

Einiges über die Wirkungen des Meeres auf die Westküste Norwegens

Von

Hans H. Reusch.

Im deutschen Auszuge mitgetheilt

von

Herrn **Richard Baldauf**, Bergdirector in Klostergrab*.

Unter obigem Titel hat H. H. REUSCH, Assistent bei der norwegischen geologischen Landesuntersuchung, in dem *Nyt Magazin f. Naturvidenskaberne* eine Reihe recht interessanter Beobachtungen veröffentlicht, welche er im Sommer der Jahre 1874 und 1875 gemacht hat, und zwar an der Westküste Norwegens nördlich und in unmittelbarer Nähe von dem bekannten Vorgebirge Stadt.

War es anfangs nur Absicht des Verfassers, die Höhlenbildungen des Meeres zu studiren, so wurde doch seine Aufmerksamkeit bald auch auf ein damit in Verbindung stehendes Phänomen gelenkt: nämlich die von dem Meere gebildeten Riesentöpfe. Diese Beobachtungen leiteten ihn weiter darauf, auch die Gebirgsabhänge gegen das Meer als eine Wirkung von dessen denudirender Kraft anzusehen und später wurde es ihm klar, dass das Relief der losen Massen, welche die niedrigeren Partien der meisten Inseln bilden, in hohem Grade durch die Einwirkung des Meeres bedingt ist und dass auch hierdurch Zeugnisse für verschiedene Meereshöhen gegeben werden.

* Dieser Aufsatz wurde noch von der früheren Redaction übernommen.

In derselben Reihenfolge mögen die wichtigsten Beobachtungen hier mitgetheilt werden.

I. Höhlen.

Von den zahlreichen Höhlenbildungen seien hier nur die wichtigsten hervorgehoben.

Dolsteinshöhle auf Sandö. Die Insel Sandö wird von zwei von SSO. nach NNW. verlaufenden Bergrücken gebildet, zwischen welchen eine moorige Thalmulde sich befindet. Der südlichere dieser Bergrücken endet gegen Westen mit einem ins Meer hervortretenden Vorgebirge, dem Dolstein, der niedriger als der übrige Bergrücken ist und von demselben durch einen Einschnitt abgetrennt wird. Der Dolstein bildet, 200 m über dem Meere, einen scharfen Grat; die nördliche Seite fällt schroff unmittelbar zum Meere ab, die südliche im oberen Theile ebenfalls steil, im unteren dagegen flacher.

Die Felsart ist Gneiss, welcher wie die Längsrichtung des Berges streicht.

Er ist im Kleinen gewellt und gefaltet, fällt aber im Grossen und Ganzen steil in Nord ein oder steht ganz perpendikulär.

Eine Unzahl von Rissen durchsetzt den Berg; die meist charakteristischen davon sind in einer eigenthümlichen Weise geordnet. Sie stehen perpendikulär und streichen, unter einander parallel laufend, quer über die Längsrichtung des Berges; der gegenseitige Abstand ist gewöhnlich 10 cm oder weniger, ausnahmsweise wohl auch bis 1 m.

Die Südseite des Berges ist durch drei ausgeprägte Vertiefungen gefurcht; am Fusse liegen entsprechend 3 kegelförmige Trümmerhaufen von scharfkantigen Steinen, die von der Bergseite losgelöst und niedergefallen sind.

Oberhalb der mittleren dieser Schuttmassen befindet sich der Eingang in die Höhle, 67,4 m über dem Meere. Von dem Gipfel dieses Steinhaufens geht man ein wenig abwärts, dann über eine mit trockenem, zerbröckeltem Dünger bedeckte Fläche und steht dann vor dem verhältnissmässig niedrigen und engen Eingange. Die Bergseiten am Eingange zeigen Spuren davon, dass sie nicht mehr ihr ursprüngliches Aussehen haben; sie bieten zwar rauhe und unebene Bruchflächen dar, hier und da aber sind die vor-

springenden Theile in einer eigenthümlichen Art abgerundet, die Oberfläche ist im Ganzen abgeglättet und mit vielen schalenförmigen, tassenähnlichen Vertiefungen versehen, von welchen auch einige Fussgrösse erreichen. Oft sind diese Vertiefungen so nahe an einander, dass mehrere durch Auflösung ihrer Wände zu einer grösseren Vertiefung von unregelmässiger Form geworden sind. Nach diesen Formen zu urtheilen, mag die stärkere oder schwächere Widerstandsfähigkeit der Gesteinsmasse eine wichtige Rolle bei ihrer Bildung gespielt haben. Auch in der Höhle selbst zeigen sich gleiche Spuren von Abglättung der Felsen und topfartige Vertiefungen. Wahrscheinlich waren früher die Wände der Höhle in viel höherem Grade bearbeitet; die Verwitterung hat später bewirkt, dass Steine abgelöst und niedergefallen sind und dass die alte Oberfläche zum grössten Theil wie abgeschält ist.

Der Berg zeigt daher jetzt mehr Bruchformen statt der ursprünglichen Erosionsformen, was man allgemein bei solchen Höhlenbildungen beobachtet.

Ausser dem erwähnten System von Querrissen laufen andere der Längsrichtung des Gebirges parallel, andere wieder mehr horizontal und diese Systeme von Rissen haben auch die Form der Höhle bedingt.

Diesselbe bildet einen ca. 69 m langen, nach NO. sich erstreckenden Raum, im Verhältniss zur Länge sehr eng und hoch. Die grösste Breite beträgt 5,3 m. Hinter dem Eingange betritt man zunächst einen 37 m langen, jäh abfallenden Abhang, mit Dünger von Vieh dicht bedeckt. Der Dünger ist zuoberst trocken, weiter abwärts durch Einwirkung von Tropfwasser feuchter, am Ende des Abhanges zu förmlichem Morast geworden. Von hier bis zur Hinterwand der Höhle erhebt sich ein Trümmerhaufen aus mächtigen Steinen; ganz hinten ragt ein feststehendes Felsenstück, durch enge Spalten vom übrigen Gebirge abgetrennt.

Die Wände der Höhle sind senkrecht, zum Theil von einer dünnen Kalkkruste oder schleimiger Moosbedeckung überzogen. Das Dach, welches sich nach hinten immer höher hebt, ist etwas höher an der südöstlichen Wand und geht schräg gegen NW. hinab. Stalaktiten gibt es nur wenige.

Eine senkrechte, den Berg durchsetzende Spalte bildet also

die südöstliche Wand der Höhle und ist als enge Kluft im Dache der Höhle fortsetzend sichtbar, ebenso wie am Ende derselben und eine solche Spalte ist charakteristisch für alle dortigen Höhlenbildungen. Selbstverständlich können es statt einer auch mehrere dicht nebeneinander sein und welches der Fall, ist sogar oft schwer zu unterscheiden.

Würde die Höhle etwas länger sein, so wäre der schmale Dolstein ganz durchbohrt und man hätte eine Tunnelbildung ähnlich wie bei der Insel Thorgatten, die jedem Norwegen Bereisenden durch den in der Mitte ihrer Höhe die Insel durchbohrenden Tunnel bekannt ist.

Die Sjongheller auf Valderö. Um diese Höhle zu besichtigen, landet man an der Westseite der, in der Hauptsache durch einen langen Bergrücken gebildeten, mässig hohen Insel. Vom Strande an, der hier bei der Höhle ziemlich schmal ist, steigt der Berg beinahe senkrecht auf. Vom Strande aus hebt sich ein Trümmerhaufen aus niedergerollten Steinen empor; der obere Theil wird beiderseits von festen Felswänden eingeschlossen. Über dem Schuttkegel hat man das grosse Eingangsportal der Höhle, weiter hinauf senkrechten Felsabhang. Die Felsart ist Gneiss, etwa 20° gegen Süd einschliessend.

Der Eingang zur Höhle ist sehr geräumig, 120' hoch. Nach innen zu, auf eine Strecke von 353', senkt sich die Decke, die Wände treten näher aneinander und der Boden hebt sich. Auf diese Weise nimmt die Weite der Höhle allmählig ab, bis zuletzt nur eine schmale Öffnung bleibt, durch welche man in eine innere engere Abtheilung 100' weit eindringen kann. Der vordere Theil der Höhle ist in Folge seiner Gestaltung heller erleuchtet, daher der Name „Heller“ im Gegensatz zu einer finsternen „Höhle“.

Der Boden der Höhle liegt am Eingange 182', am Ende der vorderen Abtheilung 191' über dem Meere. Der interessantere Theil ist der äussere Theil der Höhle.

Die Decke desselben ist flach und zeigt rauhe Bruchflächen; ihre Form ist in wesentlichem Grade durch die parallel mit der Lagerung laufenden Risse bedingt. Ein kalkiger Überzug hat sich hier wie auch auf den Wänden stellenweise ausgebreitet; man kann deutlich beobachten, dass sich derselbe neben den Rissen gebildet hat, was an den Wänden nicht so gut wahrnehm-

bar ist, da hier das Wasser, das den Kalk gelöst enthielt schneller abfliessen konnte.

Gewisse Vertiefungen an der Decke könnte man auf den ersten Anblick für riesentopfartige Bildungen halten, von denen sich besonders eine durch 20' Länge und 10' Breite auszeichnet. Betrachtet man jedoch das Gestein genauer, so bemerkt man, dass ebenda, wo die Höhlungen sich befinden, grosse ellipsoidische Massen einer dunklen Felsart eingelagert sind, um welche die Schichten des Gneisses sich herumbiegen. Durch das Auslösen und Abfallen dieser Massen sind nun die Höhlungen gebildet; unter der bezeichneten grossen Höhlung liegt ein grosser Stein, aus einer Hornblende-Felsart bestehend, durch concentrische Structur ausgezeichnet, wie man solche Einlagerungen z. B. auch auf Sandö im Gneisse beobachtet.

Die Wände der Höhle, die alle beide gegen NNO. sich neigen, sind deutlich durch ein Rissesystem bedingt, das dieselbe Richtung hat. Die Wände setzen sich etwas ausserhalb der Höhle fort. Die nördliche Wand zeigt grossentheils Abglättung des Gesteins und Abrundung der Kanten und wo der kalkige Überzug fehlt, erscheint die Zeichnung des Gneisses sehr schön.

Bei der südlichen Wand ist die Abglättung nur auf dem innern Theil beobachtbar, weiter auswärts zeigen sich ganz raube Bruchflächen; die hier losgelösten Stücke sind auf die erwähnte Schutthalde niedergefallen.

Der Boden der Höhle ist in der vorderen Abtheilung mit trockenem Dünger bedeckt; nur einzelne Stellen, um welche mehrere Exemplare von *Stellaria media* wachsen, werden von der Decke betropft. In Folge der Trockenheit ist der Dünger zuoberst zu braunem Pulver geworden, der hin und wieder Schafdünger en naturel enthält. Darunter zeigt sich dann, wahrscheinlich in Folge von Selbstverbrennung, weissliche Asche mit dunklen Streifen mehr kohlenhaltiger Substanz, in welcher einzelne Knochen liegen. Darunter folgt wieder Düngerasche mit kohligen Streifen, mit Muschelschalen (hauptsächlich *Patella vulgaris* und *Littorina littorea*; untergeordnet *Purpura lapillus*, *Modiola modiolaris*, *Buccinum undatum*, *Ostrea edulis*, *Pecten maximus*), Knochen (von Hausthieren, Hirsch, Menschen, Fischen, Vögeln) und Alterthümern (Pfeile von Knochen und Hirschhorn, darunter

ein Paar Knochenlöffel, ein Stück eines Kammes, einige Topfscherben, eine eiserne Speerspitze etc.), alles gut erhalten. Diese Schichten sind bis 7' stark; darunter folgt Lehm. Bis 16' Tiefe wurde überhaupt gegraben.

In der inneren Abtheilung der Höhle findet sich wohl auch Dünger, bis 1' stark, aber nicht die Schicht mit Überresten einer älteren Menschenperiode.

Rönstadheller auf Lepsö möge hier noch besonders hervorgehoben werden wegen ihrer abweichenden Gestalt in dreieckiger Form oder besser Spitzbogenstyl im Querschnitt. Die Höhle ist in Hornblendegneiss gebildet, 243' lang und am Eingange 42' hoch. Die Querschnittsform der Höhle findet ihre Erklärung darin, dass nur eine Hauptspalte vorhanden, von welcher die Höhlenbildung ausging und die deutlich an der Decke der Höhle sichtbar ist; andere Seitenklüfte oder Risse fehlen.

Die Wände weisen z. Th. recht hübsche horizontale Riesentöpfe auf.

Entstehung der Höhlen. Nicht durch Erdbebenspaltungen oder Verschiebungen, meint der Verfasser, auch nicht durch Wirkungen von Wasserläufen oder durch Verwitterung können diese Höhlen entstanden sein. Mit einer Ausnahme (die in einer früheren Periode aber auch am Meere gelegen hat) wenden sich alle Höhlen gegen das offene Meer, die ungeschützte Küste. Keine der Höhlen liegt höher, als nach dem Zeugnisse der alten Strandlinien erwiesenermaassen früher das Meer gereicht hat, unzweifelhaft sind daher diese Höhlen ein Werk des Meeres, zum Theil in früheren Perioden; die häufigsten und stärksten Winde bedingen gerade in der in Rede stehenden Gegend beim Vorgebirge Stadt eine erhöhte Wirksamkeit des Meeres. Verfasser weist auch darauf hin, dass mit dieser Erklärung sich die Erscheinung in Übereinstimmung bringen lässt, dass die Höhlen meist aussen weiter, innen enger sind, weil das Meer aussen am längsten und mit der grössten Kraft arbeitete. Die Glätte der Wände und die eigenthümlichen topfartigen Bildungen weisen ebenfalls auf die Arbeit des Meeres hin.

Nicht die ganze Küste ist mit Höhlen ausgestattet, sondern nur wo Gebirgsspaltungen vorhanden waren, begann die aushöhlende Arbeit des Meeres, daher: die Höhlen

wurden aus Spalten gebildet und diese Spalten und Risse sind zugleich bestimmende Momente für die Form der Höhlen. Verfasser führt dies an den einzelnen Höhlen nochmals specieller durch.

Die Spalten, glaubt Verfasser, sind aus vorhandenen Klüftungen durch Erdbeben geöffnet worden, vielleicht dieselben, welche die (aus den alten Strandlinien und den Küstenterrassen bewiesene) Hebung des Landes begleiteten.

II. Riesentöpfe.

Mehrfach schon ist die eigenthümliche Abglättung des Gebirges bemerkt worden und damit in Verbindung stehend die horizontalen topfartigen Bildungen, von welchem z. B. bei der Rönstadheller die dortigen Bauern erzählen, dass sie Eindrücke von Trolsen's, des nordischen Berggeistes, Fingern seien aus der Zeit, da das Gestein noch weich war.

Das Gebirge, dessen Oberfläche den Wirkungen des Meeres ausgesetzt war, unterscheidet sich wesentlich in seinem Ansehen von anderen Oberflächenformen, z. B. den Gletscherschliffen. Während das Eis nur alle vorstehenden Spitzen und Kanten abgeschabt hat, beschränkt sich die Wirkung des Meeres nicht darauf, sondern dasselbe arbeitet in gleicher Weise auch in allen Vertiefungen und Biegungen, so dass diese eigenthümlichen buckligen und dabei doch über das Ganze gleichsam abgeputzten Oberflächen entstehen, welche Verfasser als gepolsterte zu bezeichnen vorschlägt, in Betracht der Ähnlichkeit, z. B. mit der gepolsterten Lehne eines Sophas.

Die Entstehung der riesentopfartigen Bildungen bedarf keiner anderen Erklärung, als die der bisher bekannten durch Flussläufe entstandenen Riesentöpfe; an vielen Stellen ist die eindringende See in eine wirbelnde Bewegung versetzt, welche mittelst mitgeführter Steine im Laufe der Zeit ein Ausschleifen des Bodens bewirkt. Und zwar scheinen besonders gewisse Hornblende-haltige Gesteine solche Topfbildungen zu begünstigen.

Von Riesentopfbildungen in größerem Maassstabe gibt Verfasser ein hübsches Beispiel vom Gaard Molnaes auf der Nordseite von Vigerö, wo diese, dort vertikalen Bildungen den Wirkungen der Brandung an den Gneissfelsen ihre Entstehung ver-

danken; kleinere dergleichen folgen mit ihren Längsaxen der Schichtung des Gneisses.

Übrigens gibt es auch solche höher liegende Riesentöpfe, in die das Meer jetzt nicht mehr hineindringt, die also in einer früheren Periode, einem tieferen Niveau des Landes, entstanden sind.

Wie aus der Art ihrer Entstehung hervorgeht, unterscheiden sich durch Wasserfälle hervorgebrachte Riesentöpfe wesentlich von den durch die See gebildeten. Die ersteren, weil die Wirkung des Falles immer auf einen Punkt sich concentrirt, zeigen regelmässiger Umriss und grössere Tiefen, bei deutlichen Spiraalgängen in den Wänden; die letzteren sind unregelmässiger gestaltet, haben gewöhnlich nach dem Meere zu laufende Canäle und sind in ihrer Gestaltung wesentlich von den Structurverhältnissen des Gesteins abhängig.

Interessant sind die Topfbildungen in einer Kalkstein-(Marmor-)Einlagerung im Gneiss auf Voksö, welche linsenförmige Einlagerung in etwa 100' Länge und 180' Breite an der südwestlichen Seite der Insel ansteht. Der Marmor ist im Bruche weiss, an der Oberfläche jedoch, worauf die See stetig einwirkt, graulich gelb bis grau. Die Töpfe, in der Nähe des Ufers gelegen, sind zum grossen Theil nicht von bedeutenden Dimensionen, höchstens bis 4' weit, und nicht über 1' tief; die Ränder sind scharf, sehr häufig sind mehrere Löcher so nahe an einander, dass die Zwischenwände z. Th. in Wegfall gekommen sind. Unterscheidet man bei jedem einzelnen Topfe zwei Partien, die erste, welche unter Wasser steht, wenn der Topf mit Wasser gefüllt ist, sei es nun Regen- oder Seewasser, und die zweite, die Wände, welche über dem Wasser stehen, so ist die erste mit kleinen zollgrossen Vertiefungen versehen und erscheint ausserdem wie durchstochen von kleinen Löchern.

Diese Bildungen scheinen weniger von einer mechanischen Arbeit, als von einer chemischen Einwirkung des Wassers herzurühren; ein Beweis davon sind mehrere Töpfe, welche auf der Grenze von Gneiss und Marmor liegen und die einen halbrunden Querschnitt haben, nämlich nur im Marmor, nicht im Gneiss ausgearbeitet sind und auf der blossgelegten Gneissoberfläche ist nicht die Spur einer mechanischen Wirkung, nicht einmal eine Abglättung, zu bemerken.

Ein ganz anderes Aussehen hat ein anderes, in der Nähe befindliches Marmorterrain auf Gursk ö. Dieses präsentirt einen Höhenzug von mehreren langgestreckten Kuppen. Dieselben sind in der Längsrichtung von Furchen durchsetzt, deren steile Ränder mit unzähligen, nach den Furchen niederführenden Rinnen bedeckt sind, die das Regenwasser immer wieder den Furchen zuführen und so dieselben mehr und mehr vertiefen. Es sind das also Bildungen, durch atmosphärische Einflüsse hervorgerufen, die auch in der Schweiz unter dem Namen der Karrenfelder bekannt sind.

III. Wirkungen des Meeres im Grossen.

Nachdem noch einige bemerkenswerthe „Klippenruinen“, deren Erklärung nicht schwer fallen kann, beschrieben worden sind, geht Verfasser dazu über, die Wirkungen des Meeres im Grossen auf den von ihm beobachteten Küstentheil zu untersuchen.

Da wo die Höhlen und Riesentopfbildungen etc. beobachtet wurden, sind in der Regel die Abhänge des Gebirges durch ihre Steilheit ausgezeichnet; die flachwellige Oberfläche des Gebirgsrückens ist plötzlich und scharf abgeschnitten, ein Übergang von der Oberfläche in die Abhänge in der Regel nicht vorhanden, insbesondere an den unmittelbar gegen das offene Meer sich wendenden Küstentheilen. Verfasser meint, dass diese steilen Abhänge früher, als das Land noch in tieferem Niveau war, auch flacher waren und also auch einen Gebirgsfuss besaßen, welcher, so lange er mit Wasser bedeckt war, auch geschützt war; denn das Meer entwickelt keine Kraft auf dem Grunde, sondern an der Oberfläche in der Brandung. Nachdem aber das Land gestiegen und der Gebirgsfuss frei gelegt war, begann der Angriff des Meeres auf ihn, unterstützt durch die Einflüsse der Atmosphäre, durch Verwitterung, und so wurde der Gebirgsfuss nach und nach zerstört, bis dass ein steiler Abhang entstanden war.

Anmerkung. Wie bemerkt, haben die höherliegenden Höhlen einmal im Niveau des Meeres sich befunden; es scheint nun, dass in einer darauf folgenden, wenn auch nur kurzen Zeit das Land nochmals eine niedrigere Lage eingenommen habe.

In den 3 Höhlen: Sjong-, Rönstad- und Havnsundheller sind Lehmablagerungen zu beobachten, in welchen regellos grössere und kleinere niedergefallene Steine verstreut sind. Diese Steine müssen gleichzeitig im Laufe der Lehmablagerung mit in dieselbe gekommen sein und diese Lehmabildung muss unter verhältnissmässig ruhigen Umständen, später als die Höhlenbildung, vor sich gegangen sein. Verfasser schliesst also daraus eine noch analoge spätere Senkung des Landes, eine Folgerung, zu welcher er auch schon früher durch gewisse Riesentopfbildungen bei Christiania gekommen war.

IV. Küstenterrassen und Strandwälle.

Küstenterrasse auf Godö. Sowohl auf der Nord- als auf der Südseite dieser Insel finden sich lange Lössablagerungen, auf den andern Seiten fällt das Gebirge steil nach der See ab. Auf der Südseite zeigt sich zunächst als westlicher Theil des Lössterrains eine stark hervortretende Terrasse, deren Oberfläche langsam nach dem Gebirge hin ansteigt. Der Fuss der Terrasse liegt in der Nähe des Hogsten-Feuers, 30' über dem Meere, bis zu welcher Höhe also der Strand ansteigt; Höhe der Terrassenkante 86' und der Lössterraingrenze am Gebirge 120'. An andern Stellen ergeben sich wieder andere Höhen, da die mehrfach eingebuchtete Terrassenkante durchaus nicht horizontal liegt. Weiter nach Osten hin finden sich dann statt einer Terrasse mehrere kleinere übereinander und zwar bestehen diese Terrassen sämmtlich aus Sand und abgerundeten Steinen.

Diese Terrassen erscheinen genau so wie die in vielen Flussthälern Norwegens bekannten, welche der Ausmündung eines Flusses in das Meer oder in einen See ihre Entstehung verdanken. Aber offenbar ist hier auf dieser Insel von einem Flusse, überhaupt von einem Wasserlaufe nicht die Rede, welchem diese Bildungen zugeschrieben werden könnten, sie sind vielmehr ausschliesslich Bildungen des Meeres.

Durch Versuche, bei denen man Wellenschlag auf Sand- und Grussanhäufungen wirken lässt, ist evident nachgewiesen worden, wie nach einiger Zeit das Material, zum grössten Theil unter das Niveau des Wasserspiegels sich vertheilend, eine solche Ablagerung annimmt, wie sie jetzt die Terrassenoberflächen zeigen. Nach

erfolgter Hebung des Landes kam diese so gebildete Fläche frei zu liegen, das darauf in tieferem Niveau arbeitende Meer brachte durch Vorrücken der Abspülung die scharfe Terrassenkante und den steilen Abhang hervor, bis eine neue Hebung die zweite Terrassenfläche blosslegte u. s. f. Dass diese Terrassen nicht rings um die Insel fortlaufen, sondern nur auf einzelnen Längs-erstreckungen vorhanden sind, das dürfte sich durch die Beschaffenheit des Materials, Wind und Sturmverhältnisse, Richtung des Wellenschlags etc. bei den verschiedenen Localitäten erklären.

Diese Terrassen, die ausschliesslich der Wirkung des Meeres auf den Strand (neben der Hebung des Landes) ihre Entstehung verdanken, empfiehlt es sich als Küstenterrassen zu bezeichnen im Gegensatz zu den Thalterrassen der Flussthäler.

Strandwälle auf Goskö. Diese Insel ist ein flacheres, meist mit neueren Bildungen überdecktes Eiland, von dessen Grundgebirge nur an einzelnen Stellen Repräsentanten hervortreten. Längs der Westseite und einem Theil der Nordseite erstreckt sich (von vorhandenen Terrassen abgesehen) ein merkwürdiger Wall von Klippensteinen, 55' über dem Meere, welcher durch Abdämmung gegen die See hin die Bildung eines Torfmoors begünstigt hat. Vom nördlichsten Theil der Insel streckt sich ein langer Wall, auf beiden Seiten mit Sand umgeben, hinaus, allmählig unter den Meeresspiegel untertauchend.

Von dem Sunde her, der Goskö von der in SW. liegenden Gosö scheidet, kommt eine starke Strömung, die Sand und Steine mit sich rollend, wahrscheinlich die Ursache zu dieser Wallbildung sein wird.

Auf der Nordseite von Goskö ist übrigens durch Anschwemmung von Sand die Insel in steter Vergrösserung begriffen, welche in ca. 40 Jahren 108' Breite betragen haben soll, bei 4' Höhe über dem Meere.

Auf Vigerö, durch grosse und deutliche Steinwälle ausgezeichnet, erreicht der grösste mitten über die Insel setzende Wall auf der inneren Seite eine Höhe von 15 Fuss.

Überhaupt ergeben sich nach den angestellten Messungen in der dortigen Gegend zwei Niveaus:

| | | |
|--|---------|-----------|
| Godö. 1 Terrasse mit kleinem Steinwall . | 39' | über See. |
| Südseite von Valderö. Terrassen | 27'.40' | , , |

| | |
|---|-------------------|
| Westseite von Valderö. Terrassen mit Steinwällen | 27'.45' über See. |
| Westseite von Haramsö. Terrassen mit Steinwällen | 25'.40' „ „ |

Zum Schluss zählt der Verfasser noch eine Anzahl von Findlingen der dortigen Gegend auf, deren Material ein der Gegend fremdes ist und die daher von verschiedenen Richtungen her wahrscheinlich durch schwimmende Eisberge an den Ort ihrer Ablagerung gebracht sind, und erwähnt dann noch eine Neubildung von Schwefelkies oder Markasit auf dem Festlandsstrande in der Nähe von Gurskö, wo Steine und Gruss durch Schwefelkies (oder Markasit) zusammengekittet sich zeigen. Vom Strande von Lepsö wurde eine ähnliche Bildung untersucht, worin ein verkiester Gasteropod, vielleicht *Trochus tumidus*, sich vorfand; also auch eine Bildung oder Wirkung des Meeres.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: [1879](#)

Autor(en)/Author(s): Reusch Hans Henrik

Artikel/Article: [Einiges über die Wirkungen des Meeres auf die Westküste Norwegens 244-255](#)