

XXI.

Ueber die veränderte Wasserhöhe an den dänischen Küsten.

Von Etatsrath G. Forchhammer.

Aus dem Dänischen von Dr. H. Sebald ¹⁾.

Als vor hundert Jahren der schwedische Physiker Celsius die Aufmerksamkeit auf die Verminderung des Wassers an den schwedischen Küsten lenkte, ahnte Niemand, welche Rolle dereinst diese Beobachtungen in unserer Betrachtung der Erde und ihrer Oberfläche spielen würden; und als man über diesen Gegenstand lebhaft zu streiten anfang, vermuthete vielleicht auch keine der streitenden Parteien, daß Alle in gewisser Weise Recht hätten: daß das Wasser an einer Stelle sich vermindere, an einer anderen unverändert bleibe und an einer dritten Stelle zunehme. Es erging Celsius gerade, wie ein jeder Naturforscher zu erwarten hat, daß es ihm auch ergehen werde. Während man nämlich seine theoretischen Betrachtungen schon längst als unbrauchbar beseitigt hat, sind seine guten, sicheren und sorgfältigen Beobachtungen zu einer Grundlage geworden, worauf man einen großen theoretischen Bau aufgeführt hat, der jetzt für sicher und fest gilt, vielleicht aber mit der Zeit den Weg aller unserer Theorien gehen wird, indem er größeren und mehr umfassenden Anschauungen Platz macht. Was man damals für eine Verminderung der Wassermasse an den schwedischen Küsten und selbst über die ganze Erde hielt, wird jetzt von einem ganz anderen Standpunkte angesehen. Während man sich damals in Speculationen über die Folgen einer langsamen Austrocknung des Erdballs verlor, hat man sich jetzt davon überzeugt, daß die fließende Wassermasse auf der Erde im Ganzen genommen unverän-

¹⁾ Obige Abhandlung befindet sich im ersten Hefte des zweiten Jahrgangs der *Nordisk Universitets-Tidskrift*. Kopenhagen 1856.

dert bleibt, und daß der verschiedene Stand des Wassers an den Küsten von Schweden und anderen Ländern eine ganz andere Ursache hat. Die allgemeinen Untersuchungen über diesen Gegenstand sind zu gut bekannt, als daß ich hier bei dem ausführlicheren Beweise des Satzes verweilen sollte, daß es nicht das Wasser ist, dessen Menge sich verändert und dessen Oberfläche sinkt oder steigt, sondern daß die Erdrinde steigt oder sinkt. Nur daran will ich erinnern, daß, wie erst die Beobachtungen, welche Celsius an den schwedischen Küsten angestellt hatte, die Augen für jenes merkwürdige Phänomen wirklich öffneten, ebenso auch die Beobachtungen an jenen Küsten die eigentliche Grundlage bilden, worauf die neuere Ansicht von der inneren Natur dieser Veränderungen gebaut ist. Celsius war nämlich vermöge des Taktes, welcher den wahren Naturforscher charakterisirt, durch die Ergebnisse, welche er aus seinen eigenen Untersuchungen und den zufälligen Beobachtungen Anderer gezogen hatte, nicht befriedigt worden, sondern hatte veranlaßt, daß in den Klippen an verschiedenen Stellen der östlichen Küsten Schwedens Marken eingehauen wurden, indem er überzeugt war, daß eine spätere Zeit dadurch in den Stand gesetzt werden würde, das Wahre und Eigenthümliche in der Wasserverminderung der Ostsee herauszufinden. Celsius ist vor beinahe hundert Jahren gestorben, aber unzertrennlich knüpft sich an seinen Namen eines der größten und umfassendsten Phänomene, welches wir auf der Erdoberfläche beobachtet haben. Wiederholte Messungen jener Zeichen haben gezeigt, daß der Wasserspiegel der Ostsee und des bothnischen Meerbusens jetzt niedriger steht, als zur Zeit, da die Marken eingehauen wurden, aber sie haben auch bewiesen, daß der Abstand zwischen jenen Marken für den alten Wasserstand und dem jetzigen Wasserspiegel sehr verschieden ist, und im Durchschnitt am größten im nördlichen Theile des bothnischen Meerbusens, und in demselben Verhältniß kleiner, als man weiter nach Süden kommt. Leopold v. Buch hatte zuerst den Muth, es auszusprechen, daß, wenn der Wasserspiegel, wie er jetzt ist, nicht parallel wäre dem Wasserspiegel, wie er durch die älteren Marken bekundet wird, die Veränderung des Wasserstandes nicht durch eine Verminderung oder Vermehrung des Wassers erklärt werden könnte, da es in der Natur desselben liege, sich an den verschiedenen Stellen, wo es sich frei bewegen könne, gleich hoch zu stellen. Zeigten sich die Verhältnisse anders, so sei es nicht das Wasser, welches abnehme oder zunehme, sondern die Erde sei es, welche gehoben oder gesenkt werde. Seitdem steht es fest, daß die dauernden Veränderungen in dem Wasserstande an den Küsten der Länder von Bewegungen in der Erdrinde herrühren.

In einer langen Reihe von Jahren bin ich mit Untersuchungen

ähnlicher Verhältnisse an unseren Küsten beschäftigt gewesen, und ob schon wir nur an sehr wenigen Stellen Klippen haben, welche Beobachtungen wie die früher und noch jetzt in Schweden angestellten gestatten, und obschon ein großer Theil unserer Küsten der wechselnden Höhe der Fluthwasser ausgesetzt ist, wodurch die Untersuchungen erschwert werden, so ist es mir doch gelungen, so viele Beobachtungen zu sammeln, daß das Verhältniß selbst in seinen wesentlichen Zügen dargestellt werden kann. Nach einem mehrjährigen sorgfältigen Studium bot sich die merkwürdige Thatsache dar, daß sich Zeichen sowohl von einer Hebung, als von einer Senkung des Landes zeigten, so daß die deutlichsten Hebungspänomene in dem einen Theile und die deutlichsten Senkungspänomene in dem andern vorkommen, daß sie aber dergestalt in einander übergreifen, daß an nicht wenigen Stellen beide nachgewiesen werden können — ein Umstand, welcher die Beobachtungen ungemein schwierig und verwickelt macht. Es zeigte sich ferner, daß die Senkungspänomene älter waren, als die Hebungspänomene, wenigstens in dem einen Theile des Landes. Diese Veränderungen der Wasserhöhe an unseren Küsten haben nach dem, was wir darüber urtheilen können, keinen großen Unterschied in der lothrechten Höhe zur Folge gehabt, aber wegen der Beschaffenheit dieser Küsten ist ihr Einfluß auf die geographischen Umrisse des Landes außerordentlich bedeutend gewesen. An einer Stelle finden wir Dünen mehrere Meilen von dem jetzigen Meere, und diese Dünen bezeichnen, wie weit sich das Meer nach einer Periode der Senkung und vor der Periode der Hebung zu der jetzigen Höhe erstreckte. An einer anderen Stelle finden wir einen Sund, der in einen Süßwasser-See nebst Werder verwandelt ist, wo man statt des Wassers nur fruchtbare, wohl angebaute Flächen erblickt, welche durch die fortdauernde Hebung über den Wasserspiegel emporgekommen sind. Es wird darum nothwendig sein, diese Schilderung in zwei Abschnitte zu theilen, von welchen der eine die (ältere) Senkung, der andere die (neuere) Hebung behandelt.

Die große Nordsee-Senkung.

Wenn man auf der Westküste des Herzogthums Schleswig den Grund desjenigen Meerestheiles untersucht, welcher zwischen den äußeren Inseln und dem Festlande liegt, so findet man an vielen Stellen, daß er aus einer torfartigen Masse besteht. An anderen Stellen findet man Baumstümpfe mit ihren Wurzeln, welche noch jetzt in dem festen älteren Sandboden dergestalt verzweigt sind, daß man nicht im Geringsten daran zweifeln kann, daß die Bäume an den Stellen gewachsen sind, wo wir jetzt die Stümpfe finden. Bei einem kleinen Hallig

(so heisst eine nicht eingedeichte Marschinsel), Namens Oeland, stehen diese Stümpfe nahe an der Wasseroberfläche so dicht an einander, dass die Boote sehr behutsam gelenkt werden müssen, um nicht darauf zu stossen. Auf einer andern Stelle, zwischen Romö und dem Festlande, stehen sie in einer grösseren Tiefe von ungefähr 10 Fufs unter der mittleren Höhe des Meeresspiegels. An der Westküste der Insel Sylt ist das vom Meer bedeckte Torfmoor sehr bedeutend, und mit Stangen und Haken brechen die Bewohner grosse Stücke davon ab, die, nachdem sie eine Zeit lang am Strande gelegen haben und ausgewaschen und getrocknet worden sind, als Brennmaterial benutzt werden, aber nicht sehr in Gunst stehen, weil sie stark geschwefelt sind. Dieselben Torfmoore hat man in der Nähe von Husum gefunden, als man einen neuen Ausgang zum Meere durchgrub, und so gross ist die Menge dieses unterseeischen Torfes, dass man noch im vorigen Jahrhundert an der Westküste von Schleswig eine uralte Salzfabrication betrieb, welche schon von Saxo erwähnt wird und welche darin bestand, dass man den aus dem Meere geholten Torf, ohne ihn zu waschen, trocknete, zu Asche verbrannte, die Asche auslaugte und diese Salzlösung durch Verbrennung einer neuen Portion Seetorf eindampfte, welcher dann wieder in seiner Asche Salz für die nächste Kochung lieferte u. s. w.

Die Verhältnisse, welche beim Graben des Husumer Canals an's Licht getreten sind, erweisen sich als eben so belehrend, wie interessant, und wir kennen sie jetzt durch mehrere verschiedene Untersuchungen. Im Jahre 1846, als ich die Verhältnisse untersuchte, beobachtete ich Folgendes:

Die See stand bei Hochwasser $3\frac{1}{2}$ Fufs über den Watten (niedriges Land, welches täglich vom Meere bei Hochwasser überfluthet wird); dann folgte 3 Fufs Marschland; darauf $3\frac{1}{2}$ Fufs sumpfiger Torfboden, und zuletzt $3\frac{1}{2}$ Fufs einer Schicht, welche aus Zweigen und Stämmen, besonders von Birken, bestand.

Auf einer andern Stelle hat man beobachtet, dass diese Stümpfe im Strandsande festgewurzelt sind, und dass dieser letztere Schalen von der gemeinen Herzmuschel, *Cardium edule*, enthält. Die Stämme liegen von WNW. nach OSO., welches diejenige Richtung ist, von wo die stärksten Stürme noch jetzt in jenen Gegenden herzukommen pflegen. Der polytechnische Candidat Lieutenant Grove hat dieses Torfmoor auf einer Strecke von 550 Fufs in einer Dicke von 6 Zoll bis 4 Fufs angetroffen. Auch dieses Torfmoor ruhte auf altem Strandsand. Dieselbe Torfschicht findet sich unter der Marsch selbst, und eine ähnliche, vielleicht dieselbe, ist durch Bohrversuche gefunden worden, welche man aus Anlass der Schleusenbauten im Jahre 1854 bei Friedrichstadt ausgeführt hat. Die grösste Tiefe, in welcher man bisher diese

Torfschichten gefunden hat, ist bei Friedrichsstadt, wo dieselbe 33 Fufs unter dem gewöhnlichen Wasserstande angetroffen wurde.

Die Bäume, welche man bisher gefunden, sind unsere gewöhnlichen Waldbäume, Birken und Eichen; außerdem hat man Fichten und Haselsträucher wahrgenommen. Die Pflanzen, welche im Torfmoore vorkommen, sind nicht Tangarten, sondern die gewöhnlichen Sumpfpflanzen, welche noch jetzt den Torf bilden.

Aehnliche Torfmoore finden sich unter der Marsch in Holstein, Hannover und Holland, und unterseeische Wälder kommen an der Nordküste von Frankreich, wie an der Süd- und Ostküste von England vor, und man will sie selbst an der Nordküste von Spanien beobachtet haben. Gegen Norden habe ich bei Nörre Vosborg am Nisumfjord Torfschichten in einer Tiefe gefunden, welche mehrere Fufs niedriger, als die Oberfläche des Meeres liegt. Im nördlichen Seeland kommt eine auf Strandsand ruhende und mit einer Lehmschicht bedeckte Torfschicht vor, welche zerstreute geschlossene Schalen von Herzmuscheln enthält; aber diese Torfschicht, welche auf dem alten Meeresgrunde ruht und, nachdem sie in einem Süßwassersumpf gebildet war, wieder vom Meere bedeckt wurde, liegt jetzt höher als die Oberfläche der See, und ist durch die andauernde skandinavische Hebung emporgehoben. Auf der Südküste von Bornholm kommen große Fichtenstämme im Meere vor, bis zu einer Tiefe von 30 Fufs unter dessen Oberfläche, und an der Südküste von Schonen hat Professor Nilsson in Lund gleichfalls ein unterseeisches Torfmoor entdeckt.

Dies ist ungefähr die Ausdehnung von unterseeischen Wäldern und Torfmooren, welche ich theils selbst beobachtet, theils nach den Beobachtungen anderer Naturforscher hier aufgenommen habe. Da alle die Pflanzen, welche sowohl in Torfmooren als in Wäldern vorkommen, Land- und Süßwasserpflanzen sind, so folgt daraus, daß da, wo diese Ueberreste jetzt gefunden werden, Land oder Süßwasserseen gewesen sein müssen, und da alle Pflanzen, so weit man sie bisher hat bestimmen können, dieselben Arten sind, welche noch jetzt hier zu Lande vorkommen, so muß die Veränderung in der jetzigen Erdperiode stattgefunden haben.

Wir können noch etwas weiter mit dieser Bestimmung gehen, indem wir deutliche Spuren davon haben, daß das Land von Menschen bewohnt war, als die Senkung, welche die erwähnten Wälder und Torfmoore unter die Oberfläche des Meeres brachte, stattfand. Bei dem Canalbau in der Nähe von Husum fand man nämlich in dem unterseeischen Birkenwalde eine Erhöhung von Strandsand, welche ganz das Aussehen eines Grabhügels hatte. Die Verhältnisse waren hier folgende:

Die Spitze der Erhöhung ist 3 bis $3\frac{1}{2}$ Fufs unter dem Wasser bei dem gewöhnlichen Stande; darauf kommt das Torfmoor, welches auf allen Seiten die Erhöhung umgiebt; dann in derselben Weise die Zweige und zuletzt die Stämme. In dieser Erhöhung hat man ein steinernes Messer und eine Menge weifser Feuersteine (*en Maengde hvide Flintstykker*) gefunden, welche aussahen, als ob sie angebrannt wären, und auferdem kleine Granit-Rollsteine, so dafs es kaum bezweifelt werden kann, dafs es ein wirklicher Grabhügel aus dem Steinalter ist, von derselben Art, wie die, welche in so unzähliger Menge hier zu Lande, besonders in der Nähe der Küsten, vorkommen. Dafs dieser Grabhügel errichtet worden, ehe der Birkenwald an dieser Stelle emporwuchs, und lange bevor der Birkenwald durch die überhandnehmende Moorbildung zerstört wurde, geht aus allen Umständen klar hervor, und eben so deutlich giebt er uns davon Zeugniß, dafs das Land, lange bevor die grofse Senkung einen grofsen Theil des niedrigen Küstenlandes unter die Oberfläche des Meeres brachte, bewohnt gewesen ist. Lieutenant Grove hat gleichfalls eine Kieselstelle (*en Flintflaek*) bei der Fortsetzung dieser Arbeiten unter Verhältnissen gefunden, die es sehr wahrscheinlich machten, dafs sie älter als das Torfmoor war. Ferner hat Dr. Oehlers zu Krempe in Holstein 14 Fufs unter dem Marschlehm einen Topf von gebranntem Thon und in dem untersten Theil dieses Marschlehms eine grofse Menge Haselnüsse gefunden.

Unter den holstein'schen Elbmarschen, nämlich einem Theil der Wilster- und Kremper-Marsch, findet sich gleichfalls das Moor, aber in einem ganz anderen Zustande, als der, welchen ich bisher beschrieben habe. Alle die früheren Torfmoore, welche entweder unter der reifen und angebauten Marsch liegen, oder unter den von der See noch überspülten Watten, sind fest und von der Marsch zusammengedrückt. Sie enthalten nicht mehr Wasser, als erfordert wurde, um die Zwischenräume zwischen dem Torf auszufüllen. Diese holstein'schen Marschen ruhen dagegen auf einem Torfmoor von so eigenthümlicher Beschaffenheit, dafs wir dasselbe nur mit der Form von unreifen Torfmooren vergleichen können, welche wir Hängesäk (Hängebeutel) oder Gynge (Schaukeln) nennen. Letztere haben oben eine dicke Schicht Moor, welche kaum einen Menschen tragen kann, und darunter findet sich schwarzes modriges Wasser, manchmal von sehr bedeutender Tiefe, worauf schlammiger Torf folgt, welcher den ursprünglichen Boden bedeckt. Wenn man in jenen Marschen den Marschlehm durchbohrt, der eine Dicke von 20 Fufs und darüber haben kann, so stöfst man auf Wasser, und der Bohrer fällt bisweilen mehrere Fufs tief herab. Und dies ist nicht das Ergebnis eines einzigen Bohrversuchs, sondern ähnl-

liche Verhältnisse zeigen sich an mehreren Stellen in den genannten Marschen. Diese Erfahrungen beweisen, daß die starkbewohnten, fruchtbaren Marschgegenden auf Wasser ruhen, und die Wirkung dieser Unterlage ist, daß sie langsam sinken, wodurch sie so tief herabgekommen sind, daß dem Regenwasser nicht mehr Abfluß nach dem Meere gegeben werden kann, sondern daß es mit kleinen Mühlen in die hochliegenden Flußbetten, welche das Wasser aus den höheren Gegenden fortleiten, hinaufgepumpt werden muß. Die Bildung dieser Marsch kann kaum in anderer Weise gedacht werden, als indem man annimmt, daß das Torfmoor an diesen Stellen ein Hängesük war, als die große Nordsee-Senkung eintrat, und das Meer die ganze Küstenstrecke bedeckte. Der Lehm würde dann als eine einförmige Schicht die Moorschicht decken, und er würde schon zu einer bedeutenden Dicke gewachsen sein, ehe die Moorschicht faulte; nun würde der starke Zusammenhang des Lehms, verbunden mit dem Umstande, daß das Wasser nicht entweichen konnte, weil es auf allen Seiten von festen Wänden eingeschlossen war, den Lehm daran hindern, zu Boden zu sinken. Aber diese Wände sind nicht ganz undurchdringlich für Wasser, und der starke Druck, welchen die dicke Marschlage auf die Oberfläche des Wassers ausübt, wird es langsam auspressen und dadurch das Sinken der Marsch veranlassen. Es geschieht nicht selten, daß Deiche, welche wegen ihres großen Gewichts einen sehr starken localen Druck ausüben, weit rascher sinken, als der übrige Theil der Marsch.

Diese auf Wasser schwebende Marsch ist nicht auf Holstein allein beschränkt, sondern kommt auch in Nord-Deutschland und Holland vor, und es ist sehr wahrscheinlich, daß die großen Meerbusen in den Marschgegenden jener Länder, unter anderen die Zuydersee, welche noch in historischer Zeit zum Theil trocken und fruchtbares Marschland gewesen ist, eine ähnliche Beschaffenheit gehabt haben, wie die Wilster- und Kremper-Marsch, welche bei der großen Sturmfluth im Jahre 1825 nahe daran war, vollkommen zerstört zu werden.

Auch im Innern unseres Landes sehen wir ausgedehnte Spuren dieser Senkung und wir können uns einigermaßen ein Bild von der Beschaffenheit des Landes machen, ehe die Senkung eintrat. Wenn wir die Westküste von Jütland verfolgen, so finden wir, daß sie in unveränderter Weise vom Lymfjord an in südlicher Richtung bis Skallingen bei Hjerting läuft, wo sie sehr stark nach Osten biegt und von da wieder südlich bis Eiderstedt geht. Aber die ursprüngliche Richtung der jütischen Küste setzt sich von Skallingen über Fanö, Romö, Sylt, Amrom und Föhr bis zum Westrande von Eiderstedt fort, wodurch ein großes Salzwasserbassin zwischen diesen Inseln und dem Festlande gebildet wird, und gerade dieses Bassin ist es, worin die

schleswigsche Marschbildung so gut wie ausschliesslich vor sich geht. Diesem Salzwasserbassin analog kommen in Jütland einige Fjorde vor, welche nur dadurch verschieden sind von dem schleswigschen Bassin, daß sie nur eine einzige Mündung gegen die Nordsee haben. Hierzu gehört der westliche Theil des Lymfjord, Nissumfjord, Stadilfjord, Ringkjöbingfjord und einige Süßwasserseen südlich derselben; und es ist höchst wahrscheinlich, daß die abweichenden Verhältnisse in Schleswig ihren Ursprung in jener großen Nordseesenkung haben, welche veranlafte, daß die äufsere Küstenstrecke an vielen Stellen von dem überströmenden Meere durchschnitten wurde, und das Bassin dadurch seinen Charakter eines Fjords verlor. Vor der Senkung waren also die Inseln continental, und die Marsch existirte wahrscheinlich gar nicht. Eine große Strecke Flachland, mit Torfmooren angefüllt, nahm die Stelle ein, welche die Marsch und das Meer zwischen der Küste und den äufseren Inseln jetzt ausfüllt. Auf dem ganzen Wege zwischen Husum und Tondern können wir die Dünenstrecke nachweisen, welche nach der Senkung und vor der Bildung der Marsch den alten Strand bezeichnet. Auch in Jütland kommen hier und da Spuren eines ähnlichen Zustandes vor, aber besonders deutlich tritt er in den sogenannten Ulfborg-Sanden, südlich von Nissumfjord und mehrere Meilen östlich von dem jetzigen Strande, auf. Die Ursache, weshalb die Spuren hier stärker hervortreten, liegt wahrscheinlich in dem Umstande, daß wir hier schon in das Gebiet der skandinavischen Hebung kommen, welche diesen Theil des Landes mehr über die Oberfläche des Meeres emporgebracht hat.

Ich muß noch ein Verhältniß anführen, welches zu derselben Reihe von Phänomenen zu gehören scheint. Prof. Steenstrup hat bei seiner Untersuchung über die dänischen Torfmoore darauf aufmerksam gemacht, daß eine allgemeine Versumpfung großer Strecken Landes stattfindet, wodurch das Süßwasser über Stellen getreten ist, welche früher eine Waldvegetation hatten. Es ist klar, daß eine allgemeine Senkung des ganzen Landes zur Folge haben mußte, daß die Wasserläufe das Wasser langsamer ableiteten, daß dieses also bei einer unverminderten Regenmenge sich sammeln und gerade dadurch die Bildung von Sümpfen veranlassen mußte, welche später mit Torfvegetation angefüllt wurden.

Ob diese große Senkung plötzlich oder langsam eintrat, ist aus den bisher bekannten Thatfachen schwierig mit einiger Sicherheit zu entscheiden. Indefs hat es doch mehr Wahrscheinlichkeit, daß dieselbe plötzlich eingetreten ist. Denn bei einem langsamen Sinken mußten die Verhältnisse, welche dabei eintraten, veranlassen, daß die Bäume, ehe ihr Fuß vom Meerwasser bedeckt wurde, dem Süßwasser ausgesetzt waren und dadurch ausgingen, und, nachdem sie ausgegangen

waren, rasch faulten. Da wir nun die Stümpfe besonders gut erhalten finden, so hat es einige Wahrscheinlichkeit für sich, daß sie plötzlich unter das Salzwasser hinabgesunken sind, welches wohl die Bäume tödtete, aber doch das Holz erhielt. Aus den angeführten Untersuchungen scheint ferner hervorzugehen, daß wir die eigentliche Ursache zur Senkung in Dänemark in Gegenden suchen müssen, welche weiter nach Süden und Westen liegen, und ich kenne keine Thatsache, welche beweist, daß sie sich weiter nach Norden erstreckt hat, als die Gegend um den Lymfjord und das südliche Schonen.

Die Hebung.

Es ist wohl bekannt, daß Norwegen und Schweden, Finnland und ein Theil des übrigen Rußlands sich langsam aus dem Meere emporheben, und es ist auch bewiesen, daß diese Hebung im nördlichen, vielleicht auch im westlichen Theile von Skandinavien stärker gewesen ist. Es entsteht nun die Frage: wie verhält es sich mit dieser Hebung in Dänemark selbst? Die Untersuchung ist bei uns mit außerordentlich großen Schwierigkeiten verbunden, da wir nur auf Bornholm solche Klippen haben, daß ähnliche Beobachtungen wie in Schweden hier angestellt werden könnten.

Die Kennzeichen, welche ich bei meinen Untersuchungen benutzt habe, sind nun insbesondere Ablagerungen, Meeresstöcke (*Havstokke*) von Rollsteinen. Dieselben bilden sich an unsern Küsten durch die Wirkung des Wellenschlages auf den älteren Boden. So lange die Wellenspitze den Strand erreicht, wird sie das dortige Material in Bewegung setzen und je nach der Stärke der Wellenbewegung die kleineren und leichteren Theile fortnehmen, während die größeren und schwereren zurückbleiben und gegen einander gerollt und abgeschliffen werden. So entsteht längs des Strandes ein Streifen bald von größeren Steinen, bald von Kies, bald nur von Sand, der die Höhe bezeichnet, welche die Wellenspitze erreicht. Es ist wohl zu merken, daß es die Wellenspitze ist, welche den Meeresstock von Steinen, Kies und Sand bildet, und daß das bewegte Meer nie Lehm absetzen wird, da dessen Theile so fein sind, daß sie nicht zu Boden sinken können, so lange noch irgend eine Bewegung im Wasser ist. Will man demnach die Höhe bestimmen, bis zu welcher das Meer steigt, so kann man Meeresstöcke von Sand und Steinen nicht ebenso ansehen, wie Lehm, welcher gleichfalls vom Meere abgesetzt ist. Da der Lehm sich nur in einem ruhigen Meere niederschlagen kann, so wird die Höhe, bis zu welcher er abgesetzt ist, nur die Höhe ausdrücken, welche der Wasserspiegel erreichen kann, während der gleichzeitig und von demselben Meere abgesetzte Meeresstock immer ein wenig höher liegen

wird. Man sieht dies sehr hübsch auf einer kleinen Marschwiese westlich von Höier, auf welcher sich ein natürlich aufgeworfener Wall von Sand befindet, welcher ungefähr 3 Fufs höher liegt, als die gemeine Marsch. Der Lehm ist nach dem Spiegel des Hochwassers, der Sand von der Wellenspitze des Hochwassers abgesetzt. Der Unterschied zwischen der Höhe des Lehms und des Sandes bezeichnet den Unterschied zwischen dem Wasserspiegel und der Höhe der Wellenspitze. Im Meeresstock selbst finden sich selten Spuren von Schalthieren und noch seltener wohl erhaltene Schalen. Die starke Bewegung zerquetscht sie, und das bewegte Wasser nimmt den feingemahlten Kalk mit sich zurück. Im Lehm dagegen und in den Sandflächen, welche von einem ruhigen Meere abgesetzt sind, kommen diese Schalen zuweilen in bedeutender Menge vor und können, bei nöthiger Vorsicht, als besonders gute Beweise für einen früher höheren Wasserstand benutzt werden.

Demnächst können Küstenstrecken, Meerbusen, Buchten und Meerengen, welche durch ihre Namen als frühere Meerestheile angeführt werden, jetzt aber entweder trocken oder mit Süßwasser erfüllt vorkommen, als wichtige Beweise für eine frühere Ausdehnung des Meeres dienen. Indefs sind alle diese Zeichen nicht der Art, dafs sie nicht viel Sorgfalt und Vorsicht erforderten, wenn sie nicht zu falschen Schlüssen verleiten sollen.

Es ist nicht so leicht, den jetzigen Meeresstock von demjenigen zu unterscheiden, welcher von einem früheren höheren Wasserstande herrührt, besonders da derselbe in den häufigsten Fällen eine unmittelbare Fortsetzung des andern ist, und es also darauf ankommt, zu bestimmen, wie weit das Gebiet des jetzigen Meeresstocks in das Land hinaufgeht. Nach einigen vergeblichen Versuchen bin ich bei einem Merkmale stehen geblieben, welches mich in den meisten Fällen geleitet hat, und das, wie ich glaube, nur selten zu Irrthümern führen kann. Wenn man im Frühjahr unsere Küsten untersucht, so findet man einen Streifen braunen, halb vertrockneten Tanges, welcher von den Herbst- und Winterstürmen herrührt, — einen Streifen, welchen ich mit dem Ausdruck Tanglinie bezeichne; und da bisweilen mehrere solche Tanglinien vorkommen, so ist es besonders die am höchsten liegende, von mir die oberste Tanglinie genannt, welche zur Vergleichung dient. Da der Tang sehr leicht ist, so bezeichnet die Tanglinie die höchste Stelle, welche die Wellenspitze erreicht, wenn sie den Strand hinaufrollt, und die oberste Tanglinie bezeichnet die Grenze für die höchste Wellenspitze in der letzten Sturmperiode. Sand wird nicht so hoch reichen, und Kies und kleine Steine werden sich noch tiefer absetzen. Ich nehme also diese oberste Tanglinie zum Mafsstab für die Ausdeh-

nung der jetzigen Strandbildung, und bin dann sicher, daß ich vielleicht diese Grenze überschritten, in keinem Falle aber sie zu niedrig angesetzt habe. Zwar ist es möglich, daß einzelne, ganz außerordentlich große Hochwasser in einem früheren Winter den Strand weiter hinauf gereicht haben können, aber sie werden dann, wegen ihrer kurzen Dauer, größere Massen nicht abgesetzt haben können, und das abgesetzte Material wird nicht mit größeren, mehr ausgedehnten und höher liegenden Meeresstöcken zu verwechseln sein.

Schalen in unseren Lehm- und Sandschichten können möglicherweise aus älteren Perioden herrühren, aber wenn sie zu denselben Arten gehören, welche noch jetzt in unserem Moore leben, so müssen sie unserer Zeit angehören. Sie können ferner, wie so viele Haufen von Schalen an unseren Küsten und Meerbusen, von den ältesten Bewohnern dieses Landes herrühren, aber wenn sie geschlossen und in den Schichten zerstreut sind, so können sie nicht von Menschen gesammelt und als Nahrungsmittel benutzt sein; ohnehin pflegen solche Ueberreste von den Mahlzeiten der ältesten Bewohner Knochen von größeren Säugethieren und Vögeln, geglühte Steine und Asche zu enthalten. Wo diese fehlen, wird also große Wahrscheinlichkeit dafür sein, daß der Mensch keinen Theil daran hat, wenn wir die Ueberreste von Meeresbewohnern an diesen Stellen vorfinden.

Die Ausmündungen von Meerbusen und Buchten können durch Riffe von Sand und Kies, welche der Wellenschlag abgesetzt hat, verstopft sein; das Regenwasser wird dann das Salz auswaschen, und der Pflanzenwuchs im Süßwasser wird bald eine Torfbildung veranlassen, welche nach und nach die Vertiefung ausfüllen und den alten Meerbusen in eine Wiese verwandeln wird, ohne daß sich gerade der Wasserstand an der Küste verändert zu haben braucht; aber bei einer gehörigen Erwägung aller örtlichen Verhältnisse wird man in den meisten Fällen im Stande sein, sich eine bestimmte Meinung zu bilden.

Alte Benennungen müssen mit Vorsicht benutzt werden, und werden da oft Zweifel zurücklassen, wo nicht alle Merkmale eine bestimmte Meinung unterstützen.

Bei einer genauen Untersuchung unserer Küsten, unter Beobachtung der angeführten Vorsichtsregeln, zeigt es sich nun bald, daß wir zwei, mit Rücksicht auf ihre Wirkung ganz verschiedene Arten von Hebung haben. Die eine bezeichne ich als eine plötzliche und gewaltsame Hebung. Die Schichten, welche von ihr betroffen sind, befinden sich nicht mehr in der horizontalen oder fast horizontalen Lage, worin das Wasser sie abgesetzt hat, sondern sie neigen sich manchmal sehr stark, bis gegen 80 Grad, und das Land ist dann in einzelnen Hügeln zu Höhen aufgeschossen, welche den jetzigen Wasserstand um weit

mehr als 100 Fufs übersteigen. Das merkwürdigste Beispiel dieser gewaltsamen totalen Hebungen ist die große Anhöhe, auf welcher die Rubjergger und die Vennebjergger Kirche und Vensyssel liegen. Die Masse dieser Anhöhe, welche auf einer langen Strecke des hohen, jähren Strandes die inneren Verhältnisse der Schichten zeigt, besteht abwechselnd aus Lehm- und Sandschichten. Diese enthalten Versteinerungen von Thieren, welche noch jetzt an unseren Küsten leben, und den gemeinen Bändeltang, *Zostera murina*, in einem noch jetzt nicht verfaulten Zustande. Dieser Tang hüllt zuweilen Stücke von Bernstein ganz in derselben Weise ein, wie er noch an den Küsten der Nordsee heraufgespült wird. Aehnlicher Bändeltang wurde in dem Waldby-Hügel in der Nähe von Kopenhagen gefunden, als man der Eisenbahn wegen eine Durchgrabung vornahm, und hier, wie in Jütland, waren die Schichten außerordentlich stark geneigt. Es giebt nur wenige Hügel bei uns, welche, wie der Waldby-Hügel, durchgraben sind, oder welche so stark von dem Meere abgeschnitten sind, wie der Hügelstrich zwischen Lyngby und Lökken in Vensyssel. Aber der Umstand, daß diese zwei weit von einander liegenden Hügel in Betreff dieses Phänomens dieselben Verhältnisse zeigen, macht es wahrscheinlich, daß nicht wenige von unseren Lehmhügeln ähnliche Verhältnisse zeigen würden, wenn das Innere derselben bloßgelegt würde.

Wir haben bis jetzt keine Erfahrung, welche uns lehrt, zu welcher Zeit diese gewaltsamen und, wie es scheint, plötzlichen Hebungen stattgefunden haben; nur das weiß man, daß es in der jetzigen Erdperiode geschehen sein muß, da sowohl die Pflanzen als die Thiere, deren Ueberreste in diesen Schichten gefunden werden, derselben angehören.

Weit wichtiger und weit besser bekannt ist Dänemarks langsame, ununterbrochene Hebung, welche dieses Land mit der ganzen skandinavischen Halbinsel theilt. Ich habe schon früher erwähnt, daß die lothrechte Höhe, bis zu welcher der Boden in einer zu übersehenden Zeitperiode gehoben worden, nicht sehr bedeutend ist, daß aber bei unseren niedrigen Küsten und flachen Stränden die Veränderung im Umriss des Landes dennoch ungemein groß geworden ist. Später werde ich zu einer näheren Beschreibung einiger einzelnen, besonders merkwürdigen Stellen kommen, aber erst will ich die südliche Grenze des ganzen Phänomens bezeichnen.

Rings um den südwestlichen Theil des Lymfjords findet man noch jetzt gehobene Meeresstöcke, welche über der obersten Tanglinie liegen; wenn man aber südlicher geht und bis zum Nissumfjord kommt, so nimmt man zwar noch einzelne, aber sehr undeutliche Spuren solcher Wirkungen wahr, welche sich auch namentlich in Ulfborg-Sanden

zeigen; weiter gegen Süden findet man nichts, was dahin gehörte, und auf der Insel Romö trifft man einen alten Wall, umgeben von einem Graben und gegenwärtig vom Meere durch eine niedrige Marschwiese getrennt. Die Höhenverhältnisse nach dem Meere zu sind der Art, daß man eine Veränderung im Wasserstande seit der Zeit, da diese Burg, vermuthlich von alten Wikingern, benutzt wurde, nicht annehmen kann. Hier sind also keine Niveauveränderungen seit dem letzten Jahrtausend nachzuweisen. Ich halte die Umgegend des Nissumfjord für den südlichsten Punkt an der Westküste Jütlands, wo noch deutliche, entschiedene Spuren einer dauernden Hebung wahrnehmbar sind. Auf der Ostküste von Fühnen findet man noch deutliche Spuren gehobener Meeresstöcke, bis ungefähr $\frac{1}{2}$ Meile südlich von Nyborg. Geht man weiter nach Süden, so nimmt man keine ähnliche Sammlung älterer Strandsteine wahr, und an der Ostküste der Herzogthümer Schleswig und Holstein habe ich noch nie eine Spur von langsam gehobenen Küsten entdecken können. Doch muß ich hier eine äußerst merkwürdige Stelle ausnehmen, welche mitten in Holstein auf dem Höhenrücken unweit Bornhöved liegt, wo in einer Sandgrube eine Menge Schalen unserer gewöhnlichen Auster (*Ostrea edulis*), von Blaumussheln (*Mytilus edulis*), Herzmuscheln (*Cardium edule*), *Buccinum undatum* und *Littorina litorea* vorkommen. Als ich dies merkwürdige Verhältniß zuerst beobachtete, hegte ich nicht den geringsten Zweifel, daß diese Stelle eine ungemein große Hebung bewiese, welche diesen Theil von Holstein in einer verhältnißmäßig späten Zeit betroffen habe, und neigte mich zu der Annahme, daß dieselbe zu jenen gewaltsamen plötzlichen Hebungen, welche oben erwähnt worden sind, gerechnet werden müsse. Indes verdient diese ganze Sache eine nochmalige Untersuchung, denn gerade die angeführten Schalthiere sind dieselben, welche den großen Muschelhaufen charakteristisch sind, von denen jetzt bewiesen ist, daß sie Ueberreste von Mahlzeiten der Urbewohner sind. Aber selbst wenn man dies annehmen wollte, so würde es nicht minder auffallend sein, sie mitten im Lande, ungefähr 3 Meilen vom nächsten Meerbusen zu finden, — ein Umstand, der so gänzlich von den Verhältnissen abweicht, unter denen ähnliche Ueberreste an den nördlicheren Küsten angetroffen werden. Die Sache muß bis auf Weiteres als unentschieden bezeichnet werden.

Die ganze Ostküste von Seeland zeigt Spuren der alten Meeresstöcke, und dasselbe ist der Fall mit einem großen Theil der Ostküste von Møen. Eine Linie, gezogen von der Mitte des Nissumfjords bis $\frac{1}{2}$ Meile südlich von Nyborg, und von da weiter nach Südosten, ist also die Grenzlinie des großen skandinavischen Hebungsphänomens. Sie ist parallel der großen Møen'schen Hebungskette, welche von

Fritzow in Pommern bis Hjorthals im Nordseebezirk von Jütland geht, und sich überall durch stark geneigte, lothrechte, ja selbst umgestürzte Schichten auszeichnet, und deren Hebungszeit wahrscheinlich mit derjenigen zusammenfällt, in welcher die früher erwähnten einzelnen Erhöhungen emporgetrieben wurden. Sie ist ferner parallel den Streichungslinien unserer verschiedenen Abtheilungen der Kreideformation, der Rommele-Felskette in Schonen, die sich nach Bornholm fortsetzt, und der Kullakette, welche sich über Steenshufvud bis Christiansö erstreckt. Schliesslich muss ich bemerken, dass ein grosser Theil von den Ketten des nördlichen Schwedens dieselbe Streichungslinie zeigt.

Es ist eine Reihe von Jahren her, als ich meine Beobachtungen über diese Linie, als Grenze des grossen nordeuropäischen Hebungsphänomens, bekannt machte, und sie ist in mehrere Werke übergegangen, z. B. in Berghaus' physikalischen Atlas, aber sie ist nicht als Grenzlinie, sondern als Axe der skandinavischen Hebung bezeichnet. Der Unterschied ist indess wesentlich, da sich um eine Axe die Bewegung so vertheilt, dass, während sich die auf der einen Seite derselben liegenden Theile heben, die auf der andern sich senken, und ich habe, trotz meiner sorgfältigsten Bemühungen, nicht die geringste Spur einer noch dauernden Senkung finden können. Zeichen von dem Vorhandensein der letzteren sind unleugbar ausserordentlich häufig auf der südlichen und westlichen Seite, aber es ist eben so gewiss, dass die Haupt-senkungsphänomene längst geschlossen sind, und dass die lokalen Senkungen, welche man noch nachweisen kann, nicht im geringsten Zusammenhange mit Bewegungen im Erdinnern stehen, sondern von der früher entwickelten, mehr oder weniger starken Zusammenpressung der Torfmoore, welche unter dem Marschboden gefunden werden, herühren. Der höchst verdienstvolle Naturforscher Professor Nilsson in Lund hat einige Untersuchungen bekannt gemacht, aus welchen man geschlossen hat, dass ein Theil von Schonen zu sinken fortfährt. Da ich diese Meinung nicht theile, so ist es meine Pflicht, die Gründe gegen die Ansicht von dem fortgesetzten Sinken, welche sich auf meine umfangreichen Untersuchungen stützen, hier anzuführen. Der erste vom Professor Nilsson angeführte Grund betrifft die submarinen Torfmoore, welche sich zwischen Trälleborg und Skanör befinden, und welche Süswasserthiere und Süswasserpflanzen enthalten. Dies ist dasselbe früher von mir ausführlich beschriebene Phänomen, welches wir an ausserordentlich vielen Stellen unserer Küsten kennen und welches zu der grossen, längst abgeschlossenen Nordseesenkung gehört. Der unterseeische Wald, welcher an der Südküste Bornholms vorkommt, gehört zu derselben Reihe von Beobachtungen; aber auf dieser Insel nimmt

man wohl eine dauernde Hebung, aber nicht die geringste Spur einer dauernden Senkung war.

An mehreren alten Küstenstellen des südlichen Schonen findet sich unter dem jetzigen Pflaster ein älteres, welches sich der Oberfläche des Meeres nähert und sich hier und da unter dem jetzigen Wasserspiegel befinden soll. Diese letzte Angabe ist von keinem Nivellement unterstützt, sondern beruht vermuthlich auf bloßer Schätzung, welche in einer so wichtigen Frage nichts entscheiden kann. Dafs die Städte ein doppeltes Steinpflaster haben, nämlich aufser dem jetzigen noch ein älteres, das von jenem mehrere Fufs entfernt ist, ist eine Erscheinung, die nicht selten bei uns vorkommt und aus einer ganz anderen Ursache herrührt. Man führt Aalborg und Rybe als Städte an, wo das ältere Steinpflaster in einer gewissen Tiefe gefunden wird; aber das rührt wahrscheinlich von Belagerungen oder Feuersbrünsten her, denen diese Städte ausgesetzt waren, und wo man nach überstandnem Unglück, anstatt die grofse Menge Schutt von zerstörten Gebäuden fortzuschaffen, denselben ebnete und die neue Stadt auf dem also erhöhten Boden erbaute. So findet man an vielen Stellen der Länder des mittelländischen Meeres die neue Stadt auf den geebneten Ruinen der alten Stadt erbaut.

Auch der verminderte Abstand zwischen dem Seestrande und Stofstenen unterhalb Trälleborg, seit Linnée den Ort besuchte und in seiner Schoner Reise beschrieb, kann nicht als Beweis für jene Meinung betrachtet werden. Die Umgegend von Trälleborg ist sandig, und wir kennen an unseren Küsten des Sundes die Wirkung der Ströme auf das lose Küstenmaterial sehr wohl, indem sie dasselbe bald auf einer Stelle fortnehmen, bald auf einer anderen absetzen. Dasselbe scheint von dem verminderten Abstände zwischen dem Meeresstrande bei Barsebäk und den im 17. Jahrhundert angelegten Schanzen zu gelten. Ich kenne die dortige Beschaffenheit des Bodens nicht, aber so viel ist gewifs, dafs nur, sofern der Meeresstrand aus festen Klippen bestände, diese Beobachtung einige Bedeutung haben würde.

Wenn ich nun dazu rechne, dafs die Küsten von Seeland, Mön und Bornholm die deutlichsten Spuren einer dauernden Hebung tragen, so mufs es aus diesem allgemeinen Grunde schon unwahrscheinlich dünken, dafs Schonen, welches zwischen den ununterbrochen gehobenen übrigen schwedischen Provinzen und demjenigen Theile von Dänemark liegt, welcher gleichfalls ununterbrochen gehoben wird, eine Senkung erleiden sollte.

Wenn deshalb die Grenzlinie für die skandinavische Hebung, welche durch Dänemark geht, nicht eine Axe ist, sondern vielmehr eine

wirkliche Grenzlinie, auf deren südwestlicher Seite das Land unverändert bleibt, so entsteht die Frage, ob nicht an einer anderen Stelle eine wirkliche Axe dieses großen Naturphänomens vorhanden ist. Durch die Beobachtungen des verstorbenen Dr. Pingel ist dargethan, daß die Süd- und die Westküste von Grönland sich senken, und spätere Beobachtungen haben die Meinung bestätigt, daß diese Senkung zwar langsam aber ununterbrochen stattfindet. Zwischen diesen zwei großen Ländern mit entgegengesetzter Bewegung, Skandinavien und Grönland, liegt Island, dessen vulkanischer Gürtel parallel mit der Westküste von Norwegen läuft; und ich bin sehr geneigt, diesen Gürtel in gewisser Weise für die Axe anzusehen, um welche die große Bewegung des nördlichen Theils von Europa und Amerika stattfindet. Man muß sich dann diese Axe nicht als eine bloße ruhende Linie denken, denn es ist wohl bekannt, welche großen Veränderungen innerhalb der Grenzen dieses Vulkanstrichs vor sich gehen; man muß sich vielmehr vorstellen, daß sich von diesem stark bewegten Lande aus Wirkungen nach Südosten hin ausbreiten, welche den Erdboden heben, während die nach Nordwest gerichteten eine entgegengesetzte Bewegung hervorrufen.

Von den einzelnen Landestheilen, auf deren geographische Verhältnisse die ununterbrochene skandinavische Hebung seit der Bebauung des Landes einen sehr wesentlichen Einfluß ausgeübt hat, will ich jetzt die Umgegend des Lymfjords in Jütland hervorheben. Dieser Fjord oder, wie er jetzt eigentlich lieber heißen müßte, dieser Sund, hat von der östlichen Mündung bei Hals bis Lögstör ein beinahe flussartiges Aussehen. Von Hals bis westlich von Aalborg ist er sehr schmal, erweitert sich darauf in die sogenannte Nibe-Bredning, zieht sich aber später wieder zusammen, und erst westlich von Lögstör in Lögstör-, Liv-, Thisted- und Nissum-Bredning nimmt er einen ganz anderen Charakter an, welcher sehr an die westlichen Fjorde bei Nissum und Ningkjöbing und an den Theil des Meeres erinnert, welchen ich früher beschrieben habe, zwischen der äußeren Reihe der friesischen Inseln und dem Festlande. Bekanntlich ist der Lymfjord seit der Sturmfluth von 1825 ein Sund, aber dieser Durchbruch hat nur einen früheren Zustand zurückgeführt, da das Wasser vom Kattegat durch viele Oeffnungen des Lymfjords in die Nordsee strömen konnte. Eine genaue Schilderung von der damaligen Gestalt des Landes zu geben, würde vergebens sein, wenn sie nicht von einer Karte begleitet wäre, welche die älteren Zustände darstellte, aber es wird doch vielleicht möglich sein, ein Bild von den außerordentlich großen Veränderungen zu geben, welche im Laufe der gegenwärtigen Erdperiode vorangegangen sind.

Bei der jetzigen östlichen Einfahrt nach Hals hatte man damals zu beiden Seiten ein weit ausgedehntes, aber niedriges Meer, welches auf der Südseite jetzt von dem Gudumlundschen oder sogenannten kleinen Wildmoor eingenommen wird. Jahrtausende sind vergangen, seit das Meer diese Strecke bedeckte, und um die gegenwärtige Veränderung hervorzubringen, mußte das Meer erst ein Riff aufwerfen, damit das Wildmoorbassin von der unmittelbaren Verbindung mit der See ausgeschlossen wurde. Regen und zuströmende Flüsse und Bäche wuschen allmählig das Seewasser aus, und die Salzwasser-Lagune wurde erst zu einer Brakwasser-Lagune, dann zu einem Süßwasser-See, in welchem eine Gattung Sumpfpflanzen nach der andern dahinstarb und unter dem Einflusse unseres Klima's und der Feuchtigkeit in Torf verwandelt wurde, welcher jetzt einen der größten Torfmoore hier zu Lande, von beinahe einer Quadratmeile an Gröfse, bildet. Kam man weiter hinein, so hoben sich Inseln auf beiden Seiten des tiefern Theils des Sundes empor. Auf der Südseite sind es Kreide-Inseln, auf der Nordseite Inseln von Geschiebelehm; sie heißen noch jetzt Holme oder kleine Inseln und scheinen anzudeuten, daß der gothische Stamm schon das Land in Besitz genommen hatte, als diese höheren Partien noch vom Wasser umflossen waren. So kommen wir zu dem großen oder vensysselschen Wildmoor, dessen Bildungsgeschichte dieselbe ist, wie die des kleineren; aber so langsam geht die Auswaschung des Salzes in den Sand- und Lehmschichten von Statten, daß die Quellen in der Nähe dieses Wildmoors noch zum Theil salzhaltig sind. Zwar könnte man annehmen, daß dieses Salz von Steinsalz oder salzigen Lehmschichten, welche älteren Erdperioden angehören, herrühre, aber theils findet sich in der Umgegend des Lymfjords nicht eine einzige von den Steinarten, welche Salzbildungen zu begleiten pflegen, theils ist das Salzwasser stets weniger salzhaltig, als das Meer um die jütischen Küsten, theils nähert sich dieses Salzwasser der Quellen in Bezug auf das gegenseitige Verhältniß der Bestandtheile so sehr dem Meerwasser, daß die höchst unbedeutenden Abweichungen die Ueberzeugung nicht beeinträchtigen können, daß es Meerwasser ist, welches durch den Druck des süßen Wassers aus den früheren gehobenen Sand- und Lehmschichten geprest wird. Dazu kommt, daß eine vensysselsche Salzquelle nach der andern verschwindet, während sie, wenn es wirklich Steinsalzschiechten wären, welche ausgewaschen würden, dauernd sein müßten, wie es die ächten Salzquellen zu sein pflegen.

Wo diese großen Flächen nicht Torfmoore sind, bestehen sie bald aus Sand, bald aus blauem Lehm, welcher dann häufig mit Schalen von denselben Arten erfüllt ist, wie die, welche jetzt in dem umgebenen Meere leben und welche bewirken, daß der Lehm auf denjenigen

Bodenflächen, welche an Kalk Mangel leiden, als Mergel benutzt werden kann.

Wenden wir uns weiter nach Westen, so bestehen die nördlichen Inseln aus Kreidebildungen, die südlichen aus Braunkohle und Geschiebelehmbildungen, und dies erstreckt sich bis in die Nähe der Nordsee, wo der Flugsand das Ganze deckt.

Wenn man am Abend nach einem warmen Sommertage auf einer der kleineren Inseln steht und rings umhersieht, so glaubt man, der alte Zustand sei zurückgekehrt. Der Moornebel legt sich über alle niedrigen Flächen, verbirgt die Kornfelder und das Vieh auf den Triften, und man glaubt dasselbe Meer zu sehen, welches Jahrtausende vorher um die Iymfjordsche Inselgruppe seine Wellen schlug.

Eine ähnliche Partie, obschon weit weniger ausgedehnt und minder deutlich, nimmt die östliche Halbinsel ein, welche zwischen Randersfjord und Kallövig liegt. Hier kommt ein Süßwassersee, der Kollindsund, vor, welcher früher ein wirklicher Sund war, aber noch nicht zu einem Torfmoore geworden ist.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich um den Ithnfjord in Seeland. Auch hier ist der Arresee aus einer Meeresbucht in einen Süßwassersee verwandelt worden, und viele alte Holme sind durch den gehobenen Erdboden zu Festland geworden.

Erwägen wir nun schliesslich, dass wir an unseren Küsten ältere Spuren einer längst abgeschlossenen Senkung finden, während wir uns gegenwärtig in einer Periode stetiger Hebung befinden, und vergleichen wir damit, dass man in Grönland deutliche Spuren einer noch immer fortdauernden Senkung hat, während dort unverkennbare Spuren einer früheren Hebung angetroffen werden, so kommen wir unwillkürlich zu der Vermuthung, dass das nördliche Europa und ein großer Theil von Nordamerika sich abwechselnd auf und nieder bewegen, wie die Stempel in zwei mit einander verbundenen Dampfcylindern, und dass auch bei uns im Laufe der Zeit die Hebung wieder von einer Senkung abgelöst werden wird.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für allgemeine Erdkunde](#)

Jahr/Year: 1856

Band/Volume: [NS_1](#)

Autor(en)/Author(s): Forchhammer Johann Georg

Artikel/Article: [Ueber die veränderte Wasserhöhe an den dänischen Küsten 473-490](#)