

## Untersuchungen über die krystallinen Geschiebe von Sylt, Amrum und Helgoland.

Von

**Johannes Petersen** in Hamburg.

---

### Sylt.

In meiner früheren Mittheilung über die krystallinen Geschiebe von Sylt<sup>1</sup> war mitgetheilt worden, dass das Diluvium der Insel sich durch einen sehr grossen Reichthum an Geschieben, die auf das Christiania-Gebiet und Dalarne als Heimath hinweisen, auszeichnet. Das Material zu jenen Untersuchungen entstammte im Wesentlichen dem Rothen Kliff, jenem steil abfallenden Aufschlusse, der von Wenningstedt nach Kampen hin sich erstreckt, sowie dem Strande zwischen Westerland und Wenningstedt, überhaupt der nördlichen Hälfte der Insel. Bei erneutem Besuch der Insel im Jahre 1902 wurden wieder zahlreiche norwegische Gesteine aufgefunden, namentlich noch eine grosse Anzahl der früher noch nicht so reichlich aufgefundenen Laurvikite entdeckt.

Erweitert wurden die früheren Untersuchungen durch Ausdehnung des untersuchten Gebiets nach Süden. Die Sturmfluth des Jahres 1901 hat ca. 1 km südlich von Westerland den früher nur schwach aufgeschlossenen grauen Geschiebemergel auf grössere Ausdehnung blossgelegt. Der Mergel ist wesentlich reicher an Thon als der Geschiebemergel des

---

<sup>1</sup> Vergl. Über die krystallinen Geschiebe der Insel Sylt. Dies. Jahrb. 1901. I. 99.

Rothen Kliffs, hellgrau von Farbe, schliesst auch die bekannten schneeweissen Quarzgerölle des Miocänsandes ein. Interessant ist, dass zahlreiche, z. Th. recht kräftige Wurzelreste darin enthalten sind, beweisend, dass der jetzt waldlose Boden Sylts dereinst bewaldet gewesen ist.

Der Geschiebeinhalt entspricht genau dem Inhalt des Rothen Kliffs. Neben dem Tertiärmaterial, Ålandsrapakiwi, Smäländer Granitporphyren und Basalten fanden sich zahlreich Blauquarze, Rhombenporphyre, Laurvikit, Foyait<sup>1</sup>.

Ferner wurden der Südspitze von Sylt, dem „Hochstrand“ von Hörnum, zwei Besuche abgestattet.

L. MEYN<sup>2</sup> widmet diesem Gebiet eine längere Ausführung. Er fand dort am Westrande der Halbinsel und in die Dünenhöhlen sich verzweigend, eine horizontale Decke von flachen Steinen. Das eine Dünenhöhlen führt den Namen Steenglud (nach dem Messtischblatt Stienglat) = Steinthal. Diese Decke liegt nach MEYN 3 m über dem gewöhnlichen Hochwasserstrand. Untermischt sind die Steine mit mancherlei Auswurf des Meeres; auf dem Plateau, das durch Einschnitte zwischen den Dünen mit dem gegenwärtigen Meeresstrande in Verbindung steht, liegen allerlei Schiffstrümmer, beweisend, dass ab und zu die Hochfluthen das Gebiet überspülen. Unter und zwischen den flachen Steinen dieses Pflasters befindet sich Dünenand — nicht Mergel oder Decksand —. MEYN sagt (p. 666), um die ihm auffallende Steinbedeckung zu erklären: „Mir scheint, dass die Brandung bei den Sturmfluthen den runden Stein immer tiefer fallen lässt und mit Sand bedeckt, den flachen Stein, wie die auf das Wasser geworfene Scherbe, tanzen macht und ihn vorwärts schleudert, gerade so, wie auf dem das südliche Hochstrandplateau umzingelnden Kranze durch minder hohe Wellen die Braunkohlen-, Torf- und Schlickplatten gesammelt werden; auch scheint mir, dass die vollständige Ebnung ganz wohl durch den Rückzug der Sturmfluth mit der Ebbe erklärt werden könnte, aber dann bleibt mir allerdings die Verzweigung in die Dünenhöhlen noch räthselhaft.“

<sup>1</sup> Vergl. Krystalline Geschiebe von Sylt. Dies. Jahrb. 1901. I. 107.

<sup>2</sup> L. MEYN, Geognostische Beschreibung der Insel Sylt. Abh. geol. Specialkarte v. Preussen.

„Ebenso räthselhaft wäre die Herkunft der platten Steine, wenn diese nicht ein altes, von der ersten Zerstörung vorliegenden Festlandes herrührendes Capital sind, das immer von Neuem bearbeitet wird; denn weder die Wellen, noch die Strömung dürften fähig sein, dergleichen aus der Ferne heranzubringen.“ „Ausser diesen Steinen lehrt auch der Inhalt der benachbarten Dünen, dass vor Hörnum nicht bloss ein tertiärer Boden, sondern zugleich eine diluviale Decke zerstört wurde.“ Als Material des Steinpflasters nennt MEYN: „harte cambrische Sandsteine, Hornblendeschiefer, Gneiss und andere faserige Gesteine, auch wunderbarerweise ebenso flache und platte Granite, Porphyre und Feuersteine, aber kein einziges weiches Gestein“.

Die Ausführungen MEYN's lassen erkennen, dass ihm das Gebilde räthselhaft ist. Er hält die Steine für Auswürfe des Meeres, das einem westlich gelegenen zerstörten Festlandsgebiet entstammt, und zögert doch mit dieser Annahme, weil es unerklärlich scheint, dass das brandende Meer die Steine um den Fuss der Dünen herum in die verzweigten Thäler hineinträgt, oft derart, dass die Steine, vom Meere aus gerechnet, geradezu hinter Dünenhügeln liegen.

Das Meer hat zweifellos diese Steine herumgeworfen und bearbeitet; Hochfluthen erreichen noch jetzt, wie Schiffstrümmer, Tang und Muscheln beweisen, den Hochstrand mit seinen Steinen durch die Lücken der Dünenketten hindurch. Aber man bedarf nicht der Annahme eines vor Hörnum liegenden Landes als einer Ursprungsstätte dieser Geschiebe.

Die Geschiebe des Steenglud sind, wie MEYN schon bemerkt, fast ausnahmslos plattenförmig. Die grosse Mehrzahl zeigt Spuren der Windeinwirkung. Eigentliche Pyramidalgeschiebe finden sich seltener, dagegen die bekannten Corrosionserscheinungen, als Austiefung weicherer Gesteinscomponenten, die Bildung von Näpfchen und Gruben, die Glättung u. s. w. sind gewöhnliche Erscheinungen<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Die Beobachtungen an diesen plattenförmigen Geschieben lassen deutlich erkennen, dass die bekannten „Dreikantner“ ihre Gestalt nicht lediglich dem Winde verdanken, sondern dass wahrscheinlich nur Bruchstücke, die vor Einwirkung des Windes eckig waren, durch den Wind abgeschliffene Flächen erhalten. Wenn auch der Wind die Form wesentlich

Die ganze Schwierigkeit der Herkunft der Geschiebe löst sich, wenn man annimmt, dass die Steine seit der Beendigung der Glacialzeit im Allgemeinen an demselben Platz gelegen haben, wo sie heute liegen.

Der Geschiebedecksand resp. der Geschiebemergel erstreckte sich zweifellos über die ganze Insel. Im Süden, wo die Insel am flachsten war, musste am ersten Gelegenheit geboten sein, dass das Meer den Decksand bearbeitete. Bei Fluthen wurde das Steinpflaster überschwemmt, alle feineren Partien weggespült, die rundlichen Stücke wühlten sich, wie schon MEYN bemerkt, in den Sand ein, die flacheren blieben mehr oben, jede neuere Fluth, die die Stücke in Bewegung setzte, trug dazu bei, die Plattenform noch kräftiger auszubilden<sup>1</sup>.

ändern kann, so ist sie doch, meiner Überzeugung nach, in der Hauptsache nicht ein Erzeugniss des Windes. Die Platten des Steenglud sind durch Wasser gestaltet, durch das Hin- und Herreiben in der Brandungswelle haben sie ihre Gestalt erhalten — waren sie aber einmal Platten, so gestaltete der Wind nicht mehr Dreikantner aus ihnen, sondern er schliff die Flächen ab, oder meisselte weichere Gemengtheile heraus. Quarzporphyre neigen bekanntlich sehr zur Bildung von typischen Dreikantnern, oft mit narbig vertieften Gruben, im Steenglud finden sich ganz platte Quarzporphyre, deren Oberfläche genau so intensiv ausgenarbt ist wie bei typischen Facettengeröllen. Ein Rhombenporphyr zeigt tief ausgeblasene Feldspathe, dabei aber die charakteristischen Umriss- und Gesamtformen des platten Strandgerölles. Bereits früher wurde von mir mitgetheilt, dass Sylt besonders günstige Gelegenheit bietet, die Windwirkungen zu beobachten (Verh. d. Gesellsch. deutsch. Naturforscher u. Ärzte. 73. Vers. zu Hamburg 1901. p. 229. Discussionsbemerkung d. Verf.'s zu d. Vortrag von FUTTERER). Auf dem Steinpflaster des Rothen Kliffs erscheint fast ausnahmslos jeder Stein angeblasen, oft intensiv corrodirt. Während Quarzite, Quarzporphyre, Basalte, Sandsteine u. a. harte und homogene Gesteine die Gestalt von Pyramidalgeschieben annehmen, zeigen Granite, Diorite, Diabase, Rhombenporphyre intensive Corrosionserscheinungen ohne pyramidale Gestalt. Granite können fast kugelig sein und doch tiefe Aushöhlungen der Feldspathe zeigen, Rhombenporphyre kommen vor, deren Feldspathe  $\frac{1}{2}$  cm und mehr tiefer liegen als die Gesamtoberfläche, ohne dass die geringste Tendenz zu Facetten zu beobachten ist. Andere Rhombenporphyre wieder zeigen die Gestalt von Pyramidalgeschieben. Im Ganzen kann man sagen, dass diejenigen Gesteine, welche von Natur dazu neigen, in scharfkantige Bruchstücke zu zerfallen, am meisten Neigung zeigen, facetirt, relativ ebenflächige, unter Winkeln sich schneidende Begrenzungsflächen anzunehmen.

<sup>1</sup> Auf Helgoland kann man trefflich beobachten, dass die der Brandungswelle ausgesetzten Geschiebe der Düne fast ausnahmslos platt sind.



Die Verzweigungen in die Dünenthäler hinein bestehen nur scheinbar. Man muss annehmen, dass das Steinpflaster in einem bestimmten Horizont sich gleichmässig unter den Fuss aller Dünen hindurch fortsetzt. Wenn vor 30 Jahren MEYN beobachtete, dass die Steine den Verzweigungen der Dünenthäler folgen und noch heute dieselbe Thatsache besteht, so zwingt dies geradezu zu der Annahme, dass die Steine ein zusammenhängendes Pflaster bilden, auf dem die Dünen ruhen. Denn die Dünen Hörnums wandern. Die Steine in den Thalverzweigungen, die MEYN beobachtete, sind wohl längst vom Sande bedeckt, neue oder wenigstens theilweise neue Thäler sind es, die heute sich dem Beobachter zeigen, und auch diese Thäler zeigen in ihren Verzweigungen das Pflaster. Nur die Annahme, dass das Steinpflaster überall unter den Dünen liegt und hier bedeckt, dort aufgedeckt wird, je nach der Bewegung des Sandes, erklärt den heute wie vor 30 Jahren bestehenden Zustand.

Ich konnte das kurze, allgemein gehaltene Verzeichniss, das MEYN von den Geschieben des Hörnumer Hochstrandes giebt, wesentlich erweitern. Ich fand dort mehrere Exemplare der merkwürdigen verkieselten Silurgesteine<sup>1</sup> von lavendelblauer Farbe, Blauquarze, Rhombenporphyre, Grorudit<sup>2</sup>, Venjanporphyrit, Bredvadporphyr und andere Dalarneporphyre, Hörsandstein, Stockholmsgranit, Hälleflinten, Basalt, Ostseequarzporphyr, Ålandsrapakiwi neben zahlreichen, wenig charakteristischen anderen Gesteinen, als Graniten, Gabbrodioriten, Amphiboliten, Gneissen u. s. w. Ausschliesslich harte Gesteine, wie es bei der Entstehungsgeschichte dieses Gebiets zu erwarten steht, finden sich.

Hervorzuheben ist, dass die Zusammensetzung des Steinpflasters genau dem entspricht, was früher über die Gesteine des Rothen Kliffs und des Strandes des mittleren Sylt mitgetheilt wurde. Man darf nicht die durch den Reichthum an norwegischen Geschieben ausgezeichnete Bildung des Rothen

<sup>1</sup> Vergl. E. STOLLEY, Geologische Mittheilungen von der Insel Sylt. II. Archiv f. Anthropol. u. Geol. Schleswig-Holsteins. 4. 1900.

<sup>2</sup> Die makroskopisch nicht unbedingt sicher bestimmbareren Geschiebe sind auch bei Bearbeitung des dieser Arbeit zu Grunde liegenden Materials mikroskopisch bestimmt worden.

Kliffs als eine locale Erscheinung auffassen. Abgesehen von den steinfreien Lücken zeigt sich über eine Erstreckung von 30 km dieselbe Zusammensetzung des Geschiebeinhalts. Namentlich verbietet diese Beobachtung, den Reichthum des Rothen Kliffs an Christiania-Gesteinen in die Kategorie der von STOLLEY in dessen oben citirter Arbeit besprochenen Erscheinungen der „Geselligkeit“ der Geschiebe einzureihen.

Anhangsweise möge noch eine frühere Mittheilung berichtigt werden. In der Mittheilung über die krystallinen Geschiebe von Sylt (dies. Jahrb. 1901. I. 109) war gesagt, dass die eigenthümliche doleritische Varietät des Nephelinbasalts, die nicht auf Schonen zurückführbar war, die sich durch zahlreiche rostrothe Olivineinsprenglinge neben zahlreichen grossen Augitkrystallen auszeichnet, bisher nicht auf Sylt beobachtet wurde. Ich habe am Rothen Kliff jetzt ein kleines Geschiebe dieser Art gefunden. Dadurch werden die Betrachtungen, die ich in den Geschiebestudien II an die eigenthümliche Art der Verbreitung dieses Basalttypus knüpfte — die Geschiebe sind im Osten Schleswig-Holsteins und Mecklenburg häufig, während sie anderswo selten sind oder fehlen —, aber nicht hinfällig. Im Gegentheil, da sich unter Hunderten von dichten Basaltgeschieben auf Sylt, die ich beobachtet habe, nur das eine Stück fand, bleiben sie bestehen. Wenn MATZ<sup>1</sup> geneigt ist, diese verhältnissmässig grobkörnigen Nephelinbasalte auf ein zerstörtes Schonen'sches Vorkommniss zu beziehen, so übersieht er die eigenthümliche Verbreitung, die man bei der Deutung der Herkunft nicht ausser Acht lassen darf. Wäre das Geschiebe aus Schonen, dann müsste es auf Sylt, bei Hamburg und in Oldenburg, wo sonst Schonen'sche Basalte häufig vorkommen, sich finden, und sogar häufiger finden<sup>2</sup>. Wie sollte sich sonst der Reichthum des östlicheren Basaltgeschiebegebiets an diesem Typus erklären?

Ein Irrthum, der bereits von meinem Freunde E. STOLLEY<sup>3</sup> berichtigt wurde, möge auch an dieser Stelle noch einmal

<sup>1</sup> O. MATZ, Krystalline Leitgeschiebe aus dem mecklenburgischen Diluvium.

<sup>2</sup> Der erste und einzige Basalt Pommerns, der bisher gefunden wurde, und den ich bei Demmin entdeckte, gehört auch diesem Typus an.

<sup>3</sup> Sylt III. Archiv f. d. Geol. u. Anthrop. Schl.-Holst. 1901.

berichtigt werden. Ich habe mich nach Begehung zahlreicherer Aufschlüsse im Geschiebedecksand davon überzeugt, dass die Mächtigkeit desselben an manchen Stellen über die in den Untersuchungen „über die krystallinen Geschiebe der Insel Sylt“ (dies. Jahrb. 1901. I. 99) angegebene muthmaassliche Durchschnittsmächtigkeit von ca.  $\frac{1}{2}$  m wesentlich hinausgeht. Leider ist der Irrthum über die Mächtigkeit des Geschiebedecksandes von E. GEINITZ<sup>1</sup> übernommen (die Angabe erscheint im Citat mit etwas grösserer Bestimmtheit als in meiner Arbeit). Übrigens ist die Angabe von keiner Bedeutung für den eigentlichen Inhalt meiner Abhandlung. Es kam mir darauf an, zu zeigen, dass in einer einheitlichen Ablagerung (Roths Kliff mit Geschiebemergel und Geschiebedecksand) Material aus dem Christiania-Gebiet bis zum Rapakiwi-Gebiet der Ålandsinseln nebeneinander vorkommt, und zwar die Christiania-Gesteine in relativ grosser Menge.

Übrigens besteht der von GEINITZ an dieser Stelle zwischen STOLLEY und mir angenommene Gegensatz nicht. Ich bezweifle, dass die sogen. dritte Vereisung Sylt erreicht hat, das schliesst aber nicht aus, dass Sylt während der dritten Eisperiode von irgend welchen Ablagerungen, seien es solche äolischen Ursprungs oder Sandr, bedeckt wurde.

Dass Sylt neben dem Geschiebedecksand an mehreren Stellen fluviatile Geröllablagerungen zeigt, die STOLLEY eingehend schildert, habe ich seiner Zeit selbstverständlich beobachtet, die detaillirte Darstellung, die im Arbeitsgebiet meines Freundes lag, gehörte nicht in den Rahmen meiner Geschiebestudien.

### Amrum.

Über das Diluvium von Amrum haben bisher MEYN<sup>2</sup> und O. ZEISE<sup>3</sup> geschrieben. Wie schon MEYN bemerkt, fehlt es auf Amrum an den Steilabstürzen, den Kliffs, welche in Sylt so schöne Einblicke in den Bau der Insel gewähren. Zwar

<sup>1</sup> E. GEINITZ, Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. Dies. Jahrb. 1902. Beil.-Bd. XVI.

<sup>2</sup> Geognostische Beschreibung der Insel Sylt und ihrer Umgebung.

<sup>3</sup> Beiträge zur Geologie der nordfriesischen Inseln. Schriften d. naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein. 8. 2.



enthält die Karte von Amrum an der Westseite, nahe dem Leuchthurm, eine als Kliff bezeichnete Stelle, aber wer dort einen Aufschluss erwartet, täuscht sich; ganz gleichmässig umgiebt der Dünengürtel, dem Strandsand flach vorgelagert ist, die bogig gekrümmte Westküste. Nur an dem Wattenmeer, zwischen Nebel und Steenodde, ist ein steiler, aufgeschlossener Absturz, Ualani genannt.

Das Diluvium auf Amrum, welches den Hauptkörper zu bilden scheint, besteht, soweit die Aufschlüsse im Jahre 1902 erkennen liessen, lediglich aus Geschiebedecksand oder geschiefbefreiem Sand. Im Sommer 1902 waren zahlreiche frische Gruben im südlichen Theil der Insel, zwischen Nebel, Süddorf und dem Leuchthurm, angelegt, um die Steine zu gewinnen. Überall zeigte sich dasselbe Bild. Typischer Geschiebedecksand, meist ungeschichtet, stellenweise mit deutlich geschichteten Einlagerungen, nach unten zu ohne scharfe Grenze in Grand, der frei von grösseren Geschieben ist, übergehend. Nach mündlichen Mittheilungen meines Freundes STOLLEY ist vor zwei Jahren, wo ein besserer Einblick möglich war, bei Steenodde Kliff (Ualani) ähnlich wie auf Sylt und Föhr das alte Sanddiluvium, ausgezeichnet durch reichlichen Tertiärinhalt (schöne Krebsknollen!) und wenig andere Geschiebe, unter einem oberen geschiebereichen Diluvium zu sehen gewesen.

Ich habe auf Amrum an den verschiedensten Stellen Geschiebe gesammelt. An dem kleinen Steilabsturz bei Ualani, zwischen Steenodde und Nebel, am Strande von Wittdün und in den Kiesgruben der Hochfläche, zwischen den Dünen und dem Wattenmeer. Überall erschien die gleiche Geschiebezusammensetzung.

Als besonders auffallendes Merkmal ist der enorme Reichtum an Christianiagesteinen hervorzuheben, der den Sylts noch weit übertrifft. An der ca. 300 m langen, ca. 20 m breiten Strandstrecke von Ualani fand ich in ganz kurzer Zeit nicht weniger als 13 Laurvikite und einige zwanzig Rhombenporphyre, ferner Nordmarkit und Foyait, sowie Ägiringranit. (Ein Geschiebe enthält Hohlräume mit Ägirinkrystallen.) Am Strande von Wittdün, wo die Geschiebe nicht so zahlreich, eine ganze Anzahl Rhombenporphyre, in den Kiesgruben



des Geschiebedecksandes Laurdalit, Laurvikit, Rhombenporphyr. Auf eine nähere Beschreibung des Einzelnen kann verzichtet werden, erwähnt sei nur, dass die Übergangsform zwischen Laurvikit und Rhombenporphyr sich unter den Geschieben fand — zwischen den dichtgedrängten, nur einen bis wenige Millimeter von einander entfernten spitzrhomischen Feldspathen erscheint eine fein- bis mittelkörnige Grundmasse. Ferner fand sich ein als Laurvikitporphyr zu bezeichnendes Geschiebe, einzelne grosse Rhombenfeldspathe in einer fein- bis mittelkörnigen Grundmasse zeigend. Unter den Augitsyeniten, die theils der hellen, theils der dunklen Varietät angehören, ist noch eines Geschiebes der rothen Varietät zu gedenken, die bisher in Schleswig-Holstein nicht gefunden wurde.

Ich habe 50 Rhombenporphyre und 21 Laurvikite mitgebracht. Die Zahl wurde beschränkt lediglich durch die Transportrücksichten, sie hätte beliebig vergrössert werden können.

Neben den genannten Geschieben fanden sich auf Amrum Venjanporphyrit, Bredvadporphyr, Paskallavikporphyr, Rödönrapakiwi, Ålandsrapakiwi und -Granitporphyr, Ostseequarziporphyr, Öjediabasporyhyrit von dem bekannten Habitus mit grossen Feldspatheinsprenglingen, zahlreiche Diabasporyhyrite mit schmal leistenförmigen Feldspathen (wegen ihrer relativ grossen Zahl auf das Gebiet nördlich Christiania hinweisend), Åsbydiabas, Kinnediabas, Basalt. Also dieselben Gesteine, die von Sylt her bekannt sind. Und dennoch verschieden in ihren Mengenverhältnissen. Wenn man auch nicht sagen kann, dass die Christianiagesteine absolut vorherrschen — hier wie überall ist die grosse Mehrzahl der Geschiebe wenig charakteristisch oder nicht mit Sicherheit auf ein bestimmtes Gebiet zurückführbar — aber gegenüber den Ålandsgesteinen und Basalten, mit denen sie ihrer Zahl nach auf Sylt verglichen wurden, herrschen sie stark vor. Während man auf keinem der Geschiebehaufen, die aus den Kiesgruben zum Zweck des Strassenbaus gewonnen und neben ihnen aufgeschüttet sind, vergeblich nach norwegischen Gesteinen sucht, ja, sicher sein kann, sie in mindestens einem, meistens mehreren Exemplaren zu finden, wird man vielfach vergeblich nach

Ålandsgesteinen und Basalten suchen. Ich hatte ca. 30 norwegische Geschiebe gefunden, ehe ich den ersten Basalt auffand. Diese Erscheinung bedarf der Erklärung.

Das Diluvium auf Amrum ist, wie gesagt, anscheinend sehr einfach zusammengesetzt. Geschiebemergel fehlt. Kies, Grand und Sand sind die einzigen Materialien. Eine bestimmte Anordnung ist nicht zu beobachten. Im Allgemeinen kann man sagen, dass diejenige Glacialablagerung vorherrscht, welche man als Geschiebedecksand bezeichnet und welche durch regellose Anordnung der den Sand durchsetzenden Geschiebe ausgezeichnet ist. An mehreren Stellen kann man unter dem Geschiebedecksand wohlgeschichtete, nahezu geschiefbefreie Sand- und Grandablagerungen beobachten — doch ohne scharfe Grenze. Vereinzelt finden sich grob geschichtete Kiese und Geröllsande. In keiner der ca. 12 aufgesuchten Kiesgruben ein deutliches, einfaches Profil. Eine Art Grenze wird vorgetäuscht dadurch, dass stellenweise nahe der Oberfläche humose Substanzen den Kies erhärten und abweichend färben.

MEYN hält dafür, dass an dem Aufschluss bei Ualani möglicherweise Tertiär auftritt. Ihn brachte zu dieser Annahme die anscheinende Freiheit des Grandes von nordischem Material und die häufige Einlagerung von miocänen Concretionen. Ich konnte verschiedentlich beobachten, dass die anscheinend geschiefbefreien Grandpartien doch Feuerstein-splitter, oder in Linsen und Bändern feines nordisches Material einschliessen.

Bemerkenswerth ist der ungewöhnliche Reichthum des Grandes an Tertiärmaterial. Es finden sich thonig-ockerige, wenig harte, oft inwendig hohle Concretionen mit miocänen Fossilien, ferner die bekannten Eisensteinröhren und -näpfe (Hexenschüsseln der Eingeborenen) in sehr grosser Anzahl. Am Strande und in den Kiesgruben, überall begegnet man den tertiären Concretionen. Die geringe Härte der Concretionen lässt die Annahme eines weiten Transports und mehrfacher Umlagerung des sie einschliessenden Glacialmaterials nicht zu.

Da das Eis der dritten Vereisung die nordfriesischen Inseln nicht bedeckt hat, ist man bei der Altersbestimmung der Diluvialablagerungen auf die erste und zweite Vereisung angewiesen.

Der Reichthum an Tertiär spricht dafür, dass die älteste Vereisung auf Amrum vertreten ist. Bekanntlich ist die älteste Vereisung auf Sylt<sup>1</sup> dadurch ausgezeichnet, dass ihre Geschiebe einzig auf eine Eisrichtung von Norden und Nordosten (Dalarne) hinweisen, während noch östlicher liegende Ursprungsgebiete (Åland, Schonen) nicht angedeutet werden. In Amrum sind neben zahlreichen norwegischen Geschieben auch viel weniger zahlreiche schonen'sche und åländische Geschiebe den Granden eingebettet. Die Erklärung hierfür giebt sich in der Annahme, dass die Geschiebesande Amrums Ablagerungen der ersten Vereisung, intensiv vermischt mit solchen der zweiten Vereisung, darstellen. Und zwar müssen die altglacialen Ablagerungen einen relativ grossen Bestandtheil bilden. So bieten der Reichthum tertiären Materials und das Vorherrschen norwegischen gegenüber baltischem Material keine Schwierigkeiten mehr, im Gegentheil, es wird eine gute Parallele zu den Sylter Verhältnissen hergestellt. Hier wie dort reiches Tertiärmaterial (auf Amrum Concretionen, auf Sylt Quarzgerölle), hier wie dort zahlreiche norwegische Geschiebe (auf Amrum Rhombenporphyre und Augitsyenite, auf Sylt mehr Blauquarze). Der Unterschied erklärt sich aus den späteren Schicksalen: auf Sylt wurde die Moräne der ersten Vereisung zum grössten Theil ein Opfer des Windes (alle ihre Geschiebe sind Windschliffe), auf Amrum wurde ihr dieses Schicksal nicht zu Theil, weder finden sich dort die ausgeprägten Windschliffformen<sup>2</sup>, noch ist das weichere Material, wie auf Sylt, zerstört worden.

L. MEYN glaubt die grossen Blöcke auf Amrum, die von den Vorfahren der prähistorischen Zeit zu Steinsetzungen verbraucht wurden — die jetzt übrigens sehr selten sind — einer besonderen Periode der Geschiebeverfrachtung zuschreiben zu sollen. Seitdem man weiss, dass solche Riesengeschiebe überall in Geschiebedecksand vorkommen<sup>3</sup>, bedarf es dieser Annahme natürlich nicht mehr.

<sup>1</sup> s. STOLLEY, Sylt. III.

<sup>2</sup> d. h. diluviale Windschliffe. Recente kommen natürlich auf Amrum auch vor.

<sup>3</sup> Die Bewohner von Sylt suchen diese Riesenblöcke in der Zeit ausserhalb der Badesaison zu gewinnen. Im Sommer 1902 fand ich mehr als zwanzig, bis zu 1 cbm grosse Blöcke, die von dem einhüllenden Decksand losgegraben waren, um gesprengt zu werden.

### Helgoland.

Wir verdanken H. SJÖGREN<sup>1</sup> eine Darstellung der Geschiebe von Helgoland. Infolge eines wiederholten mehrtägigen Aufenthaltes kann ich diese Darstellung etwas erweitern. Die von mir gesammelten Geschiebe entstammen, wie die von SJÖGREN gesammelten, der Düne. Auf dem Plateau der eigentlichen Insel sind Geschiebe nur spärlich vorhanden; von den grösseren Blöcken, die SJÖGREN erwähnt, beobachtete ich im Jahre 1901 noch zwei, im Jahre 1902 keinen. Es scheint, dass alles Geschiebematerial der Insel gesammelt und zu den vielen Bauten der neueren Zeit verarbeitet ist.

Um so besser bietet die Düne Gelegenheit zum Sammeln der Geschiebe. Der südöstliche, mehrere Hundert Meter lange und nur wenige Meter breite, bei Fluth grösstentheils vom Wasser überspülte Theil der Düne stellt in seinem äussersten Ostende einen lediglich aus gerundeten, flachen Geschieben zusammengesetzten Strandwall dar. Sand fehlt in diesem Theil durchaus. Durch das Rauschen des Wassers hindurch vernimmt das Ohr ein fortwährendes Klappern der gegeneinander sich reibenden Steine. Ganz enorm herrschen die Flintsteine vor. Nicht in den eigenthümlichen bizarren Gestalten, die alle denkbaren Formen annehmen und dem Laien versteinerte Hände, Füsse, Vogelköpfe u. dergl. mehr vortäuschen, sondern fast ausnahmslos in Gestalt von Kugeln, Eiern, Linsen. Die Formen der Flintsteine beweisen recht augenfällig, wie ausserordentlich stark die Fluthwelle auf die Form eingewirkt hat, wie intensiv die Zerstörung selbst des härtesten Gesteinsmaterials hier gewesen ist. Und trotz des Reichthums an Geschieben ist das Sammeln und Wiedererkennen bestimmter Typen recht schwer. Schon SJÖGREN bemerkt dies — er sagt, dass namentlich die Unterscheidung der dichteren „Grünsteine“ von den Flintsteinen sehr schwer ist. Aber nicht nur die Grünsteine, auch andere Typen sind schwer aus den Hunderttausenden von Flintkugeln und -scheiben herausfindbar. Infolge der fortwährenden Einwirkung des Wassers sind die Steine von einer feinen Staubschichte

<sup>1</sup> Om skandinaviska block och diluviala bildningar på Helgoland. Geol. Fören. Förhandl. 6.



bedeckt, die die Mehrzahl der Stücke gleichmässig färbt — theils mag es eine zarte Salzkruste, theils Verwitterungsstaub sein, der die Stücke überzieht. Die rauhen Oberflächen, die sonst die Erkennung der Geschiebe vielfach erleichtern, z. B. bei Rhombenporphyren die Austiefungen der Feldspathe, fehlen, Alles ist gleichmässig glatt gerundet. So kam es, dass ich die Mehrzahl der aufgefundenen Rhombenporphyre, bei denen nicht, wie sonst, die Feldspathe weisslich verwittert erscheinen, sondern die gleichförmig graue Oberflächen zeigten, erst entdeckte, als ich flach auf dem Boden liegend die Geschiebe musterte.

Bereits in meinen Geschiebestudien konnte ich die SJÖGREN'sche Liste um einige Stücke vermehren; SJÖGREN nennt an sicher ihrer Herkunft nach bestimmbareren Geschieben 2 Basalte aus Schonen, 1 Glimmerporphyrit aus Dalarne (Venjanporphyrit), 1 Glimmerporphyrit, der sehr wahrscheinlich aus dem Südwesten von Dalarne stammt, Blybergporphyr (Dalarne), Bredvadporphyr (?), Rhombenporphyr aus dem Christianiagebiet, Rapakiwi von Ålandsinseln. Ich fügte bereits früher<sup>1</sup> hinzu mehrere Basalte, mit Fluidalstructur versehenen braunen Elfdalporphyr, Påskallavikporphyr und Eodacit aus Småland, ferner 1 Rapakiwi aus dem Ålandsgebiet. Durch die neuerdings von mir vorgenommene Sammelthätigkeit erweitert sich die Liste um mehrere Kinnediabase, 1 Cancrinit-ägirinsyenit von Särna, Åsbydiabas, 2 Påskallavikporphyre, 1 Ålandsgranitporphyr, 2 Ålandsrapakiwi, mehrere Basalte, 1 Stockholmsgranit, mehrere Bredvadporphyre, braunen Elfdalporphyr, Hornblendegranit, mehrere Diorite, zahlreiche Quarzporphyre und Hälleflinten unbekannter Herkunft und, was besonders wichtig ist, 6 Rhombenporphyre, 1 Arfvedsonit-ägiringranit, 1 Grorudit, 1 Nordmarkitporphyr. Es sei bemerkt, dass die letzteren Gesteine ebenso wie die genannten Dalarneporphyre auch mikroskopisch untersucht sind, wie überhaupt auch bei den Geschieben von Sylt und Amrum mikroskopische Untersuchung stattfand, soweit nicht schon makroskopisch das Gestein sicher bestimmbar ist (wie Rhombenporphyr, Laurvikit, Rapakiwi u. s. w.).

<sup>1</sup> Geschiebestudien I u. II.

Jedem Sammler fällt namentlich das enorme Vorherrschen der verschiedenen Quarz- resp. Granitporphyre und Hälleffinten auf. SJÖGREN hat bei seiner Auszählung (ohne Unterschied der Grösse) auf 71 Porphyre und porphyrtartige Hälleffinten 36 Granite und Gneisse gefunden. Es ist dies ein Verhältniss, das ganz und gar dem sonst gewöhnlichen widerspricht, sonst herrschen Gneisse und Granite entschieden vor den Porphyren und Hälleffinten vor.

Eine Erklärung giebt nur die aus der starken Abnützung der Flintsteine schon erkennbare intensive Wirkung der Strandwellen. Es hat eine starke Auslese des härtesten Materials stattgefunden. Granit verwittert sicherlich leichter als Quarzporphyr und fällt daher leichter der Zerstörung anheim. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes gewinnen die 9 Geschiebe aus dem Christianiagebiet, welche eine an sich nicht überwältigende Zahl darstellen, besondere Bedeutung. Rhombenporphyre sind nicht sehr hart; wenn eine relativ so grosse Zahl, die sich auf kleinem Raum vorfand, der Zerstörung entging, so muss jedenfalls ursprünglich ein grosser Reichtum an norwegischem Material vorhanden gewesen sein. Wie bereits bemerkt, darf man in diesem Falle nicht etwa die leichte Erkennbarkeit der Rhombenporphyre ins Feld führen, welche sonst unwillkürlich dazu führt, dass man ihnen besondere Aufmerksamkeit zuwendet, denn, wie gesagt, sehen die meisten gleichförmig grau aus, ohne die Einsprenglinge auf den ersten Blick hervortreten zu lassen.

Das Fehlen der auf Sylt und Amrum häufigen Augitsyenite erklärt sich aus der geringen Härte.

Nehmen wir hinzu, dass SJÖGREN 1 Rhombenporphyr, 2 Basalte, 1 Venjanporphyr, 1 Glimmerporphyr-Dalarne (?), 1 Blybergporphyr, 1 Bredvadporphyr (?), 1 Ålandsrapakiwi fand, so tritt auch auf Helgoland, wie auf Sylt und Amrum ein deutliches Vorherrschen des aus dem westlichen Skandinavien stammenden Geschiebematerials hervor.

J. MARTIN sucht in längeren Ausführungen „Zur Frage der Stromrichtungen des Inlandeises“ (Mitth. d. geogr. Ges. in Hamburg. 17. 1901) meine Ansichten über die Bewegungsrichtungen des diluvialen Inlandeises, wie sie im Anschluss

an meine Geschiebestudien dargelegt sind (Mitth. d. geogr. Ges. in Hamburg. 15. 16. 1899—1900) zu bekämpfen und seine eigene Hypothese, wonach das Haupteis im Wesentlichen ein „baltischer Strom“ ist, noch einmal zu begründen.

Leider hat J. MARTIN bei Drucklegung der Arbeit die Ergebnisse meiner bereits oben citirten Specialuntersuchungen von Sylt und die Mittheilungen STOLLEY's über das älteste Diluvium auf Sylt<sup>1</sup> nicht mehr berücksichtigen können. Wenn MARTIN (p. 29) sagt: „Dass, wie PETERSEN meint, die von Norden herabkommenden Eismassen sich bis nach Holstein hinein erstreckt haben sollen, ist jedenfalls eine Hypothese, die jeglicher Grundlage entbehrt, solange nicht hier eine Moräne nachgewiesen ist, in welcher das norwegische Element dem schwedisch-baltischen gegenüber entschieden in den Vordergrund tritt.“

Die Reste dieser Moräne sind auf Sylt in dem von STOLLEY gefundenen oder richtig gedeuteten tiefsten Diluvium vorhanden, auf Amrum in dem Geschiebedecksand noch erkennbar.

MARTIN sagt in seiner letzten Abhandlung p. 53: „Indem aber im dänischen Inselgebiet der schwedisch-baltische Strom an Stelle des südnorwegischen trat, wurden die von diesem daselbst hinterlassenen Geschiebe von jenem aufs Neue aufgenommen, um mit dem schwedisch-baltischen Geschiebmaterial nach dem westlichen Norddeutschland und selbst nach Holland hin verschleppt zu werden.“ (p. 32): „Dass norwegische Gesteine in grösserer oder geringerer Zahl von dort, wo der Nord-Südstrom sie anfangs abgelagert hatte, durch das nachfolgende Haupteis aufs Neue verschleppt sein müssen, bedarf keines Beweises. Ebenso selbstverständlich ist es, dass diese umgelagerten Geschiebe von ihrer primären nach ihrer secundären Lagerstätte hin an Zahl abnehmen, so dass sie beispielsweise in Oldenburg sehr viel seltener als in Holstein angetroffen werden.“

Sehr richtig! Wie erklärt sich nun aber nach MARTIN's Hypothese vom baltischen Strom, der die Christianiageschiebe

<sup>1</sup> STOLLEY, Geologische Mittheilungen von der Insel Sylt. III. Archiv für Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins. 4. 1. 1901.

Schleswig-Holsteins dem dänischen Inselgebiet entführt haben soll, dass Sylt viel reicher an Christianiamaterial ist als etwa Alsen, Amrum viel reicher als Kiel, Helgoland viel reicher als das Gebiet des Kellerses, wo MARTIN selbst nur 2 Rhombenporphyre fand, Hamburg reicher als Travemünde?

Die nicht zu bestreitende Thatsache, dass der Westen Schleswig-Holsteins reicher ist an norwegischen Geschieben als der Osten, bringt nach MARTIN's eigenen, oben gesperrt gedruckten Ausführungen seine Hypothese zu Fall. Die Geschiebe der friesischen Inseln sind sicherlich nicht über das Festland der cimbrischen Halbinsel vom dänischen Inselgebiet aus weiter befördert.

Man könnte noch sagen, dass der Reichthum Sylts und Amrums an norwegischen Geschieben nicht beweist, dass Holstein vom norwegischen Strom erreicht sei — Sylt und Amrum gehören ja zu Schleswig. Dem ist zu entgegnen, dass die Annahme des abrupten Abbrechens eines Stromes, der noch auf Amrum so stark nachweisbar ist, nicht wahrscheinlich ist, sondern dass er allmählich nach Süden zu an Mächtigkeit abgenommen hat.

Die Thatsachen überheben mich der Nothwendigkeit, die einzelnen Ausführungen MARTIN's in seiner letzten Abhandlung eingehend zu besprechen. Die einstige Existenz eines vom Christianiagebiet ausgehenden, nach Schleswig-Holstein führenden Stromes ist noch nicht widerlegt.

Ein Wort soll nur gesagt werden zu MARTIN's ausführlichen Versuchen, die Häufigkeit von Dalarnegeschieben östlich von Pommern nachzuweisen. MARTIN ist sehr bescheiden in seinen Ansprüchen der Identificirung der Geschiebe, wenn er LUNDBOHM's anscheinend nur makroskopischen Bestimmungen des von JENTZSCH in der Königsberger Sammlung niedergelegten Materials von Dalarneporphyrten entscheidende Bedeutung beilegt. Ich halte die Angaben COHEN's und DEECKE's, wonach Dalarnematerial in Pommern jedenfalls nicht reichlich vertreten ist, und die Hauptverbreitung der Dalarnegeschiebe weiter westlich zu suchen ist, für wichtiger.

MILTHERS<sup>1</sup> nennt allerdings Dalarnegeschiebe von Posen.

<sup>1</sup> V. MILTHERS, Forelöbig Beretning om en geolog. Reise i det nord-östl. Tyskland. Danmarks geol. Undersögelse. III R. No. 3. 1902.



Provinz Preussen und sogar Warschau. Es sei ferne von mir, die Angaben, dass dort gefundene Geschiebe mit Gesteinen aus Dalarne übereinstimmen, anzweifeln zu wollen, ich bin aber gespannt darauf, ob sich die Funde auf Quarzporphyre beschränken, oder ob etwa auch im Osten Deutschlands, wie bisher in Schleswig-Holstein, sich fast die Gesammtheit der in Dalarne vertretenen Gesteine wiederfindet. Es ist doch kein Zufall, dass der Venjanporphyrit, ein so leicht erkennbares Gestein, bisher von COHEN und DEECKE trotz ihrer gründlichen Untersuchungen in Pommern nicht gefunden wurde, dass J. KORN ihm in Preussen nicht begegnet ist, dass MATZ aus Mecklenburg nur einen zweifelhaften Fund von Venjanporphyrit erwähnt, dass derselbe an sonstigem Dalarnematerial nur Bredvadporphyr in grösseren Mengen nennt, dass die Cancrinitysenite im Osten auf den einen Fund im Samlande beschränkt bleiben, dagegen im Westen, wenn auch langsam, so doch sich vermehren? Ich muss trotz allen Einwänden MARTIN's daran festhalten, dass das Hauptverbreitungsgebiet der Geschiebe aus Dalarne der Westen ist, weil hier die grösste Mannigfaltigkeit der Geschiebearten sich vorfindet, und dass die Annahme, diese Geschiebe seien vorzugsweise auf dem Umwege über das Ostseebecken an ihren Ort gelangt, keine natürliche, sondern eine künstliche, dem „baltischen Strom“ zu Liebe construirte ist. Die zahlreichen Quarzporphyre des Ostens nöthigen, wenn sie auch noch so sehr den Vorkommnissen Dalarnes ähneln, so lange ihnen sich nicht die anderen Gesteine Dalarnes zugesellen, zu der Annahme, dass möglicherweise in dem noch wenig erforschten Norden Skandinaviens Quarzporphyre anstehen. Es darf nicht vergessen werden, dass makroskopische Bestimmungen gerade von Quarzporphyren relativ wenig Werth haben und dass selbst bei mikroskopischer Prüfung die Herleitung von einem bestimmten Ursprungsgebiet schwer fällt.

Nach meiner Ansicht nimmt MARTIN bei seiner Erklärung der Geschiebetransportrichtungen zu wenig Rücksicht auf DRYGALSKI's Untersuchungen über die Eisbewegung in Grönland. DRYGALSKI hat festgestellt, dass das Bodenrelief von geringem Einfluss auf die Bewegung der Inlandeismassen ist. So lange wir annehmen, dass das diluviale Inlandeis eine

enorme Mächtigkeit, vielleicht von vielen Hunderten von Metern gehabt hat, dürfen wir nicht annehmen, dass die flache Rinne des Ostseebeckens, die 150 m Tiefe nur an wenigen Stellen erreicht und überschreitet, im Wesentlichen aber bedeutend weniger tief ist, im Stande war, die Hauptmasse des Inlandeises in ihre Richtung zu zwingen. Allerhöchstens kann diese flache Rinne schwache, aus dem Inlandeis abfließende Gletscher, die vor und nach den Hauptphasen bestanden haben mögen, in ihrer Richtung beeinflusst haben.

Die ungezwungenste Deutung der Thatsachen der Geschiebeverbreitung ist die, dass die Hauptbewegungsrichtungen des Inlandeises gewechselt haben, dass namentlich im Westen die Bewegung zuerst besonders nordsüdlich bis nordöstlich-südwestlich gewesen ist, und später eine ostnordöstlich-west-südwestliche wurde, mögen auch so ephemere Bildungen wie Åsar und Gletscherschliffe local abweichende Bewegungsrichtungen andeuten.

---

# 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: 1903

Band/Volume: [1903](#)

Autor(en)/Author(s): Petersen Johannes

Artikel/Article: [Untersuchungen über die krystallinen Geschiebe von Sylt, Amrum und Helgoland. 91-108](#)