

FEB 16 1892

I.

Beitrag

zur

Geologie der nordfriesischen Inseln

von

Dr. O. Zeise.

Hierzu eine Tafel.

Ein Beitrag zur Geologie der nordfriesischen Inseln erscheint vielleicht in Anbetracht der ausgezeichneten und bis in Kleinste gehenden Monographie dieser Inseln von L. Meyn¹⁾ etwas gewagt. Wenn ich dennoch im Folgenden einige Notizen gebe, so geschieht es einerseits, weil die seit der Veröffentlichung der Meyn'schen Monographie gewonnenen Kenntnisse über Erscheinungsweise, Verbreitung, Gliederung und Entstehung²⁾ der Diluvialablagerungen zu einzelnen Umdeutungen der Meyn'schen Auffassungen zwingen, andererseits aber, weil ich auf den Inseln thatsächlich etwas Neues beobachtete. — Im Sommer 1889 besuchte ich Föhr und Amrum in der Absicht festzustellen, ob meine in einer früheren Arbeit ausgesprochene Ansicht³⁾, Föhr und Amrum hätten, ebenso wie Sylt, keinen Oberen Geschiebemergel, auch den thatsächlichen Verhältnissen entspräche. In dieser Arbeit wurde nämlich auf Grund der an allen im Westen des Landes besuchten Orten gemachten Beobachtung der unmittelbaren Unterlagerung des Decksandes von Unterem Geschiebemergel der Nachweis zu erbringen versucht⁴⁾, dass der Obere Geschiebemergel auf den Osten

1) Geognostische Beschreibung der Insel Sylt und ihrer Umgebung nebst geogn. Karte im Maassstabe von 1 : 100000, in Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen etc., Bd. I, Heft 4, Berlin, 1876.

2) Die Theorie der Entstehung der Diluvialablagerungen wurde z. B. eine fundamental andere: Die Lyell'sche Drifttheorie musste der Torell'schen Inlandeistheorie weichen.

3) Beiträge zur Kenntnis der Ausbreitung, sowie besonders der Bewegungsrichtungen des nordeuropäischen Inlandeises in diluvialer Zeit. Inaug.-Dissert., Königsberg in Pr., 1889, pag. 27. Commissionsverlag J. Harder, Altona.

4) loc. cit., pag. 22—34.

des Landes beschränkt sei¹⁾. Die von L. Meyn²⁾ für Blocklehm (Oberer Geschiebemergel) gehaltene diluviale Ablagerung des Roten Kliffes auf Sylt, ferner der von C. Gottsche³⁾ als Oberer erwähnte gelbe Geschiebemergel bei Mögeltondern wurden als Ablagerungen der ersten Vereisung erkannt. Für zwei weitere von L. Meyn als Blocklehm bezeichnete Vorkommnisse, nämlich bei Norddorf auf Amrum und bei Uetersum auf Föhr, konnte ich jedoch, da ich nicht dort war, ein unterdiluviales Alter nur vermuten. Jetzt kann ich aber auch für Föhr und Amrum das Vorkommen von Oberem Geschiebemergel entschieden verneinen, und damit fallen für mich die letzten Bedenken gegen die Richtigkeit der von mir gezogenen angenährten westlichen Verbreitungsgränze des Oberen Geschiebemergels.

Ausser Föhr und Amrum besuchte ich auch wiederum Sylt. Das Rote Kliff wurde einer eingehenden Untersuchung unterzogen, die im Allgemeinen das früher Gesagte bestätigte, doch in einigen Punkten zu einer anderen Auffassung führte. So ist es mir eine angenehme Pflicht zu erklären, dass die Meyn'sche Angabe des Vorkommens von jungdiluvialem Geschiebesand am Roten Kliff, deren Richtigkeit ich früher bezweifelt hatte, durchaus zutreffend ist.

A m r u m.

Diese Insel ist unter den drei durch Diluvium ausgezeichneten nordfriesischen Inseln Sylt, Föhr und Amrum in geognostischer Beziehung die am wenigsten interessante⁴⁾. Steilabfälle, die auf Sylt einen so prächtigen Blick in den geognostischen Aufbau dieser Insel gewähren, sind auf Amrum so gut wie garnicht vorhanden, und was davon da ist, lässt nur geschiebereichen Decksand erkennen. L. Meyn spricht in seiner Monographie von drei Kliffen, die wir auch auf der beigegebenen geognostischen Karte vermerkt finden. Zwei gehören hiernach — das eine dem Dorfe Norddorf, das andere dem Dorfe Süddorf

1) Dies hatte schon 1885 de Geer vermutungsweise angedeutet in Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXVII pag. 177 u. ff.; siehe das beigegebene Kärtchen. Auch Haas und der Verfasser sprachen sich 1888 dafür aus. Siehe H. J. Haas, Studien über die Entstehung der Föhrden (Buchten) an der Ostküste Schleswig-Holsteins, sowie der Seen und der Flussnetze dieses Landes, p. 13 u. a. a. O. und O. Zeise, Ueber eine praeglaciale marine Ablagerung bei Burg in Dithmarschen pag. 81. Beides in Mitteil. aus d. mineral. Institut der Universität Kiel, Bd. I Heft 1. 1888.

2) loc. cit., pag. 649 (45) u. ff.

3) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 1887, p. 842.

4) Die übrigen nordfriesischen Inseln, die eingedeichten, sowie die nicht eingedeichten (Hallige) bestehen lediglich aus alluvialem Marschboden mit Ausnahme von Romö, die ganz aus Sand besteht (Decksand? und Dünen).

gegenüber in der Nähe des Leuchtturms gelegen — der Westseite, das dritte der Ostseite an. Von diesen war zur Zeit meines Besuches nur das letztere noch vorhanden. Die beiden anderen Kliffe waren vollständig vom Dünensande eingedeckt. Besonders bedauerte ich dies für das Kliff bei Norddorf, das ja nach L. Meyn Blocklehm gezeigt haben soll¹⁾. Zum Glück erwies sich aber dafür unweit südlich der Stelle, wo L. Meyn das Blocklehmkliff angiebt, das Diluvium mehrfach vom Dünensande entblösst. Alle diese Entblössungen, die allerdings meist nur untergeordneter Natur und nirgends kliffartig gebildet waren, zeigten jedoch nur Decksand. Es erscheint mir daher nicht sehr wahrscheinlich, dass das unmittelbar nördlich angränzende, jetzt von der Düne bedeckte Kliff aus etwas Anderem bestanden haben soll. Immerhin ist es möglich, dass, da bei kliffartiger Ausbildung das Diluvium bis zur Tiefe des Strandniveaus beobachtet werden konnte, der Decksand in seinen tieferen Lagen in einen lehmigen Geschiebesand übergeht und somit hier vielleicht ein der diluvialen Ablagerung des Roten Kliffes, die von mir als durch die Brandungswelle aufbereiteten und umgelagerten Unteren Geschiebemergel aufgefasst wird²⁾, ähnliches Gebilde vorliegt. Möglich ist aber auch, dass hier thatsächlich noch ein kleiner Moränenkern vorhanden ist, wie ein solcher von mir jetzt an einer Stelle am Roten Kliff aufgefunden worden ist. Wie dem auch sei, die Annahme, dass das Kliff keinen Oberen Geschiebemergel gezeigt hat, scheint mir durch folgende Betrachtung genügend gerechtfertigt. Erstens wurde, wie eingangs erwähnt, im ganzen Westen der Provinz nirgends Oberer Geschiebemergel aufgefunden. Sollte von der Erosion — unter der Annahme einer bis hierher gelangten Oberen Geschiebemergelbedeckung — grade hier im äussersten Westen, wo dieselbe doch sicherlich am bedeutendsten und der Obere Geschiebemergel zugleich sehr wahrscheinlich am wenigsten mächtig war³⁾, ein Stückchen verschont geblieben sein? Zweitens aber führen die Beobachtungen von L. Meyn, die bei Steenodde unmittelbar unter dem Meeresniveau anstehenden miocänen

¹⁾ Es muss jedoch erwähnt werden, dass L. Meyn den „Blocklehm“ nicht selbst hat beobachten können, da das Kliff damals auch versandet war, und dass er nur nach den Beschreibungen Ortsansässiger vermutet, dass das Kliff eben denselben „Blocklehm“ wie das Rote Kliff gezeigt haben müsse. Vergl. Meyn, Sylt, pag. 679 (75).

²⁾ Inauguraldissertation, pag. 24—27. Bei Besprechung der Insel Sylt wird davon des Weiteren noch die Rede sein.

³⁾ Die Untersuchungen namentlich von Torell, Holmström, Johnstrup, de Geer und Wahnschaffe machen es sehr wahrscheinlich, dass das zweite Inlandeis vorherrschend in ostwestlicher Richtung sich ausgebreitet hat. Dies, als richtig vorausgesetzt, verlangt aber, dass die von dem zweiten Inlandeise zurückgelassene Moräne, je weiter westlich gelegen, desto weniger mächtig abgelagert ist.

Limonitsandstein zu ergeben scheinen¹⁾, uns selbst zu der Ansicht, dass, falls der Kliff wirklich Moräne gezeigt hat, diese von der ersten Vereisung hinterlassen wurde. Denn wenn — wie man nach den Beobachtungen von L. Meyn Grund hat anzunehmen — das Diluvium der Insel in geringer, wenn auch örtlich wechselnder, Tiefe unter dem Meeresspiegel von Miocän unterteuft wird, so ruht auch der fragliche Geschiebemergel bei Norddorf höchst wahrscheinlich direct auf Miocän. Und dann muss meines Erachtens für diesen Geschiebemergel gradezu ein unterdiluviales Alter gefordert werden²⁾. Aber wie schon bemerkt, halte ich das Vorkommen von Geschiebemergel am Norddorfer Kliff für sehr unwahrscheinlich. Vielmehr scheint manches dafür zu sprechen, dass das Diluvium der Insel Amrum lediglich aus mit Grand und kleinen und grösseren Steinen übermengten kalkleeren Sand (Decksand) besteht, der vielleicht in seinen tieferen Horizonten, so am Norddorfer Kliff, in einen lehmigen Geschiebesand übergeht, so dass ein dem Sylter „Blocklehm“ ähnliches Gestein entsteht. Diesen Geschiebesand haben wir uns dann, wie es auf Sylt thatsächlich zu beobachten ist, als direct auf Miocän ruhend vorzustellen. Ueber das Alter und die Entstehung dieses lehmigen Geschiebesandes sowie des Decksandes wird bei Besprechung der gleichen Ablagerungen auf Sylt und Föhr näher eingegangen werden, weshalb ich hier davon absehe.

F ö h r.

Auf der dünenlosen über die Hälfte aus Marschland bestehenden Insel Föhr wird nur der in Höhen von 3 bis 9 m steil znm Meere abbrechende Süden und zum grösseren Teile der bedeutend flachere Westen von Diluvium gebildet. L. Meyn unterscheidet auch hier, wie auf Amrum und Sylt, zwei Diluvialhorizonte. Als nur untergeordnet vorkommend verzeichnet er mitteldiluvialen Blocklehm, als vorherrschend jungdiluvialen Geschiebesand. Der Beobachtung zugänglich ist der „Blocklehm“ nur bei Uetersum im Südwesten der Insel, wo derselbe nach Meyn von jungdiluvialem Geschiebesand bedeckt, das dort stark abbrechende Kliff zusammensetzen soll. Meine Vermutung, bei Uetersum eine Ablagerung von ähnlichem petrographischen Habitus wie am Roten Kliff auf Sylt anzutreffen, erwies sich als durchaus richtig. Nur ist der Lehmgehalt des Geschiebesandes, der mit der Tiefe auch hier zunimmt, ein

1) loc. cit., pag. 678 (74). Ich kann diese Beobachtung nur bestätigen, ohne jedoch Neues hinzufügen zu können. Meyn hat deshalb auf seiner Karte bei Steenodde ohne, dass er es hat anstehen sehen, Miocän verzeichnet, um damit, wie er sagt, weitere Nachforschungen anzuregen.

2) Bei Besprechung der betreffenden Verhältnisse am Roten Kliff auf Sylt wird dieser letzte Punkt näher erörtert werden, worauf ich hier verweise.

geringerer, sodass die Ablagerung sich mehr dem Character postglacialen Decksandes nähert. Dass diese Ablagerung kein Geschiebemergel sein kann, weder der Obere noch der Untere — das Fehlen des Kalkgehaltes allein beweist noch nichts, da die Geschiebemergel, besonders aber der Obere ¹⁾, wenn sie zu Tage ausgehen, oder an Steilrändern entblösst sind, häufig vollständig ausgelaugt sind — scheint mir schon genügend daraus hervorzugehen, dass in ihr nur harte Geschiebe sich finden ²⁾. In unsern Moränen werden sonst harte und weiche Gesteine, wenn auch die ersteren local vorwiegen können, doch immer vergesellschaftet angetroffen. Dazu kommt, dass die dem Kliff entnommenen Geschiebe keine Schrammen besitzen, die unsern, den Moränen entnommenen, Geschieben fast niemals fehlen. Ferner ist in der Ablagerung an manchen Stellen eine deutliche Schichtung wahrzunehmen. Alles dies beweist, dass hier von einer Moräne nicht die Rede sein kann. Wohl aber dürfte man die Ablagerung als einen durch die Brandungswelle aufbereiteten und umgelagerten Geschiebemergel zu betrachten haben, dessen weiche Gesteine diesem Prozesse zum Opfer fielen. Dass dies aber nicht der Obere Geschiebemergel (Blocklehm Meyn's) sondern der Untere Geschiebemergel (Korallen- oder Moränenmergel Meyn's) gewesen ist, das wird schon, wenn man die Verhältnisse auf Föhr für sich allein in's Auge fasst, dadurch höchst wahrscheinlich gemacht, das typischer Untererer Geschiebemergel in nächster Nähe sowohl den Decksand als auch den Kleiboden direct unterteuft. Zur Zeit als L. Meyn die Insel besuchte war dieser Mergel noch unbekannt, da derselbe L. Meyn sonst sicherlich nicht entgangen wäre. Jetzt wird diese für die Landwirtschaft hochbedeutsame Bodenart an mehreren Orten gewonnen, und jeder Bauer mergelt sein Land.

In der Föhrer Marsch wird der Mergel unweit der Lembeck'schen Burg westlich und nördlich derselben direct unter dem Kleiboden gegraben, auf der Geest vorzugsweise zwischen St. Laurentii-Kirche und Süderende, wo derselbe von Decksand nur in geringer Mächtigkeit überlagert wird. Ausser diesem Mergel, der wie erwähnt, typischer Unterer Geschiebemergel ist, blaugrau in Farbe und erfüllt mit bis faustgrossen Kreidebrocken, fand ich im Süden der Insel am Goting Kliff einen Mergel von ganz anderer petrographischer Ausbildung³⁾. Dieser Mergel ist

¹⁾ Wegen seiner grösseren Porösität und seines geringeren Kalkgehaltes.

²⁾ Weder im Abhange des Kliffs selbst noch am Strande, der gradezu mit Steinen übersät ist, fand ich mit Ausnahme eines Saltholmkalkes irgend welche Kalksteingeschiebe. Saltholmkalke finden sich wegen ihrer bedeutenden Härte vereinzelt überall in dem sonst kalksteinfreien Decksande.

³⁾ Ich hätte die Insel, ohne Kenntniss davon genommen zu haben, wieder verlassen, wenn nicht Herr Ortsvorsteher Friedrichs in Nieblum in dankenswerter Weise mich darauf aufmerksam gemacht hätte.

fast geschiebefrei. Ungeschichtet wie der typische Untere Geschiebemergel, aber von schwärzlicher, im trockenen Zustande von grauer Farbe und dann bröcklich werdend, ist sein Kalkgehalt ein so fein verteilter, dass derselbe mit blossem Auge nicht wahrgenommen werden kann. L. Meyn würde diesen Mergel als Brockenmergel bezeichnet und ihn in's Altdiluvium gestellt haben. Jetzt betrachtet man diese ungeschichteten, geschiebearmen Mergel als eine steinarme Facies des Unteren Geschiebemergels¹⁾. Dieser Mergel tritt nun am Goting Kliff an mehreren Stellen unter dem Decksande hervor.

Grade dem Dorfe Goting gegenüber erreicht er seine grösste Mächtigkeit über dem Strande.

Man beobachtet hier von oben nach unten:

Decksand (fast geschiebefrei)	2,50 m
Unterer Geschiebemergel (schwarz, geschiebearme Facies)	2,50 „

Etwa 100 m östlich dieser Stelle findet man:

Decksand (geschiebereich)	1,05 m
Unterer Geschiebemergel	} gelberLehm, geschiebeführend 1,25 „ } schwarz, steinarme Facies . 1,00 „

Der Mergel setzt unter dem Strand fort und geht in dem Kliff vorgelagerten Watt zu Tage aus, wo er noch heute gewonnen wird. Nach den Aussagen des Herrn Ortsvorstehers Friedrichs in Nieblum und anderer ortskundiger Einwohner bildet er das Watt in südwestlicher Richtung bis über halbwegs nach der Mittelsandtiefe hin. Wie mir Herr Ortsvorsteher Friedrichs weiter mitteilte, ist dieser Mergel schon seit Langem bekannt und hat auch schon zur Melioration des Bodens vereinzelt Verwendung gefunden. Der Kalkgehalt ist, wie schon erwähnt, durch die ganze Masse ausserordentlich fein verteilt, und wenn derselbe auch nicht so bedeutend ist, wie der des normalen blaugrauen Geschiebemergels, so ist er immerhin ein derartiger, dass derselbe auch jetzt noch in der Umgebung von Goting zum Mergeln des Landes Verwendung findet.

Sylt.

Viel günstiger als auf Föhr und Amrum liegen für die Altersbestimmung der Diluvialschichten die Verhältnisse jedoch auf Sylt, da, wo immer schroff abgebrochene Ränder einen Blick in den Aufbau der Insel gestatten, als das Liegende des Diluviums das Miocän, stellen-

¹⁾ Vergl. H. Haas, Bodenbeschaffenheit Schleswig-Holsteins, 1888, pag. 70 u. 71 und O. Zeise, Inauguraldissertation pag. 18, 19, siehe auch die Anmerkungen. Jentzsch und Gottsche (Sedimentärsgeschichte pag. 4) hatten früher darauf hingedeutet, dass Meyn's steinfreies Diluvium vielleicht zum Teil in höhere Horizonte zu stellen sei.

weise in bedeutender Mächtigkeit, der Beobachtung sich darbietet. Morsum Kliff, Rotes Kliff, dann weiter das kleine Kliff bei Westerland, ferner eben nördlich von Munkmarsch das Braderup Kliff und südlich von Munkmarsch das Pander Kliff sind solche schroff abgebrochenen Ränder. Mit Ausnahme von Morsum Kliff, wo das Diluvium discordant auf den Schichtenköpfen der unter Winkeln zwischen 30° und 40° Neigung gegen ONO. einfallenden tertiären Schichten ruht und daher von sämtlichen Horizonten unmittelbar unterteuft wird, bildet das unmittelbare Liegende des Diluviums an den anderen Kliffen nur ein Horizont und zwar nur das Miocän in seiner sandigen Ausbildung als Kaolinsand. Hier erscheint das Tertiär überall horizontal gelagert. Die horizontale Lagerung ist jedoch nur eine scheinbare und wird bedingt durch die Morsum Kliff gegenüber in gleichem Sinne abweichende Streichungsrichtung sämtlicher anderen Kliffe. Morsum Kliff streicht annähernd von Ost nach West, die anderen Kliffe annähernd von Norden nach Süden. Da nun das Tertiär annähernd von NNW. nach SSO. streicht, so werden die Schichten am Morsum Kliff fast normal geschnitten, während dieselben an den anderen Kliffen fast parallel ihrer Streichungsrichtung zum Abbruch gelangen und daher horizontal gelagert erscheinen müssen.

Ein kleiner beim Bau der Dampfspurbahn Munkmarsch-Westerland gemachter Einschnitt, der ungefähr NO—SW streicht, giebt uns für die Kliffe der Ostseite Aufschluss über die Fallrichtung ihrer scheinbar horizontal gelagerten Tertiärschichten. Dieser Einschnitt steht bis zu einer Tiefe von 2 m im Kaolinsande, dessen Schichten unter einem geschätztem Winkel von 15° — 20° nach SW einfallen. Ueberlagert werden dieselben discordant von einer bis $\frac{1}{3}$ m mächtigen und stark mit tertiärem Material versetzten Decke harter Diluvialgerölle (Decksand). Da dieser Einschnitt, ungefähr in der Mitte zwischen Pander Kliff und Braderup Kliff gelegen, mit diesen beiden Kliffen in eine Linie fällt, die nahezu in derselben Richtung verläuft, wie das Tertiärgebirge streicht, so ist als sicher anzunehmen, dass am Braderup Kliff und am Pander Kliff die tertiären Sande im gleichem Sinne einfallen wie in dem Einschnitt. Die Schichten fallen also auf dieser Linie, die sich in einer westlichen Entfernung von 4 km vom westlichen Ende des Morsum Kliffs befindet, entgegengesetzt ein wie am letztgenannten Kliff.

Der tertiäre Kern des östlichen Teils der Insel bildet somit einen Sattel, dem im westlichen Teile eine Mulde zu folgen scheint, deren westlicher Flügel an den Steilrändern der Westküste am Roten Kliff und bei Westerland zu Tage tritt. Meyn¹⁾ beobachtete nämlich so-

¹⁾ loc. cit., pag. 644 (40).

wohl am Roten Kliff als auch am Westerlander Badestrände ein östliches Einfallen der tertiären Schichten. Er nahm nun allerdings an, dass man bei Westerland, dem Fallen der Schichten von Morsum Kliff folgend, in dem liegendsten Teile der Miocänbildung angekommen sei. Der Einschnitt der Spurbahn bei Munkmarsch zeigt uns jedoch, dass der tertiäre Kern der Insel eine Falte zu bilden scheint, und dass man an der Westküste deshalb dieselben Schichten wie an der Ostküste erwarten darf. Es können dort allerdings auch ältere, aber auch ebensogut jüngere Schichten auftreten. Dies hängt davon ab, ob die Falte dort in einem tieferen oder höheren Niveau als an Morsum Kliff mit dem Spiegel der Nordsee zum Durchschnitt kam. Der von Meyn bei Westerland unter dem schwarzen Glimmerthon aufgefundene weisse Pfeifenthon, der am Morsum Kliff nicht vorkommt, kann daher, wenn er nicht eine Faciesausbildung des Glimmerthons darstellt, sowohl einem tieferen, als auch einem höheren Horizont angehören, als die Schichten am Morsum Kliff darstellen.

Das Tertiärgbirge wird nun allerorten vom Diluvium bedeckt, jedoch in sehr wechselnder Mächtigkeit. Der Westen ist durch grösste Mächtigkeit des Diluviums ausgezeichnet, die im Roten Kliff sogar bis ca. 20 m ansteigt. Der Osten zeigt weit geringere Beträge, die wohl nirgends 2—3 m übersteigen, vielerorts aber bei Weitem geringer sind, so am Morsum Kliff, am Einschnitt bei Munkmarsch u. a. a. O. m., so dass manchmal das Tertiär gewissermaassen durchschimmert.

L. Meyn unterscheidet auch auf Sylt 2 Diluvialhorizonte, nämlich mitteldiluvialen Blocklehm und jungdiluvialen Geschiebesand. Blocklehm, von Geschiebesand bedeckt, soll nach ihm der Rote Kliff bilden, ferner auf grössere Erstreckungen auf der Morsum-Halbinsel zu Tage treten. In meiner eingangs erwähnten Abhandlung habe ich nun den Nachweis zu erbringen versucht, dass am Roten Kliff von Blocklehm (Oberer-Geschiebemergel) durchaus nicht die Rede sein könne, dass vielmehr die ganze Diluvialbildung des Roten Kliffs von einem lehmigen Geschiebesande gebildet werde, dessen Entstehung der Verwaschung des Unteren Geschiebemergels zuzuschreiben sei.¹⁾ Jetzt ist es mir jedoch geglückt, unweit des nördlichen Kliffendes, da wo die Diluvialablagerung am mächtigsten wird, noch einen kleinen Kern ächten Geschiebemergels aufzufinden (siehe die Tafel)²⁾. Dort finden

¹⁾ loc. cit., pag. 25—27.

²⁾ Das Profil ist hervorgegangen aus der Combination von 48 über die ganze Strecke verteilten einzelnen Profilaufnahmen. Der Decksand, der stellenweise den lehmigen Geschiebesand überlagert, konnte in diesem Maassstabe nicht mehr gehörig zur Darstellung gebracht werden und ist daher durch die den lehmigen Geschiebesand von der Düne

sich denn auch die für die Moräne charakteristisch geschrammten Kalksteine jeglichen Alters, die überall sonst der Ablagerung des Roten Kliffes vollständig fehlen. So sammelte ich graue und rote Orthoceren-Kalke, gelbe Wesenberger Kalke, ein Geschiebe schwarzen silurische nKalkes, Beyrichienkalke, Saltholmskalke und Kreidebrocken. Der Geschiebemergel ist von grauer Farbe; eine scharfe Grenze gegen den ihn überlagernden mächtigen braunen bis braungelben lehmigen Geschiebesand konnte ich nicht ziehen. Bei näherer Untersuchung des Kliffes, wie sie durch die Profilaufnahme bedingt wurde, hat sich nun ferner herausgestellt, dass der Lehmgehalt des der Hauptsache nach das Rote Kliff bildenden lehmigen Geschiebesandes stellenweise so bedeutend wird, dass man auf den ersten Blick glauben könnte, hier einen etwas sandigen Geschiebelehm vor sich zu haben. So kann auch häufig der im Osten Schleswig-Holsteins überall verbreitete Obere Geschiebemergel aussehen, und das hat denn auch L. Meyn verleitet, die diluviale Ablagerung des Roten Kliffes mit jenem zu identificiren. Betupft man mit Salzsäure, so erfolgt kein oder nur geringes Brausen; das würde aber noch nicht gegen die Moränennatur sprechen, da der kohlen saure Kalk auch in unseren Moränen — vorzugsweise in den oberen, wegen ihrer grösseren Durchlässigkeit — wenn dieselben zu Tage ausgehen oder

trennende unterbrochene Linie angedeutet worden. Es erschien rathsam, den Höhenmaassstab nicht noch grösser zu wählen, um das Bild des Kliffes nicht gar zu verzerren.

Da wo der Kaolinsand sich am höchsten über den Strand erhebt, entnahm ich dem vollständig in ungestörter Lagerung sich befindlichen Kaolinsande in 5 m Tiefe unter dem lehmigen Geschiebesande eine jener seltenen lavendelblauen obersilurischen Kieselersteinungen, über die L. Meyn (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. XXVI, pag. 41) eingehend berichtet hat und worauf er auch wieder in seiner Monographie pag. 637 (33) u. 638 (34) zu sprechen kommt. Die Versteinering konnte ich sicher als *Propora tubulata* M. Edw. u. H. bestimmen. Sie ist weit verbreitet im Ober-Silur Englands, Schwedens (Insel Gotland) und Livland (Insel Oesel) und nach Ferdinand Römer auch häufig als Diluvialgeschiebe in der norddeutschen Ebene. Nirgends kennt man aber ein solches Gestein wie das ist, in dem sie im Sylter Kaolinsand vorkommen. Die Frage, woher diese lavendelblauen silurischen Kieselersteinungen gekommen sind und welche Kräfte sie während der Ablagerung des Kaolinsandes hierherführten, ist noch immer eine offene.

Ich will hier zugleich auf eine Erscheinung (ich beobachtete sie am Roten Kliff zuerst) aufmerksam machen, die weil sie von L. Meyn (Sylt, pag. 634 (30) u. 635 (31)) für Sylt bestritten wird, doch Erwähnung verdient. Es ist das Tönen des Strandes bei schleifender Gehweise über denselben. Justus Roth hat in seiner Allgemeinen und chemischen Geologie II, Bd. pag. 605—607 eine interessante Zusammenstellung der diesbezüglichen Beobachtungen gegeben, auf die ich hier Interessenten verweise. Nicht überall, sondern nur in bestimmten Zonen des von der Ebbe frisch entblösssten und durch Wind und Sonne oberflächlich getrockneten Strandes konnte ich auf Sylt das Tönen hervorrufen. Die Ursache dieses Tönens hat noch immer keine genügende Erklärung gefunden.

an Steilrändern entblösst sind, gewöhnlich bis zu nicht unbedeutender Tiefe ausgelaugt ist¹⁾). Untersucht man aber an diesen Stellen den Geschiebeinhalt genauer, so ergeben sich auch hier, wie überall sonst, nur harte Gesteine, Kalksteine fehlen vollständig. Dies spricht doch entschieden gegen die Auffassung als Moräne, denn wo immer Geschiebe in unsern Moränen auftreten, treten harte und weiche Gesteine vergesellschaftet auf. Auch an diesen Stellen — sie gehören meist den tiefsten Teilen der Ablagerung an, kommen aber auch nesterartig mit in die übrige Ablagerung schwimmenden Gränzen in höhern Lagen vor — muss daher umgelagerte Moräne vorliegen.²⁾ Die ganze Masse der diluvialen Ablagerung des Roten Kliffs betrachte ich daher, mit Ausnahme des kleinen Moränenkerns am nördlichen Ende des Kliffs und stellenweiser Vorkommnisse von Decksand, als eine einheitliche Bildung und zwar hervorgegangen aus der Aufbereitung und Umlagerung eines Geschiebemergels, von dem uns nur am nördlichen Ende des Kliffs noch ein kleiner Rest erhalten geblieben ist. Diese Ansicht wird ferner gestützt durch das mehrfach zu beobachtende Auftreten einer Schichtung, ferner durch das scharfe Absetzen gegen den Kaolinsand³⁾, sowie ganz besonders durch den Mangel an geschrammten Geschieben⁴⁾.

Die Frage, welcher Geschiebemergel, ob der Untere oder der Obere, dies gewesen ist, wird sofort entschieden, sofern man den Lagerungsverhältnissen am Roten Kliff, sowie der Verbreitung und Mächtigkeit der beiden Geschiebemergel in unserer Provinz nur einigermaßen Rechnung trägt. Haas und ich haben wiederholt darauf hingewiesen, dass der Obere Geschiebemergel nur im Osten unseres Landes entwickelt sei, dem Westen aber ganz zu fehlen scheine. Im Westen geht der Untere Geschiebemergel entweder zu Tage aus oder wird direct vom Decksande überlagert. Ich habe dies z. B. beobachtet bei Neumünster, Lägerdorf, Itzehoe, Burg in Ditmarschen, Heide, Husum, Mögeltondern, und von Emmerleff Kliff aufwärts bis Ballum, ferner im vorigen Jahre in zahlreichen Aufschlüssen, die ich mit Herrn Dr. Gottsche zusammen auf einer

1) Der im Osten des Landes so häufig vorkommende gemeine gelbe Lehm ist meistens nichts anderes als ausgelaugter Oberer Geschiebemergel. Den Kalk finden wir häufig wieder in dem den Oberen Geschiebemergel unterteufenden Korallensand, der manchmal durch ihn zu einem festen Sandstein cementiert worden ist.

2) Stellenweise treten auch Nester lehmfreier geschichteter Sande in dem lehmigen Geschiebesande auf.

3) Eine Moräne pflegt stauend auf weichen Untergrund einzuwirken, bezw. Material des letzteren in sich aufzunehmen. Die Wirkungen der Moräne auf den Untergrund sind bei der Aufbereitung derselben mit verwischt worden.

4) Schwache Spuren von Schrammen habe ich nur ein einziges Mal und zwar auf einem Diabasmandelstein beobachtet.

Excursion besichtigte, die uns von Flensburg aus quer durch den Geestgürtel bis an die Marsch führte.

Spricht schon überhaupt das Fehlen des Oberen Geschiebemergels im Westen des Landes gegen das Vorkommen desselben am Roten Kliff, so ist es weiter die grosse Mächtigkeit der Ablagerung — Meyn schätzt dieselbe im Mittel sogar auf 20 m — die eine derartige Auffassung nicht zulässt. Denn selbst im Osten der Provinz — und hier müsste naturgemäss der Geschiebemergel mächtiger als im Westen sein, da derselbe unter der Annahme des vorherrschend in ost-westlicher Richtung geflossenen zweiten Inlandeises dem Inlandeisherde hier näher gelegen ist — überschreitet der Obere Geschiebemergel kaum die Mächtigkeit von 3—4 m. Dazu weisen die Lagerungsverhältnisse am Roten Kliff entschieden den Gedanken zurück, dass die diluviale Ablagerung Blocklehm, bezw. Derivate desselben ist. Die diluviale Ablagerung wird unmittelbar vom Miocän unterteuft. Wo bliebe dann, wenn man die Meyn'sche Ansicht gelten lassen wollte, das in der ganzen Provinz im Vergleich zum Oberen Diluvium so ausserordentlich mächtig entwickelte Untere Diluvium? Die Annahme, dass dasselbe vor der Ablagerung des Oberen Geschiebemergels vollständig erodiert worden ist, während der letztere später von der Erosion schonender behandelt wurde, entbehrt jeder Wahrscheinlichkeit, und auch jeder Berechtigung, denn dieselben Kräfte, die während der ersten Abschmelzperiode sich geltend machten, wirkten auch während der zweiten Abschmelzperiode. Ja, es liegen sogar manche triftige Gründe für die Annahme vor, dass das zweimalige Abschmelzen des Inlandeises viel plötzlicher und intensiver erfolgte, und somit die Erosion zu dieser Zeit viel mächtiger arbeiten konnte als zur Zeit der ersten Abschmelzperiode. Ich erinnere an die Korallensande, dem Schlammproduct des Unteren Geschiebemergels im Osten des Landes ¹⁾, die neben den harten noch sämtliche weiche Geschiebe des Unteren Geschiebemergels führen, zum Teil noch mit den schönsten Schrammen versehen. ²⁾ Dies kennt man nirgends in den Erosions-

¹⁾ Aus dem mittleren Gürtel des Landes, der übrigens stellenweise Ausläufer durch den westlichen (Marsch), so bei Husum und bei Hoyer, bis ans Wattenmeer sendet, sind bis jetzt keine Korallensande bekannt geworden. Dieselben sind vormalig entschieden auch hier entwickelt gewesen, wurden aber, da sie nicht, wie im Osten durch eine Decke Oberen Geschiebemergels geschützt waren, durch die Schmelzwasser der zweiten Vereisung von Neuem aufbereitet. Sie lieferten z. T. den Decksand des Westens (vergl. meine Inaugural-Dissertation pag. 32). Die Ablagerung des Roten Kliffs ist jedoch in ihrer ganzen Mächtigkeit nie ein dem Korallensand ähnliches Gebilde gewesen, ihre Entstehung wurde durch ein anderes Agens bewirkt, auch fällt sie in eine spätere Zeit.

²⁾ In einer im Korallensande stehenden Kiesgrube, unmittelbar am Nordostende des Kellersees gelegen, sammelte ich geschrammte silurische Kalke, wie man sie kaum besser der Moräne entnehmen kann,

producten der zweiten Abschmelzperiode, dem Decksande zum Teil. An Kalksteinen findet man darin nur ganz vereinzelt die sich durch grosse Härte auszeichnenden Saltholmer Kalke, und Schrammen sind niemals beobachtet worden. Da an eine chemische Fortführung der Kalksteingeschiebe nicht gedacht werden kann, so bleibt eben nur eine mechanische Zerstörung derselben übrig, und diese wird allein durch eine intensivere Erosionsthätigkeit erklärt. Alles dies zwingt uns zu der Ansicht, dass am Roten Kliff nur Unterer Geschiebemergel abgelagert worden ist und dass er das Material zu dem lehmigen Geschiebesande geliefert hat. — Ich möchte hierbei noch erwähnen, dass der Versuch durch Verschiedenheit in der Geschiebeführung der beiden Geschiebemergel zu einem sicheren Unterscheidungsmerkmal derselben zu gelangen, sich als ein vergeblicher erwiesen hat. Meine Moränenuntersuchungen der Provinz Schleswig-Holstein haben nämlich ergeben, dass eine Verschiedenheit in der Geschiebeführung der beiden Moränen nicht besteht, dass vielmehr alle charakteristischen als „Leitgeschiebe“ verwertbaren Gesteine wie die Rapakiwi, die untersilur. Wesenberger Kalke, die obsilur. devon. Dolomite und die obsilur. Kalke mit *Pentamerus borealis* sowohl in dem Oberen als auch in dem Unteren Geschiebemergel vorkommen.¹⁾ Bei der Beurteilung, ob ein Geschiebemergel nun Unterer oder Oberer ist, können daher allein die geographische Lage, die Mächtigkeit und die Lagerungsverhältnisse massgebend sein. Man hat auch die Farbe als ein Unterscheidungsmerkmal der beiden Geschiebemergel zu benutzen glauben dürfen, indem man der Meinung war, dass die gelbe Farbe ausschliesslich dem Oberen Geschiebemergel zukomme, der in der Tiefe allerdings auch blaugrau werden könne, während der Untere Geschiebemergel hingegen immer von blaugrauer Farbe sei. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass auch dies eine irrige Ansicht ist, dass vielmehr der Untere Geschiebemergel, wenn er zu Tage ausgeht oder von keiner zu mächtigen Schicht Decksandes überlagert wird, durchgehends gelb gefärbt ist.²⁾

¹⁾ Inaugural-Dissertation pag. 34—55.

²⁾ Zeise, Inauguraldissertation pag. 23, Anmerk. 1 und pag. 28 und 29. Häufig sieht man, wenn die Mergelgrube tief genug aufgeschlossen ist, eine scharfe Oxydationsgränze, die meist unregelmässig in den noch nicht oxydirten blaugrauen Mergel hineinsetzt. Dies beobachtete ich auch wieder im vorigen Jahre auf der oben erwähnten Excursion von Flensburg nach Niebüll in mehreren Mergelgruben, unter andern bei Handewitt, 7 km westl. von Flensburg. Diese Beobachtung an diesem im Gebiete des Haiderückens gelegenen Orte ist für mich ein weiterer Beweis, dass L. Meyn irrte, wenn er sagt (Bodenverhältnisse der Provinz Schleswig-Holstein, Abhandlung z. geol. Specialk. v. Pr. etc., Band III, Heft 3, Berlin, 1882, von G. Behrendt mit Anmerkungen versehen): „An den höchsten Kuppen des Haiderückens 200—300 Fuss hoch sind ungeheure Mergelgruben eröffnet, in denen der Blocklehm und unter ihm der Moränenmergel gegraben u. s. w.“ Es ist für mich zweifellos, dass der von L. Meyn für Blocklehm gehaltene

Der Blocklehm des Roten Kliffs wird nun nach L. Meyn von jungdiluvialem Geschiebesand überlagert. Ich hatte mich früher dagegen ausgesprochen und vielmehr geglaubt, die gesammte Diluvial-Ablagerung als ein zusammengehöriges Ganzes auffassen zu müssen. Die bei der Profilaufnahme des Kliffs gewonnene bessere Kenntniss desselben nötigt mich jedoch meine damalige Ansicht für eine irrige zu erklären. Ich erfülle nun eine angenehme Pflicht, indem ich die Beobachtung von L. Meyn als richtig anerkenne. Wenn ich damals sagte ¹⁾: „Der von L. Meyn als selbständige Bildung vom „Blocklehm“ abgetrennte Geschiebesand ist offenbar nichts anderes als ein oberflächliches Verwitterungsproduct des ersteren, eine scharfe Gränze gegen die ihm unterteufende Ablagerung ist nicht zu ziehen, vielmehr gehen beide Ablagerungen allmählich ineinander über“, so trifft das an den damals beobachteten Stellen sehr wohl zu. An anderen Stellen fand ich aber jetzt sehr wohl eine scharfe Gränze, und daselbst liegen gänzlich lehmfreie Geschiebesande (Decksand) oder auch sehr gut geschichtete geschiebefreie Sande (Decksand) ohne Uebergang direct auf dem lehmigen Geschiebesande.

Materiell betrachte ich auch heute noch die Diluvialablagerung des Roten Kliffs als ein zusammengehöriges Ganze, insofern wir es hier meines Erachtens nur mit Unterem Geschiebemergel und dessen Derivate zu thun haben. Der Zeit, der Bildungsweise und dem petrographischen Habitus nach dürften wir aber von der Hauptbildung des Kliffs einen Decksand als selbständige Bildung abtrennen.

Wie ich bereits früher ausgeführt habe ²⁾, halte ich die die Aufbereitung des ursprünglich die ganze Diluvialablagerung zusammensetzenden Unteren Geschiebemergels für Wirkung der Brandungswelle bei positiver Strandlinienverschiebung der Nordsee ³⁾, welche zur Zeit des Vorrückens des zweiten Inlandeises, und zwar durch das Vorrücken bedingt, an der Westküste Schleswig-Holsteins erfolgte ⁴⁾. Zur Zeit des Ab-

Geschiebemergel im Gebiet des Haiderückens oxydirter Unterer Geschiebemergel ist. Für die Umgegend von Neumünster hatte ich dies schon früher behauptet (loc. cit. pag. 23, Anmerkung 1.

¹⁾ Inaug. Dissert., pag. 25.

²⁾ ibidem, pag. 26 und 27.

³⁾ Ueber die Wirkungen der Brandungswelle bei positiver und negativer Strandlinienverschiebung vergl. F. von Richthofen, Führer für Forschungsreisende, Berlin, 1886, pag. 353—364.

⁴⁾ Penck hat bekanntlich zahlreiche Erscheinungen von Niveauperänderungen auf die Attractionswirkungen der Inlandeismassen während der Glacialepoche zurückgeführt; der Verfasser ist dieser Theorie zur Erklärung der etwas befremdlichen Erscheinungsweise der diluvialen Ablagerung des Roten Kliffs gefolgt. Dem Penck'schen Erklärungsversuche stehen jedoch Berechnungen an der Hand der Potentialtheorie von Hergesell und von

schmelzens dieses Inlandeises bei gleichzeitiger und zwar durch den Rückzug des Inlandeises wieder veranlasster negativer Strandlinienverschiebung ergossen sich die von dem wahrscheinlich in nord-südlicher Richtung verlaufenden Eisrande nach Westen strömenden Schmelzwasser über das aus dem Meere wieder emportauchende Diluvialriff, dessen oberste Lagen aufbereitend. Die thonigen Teile des Unteren Geschiebemergels, die bei der Abrasion desselben durch die mehr stationär wirkende, positiv sich verschiebende Brandungswelle an Ort und Stelle grösstenteils wieder niederschlugen (daher das Abrasionsproduct ein lehmiger Geschiebesand) wurden von dem fliessenden Wasser jetzt fortgeführt und weiter hin im Meere erst abgelagert. So entstand der Decksand des Roten Kliffs, wie überhaupt auf den Inseln Sylt, Föhr und Amrum.

Postglaciale Austernbank bei Munkmarsch.

Nur im Panderkliff eben südlich der Anlegebrücke von Munkmarsch findet man im Diluvium Sylts organische Reste auf primärer Lagerstätte. Diese Ablagerung gehört der Postglacialzeit an. L. Meyn hat auf dieselbe zuerst hingewiesen und auch ein Profil davon ge-

v. Drygalski gegenüber, die darthun, dass selbst unter Annahme einer Mächtigkeit des Inlandeises von 1000 m die von Penck vermutete Ursache zur Erklärung des stellenweise über 100 m betragenden Ausmaasses der Niveauveränderungen bei Weitem nicht ausreicht. v. Drygalski zieht daher den Schluss, dass nicht Bewegungen der Lithosphäre diese Thatsachen zu erklären vermögen, sondern dieselben auf verticale Bewegungen der Erdrinde zurückzuführen seien, die indessen mit den Inlandeismassen der Glacialzeit in ursächlichem Zusammenhang stehen, da sie sich im Wesentlichen auf die vereist gewesenen Gebiete beschränken. Die Resultate seiner Untersuchungen über die Frage, inwiefern das Inlandeis eine verticale Schwankung der von demselben bedeckten Areale bewirkte, hat v. Drygalski im vorigen Frühjahr auf dem 8. deutschen Geographentage in Berlin vorgelegt (vergl. Verhandl. des 8. Deutschen Geographentages zu Berlin, 1889, pag. 162 — 180.) Sie sind der Hauptsache nach folgende: Eine Eisbedeckung bewirkt eine Senkung der Geoisothermen im Allgemeinen. Dadurch erfolgt eine Contraction des Landes und der Druck der Eisdecke erklärt unschwer eine Senkung desselben um die Beträge, wie es die beobachteten Thatsachen verlangen. — Für die Erklärung der Erscheinung am Roten Kliff auf Sylt ist es übrigens einerlei, ob die positive Strandlinienverschiebung durch Hebung des Meeresspiegels oder durch Senkung des festen Landes hervorgerufen wurde, da die Wirkung der Brandungswelle in beiden Fällen dieselbe sein muss. Es ist wohl anzunehmen, dass im Allgemeinen beide Ursachen, wenn auch quantitativ verschieden, zusammenwirkten. Nimmt man beide Ursachen an, so werden die zum Teil beobachteten hohen Beträge der Niveauschwankungen ungleich leichter erklärt, da ihre Wirkungen sich summieren. Bezüglich der Verhältnisse am Roten Kliff glaubte ich jedoch in erster Linie die von Penck vermutete Ursache annehmen zu müssen, da, wie angedeutet wurde, das 2. Inlandeis sehr wahrscheinlich nicht bis in diese Gegend reichte. Fand hier vielleicht auch noch eine Senkung der Geoisothermen und somit Contraction des Landes statt, so fehlte aber doch die Hauptsache, nämlich der Druck der Eisdecke, die nach von Drygalski die eigentliche Senkung des Landes bewirken soll.

geben,¹⁾ deutete aber diese Ablagerung von Austernschalen als Kjökkenmödding. Diese Deutung führte ihn auch zu der irrigen Ansicht, dass seine ältere Abteilung des Alluviums²⁾, welche nach ihm auf dem westlichen Festlande als Blachfeldsand und Haidesand so weit verbreitet ist, auf Sylt fehle. Bei der Deutung der Ablagerung als Kjökkenmödding musste L. Meyn daher die denselben bedeckenden Sand, trotzdem er ihn petrographisch vom ächten Haidesand nicht zu unterscheiden vermochte, für ein ganz jugendliches Gebilde erklären. Dem noch an andern Stellen der Insel vorkommende Haidesand wurde deshalb dasselbe jugendliche Alter zugeschrieben.

In einem in diesen Schriften (Heft I Band VII pag. 21 und 22) vor 2 Jahren erschienenen kleinen Aufsatz „Kjökkenmödding oder Austernbank? Ein Beitrag zur Geognosie der Insel Sylt“ tritt Herr Prof. Dr. Franz Buchenau in Bremen der Meyn'schen Auffassung der Ablagerung als Kjökkenmödding entgegen. Nächst der Art der Lagerung als einer dünnen über eine längere Strecke ausgebreiteten Schicht (Küchenabfälle werden sich naturgemäss an einzelnen Stellen zu grösserer Mächtigkeit anhäufen), sowie dem gänzlichen Fehlen irgend welcher anderen Abfälle ist es vor Allem das Vorkommen sowohl zahlreicher junger als auch nicht weniger grosser speisereifer Austern mit geschlossenen unverletzten Schalen, was Herrn Buchenau dazu führte, die Ablagerung von Munkmarsch für eine alte sehr gut bestandene Austernbank zu halten. Ich kann die Beobachtungen des Herrn Buchenau

¹⁾ Sylt, 1. 2, Prof. 4.

²⁾ Wird jetzt dem Jungdiluvium zugezählt, vergl. Die Bodenverhältnisse der Provinz Schleswig-Holstein von L. Meyn, mit Anmerk. von G. Berendt, Abhandl. z. geol. Specialk. von Preussen etc. Bd. III, Heft 3, Berlin, 1882. G. Berendt verneint mit Recht die Selbstständigkeit des von Blachfeldsand und Haidesand gebildeten dritten Gürtels. Meyn unterschied nämlich 4 nordsüdlich streichende von Osten nach Westen zu jünger werdende Gürtel:

- I. Im Osten die fruchtbare Hügellandschaft, auch Seenplatte genannt nach Analogie der übrigen Ostseeländer (Mitteldiluvium).
- II. Der unfruchtbare Haiderücken, Geschiebesand (Jungdiluvium).
- III. Die Haideebene, Blachfeldsand und Haidesand (Altalluvium).
- IV. Die Marsch (Jungalluvium).

G. Berendt sagt (pag. 32, Anmerk.): „Ich meinerseits sehe mich wenigstens jetzt nach weiterem Fortschreiten der Specialkartenaufnahmen genötigt, alle drei Sande (Geschiebesand, Blachfeldsand und Haidesand) nur für petrographisch verschiedene Abstufungen einer der Zeit nach gleichen Bildung zu halten und sämmtlich dem Jungdiluvium zuzusprechen.“ In allerneuester Zeit ist es für das östliche Hinterpommern K. Keilhack gelungen (vergl. Jahrb. der königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1889, Berlin, 1890 pag. 151 u. ff.) ebenso wie es für Schleswig-Holstein Meyn erkannte, einen parallel zur Küste verlaufenden zonenweisen Aufbau des Landes nachzuweisen. Nur handelt es sich in Hinterpommern nicht um 3 Zonen wie in Schleswig-Holstein, sondern um 5 resp. 6, auch bauen sie sich nicht chronologisch auf wie in Schleswig-Holstein.

in jeder Weise bestätigen und ihnen eine neue hinzufügen, die eine weitere Stütze seiner Ansicht bildet.

Ausser Austern finden sich nämlich noch andere Nordseeformen in zum Teil ziemlich bedeutender Individuenanzahl darin vor.

Die Fauna der Austernbank ist folgende:

- Ostrea edulis* L.
- Mytilus edulis* L.
- Tellina baltica* L.
- Cardium edule* L.
- Cyprina islandica* L. (nur ein Fragment)
- Littorina littorea* L.
- Buccinum undatum* L.
- Hydrobia ulvae* Penn.
- Rotalia Beccarii* L.
- Cidaris* sp. (Stacheln u. Platten.)
- Balanus* sp.

Das kann keine Kjökkenmödding sein, man müsste denn annehmen, dass unsere Vorfahren an der Nordseeküste Austern mit jeglichem Molluskentier zusammen verspeisten. Zudem müsste man sich vorstellen, dass dieselben die Gewohnheit hatten, ihre Küchenabfälle gesondert fortzuwerfen, sodass sie z. B. die Reste ihrer marinen Mahlzeiten an einen Ort für sich schafften. Oder man müsste es gar für möglich halten, dass sie allein von marinen Muscheln und Schnecken sich genährt hätten.

Es ist daher viel natürlicher — und meines Erachtens zwingt auch der Befund dazu — hier eine wirkliche Austernbank anzunehmen. Damit fällt auch die Discussion über Ernährung und Gewohnheiten der frühesten Bewohner der Insel fort, die selbstverständlich resultatlos verlaufen müsste.

Ich nahm folgendes Profil auf¹⁾:

Decksand (geschiebefrei) . . .	0,60 — 1 m
Austernbank	0,05 — 0,06 m
Decksand (geschiebereich) . . .	0,50 — 0,60 m
Kaolinsand, stellenweise stark eisenschüssig	aus der Tiefe ansteigend.

Die Lagerung der Austernbank zum heutigen Niveau der Nordsee weist nun mit Bestimmtheit darauf hin, dass die Austernbank nicht alluvialen, sondern postglacialen Alters ist.

¹⁾ Die Profile von Meyn und Buchenau stimmen hiermit gut überein. In dem Buchenau'schen Profile soll es natürlich heissen: jüngeres Diluvium 5 — 5,50 dcm und nicht 5 — 5,50 m.

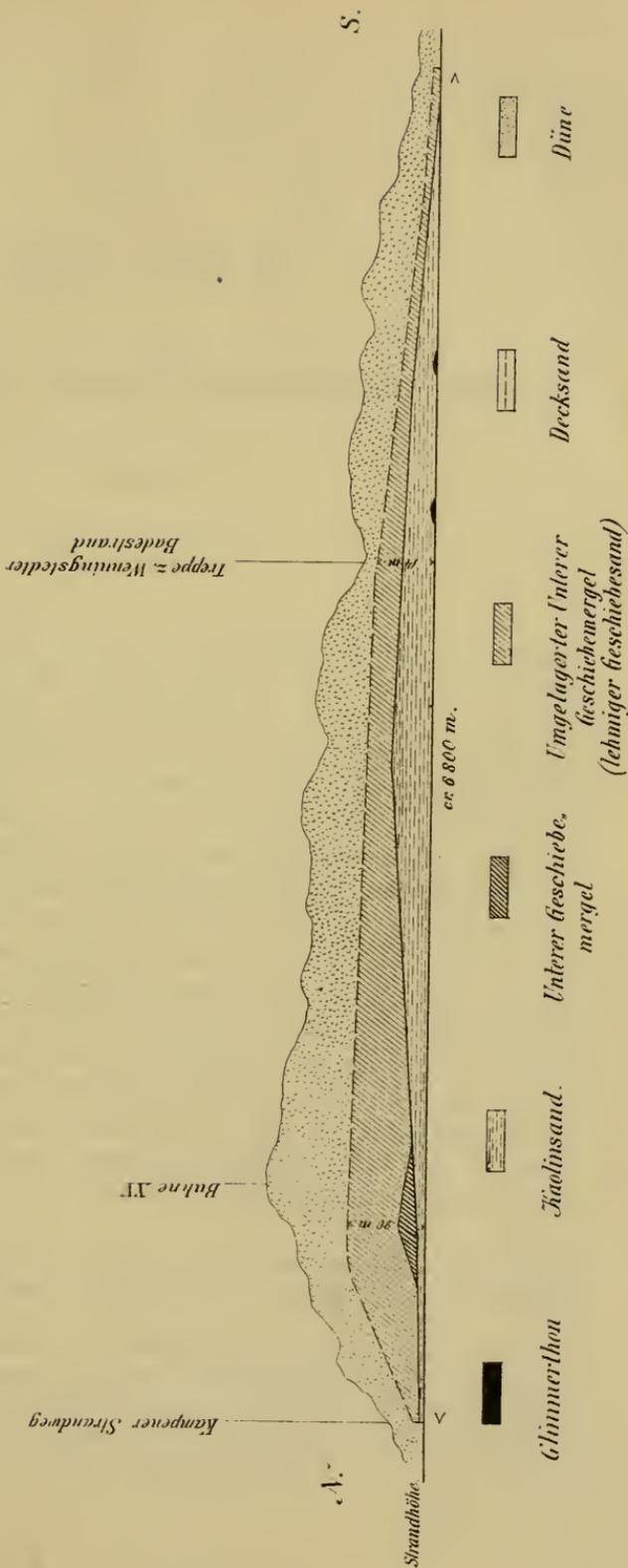
Die Austernbank, die ich damals ungefähr 20 Schritte am Kliff verfolgen konnte — sie verschwand nach Norden unter herabgestürztem Decksand, — steigt von Süden nach Norden an und erreicht am nördlichen Ende ihre höchste Höhe über den Strand von über 4 m. Der sie unterteufende Decksand besitzt auf der ganzen Strecke fast die gleiche Mächtigkeit. Die Mächtigkeit des die Austernbank überlagernde Decksandes nimmt vom Süden nach Norden ab, und weiter nördlich keilt er sich ganz aus, wo dann der untere Decksand, aber nicht mehr von der Austernbank bedeckt, zu Tage tritt. Die Höhenlage der Austernbank widerspricht schon von vorn herein der Ansicht, dass man es mit einer alluvialen Ablagerung bezw. einem alluvialen Zusammenschwemmungsproduct zu thun habe. Alluviale Ablagerungen bildeten sich zu einer Zeit, wo die Verteilung von Wasser und Land bereits ihr heutiges Aussehen erlangt hatte. So ist z. B. ein marines alluviales Gebilde unsere Marsch, deren Niveau im grossen Ganzen dem der heutigen mittleren Fluthöhe gleich kommt. Die Austernbank am Pander Kliff wurde aber zu einer Zeit abgelagert, wo das Niveau der mittleren Flusshöhe nicht nur im Niveau der höchsten Erhebung der Austernbank über den jetzigen Strand lag, sondern noch höher und zwar um so viel höher, als die Austern unter dem mittleren Flutniveau sich anzusiedeln pflegen. Diese Bedingungen waren aber noch zur Postglacialzeit gegeben, wo allerdings der durch die Attraction des zweiten Inlandeises bewirkte höhere Stand des Meeres mit zunehmender Abschmelze allmählig wieder abnahm, wo aber dennoch der Stand des Meeres ein so hoher war, um die Bildung einer Austernbank in diesem Niveau zu gestatten. Es kann an eine Zusammenschwemmung der Schalen durchaus nicht gedacht werden. Sie befinden sich hier auf primärer Lagerstätte, das beweist die vorzügliche Erhaltung derselben, unter denen die Austernschalen sich vielfach in noch geschlossenem Zustande vorfinden.

Zum Schluss bemerke ich, dass es nicht meine Absicht war, auch nur annähernd ein Bild von dem geologischen Bau der nordfriesischen Inseln zu geben. Wer sich über die Geologie und Geographie dieser eigenartigen Inseln unterrichten will, der lese die vortreffliche Monographie des leider so früh verstorbenen und um die Geologie Schleswig-Holsteins so hochverdienten Dr. Ludwig Meyn.

Profil des Roten Kliffes auf Syll.

Höhenmassstab 1:2000.

Längenmassstab 1:40000.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Zeise O.

Artikel/Article: [Beitrag Geologie der nordfriesischen Inseln 145-161](#)