

# Übersicht der Geologie der Insel *Möen*,

von

HERRN CHRISTOPHER PUGGAARD \*.

---

(Inaugural-Abhandlung zur Erlangung der Doktor-Würde.)

---

## I. Kreide-Bildung.

Denjenigen, welche die *Ostsee* durch den *Sund* verlassen, bieten die *Dänischen* Inseln den Anblick zweier schroffer Vorgebirge dar, deren weisse Felswände den Vorbeiseegelenden von fernher entgegenleuchten; es sind Diess die östlichen Abstürze der Insel *Möen* und des südlichen Theils der Insel *Seeland*, unter den Namen *Möens Klint* und *Stevns Klint* den Seefahrern bekannt.

Diese beiden Abstürze sind von besonderem geologischem Interesse, da sie natürliche Durchschnitte darbieten, in welchen die geognostische Struktur der Gegend schön entblösst ist; beide sind in die Kreide-Bildung eingeschnitten, welche im Allgemeinen die älteste Bildung des grössten Theils von *Dänemark* ist und an beiden Orten von jungen Thon- und Sand-Ablagerungen überdeckt wird.

Dennoch sind die beiden Abstürze von *Möens Klint* und *Stevns Klint* in ihrem äusseren Ansehen auffallend verschieden; während der erste, die Höhe von 400 F. übersteigend,

---

\* Gegenwärtige Abhandlung ist ein Auszug aus einer grösseren Schrift, welche mit vielen Tafeln und Holzschnitten versehen bald erscheinen wird.

durch zahlreiche tiefe Schluchten in malerische Vorsprünge zertheilt ist und von einem schön bewaldeten starkwelligen Hügellande überragt wird, zeigt der letzte eine fast ununterbrochene, höchstens 130 F. hohe Fels-Mauer, von einer Waldlosen einförmigen Ebene bedeckt. Diese Verschiedenheit hängt lediglich von der geognostischen Struktur an beiden Orten ab; die Schichten von *Möen* haben nämlich die gewaltigsten Störungen erlitten, während diejenigen von *Stevns* beinahe ungestört erscheinen. Auch in einer andern Beziehung sind die beiden Vorgebirge wesentlich verschieden; während nämlich auf *Möen* die Kreide-Bildung ausschliesslich durch die Weisse Kreide repräsentirt ist, zeigen sich auf *Stevns Klint* noch einige jüngere Glieder derselben Bildung. Diese jüngeren Kreide-Gebilde, welche unter dem Namen „Terrain Danien“ zusammengefasst werden können, bestehen hauptsächlich aus dem „Faxö-Kalk“, einem harten gelben Kalkstein, welcher, meist aus Korallen gebildet, beim Dorfe *Faxö* seine grösste Mächtigkeit (circa 100 F.) erlangt, und aus dem „Limsteen“, einem weissen, grobkörnigen, meist aus Korallen-Bruchstücken bestehenden Kalkstein. Dieser letzte ist auf dem *Stevns Klint* besonders entwickelt und macht mit einer Mächtigkeit von circa 60 F. den obern senkrechten Theil dieses Absturzes aus; die Schichten dieses Limsteens sind wellenförmig auf- und ab-gebogen, oft ausgekeilt und übergreifend von ähnlich gebogenen Schichten bedeckt, eine Form, welche ohne Zweifel die starke Bewegung des Meeres während ihrer Absetzung ausdrückt. Die nähere Betrachtung dieser Danischen Schichten gehört nicht hieher, da auf *Möen* keine Spur derselben vorkommt; aber gerade diese ihre Abwesenheit ist für die Geologie dieser Insel von Interesse.

Die Weisse Kreide von *Möen* hat den gewöhnlichen Typus dieses Gebildes; es ist ein feinpulveriger abfärbender Kalkstein, ohne irgend eine mechanische Beimischung; ausser dem in der Kreide so häufigen Flint finden sich nur Nieren von Schwefelkies und (seltener) von Cölestin in derselben, Mineralien, welche durch ihre Form nur eine chemische Ausscheidung anzeigen. Der Flint ist schwarzgrau, sehr rein, mit glatt abgerundeter Oberfläche, wodurch er sich vom

unreinen zackig-rauhen Flint des Limsteens stark unterscheidet; offenbar ist der erstgenannte Flint durch eine ungestörte chemische Anziehung der Kiesel-Theilchen aus der Kreide ausgeschieden, während diese noch weich und schlammig war, wogegen der Flint des Limsteens im unruhig wogenden Meere sich nicht so rein ansammeln konnte. Es muss diese im Flinte erhärtete Kieselerde dem Kreide-Meere in grosser Menge, wahrscheinlich durch mineralische Quellen, zugeführt worden seyn, was auch vom kohlensauren Kalke gilt, aus welchem die Kreide besteht; sowohl der Kalk als der Kiesel scheinen aber erst durch die Organismen des Kreide-Meeres angesammelt worden zu seyn, indem die Kreide meist aus verwitterten Kalk-Schaalen besteht und der Flint so innig mit den zahlreich vorkommenden versteinerten See-Schwämmen verbunden ist, dass man diesen Organismen wohl einen grossen Einfluss auf seine Bildung zuschreiben darf.

Die Kreide-Versteinerungen\* von *Möen* stimmen mit denen der Weissen Kreide des übrigen *Europa's* wohl überein; sie sind meist sehr schön erhalten, mit ihren feinsten Zeichnungen versehen. Von den Mollusken kommen fast nur Monomyen vor, während die Dimyen, die Gasteropoden und die gekammerten Cephalopoden nur in vereinzelt, gewöhnlich ihrer Kalk-Schale beraubten Exemplaren erscheinen; im Faxö-Kalke sind dagegen (ausser Korallen und Krustazeen) gerade die letztgenannten sehr zahlreich entwickelt, während die Monomyen nur sparsam vorkommen. Wahrscheinlich drückt dieses verschiedene Thier-Leben zweier einander so nahe liegender Gebilde eine verschiedenen Facies aus; es scheint nämlich Alles darauf hinzudeuten, dass die Weisse Kreide in einem sehr tiefen und ruhigen Meere abgelagert wurde, während der Faxö-Kalk und die Danische Bildung überhaupt den Charakter einer in flacherem Wasser vorgegangenen Ablagerung trägt.

Nach der Ablagerung der Weissen Kreide hat demnach

---

\* Wegen eines Verzeichnisses der bisher beschriebenen Versteinerungen von *Möen* verweise ich auf meinen Artikel im *Bull. soc. géol. de France*, 17. mars 1851.

der Meeres-Boden wahrscheinlich eine Hebung erlitten, wodurch das Meer für den Wachsthum der Korallen vorzüglich geeignet und die Entstehung der Danischen Bildung veranlasst wurde. Der gänzliche Mangel dieser jüngeren Kreide-Gebilde auf *Möen* mag wohl am natürlichsten dadurch erklärt werden, dass die Erhebung an diesem Orte ein flaches Land gebildet hatte; die Fortsetzung dieser Hebung und die Umwandlung des Meeres-Bodens in festes Land mag auch zuletzt der Kreide-Bildung in *Nord-Europa* gänzlich ein Ende gemacht haben und zugleich den Mangel aller älteren tertiären Ablagerungen in diesem Theile *Europa's* und namentlich auf *Möen* erklären.

## II. Glacial-Bildung.

Thon- und Sand-Ablagerungen voll *Skandinavischer* Gerölle bedecken fast überall die Kreide von *Möen*; diese jungen Gebilde verbreiten sich nicht nur über die Oberfläche dieser Insel, sondern in der That über ganz *Dänemark* und den grössten Theil der N.- und O.-*Europäischen* Ebene und sind unter dem Namen der „Geschiebe-Formation“, des „nördlichen Drifts“ oder erratischer Ablagerungen bekannt; ich werde die letzte Bezeichnung, aus später anzugebenden Gründen, nur für den jüngsten Theil der erwähnten Ablagerungen gebrauchen, während ich den älteren Theil derselben als Glacial-Bildung unterscheiden werde. Das junge Alter dieser Schichten ist an andern Orten ihrer Verbreitung durch die Testaceen noch lebender Arten, welche sie enthalten, festgestellt; auch auf *Möen* kommen dergleichen, wenn auch nur an einer einzelnen Stelle, im unteren Sand-Lager vor, während der Thon ganz ohne organische Reste ist; wahrscheinlich können die obersten Glacial-Schichten von *Möen* als ein marines Äquivalent des „Diluviums“ angesehen und den jüngsten Tertiär-Bildungen zugerechnet werden.

Die Glacial-Schichten von *Möen* sind besonders am östlichen Absturze der Insel schön entblösst; mit einer mittlen Mächtigkeit von 60 F. sind sie gewöhnlich in folgender Ordnung der Kreide gleichförmig aufgelagert:



- a) Die oberste Lage der Kreide ist gewöhnlich Breccieartig aus scharfeckigen Kreide- und Flint-Stücken zusammengesetzt, bisweilen mit eingemischtem Thon;
- b) grünlicher oder bräunlicher Lehm, bis zu 5 F. mächtig, bisweilen fehlend;
- c) unteres Sand-Lager, gewöhnlich sehr fein, oft abweichend geschichtet; bis zu 2 F. mächtig überall auf dem Klint in der Nähe der Oberfläche der Kreide vorkommend;
- d) plastischer blauer Thon, bis zu 20 F. mächtig, ohne irgend eine Schichtung, überall auftretend und für den unteren Theil der Glacial-Bildung bezeichnend;
- e) untergeordnetes Sand-Lager, bisweilen fehlend;
- f) Ocker-gelber Lehm. Dieses Lager wird bis zu 40 F. mächtig, ohne Schichtung, während es an andern Orten zwischen den oberen Sand-Schichten (g) gänzlich verschwindet; umgekehrt fehlen die letzten oft da, wo der Lehm sehr mächtig ist; dieses umgekehrte Verhältniss ist wahrscheinlich daraus zu erklären, dass die Sand-Schichten nur durch Ausspülung des Lehmes entstanden;
- g) obere Sand-Schichten, sehr fein geschichtet, mit abwechselnder Feinheit der Materialien und oft mit groben Geschiebe-Bänken wechsellagernd, einer Strand-Bildung ähnlich. Stellenweise sind diese Gebilde bis gegen 100 F. mächtig, während sie an andern Orten entweder gar nicht entwickelt oder später weggespült worden sind.

Die aufgezählten Schichten enthalten alle kleinere und grössere Gerölle, meist aus Granit und andern Gesteinen der *Skandinavischen* Halbinsel bestehend und gewöhnlich stark abgerundet; doch finden sich bisweilen auch Gerölle mit einzelnen scharfen Kanten, was mitunter selbst bei kleineren Stücken der Fall, besonders aber bei grösseren Blöcken nicht ungewöhnlich ist; diese grossen erratischen Blöcke kommen aber gewöhnlich nicht in den Glacial-Schichten, sondern vorzugsweise auf der Oberfläche vor und sollen später besonders betrachtet werden. Wenn man nicht zweifeln kann, dass die meisten der Gerölle von der *Skandinavischen* Halbinsel herkommen, so muss man es auch als wahrscheinlich ansehen, dass die übrigen Materialien der Glacial-Schichten,

der Thon und der Sand, denselben Ursprung haben und von der Verwitterung der *Skandinavischen* Gebirge herrühren. Was den Transport der grösseren Gerölle betrifft, so kann man diesen kaum anders als durch schwimmende Eis-Schollen erklären; solche mögen auch einen Theil des kleineren Materials nach und nach auf neue Lagerstätte gebracht haben. Wenn man aber mächtige und ganz ungeschichtete Thon-Lager über grosse Landstrecken einförmig verbreitet findet, so scheinen so langsame Ursachen, wie die alljährliche Aufthauung von Treibeis, zur Erklärung einer solchen Verbreitung nicht auszureichen; ich glaube daher, dass der Thon und Lehm hauptsächlich durch starke Wasser-Bewegungen verbreitet wurden, welche wiederholt von den *Skandinavischen* Gebirgen ausgingen. Solche Wasser-Bewegungen möchten wohl durch stossweise stärkere Hebungen dieser Gebirge oder durch entsprechende Senkungen des glacialen Meeres-Bodens veranlasst worden seyn.

Dass in der Glacial-Zeit solche kleinere Senkungen wirklich eintrafen, ist nicht unwahrscheinlich; wenn man nämlich annehmen darf, dass während der frühern Tertiär-Zeit in der Gegend von *Möen* Festland war, so musste dieses vor Anfang der Glacial-Bildung erst gesenkt werden; vielleicht wurde bei dieser Gelegenheit die Oberfläche der Kreide (a) zerbrochen. Auch während der Glacial-Bildung scheinen solche Senkungen eingetroffen zu seyn; das untere Sand-Lager (c) ist nämlich in einer Weise geschichtet, wie Diess der immer wechselnde Wellenschlag an der Küste zu bewirken pflegt; und doch ist dieses Lager stellenweise 60 F. hoch von den späteren Glacial-Schichten bedeckt. Solche Senkungen des Meeres-Bodens haben doch auf *Möen* keine Schichten-Störungen bewirkt, wie Diess aus der gleichförmigen Lagerung der Glacial-Schichten hervorgeht; auch erreichte das Meer in der Glacial-Zeit keine grosse Tiefe, indem die oberen Sand-Schichten (g), welche jetzt in der Höhe von 400 F. auf dem *Möens Klint* entblösst liegen, ganz einer Strand-Bildung gleichen. Erst nach der Bildung dieser Sand-Ablagerungen traten die gewaltigen Umwälzungen ein, wodurch die Kreide und die Glacial-Bildung von *Möen* untereinander geworfen und die merk-

würdigen Lagerungs-Verhältnisse hervorgebracht wurden, welche wir jetzt betrachten werden.

### III. Lagerungs-Verhältnisse.

Die Oberflächen-Gestaltung und die Form der Insel *Möen* hängen aufs Innigste von der Lagerung seiner Schichten ab, was man in einem Lande nicht erwarten sollte, dessen Oberfläche fast überall aus losen Gebilden besteht; am östlichen Absturze kann man sich aber überzeugen, wie diese jungen Schichten an den gewaltigen Störungen der Kreide Theil genommen haben, und in welchem Grade die Form der Oberfläche von diesen Schichten-Störungen abhängt. Wenn daher auch die Kreide nur an wenigen Stellen der Insel entblösst liegt, wenn auch die Lage der Schichten fast nur an diesem Absturze zu beobachten ist, so kann man nicht zweifeln, dass Hügel und Einsenkungen auch im übrigen Theile der Insel von denselben Schichten-Störungen abhängen; ja ich trage kein Bedenken, von der Untersuchung *Möen's* auch auf das übrige *Dänemark* zu schliessen und die Vertheilung der Höhen und Tiefen, die Ausdehnung und Richtung des Landes und des Wassers als Wirkungen plutonischer Störungen anzusehen, welche bestimmten und parallelen Richtungen gefolgt sind.

Die Störungen haben sich im östlichen Theil *Möen's* am stärksten geäussert; hier findet sich ein kleines Hochland, die Höhe von 400 F. übersteigend, was in *Dänemark* etwas ganz ungewöhnliches ist; ausser dem höchsten Gipfel, dem *Aborrebjerg* (450 F.), verdienen noch der *Kongsbjerg* (433 F.), *Aasen* (420 F.) und *Langebjoerg* (405 F.) genannt zu werden. Der östliche Absturz dieses Hochlandes ist der *Möens Klint*, auch schlechthin der *Klint* genannt; gegen W. senkt sich das Hügel-Land allmählich herab bis zu einer grossen, fast im Meeres-Niveau liegenden Niederung beim Dorfe *Borre*, welche die Insel in zwei ungleiche Hälften theilt. Die grössere westliche Hälfte der Insel ist bei weitem niedriger als die östliche, indem die grössten Höhen bei *Elmelunde* und beim *Præstebjerg* sich nicht über 160 F. erheben.

Am *Möens Klint* hat man eine ausgezeichnete Gelegenheit, die Umwälzungen zu studiren, welche noch in so später



Zeit den Boden *Dänemarks* betrafen. Die Schichten der Kreide und der Glacial-Bildung sind hier auf einer Länge von  $\frac{3}{4}$  Meilen und bis zur Höhe von 400 F. schön entblösst; in der Mitte beim Vorsprung *Nylandsnakke* ist die Entblössung durch einen bis an's Meer herabsteigenden bewaldeten Abhang unterbrochen, wodurch der Absturz in einen grösseren südlichen und einen kleineren nördlichen Theil zerfällt; diese Unterbrechung hängt vom Streichen der Schichten ab, welche hier mit nördlicher Richtung der Küste parallel laufen, während südlich und nördlich vom *Nylandsnakke* die Küste das Streichen durchschneidet, wodurch eben schöne Schichten-Durchschnitte entstehen. Die Schichten sind nur auf ganz kurze Strecken horizontal, gewöhnlich aber stark geneigt, oft vertikal oder selbst überkippt; die Neigung nimmt gewöhnlich gegen die Tiefe zu, während am Gipfel des *Klint* eine Tendenz zur horizontalen Lagerung bemerklich ist; der Übergang von der oberen horizontalen bis zur unteren vertikalen Stellung geschieht oft sehr plötzlich mit einer scharfen Knickung oder einer überkippten liegenden Faltung. Abgesehen von kleineren Knickungen und Verwerfungen sind die Schichten im Grossen theils in Sätteln und Mulden gefaltet, theils durch Sprung-Klüfte abgeschnitten und übereinandergeschoben; so wird die ganze Berg-Masse in zahlreiche, theils antikline, theils gleichsinnig fallende Schichten-Zonen zertheilt, wodurch eben so viele Vorsprünge, durch Schluchten und Klüfte geschieden, entstehen.

Die Untersuchung der Schluchten ist in Beziehung auf die Lagerungs-Verhältnisse besonders interessant; diese Schluchten können hauptsächlich als Faltungs-Thäler und als Spaltungs-Thäler unterschieden werden. In den ersten sieht man die Kreide-Schichten, von parallelen Thon- und Sand-Schichten in der oben (S. 795) angegebenen Ordnung begleitet, sich beiderseits in gewaltige Buchten von oben herabbiegen und abwärts gewöhnlich vertikal oder überkippt werden; in der Thal-Sohle scheinen die Schichten meist spitzwinkelig geknickt zu seyn; die Tiefe der Faltung kann sich bis auf 300 F. belaufen. Die Spaltungs-Thäler haben nur auf der einen Seite die Glacial-Schichten gegen die Kreide



gleichförmig gelagert; auf der andern Seite sind die Schichten durch einen Sprung abgeschnitten und verworfen; die Sprung-Höhe kann bis zu 400 F. oder noch mehr betragen. Durch solche Sprünge wird oft ein Anfrühen der Kreide auf den Glacial-Schichten veranlasst, welches, wenn der Sprung die Schichten sehr spitzwinkelig durchschneidet, sehr täuschend seyn kann, so dass es scheinen könnte, die Glacial-Schichten seyen in der Kreide eingelagert und wechselten mit derselben ab. Bei näherer Untersuchung sieht man aber, wie die Kreide und der Flint an der Berührungs-Fläche zerbrochen und einer Reibungs-Breccie ähnlich sind, wie die Schichten längs dem Sprunge abwärts geschleift sind und der Thon mit seinen Geröllen sogar zwischen den zerbrochenen Schicht-Enden der Kreide eingepresst ist, wie endlich die Verwerfungs-Spalte, welche auf Strecken den Schichten parallel läuft, dieselben an anderen Stellen durchschneidet. Eine solche Auflagerung der Kreide auf den Glacial-Schichten kann daher füglich eine falsche und übergreifende genannt werden; dagegen sieht man bei Überkippung der Schichten die Kreide gleichförmig auf der Glacial-Bildung ruhen.

Beim *Taler*, einem Vorsprung des nördlichen Theils, sind die Lagerungs-Verhältnisse besonders interessant, indem die Glacial-Schichten hier in drei unmittelbar aufeinanderfolgenden Schluchten durch drei Sprünge einerseits unter die stark geneigten Kreide-Schichten herabgesunken sind, während sie andererseits der Kreide gleichförmig aufliegen. Im südlichen Theil verdient der *Dronningestol*, der östliche Absturz des *Aasen*, besonders genannt zu werden; an diesem fast senkrechten Durchschnitte von 400 F. Höhe sieht man die Kreide-Schichten merkwürdig gefaltet und untereinandergeflochten, von zahlreichen Sprüngen durchschnitten; die Verwirrung ist bis aufs Höchste getrieben, und der ganze Berg ist nur aus zerbrochenen und übereinandergethürmten Schichten-Massen zusammengesetzt. Südlicher ist der *Sommerspir*, eine frei hervorragende Kreide-Zinne, bemerkenswerth; die Schichten sind hier theils vertikal, theils am Gipfel gewaltsam übergetaucht; an der N.-Seite des Berges ruhen die Kreide-

Schichten in falscher Auflagerung auf den oberen glacialen Sand-Schichten.

Die Lagerungs-Verhältnisse auf *Möen* sind besonders dadurch sehr verworren, dass die Schichten-Störungen nicht nach einer einzigen, sondern nach mehren sich durchkreuzenden Richtungen erfolgt sind. Diese verschiedenen Störungs-Richtungen sind theils am Streichen der Kreide unmittelbar zu beobachten, theils haben sie auf der Oberfläche in der Vertheilung und Ausdehnung der Höhen und Einsenkungen deutliche Spuren nachgelassen. Die Einsenkungen treten theils als Längenthäler, theils als Erdfälle auf, welche auf dem östlichen Hochlande zehr zahlreich vorkommen. Diese Erdfälle sind zwar gewöhnlich nur bis 30 F. tief; da sie aber bisweilen dicht am Fusse der höchsten Gipfel des Hochlandes liegen, erscheinen sie oft sehr steil; so liegt der Boden eines Erdfalls zwischen den südlichen Gipfeln des *Kongsbjerg* volle 143 F. tief unter dem Gipfel des Berges. Während die meisten dieser Einstürze ganz trocken sind und das Wasser schnell verschlucken, ist bei einigen der unterirdische Ablauf zugestopft; so ist namentlich der 60 F. tiefe *Aborre-See* am Fusse des *Aborrebjerg* entstanden. Die Erdfälle liegen theils reihenweise im Boden der Längenthäler, theils einzeln herum, lassen sich aber durch gerade und parallele Linien verbinden; solche Störungs-Linien durchschneiden zwar oft grosse Höhen-Züge, laufen aber an andern Orten denselben parallel im Boden tiefer Einsenkungen und bezeichnen ohne Zweifel Spalten und Sprünge, welche bald das Streichen der Schichten kreuzen, bald demselben parallel laufen; das Ausgehen dieser Linien am *Klint* ist theils in kleineren Sprüngen, theils in den tiefen Schluchten bemerkbar.

Das Streichen der Schichten kann nur am Fusse des *Klint's* unmittelbar wahrgenommen werden, indem die Wellen hier die Kreide horizontal abgenagt haben. Von S. nach N. gehend sieht man erst ein WNW-liches Streichen vorherrschen; beim *Dronningestol* sind die Streichungs-Linien eben so verworren wie die Fall-Linien; nördlicher streichen die Schichten mehr nach NW. und zuletzt ganz nach N., welches Streichen beim *Nylandsnakke* vorherrscht; beim *Taler* biegen

sich aber die Streichungs-Linien plötzlich nach ONO. heraus, gehen jedoch nördlicher nach NO. und NNO. und zuletzt sogar nach NNW. über. Die so beobachteten Streichungs-Richtungen lassen sich vom *Klint* landeinwärts mittelst Höhenzügen und Einsenkungen verfolgen, und auch die Vertheilung der Erdfälle gibt über die an jedem Orte herrschenden Störungs-Richtungen Auskunft.

Man kann so auf *Möen* 6 verschiedene Störungs-Richtungen unterscheiden, deren Wirkungen nach geraden und parallelen Linien auftretend mehr oder weniger deutlich zum Theil auch im übrigen *Dänemark* und auf der *Skandinavischen* Halbinsel zu erkennen sind. Es wäre unnütz, diese Wirkungen ohne Beilage einer Karte der Insel genauer zu spezifiziren; es genüge daher die blosser Angabe der erwähnten Richtungen. 1) WNW.-Richtung (N.  $65^{\circ}$  W.), besonders am *Sommerspir* und *Aasen* bemerkbar. 2) NNO.-Richtung (N.  $26^{\circ}$  O.), besonders am *Langebjerger* zu erkennen. 3) NNW.-Richtung (N.  $29^{\circ}$  W.), am *Aborrebjerger* deutlich hervortretend. 4) ONO.-Richtung (N.  $63^{\circ}$  O.), am *Taler* besonders zu bemerken. 5) Nord-Richtung, vorzüglich am *Nylandsnakke* und in zahlreichen Sprüngen längs dem Rande des *Klint's* bemerklich, welche auch die Entstehung vieler senkrechten Kreide-Wände veranlasst haben. 6) O.-Richtung (N.  $89^{\circ}$  O.), am *Kongsbjerger* deutlich hervortretend. — Es ist bemerkenswerth, dass diese Richtungen je zwei einander nahe rechtwinkelig durchkreuzen, was wohl einen näheren paarweisen Zusammenhang andeutet. Diese Störungs-Richtungen scheinen ziemlich gleichzeitig gewirkt zu haben, indem an den gestörten Schichten kein Alters-Unterschied hinsichtlich der verschiedenen Richtungen bemerklich ist; doch mögen allerdings die Störungen der N.- und der O.-Richtung am spätesten eingetroffen seyn.

Ausser diesen geradlinigen haben auch konzentrische Störungen den Boden *Möens* betroffen; es finden sich nämlich bogenförmige Störungs-Linien, welche zwischen den geradlinigen Störungs-Richtungen allmähliche Übergänge machen und zur Vertheilung der Höhen-Punkte sowohl als zur Form der Insel in merkwürdiger Beziehung stehen. Ein solcher Übergang ist im Streichen der Schichten längs der Ostküste



schon oben bemerkt worden, und dieselbe Biegung zeigt sich auch in den Störungs-Linien weiter landeinwärts bis zum *Aborre-See*; der Mittelpunkt dieser Biegung liegt ostwärts im Meere vom *Nylandsnakke* geradeaus, und seine äusserste Grenze ist ein nahezu kreisförmiger Bogentheil von 8400 F. Halbmesser; an dieser äusseren Grenze liegen alle die höchsten Gipfel des Hochlandes (mit Ausnahme des ganz isolirten *Kongsbjerg*), nämlich: *Aasen*, die beiden *Lindøbakke*, *Aborrebjerg* und *Langebberg*. Ähnlich ist auch die ganze Insel nach einem grösseren Bogen-System vertheilt; der Mittelpunkt dieses Systems liegt südwärts in der *Ostsee*, gegen 2 Meilen vom Lande entfernt; konzentrische Bogen, von diesem Punkte aus beschrieben, bestimmen die schöne Biegung der S.-Küste, so wie die nördliche und nordwestliche Begrenzung der Insel, die Richtung des kleinen Fjord *Noret*, die Lage des *Præstebjerg's*, der Höhe bei *Elmelunde* und des *Langebberg's*. So liegt die ganze Insel *Möen* um einen Zentralpunkt vertheilt, eben so wie die Gipfel seines östlichen Theils um einen andern Mittelpunkt herumliegen; merkwürdiger Weise sind die zwei südlich und östlich liegenden Mittelpunkte gerade in der Richtung N. 26° O. zu einander gelegen, einer Störungs-Richtung, welche auf der *Skandinavischen* Halbinsel so vorherrschend ist.

Die besprochenen Schichten-Störungen scheinen nur durch einen ungeheuren Seiten-Druck veranlasst zu seyn, da sich keine Spur eines plutonischen Ausbruchs auffinden lässt. Dieser Seiten-Druck entstand wahrscheinlich durch eine plötzliche unregelmässige Senkung des glazialen Meeres-Bodens bis zur Tiefe von 5—600 F., wodurch die nicht oder weniger gesenkten Theile als relative Hebungen hervortraten. Wahrscheinlich hat diese Senkung sich über die ganze N.- und O.-*Europäische* Ebene erstreckt, über welche die erraticen Blöcke *Skandinaviens* nachher ausgestreut wurden; die Richtung der bei dieser Gelegenheit entstandenen Schichten-Störungen mögen wohl von den Grenz-Linien des Senkungs-Feldes abhängen. Durch diese Umwälzungen wurde das kleine Hochland von *Möen* gebildet, aber nicht über das Meer erhoben, obschon die jüngsten gestörten Schichten vor diesem Ereignisse nur



in geringer Tiefe lagen. Denselben Umwälzungen glaube ich auch die meisten Unebenheiten der Oberfläche *Dänemarks* zuschreiben zu müssen, dessen Thon- und Sand-Hügel in ihrem Innern öfters Spuren plutonischer Störungen zeigen; gewiss wurde auch die *Skandinavische* Halbinsel gleichzeitig erschüttert und die *Schwedischen Aasar* möchten wohl grossentheils in gleicher Weise wie die *Dänischen* Sandrücken gebildet seyn.

Der Zeitpunkt der *Möen'schen* Umwälzungen fällt, dem Vorhergehenden gemäss, nach der Glazial-Bildung \* und der gegenwärtigen Epoche sehr nahe; ich glaube dieses Ereigniss als eine bequeme Grenze der tertiären und quartären Periode für *N.-Europa* ansehen zu können, obschon eine scharfe Scheidung der beiderseitigen Bildungen nur ausnahmsweise möglich ist.

#### IV. Erratische Bildung.

Nach den plutonischen Umwälzungen lag die Insel *Möen*, so wie ein grosser Theil *N.-* und *O.-Europa's* noch lange unter dem Meere begraben und erreichte erst durch eine langsame, theilweise noch jetzt fortdauernde Flächen-Hebung seine gegenwärtige Höhe; die Beweise für die grosse Ausdehnung dieser Erhebung sind in den Muschel-Bänken *Skandiaviens* und *Englands* genugsam bekannt, welche mit noch lebenden Arten angefüllt über 600 F. hoch vorkommen.

In diesen Zeitraum der Hebung fällt nach meiner Ansicht die Ausstreuung der meisten Erratischen Blöcke über die Oberfläche *N.-Europa's*. Durch die Senkung hatte das Meer jetzt eine noch grössere Ausdehnung erlangt, als während der Glazial-Bildung; es stand durch den *Bothnischen Busen* mit dem nördlichen *Eismeere* in Verbindung, von wo aus die Polar-Strömungen eindringen konnten, Eis und Kälte bis in's Herz von *Europa* mitbringend, während der noch nicht

---

\* Die Störungen von *Möen* fallen, wie es scheint, mit denjenigen des *Mt. Tenare* nahe zusammen, welche ÉLIE DE BEAUMONT als „nach dem Diluvium“ vorgefallen angibt; die Richtung des *Aborrebjerg's* weicht von derjenigen des *Tenare* nur wenig ab.

geöffnete Kanal warmen südlichen Strömungen noch keinen Durchgang gestattete. Unter solchen Verhältnissen konnte *Nord-Europa* leicht ein ähnliches Klima haben, wie gegenwärtig *Nordamerika* unter gleichen Breiten; jedes Frühjahr konnten mit Blöcken beladene Eis-Schollen oder Eis-Berge an den Küsten stranden, in die Fjords hineintreiben oder an Sandbänken hängen bleiben. Ähnliche klimatische Verhältnisse hatten zwar auch in der Glazial-Zeit geherrscht; in einem seichten Meere konnte aber das Phänomen der wandernden Blöcke keine solche Ausdehnung erlangen, wie in einem tiefen. Auch wurde wahrscheinlich durch die heftige Erschütterung der *Skandinavischen* Berge eine grosse Menge Blöcke losgerissen und dem Transporte des Eises preisgegeben.

Diese Blöcke müssen gegenwärtig vorzugsweise auf dem hohen Lande vorkommen, das damals Untiefen im Meere bildete, an welchen das Eis hängen blieb und seine Bürde durch Aufthauen abladete; einzelne vorspringende Hügel waren hiezu bequemer gelegen als andere, daher sich die Blöcke an den ersten gruppenweise ansammelten, von den letzten aber wegblieben; war der Meeres-Boden flach, so konnten die Blöcke sich nicht stellenweise ansammeln, sondern fielen nur einzeln zu Boden. Wirklich finden sich die erratischen Blöcke auf dem *Möen'schen* Hochlande viel häufiger als auf dem niedrigen Lande, und man kann auf den Hügeln eine ähnliche Gruppierung der Blöcke bemerken, wie auf den Gipfeln der *Schwedischen Aasar*.

Während der rascheren Hebung der Insel *Möen* wurde sein östlicher Absturz, der *Möens Klint*, durch den Angriff der Wellen auf die hervortauchenden Hügel gebildet; die Formen des *Klint's* hängen aber, ausser vom Wasser, wesentlich von der Lage der Schichten und der Spalten ab, und es hätte gewiss kein senkrechter Absturz entstehen können, wenn die Kreide nicht von zahlreichen Spalten durchgeschnitten gewesen wäre. Am Fusse der senkrechten Fels-Wände findet sich fast überall ein mehr oder weniger steiler Talus, der meist aus fester Kreide *in situ* besteht. Ich sehe diese schräge Fläche als Beweis an, dass gegen Ende der Hebung die Macht der Wellen abgenommen habe, so dass sie nicht mehr

so weit in der Kreide eindringen konnten. Bei der gegenwärtigen geringen Tiefe des Meeres ist der Einfluss der Wellen auf den *Klint* sehr gering; ein hoher Strand, meist von Flint-Geschieben, ist vor seinem Fusse abgelagert und wird nur selten vom Meere überspült.

Ausser der Abnagung und Entblössung der Kreide haben die Wellen in der erratischen Zeit auch auf die Glacial-Schichten grossen Einfluss geübt. Unter diesen ist besonders der Sand zur Wegspülung sehr geeignet; einer solchen späteren Denudation ist es wahrscheinlich zu verdanken, dass der Thon und Lehm auf dem grösseren Theile *Möens* entblösst liegt und nicht, wie auf dem östlichen Hochlande, vom Sande bedeckt ist. Wo diese Wegspülung durch den regelmässigen Wellenschlag geschah, mussten die Materialien sich in geordnete Schichten wieder absetzen, und solche quarthäre Schichten werden von den zerstörten glacialen nur durch ihre horizontale Lage unterscheidbar seyn; eine solche Umlagerung der glacialen Sand-Schichten scheint wirklich auf dem Gipfel des *Klint's* nach der Umwälzung stattgefunden zu haben. Wo aber der Sand durch gewaltige Wasser-Bewegungen weggeschwemmt und wieder abgesetzt wurde, konnte er nicht geschichtet werden oder höchstens nur sehr unregelmässig, durch seine Lagerung die heftige Aufregung des Wassers anzeigend. Durch die *Möen'schen* Umwälzungen mussten solche submarine Wasser-Bewegungen augenscheinlich veranlasst werden, und auch später, nachdem das Land nahezu seine jetzige Höhe erreicht hatte, scheinen Wasserfluthen über ihn weggegangen zu seyn und auf die Vertheilung des Sandes influirt zu haben.

#### V. Gegenwärtige Epoche.

Durch die allmählich vorschreitende Hebung tauchten die Insel *Möen* und die angränzenden Länder aus dem Meere hervor und näherten sich ihrer gegenwärtigen Höhe. Mehre Umstände machen es wahrscheinlich, dass die heutigen *Ostsee-Länder*, nachdem sie zuerst trockengelegt waren, mit einander viel enger zusammenhängen als jetzt, und dass ihre gegenwärtige Scheidung erst später eingetreten sey. Ich glaube

diese Scheidung einer grossen von plutonischen Senkungen veranlassten Wasser-Fluth zuschreiben zu müssen, welche auf der Oberfläche des Landes vielfache Spuren hinterlassen hat; wahrscheinlich ist dieses Ereigniss nach der ersten Bewohnung des Landes eingetroffen und mit der sogenannten „*Cimbri-schen* Fluth“ identisch, durch welche viele alte Grabbügel zerstört zu seyn scheinen. Gleichzeitig mit dieser Fluth scheinen grosse Senkungen vorgegangen zu seyn, deren Spuren wir in den submarinen Wäldern und Torf-Mooren an den Küsten der *Nordsee* und der *Ostsee* entdecken; und auch an der S.-Küste *Müens* habe ich Torf unter dem Meere mit Süsswasser-Schnecken angefüllt gefunden.

Durch eine solche Wasser-Fluth scheint mir die Wegspülung des Sandes von den niedrigeren Theilen *Müens* grösstentheils bewirkt. Auf den östlichen Hügeln findet sich fast kein Sand unter 200' Höhe, während er westlicher viel niedriger vorkommt; es deutet Diess eine grössere Höhe der Fluth am erstgenannten Orte und vielleicht ein östliches Herkommen der Wasser-Masse an. Man kann nicht zweifeln, dass diese Fluth viele der Küsten *Dänemarks* senkrecht abgebrochen und Einschnitte in dieselben bewirkt habe; vielleicht entstand der *Grönsund* zwischen *Möen* und *Falster* erst bei dieser Gelegenheit, wie aus einer Volks-Sage vom früheren Zusammenhange dieser heiden Inseln hervorzugehen scheint.

Die Sagen des Volks enthalten oft eine geologische Wahrheit. So will die Tradition, dass *Möen* früher aus 7 Inseln bestanden habe; und wenn man die grossen Niederungen betrachtet, welche sich von den Küsten weit Land-einwärts, bisweilen ganz durch die Insel erstrecken, muss man es als wahrscheinlich ansehen, dass eine solche Zertheilung wirklich im Alterthume bestanden habe. Das Meer brauchte nur 5' über seinem gegenwärtigen Stand zu stehen, um einen ähnlichen Zustand herbeizuführen; und wenn man die anderwärtigen Beweise für das scheinbare Sinken der *Ostsee* kennt, muss man auch hier dergleichen zu finden erwarten. Auch finden sich auf *Möen* in der angegebenen Höhe über dem jetzigen Meeresspiegel an vielen Stellen alte Gras-bewachsene Küsten-Abhänge, vom Meere durch voranliegende gehobene



Gestade geschieden, und grosse Moore ziehen sich, nur 2—3' hoch liegend, weit Land-einwärts, an die früheren Meeres-Theile erinnernd. Noch in später Zeit waren diese Moore Meeres-Buchten, wie aus der Geschichte *Borre's* hervorgeht. Dieses Dorf war früher eine Stadt, bis zu welcher noch 1510 grosse Schiffe hinaufkommen konnten; durch Zusandung des Einlaufs und Aufwachsen von Moor-Pflanzen, so wie durch die schwache Hebung des Landes ist der frühere Meerbusen jetzt in ein Moor verwandelt, in dessen Mitte das Dorf liegt. Ganz ähnlich sind noch viele andere Meeres-Theile an den Küsten *Möens* durch das Aufwerfen von Sand-Bänken vom Meere abgesondert worden; es sind nach und nach Süswasser-See'n entstanden, welche durch Ausfüllung mit Torf allmählich in Moor oder trockenes Land verwandelt worden sind.

An andern Stellen der Küste von *Möen* hat sich neues Land nur durch die Aufspülung des Meeres angesetzt; so namentlich bei *Ulfshale* an der N.-Spitze und bei *Harbülle* an der S.-Spitze der Insel. An diesen Orten besteht das neue Land aus parallelen Wällen von Geschieben und Sand, welche die stürmischen Wogen successiv den einen vor dem andern aufgeworfen haben. Bei *Harbülle* am *Grönsund* ist die alte steil abgebrochene Küste in dieser Weise gegen 4000' vom Meere entfernt worden.

Wie bemerkt, hängen die besprochenen Veränderungen ohne Zweifel auch von einer schwachen Erhebung des Landes ab, welche mit der grossen *Skandinavischen* Hebung in Verbindung steht; diese Wirkung ist aber auf *Möen* wie in *Dänemark* überhaupt in den letzten Jahrtausenden sehr schwach gewesen. Wenn nämlich die wahrscheinlich zur Zeit der *Cimbrischen* Fluth, oder beiläufig vor 25 Jahrhunderten, abgebrochenen Küsten-Abhänge gegenwärtig mit ihrem Fusse nur 5' über dem Meere liegen, so hat die mittle Grösse der Hebung etwa  $\frac{1}{5}'$  im Jahrhundert betragen; die niedrige Lage *Borre's* zeigt, dass seit dessen Anlage die Hebung die angenommene Grösse nicht viel überschritten haben könne.

Unter die neuesten Bildungen auf *Möen* gehören die Flugsand-Schichten, welche sich auf dem Gipfel des *Klintes* durch

Auswehen des Sandes aus den älteren Ablagerungen bilden. Dieser Sand ist noch in später Zeit in Bewegung gewesen, wie die alten Buchen bezeugen, welche bis hoch auf an den Stämmen im Sande begraben stehen. Stellenweise haben die Flugsand-Schichten eine gewisse Konsistenz angenommen und enthalten bisweilen Zwischenlagen einer blätterigen Papierdünnen Kohle, wahrscheinlich von der Vermoderung der vom Sande überflogenen Pflanzen-Decken herrührend; auch liegen in diesen gehärteten Schichten zahlreiche Gehäuse von Land-Schnecken begraben; ein schönes Beispiel einer Luft-Bildung.

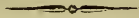
Wir haben jetzt die unorganischen Veränderungen betrachtet, welche auf der Insel vorgingen, seitdem sie trockengelegt wurde; gewiss waren in derselben Zeit die Veränderungen in der organischen Welt keine geringeren. Wir können Diess nicht bezweifeln, wenn wir in den Torf-Mooren die Stämme der heute nicht mehr im Lande einheimischen Fichte begraben finden und ferner aus denselben die Gebeine des Elennthieres und die Schädel ausgestorbener Ochsen-Arten ausgraben, wenn wir endlich in den uralten Grab-Hügeln die Gebeine und Stein-Waffen eines ausgestorbenen und gänzlich verschollenen Volkes entdecken.

Übersicht der Ablagerungen des *Möens Klintes*, mit denjenigen des *Stevens Klintes* verglichen.

| Ablagerungen. |                 | <i>Möen.</i> | <i>Stevens.</i> |
|---------------|-----------------|--------------|-----------------|
| Quartäre      | Flugsand        | —            |                 |
|               | Erratische      | . . . . .    | . .             |
| Tertiäre      | Glaciale } Sand |              |                 |
|               |                 | Thon         |                 |
|               | Ältere          |              |                 |
| Kreide        | Danische        |              | = =             |
|               | Weisse Kreide   |              | = = =           |



Dieser Holzschnitt stellt die Lagerungs-Verhältnisse der Kreide und der Glacial-Bildung am *Sommerspir* (S. 799 unten) idealisch dar; die punktirte Linie bezeichnet die gegenwärtige Höhe des *Klintes* an diesem Orte (350') und zeigt somit den bedeutenden Betrag der Wegspülung seit den Schichten-Störungen.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1851

Band/Volume: [1851](#)

Autor(en)/Author(s): Puggaard Christopher

Artikel/Article: [Übersicht der Geologie der Insel Møen 791-809](#)