

Shelly Boulder-Cly

O.S.P. 1903

Das Pleistocän

Islands 1905

HELGI PIETURSS

## Das Pleistocän Islands

Einige Bemerkungen zu den vorläufigen Mitteilungen Dr. W. v. KNEBEL's<sup>1</sup>.

Von Helgi Pjetursson.

Hitherto it has chiefly been volcanic Iceland which has received the attention of geologists. It is to be hoped that many will be able ere long to satisfy themselves by visiting our country, that glacial Iceland is not less deserving of study. The glacial palagonite-formation. The Scottish geographical Magazine, 1906, p. 293.

Das Jahr 1846 ist in der Forschungsgeschichte Islands epochemachend: die Insel wurde in genanntem Jahre von R. W. BRUNSEN und W. SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN besucht, und diese Forscher — namentlich der letztere — stellen in der Folge den Begriff der Palagonitformation auf<sup>2</sup>. Zu diesem Leitbegriff isländischer Geologie gesellte sich später der des jüngeren, präglazialen Dolerits. (C. W. PALMKÜLL, K. KEILHACK, TH. THORODDSEN.)

Über das Alter der Palagonitformation gingen die Meinungen sehr auseinander: einige schrieben ihr ein höheres Alter zu als der Basaltformation: THORODDSEN stellte ihr jüngeres Alter fest<sup>3</sup>.

Als ich meine Untersuchungen auf Island begann, war ich bereit, auf der Meiste Worte, betreffs der Palagonitformation und des präglazialen Dolerits, zu schwören<sup>4</sup>. Jeder Kenner der Literatur über isländische Geologie wird verstehen, warum der Zweifel des Anfängers eben nicht an diesen Hauptpunkten einsetzte. Als ich aber eines Tages eine schöne Breccienwand in der Nähe des von Dr. v. KNEBEL genannten Gehöftes Gröf betrachtete, wurde mir das moränenähnliche Aussehen dieser Breccie auffallend, und bei meinem Suchen fanden sich schön geschrammte Blöcke darin. Ich suchte andere Breccienwände auf, aber auch diese Teile stark verworfener Schollen hatten sich in meinen Augen zu Grundmoränen verwandelt, und in einigen Fällen war es möglich, die geschliffene Unterlage der „Breccien“ nachzuweisen.

<sup>1</sup> W. v. KNEBEL, Vorläufige Mitteilung über die Lagerungsverhältnisse glazialer Bildungen auf Island und deren Bedeutung zur Kenntnis der diluvialen Vergletscherungen. Centralbl. f. Min. etc. 1905, p. 535—546. Derselbe: Der Nachweis verschiedener Eiszeiten in den Hochflächen Islands. Ibid. p. 546—553.

<sup>2</sup> Die Palagonitformation wurde auch vielfach Tuff- oder Breccienformation genannt.

<sup>3</sup> Siehe die geschichtliche Einleitung zu meinem Büchlein „Om Islands Geologi“. Kopenhagen 1905. (Erscheint auch in Meddelelser fra dansk geologisk Forening 1905.) Die Abhandlung lag schon Ende Juni in dritter Korrektur vor, ist aber wegen besonderer Umstände noch nicht erschienen.

<sup>4</sup> Siehe z. B. HELGI PJETURSSON, Um fjöll, Timarit hins islenzka bókmenntatjelags. 1899, p. 156—187.

Es erwies sich die merkwürdige Tatsache, daß die islandischen Eiszeitbildungen grüßerenteils der Beobachtung entgangen waren, und sich eben in der „rätselhaften Palagonitformation“ versteckt hatten!<sup>1</sup>

Daß die Glazialbildungen der Palagonitformation nicht Produkte derselben Vereisung sein könnten wie das längst bekannte „Diluvium“ Islands, lag schon auf der Hand; aber es erbot sich vorläufig als wichtigste Aufgabe, den glazialen Ursprung gewisser „Palagonitbreccien“ — und zwar der über die grüßten Areale auftretenden — möglichst außer Zweifel zu stellen. Der endgültige Beweis für das pleistocäne Alter der „Palagonitformation“ wurde erbracht durch den Nachweis des *Yoldia*-Tonsteines am Grund derselben; die hocharktische Fauna dieses Tonsteines wurde von dem ausgezeichneten Kenner arktischer Mollusken, AD. S. JENSEN in Kopenhagen, studiert<sup>2</sup>.

Die Diskussion ging meinerseits hauptsächlich darauf aus, zu zeigen, daß in Island ältere Eiszeitspuren als die schon bekannten häufig sind, und das wohlbekanntes „Breccien“vorkommen die Kennzeichen von Grundmoränen trage. Wie ich in der „Glacial Palagonite-formation“ schrieb: „The chief object of this paper is to point out, that there exists in Iceland much hitherto unsuspected evidence of former glacial action“ (p. 290). Damit berührte ich natürlich die Frage nach der Mehrheit der Eiszeiten.

Dieser in grüßter Kürze geschilderte Sachverhalt wird in der geschichtlichen Einleitung v. KNEBEL's sehr ungenügend dargestellt, indem er lediglich bemerkt: „Es ist in den letzten Jahren oft die Frage diskutiert worden, ob die Gebilde der Eiszeit, welche in so großer Menge auf Island vorkommen, als Zeugen einer einzigen allgemeinen Vereisung anzusehen sind — oder ob sie auf eine Reihe von Eiszeiten zurückgeführt werden müssen“ (l. c. p. 535 — 536).

Dr. v. KNEBEL erhebt die Forderung darauf, „den ersten absolut einwandfreien Nachweis einer mindestens zweimal vorhandenen diluvialen Vergletscherung“ gebracht zu haben (l. c. p. 542). Ich kann diese Forderung leider nicht gelten lassen, weil schon die Entdeckung der „Palagonitmoränen“ den Nachweis älterer Gletscher auf Island, als der vorher bekannten, bedeutet. Jeder Reisende, der die Altmoränen erkannt hat, wird an zahlreichen

<sup>1</sup> Vergl. H. PÆTERSSON, The glacial Palagonite-formation of Iceland. The Scott. geogr. Mag. 1900. p. 265—293.

<sup>2</sup> Om Forekomsten af skalførende Skurstenler i Búlandshöfði, Snæfellsnes, Island, af H. PÆTERSSON, med Bemærkninger om Molluskerne af AD. S. JENSEN. Kgl. danske Vidsk. Selsk. Forhandl. 1904. p. 375—396.

Stellen das Nebeneinanderlagern von Jung- und Altmoränen<sup>1</sup> oder das Auftreten der ersteren in Erosionsrinnen der letzteren beobachten können; Beispiele davon sind beiläufig genannt in der „Glacial Palagonite-formation“ p. 274 (Stórinúpur) und p. 277 (Gankhöfði). Die Beobachtung der Nebeneinanderlagerung verschiedenalteriger Glazialbildungen ist also keineswegs — wie Dr. v. KNEBEL behauptet — etwas für Islands Geologie Neues.

In seinem zweiten Aufsätze teilt v. KNEBEL sehr interessante Beobachtungen aus dem SO.-Randgebiete des Langjökull mit, und bringt den „Nachweis verschiedener Eiszeiten in den Hochflächen des inneren Islands“. v. KNEBEL ist der Meinung, daß die „übereinanderliegenden Moränen“ „sicherlich ein und derselben Eiszeit“ angehören. Aber eben auf den Hochflächen fand ich in 1901 ein Profil, aus dem — wie ich es in meiner Abhandlung „Om Islands Geologi“ ausgeführt habe — entschieden hervorgeht, daß diese Altmoränen der Hochflächen nicht Produkte einer einzigen Eiszeit sein können. In Gljúfurleit, am Oberlauf der Thjórsá, mehr als zweimal so weit von der Küste als vom nächsten Gletscher (Hofsjökull) entfernt, fanden sich in einer Steilwand zwei harte Blockmoränen durch einige Meter schön geschichteter grauweißer Tonsteine, Tuffsandsteine und Geröllkonglomerate getrennt. Wahrscheinlich hatten diese Wassersedimente ihre bedeutende Härte schon erlangt, als die Gletscher der die obere Moräne ablagernden Vereisung heranrückten: sonst wären sie kaum so ungestört erhalten geblieben.

Dieser Fall läßt sich wohl nicht durch vulkanisches, lokales Zersprengen und Abschmelzen der Inlandeisdecke erklären, und die überlagernde Bildung muß als eine schöne Grundmoräne gelten.

Überhaupt sieht man auf große Strecken — am schönsten längs des größten Flusses Islands, der Thjórsá, ausgebildet — die Altmoränen nicht nur durch vulkanische Bildungen, sondern auch durch Konglomerate mit wohl gerundeten Geröllen getrennt. Im Bruchrand des Hagafjall, am Westufer der Thjórsá, haben diese tremenden Konglomeratlagen eine Gesamtmächtigkeit von 60—70 m.

Diese sehr häufigen Geröllkonglomerate des isländischen „Altdiluviums“ scheint Dr. v. KNEBEL gar nicht beachtet zu haben.

In bestem Einklange mit den angedeuteten Tatsachen ist es, daß ich in Fossvogur, in der Nähe von Reykjavík, marine schalenführende Sedimente zwischen Altmoränen gefunden habe. Die Fauna dieser intermoränen Schichten ist keine hocharktische, deutet aber doch ein etwas kälteres Klima als das jetzige isländische an. Die Fossvogur Bildungen wurden fälschlich mit der post-

<sup>1</sup> Es empfiehlt sich, diese Ausdrücke PENCK's auch für isländische Moränen zu benutzen.

glazialen 10 m-Strandlinie der Umgebung von Reykjavik in Verbindung gebracht<sup>1</sup>.

Der Nachweis verschiedener Eiszeiten in Island ist also älter als die Mitteilungen Dr. v. KNEBEL's.

Mit Recht macht v. KNEBEL (p. 536) auf die durch vulkanische Eruptionen verursachten „Gletscherstürze“<sup>2</sup> (Jökulhlaup) aufmerksam. Mit weniger Recht will er aber der Erste sein, welcher „Jökulhlaup-Sedimente“ gefunden oder zu finden gemeint hat, denn die Beweise dafür, daß v. KNEBEL wirklich alte „Jökulhlaup-Sedimente in großen Mengen und an vielen Orten“ beobachtet hat, sind nicht genügend erbracht worden, und sind wohl auch schwer zu erbringen. Es möchte scheinen, daß v. KNEBEL den größeren Teil der Altmoränen als „Jökulhlaup-Sedimente“ betrachtet. In der Nähe der Hekla gibt es auffallende Moränenfelsen, welche „stellenweise“ mit den „schönsten geschrammten Geschieben“ geradezu gespickt sind; jeder Heklareisende muß unumgänglich auf diese Felsen geblickt haben, und es sind wohl dieselben, welche v. KNEBEL im Auge hat (p. 540). Das Gestein, von früheren Reisenden wohl als „Palagonitbreccie“ aufgefaßt, schien mir eine echte Grundmoräne zu sein und ich fand keinen Grund, es als Jökulhlaup-Sediment anzusprechen. „Die Jökulhlaup-Sedimente“ — schreibt v. KNEBEL p. 539 — „sind dadurch ausgezeichnet, daß große Mengen gekritzter Blöcke und kleinerer oft prächtig geschrammter Geschiebe mit vulkanischem Tuff und Schlacken untermischt in einer oft viele Meter mächtigen, meist völlig ungeschichteten deckenförmig gelagerten Masse vorkommen. . . . Bei Gröf . . . ist die Unterlage dieses Gebildes ausgezeichnet geschrammt.“

Es kommt mir recht unwahrscheinlich vor, daß die „Jökulhlaup-Sedimente“ durch gänzlichen Mangel an Schichtung und besonders schön geschrammte Geschiebe gekennzeichnet werden; sind doch bei den Gletscherstürzen reißende Wasserströme besonders wirksam; die Schnelligkeit des Wassers nimmt ab, es kommt zur Bildung von Tümpeln, vielleicht wird das Wasser auch zu Seen aufgestaut. Man kann daher in den „Jökulhlaup-Sedimenten“ das Auftreten von Schichtung, sowie die Abnutzung der Schrammen auf Geschieben und Felsboden, auch eine Mischung von Geschieben und Geröllen, Glazialem und Fluvioglazialem, erwarten. (Bei nicht gänzlicher Vereisung des Landes.)

Beimischung von Aschen und Schlacken sind ohne Zweifel

<sup>1</sup> HELGI PIETURSSON. Um jarðhlög í Fossvogi og víðbar í nágrenni við Reykjavík. Timarit hins íslenzka bókmenntafjelags. 1904. p. 48—57. (Vorläufige Mitteilung; isländisch mit englischem Resümee.) Idem: Om Islands Geologi. 1905.

<sup>2</sup> „Gletscherlauf“ ist keine richtige Wiedergabe des isländischen Wortes.

bessere Kennzeichen der „Jökulhlaup-Sedimente“; doch braucht es kaum hervorgehoben zu werden, daß namentlich Asche die Gletscher in sehr großer Ferne von der Ausbruchsstelle bedecken und so in die Grundmoräne geraten kann, ohne gewaltsame Zerstörung der diese erzeugenden Gletscher.

Ich habe schon in der „Glacial Palagonite-formation“ auf die Möglichkeit der Zusammenwirkung glazialer und vulkanischer Kräfte (zur Pleistocänzeit) hingewiesen<sup>1</sup>; p. 264 der von Dr. v. KNEBEL zitierten Abhandlung<sup>2</sup> wird der wahrscheinliche Unterschied zwischen Jökulhlaup-Sedimenten („Jökellöbs aflejringar“) und „reinen“ glazialen Bildungen diskutiert; p. 220 wird ein gewisses Konglomerat als wahrscheinliches Jökulhlaup-Sediment bezeichnet; das Übereinandervorkommen von vier Gletscherböden (geschliffene Moräne immer wieder auf geschliffener Moräne ruhend) wird p. 250 versuchsweise auf das Eingreifen des Vulkanismus zurückgeführt; p. 266 endlich wird auf die Wahrscheinlichkeit hingewiesen, daß eben solches Eingreifen Wirkungen hervorbringen könne, welche der Beobachter vielleicht als Spuren klimatischer Schwankungen deuten würde.

Mag ich immerhin das Mitwirken des Vulkanismus bei der Entstehung gewisser altglazialer Bildungen unterschätzt haben, so war dieser Fehler wohl für den, welcher zum ersten Male in der „Palagonitformation“ die Bildungen des Eiszeitalters erkannt hatte, kaum zu vermeiden. Aber es erscheint nicht zweifelhaft, daß v. KNEBEL solchem Mitwirken eine viel zu große Bedeutung zuerkennt; führt er doch die Vielheit der Altmoränen auf eben dieses Mitwirken des Vulkanismus zurück. Wie ich schon früher bemerkte, sind nun die Zwischenbildungen der Altmoränen nicht — wie v. KNEBEL meint (p. 536) — ausschließlich vulkanischen Ursprungs; aber auch gewisse vulkanische Bildungen des Pleistocäns gibt es, welche die Abwesenheit einer Eisdecke zur Zeit ihres Entstehens überaus wahrscheinlich machen.

Ich meine die schönen Schildvulkane, welche — wie das Ok oder der Eiriksökull — ebensowenig präglazialen, wie postglazialen Alters sind. Diese Schildberge, welche durch langes ruhiges Ausfließen von Lava entstanden sind, sollten in voller Eiszeit, bei einer Mächtigkeit der Eisdecke von wenigstens 1000 m aufgebaut worden sein, während doch kein Beispiel dafür vorliegt, daß die rezenten Glazialvulkane Islands einen Lavastrom geliefert haben<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> „Not improbably, too, some rocks of the „tuff- and breccia-formation“ may be due to the direct interaction of volcanic and glacial forces.“ A. a. O. p. 290.

<sup>2</sup> Om nogle glacielle og interglacielle Vulkaner paa Island. Kgl. danske Vidensk. Selsk. Forhandl. 1904. p. 217—267.

<sup>3</sup> TH. THORODDSEN: Vulkaner og jordskælv paa Island. Köbenhavn 1896. p. 46.

Höchst wahrscheinlich sind die genannten und andere dergleichen Schildvulkane interglazial, und das an derartigen Bergen so reiche, Langjökullgebiet ist ein interglaziales Analogon des rezenten Odádhraun.

Wie ich in der Abhandlung „Om Islands Geologi“ ausführte, ist Basalt oder Dolerit das vorherrschende Gestein des isländischen Pleistocäns. Zwischen den schützenden Decken der pleistocänen Basaltformation wurden glaziale, fluvioglaziale, vulkanoglaziale und interglaziale Sedimente erhalten, welche sonst größtenteils oder auch spurlos der Erosion der letzten Eiszeit zum Opfer gefallen wären. Ein Teil des pleistocänen Basaltes ist der „Präglaziale Dolerit“ früherer Autoren, ein anderer größerer Teil ist nicht von den miocänen (oder älteren) Basalten ausgeschieden worden. Die zu bedeutender Mächtigkeit anschwellenden Breccienmassen, welche in der pleistocänen Basaltformation vorkommen (und zusammen mit den Eissedimenten etc. derselben den Namen Breccienformation veranlaßt haben), müssen größtenteils als Denudationsreste monogener und polygener Vulkane angesprochen werden.

Vier ausländische Geologen haben im vergangenen Sommer Island besucht, und die sehr interessanten Mitteilungen, welche einer derselben über seine Untersuchungen schon veröffentlicht hat, zeigen in bemerkenswerter Weise die Diskordanz zwischen der neuesten geologischen Literatur über Island und der älteren. Die Leitbegriffe „Palagonitformation“ und „Präglazialer Dolerit“ sind jetzt ausgestorben, und sozusagen zu Leitfossilien der geologischen Literatur über Island in der letzten Hälfte des 19. Jahrhunderts geworden, und wenn sie in den Publikationen THORODSEN'S im neuen Jahrhundert noch fortleben, so tun sie es in bedeutend abgeänderter Form.

Reykjavík, den 6. Nov. 1905.