so deutlich geschiedene Pflanzenzonen neben einander liegen.

Die Linie, wo der Grasrand beginnt, ist für die praktischen Zwecke der Marschbewohner, für die Landgewinnung, wie für den Schutz des eingedeichten Landes von allerhöchster Bedeutung, sie ist die Linie der sogenannten ordinären Fluth (O. F.) eine Marke, welche bei der, nach der Küstenfiguration wandelbaren, Wirkung der Winde auf das Meer für die Beurtheilung der zu erwartenden Wasserstände entscheidender ist, als die allervollkommenste Horizontale. Auf diese Linie der ordinären Fluth, und nicht auf einen künstlich abgeleiteten mittleren Wasserspiegel, wird alle praktische Gesetzgebung und Uebung des Deichbaues und sonstigen Küstenschutzes gegründet. Alle Versuche, denselben eine mathematisch bestimmte Grundlage zu geben, sind nur zu einer Quelle des Irrthums und der Mühsal geworden. Um gegen die Natur zu kämpfen, muss der Mensch ihren untrüglichen Gesetzen gehorchen, und kaum kann sie allgemein gültige tellurische Gesetze deutlicher aussprechen, als durch pflanzengeographische Linien.

Frage man nun nach der Herkunft des Schlicks, der mit Hülfe dieser Pflanzen am Festlande die Marsch aufbaut, so lässt sich diese Frage nicht eher beantworten, als bis man die Natur der Marschinseln betrachtet hat, welche zwischen der zuerst geschilderten und erlossenen Kante eines vorzugsweise tertiären Landstreifens und dem jetzt beschriebenen Hügellande in dem meilenweiten inneren Haff belegen sind und waren.

### VI. Die Marschinseln.

In dem grossen Haff, das nördlich von der vorspringenden Küste Jütlands, südlich von der Halbinsel Eiderstedt geschlossen wird, liegt eine Zahl von Inseln, welche, abweichend von der Aussenkette, lediglich Marschboden in der Erdoberfläche haben. Die nördliche Hälfte des Haffs hat nur die eine kleine Insel Jordsand, die grössere Zahl derselben liegt in der südlichen Hälfte.

Im Gebiete der Karte sind es die Halligen, d. h. unbedeichten Inseln: Oland, Nordmarsch, Langeness, Appelland, Grode, Habel, Beenshallig, Hamburger Hallig, und südlich von der Karte: Hooge, Norderoog, Süderoog, Südfall, Nordstrandischmoor, Pohnshallig sammt den beiden grösseren eingedeichten Inseln Pelworm und Nordstrand.

Da der südliche Kreis der Inseln geognostisch keine andere Farbe gestatten würde als die der Marsch, so ist derselbe in die Karte nicht aufgenommen. Die gegenseitige Lage der einzelnen ist ja ohnehin auf jeder Karte des Herzogthums Schleswig zu sehen.

Die Insel Pelworm, zwei Meilen vom Festlande entlegen, etwa  $\frac{3}{4}$  Quadratmeilen gross, bildet ein einheitliches, früher sehr hohes Marschland, aus elf verschiedenen eingedeichten Koogen. In der Mitte liegt »der grosse Koog«, und zehn andere kleinere Kooge umgeben denselben. Fast rings umher berühren die Deiche der Insel unmittelbar das Meer; vom oben beschriebenen Anwachs zeigt sich vor ihnen kaum eine Spur, mit Ausnahme der nordöstlichen Ecke, der sogenannten »Norderhallig«. Auf dieser Insel hat besonders in den letzten Jahrhunderten eine beträchtliche Lagerung des Bodens statt gefunden. Das Moor unter der Marsch ist zusammengepresst, die Marscherde selbst allmälig dichter geworden, aus den äusseren Koogen ist überdies beständig Marscherde zur Refection der Deiche entnommen, die dem unmittelbaren Angriff des stärksten Wogenschlags ausgesetzt sind. So liegt die noch in historischen Zeiten als ein sehr hohes Marschland bekannte Insel jetzt unter ordinärer Fluth, und ihre Ränder er-

scheinen dem Abbruche so ausgesetzt, dass man den westlichen Deich bereits in einen riesenhaften Steindeich, bedeckt mit Graniten des Mitteldiluviums der Ostseeküste hat umwandeln müssen.

Ganz ähnliche Erscheinungen bietet die Insel Nordstrand, obgleich dieselbe unter dem Schutze von Pelworm liegt. Sie besteht heute aus 6 Koogen. Die westlichen unter ihnen sind eben so gestellt, dass das Meer den Fuss ihrer Deiche benagt und abbriicht, statt neues Land abzusetzen, und nur im Osten, in dem, durch die Insel selber geschützten Wasser, wird Land gewonnen, aus welchem erst vor kurzer Zeit der östlichste Koog gestaltet ist. Schon beginnt die Insel durch Vorland mit der bisher freiliegenden Pohnshallig zusammenzuwachsen, und es ist Hoffnung, auch dies Gebiet bald eindeichen zu können.

In dieser ihrer isolirten Lage, mitten im Meer, auf drei Seiten abbrechend, bilden die beiden eingedeichten Marschinseln eine Naturerscheinung, die sonst nicht vorkommt, da eine schutzlose Marsch mitten im Meer nicht entstehen kann; es ist ihnen also die Signatur aufgedrückt, dass sie, wie auch die Geschichte lehrt, nur die Ueberbleibsel eines vormaligen grossen Marschlandes, dass sie nur Bruchstücke sind.

Noch deutlicher aber tragen dieses Gepräge die kleineren unbedeichten Inseln der Nachbarschaft, deren grössere Hälfte auf der Karte dargestellt ist und die unter dem Gesamtnamen der Halligen bekannt sind, der sonst eigentlich uneingedeichtes Land überhaupt bedeutet. Es sind die Bruchstücke grossen zerstörten Marschlandes, noch haftend auf der Mitte des Watts oder der Sandplatte, die einst in ihrer ganzen Ausdehnung mit Marschland bedeckt war, rings umher scharf, senkrecht abgebrochen, in einer Höhe von 1 bis 2 Meter über dem heutigen Watt, und nur unter der östlichen geschützten Kante theilweise wieder ein Vorland nach der oben beschriebenen Weise gewinnend, das aber dem Verluste der drei anderen Seiten weitaus nicht gleichkommt.

Die Oberfläche ist mit einem dichten Teppich der beiden Andelgräser bedeckt, wird als Weide für die Schafe benutzt, giebt das Heu für den Winter und ernährt die Bewohner, welche ihre Häuser auf hohen Werften errichtet haben und so noch heute, wie

PLINIUS schrieb, bei täglicher Hochfluth den Schiffenden, bei der Sturmfluth den Schiffbrüchigen gleichen.

Durchschnitten ist der grüne Grasteppeich von salzigen Wattströmen, welche bald sich verbreiternd, bald zuschlickend, neben dem beständigen Abbruch am Rande die einzige Veränderung der Landschaft bilden. Letztere liegt, meistens nicht grösser als ein einzelnes Bauern- oder Herren gute, mitten in dem grünen schlickbeladenen Meere zur Sommerzeit smaragdgrün, zur winterlichen Schneezeit tadellos weiss, da, versehen mit süsem Wasser für Menschen und Vieh durch Tränken verschiedener Grösse und Cisternen, deren aufgesammeltes Regenwasser vor grossen Hochfluthen, die selbst in das Haus dringen, in Fässern geborgen werden muss.

Alljährlich nehmen die Halligen an Grösse ab: Regen und Wellenschlag zehren an der völlig nackten thonigen Kante, der Strom welcher täglich zwei Mal hin und zurückgeht, entführt auch das kleinste der suspendirten Theilchen, der Strand bedeckt sich nur mit etwas Sand und Muscheln, gemengt mit Ziegelsteinen, Schlacken und anderen steinigen Ueberbleibseln, welche das vielhundertjährige Leben der Menschen auf diesen Flächen verstreut hatte. Man ist im Allgemeinen der Ansicht, dass die gesammten Halligen seit *Anno 1713*, da sie gemessen wurden, ungefähr die Hälfte ihrer Oberfläche verloren haben, und dass sie, wenn nicht künstliche Vorkehrungen Schutz bringen können, gleich den bereits untergegangenen Halligen Hingstnes und Hainshallig und der nahezu verschwundenen Behnshallig, eine nach der anderen, im Meere langsam verschwinden werden.

Nur eine Hallig ist von anderer Zusammensetzung als die übrigen, nämlich Nordstrandischmoor; aber gerade diese verkündet in ihrem Bau noch mehr als alle übrigen, dass sie der Rest eines grossen zerstörten Landes sein muss.

Die Oberfläche besteht aus nur reichlich 1 Fuss (0,3 Meter) Marscherde, darunter folgt sogleich  $4\frac{1}{2}$  Fuss (1,4 Meter) Hochmoorstorf, darunter 1—2 Fuss (0,3—0,6 Meter) Darg, und darunter Sand ohne die geringsten Spuren thierischer oder pflanzlicher Ueberbleibsel aus dem Meere. Selbst unter dem Darg, der deut-

lich in süßem Wasser entstanden und mit Hochmoor später bedeckt worden ist, finden sich noch Spuren, dass er verhältnissmässig jungen Alters sein muss, man hat, von ihm überwachsen, gepflügte Sandfelder, schnurgerade Gräben, man hat unter demselben sogar Anfang der sechziger Jahre, ein unbekleidetes menschliches Gerippe gefunden, bedeckt von einem durch die Moorsäfte wohlerhaltenen Brette.

Geschichtlich ist auch bekannt, dass diese kleine Insel vor 1634 ein von Marschland rings umgebenes wüstes Hochmoor war, und dass der Marschboden, der sie jetzt bedeckt, theilweise aus dem benachbarten zerstörten Marschlande durch Menschenhand aufgetragen worden, dass aber in der ersten Zeit, da diese Hallig für sich allein bestand, die Oberfläche derselben, wie vorher, mit Haidekraut und Vaccinien bedeckt war, inmitten der salzigen Fluth ein Wunder zu sehen.

Die Beobachtung aller dieser Inseln, und wie sich später ergeben wird, auch der Watten rings umher, lehrt mit derselbigen Entschiedenheit wie die wohlbeglaubigte Geschichte, dass an dieser Stelle ein ungeheures Marschland zu Grunde gegangen ist. Die Chroniken sind voll von den Drangsalen, welche die Bevölkerung gerade dieses Landes hat erfahren müssen, wie all der reiche Besitz und oft mehr als die Hälfte der Lebendigen dabei untergegangen. So weit es möglich ist, soll der natürliche Vorgang der Zerstörung aus diesen Quellen dargestellt werden.

Von dem der Zerstörung vorhergehenden Zustande giebt am besten die südlich vorliegende Landschaft Eiderstedt Zeugniß. Sie bestand erwiesener Massen in alter Zeit aus drei Inseln, deren westlichste Utholm sich thatsächlich fast drei Meilen weiter westwärts, bis fast nach Helgoland erstreckte, von wo ihre Kante, Dünens bildend, allmälig landeinwärts schritt. Im 12. Jahrhundert wurde Utholm an die mittlere Insel Evershop, im 13. Jahrhundert Evershop an die östlichste Insel, Eiderstedt, und 1480 wurde Eiderstedt an das bisherige Festland gebunden durch Dämme, welche dann die Aufschlickung der trennenden Meerengen veranlassten. Ebenso verband sich aus grossen, nur durch schmale Meerengen getrennten Marschinseln das Land, dessen traurige Reste

soeben beschrieben worden sind, das alte Nordstrand, das die ganze grössere Südhälfte des Binnenmeeres erfüllte, bald als grosse Insel für sich bestand, bald mit den südlich vorliegenden Inseln Eiderstedt's, bald mit dem östlich vorliegenden Festlande zusammenwuchs, je nachdem die natürliche Anschlickung, unterstützt durch Menschenkunst, oder ein gelegentlicher Abbruch es forderten.

Eine Dünenkette, welche die Eiderstedtische mit der Amrumer verband, ausser Engelsand und Seesand auch den gänzlich verschollenen Ipkesand überragend, war der Rest ihres Schutzes. »Nordstrand lieget in einer Meerschöth und vor diesem Sinu grosse Sanddünen« schreibt PETREJUS *Anno. 1565*. Aufgebaut war dieses Marschland über einem niedrigen Sandlande, das mit stehendem süssem Wasser alle seine Vertiefungen gefüllt und Moore der verschiedensten Art hervorgerufen hatte, und herausragten aus der Alles abgleichenden Marschebene Hadesandinseln des alten Alluviums, gross wie die flachen Hügel, auf denen in Eiderstedt die Ortschaften Garding, Tating, Tholendorf und Brösum liegen, oder klein und gänzlich in Ortstein verwandelt, wie Effkebüll und Trollebüll, Moorlandschaften wie das Risummoor, in welchem das Moor so mit altalluvialem Sande verflochten ist, dass es theils über, theils unter demselben liegt, oder aufgeschwellte Hochmoore, wie dasjenige, dessen Rest in Nordstrandisch Moor besteht,<sup>1)</sup> oder gar mitteldiluviale Hügel, wie wir sie in den Burgen

---

<sup>1)</sup> Durch einen glücklichen Umstand haben wir genaue Beschreibungen des Hochmoores, welches einst mitten in dem reichen Marschlande des alten Nordstrand lag und wovon ein Rest in Nordstrandisch Moor erhalten ist; diese lassen den Charakter eines wirklichen Hochmoores ganz unzweifelhaft. Kein einziger Theil der ganzen zerstörten Landschaft ist daher so sehr als dieser im Stande, uns den Charakter des Landes vor seiner Bedeckung mit Marscherde klar vor die Augen zu bringen. Das nächste Festland, auf dem ein solches Moor aufwachsen könnte, ist über 2 Meilen entfernt, getrennt durch Wasser und Marsch, die nächste Inselecke Amrums, wo, wenn es grösser wäre, ein solches Moor entstehen könnte, ist 4 Meilen entfernt, durch Meer getrennt; noch weiter entfernt ist das Geestland von Föhr; also mitten zwischen diesen höheren Landschaften lag hier vor der Marschbildung eine Geestlandschaft wie die oben geschilderte, in der ein Hochmoor gedeihen konnte. Eine Schilderung stammt von MATHIAS BOETIUS, welcher kurz vor der grossen Zerstörung Nordstrands, die Bewohner strafend über den Zustand der Deiche und die Gefahren der letzten Hochfluthen schrieb. Sie lautet:

von Tinnum und Borgsum oder in dem Boden des Fleckens Hoyer, von Marsch umgeben, haben kennen lernen, und wie es noch jetzt mitten im Watt, auf Führer, Schulter und dem Lundenberger Sande südöstlich vom jetzigen Nordstrand ange-deutet ist, wo der Sand den vollständigen Inhalt eines mitteldiluvialen hat. Durch solche theils erwiesene, theils der Analogie nach zu erwartende Unterlagen und Unterbrechungen des wagerechten Marschbodens gewinnt das alte Nordstrand eine andere Natur, als man ihm gemeiniglich zuschreibt, indem man von den stehengebliebenen festeren Marschinseln auf den zerstörten Theil zurückgeschlossen hat, der aber, eben weil er leichter zerstört wurde, einen minder festen Körper verräth.

Die erste geschichtlich genannte verwüstende Fluth, welche in dieses Gebiet einbrach, war die in weitesten Kreisen genannte cimbrische Fluth, etwa 400 Jahr vor Christo, welche die Cimberni aus den überschwemmten Theilen dieser Halbinsel, die damals so viel breiter war und ungefähr 80 Quadratmeilen mehr begriff, vertrieb.

Dann schweigt die Geschichte über ein Jahrtausend von den Naturereignissen in diesem Winkel, und nur, dass die Gegend unter dem Einflusse von Ebbe und Fluth lag und auf hohen Werften besiedelt war, wird berichtet.

Erst später ward die Marsch eingedeicht und auch in der Niederung besiedelt, und erst seit jener Zeit erfolgen die Berichte von zerstörenden Ueberschwemmungen, theils weil die Menschen selber mehr davon betroffen wurden, theils aber doch, weil durch die Deiche das Land mehr als vorher gefährdet war. Das mag paradox klingen, ist aber nichts destoweniger, wie sich bald zeigen wird, geschichtlich und naturkundig zu erweisen.

---

„Zwischen Rörbek, Volligsbüll und Stintebüll liegt das Moor, das sich allmälig so hoch erhebt, dass man mit Wahrscheinlichkeit glaubt, es sei noch niemals von einer Fluth erreicht. Es enthält in seinem aus Moorerde bestehenden Boden einige kleine, aber sehr tiefe und fischreiche Seen.“ DANKWERTH schreibt in seiner Chronik pag. 144: „— ohne das wüste hohe Mohr, so mitten im Lande belegen ist, welches aber dieweil es keine Frucht trägt, ob es wohl den Einwohnern zur Feuerung dient, keine Deichmaess hatte.“

Die ältesten Nachrichten über Eindeichungen stammen aus dem Jahre 1000, und die erste zerstörende Fluth, welche erwähnt wird, als Städte und Dörfer vernichtend, ist die von *Anno* 1020 so wie die berüchtigte Allerheiligenfluth von *Anno* 1075.

Nach der Beschreibung des berühmten dänischen Chronisten SAXO GRAMMATICUS war ungefähr um 1200 das Land wohl eingedeicht, reich an Korn und Vieh, litt aber viel von Ueberschwemmungen, die eben jeden Winter eintraten, weil die Deiche nur niedrige Sommerdeiche waren und die kunstreichen Entwässerungsschleusen späterer Zeit damals noch unbekannt sein mussten. So werden denn schon aus den Jahren 1162, 1164, 1170, 1187 und 1196 fürchterliche Zerstörungen durch Wasserfluthen berichtet.

Um 1231 liess König WALDEMAR II. ein Erdbuch verfassen, in welchem auch diese Gegend unter dem Namen »Utland«, d. h. Aussenland, ihren Kirchspielen nach aufgenommen und zur Steuer, angesetzt wurde und das mit verschiedenen geistlichen Nachrichten des Bisthums Schleswig, namentlich einem Kirchenverzeichniss des ganzen Nordfrieslands aus 1240, so gut wie vollständig übereinstimmt.<sup>1)</sup>

Nach einer ziemlich sorgfältigen Sichtung durch den früheren Lehrer der Schleswiger Domschule, Herrn SCHMIDT, enthielt damals Nordstrand, das 1218 vom Festlande abgerissen war und

1) 1) *Catalogus NICOLAI BRUN*; ein Verzeichniss der Kirchen, Kapellen und Kirchspielle in dem „Utlande“, welche in der grossen „Manndrankelse“ untergegangen sind, verfasst vom Bischof NICOLAUS BRUN in Schleswig, kurz nach 1350.

Westphalen *Mon. ined.* III. p. 303.

2) Verteckeniss aller *Propositurn, pastoraten* Städte und Carspel Kerken und Capellen, so wannerdags dem Bischofs Stift Schleswig incorporirt gewesen sin.

*Ex vetusto Catalogo in Bibliotheca D. JOHANNIS HARSEN nostri invento.*

[JOHANN HARSEN war Landhauptmann von Nordstrand, starb 1600.]  
Staatsb. Magazin IV. p. 195.

3) *Designatio* der Harden vnd Kerken in *Frisia Minor* oder Nordfreslandt Ao. 1240.

[Wahrscheinlich ebenfalls aus HARSEN's Bibliothek stammend.]  
Staatsb. Mag. IV. pag. 191.

4) *Cathedricum*. (Verzeichniss der Abgaben, welche die Kirche des Stiftes

von Tinnum und Borgsum oder in dem Boden des Fleckens Hoyer, von Marsch umgeben, haben kennen lernen, und wie es noch jetzt mitten im Watt, auf Föhrer, Schulter und dem Lundenberger Sande südöstlich vom jetzigen Nordstrand ange deutet ist, wo der Sand den vollständigen Inhalt eines mitteldiluvialen hat. Durch solche theils erwiesene, theils der Analogie nach zu erwartende Unterlagen und Unterbrechungen des wagerechten Marschbodens gewinnt das alte Nordstrand eine andere Natur, als man ihm gemeiniglich zuschreibt, indem man von den stehengebliebenen festeren Marschinseln auf den zerstörten Theil zurück geschlossen hat, der aber, eben weil er leichter zerstört wurde, einen minder festen Körper verräth.

Die erste geschichtlich genannte verwüstende Fluth, welche in dieses Gebiet einbrach, war die in weitesten Kreisen genannte cimbrische Fluth, etwa 400 Jahr vor Christo, welche die Cimberni aus den überschwemmten Theilen dieser Halbinsel, die damals so viel breiter war und ungefähr 80 Quadratmeilen mehr begriff, vertrieb.

Dann schweigt die Geschichte über ein Jahrtausend von den Naturereignissen in diesem Winkel, und nur, dass die Gegend unter dem Einflusse von Ebbe und Fluth lag und auf hohen Werften besiedelt war, wird berichtet.

Erst später ward die Marsch eingedeicht und auch in der Niederung besiedelt, und erst seit jener Zeit erfolgen die Berichte von zerstörenden Ueberschwemmungen, theils weil die Menschen selber mehr davon betroffen wurden, theils aber doch, weil durch die Deiche das Land mehr als vorher gefährdet war. Das mag paradox klingen, ist aber nichts destoweniger, wie sich bald zeigen wird, geschichtlich und naturkundig zu erweisen.

---

„Zwischen Rörbek, Volligsbüll und Stintebüll liegt das Moor, das sich allmälig so hoch erhebt, dass man mit Wahrscheinlichkeit glaubt, es sei noch niemals von einer Fluth erreicht. Es enthält in seinem aus Moorerde bestehenden Boden einige kleine, aber sehr tiefe und fischreiche Seen.“ DANKWERTH schreibt in seiner Chronik pag. 144: „— ohne das wüste hohe Mohr, so mitten im Lande belegen ist, welches aber dieweil es keine Frucht trägt, ob es wohl den Einwohnern zur Feuerung dient, keine Deichmaess hatte.“

Die ältesten Nachrichten über Eindeichungen stammen aus dem Jahre 1000, und die erste zerstörende Fluth, welche erwähnt wird, als Städte und Dörfer vernichtend, ist die von *Anno* 1020 so wie die berüchtigte Allerheiligenfluth von *Anno* 1075.

Nach der Beschreibung des berühmten dänischen Chronisten SAXO GRAMMATICUS war ungefähr um 1200 das Land wohl eingedeicht, reich an Korn und Vieh, litt aber viel von Ueberschwemmungen, die eben jeden Winter eintraten, weil die Deiche nur niedrige Sommerdeiche waren und die kunstreichen Entwässerungsschleusen späterer Zeit damals noch unbekannt sein mussten. So werden denn schon aus den Jahren 1162, 1164, 1170, 1187 und 1196 fürchterliche Zerstörungen durch Wasserfluthen berichtet.

Um 1231 liess König WALDEMAR II. ein Erdbuch verfassen, in welchem auch diese Gegend unter dem Namen »Utland«, d. h. Aussenland, ihren Kirchspielen nach aufgenommen und zur Steuer, angesetzt wurde und das mit verschiedenen geistlichen Nachrichten des Bisthums Schleswig, namentlich einem Kirchenverzeichniss des ganzen Nordfrieslands aus 1240, so gut wie vollständig übereinstimmt.<sup>1)</sup>

Nach einer ziemlich sorgfältigen Sichtung durch den früheren Lehrer der Schleswiger Domschule, Herrn SCHMIDT, enthielt damals Nordstrand, das 1218 vom Festlande abgerissen war und

<sup>1)</sup> 1) *Catalogus NICOLAI BRUN*; ein Verzeichniss der Kirchen, Kapellen und Kirchspielle in dem „Utlande“, welche in der grossen „Manndrankelse“ untergegangen sind, verfasst vom Bischof NICOLAUS BRUN in Schleswig, kurz nach 1350.

Westphalen *Mon. ined.* III. p. 303.

2) Verteckeniss aller *Propositurn, pastoraten* Städte und Carspel Kerken und Capellen, so wannerdags dem Bischops Stift Schleswig incorporirt gewesen sin.

*Ex vetusto Catalogo in Bibliotheca D. JOHANNIS HARSII nostri invento.*

[JOHANN HARSEN war Landhauptmann von Nordstrand, starb 1600.]  
Staatsb. Magazin IV. p. 195.

3) *Designatio* der Harden vnd Kerken in *Frisia Minori* oder Nordfresland Ao. 1240.

[Wahrscheinlich ebenfalls aus HARSEN's Bibliothek stammend.]

Staatsb. Mag. IV. pag. 191.

4) *Cathedraticum*. (Verzeichniss der Abgaben, welche die Kirche des Stiftes

früher als »*Paeniusula*« bezeichnet wird, in den bekannten fünf Harden, die als freie Republiken bestanden, aber doch auch eine gemeinsame Verfassung hatten, auf etwa 8 Quadratmeilen:

in der südöstlichen Landenbergharde . . . . .	11
» » nordöstlichen Beltringharde . . . . .	16
» » nordwestlichen Wyrichsharde . . . . .	6
» » südwestlichen Pelwormharde . . . . .	12
» » südlichen Edomsharde . . . . .	14
Im Ganzen also . . . . .	59

#### Kirchen und Kapellen.

Da trat um 1300 am 16. Januar jene ausserordentliche Fluth ein, die auch Wenningstedt und den Friesenhafen an der Westküste von Sylt zerstörte und etwa 8 Fuss über die damals höchsten Deiche sich erhob. In ihr ging die überaus reiche Stadt Rungholt mit sieben anderen Kirchspielen der Edomsharde völlig zu Grunde, auch die Wyrichs- und Pelwormharde verloren eine Anzahl Kooge mit ihren Kirchen und Wohnhäusern, und was davon übrigblieb, zersplitterte sich in Halligen, von denen die meisten bald darauf nach einander fortgespült wurden, während auch ein Theil der noch jetzt bestehenden davon herstammt. In die Marschen strömte durch 21 grosse und viele kleine Deichbrüche die tägliche Fluth und zerstörte überall die verletzte Oberfläche.

Abgesehen von kleineren Zerstörungen erfolgte in demselben Jahrhundert noch eine gewaltige Fluth am 8. September 1362 um Mitternacht. Man bezeichnet diese, zuweilen aber auch eine kurz vorhergehende, wegen der grossen Verheerungen, die sie angerichtet, als »*Manndrankelse*.« Sie vollendete die Gestaltung Nordstrands zu einer hufeisenförmigen, vom Festlande entlegenen und

Schleswig an den bischöflichen Stuhl zu erlegen hatten, verfasst bald nach 1460.)

LANGEBECK, *Scriptores rerum danicarum* VII. p. 503.

5) Schwabstädter Buch. (Ein ähnliches Verzeichniß von 1523.)

Westphalen *Mon. inedita* IV. p. 3141.

6) PETRUS SAX. *De locis desolatis in Frisiae Septentrionali* 1656.

Westphalen *Mon. ined.* I. p. 1377.

von Halligen umgebenen Insel, wie sie auf den späteren Karten bis 1634 erscheint. Zwar wurde dieses Hufeisen, dessen ehemalige beide Enden die jetzigen Inseln Nordstrand und Pelworm sind, schon 1436 den 1. November einmal in der Mitte durchbrochen, aber es schlickte sich wieder von Neuem zusammen und nach 114 Jahren wurde es auch von Neuem zusammengedeicht.

Zwischen den Jahren 1612 und 1618 fanden dann viele Ueberschwemmungen statt und es zeigte sich dabei, dass die Deiche und sonstigen Schutzvorrichtungen höchst ungenügend waren, allein die Kosten der Verbesserung schreckten ab, und unaufhörliche Streitigkeiten zwischen den reichen Bewohnern über die gegenseitige Pflicht liessen das Werk nicht zu Stande kommen.

Da geschah denn am Sonntag den 11. October 1634 Abends um 9 Uhr das Entsetzliche, dass im Laufe einer einzigen Stunde durch 44 Deichbrüche, das Meer in die Kooge stürzte. Schon um 10 Uhr war die Insel vernichtet. Von den 8000 Bewohnern der Insel waren 6200 ertrunken, 50000 Stück Vieh verloren, 1300 Häuser zertrümmert, 30 Windmühlen eingestürzt. Von der Mitte der Insel Nordstrand blieben nur einige Halligen übrig; das westliche Ende Pelworm wurde mit Hülfe der Holländer wieder gewonnen, das östliche Ende, das jetzige Nordstrand, erst viel später wieder eingedeicht; von den 40000 Demath, welche die Insel eben vor der Fluth noch mass, sind jetzt nach dritthalb Jahrhunderten erst 11000 wieder vor den Fluthen gesichert und bewohnt.

Aus so schrecklichen Ereignissen und so grauenhaften Landverlusten musste man aller Orten in Nordfriesland, nicht blos hier bei Nordstrand lernen, dass die Eindeichung des Landes die grösste Gefahr bringt, so lange sie nicht, auch gegen die höchste Fluth, sicher stellt. Während selbst das empörteste Meer und die höchste Fluth machtlos über den uneingedeichten ebenen Rasen rollt, wie selbst heute noch die Halligen lehren, die nur an ihren rasenlosen Rändern abbrechen, vernichtet die Sturmfluth, welche den Deich zerbricht, nicht blos diesen, dass er in ruinösen Trümmern stehen bleibt und maasslose Erdopfer zu seiner Wiederherstellung braucht, sondern an der Stelle des Bruches entsteht auch durch

den Wasserfall ein ausgewühlter tiefer Kolk, eine Wehle, die sich wohl immer und immer wieder als neue Angriffsstelle darbietet. Auch das innerhalb des Kooges beacherte, also seiner Rasendecke beraubte Land wird bis zu jeder Tiefe abgeschält, die dem Aus- und Einlaufen der Fluthen entspricht und gehet dadurch, wenn neue Eindeichung nicht bald möglich ist, gänzlich verloren, wird wieder zu Watt.

Leider ist diese Erfahrung so spät gewonnen, dass der grösste Theil des alten Nordfrieslandes verloren war, als man lernte, die Kraft des ganzen Hinterlandes zu verwenden, um den Schutz gegen das Meer zu einem wirklich vollständigen zu machen.<sup>1)</sup>

Seit jener Zeit ist daher an der Küste des heutigen Festlandes ein Koog nach dem anderen, im Ganzen schon über eine halbe Quadratmeile Landes, und zwar des besten, fettesten und einträglichsten Marschlandes durch wehrhafte Seedeiche gewonnen.

Unschwer erkennt man in dem jetzigen Landgewinn der Küste das Material der zerstörten und noch in der Zerstörung begriffenen Inseln und Vorlande, das in der ganzen Reihe der Zerstörungsjahrhunderte massenhafter gewesen sein muss als heutzutage, während doch heute durch die Mithülfe der Menschen vermittelst

<sup>1)</sup> Wir besitzen ein, von einem eifrigen Vaterlandsforscher, Herrn Pastor Kuss in Kellinghusen, 1825 herausgegebenes Verzeichniß denkwürdiger Naturereignisse in Schleswig-Holstein von den ältesten Zeiten bis *Anno* 1800 herab. Dieses zählt außer den sonstigen grossen Sturmfluthen auch die maasslos verheerenden auf, welche ja eben um des geschehenen Land- und Menschenverlustes willen von den Chronisten gewissenhaft gebucht werden. Das Verzeichniß derselben, welches ich aus der chronologischen Folge von Thatsachen der verschiedensten Art herausgezogen habe, ergiebt nachfolgende Zahlen.

12. Jahrhundert . . . . .	7	verheerende Sturmfluthen.
13.      "	7	"      "
14.      "	10	"      "
15.      "	11	"      "
16.      "	23	"      "
17.      "	19	"      "
18.      "	18	"      "

Man sieht, die Gefahr steigt mit der wachsenden Eindeichung, und erst unser Jahrhundert hat diese so gebaut, dass sie der erfahrungsmässigen Höhe der Sturmfluthen begegnen.

der Lahnungen und Schlickfänge weit mehr von diesem einst verlorenen Reichthum wieder eingeheimset wird.

In den Jahrhunderten der Sorglosigkeit ist das von den Watten abgeschälte, alte, reiche Marschland unwiederbringlich in die Tiefen des Meeres gezogen worden.

Vergebens aber stellt man sich die weitergehende Frage, aus welcher Quelle zuerst das ungeheure Marschland von 50—100 Quadratmeilen entstanden sein mag, das hier östlich und westlich der Inselkette verschwunden ist, und von dem das zuletzt besprochene Nordstrand nur deshalb das letzte Stück war, weil es am höchsten, verhältnissmässig am besten bedeckt und am wenigsten sandig war.

Von Seiten der Geschichts- und namentlich der Alterthumsforscher, welche gerne bei der Vorzeit dieser Gegend verweilen, ist immer von Neuem wieder der Versuch gemacht, dieselben als ein Deltaland der Elbe aufzufassen, welchem Strome man für diesen Zweck die gezwungensten Wege nach Norden anzuweisen genöthigt war.

Da der Elbe aber durch die diluvialen Ränder ihres Thales der Weg in das Meer gewiesen ist, könnte Nordfriesland nur dann ein Theil des Elbdelta sein, wenn wirklich eine einzige geschlossene Landleiste festeren Baues mit wenigen Seethoren über Helgoland hinweg von der Südwestecke Jütlands bei Blaavands-huk bis zum Texel gereicht hätte und dieses Binnenmeer so völlig mit Marschboden erfüllt gewesen wäre, dass sich der Strom in zahlreiche Arme spalten musste, um zu münden, von denen dann auch einer seinen Weg bis in diesen äussersten Winkel des Delta könnte gefunden haben.

Zwar würde dies ein sehr regelreiches Delta der Elbe darstellen, allein weder Geschichte, noch Sage wissen von einer solchen Vorzeit, und zuverlässige geologische Andeutungen eines solchen Zustandes sind nicht vorhanden, vielmehr ist namentlich das Marschland des nordfriesischen Meeres ein Beweis dagegen, da es, je weiter von der Elbe entfernt, desto sandiger erscheint und auch vormals in den zerstörten Theilen so gewesen ist, während es in dem letzten Winkel des ungeheuren Delta doch gerade den am leich-

testen suspendirbaren Thonschlamm enthalten sollte. Daher dürfte man wohl nicht berechtigt sein, sich einer so grossartigen Vorstellung von der alluvialen Periode des deutschen Küstengebietes hinzugeben.

Auch aus dem jetzigen schleswigschen Festlande kann das Material für die ungeheure Marschebene nicht stammen. Das Haff erstreckt sich zwar längs der ganzen langen Küste Schleswigs und nimmt ausser der Königsau im Norden und vormals einigen Armen der Eider, die vielleicht ein wirkliches Delta hatte, die Nipsau, die Bredeau, die Wiedau, die Leckau, die Soholmau und die Husumer Au nebst zahlreichen kleineren parallelen Bächen auf; aber alle diese Flüsse haben auf der schmalen Halbinsel, die, wenn das Marschland weggedacht wird, in Wahrheit nur eine Landenge ist, einen Lauf von höchstens 3 bis 5 Meilen, sie berühren den fruchtbaren thonhaltigen Boden des Ostabhangs kaum an der Quelle, strömen durch eine Landschaft, deren Höhen vorzugsweise aus thonarmem Diluvialdecksand bestehen, in ungeheuren Niederungen, welche mit völlig thonleerem Haidesand bis zu bedeutender Tiefe gefüllt sind, können an ihren eigenen Rändern die Wiesen nur von Torf und Sand aufbauen, meist ohne die geringste Beimischung suspendirbarer Erden, führen ein in der Regel durchsichtiges braunes, d. h. von auflöslichen Humussäuren gefärbtes Wasser, können daher wohl in der Begegnung mit den Salzen des Meerwassers einen kleinen organischen Niederschlag bewirken, sind aber ausser Stande, ein Haff von ehemals 80 bis 100 Quadratmeilen mit mächtigem Marschboden zu überziehen, wie er hier tatsächlich vorhanden ist.

So kann denn wahrlich doch nur das täglich zwei Mal einfluthende Meer selber die Senkstoffe mitgebracht haben, ja das Meer muss dies sogar gethan haben, wenn die, oben, auf Beobachtungen gegründete Ansicht, über die alte, meistens tertiäre Vormauer gegen das Meer ihre Richtigkeit hat.

Da, wo das Meer den Limonitsandstein zerbrach und seine Felstrümmer liegen liess, wo es den Kaolinsand der Aussenkette zerstörte, seinen gröberen Theil versenkte, den feineren als Düne aufthürmte und vorwärts schoß, dort zerstörte es auch, nach

Ausweis des Profiles von Morsum Kliff, das bis zu allen Tiefen damit wechsellarrende, fasst eben so mächtige, Zwischenmittel von Glimmerthon, dessen Aufschlämmung im Verein mit dem aufgeschlämmtten Kaolin, durch ein oder einige Seethore in die vormalige Sumpflandschaft geführt und in der stillen Bucht zur Ruhe kommend, sich niederschlug und die Meeres-Producte in sich aufnahm, welche nicht blos den heute aufwachsenden, sondern auch den ältesten Marschboden des Gebietes erfüllen und daher jeglichen Gedanken an ein geschlossenes Flussdelta ausschliessen.

Findet auf diese Weise das Material für das ungeheure einstmalige Marschland seine genügende Erklärung, so giebt das auch dem früher entwickelten Gedanken von einem westwärts bereits aufgeriebenen tertiären und diluvialen Küstenrande noch eine weitere Stütze.

## VII. Das Watt.

Wenn nach den oben gegebenen geschichtlichen Zeugnissen noch Zweifel bestehen sollten, ob wirklich das nordfriesische Haff seiner ganzen Länge und Breite nach (und selbst über seine jetzige Breite hinaus) aus einem in der skizzirten Weise von Diluvium, Altalluvium und Hochmoor durchflochtenen bewohnten Marschlande bestanden habe, so geben davon die seichten Watten, die täglich zwei Mal überfluthet werden, aber doch den grössten Theil des Tages blosliegen, also zum Festlande gerechnet werden müssen, ausreichenden Nachweis.

Von den 106 Kirchen, welche nach PETER SAX schon vor 1656 daselbst vergangen waren, hat man in älterer und neuerer Zeit viele in ihren Trümmern noch nachgewiesen. Ihre genauere Lage zu ergründen, mag Aufgabe der Geschichtsforscher sein. Es heisst, dass der ausgezeichnete Topograph dieser Provinz, Herr Oberst F. GEERZ, ein auf Specialforschungen begründetes Bild ihres Zusammenhangs entworfen hat, dessen Veröffentlichung mit Freuden von vielen Seiten würde begrüßt werden.

In der geognostischen Karte konnte der exakteren Ortsbestimmung kein Werth beigelegt werden, es musste genügen, den ungefähren Platz derjenigen zu bezeichnen, welche am besten beglaubigt oder sogar nachher beobachtet worden.

Das Bild des Menschenlebens wie es vor der Entstehung des 1634 zerstörten Nordstrand, also tief unter dessen festen Körper, daher wahrscheinlich schon vor der Wasserfluth von 1300 dort entwickelt war, habe ich durch eine geometrische Aufnahme der Culturspuren zu fixiren gesucht, welche vor wenigen Jahren unter den sich wegschälenden Theilen von Hamburger Hallig, eines der 1634 stehen gebliebenen Bruchstücke, untermeersich hervorkam. (Zeitschrift der d. geol. Gesellsch. XXIV, 20.) Heute sind diese schon wieder verschwunden, und andere, weiter südlich belegene, zum Vorschein gekommen.

Da aber, wo die beschriebenen Spuren eines Ackerbaues in eingedeichten Marschländereien wieder verschwunden sind, ist das unterliegende Torfmoor zum Vorschein gekommen und in demselben zahlreiche tiefe viereckige Torfgruben, welche dem Anschein nach im trockenen Lande vor dem allerersten Einbruch des Meeres gemacht sein müssen und bis oben mit Marscherde gefüllt waren.

Aehnliches beobachtet man überall im Watt, und beobachtete dies, so lange dasselbe von Wattfischern und Schlickläufern besucht wird.

Im Jahre 1652 erschien eine Chronik von Schleswig-Holstein von dem Husumer Bürgermeister CASPER DANKWERTH, begleitet von zahlreichen Specialkarten des Mathematicus JOHANNES MEYER, gestochen von Goldschmieden und Rothgiessern der Stadt Husum, aber so sorgfältig gearbeitet, so anschaulich in Bezug auf das Terrain und dabei so geschmackvoll künstlerisch verziert, dass wenige Länder ein so gründliches Kartenwerk gleich nach der Zeit des dreissigjährigen Krieges aufzuweisen haben.

Ungemein lehrreich zur Vergleichung mit der Gegenwart sind besonders diejenigen Karten, in denen der damalige Zustand des alten Nordfriesland so kurz nach der Fluth, in der Nordstrand unterging, dargestellt wird. Mit dieser werthvollen Gabe zugleich aber hinterliess uns JOHANNES MEYER in seinen Karten des alten

Nordfrieslandes von 1240 ein anderes Werk, welches für die Gelehrten unseres Jahrhunderts und der letzten Jahrzehnte des vorigen zum wahren Erisapfel geworden.

Es sind besonders vier Kartenblätter, welche in dieser Beziehung genannt werden müssen:

Tab. XIII. Landkarte von dem Alten Nordfrieslande *anno*  
1240 (1:370000).

Tab. XIV. Nordertheil vom Alt-Nordfriesslande biss an das  
Jahr 1240 (1:140000).

Tab. XIX. Helgelandt in annis Christi 800, 1500 und 1649.

Tab. XXV. Sudertheil uom Alt-Nord-Friesslande biss an das  
Jahr 1240 (1:130000).

Carton dabei: Abriss Uon Rungholte und seinen Kirchspielen  
1240 (1:72000).

Ueber den thatsächlichen Werth dieser Karten, welche nicht nur das ganze Wattmeer bevölkert, sondern auch noch jenseit der Kette der Ausseninseln das alte Land ausdehnt, und namentlich zwischen Eiderstedt und Helgoland eine ganze, jetzt spurlos verschwundene Insel »Süderstrand« darstellen, ist ein, jetzt bald hundertjähriger und noch nicht entschiedener Streit ausgebrochen, besonders darüber, ob sie eine Bearbeitung älterer Karten seien, also auch für die unwahrscheinlicheren Dinge, namentlich den Süderstrand, Glauben beanspruchen dürfen, oder ob sie von MEYER nach Ueberlieferung und eigenen Wahrnehmungen angefertigt seien, und daher, was Süderstrand anbetrifft, auf irrthümlicher Auslegung der Kirchenverzeichnisse beruhen können?

Der beste Kenner des alten Nordfriesland von historischer Seite, Dr. A. L. J. MICHELSSEN, ist der Ansicht, dass MEYER ältere Karten nicht vor sich hatte, »da solche abgesehen von dem mehr als unwahrscheinlichen Vorhandensein so alter Landkarten bei uns zu Lande, nicht allein heutigen Tages nicht vorhanden sind, sondern auch vor MEYERS und DANKWERTHS Zeit landeseingesessenen Männern, die alle dergleichen Dokumente mit vorzüglichem Eifer sammelten, wie PETRUS SAX, nicht bekannt waren«.

Der beste Kenner der Topographie Schleswigholsteins, der

Oberst im Generalstabe F. GEERZ, sagt dagegen: »Endlich ergeben MEYERS Karten vom alten Nordfrieslande, dass ihm, ohne dass wir seine eigenen Nachforschungen und Untersuchungen auf den Watten bezweifeln, sogar für diese Periode ältere Risse zu Gebote standen.«

Nach den, durch die gegenwärtige Untersuchung in mir bestätigten Anschauungen muss ich aber der ersten Meinung unbedingt beipflchten.

DANKWERTH selber schreibt ausdrücklich pag. 39:

»So viel endlich die Landkarten des alten Nordfriesslandes anreichet, zeuget der Königl. Mathem. JOHANNES MEYER, dass er fleissig den Tieffen nachgefahren und alte glaubwürdige Männer zu Gefährten mit sich genommen, welche ihm die Oerter, wo die Kirchen und Doerffer belegen, ja die gantze Gegend gezeigt haben, wornach er denn die Carten formiret und in Grund geleget habe. —

Bei der Wissbegierde, die jeder Bewohner der Westküste dem alten Nordfriesland zuwendet, besonders aber ein Mann wie DANKWERTH hegen musste, konnten ihm alte Karten, hätte MEYER dergleichen gehabt, nicht verborgen gehalten werden, auch hatte ja sein Kartograph keinen Grund, sie ihm zu verbergen.

Jene Worte sind also ein, eben so unumwundenes, als unbefangenes Zeugniß zweier hochverdienter, angesehener Männer, das keine Zweifel zulässt. Aber auch die Karten tragen, nach meiner Ansicht, dazu bei, diese Meinung zu stärken.

Rücksichtlich der Karte von Helgoland habe ich dies schon früher nachgewiesen. Rücksichtlich der Karten des Hauptkörpers von Nordfriesland ist hervorzuheben, dass dieselben niemals einem factischen Zustande können entsprochen haben; gar zu sorgfältig sind die bekannten von einander unterschiedenen Theile ohne Ausnahme als Inseln neben einander gelegt; gar zu unmöglich ist die Art des Verlaufes der Gewässer, welche zwischen je drei oder vier solcher Inseln zu einem drei- oder viereckigen See anschwellen. Die beiden Halbkarten schliessen nicht fest aneinander, sondern decken sich auf einem breiten Streifen, und zeigen daselbst

solche Abweichungen, wie eine Copie gar nicht haben kann; das-selbe gilt von der, beide Hälften zusammenfassenden General-karte, so dass alle drei sich als flüchtige, skizzenhafte, aus freier Hand, jedesmal neu zusammengestellte Zeichnungen kundgeben.

Der nördliche Theil des Haffs war entschieden schon vor 1240 grosser Flächen seines Marschlandes beraubt. Schon in WALDEMAR's Erdbuch 1231 werden Föhr, Sylt, Amrum, Romö, Fanö, ja selbst Manö und Jordsand als Inseln bezeichnet, in Dokumenten heisst Sylt sogar schon 50 Jahre früher eine Insel; MEYERS Karte ist also gewiss nicht die des factischen Zustandes von damals. Die mythische Insel Süderstrand konnte ihm in dem damals schon offenen und tiefen Meere auch von alten Schifffern nicht gezeigt werden, die hat er aus alten Verzeichnissen ent-nommen, denn PETRUS SAX hebt es ausdrücklich hervor: »*Utholm propter magnitudinem suam olim dicta fuit Suderstrandia*«.

Diese beiden fabelhaften Gegenstände und die römisch heid-nischen Tempel, die ihm doch von den, solcher Namen nicht kundigen Schifffern nicht gezeigt und in alten Karten nicht über-liefert werden konnten, sind Zugaben des Autors, wie sie da-maliger historischer Phantasie entsprachen, machen aber das that-sächlich Beobachtete oder Erkundete dadurch nur desto zuver-lässiger, so dass man der Lage der Städte und Dörfer auf ihnen vielen Glauben schenken darf. — So weit über die geschichtliche Vorzeit des Wattes.

Heute liegt dieses Haff, das jetzt noch beinahe doppelt so gross ist als das Kurische, noch immer 45 bis 50 Quadratmeilen umfassend, zweimal bei tiefster täglicher Ebbe trocken, bei höchster täglicher Fluth unter Wasser, zerklüftet in eine Reihe abgesonderter Platten durch die theilweise breiten und tiefen Wattströme, die dem Abzuge des Wassers dienen. Lage und Aufeinanderfolge der verschiedenen Platten sind aus der Karte ersichtlich.

Die grossen Flächen desselben sind sandig und fest zu be-treten, in der Nähe des festen Landes und auf der geschützten Ostseite der Inseln werden sie nach und nach immer schlickreicher und man kann bis an die Knie einsinken; doch geht der Marsch-

bewohner bei Ostwind an vielen Stellen von Insel zu Insel, sogar von Sylt nach dem Festlande.

Im Norden des Föhringer Marschdeiches liegen kleine Steine, im Süden des Föhringer Geestlandes fast bis nach Amrum hinüber grosse Blöcke jeder Art, gebettet in dicht gepackte kleine Blöcke und Grand auf der Oberfläche des Watt, und ebenso ist es der Fall in Nordwesten von Emmerleff-Kliff, die Steine überall sich verrathend durch die Büschel des an ihnen wurzelnden Blasentang, da sonst das Watt vegetationslos ist.

An denjenigen Stellen, wo Strömungen oder verschiedene Wellensysteme sich treffen, häufen sich massenweise die Schalen der Muscheln zu wahren Muschelbänken an, welche oft eine bedeutende Ausdehnung haben und weit aus der Ferne leuchten. Nicht selten lehnen sie sich auch, gleich dem Sand an der Westseite der Halligen, gegen deren Südostseite, wie z. B. bei Nordmarsch und Hamburger Hallig.

Seit den ältesten Zeiten werden diese Muscheln mit Torf zu Kalk gebrannt, wie man aus dem Mauerwerk uralter Kirchen erkennt, und früher wurde auch fast das ganze Land damit versorgt. Noch immer kommen jährlich gegen hundert Schiffsladungen Muscheln in die Häfen, nur hat der Verbrauch seit der Erfindung des Portland-Cementes wesentlich abgenommen. Um sie zu gewinnen, legt sich der Schiffer mit Hochwasser an die Bank und füllt dann sein Schiff, wenn es trocken liegt, unmittelbar aus dem Haufen. —

Lehrreicher noch als dieser Wattenfund ist der hier relativ seltene, weiter nach Süden zu immer reichlicher werdende Bernstein. Seit urältesten Zeiten ist diese Küste als Bernsteinküste berühmt, und Tausende von Pfunden werden alljährlich eingeheimst, so dass seit den Zeiten der Römer, welche über diese Küsten berichteten, ein halbes Dutzend Millionen Pfunde mögen gesammelt sein. Wenn man weiss, dass in früheren Jahren hier der Bernstein als Brennmaterial und als Licht gedient hat, so ist auch der weitere Verbleib desselben zu erklären. Ausgespült wird er nach jeder höheren Fluth und bleibt mit einem schwarzen Brockenwerk aus Braunkohlenstückchen, Schiffstrümmerchen, Torf-

stückchen und zerriebenem Torfholze, theilweise auch glatt gerollten grösseren Holzstücken aus dem Torfe, dem sogenannten »Rollholz«, in langen braunen Streifen als äusserste Wattenkante an Hochsanden, Hochstränden und sonstigen erhabenen Stellen liegen, wo er von den Schlickläufern gesammelt, weiter südlich durch die abenteuerlichen »Bernsteinreiter« gefischt wird. Das Nähere über diesen Bernsteinfund längs der ganzen Küste, und den Beweis, dass das Mineral hier aus dritter, vierter oder fünfter Lagerstätte komme, habe ich in einer eigenen Abhandlung zusammengefasst, welche in den Schriften der deutschen geologischen Gesellschaft gedruckt ist (Jahrg. 1876, pag. 171).

Da an ein originales Bernsteingebirge hier wegen jedes man gelnden Anzeichens nicht gedacht werden kann, so ist seine Anwesenheit das Zeichen eines zerstörten Miocän-, Alt-Diluvium- oder Mittel-Diluviumlandes, denn in allen dreien erscheint das versprengte Mineral, während Jungdiluvium und Altalluvium das selbe nicht enthalten.

Vermuthungen auf einen weitergehenden Ueberblick, auch auf oben gesammelte Thatsachen gegründet, sprechen bei mir dafür, dass hier in Nordfriesland grössentheils Miocän, weiter südwärts vor Ditmarschen grössentheils Altdiluvium zerstört wurde. Was heute aufgespült wird, braucht darum nicht gestern aus diesen Schichten gerissen zu sein, denn in der Tiefe des Marschlandes selber findet sich zwischen dem Klei und dem unterliegenden Wattsande überall das Mineral vor, als weiterer Beweis, dass in der That der Aufbau des Marschlandes durch eine, sich zerstörende, äussere Landkette und nicht durch Deltabildung des Elbstromes geschah, der so viel Bernstein nicht zur Verfügung hatte.

Das Rollholz, das sich aus den submarinen Mooren und Wäldern ableitet, ist in eigenthümlicher Weise geschliffen und zu Kugeln, Ellipsoiden, Doppelkugeln und Spindeln gewalzt, dabei mit dem Sande und den mikroskopischen thierischen Resten des Watts, namentlich Foraminiferen und feinsten Echinitenstacheln, in jeder Spalte gefüllt. Es zeigt uns, wenn dies nach dem, was bei Sylt schon erörtert worden ist, noch nöthig wäre, dass Moore

und Wälder unter dem Sande jetzt bis an die äusserste, vor der Brandung liegende und sich verzehrende Kante reichen, dass also jetzt die Brandung bereits innerhalb der ehemaligen Hochlandskette im Bereiche des ehemaligen Niederlandes aufschlägt.

Besser noch als die Moore, welche bekanntlich sowohl unter Wasser, als auch über Wasser entstehen, bei denen daher für jeden einzelnen Fall eine Specialuntersuchung erforderlich sein würde, können die untermeerischen Wälder dazu dienen, eine Niveauänderung in diesem Gebiete festzustellen. Die Nachrichten von solchen, und zwar namentlich von den noch in der Tiefe festgewurzelten Bäumen, sind ausserordentlich zahlreich, und eine Sichtung derselben ist unmöglich, weil sie von Schiffern und Fischern gelegentlich beobachtet, erst später hier und da in die Literatur übergehen, ohne dass grade die eigentlich charakteristische Art des Vorkommens durch die Ueberlieferung mitgegeben wird. Im Laufe dieses Jahrhunderts ist mit jeder Beschreibung der Gegend so viel phantastische Geologie und Archäologie verquickt worden, dass die Nachrichten immer weniger zuverlässig werden. Es wird einer günstigen Gelegenheit bedürfen, wie derjenigen, welche mir bei Hamburger Hallig zur geometrischen Aufnahme der Culturspuren geboten wurde, um hierüber einmal zuverlässige Massbestimmungen sammt Charakteristik der wurzelfesten Baumstübben und ihres alten Waldbodens zu liefern; denn namentlich die Archäologen haben selbst die Namen der Wohnstätten Osterwohld und Westerwohld und dergleichen damit in Verbindung gebracht, obgleich dieselben auf Marschland standen, das jene versunkenen Wälder hoch überdeckte; sie haben historische Nachrichten über zerstörte Wälder bei der Insel Romö, welche im Mittelalter untergingen, Apenholt u. s. w. mit den submarinen Wäldern daselbst in eine Kategorie gesetzt, haben MEYERS gänzlich hypothetische Waldzeichnung als baare Münze genommen und ebenfalls darauf bezogen und dadurch grosse Verwirrung in die Angaben gebracht. Treuherziger sind die Angaben älterer Chronisten, welche lediglich das Beobachtete erzählen. So schreibt JOHANNES PETREJUS (Prediger in Odenbüll auf Nordstrand von 1565 bis 1605) wie folgt:

— »wenns Wasser vom Ostwinde zur Seewärts hinaus getrieben, siehet man noch heutiges Tages bei grossen Hauffen brede unde dicke Worteln von Eicken Bohmen schwartz und schier Steinhart an des Diepes Rande stehend.«

IBEN KNUTZEN in Wobbenbüll Kirchspiel Hattstedt schreibt: »man findet noch öfters ausser dem Teiche in dem Schlick viele eichene umgestürzte Bäume und sehr viele Wurzeln von allerlei Bäumen, welche die armen Leute aus dem Schlick herausholen und ihre Gärten damit einzäunen und befriedigen.«

Von den Austernfischern weiss man, dass in der Gegend von Romö der unterseeische Wald über 10 Fuss (3,1 Met.) unter heutiger ordinärer Fluthhöhe wurzelt. Aber schon bei den älteren Chronisten findet man die Neigung, dergleichen Beobachtungen und die geschichtlichen Nachrichten in Zusammenhang zu bringen, was denn natürlich immer weiter um sich gegriffen hat. DANKWERTH (1652) schreibt zum Beispiel über diese Stelle pag. 16:

»Ja man hat über das daselbst berichtet, dass *anno 1312* Mandöe, die Insel, auch mit Phanöe soll Landfast gewesen seyn, und habe zu der Zeit ein Wald Scogum-Wald geheissen, daselbst gelegen, wo anitzo das Neue Rieper Tieff ist, welches doch aller Dinge nicht gläublich; sitemal, obgleich die Nipsaa zu der Zeit zwischen Mandöe und dem festen Lande hindurch, und folgends durch die Nacke ins Meer ihren Ausslauff genommen, so hat doch die Schodtburgischer Aw, von Anfang, dem Ansehen nach, seinen Lauf zwischen Phanöe und Mandöe gehabt, zwischen welchem Fluss und der Nipsaa denn dieses Gehöltz mag gelegen sein gewesen. Sonsten ist aufgezeichnet, dass 1210 ein grosser Wald Apenholt geheissen, so sich von Ivern auf Römo ins Osten bis an Guidding Kirspel erstrecket gehabt, durch eine grosse Wasserfluth verwüstet und vergangen, massen zu dieser Zeit zuweilen grosse Bäume woran noch ihre Wurzeln fast seyn, daselbst ausgegraben worden, und soll nur ein Bach bei oder in dem Holtze hindurch gestrichen seyn, der die Insul und das fäste Landt von einander geschieden hat. — *Anno 1216* soll Nacksandt, auch ein ziemliches Gehöltz vom Meer verwüstet und hingerissen worden seyn. *Anno 1248* ist

an der Westseite des Landes Röm ein Kirchspiel verwüstet von dem saltzen Wasser, worbey auch eine Holtzung gelegen, massen über der Alten Bericht auch Bäume mit ihren Wurzeln in dieser Gegend zu unser Zeit gefunden werden.«

Es unterliegt aber nach meiner Ansicht keinem Zweifel, dass hier und an anderen Stellen älterer Chronisten nicht so sehr eine Verquickung von Geschichte und Naturbeobachtung stattfindet, als viel mehr, dass hier Geschichte aus der Naturbeobachtung gemacht worden ist und jene angeblich zu historischen Zeiten untergegangen Wälder nie bestanden haben.

Alles ohne Ausnahme deutet darauf hin, dass jedenfalls um *Anno 1000*, wenn nicht schon viel früher, die Landschaften in Nordfriesland, wenn auch wieder zerfetzt, doch sonst schon von gleichem Charakter gewesen, wie heute. Um diese Annahme über jeden Zweifel zu erheben, muss ich aus dem dänischen Chronisten SAXO GRAMMATICUS noch ein längeres Citat vorbringen, das nicht blos die Identificirung jener nach SAXO's Zeit angeblich untergegangener Wälder mit den untermeerischen unmöglich macht, sondern auch jene im Mittelalter verschwundenen Wälder selbst als Fabel erscheinen lässt. Die Stelle lautet:

*Interea Canutus Frisiam minorem, quae et ipsa Danicarum est partium, cum paucis exilio comitibus petit: dives agri provincia et pecoribus opulens caeterum confinis Oceano patet humilis, ut ejus interdum aestibus eluantur, qui ne irrumpant, vallo litus omne praecingitur, quod si forte perfregerint, inundant campos, vicos et sata demergunt, neque enim illic locus natura aliis alio editior exstat, plerumque agros ab ino convulsos alio loci trajiciunt, locum eorum occupante lacuna, in quorum considerint praediis possidendos. Innudationem comitatur feracitas.*

*Gramine tellus exuberat, torrefacta in salem gleba decoquitur. Hieme continuo celatur aestu, stagni speciem praebentibus campis, unde, in qua rerum parte locanda fuerit paene ambiguum natura fecit, cum alia anni parte, navigationis patiens alia aratri capax existat. Incolae ejus natura feroce, corporibus agiles, anxiā et*

*gravem armaturam contemnunt ancilibus (Springstöcke) utuntur missilibus dimicant, agros scrobibus cingunt, saltus contulis edunt, Penates in editum, subiecto glebarum acervo, provehunt. —*

Aus dieser Schilderung erhellt der Zustand Nordfrieslands um Anno 1000 vollständig. Es geht daraus hervor, dass auch das Klima ein gleiches sein musste; das aber duldet an der schutzlosen Westküste keine Wälder mit grossen Bäumen; daher sind jene vermeintlich im 13. Jahrhundert untergegangenen Wälder Fabeln, erfunden nach alten Namen und nach den, unter dem Meeresspiegel wurzelnden Wäldern, mit denen sie auch dann niemals verwechselt werden dürften, wenn wirklich noch damals Waldreste aus einem früheren Zustand der Küste vorhanden gewesen wären. Die untergegangenen Wälder aber mit ihren grossen Bäumen, von denen Balken alter Häuser auf den Inseln und dem Festlande theilweise entnommen sind, sie erzählen mit noch mehr Beredtsamkeit als irgend ein anderes der früher aufgewiesenen Zeichen, dass innerhalb unserer heutigen, der neueren Alluvialperiode, aussen vor Nordfriesland ein höher belegenes Hügelland lag, welches die Seewinde brach, und ähnlich wie heute, noch die schmale Diluvialleiste Schleswig, ihrem Ostabhang und der dahinter belegenen Niederung gestattete, eine kräftige Waldvegetation zu entwickeln.

Nicht eben so sicher erzählen sie von einer geschehenen Senkung des Bodens in alluvialer Zeit. Zu ungenau sind die Wahrnehmungen rücksichtlich der Tiefe, in welcher die Wurzel unter dem heutigen Meeresspiegel steht, zu ungenau rücksichtlich des Umstandes, ob die Wurzel wirklich im Sande haftet, zu ungenau darüber, ob grosse Torfmoore damit in Verbindung stehen, oder in Verbindung gestanden haben.

Ist Letzteres der Fall, dann können die Bäume, wie es tatsächlich an vielen Stellen der Fall ist, auf schwimmenden Inseln gewachsen und nachmals, wenn ihr Gewicht zu gross wurde, plötzlich in den weichen Morast eingesunken sein. Auffallend ist nur die riesenhafte Ausdehnung der ganz gleichen Erscheinung längs der dänischen, deutschen, holländischen, belgischen, französischen, englischen, schottischen, der Orkaden- und Hebriden-Küste, kurz

der ganzen Umgebung der heutigen Nordsee, und auffallend sind die wenigstens angeblich in England und Frankreich gemachten sorgfältigen und ausgedehnten Beobachtungen über Festwurzelung im Sandboden. An der in Rede stehenden nordfriesischen Küste wird ausser den oben erwähnten Thatsachen nur noch vom Humer Hafen berichtet, dass dort unter dem Moorboden ein Birkenwald gefunden wurde, dessen Wurzeln im Sande sassen, und von der Hallig Oland, dass dort Eichenstubben wie ein Stein-damm im Sande unter dem Watt wurzeln.

Würde die Hypothese, dass hier in der früher geschilderten Landschaft des noch für Salzwasser geschlossenen Haffs schwimmende Inseln sich fanden, die mit Bäumen bedeckt, Jahrtausende lang eine nach der andern in die Tiefe sanken, noch einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit haben, so würde doch dieselbe Voraussetzung für alle die genannten Küsten der Nordsee, die südlische und südwestliche Küste Englands, die Ostseeküsten Dänemarks, Deutschlands, Bornholms (30 Fuss = 9,4 Met.) und Südschwedens (27 Fuss = 8,5 Met.) eingerechnet, sich bis zu einer ganz abenteuerlichen Hypothese steigern, da man ja für alle diese Küsten einen ähnlichen Haffcharakter, und wenn nicht eine tertiar-diluviale Vormauer, doch wenigstens eine dichte Dünenkette voraussetzen müsste, um Süsswasserseen in dieser seltsamen Lage zu construiren.

Die Allgemeinheit der Erscheinung fordert eine allgemeinere Erklärung. Eine über so grosse Flächen ausgedehnte continentale Senkung, zumal wenn sie allmälig erfolgt, wie die schwedische Hebung oder die Senkung der grönländischen Küste, ist bei einer Höhe von 10 bis 30 Fuss (3,1 — 9,4 Meter) an einer Felsenküste kaum zu merken. Ein ungeheurer Einfluss auf die Gestaltung und den Bodencharakter Norddeutschlands und seiner Vorlande ist aber darin begründet, dass dieses Gebiet vorher durch die Formation des alten Alluviums so beispiellos eben und schwach abgeböscht worden war. —

Der vormalige Wasserbaudirector, Herr GROVE, hat bei dem Durchstich einer neuen Hafenmündung zu Husum 1846, Beobachtungen gemacht, welche hierzu in Beziehung stehen und von

Geologen und Archäologen bereits in verschiedenster Weise ausgebaut sind.

Er fand nämlich daselbst unter dem Marschboden das Torfmoor, unter demselben den Birkenwald, der im Sande (des alten Alluviums) wurzelte. Inmitten dieses untermeerischen Waldes traf er einen Sandhügel von Gestalt eines Grabhügels, fast bis oben hin von dem Moor überwachsen, und im Innern ein Flintmesser, eine Anzahl gebrannter Flintstücke und einige Granitgeschiebe enthaltend, ein zweifelloses Grab. Dies ist die einzige Beobachtung, welche darthut, dass die Senkung in einer Zeit geschehen, da die Gegend bewohnt war. Die Erzählungen der Griechen und Römer über diese Gegend lassen dieselbe bereits erscheinen wie heute, indessen doch, ohne über die Mächtigkeit der Marschlage irgend etwas lehren zu können. Möglich daher, dass die cimbrische Fluth, etwa 400 vor Christo, wirklich die Zeit dieser Senkung gewesen, wahrscheinlich aber liegt sie viel früher.

Dass aber eine solche Senkung innerhalb unserer heutigen Periode des jüngeren Alluviums Statt gefunden, muss man doch als eine Thatsache betrachten, für welche weitere Bestätigung wünschenswerth, oder als eine sehr begründete Hypothese, die nur durch einen exacten Gegenbeweis umgestossen werden kann, die auch an sich durchaus nicht unwahrscheinlicher ist, als die langsame Hebung von 100 bis 200 Fuss (31,4—62,8 Meter) während der Periode des alten Alluviums, welche durch die grosse Austernbank bei Tarbek auf der Mittelhöhe Holsteins und bis in das südlichste Ende der Halbinsel durch den im Jungdiluvium liegenden Hamburger Wallfisch und die darin steckende Blankenesser Austernbank völlig erwiesen ist. Nur wird man es aufgeben müssen, dergleichen geologische Ereignisse durchaus mit historischen oder mit so sagenhaften Ereignissen, wie der Durchstich des englischen Canales durch eine eifersüchtige Prinzessin im Munde des Volkes ist, in Zeitparallele zu bringen.

Dass die unterseelischen Moore dieser Küste ohne Ausnahme aus Süßwasserpflanzen gebildet wurden, lehrt — der Anblick jeder einzelnen Scholle — mir ist keine einzige Stelle bekannt, wo verhorste Meeresalgen getroffen wurden; dass sie aber nicht durch

Süsswasserschlick, also nicht nach Art eines unermesslichen Elbdelta zugedeckt wurden, lehrt der Inhalt des Schlicks an *Cardium edule* und dergleichen mehr, das lehrt aber auch der Salzgehalt des Torfes, welcher ein ganz ausserordentlicher ist, so dass man mit Sicherheit annehmen darf, er sei, ehe ihn die Schlicklage überdeckte, täglich vom Meerwasser überspült worden, habe sich mit demselben vollgesogen, sei darnach zur Ebbezeit getrocknet, abermals vollgesogen, und so fortdauernd, dergestalt, dass sich in ihm der Salzgehalt concentrirte und ihn zu einer salzhaltigen Schicht stempelte, aus der eine regelmässige und dauernde Salzgewinnung stattfinden konnte. —

Schon oben war dies in dem Citat aus SAXO GRAMMATICUS angedeutet durch die Worte: *torrefacta in salem gleba decoquitur*. Das, was damals *Anno* 1000 geschah, wurde auch noch im vorigen Jahrhundert an derselben Stelle und in derselben Weise als Erwerbszweig geübt. —

Nicht blos hier auf den Watten, selbst tief im Binnenlande, in Süderstapel, Norderstapel, u. s. w. wurde das Geschäft geübt, den salzigen Tuul oder Terrig unter der Marscherde herauszugraben und zu versiedeln, als ein Beweis, dass auch dort noch nicht Flussalluvion, sondern lediglich Meeresalluvion die Marsch gebildet habe. Vorzugsweise aber wurde die Kunst geübt im alten Nordstrand, in der Lundenberger Harde, und dann bei den einstmaligen drei Halligen Galmsbüll, Dagebüll und Fahretost, von denen erstere untergegangen und nur im Aussendeich noch wahrzunehmen ist, während die beiden letztgenannten durch Eindeichung mit dem Festlande verbunden worden sind.

Das in dieser Gegend gesottene Salz war seiner Schärfe und seiner Weisse wegen weit berühmt, ging namentlich nach den Ostseeinseln und wurde dort gegen Roggen vertauscht. Männer und Frauen hatten lohnenden Erwerb davon, und dass in *Anno* 1338 wegen Ueberfluthungen und Regen kein Salz gewonnen werden konnte, wird als eine Landescalamität in der Geschichte ausdrücklich aufgezeichnet. Im 15. Jahrhundert hat auch auf den Holländischen Küsten, auf der Insel Schouven und in der Provinz Zeeland, eine Nachahmung der friesischen Salzgewinnung

Statt gefunden, ist aber bald vor dem Séesalz von St. Ubes gewichen.

Hier aber blieb sie seit den ältesten Zeiten festgesiedelt und setzte noch im 18. Jahrhundert 16 Salzschriffe in Nahrung; die aber 1768 schon auf 6 zusammengeschmolzen waren. Als endlich die dänische Regierung ein Regal daraus machte und es einem gewissen WICHMANN als Privilegium übergab, der seine Gerechtsame in schärfster Weise überwachte, da gingen um 1782 die beiden letzten Salzsiedereien zu Grunde, und ein um 1794 gemachter Versuch zur Erneuerung scheiterte vollständig.

Die Bereitung des Salzes geschah auf folgende Weise:

Zwei Männer fuhren bei Hochwasserzeit in einer flachen Schute nach einer Stelle des Watts, wo ihnen das Vorhandensein des Terrigs bekannt war; dort legten sie sich vor Anker und erwarteten die Ebbe. Sobald das Watt neben ihnen blosgelaufen war, sprangen sie aus dem Fahrzeug, warfen mit Schaufeln den obersten Schlick bei Seite und gruben mit Spaten den festen Klei ab, der zuweilen 2 bis 3 Fuss dick über dem Salztorse sass. Zuweilen musste man statt dessen Sand, zuweilen auch geringhaltigen Torf abräumen.

Der letzte, obgleich durch Salz- und Gypsgehalt schon so weit verdorben, dass er schlecht brannte und noch schlechter roch, war doch von dem eigentlichen Salztorf wesentlich unterschieden und zur Salzgewinnung unbrauchbar, warum? das habe ich nicht ergründen können.

Bei der Tiefe, in welcher man suchen musste, war es höchst mühselig, den Salztorf heraufzuwerfen, und die zwei Männer gebrauchten jedes Mal die ganze Ebbezeit, um ihre Schute nothdürftig zu füllen.

Nachdem die Schiffer dann bei auflaufendem Wasser durch eine Besenbake den Ort ihrer Arbeit bezeichnet hatten, gingen sie, sobald das Schiff flott geworden, ans Land, luden den Inhalt auf einspännige Karren und fuhren denselben nach dem sogenannten Salzkoog, einem kleinen, von Sommerdeichen eingefassten Stück Landes.

In dem Salzkoog wurde der Torf ganz dünn ausgebreitet,

mit blossen Füssen platt getreten und durch mehrfältiges Wenden in der Sonne getrocknet, was bei gutem Wind und Sonnenschein zuweilen in der unglaublich kurzen Zeit von 24 Stunden geschah, aber selbstverständlich durch Regengüsse in empfindlichster Weise gestört und gehindert werden konnte.

Die völlig getrocknete Torferde wurde alsdann in kleine Haufen zusammengekrückt und in Brand gesteckt, wie man Moorland abbrennt, wobei sie sich anfänglich in Schmauchfeuer, nachher in wirklicher Gluth verzehrte, bis nur die Asche übrigblieb. Rauch und Qualm dieser Operation, übelriechend durch den Gypsgehalt des Meerwassers, durchzogen meilenweit das Land und veranlassten damals dieselbigen Klagen in Schleswig, wie heute das Moorbrennen im Oldenburgischen und im Münsterlande.

Da der Salztorf ein Viertel seines Gewichts Asche ergab, so war der Ertrag davon bedeutend. Die Asche wurde, um sie gegen Regen zu schützen, auf grössere Haufen geschüttet, und da die Arbeit gleichmässig vom Mai an bis Jacobi ihren Fortgang hatte, so wurden beträchtliche Mengen zusammengebracht.

In den späteren Monaten wurde dann die Asche auf jenen einspännigen Karren den Sülzbuden oder Kothen zugefahren, etwas mit Meerwasser angefeuchtet, um das Verstäuben zu hindern, und lieferte dadurch feste schwarze Kuchen, welche vor der Sülzbude aufgestapelt wurden. Im Winter wurde das Salz versotten, und zwar auf folgende Weise: In zweien grossen Kufen wurde der Salzgehalt der Asche durch Meerwasser ausgelaugt, aus der letzten Kufe durch hölzerne Röhren in eine eiserne Pfanne geleitet, welche so viel gesättigte Soole enthielt, dass man anderthalb Tonnen Salz daraus sieden konnte. Die eiserne Pfanne war mitten in der Sülzbude an vier eisernen Haken aufgehängt und reichte bis zur Hälfte ihrer Tiefe in eine Grube hinein, welche eine seitliche Oeffnung hatte. In diese seitliche Oeffnung warf man Torf, dessen Flammen und Rauch dann rings um die Pfanne herausspielten, und da diese Gebäude keinen Schornstein hatten, im Verein mit dem feuchten Boden des Kessels das ganze Innere erfüllten.

Aus 800 Pfund Asche gewann man 300 Pfund Salz; aber die armen Leute, die von der sauren Arbeit kaum das tägliche Brod

hatten, nahmen, durch keine Intelligenz unterstützt, immer wieder die Mutterlauge mit und machten dadurch ihr Salz endlich so bitter, dass man zuletzt allgemein das Lüneburger vorzog und den Untergang dieser Industrie nicht beklagte.

Ich habe dieser altgermanischen naturwüchsigen Industrie, welche mindestens 1000 Jahr hier geblüht hat, weil sie auf die eigentliche Natur des Watts gegründet ist, einen etwas grösseren Raum gegeben, als die geognostische Darstellung sonst gestattet, weil sie unter den deutschen Salinisten nicht genügend bekannt zu sein scheint und immerhin ein Interesse in Anspruch nehmen kann.

Von grosser Bedeutsamkeit für die Natur des Watts, oder vielmehr seiner Unterlage, die wir als ein mannigfaltig gegliedertes Geestland erkannt haben, ist auch der Umstand, dass Süßwasserquellen im Untergrunde vorfindlich sind, also den grösseren Schichtenverband mit dem tertiären oder diluvialen Hochlande, das doch meist ziemlich entlegen ist, verrathen, während nahe bei Husum zwischen dem bedeutenden Hochlande und dem das Diluvium verrathenden Lundenberger Sande die Bohrung auf 150 Meter Tiefe noch kein Süßwasser, sondern nur den schlichten Wattsand herausgefördert hat, der dort einen Tiefspalt wahrscheinlich macht.

Es ist in früheren Zeiten nicht selten berichtet worden, dass die Tuulgräber im Watt ertrunken sind, weil plötzlich in der unterseeischen Torfgrube das süsse Wasser aufsprudelte.

In der Nähe der Hallig Nordmarsch ist vormals eine Quelle im Watt gewesen, die aber in Folge irgend eines Frevels verloren gegangen. Nördlich von Langeness wurde einst eine Süßwasserquelle getroffen, deren Finder von den Bewohnern der Insel eine Belohnung erhielt und von dem Prediger in einem Gedicht verherrlicht wurde. Noch im vorigen Jahrhundert schrieb darüber ein Halligbewohner, Namens LORENZ LORENZEN: »Etwas Wunderwürdiges ist auf dem Schlick von Langenes im Nordosten von Nordmarsch zu sehen, denn quillt daselbst ein Brunn mit frischem Wasser mitten im salzen Meere hervor. Dieser Brunn ist mit Brettern dicht gemacht und vor Zeiten mit einer Pumpe, itzo aber nur mit einem

Schwengel versehen. Die Fluth läuft alle 6 Stunden um denselben herum und in der Ebbe wird das Vieh zur Zeit der Noth häufig daraus getränket. Ob wir nun wohl auf Nordmarsch kein eigen-thümliches Recht an selben Brunnen haben, so wird unser Vieh doch aus Mitleiden zugelassen, und ist schon unterschiedliche Mal durch diesen Brunn vom Durststerben errettet worden. Denn weil wir auf unserer Insel kein anderes frisch Wasser haben, als was auf den Warffen vom Regen aufgefangen wird, so trägt es sich bisweilen bei trockenem Sommer zu, dass nichts vorhanden und das Vieh auf dem Felde vor Durst jämmerlich blöcket und schreyt. Da müssen denn die Einwohner mit Böthen von Föhr oder Ockholm Wasser zuführen lassen, welches aber wegen der Fracht theuer zu stehen kommt, oder zweymal des Tages eine gute Viertelmeile Weges ihre Kühe nach obiger Quelle zutreiben. Es ist aber erbärmlich anzusehen, wenn das Vieh in der Ebbezeit, welche oft des Nachts erst einfällt, nun einen so weiten Weg her an die Quelle gekommen, wie es vor Durst umherläuft und fast den Brunnen stürmen will, weil es denn noch oft eine Weile warten muss, bis Andere, welche vorher angelanget, ihr Vieh getränkent haben, und versichert man, dass solchem Spektakel fast nicht ohne Thränen kann zugeschauet werden.«

Aus welchem Grunde die Quelle versiegt oder nicht mehr in Gebrauch ist, habe ich nicht erfahren. Ihr einstmaliges unzweifelhaftes Vorhandensein, welches dieser Bericht darthut, bestätigt in ziemlich hohem Grade die oben gegebene Darstellung von dem unterirdischen Bau der Landschaft und ist zugleich eine so wichtige Thatsache für die genügende Wasserversorgung der einsamen Inselbrocken, dass, seitdem die neue Methode der abessinischen Brunnenbohrung und der Bohrung mit Wasserdruck erfunden, es nicht unterlassen werden sollte, zu versuchen, auch diese Inseln gegen Süsswassermangel für alle Zeit zu schützen.

Nachdem ich so die hauptsächlichsten Züge des unterirdischen Baues der Watten gegeben, habe ich nur noch eines eigenthümlichen mineralischen Produktes im Schlick derselben zu erwähnen.

Bei den Wattenwanderungen mit blossen Füssen fühlte ich in dieser, sonst so weichen, völlig steinleeren Schlickmasse kleine

rundliche Steine, die auf der Oberfläche nicht zu sehen waren. Ihre nähere Prüfung ergab, dass es Concretionen seien, die sich in dem nassen Thonbrei gebildet, also Concretionen neuesten Ursprungs in der jüngsten aller Formationen. Das weitere Studium dieser Knollen hat mich allmälig dahin geführt, ihre Verbreitung in den Marschen nachzuweisen, eine völlige Identität mit den Imatrasteinen zu erkennen, welche in den Glacialmergeln Scandinaviens beobachtet werden, und ferner einen innerlichen Zusammenhang mit den Pseudogaylussiten aufzufinden, deren zahlreiches Vorkommen in dem Marschklei bereits eine längst bekannte Thatsache ist. So weit ist die Untersuchung abgeschlossen und von mir auch bereits auf der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Dresden erwähnt worden. Eingehendere Mittheilungen mit Zeichnungen müssen einer kleinen Monographie vorbehalten bleiben.

Der Charakter der Watten ist den Lesern sicherlich aus vielen Einzelheiten der vorstehenden Abhandlung bereits anschaulich geworden, es bedarf nur noch eines kurzen Gesamtgemäldes derselben. Wenn das Wasser seinen Höhepunkt erreicht hat, sind die Watten für das gewöhnliche Auge von dem übrigen Meer nicht zu unterscheiden, der eingeborene Fischer und Schiffer, dessen Erwerb, ja dessen Leben von der richtigen Beurtheilung der Wasserfläche abhängt, gewahrt aber doch mit Leichtigkeit die ausgedehnten Untiefen und die zwischen ihnen liegenden Tiefe, auch wo sie nicht durch die in Wind und Wogenschlag schwankenden jungen Birkenstämme bezeichnet sind, die überall als Zeichen des Tiefs in seine untiefen Ränder versenkt sind und die Binnenschiffahrt erleichtern.

Ist das Wasser niedrig, so erscheinen sie als trockene gelbe Sandflächen, nur nach dem Festlande zu und von der Ostseite der Inseln mit grauem Schlick bekleidet, umrändert aber von den tiefen Wattströmen, welche eine Platte von der andern scheiden, sich zu grösseren Tiefen vereinigen und mit der Geschwindigkeit des Rheinstroms dem Meere zuschiessen, allen eingeweichten Sand vor sich herfegend und den grössten Schiffen Einfahrt räumend.

Die grösseren Watten begreifen zwei oder mehrere Inseln auf einer gemeinsamen Platte, oder schliessen sie zusammen an's Festland an, wie ein einfacher Ueberblick der Karte lehrt.

Belebt sind sie, sobald sie frei werden, durch all das kleine Gethier, das dem rasch schwindenden Wasser nicht folgen konnte, nur die grösseren Fische, namentlich die Plattfische, die auf dem flachen Meeresgrund ihre liebste Heimath haben, fliegen eben vorher pfeilschnell in den Strom; das Gewimmel der kleineren Thiere aber zieht die Vögel an, die nun schaarenweis aus den Lüften herabkommen und alle ihren Tisch gedeckt finden, indem sie das empfängliche Watt mit ihren Fussspuren, wie mit vertieften Hieroglyphen bezeichnen, bis die nächstkommende Fluth die grosse Tafel wieder ausebnnet oder mit Schlick bedeckt, um sie einer künftigen Sandsteinschicht als Fussspuren für unzählbare Jahre einzuprägen.

In der That unbeschreiblich gross ist die Zahl verschiedenster Wasservögel, welche herabschwelen. Der Alpenstrandläufer, der See- und Strandregenpfeifer, der Wasserläufer und Steinwälzer, der Austernfischer und die Avosette, Brachvögel und Fischreiher, Stock-, Sammet-, Brand- und Trauerenten, Seeschwalben und Möven, vor allem aber die Zierde dieses Meeres, die Silbermöve, sind nur die häufigsten unter diesen Thieren, die durch fröhliches Getümmel ebenso sehr jeden Laien, als jeden Naturkundigen erfreuen. Hier galt es nur, durch ihre Namen mit wenigen Zügen das Naturbild der geschilderten, in Entstehung begriffenen Formation zu vervollständigen. Von dem Vogelreichthum kann man sich keine bessere Vorstellung erwerben, als wenn man eine der Halligen, besonders eine der unbewohnten betritt, wo die Oberfläche mit Nestern ohne Zwischenraum bedeckt ist, und die brütenden Vögel einander berühren.

Auf der Hallig Süderoog sind so viele Eier, dass, ehe das Gesetz die Einsammlung derselben erschwerte, die armen Leute Pelworms davon ihre Nahrung für eine lange Zeit des Jahres hatten, und der Bewohner der Insel trotz grosser Sendungen, die er nach Husum machte, doch viele Schweine mit Eiern mästete. Im wahren Sinne des Wortes ist es eine Unmöglichkeit,

auf der Insel zu gehen, ohne Eier und Junge zu zertreten. Die über dem Wanderer schwebenden Alten kann er bequem mit dem Stecken erschlagen, und die halbnackten, aber schon kräftigen Jungen sieht er eilends dem Meere zulaufen.

Hat dieses Gefügel für den Inhalt der Wattbildung keine Bedeutung, so haben eine um so grösse Bedeutung dafür die *Austernbänke*, die auf den Abhängen der grossen Sandplatten gegen die Wattströme angesiedelt sind. Ich habe deren Stellung nach offiziellen Hülfsmitteln in der Karte angegeben, so dass man im Stande ist, ihre Beziehungen zur Meerestiefe und zur Wasserbewegung aus der Karte mit Sicherheit abzulesen.

Sie liegen meistens auf dem festesten Sand und an den schnellsten Wattströmen, ungefähr 20 bis 30 Fuss (6,3—9,4 Met.) unter ordinärer Fluth, und so, dass sie bei niedriger Ebbe in der Regel noch etwa 5 Fuss (1,6 Met.) Wasser über sich behalten, meistens in Streifen von 2—4000 Fuss (627,7—1255,4 Met.) Länge und dem zehnten Theil der Breite, nur die grösste bekannte Bank, »die Höntje« von der Lister Rhede, ist eine Viertelmeile lang und eine Achtelmeile breit. Die Bänke liegen fast alle in den Strömen des nördlichen Theiles des grossen nordfriesischen Haffs, denn das Thier scheut den reichlicheren Schlick des südlichen Gewässers; im Ganzen ist ihre Zahl 50. Je nachdem man die kleineren mitrechnet, werden ihrer mehr oder weniger gezählt, aber alle von den Schifffern mit eigenen Namen unterschieden. Eine Ausbreitung und Vermehrung der Bänke hat sich bisher nicht thunlich erwiesen, die meisten behaupten seit annähernd 300 Jahren ihren ungefähren Platz; einzelne werden immer von Schlick erstickt oder von Sand überschüttet, wofür denn auch einzelne andere entstehen. Auch ihre Grenzen werden durch diese beiden Einflüsse verschoben. Millionen dieser schweren Thiere werden alljährlich gefangen, aber immer erneuert sich ihre Brut. In welcher Weise die dem Fang entschlüpften, durch die Fanggeräthe verschobenen, durch die Strömung fortgeföhrt, durch Sand oder Schlick verschütteten den Inhalt des sich hier neubildenden Meeres-Alluviums modifizieren, das braucht nicht ausgemalt zu werden. Jedenfalls ist hier die jüngste Stelle des Alluviums, die, so lange die Bank noch

befischt wird, in keinem Theile ruht und stets im Momente der Bildung begriffen ist.

Damit schliesst sich dann die Reihe der auf der Karte dargestellten Formationen; denn von dem Süsswasseralluvium, dem Torfmoor und den Wiesen auf dem Festlande, welche fast ohne Ausnahme moorig sind, brauchte nichts gesagt zu werden, da sie sich in keiner Weise von dem gewöhnlichsten Vorkommen dieser Art unterscheiden.

### VIII. Schluss.

Das Hauptresultat der Untersuchung lässt sich nun kurz folgendermaassen zusammenfassen:

Während der Periode des alten Alluviums wurde allmälig der Meeresgrund dort, wo jetzt die cimbrische Halbinsel liegt, und wo dessen jüngst gebildeten Theile aus dem Grande bestanden, der jetzt Geschiebedecksand heisst, bis zu solcher Höhe gehoben, dass die in diesem Grande liegenden Austernbänke und Wallfische bis 30 und 60 Meter über den Meeresspiegel aufstiegen. Die Hebung geschah so langsam, dass sich in den Räumen, welche am längsten unter Wasser blieben, der feinere Sand durch den über den aufsteigenden Meeresgrund brausenden Wind sammeln, durch das Wasser ebenen konnte.

Vielleicht im ununterbrochenen Zusammenhange damit, vielleicht als eine eigene, gleichzeitig aufbrechende Scholle, entstand weiter westlich ein ähnliches, weniger hohes Hügelland mit der selbigen Decke von Jungdiluvium, und die Vertiefung zwischen beiden, welche nur durch die grossen Diluvial-Hügel Nordsylt, Südsylt, Amrum, Osterland-Föhr und Westerland-Föhr, Emmerleff-Ballum und durch die kleinen Diluvialhügel Hoyer, Lindholm, Lundenberg, Tinnumburg, Borgsumburg u. s. w. unterbrochen war, füllte sich ebenso, wie die grossen Thalweiten des westlichen Festlandes, mit alluvialem Sande, der eben so horizontal wie jener, nur durch die wenig höher erhabenen

Flächen Riesummoor, Efkebüll, Toftebüll, Garding, Tating, Romö, Fanö ganz schwach hügelig erschien.

In dem weiten, gegen das Meer abgesperrten Raume staute sich die, vom östlichen Festlande kommenden torfbraunen Flüsse auf zum See, bis dieser an irgend einer Stelle einen Ueberlauf fand, und den, von hohen und niedrigen Inseln und Halbinseln eingeengt, da, wo das Ufer geeignet war, unter dem Windschutz der westlichen Hügelkette eine Bruch- und Waldvegetation umzingelte. Die Waldversumpfung verwandelte sich allmälig in ein Moor, das aus einem Unterwassermoor bis in die Region eines Hochmoors emporstieg, eine Waldvegetation erst mit einer Sumpf- und darüber mit einer Haidevegetation bedeckte.

So lange hatte das Festland geruht seit jener ganz allgemeinen altalluvialen Erhebung; nun erst, also bereits weit mitten in der jüngeren Alluvialzeit, folgte dann die nächste allgemeine Niveauveränderung, eine kleine Senkung von vielleicht nur 3, vielleicht 6 bis 9 Metern, an welcher gleichzeitig, ebenso wie an jener Erhebung das ganze nordwestliche Europa Theil nahm. Für einen solchen Niveauunterschied war die westliche Hügelkette zu niedrig; die Lücken, durch welche sich früher das überflüssige Wasser des Festlandes ergossen hatte, wurden nun eben so viele Lücken für den Eintritt des Meeres, der besonders in der Nähe von Jütland wird geschehen sein, wo gleichzeitig die Inseln und das Festland niedrig altalluvial sind und mehr oder weniger einen solchen Bestand der äusseren Hügelkette erwarten lassen.

Die Westbrandung zehrte an der westlichen Hügelkette, verwandelte ihren groben Tertiärsand in Dünensand, der sich wegen der geringen Höhe des Landes am Rande aufthürmte, während der feine Sand und Glimmerthon von den Wellen suspendirt, in das jetzt geöffnete Haff, eine Lagune mit ebenstem, ausgeglichenem Boden, eintrat, durch tägliche Fluthen und die völlige Ruhe der Bucht veranlasst, als Wattsand und Schlick darin liegen blieb und das Haff in wahrscheinlich nur kurzer Zeit zu einem Marschlande erzog, das nur noch von hohen Fluthen überschwemmt wurde.

Dieses Land besiedelte der Mensch im Schutze des äusseren Hügellandes und der daraus entstehenden oder entstandenen



Dünen, bewohnte es auf Wurthen und den hochragenden Geestinseln und benutzte es als Grasweide ein oder zwei Jahrtausende, um dann, als nur noch Dünen die Schutzwand bildeten, etwa 1000 Jahre nach Christi Geburt, durch benachbarte Völker zum Ackerbau erzogen, sich diesen auf seinem höchst fruchtbaren Boden durch Deiche zu ermöglichen. Die abnehmende, immer mehr zu Dünen verwandelte und dann in solcher Gestalt immer mehr zerbrochene Schutzmauer und die fehlerhaften menschlichen Schutzwerke dienten dem Meere als Helfer bei dem nun beginnenden Zerstörungswerke, das oben geschildert worden und das heute nicht wieder durch die Naturgewalten allein, sondern nur durch die im Dienste der Menschheit stehende Natur gehemmt, oder in das Gegentheil, ein Landbildungswerk, verwandelt werden kann.

Die Preussische Staatsregierung hat die, für sie hierin liegende grosse Aufgabe begriffen, sie weiss und hat es öffentlich durch Wort und That bekundet, dass es eine wichtige erste Maassregel ist, der Zerstörung von Sylt und namentlich dem weiteren Abbruch des Hochlandes oder der Verschämälerung der Dünen Einhalt zu thun. Sie wird dieselbe Aufgabe auch für Amrum nicht aus den Augen setzen. Sie weiss, dass die Steindeiche auf Föhr und Pelworm in vollkommenem Stande zu halten sind, wenn diese Inseln sich selbst und das hinterliegende Land erfolgreich schützen sollen. Sie weiss, dass der Anwuchs vom Festlande auf jede Weise zu fördern ist, und dass jeder neue Koog, welcher dem Festlande hinzugefügt wird, alle hinterliegenden Ländereien mit neuem Schutz versieht und hat daher die Landgewinnungsarbeiten, namentlich durch Herstellung geschützter Buchten zwischen den Lahmungen, in ausgedehntem Maasse theils fortgesetzt, theils neu begonnen, sie hat das grosse Werk, die Hamburger Hallig durch einen Damm mit dem Festland zu verbinden, mit seltenem Glücke ausgeführt und hat jetzt die Freude, in den beiden dadurch entstandenen grossen Busen die Anschlickung im verstärkten Maasse vor sich gehen zu sehen.

Vielleicht wird denjenigen Lesern, welche eine Anschauung von dem in der Hochfluth empörten sturmgepeitschten Westmeere noch nicht gehabt haben, die Aufgabe, einen Damm im flachen



Wattenmeere zwischen zwei festen Punkten zu errichten, so gar gross nicht erscheinen; anders werden aber diejenigen urtheilen, welche das Meer kennen.

Da nun dieser, für verhältnissmässig untergeordnete Zwecke berechnete Damm so herrlich gelungen ist, und seinen Dienst so gut erfüllt hat, so erscheint es mir als eine Aufgabe im grossen Stil für den Preussischen Staat, dass er hier an dieser, so völlig geeigneten Stelle mit den Niederlanden wetteifere.

Wer dem feindlich zerstörenden Meer an dieser Westküste Halt gebietet, der hat zugleich dem freundlich aufbauenden Meere die Ruhe verschafft, deren es bedarf, um hier, wo es schon einmal reiche blühende Landschaften schuf, dieselben zum zweiten Male hervorzu bringen, und dadurch nicht nur den geschehenen Aufwand mit Zinseszinsen zurückzuzahlen, sondern auch eine vielfältige Vormauer für das jetzt immer stärker gefährdete Festland zu schaffen.

Einst hätten es die, noch nicht so völlig als jetzt zersplitterten, Friesen allein vermocht, aber es fehlte ihnen der geistige Mittelpunkt, die einigende Hand. Selbst Dänemark hätte im Laufe dieses Jahrhunderts das Werk vollenden können, aber es verbrauchte die Mittel der Herzogthümer zu unproductiven Zwecken. Der schöpferische Geist Friedrichs des Grossen, welcher die wüsten Binnenlands-Sümpfe seiner Marken in Acker und Weide verwandelte, kann, in seinen Nachfolgern lebendig, auch die pflanzenleeren Küstenwatten umgestalten, und mächtig wächst auf den Inseln mit der jährlich wachsenden Gefahr das Vertrauen auf einsichtsvolle und starke Hülfe.

Die Geologie ist in der Lage, mit sicherem Fingerzeig auf die Arbeiten hinzuweisen, welche das Werk geologischer Thätigkeiten zu fördern geeignet sind und in den geologischen Grundlagen zugleich eine feste Stütze finden. Es sind zwei Dämme durch das Watt nöthig, welche genügend erscheinen, den grössern Theil der erforderlichen Arbeit auf die Naturkräfte zu übertragen, und aus deren Wirksamkeit erst später die Punkte erkannt werden können, wo weitere menschliche Nachhülfe erforderlich wird, um

auf das Jahrtausend der Zerstörungen jetzt ein Jahrtausend der Neubildungen folgen zu lassen.

Der eine dieser Dämme müsste die Insel Föhr mit der Insel Amrum verbinden, ungefähr auf der Linie, auf welcher die jetzige harte Poststrasse zwischen beiden Inseln durch die Watten führt, und welche in der Regel bei Ebbe für Wagen und Pferde gangbar ist. Beide Inseln haben einst zusammengehangen und hätten unter sorglicher Pflege nie von einander gerissen werden können. Jetzt, da die Oeffnung vorhanden, wird von dem südlichen Diluvialufer Föhrs alljährlich bei den Hochfluthen eine bedeutende Breite abgerissen und verschwemmt. Wäre der Damm vorhanden, dann würde nicht blos dies für die Dauer gespart werden, sondern bei der grossen Neigung, welche die gewaltige Bucht zwischen beiden Inseln, die ein hohes Watt und nur einen unbedeutenden Segellauf hat, zur Aufschlickung zeigt, würde sich hier ein ausgezeichnetes, leicht zu schützendes Marschland bilden.

Die Insel Amrum ist arm und ist nur sehr geringem Verkehr durch die Schifffahrt zugänglich, die Insel Föhr ist wohlhabend, aber im Ackerbau höchstlich zurückgeblieben, beide Inseln, zusammen ein Land bildend, würden sogleich höherer Entwicklung fähig sein, und käme erst das Beispiel einiger tüchtiger Landwirthe hinzu, wie es der neue Anwuchs leicht im Gefolge haben könnte, so würden sie für sich selbst und für den Fiscus ertragreich genug werden können.

Geognostisch ist die Gegend wie gemacht dazu. Das Watt, auf welchem der Wagen fährt, ist, weil dort Diluvialland zerstört wurde, wie eine Chaussee so hart gepflastert, und so weit das Auge reicht, wenigstens bis vor Witsum, ist dasselbe übersät mit grossen Steinblöcken, welche einen eben so festgepackten Steingrund unter sich haben. Dass die Wasserbaukunst Mittel hat, von solchem Material mit Leichtigkeit einen festen Damm zu erbauen, unterliegt keinem Zweifel, und wenn es ihr in solcher Weise aus nächster Nähe geliefert werden kann, dürfte der Bau doch auch wesentlich billiger werden, als an jeder anderen Stelle. Wenn in einem gegen Nordwesten schwach concav gelegten Bogen

der Damm gebaut ist, wird zwar das westliche Wasser im Sturme gefangen und nicht unwesentlich höher getrieben werden, allein allmälig wird dann auch die vorwärts wandernde Dünenspitze von Amrum als Hochstrand oder Düne sich davor aufhäufen und nachmals die Sicherung der dann grün gewordenen, innern Bucht allein übernehmen. So tief das ein- und ausströmende Meer die anderen grossen Seethore eingeschnitten hat, weil sie im steinlosen Tertiärboden liegen, so wenig konnte es diesem festen Diluvialgrunde anhaben, da jedes Ausspülen die Steinpackung nur befestigte.

Noch grösser, noch wichtiger ist das andere Werk, die Insel Sylt mit dem Festlande durch einen Damm auf der Wasserscheide zwischen Listertief und Vortreppetief zu verbinden, und so das Hin- und Hergehen der Gewässer durch die ganze Hafflänge sowohl mit dem nordwestlichen als mit dem südwestlichen Andrange der Fluth zu verhindern. Durch diesen Bau würde das Binnenmeer, das jetzt vom Wasser durchströmt wird, in zwei grosse Meeresbuchten zerlegt werden, in welchen es sich blos aufstauen könnte. Nach der Meinung aller Anwachs- Kundigen, welche ich gesprochen, würde der Schlickfall zu beiden Seiten des Dammes ein ausserordentlich grosser werden, und namentlich im nördlichen Busen würde man schon in kurzer Frist auf grünem Vorlande von der Insel zum Festlande gehen können. In der ganzen Bucht von Hoyer längs des Neuen Friederichskooges, dann längs des Dammes und der Sylter Küste, bis Kampen, welche einen schlichten Halbkreis bildet, würde sich der Anwachs in ziemlich gleicher Breite zeigen, und sobald er nur die Breite einer Viertelmeile hätte, wäre damit die Dammlegung überreichlich bezahlt, ohne noch des Anwachses in dem südlichen, weniger günstig zum Schlickfang gestalteten Busen zu gedenken.

Einen solchen Damm zu erbauen, und zwar von der Ostspitze Sylts von Nösse nach der Südspitze des neuen Friederichskooges, darf man aber auch keine Zeit verlieren. Heute ist das zwischenliegende Watt, die Dracht genannt, nur von zwei schmalen Segeltiefen und einem todten Wasser eingeschnitten, heute kann

man noch bei starkem Ostwinde und tiefer Ebbe von der Insel zum Festlande hinübergehen, wie es vor zwei Jahren um Pfingsten acht Männer thaten; aber bei der Wandelbarkeit, welche Land und Meer im Wattgebiete zeigen, dürfte Niemand wagen zu behaupten, wie lange das dauern wird. Für die Schüttung aber kann die geognostische Beschaffenheit des benachbarten Landes nicht günstiger gedacht werden, als sie wirklich ist. Die Morsumhaide liegt gleich über Nösse, sie ist unbebaut und unbewohnt, und ihre Abgrabung bringt Niemandem Schaden; bis zu unbekannter Tiefe ist sie mit grobem hartem Grandgeröll bedeckt, in der Tiefe an der Küste aber hat sie den festen zähen Glimmerthon, dessen Schollen dem Wasser lange Zeit widerstehen, und die Sandsteinquadern des Limonitsandsteins, welche, wenn auch nicht zu Felsmauerwerk gegen die Luft, so doch durch ihre Eisensteinschwere als Felsschüttwrale gegen Wasserandrang ausserordentliche Dienste leisten können. Die Gunst dieser Materialien ist so gross, dass eine Eisenbahn zur Aufnahme derselben, unter Morsumkliff längsgelegt und von da über Nösse hinaus ins Watt geführt, während eines Sommers eine regelmässige Dammschüttung wie für einen Eisenbahnbau, ohne Rücksicht auf besondere Maassregeln zum Wasserschutz zu gestatten scheint. Ob die dann nöthige Beschleunigung der Arbeit, um nur erst das Wasser zu brechen, nicht noch wesentliche Ersparnisse in den Kosten bringt, und ob überhaupt eine so schlichte Dammarbeit zulässig ist, wird aber billig dem Urtheil der Wasserbaukundigen überlassen, denen der Geognost nur das für den Zweck wunderbar gut geeignete Material zu nennen hat.

Wäre die Insel Sylt durch einen Damm landfest gemacht, dann wäre nicht allein der grösste Schritt zur Wiedergewinnung des einst verlorenen ganzen Nordfriesland in gesicherter Form gethan, dann würde der Zustrom der Reisenden nach dem unübertroffenen ausgedehnten Badestrand der Insel ein ausserordentlicher, stets steigender sein, der vielleicht eben so sehr als der Anwachs die materielle Wohlfahrt der Landschaft fördern könnte.

Was ich aber für noch viel wichtiger halte, ist dies, dass eine Secundärbahn von Tondern über Hoyer, den ganzen oben gezogenen Halbkreis beschreibend, bei List unmittelbar an den

Königshafen führen könnte, welcher seit Jahrhunderten der einzige tiefe, frei anzusegelnde Hafen der ganzen cimbrischen Westküste ist und den mühsam hergestellten kleinen dänischen Westhafen bei Esbjerg unter Fanö, dessen Erfolge alle Erwartungen hinter sich zurücklassen und schon im dritten Jahr nach der Eröffnung eine Vergrösserung und Vertiefung fordern, weit übertreffen müsste.

Was man heute den Königshafen zu nennen pflegt, die Bucht, welche zwischen Listland und dem Ellbogen eingeschlossen ist, und deren Abbildung unter Fig. 8 (Titelbild) gegeben ist, um ein Beispiel der hiesigen Dünenlandschaft zu gewähren, das ist nicht der Königshafen. Dieser liegt in der Einfahrt, im Lister Tief selbst, und war geräumig genug für eine Seeschlacht zwischen 8 der grössten dänischen Kriegsschiffe und einer vereinigten schwedisch-holländischen Flotte *Anno 1644*, hält sich auch in derselbigen Tiefe bis fast an das Ellbogenland seit unvordenklichen Zeiten, gleich der Lister Rhede, die ebenfalls im Schutz der hohen, auf der Abbildung wahrnehmbaren Dünen, Ankerplätze bis zu 16 Faden Tiefe enthält, und mit 6 resp. 10 Faden Tiefe bis dicht an Sandspierlingsodde reicht, wohin die Secundärbahn des Dammes geführt werden könnte. In wie hohem Grade dieser Hafen und der Schienenweg zu ihm demjenigen vorzuziehen ist, was als Project des Römer Hafens vor wenigen Jahren die finanziellen Kreise bewegte, das wird aus der ganzen Darstellung von der Natur dieser Inselkette hervorgegangen sein, und wenn der Ellbogen, wie seine hartnäckige Behauptung eines fast widersinnigen Standes gegenüber den tiefsten Strömungen, die seinen Fuss benagen, vermuthen lässt, ein Felsenriff in seinem Grunde hat, so ist die herrliche Beschaffenheit der Rhede auch für alle Zukunft gesichert.

Schon DANKWERTH schrieb 1652: »Das Merkwürdigste an dieser Insul ist der schöne Meerhafen bei List oder an Meelhörn so doch in dem Lister Hafen hinausgehet und Ihr Königlichen Majestät dem Riper Hause angehörig zustehet. Es wird zwischen der Elbe und dem Schagen kein tieferer und bequemerer Hafen an der Westsee gefunden.«

Zweihundert Jahre später schreibt der officielle dänische Lootse wörtlich pag. 44:

»Soltsand-Tiefe zwischen Soltsand und Rister ist der beste und reinste Einlauf nach der Lister Tiefe, und da sie binnen eine bedeutende Tiefe und noch auf der Barre 19—22 Fuss Wasser hat so ist sie von besonderer Wichtigkeit für Schiffe, welche bei stürmischem Wetter ein Lagerwall an diesen gefährlichen Küsten bekommen und dann hineinlaufen und östlich von Albneodde einen schützenden Ankerplatz finden können.

»Da dieser Lauf als der wichtigste und beste Zufluchtsort an der ganzen Küste betrachtet und oft zu einer Zeit benutzt werden kann, wo die Tonnen und Baken eingenommen sind, so wird hier noch Folgendes bemerkt.

»Die ganze 5 Meilen lange Küste der Insel Sylt ist durchaus rein, so dass Schiffe ohne irgend eine andere Gefahr, als die des Lagerwalls sich derselben nähern können. Sie besteht aus gewöhnlichen weissen Sanddünen, eine einzelne bemerkenswerthe Stelle, Rothekliff ausgenommen, die eine kleine Meile südlich von List dem Nordende der Insel lieget und eine vor treffliche Marke für den Einlauf in die Lister Tiefe abgibt. Diese bemerkenswerthe Stelle kann 3 bis 4 Meilen zur See auf 9 bis 10 Faden Tiefe gesehen und erkannt werden und zeigt sich am Vormittage im Schatten dunkel, Nachmittags wenn die Sonne darauf scheint rothgelb. Auf der Parallele zu dieser Stelle, findet man ungefähr 4 Meilen in See rothen Sandgrund, so dass man im Dunkeln und bei unsichtbarem Wetter, wenn man von Süden kommt und statt feinen Sandes mit mehr oder weniger Schlick, rothen Sand auf dem Loth bekommt, wissen kann, dass man sich auf der Breite von Rothekiff befindet. . . .

»Dieser Lauf führt in die eigentliche Lister Tiefe hinein, welche 4 bis 16 Faden Wasser hat.

» . . . und kann alsdann mit 6, 8 bis 10 Faden Wasser ankern, woselbst man sich indessen gleich vertauen muss für Ebbe und Fluth, welche längs der Küste laufen. Kleine Fahrzeuge können

dicht unter dem Landgrunde bei der Mühle auf 2 Faden Wasser ankern.»

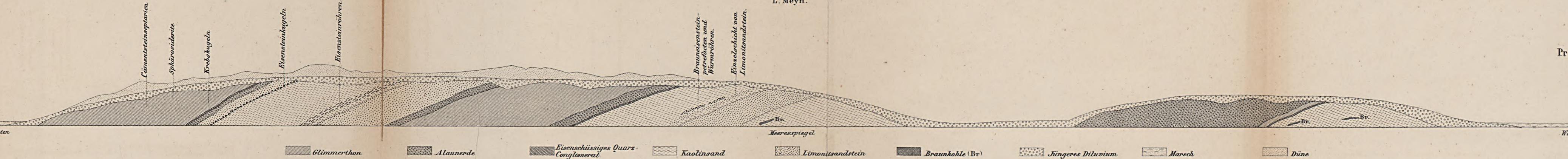
Eine Schilderung aus so authentischer Quelle, welche an einer sonst hafenlosen Küste einen, jeglicher wünschenswerthen Gunst theilhaftigen, natürlichen Hafen zweifellos kennzeichnet, wird genügen, um zu beurtheilen, welchen Schatz der Preussische Staat für seine Handels- und Kriegsmarine besitzt, wenn dieser wunderbare Hafen durch den Landgewinnungsdamm und seine Eisenbahn ein Festlandshafen geworden ist, da er, obgleich dem Einlauf aus dem reinsten offenen Meere so nahe, so völlig vor jedem Sturm durch hohe Dünen geschützt, so eisfrei im Winter, so leicht anzusegeln, doch den nordenglischen und schottischen Kohlenhäfen 15—20 deutsche Meilen näher ist, als der durch die Mühseligkeiten des Elbstroms schwerer erreichbare Hamburger Hafen.

Der geognostische Bau der Insel bedingt den Hafen, der geognostische Bau derselben erleichtert seine dauernde Verbindung mit dem Festlande, der geognostische Bau und die geologischen Thätigkeiten ihrer Umgebung fordern den Damm zur Sicherung einer grossen Landschaft und stellen als Gegengeschenk des Meeres eine andere grosse und fruchtbare Landschaft in Aussicht.

Es wäre wahrlich ein schöner Lohn für diese geognostische Arbeit, wenn sie dazu anregen könnte, dass der Staat sich diesen seinen Schatz sichert und ertragreich macht und dabei zugleich die sehr intelligente und eigenartige Bevölkerung einer grossen Insel, deren Communication mit dem Festlande im Winter oft länger aufgehoben ist, als eine Reise nach und von Amerika dauert, in ununterbrochene Verbindung mit dem Herzen Deutschlands brächte.



# bung d. Insel Sylt

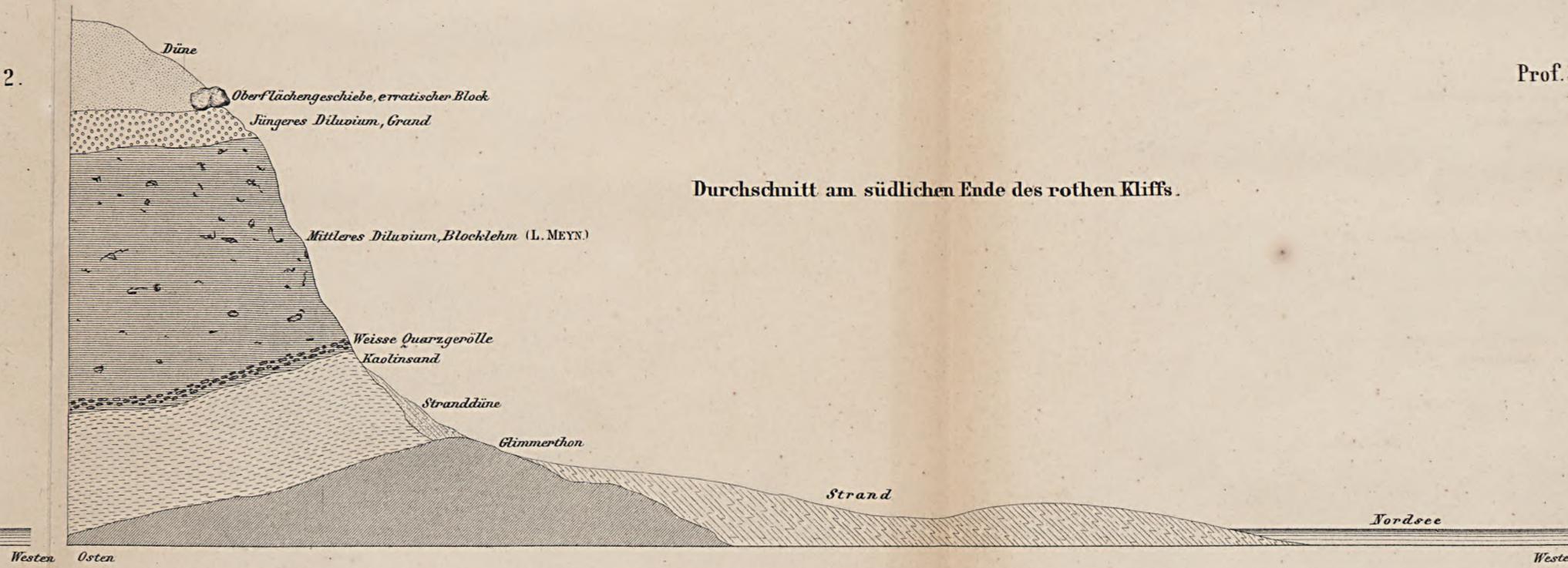


## **von Morsum Kliff,**

onen c. fünffach erhöht.



chnitt der Küste von Sylt  
en und -Damenstrand bei Westerland.



durchschnitt am südlichen Ende des rothen Kliffs.



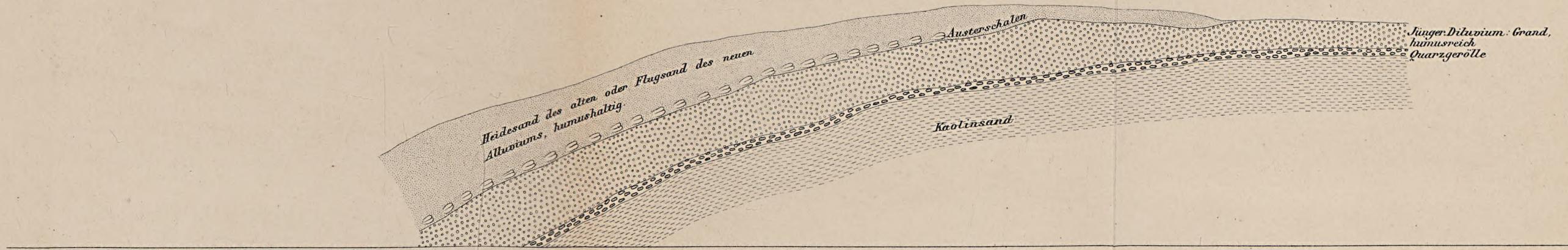
# Profile

zur geogn: Beschreibung d. Insel Sylt  
von  
L. Meyn.

Prof. 4.

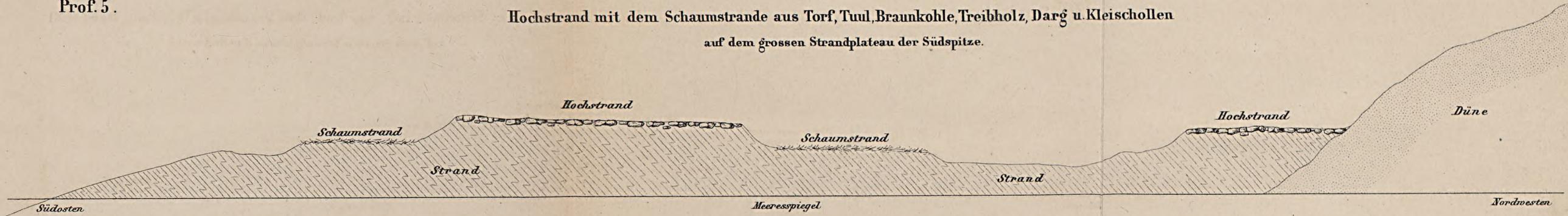
## Kjökkenmödding

im Panderkliff bei Munkmarsch.



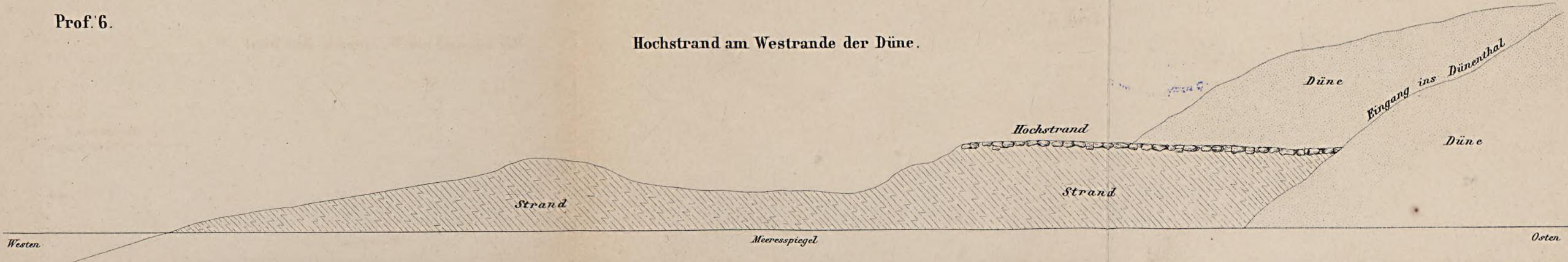
Prof. 5.

Hochstrand mit dem Schaumstrande aus Torf, Tuul, Braunkohle, Treibholz, Darg u. Kleischollen  
auf dem grossen Strandplateau der Südspitze.

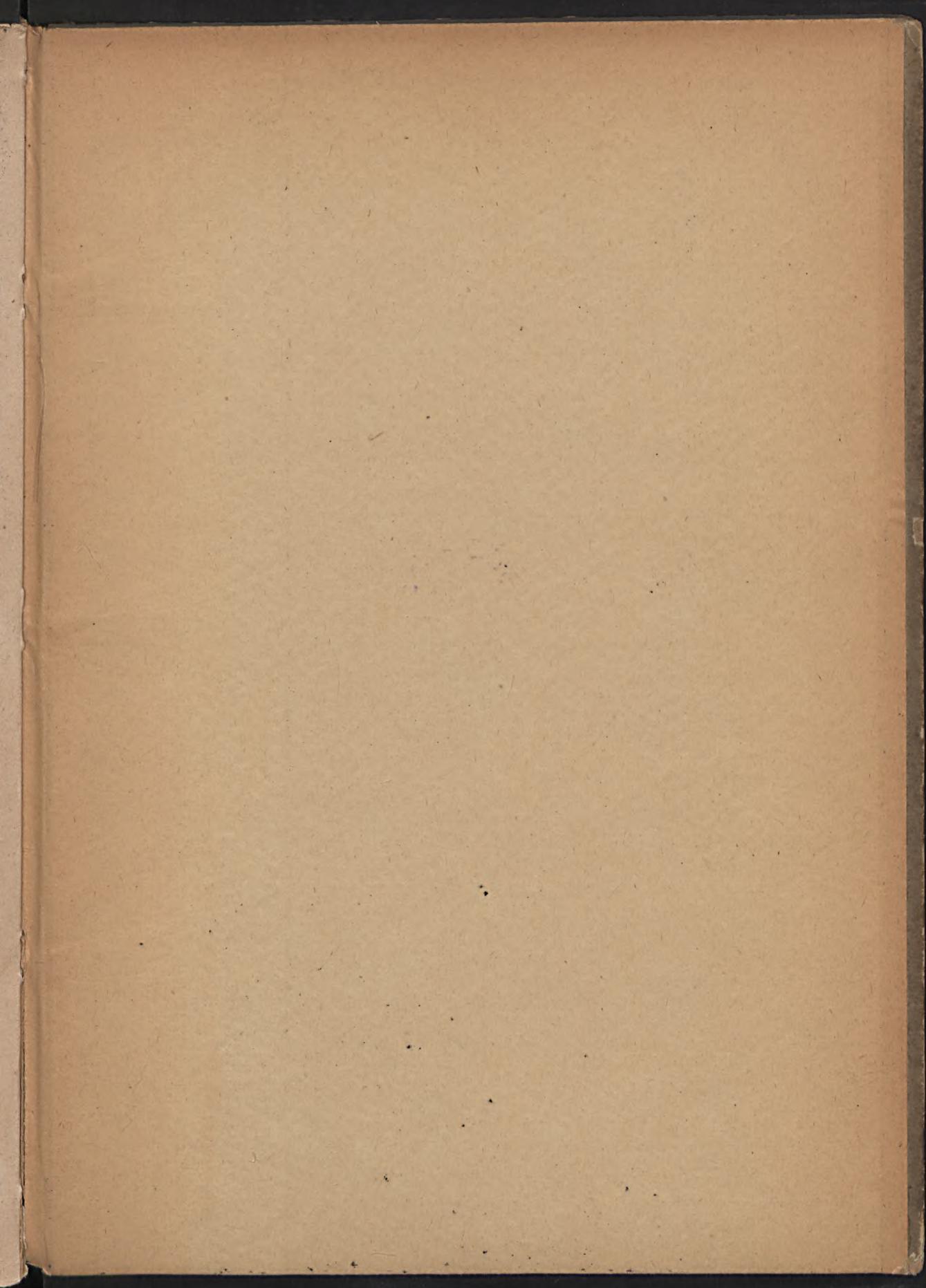


Prof. 6.

Hochstrand am Westrande der Dünne.







BIBLIOTEKA  
KATEDRY NAUK O ZIEMI  
Politechniki Gdańskiej

## INHALT.

---

Geognostische Beschreibung der Insel Sylt und ihrer  
Umgebung nebst einer geognostischen Karte im Maassstabe von  
1:100000 sowie einer Lithographie (Titelbild), 2 Tafeln Profile (angeheftet)  
und 1 Holzschnitt im Text von Dr. phil. L. Meyn.

---