

Vulcane im nordöstlichen Island.

Von **Th. Thoroddsen** in **Reykjavik**.

Im Sommer 1884 bereiste ich den zwischen den Flüssen Skjálfandafljót und Jökulsá gelegenen Theil des inneren Hochlandes von Island, hauptsächlich um einen geographischen Ueberblick über diese bisher fast unbekanntes Länderstrecken zu gewinnen. Jene Reise findet sich in »Petermann's Mittheilungen«, 1885, beschrieben. Vorliegende Abhandlung hat den Zweck, eine Uebersicht über die geologischen Beobachtungen zu geben, die ich auf jener Reise zu machen Gelegenheit hatte, und als Text zu der beifolgenden geologischen Karte jener Gegenden zu dienen.

Der westliche Theil des nördlichen Island besteht fast ausschliesslich aus Basalt. Mehrere lange Thäler erstrecken sich vom Meere gegen Süden, wodurch der Rand des Plateaus in eine Menge Gebirgsarme getheilt wird, die meist die Eigenthümlichkeit haben, aussen nach der See zu höher zu sein als landeinwärts; die Basaltdecken haben auch durchweg eine schwache Neigung nach Süden und Südosten. Westlich vom Eyjafjörður erreichen diese Gebirgsarme die grösste Höhe, nämlich 1400 — 1500 *m*. Beim Flusse Skjálfandafljót erhält das Land einen anderen Charakter, hier tritt die Palagonitbreccie hervor, wie gewöhnlich in Begleitung von Vulcanen und Lavaströmen. Vom Vatnajökull ab senkt sich das Land gleichmässig nach Norden und Nordnordwesten: hier finden sich draussen am Meere keine bedeutenden Höhen. Die Unebenheiten auf der sich neigenden Länderfläche bestehen nur aus einzelstehenden tafelförmigen Tuffbergen und parallelen Tuffrücken. Längs der Tuffberge haben oft grosse Senkungen stattgefunden und aus parallelen Rissen längs der Bergrücken ist die Lava in starken Strömen geflossen; auf den Spalten haben sich Reihen kleiner Krater

gebildet oder die Lava hat sich zu gewaltigen Kuppeln aufgethürmt mit einer schwachen Neigung nach allen Seiten. Dies gilt besonders von der Partie zwischen den Flüssen Skjálfandafljót und Jökulsá, wogegen das Hochland östlich der Jökulsá von den vulcanischen Kräften fast gar nicht berührt worden ist; hier findet man keine Lava mit Ausnahme einiger unbedeutender Lavaströme östlich des Deltalandes der Jökulsá.

I. Palagonitbreccie.

Die Unterlage der ganzen Partie zwischen Skjálfandafljót und Jökulsá, vom Vatnajökull bis zur See, ist aus Palagonitbreccie gebildet und diese setzt sich als Hauptgesteinsart auch östlich der Jökulsá bis gegen das Thal Jökuldalur fort; die Grenze zwischen dem Basalt des Ostlandes und der Palagonitbreccie, etwas westlich vom Jökuldalur, liegt unter losen Massen begraben und kann noch nicht mit Sicherheit bestimmt werden. Was unter der Palagonitbreccie liegt, weiss man nicht, dagegen ruht der präglaciale Dolerit discordant auf Breccie- und Tuffmassen; dies zeigt sich zum Beispiel deutlich in der tiefen Kluft der Jökulsá bei Svinadalur.

Ueber die Hochebenen östlich der Jökulsá reiste ich im Jahre 1882. Die Unterlage besteht hier überall aus Palagonitbreccie, oft von mächtigen Massen Flugsand verdeckt, der durch die Verwitterung des Palagonittuffs entstanden ist. In den emporstehenden Felsen tritt die Palagonitbreccie überall zu Tage, so in den vielen kleinen Felspyramiden bei Mödrudalur und anderen Orten. Die beiden langen Bergketten östlich von diesem Gehöft (die Mödrudalsfjallgardar) bestehen aus der nämlichen Felsart, sind aber durch eine Ebene, den Geitasandur (ca. 500 m ü. M.) getrennt, der von basaltischen Rollsteinen bedeckt ist. Oestlich von diesen Bergen verschwindet der Felsgrund unter den losen Massen und kommt erst am Rande des Jökuldalur wieder zum Vorschein, wo die Felswände ausschliesslich aus Basalt bestehen; das tiefe Flussbett im Thalgrunde ist in dichtem und hartem Basalt ausgehöhlt. Die Berge beim Laugarvalladalur, das sich weit nach Süden erstreckt, sind ebenfalls aus diesem Gestein gebildet, aber dass man hier in der Nähe der Breccie-Formation ist, sieht man an den grossen Breccie-Blöcken, die von einigen der Gebirgshähe in's Thal hinabgeführt worden sind. Noch südlicher oben am Vatnajökull scheint die Palagonitbreccie die nächsten Berge östlich des Flusses Kreppa zu bilden, allein etwas weiter nach

Südosten besteht die Unterlage des Vatnajökull wahrscheinlich zum grossen Theile aus Basalt.

Bei den Gæsavötn, am Kistufell und Kverkfjöll kann man deutlich sehen, dass der nordwestliche und nördliche Theil des Vatnajökull auf Palagonitbreccie ruht. Die vulcanischen Terrassen an den Gæsavötn bestehen aus einer graulichen, feinkörnigen, sandsteinartigen Breccie, die arm an Tachylyt und Palagonit ist, aber hier und da kleine Einlagerungen von Basalt enthält, oft mit concentrisch gestellten Säulen, deren äusserste Endflächen von einer Tachylytkruste bedeckt sind. Auch der Berg Kistufell besteht grösstentheils aus einer ähnlichen Felsart, welche zuweilen in eine leichte Bimssteinbreccie übergeht. Kverkfjöll und Kverkhnúkarani sind dagegen aus einer gröberen Breccie mit grossen Lavastücken und Schlacken zusammengesetzt. Alle aus dem Odádahraun aufragenden Felsen sind aus Palagonitbreccie gebildet. Das grosse Felsmassiv Dyngjufjöll ist hauptsächlich aus diesem Gestein aufgebaut, doch finden sich auch einzelne untergeordnete Basaltpartien. Die südliche Bergwand an der östlichen Oeffnung der Askja besteht ausschliesslich aus Palagonitbreccie, die nördliche dagegen aus Basalt; einige der Basaltschichten sind horizontal, andere geneigt, einige scheinen geknickt. Die nordöstliche Ecke der Dyngjufjöll ist zum grossen Theil aus einem gelbbraunen, in Schichten getheilten Palagonittuff gebildet, weiter nach Westen ist jedoch die Palagonitbreccie in den Felsen grobkörniger und enthält grosse Blöcke von olivinhaltigem Basalt. Der Berg Herdubreid besteht aus einer sehr grobkörnigen Breccie mit eingelagerten grossen olivinreichen Basaltblöcken; am südöstlichen Fusse des Berges findet sich eine bedeutende Basaltpartie mit gebogenen Säulen, und in der Felskette Tögl sieht man auch nicht unbedeutende Basaltschichten, die in die Breccie eingelagert sind. Auch in den Herdubreidarfjöll trifft man hie und da auf Basalt, besonders in den nördlichsten Rücken; in einer Kluft fand ich eine Basaltpartie mit gebogenen Säulen und hier finden sich auch Basalt-einlagerungen mit strahlenförmig gestellten Säulen, wie Professor Johnstrup sie am Vindbelgur abgebildet hat;¹⁾ wo die Säulen im Centrum zusammenstossen, findet sich meist eine kleine leere Höhlung, wogegen die äussersten Enden der Säulen in der Regel mit Tachylyt überkleistert sind. Ferner tritt die Palagonitbreccie

¹⁾ Om de vulkanske Udbrud og Solfatarerne i den nordøstlige Del af Island (Naturhistorisk Foreningens Festskrift 1886).

hervor in vielen kleinen Bergen entlang der Jökulsá, in dem vulcanischen Felsrücken, der die Unterlage der Ketill-Reihe bildet, im untersten Theil des Sellandafjall, des Blátjall und des Búrfellsfjallgardur. Die Jökulsá hat sich erst bei Svínadalur unterhalb des Dettifoss durch die mächtigen Doleritdecken hindurchgraben können und daher tritt die Palagonitbreccie erst bei diesem Gehöft im Flussbett zu Tage. Hier hat man eine Menge Beispiele für die eigenthümlichen Basalteinlagerungen und die unregelmässigen Gänge in der Breccienmasse. Die sogenannten Hljóðaklettur in der Nähe von Svínadalur sind wahrscheinlich nichts anderes als durch Verwitterung blossgelegte unregelmässige Gangmassen; diese hohen Felsspitzen sind aus einer Menge kleiner Basaltsäulen in allen möglichen Stellungen zusammengesetzt, oft gebogen und verrenkt oder strahlenförmig um kleine Oeffnungen und Höhlungen herumgestellt; hie und da finden sich auf den Klippen noch festgeklebte Stücke von Palagonittuff. Der grösste Theil der Halbinsel Tjörnes scheint aus Palagonitbreccie und Palagonittuff gebildet zu sein, die stellenweise von Dolerit bedeckt sind. Ueber das Verhältniss zwischen der Crag-Formation bei Hallbjarnarstadir und dem übrigen Theil dieser Halbinsel weiss man noch nichts mit Sicherheit, obgleich es von hohem Interesse sein würde, dies näher zu untersuchen, da es vielleicht einige Aufschlüsse über das Alter der Breccie-Formation geben könnte. In allen Bergen am Mývatn und an allen Stellen um diesen See herum, wo das Land nicht von moderner Lava bedeckt ist, tritt die Palagonitbreccie hervor und bildet gewiss die Unterlage dieser ganzen Gegend. Die Partie zwischen den Gæsadalsfjöll und Tjörnes ist noch nicht näher untersucht worden, besteht aber aller Wahrscheinlichkeit nach aus derselben Felsart, hie und da mit deckenden Lavaströmen. Auf dem Mývatnssandur tritt die Breccie auch überall hervor, wo sich feste Felsen finden; beim Laxárdalur in der Bergwand gegenüber von Thverá findet sich eine schichtweise getheilte Tuffbildung mit einer Neigung von 10° nach Nord-nordwest; die untersten Schichten sind bläulich und feinkörnig, dazwischen liegen gröbere Schichten mit Bruchstücken von Bimsstein und Basalt; höher oben werden die Schichten dicker und grobkörniger und sind am Rande des Berges von Basalt bedeckt. Die Breccie-Formation wird nach Westen vom Bárdardalur begrenzt; die hohen Berglehnen im Westen dieses Thales bestehen zum grössten Theil aus Basaltschichten. Südlich vom Bárdardalur kommt die Palagonitbreccie in tiefen Klüften zum Vorschein, zum Beispiel bei

den Klippen Hrafnabjörg, dem Flusse Krossá, den Schluchten Fljótsgil und Kidagil, wird hier aber überall von der präglacialen doleritischen Lava bedeckt.

Die Palagonitbreccie hat in diesem Theil des Landes vollkommen dasselbe Aussehen wie auf der Halbinsel Reykjanes; nach der Beschaffenheit der eingelagerten Lapilli und Lavastücke und nach der grösseren oder geringeren Umbildung der glasartigen Mineralbrocken erhält sie ein verschiedenes Aussehen. Durch den Einfluss des Wassers und der Atmosphäre ist das Bindemittel der Breccie an der Oberfläche fast immer verschwunden, die Berge sind daher grossentheils von Schlacken und Lavaklumpen verhüllt, die ursprünglich in der Breccie festgesessen haben, bevor das Bindemittel verwitterte und forgeföhrt wurde. Basaltgänge sind selten, dagegen sind eingelagerte unregelmässige Basaltmassen und Basaltschichten ziemlich häufig. Ueber das Alter dieser Formation lässt sich noch nichts mit Sicherheit sagen, nur sieht man, dass sie älter ist als die doleritischen präglacialen Laven. Die langen Felsrücken und die grossen Bergmassen im Odádraun sind nicht von denselben Vulcanen aufgebaut, die seit der Eiszeit thätig gewesen sind. Die Kraterreihen verhalten sich wie Parasiten zu diesen Bildungen, die hier ebenso wie im Südlände die Unterlage der durch Spaltenbildungen und Dislocationen in der darunter liegenden Breccieformation entstandenen Vulcane ausmachen. Die Felsrücken sind nicht von bekannten Vulcanen aufgebaut, sondern stehen im Gegentheil noch als Horste und Bruchstücke der ursprünglichen Oberfläche da.

Während man im westlichen und östlichen Island Beweise für das Alter der Basaltformation hat, indem man daselbst Schichten von Surtarbrandur mit miocänen Pflanzenversteinerungen findet, weiss man dagegen über das Alter der Tuffelsen, die den mittleren Theil des Landes einnehmen, nichts mit Sicherheit.

Herr R. Keilhack hat auf seiner geologischen Karte von Island¹⁾ einen Theil des Südländes durch eine besondere Farbe als aus miocänen Tuffelsen bestehend bezeichnet; auch scheinen diese Gegenden ein eigenthümliches Glied in der isländischen Tuff-Formation zu bilden, namentlich weil sich dort echte Conglomerate finden, die man an

¹⁾ Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. XXXVIII. 1886.

anderen Orten nicht trifft;¹⁾ doch hat man noch nicht den geringsten Beweis für das geologische Alter dieser Tuffschichten, denn obgleich sie grobkörnige Dolerite und Conglomerate enthalten, so können sie deswegen doch ganz gut sowohl älter als jünger sein als die miocänen Basaltmassen in anderen Theilen des Landes. Wie Herr Keilhack dazu gekommen ist, auf seiner Karte die Berge nordöstlich vom Passe Vonarskard als miocäne Tuffe und Conglomerate zu bezeichnen, kann ich nicht verstehen, da er diese Gegenden niemals besucht hat. Der nordwestliche Rand des Vatnajökull wurde von mir im Jahre 1884 untersucht, ist jedoch weder vor- noch nachher je von irgend einem anderen Geologen besucht worden. Diese Felsen bestehen ausschliesslich aus Palagonitbreccie mit Lava-brocken und kleinen Einlagerungen von Basalt, aber ich fand nirgends eine Spur von Conglomeraten oder sonst etwas, das mich hätte auf den Gedanken bringen können, sie seien auf eine andere Weise als die übrigen Brecciefelsen im Odáahraun entstanden. Herr Keilhack hat auch nach meiner Reisebeschreibung in »Petermann's Mitteilungen«, 1885, die Felsarten im Odáahraun und Umgegend angegeben, allein man kann sich wohl denken, dass eine geologische Karte, die nur von zweiter Hand nach einer flüchtigen Beschreibung ausgeführt ist, nicht genau ausfallen kann. Herr Keilhack hat in Island mehrere schöne geologische Beobachtungen gemacht, aber es war doch ein kühner Gedanke, von einem Lande, dessen Areal kaum zur Hälfte von Geologen besucht oder beschrieben worden ist, eine geologische Karte anzufertigen; wenigstens hätte angegeben werden müssen, dass die Karte nur eine flüchtige Skizze sei, die sich zum grössten Theil nur auf Vermuthungen stütze. Die Karte ist daher nur mit der äussersten Vorsicht zu gebrauchen.

II. Liparit.

Liparit findet sich in der Nähe des Mývatn nur an zwei Stellen, die von Professor Johnstrup beschrieben worden sind, nämlich im Hlíðarfjall und im Hrafninnuhryggur; auch in den süd-

¹⁾ Nachdem dieses geschrieben war, fand ich auf meiner Reise im Sommer 1887 in der nordwestlichen Ecke Islands am Leirufjörður, wo der nördlichste Gletscher sich vom Drángajökull herabschiebt, unter der mächtigen Basaltformation des Westlandes eine gelbe Conglomeratbildung, die von dünnen Basaltgängen durchschwärmt wird, welche sich durch die obenauf liegenden Basaltbänke nicht fortsetzen.

lichsten Ausläufern der Skógamannafljóll¹⁾ hat Johnstrup Liparit bemerkt. Im Hlíðarfjall wird der Liparit anstehend in einer Höhe von 2040 Fuss über dem Meere angetroffen. Von diesem Punkt bis zum Gipfel ist die Hauptgesteinsart ein weissgrauer poröser Liparit, im südlichen Theil mit einer deutlichen Parallelstructur, indem er in dünne Bänke abgesondert ist, mit 30° Abfall nach Osten. Im Gipfel des Berges tritt Obsidian auf, theils dicht, theils sphärolitisch; von diesem gehen pechsteinartige, gangförmige Partien hinein zwischen die Liparitänke. Im nordwestlichen Theile des Bergrückens ist der Liparit in fächerförmig gestellte Prismen abgesondert, die ein bräunliches Aussehen haben und poröser sind als der Liparit, der sich im Gipfel des Berges findet. Der Obsidian enthält 74·30% SiO₂, der Liparit 73·91%. Professor Johnstrup beschreibt auch das Vorkommen von Liparit und Obsidian im Hrafninnuhryggur: »Nur auf dem Kamme selbst hat man Gelegenheit, anstehende Felsarten in 6—8 Fuss hohen Profilen zu sehen. Ungefähr mitten am Berge tritt der Obsidian auf mit 4—12 Zoll dicken, etwas schräg gestellten Prismen, in deren oberstem Theile sich Dampfporen, in parallele Streifen geordnet, lothrecht auf der Axe der Prismen finden. In der Nähe verzweigt sich der Obsidian auf die regelloseste Weise zwischen lothrecht gestellte oder stark gebogene dünne Bänke eines dichten, pechsteingleichen und eines schwarzgrauen Liparits hinein, der an einigen Stellen so porös ist, dass er an der Uebergangsgrenze zum Bimsstein steht. Alle Poren sind sehr langgestreckt in der Richtung der Schichten und die ganze Partie ist in starker Bewegung gewesen, sowohl von unten nach oben als nach den Seiten.« — Der Obsidian ist von Forchhammer und Bunsen analysirt und von Helland und Schirlitz mikroskopisch untersucht worden. Um den Krater Viti dicht bei der Krafla finden sich, wahrscheinlich ausgeworfene, Stücke eines eigenthümlichen weissen Liparits mit langen schwarzen Augitnadeln; nach Schirlitz' Untersuchung enthält diese Felsart Quarz, Sanidin, Plagioklas (3 Albit + 1 Anorthit), Augit, Magneteisen und Apatit; eine glasartige amorphe Basis findet sich nicht.²⁾ Die aus Sanidin, Plagioklas und Quarz zusammengesetzte Grundmasse dieser Felsart wurde von Forchhammer für einen besonderen Feldspat (Krablit) angesehen, der nach seiner

¹⁾ Om de vulkanske Udbrud og Solfatarerne i den nordöstlige Del af Island. S. 8—11.

²⁾ L. P. Schirlitz: »Isländische Gesteine.« Wien, 1882. S. 7.

Analyse 74·83% Si O₂ und nach der Genth's 80·23% enthielt; Sartorius von Waltershausen stellt ihn als den kieselsäure-reichsten Feldspat an die Spitze der Feldspatfamilie und nimmt an, dass er die Grundmasse in allen isländischen Trachyten, Obsidianen und Pechsteinen bilde. ¹⁾ In seiner »Reise nach Island«, S. 317 bis 324 weist dagegen Zirkel nach, dass die Kieselsäuremenge des sogenannten Krablits von eingemischtem Quarz stammt.

Im südlichen Theile des Odádraun fand ich nirgends die geringste Spur von Liparit, nicht einmal Rollsteine davon an den Flüssen oder in den Gletschermoränen. Zwischen den südlichen Ausläufern des Tungnafellsjökull konnte ich von der Trölladyngja aus einen weisslich gelben Berggipfel weit gegen Süden sehen; ob diese Farbe von Liparit oder von warmen Quellen und Solfataren herrührt, kann ich nicht entscheiden, da ich nicht so weit nach Süden vorgedrungen bin. In welchem Altersverhältnis der Liparit zum Palagonittuff steht, weiss man nicht, vielleicht sind Hlíðarfjall und Hrafninnuhryggur Kerne von sehr alten denudirten Vulkanen.

Das geologische Vorkommen des Liparits in Island ist erst wenig studirt und man weiss äusserst wenig über das relative Alter dieser Felsart; moderne liparitische Lavaströme sind nicht bekannt; der merkwürdige Lavastrom Hrafninnuhraun in der Nähe der Hekla ist noch nicht näher untersucht. Umso eigenthümlicher klingt daher Herrn C. W. Schmidt's Mittheilung über neuerdings stattgefundene liparitische Ausbrüche bei Hnausar im Nordlande und Thingmúli im Ostlande. ²⁾ In keiner dieser Gegenden kennt man irgendwelche post-glaciale vulcanische Thätigkeit, wenigstens findet sich keine Lava in der Nähe, und die moderne vulcanische Thätigkeit ist in Island an die Palagonitbreccie gebunden, hat sich aber, so viel man weiss, nicht in den tertiären basaltischen Gegenden geäussert. Von Thingmúli bespricht Helland eine Reihe Endmoränen quer über das Thal vor einem kleinen See. Die Verhältnisse bei Hnausar sind vollständig analoge, ein See mit davor liegenden Reihen von Schutthöhen in der Thalmündung; Liparit findet sich anstehend in den Bergseiten, welche diese beiden Thäler begrenzen. Es wäre sehr merkwürdig, wenn solch' eine liparitische Eruption an zwei so weit

¹⁾ »Vulcanische Gesteine in Sicilien und Island.« Göttingen, 1853, S. 28 und 38.

²⁾ »Die Liparite Islands.« Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. XXXVII. S. 764 und 773.

auseinander liegenden Orten sich gerade die Mündung eines Thales mit einem oberhalb liegenden See zum Schauplatz ihrer Thätigkeit gewählt hätte. Man ist versucht zu glauben, dass Herr Schmidt an beiden Stellen die gipfförmigen Höhen mit Liparitschutt, die vom Rande eines abgeschmolzenen Gletschers zurückgeblieben sind, für Miniaturausgaben liparitischer Masseneruptionen gehalten hat. Herrn Schmidt's unklare Beschreibung seiner Beobachtungen von diesen merkwürdigen Erscheinungen kann nicht anders als einigen Zweifel bei den Lesern erregen, bis man durch genauere Untersuchung die Frage aufgeklärt haben wird.

III. Präglaciale Lava.

Präglaciale Lavaströme. Im Odádraun und in der Umgegend, sowie auf Reykjanes zeigt es sich, dass die Thätigkeit der Vulcane nicht ausschliesslich an die postglaciale Zeit gebunden ist, denn in denselben Gegenden, wo die Vulcane der Jetztzeit ihre Lavaströme nach allen Seiten ausbreiten, hat schon vor der Eiszeit eine starke vulcanische Activität bestanden. Die doleritischen Lavaströme, welche in diesen Gegenden die Unterlage der grossen modernen Lavawüsten bilden, zeigen durch ihre vom Eise gescheuerte und polirte Oberfläche, dass sie vor der Eiszeit geflossen sind. Diese präglacialen Lavaströme sind überall den Unebenheiten des darunter liegenden Breccielandes gefolgt und daraus kann man schliessen, dass das Land schon beim Hervorbrechen dieser Lavamassen in einer der jetzigen gleichenden Form ausgemeisselt gewesen ist; es scheint also ein bedeutender Zeitraum zwischen der Bildung der Breccie und dem Hervorbrechen der präglacialen Lava zu liegen, eine Zeit, die lang genug gewesen ist, um der Erosion einen beträchtlichen Einfluss auf die Form der Oberfläche zu ermöglichen.

Die doleritische präglaciale Lava hat in diesen Gegenden eine sehr grosse Ausbreitung und erstreckt sich vielleicht ganz bis unter die Gletscherflächen des Vatnajökull, denn in den Endmoränen des Dyngjujökull sind grosse porphyritische Doleritblöcke sehr gewöhnlich, aber aus welchen Schichten sie stammen, weiss man natürlich nicht. also könnten sie sehr wohl einer älteren Formation angehören. Im Gletscherrande selbst fand ich jedoch nirgends Dolerit im festen Felsen, überall bildet Palagonitbreccie die sichtbare Unterlage. Ein Theil des Kistufell besteht jedoch aus einem Dolerit, der an der Oberfläche von unzähligen Dampfblasen durchlöchert ist, tiefer unten

aber eine festere Structur hat und sich hier als feinkörnig zu erkennen gibt; aus demselben Material ist die flache Kuppel Urdarhás aufgebaut; wo Wind und Wetter auf diese Felsart eingewirkt haben, sieht man, dass sie aus Schichten von verschiedener Härte besteht und deshalb bilden sich auf der Oberfläche der Felsen tiefe Rinnen und vorspringende Leisten. Auch in der Oase Hvannalindir tritt der Dolerit hervor und ebenso im Berge Vadalda, die Umgegend jedoch, die tiefer unten sicherlich aus der nämlichen Felsart besteht, ist an der Oberfläche von moderner Lava und losen Massen bedeckt; den Dolerit sieht man daher erst nördlich der Herdubreid bei Grafarlönd am Tage. Die Oberfläche hat hier an vielen Stellen noch ihre Lavawellen behalten und quer über denselben sind die Gletscherstreifen oft sehr schön und deutlich zu sehen; die präglaciale Lava füllt hier die ganze Niederung zwischen den Herdubreidarfjöll und den emporstehenden Brecciehöhen an der Jökulsá aus. Weiter nach Norden wird der Dolerit von mächtigen modernen Lavaströmen bedeckt und tritt erst wieder hervor, wo diese nördlich des Lavaströmes von 1875 verschwinden; von hier an breitet er sich an der Jökulsá entlang in gleichmässiger Steigung bis hinab zum Deltalande bei Asbyrgi aus. Oestlich vom See Eilífsvatn findet sich eine ausgestreckte Doleritkuppel mit geringem Abfall (Grjótháls), aber nirgends treten die Doleritströme deutlicher hervor als beim Dettifoss, wo die Jökulsá mit ihrer ganzen Wassermasse sich in die gewaltige, 100—150 m tiefe und 20 km lange Schlucht hinabstürzt. Hier sieht man deutlich die verschiedenen dicken Doleritbänke, oft mit schönen Säulen, von denen die meisten lothrecht nach oben und unten stehen, während andere schief und einzelne gekrümmt sind. Etwas weiter abwärts bei der Schlucht Hafragil wird der Dolerit von moderner Lava überlagert, die mit ihren schwarzen basaltischen Bänken ungefähr ein Drittel der Höhe der Kluft einnimmt; diese gewaltige Spalte ist augenscheinlich gebildet worden, nachdem die Lava aus einer Kraterreihe geflossen war, die sich auf beiden Seiten des Flusses von Nordost nach Südwest erstreckt. Bei Svinadalur sieht man den Dolerit überall auf der Breccie ruhen. Die eigenthümliche hufeisenförmige Einsenkung Asbyrgi wird von senkrechten Doleritfelsen begrenzt; die mächtigen Doleritbänke sind durch Schlackenkrusten getrennt und zwischen ihnen finden sich an mehreren Stellen Höhlen, die wie niedrige Fenster im Rundbogenstyl gewölbt sind. Westlich von Asbyrgi ist der Rand des Hochlandes von grossen Lavaströmen bedeckt und ich sah nirgends Dolerit auf der Ober-

fläche, ausser zuletzt in dem obersten der Felsen dicht bei Húsavík, allein schlechtes Wetter verhinderte mich, in diesen Gegenden nähere Untersuchungen vorzunehmen.

Am Skjálfafljóti entlang auf der westlichen Seite des Odádhraun sind die präglacialen Laven ebenso ausgebreitet wie auf der östlichen Seite; vom Passe Vonarskard bis hinab zum Thale der Laxá tritt überall der Dolerit in allen festen Felsen und Einschnitten hervor, die Oberfläche wird jedoch an den meisten Stellen von losen Massen bedeckt. Südlich von Marteinsflæda traf ich einige vom Eise gescheuerte, aus einem sehr olivinreichen grobkörnigen Gestein bestehende Felsen und da, wo das Thal Öxnadalur sich einschneidet, sieht man einen dichten und ziemlich feinkörnigen Dolerit, der sich in Platten spaltet, überall in den Bergwänden; in den Klüften, die sich noch tiefer eingeschnitten haben, kommt die Breccie zum Vorschein, z. B. in der Schlucht Kidagil, in den Hrafnabjörg und hie und da in kleinen emporstehenden Rücken, indem die präglaciale Lava die Vertiefungen zwischen diesen ausgefüllt hat; trotz der dicken Detritusmassen tritt der Dolerit auch in Klüften und Vertiefungen auf den Hochebenen westlich von Gautlönd hervor. Die Bergseiten im Osten des Bárdardalur bestehen aus derselben Felsart, während die gegenüberliegende Seite aus Basalt aufgebaut ist. Als ich den Berg bei Halldórsstadir bestieg, fand ich jedoch, dass auch dieser zu oberst aus Dolerit besteht mit dem nämlichen Habitus und derselben mineralogischen Zusammensetzung wie östlich vom Thale. Dies scheint auf eine Dislocation hinzuweisen, die nach dem Hervorbrechen der präglacialen Lava stattgefunden und vielleicht den ersten Anlass zur Bildung des Thales gegeben hat. Soweit mir bekannt, wird die östliche Seite des Bárdardalur überall aus Dolerit gebildet, welche Felsart sich ebenfalls in den Bergen westlich des Laxárdalur findet; Dolerit mit derselben Zusammensetzung wie der bei Reykjavík tritt in Klüften bei Thverá im Laxárdalur hervor. Ueber die weitere Ausbreitung dieser Felsart nach Norden auf dieser Seite ist mir nichts bekannt. Auch oben im Hochlande in den einzelnen Felspartien in der Lavawüste und nördlich von dieser findet man die präglaciale Lava an vielen Stellen, so z. B. in den Dyngjufljöll; ich weiss nicht, ob diese Lava sich in den höchsten Kanten dieser Berge findet, aber auf den nördlichen Terrassen östlich vom Passe Jónsskard trifft man den Dolerit in den Einsenkungen zwischen den emporstehenden Brecciespitzen. Der oberste Theil des Sellandafjall besteht aus einem grobkörnigen,

olivinreichen, vom Eise geschrammten Dolerit; ob eine kesselförmige Vertiefung im Gipfel des Berges mit einem kleinen See ein alter denudirter präglacialer Krater ist oder nicht, kann ich mit Sicherheit nicht sagen. Der oberste Theil des Bláfjall besteht gleichfalls aus einem olivinreichen Dolerit, zuweilen mit grossen ausgeschiedenen Plagioklaskrystallen; die Oberfläche dieses Berges hat noch ihre Lavastructur behalten und auf seiner südlichsten Spitze findet sich ein mächtiger elliptischer Krater. Der Bláfjall hat eine Höhe von 1225 *m* über dem Meer; ich nehme an, dass der Krater auf dem Bláfjall vielleicht präglacial ist und dass er zugleich mit dem obersten Theil des Berges zur Eiszeit wie ein Nunatak aus dem Binnenlandeise hervorgeragt hat; hierdurch hat der Dolerit auf dem Bláfjall seine Lavastructur behalten können, während der Sellandafjall, der nur eine Höhe von 1002 *m* hat, vom Eise gescheuert worden ist. Auch die Felsterrassen nordöstlich des Bláfjall bestehen aus Dolerit und im obersten Theile des Búrfellsfjallgardur findet sich dieselbe Felsart, auf Palagonitbreccie ruhend, wie im Sellandafjall und Bláfjall.

Diejenigen Vulcane, denen die präglacialen Laven entströmt sind, sind noch nicht vollständig denudirt; ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass der Bergrücken Urdarhás beim Kistufell und die Vadalda alte präglaciale Vulcankuppeln gleich dem Berge Ok im Südlande sind, nur in einem kleineren Massstabe; von der Trölladyngja aus konnte ich im Urdarhás einen grossen und tiefen Schlund sehen, der vielleicht ein Krater ist; leider konnte er nicht näher untersucht werden. Sowohl Urdarhás als Vadalda haben nur eine Neigung von 2—3°, doch ist letztere Kuppel bedeutend grösser. Die Oberfläche ist sowohl vom Eise geschrammt als von den heftigen Sandstürmen polirt, die in diesen Gegenden so häufig sind. Die Lavastructur der Oberfläche ist natürlich während der Eiszeit verloren gegangen und hat sich nur auf dem Bláfjall und an einzelnen anderen Orten halten können. Die niedrige und breite Kuppel Grjóthás in der Nähe des Sees Eilífsvatn ist vielleicht auch ein Ueberrest eines solchen präglacialen Stromvulcanes; dies sind natürlich blosse Vermuthungen, vollständig sichere Beweise zu finden, ist nicht so leicht. Bei Svínadalur haben die präglacialen Lavaströme eine Mächtigkeit von circa 100 *m*, im Sellandafjall und Bláfjall circa 200 *m*. Die durchschnittliche Mächtigkeit kann natürlich nicht gut bestimmt werden, da die Doleritströme — ebenso wie die moderne Lava — in den Vertiefungen zwischen den Bergen und in der Nähe der Ausbruchsöffnungen eine grosse Mächtigkeit haben, während

dieselbe an anderen Orten nur sehr gering ist. Die mineralogische Zusammensetzung der präglacialen Lava hat in diesen Gegenden überall die grösste Aehnlichkeit mit der des Dolerits auf Reykjanes; die Farbe ist stets graulich, meist hellgrau, und daher leicht von der schwarzen basaltischen Lava aus den postglacialen Vulcanen zu unterscheiden; sie enthält selten so viel Olivin wie auf Reykjanes, wo die Felsart oft beinahe aus nichts Anderem besteht. Während im Sellandafjall und an einigen anderen Stellen die präglaciale Lava so grobkörnig ist, dass man mit Leichtigkeit makroskopisch die einzelnen Mineralien unterscheiden kann, ist sie an anderen Orten, wie z. B. im Öxnadalur, viel feinkörniger. Die Doleritströme haben oft eine schöne Säulenstructur, zuweilen spalten sie sich leicht in dünne Platten.

IV. Vulcane und Lavaströme.

Wie im Südlande die Vulcane an die Palagonitbreccie gebunden sind, ebenso ist es auch im nördlichen Island der Fall und fast alle Vulcane und Lavaströme finden sich hier in der Landstrecke zwischen dem Skjálfandafjót und der Jökulsá, vom Vatnajökull bis zum Eismeer. Die südlichste Lavapartie wird im täglichen Gespräch Odádahraun genannt, eine zusammenhängende Lavawüste, die nur hie und da durch einzelne emporstehende Felsen unterbrochen wird. Die Umgegend des Mývatn bildet eine zweite abgeschlossene vulcanische Partie und am weitesten nach Norden findet sich die dritte vulcanische Strecke, nämlich Reykjaheidi nebst Umgegend. Ausserhalb dieser drei vulcanischen Partien finden sich nur wenige Spuren von vulcanischer Thätigkeit. Oben auf dem Hochlande im Süden des Tungnafellsjökull findet sich eine wenig bekannte Lavastrecke, Hágönguhraun, und am nördlichen Ende desselben Gletscherberges sollen sich in der Nähe des Flusses Jökulfall auch Lavaströme befinden, doch sind diese Gegenden noch von keinem Naturforscher untersucht worden. Von den an den Gæsavötn belegenen Bergen konnte ich östlich vom Jökulfall zwei Lavaströme sehen, die von den Berggipfeln zu stammen schienen, welche sich in einer Reihe vom Tungnafellsjökull aus nach Norden erstrecken. Oestlich von der Jökulsá, dicht unterhalb des Dettifoss, findet sich auch ein bedeutender Lavastrom, der von der Spalte, durch welche die Jökulsá sich ihren Weg zum Meere bahnt, durchklüftet worden ist, und auch im Osten des Axarfjördur sollen bei Presthólar bedeutende

Lavastrecken sein; dies ist also der östlichste moderne Lavastrom, den man in Island kennt. Im Ostlande selbst ist mir keine Spur von moderner vulcanischer Thätigkeit bekannt, denn wenn auch B. Gunnlaugsson auf seiner Karte das Svidinhornhraun durch eine eigene Farbe als Lava bezeichnet, so ist dies doch nur ein Irrthum, der darin seinen Grund hat, dass das Wort »hraun« in manchen Gegenden Islands nicht bloss als eine Bezeichnung für Lava gebraucht wird, sondern auch in derselben Bedeutung wie das norwegisch-isländische Wort »Stenurd« (Steinwüste).

Wenn man von einer der hohen Lavakuppeln im Odádahraun, z. B. der Trölladyngja, diese Lavawüste überblickt, so kann man sich kaum ein trostloseres Bild denken. Die Erde scheint, so weit das Auge reicht, mit einer kohlschwarzen erstarrten Masse übergossen zu sein; nur hie und da wird die einförmige schwarze Farbe durch röthliche Schlackenhöhen, braune Tuffelsen oder — gegen Süden — durch glitzernde Schneeflächen unterbrochen; von den Dyngjujöll und den Kverkfjöll steigen weisse Dampfsäulen in die Höhe und nach Süden wird die groteske Malerei von einer gelbbraunen Wolkenbank, dem Flugsande, verwischt, der beständig von den Sandstrecken an der Jökulsá emporwirbelt. Wenn man nun die Lavaf lächen, von denen man umgeben ist, näher betrachtet, so sieht man bald, dass sie nicht auf einmal hervorgebracht sind: eine Menge Ströme sind über und nebeneinander geflossen und haben sich um den Platz gestritten. Das Odádahraun ist durch eine Menge Ausbrüche aus vielen Spalten zu verschiedenen Zeiten entstanden; der grösste Theil ist sicherlich in vorhistorischer Zeit gebildet worden, wenn auch aller Wahrscheinlichkeit nach in diesen Einöden viele gewaltige Ausbrüche stattgefunden haben, nachdem das Land besiedelt worden war, ohne dass man dies sonderlich beachtet oder in Annalen und Sagas verzeichnet hat. Die Oberfläche ist je nach der Beschaffenheit des Terrains und der Flüssigkeit des Magmas sehr verschieden. Man kann nach der Beschaffenheit der Oberfläche zwei Hauptformen von Lava unterscheiden: 1. die unebene und aufgethürmte Lava, die in Island apalhraun und auf den Sandwich-Inseln Aa genannt wird, und 2. die flache Lava, die man hier oben helluhraun, auf den Sandwich-Inseln aber Pahoehoe nennt. Beide Formen können jedoch oft in demselben Lavastrome vorkommen.

Die isländischen apalhraun haben eine höchst unregelmässige Oberfläche, die aus nichts anderem als aus unzähligen porösen, spröden

und klingenden Lava- und Schlackenstücken von zackigem und rauhem Aussehen besteht und die einzelnen Lavablöcke und Lavaschlacken sind auf die unmotivirteste Weise zusammengehäuft. Die Lava hat sich an der Oberfläche schnell abgekühlt und die erstarrte Lavakruste springt bei der Bewegung wie spröde Glasscherben, die zwischen einander gedrängt und geschoben werden, wird wieder und wieder umgeschmolzen und kühlt sich wieder ab; deshalb hört man beim langsamen Fortrollen der Lava vom Schlackenpanzer des Stromes her beständig ein knisterndes und knallendes Getöse. Das Resultat davon ist, dass die Oberfläche wie ein vom Sturme gepeitschtes Meer aussieht. Solche Lavaströme sind oft verhältnismässig schmal und mit hohen Rändern versehen, die sich in der Ferne wie Einfassungsmauern oder Rücken vom flachen Lande abheben; zuweilen sieht man diese Lavaströme ihre Arme wie Gletscher durch die Klüfte der vulcanischen Berge hinabstrecken, so im nordöstlichen Theile der Dyngjufjöll. Ein Lavastrom von dieser Form ist sehr schwer zu passieren; die Lavastücke sind so lose zusammengefügt, dass die leiseste Berührung sie in Unordnung bringt, jeden Augenblick wankt man und stürzt zwischen die Lavablöcke hinunter, kriecht wieder empor und reisst sich an den unzähligen nadel-förmigen Spitzen und Zacken die Hände blutig; das Ueberschreiten eines solchen Stromes kostet daher grosse Anstrengung und lange Zeit, es ist ein unaufhörliches Fallen und Auf- und Abkriechen. Der grössere Theil des Bodens der Askja besteht aus solcher Lava, die kaum zu passieren ist, und in der Oeffnung des Thales bildet die Lava auf dem Abhange höckerige Terrassen, über welche lange Rücken von »apalhraun« sich in vielfachen Krümmungen winden. Als andere Beispiele von dieser Art Lava kann ich die Lava des Kraters Sveinagjá von 1875, die Laven bei den Kverkhnúkar, das Holuhraun am Vatnajökull, mehrere Lavastöme am Mývatn u. s. w. nennen. Der grösste Theil des Odadahraun besteht aus »helluhraun« in verschiedenen Formen.

Helluhraun. Die grossen Lavawüsten in Island bestehen hauptsächlich aus flachen Lavaplatten, die zuweilen eben wie eine Stubendiele, öfter jedoch zerbrochen und auf vielerlei Weise zerklüftet sind. Wenn die Lava sich aus den Spalten herauswälzt, ist sie in einem zähen, plastischen Zustande, so dass sie in feine Fäden ausgezogen und zu Seilen gesponnen werden kann, wenn die ziehenden Kräfte nicht allzu gewaltsam sind; ist die Senkung stark, so wird deshalb die Lava, indem sie sich gleichzeitig abkühlt, an der Ober-

fläche oft in kleine Stücke zerrissen, auf einer einigermaßen ebenen Fläche jedoch breitet sie sich gleichförmig nach allen Seiten aus und füllt alle Vertiefungen im Terrain wie flüssiges Pech; auf der Oberfläche sieht man unzählige Streifen und zusammengefilzte und verflochtene Lavaseile, die in langen Curven nach der Wellenbewegung der zähen Masse gebogen sind. Die nämlichen Lavaseile findet man auch oft auf der Oberfläche der Basaltbänke in den Felsen des tertiären Islands und auf der präglacialen Lava. Die Oberfläche ist oft mit einer glasartigen Kruste bedeckt, welche Tachylit gleicht. Man kann unter diesen Platten-Laven drei verschiedene Varietäten unterscheiden: 1. Compacte Platten-Lava, 2. geborstene Platten-Lava, 3. höckerige Platten-Lava.

1. Compacte Platten-Lava. Wagerechte Lavaflächen aus einem Guss ohne bedeutende Höhlungen oder Unebenheiten, mit wenigen Spalten, aber mit einer Menge wellenförmiger Lavaseile auf der Oberfläche. Lavaströme dieser Art sind sehr compact und solide, es findet sich nur eine unbedeutende Schlackenbildung auf der Unterfläche und die ganze Masse ist so dicht, als wäre sie auf einmal bis zum Boden erstarrt; leere Räume haben sich nicht unter der Oberfläche gebildet, vielleicht wegen der schwachen Bewegung und des beständig aus der Ausbruchsspalte zuströmenden Materials. Der zähe Krystallteig ist so compact gewesen, dass das Volumen des Lavastromes durch die Abkühlung der inneren Partien nicht bedeutend verringert worden ist. Aus dieser Art Lava besteht zum grossen Theil die Lavaebene Utbruni zwischen Dyngjufjöll und Sellandafjall, ein Theil der Wüste Mývatnsöræfi u. s. w.

2. Geborstene Platten-Lava. Die ursprünglich ebene Oberfläche ist durch die Abkühlung eingesunken und in grosse Stücke gebrochen und zerspalten; hierdurch ist sie sehr uneben geworden mit unzähligen kleinen Höhen, Rücken, Dämmen und kesselförmigen Vertiefungen; es ist, als wäre die Eisdecke auf einem Fjord durch einen heftigen Seegang in Stücke zerbrochen und das ganze dann plötzlich erstarrt. Die Lavahügel haben zuweilen eine Höhe von 50—60, meist jedoch nur 10—20 Fuss; durch das Zusammensinken ihrer Umgebung sind sie am Gipfel gespalten und sehen daher in der Entfernung wie zerrissene Blasen aus, welche Bezeichnung man ihnen jedoch nicht geben kann, da sie nicht durch ein Aufpusten oder Anschwellen der Oberfläche des Lavastromes, sondern ganz im Gegentheil durch eine Senkung hervor-

gebracht sind, denn die Lavakruste sinkt bei der Abkühlung zusammen, wenn der Ausbruch aufgehört hat und nicht länger hinreichend frisches Material von der Ausbruchsstätte zuströmt. Derartige Lavaströme sind in diesem Theile des Landes die gewöhnlichsten und da sich in ihnen eine Unzahl von Rissen und Höhlungen findet, sind sie meist sehr beschwerlich für die Reisenden, wenn nicht die Vertiefungen und Spalten, wie an einigen Orten im Odádahraun, mit Flugsand ausgefüllt sind. Diese Lavaströme sind ein Lieblingsaufenthalt der Füchse, welche von dort aus ihre Ausfälle gegen die Schafherden der Bauern machen.

3. Die höckerige Platten-Lava findet sich meist nur auf den schwach abfallenden Seiten der grossen Lavakuppeln; hier ist die Oberfläche der Lava buckelig und blasig, höckerig, kraus und runzelig; die Lava ist oft wie riesenhafte Schlangen in Knoten und Bündel zusammengewickelt und glatt wie erstarrtes Pech; die Fusstritte verursachen einen hohlen dröhnenden Laut, denn unterhalb befinden sich lange Lavaröhren, die radial vom Mittelpunkte des Vulcans ausgehen. Wenn die Lava an den schwachgeigten Bergseiten hinunterfliesst, springt die dünne Kruste unaufhörlich in Stücke und aus den Rissen wird die dünnflüssige Masse herausgepresst; die Stücke werden von den kleinen Lavabächen überrieselt und zusammengekittet, wodurch sich dünne, höckerige und glatte Krusten bilden; dies wiederholt sich bis in's Unendliche. Oft bilden sich auf der Oberfläche kleine glasierte Lavakessel oder Säulen von zusammengekleisterten Lavakleckschen, gleich den Schuppen auf einem Tannenzapfen. Diese höckerige Lava ist nach C. E. Dutton's Beschreibungen und Abbildungen bei den Hawai'schen Vulcanen¹⁾ sehr gewöhnlich.

Die grosse Lavawüste Odádahraun ist beinahe ohne Vegetation, da die bedeutende Höhe über dem Meer (600—1200 *m*), die beständigen Schneestürme und der Mangel an Wasser, welches von dem porösen Lavaboden sofort aufgesaugt wird, es den Pflanzen unmöglich machen, hier oben zu gedeihen. Die wenigen sich vorfindenden Pflanzen trifft man besonders da, wo die Vertiefungen durch Flugsand ausgefüllt worden sind; dort ist *Elymus arenarius* sehr häufig; hie und da finden sich auch einige Exemplare von *Silene maritima*, *Cerastium alpinum* und *Armeria sibirica*, und wo

¹⁾ C. E. Dutton: Hawaiian Volcanoes. S. 96. Pl. VI. U. S. Geol. Survey, fourth annual report. Washington, 1884.

die Gebirgsbäche bei den Dyngjufjöll ein klein wenig Erdreich gebildet haben, sieht man eine Decke aus äusserst kleinen Exemplaren von *Salix herbacea* und *Polygonum viviparum*. Die auf den isländischen Lavaströmen so häufigen Lichenen sieht man im Odádahraun nur sehr sparsam, so dass die Lava meist vollständig nackt ist, dagegen sind Lichenen auf den Lavaströmen am Mývatn sehr häufig; hier haben sich auch mehrere Phanerogamen eingefunden und sowohl hier als in der Landschaft Kelduhverfi sieht man auf den Laven oft dicke Moosdecken, ja, hie und da Heidekrautpflanzen, Weidengebüsch und Zwergbirken. Der Regen, welcher im Odádahraun fällt, sickert sogleich durch die Lava hindurch und kommt erst an den Aussenrändern der Wüste zum Vorschein, so besonders nach Westen hin, wo mehrere kleine Flösschen aus dem Lavarande entspringen und sich in den Ström Skjálfandafljót ergiessen; zuweilen rinnt das Wasser unmittelbar unter dem Lavarande hervor, zuweilen sprudelt es im Grunde kesselförmiger Vertiefungen empor. Der gänzliche Mangel an Vegetation macht es äusserst beschwerlich, im Odádahraun zu reisen, da man Heu für die Pferde mit sich führen muss, denn nur an wenigen Stellen an den Aussenrändern der Wüste findet sich ein klein wenig Weideland in Zwischenräumen von ganzen Tagereisen. Was das Reisen dort drinnen auch in hohem Grade erschwert, ist die grosse locale Missweisung des Compasses; während der Schneestürme, die auf dem Hochlande auch mitten im Sommer so häufig sind, kann man sich ganz und gar nicht auf den Compass verlassen, da die Lava wegen ihres bedeutenden Gehaltes an Magneteisenstein einen bedeutenden Einfluss auf die Magnetnadel hat. Auch die grosse Inclination der Magnetnadel kann vielleicht den Gebrauch des Compasses einigermaßen erschweren; dieselbe beträgt nach Lottin für Reykjavík 77°, für die Hekla 97° 22' 7". Der grosse Einfluss der Lavaströme und Vulcane auf die Magnetnadel ist an vielen anderen Orten beobachtet worden, so in Japan von J. Milne und anderen.¹⁾ Einige der Vulcane auf den Kurilen sollen sogar auf die Composte vorbeiseigender Schiffe Einfluss haben.

Die gewaltige Lavawüste Odádahraun ist durch die Ausbrüche von über 20 Vulcanen entstanden und vielleicht sind viele der älteren Ausbruchsstellen, die zur Bildung der Wüste beigetragen

¹⁾ J. Milne: The Volcanoes of Japan. S. 177—179. Transactions of the seismological society of Japan. Vol. IX. Part. II. Yokohama, 1886.

haben, jetzt unter neueren Lavaströmen oder unter den Gletschern des Vatnajökull verschwunden. Wenn man in den geologischen Handbüchern Beschreibungen von modernen Vulcanen und ihrer Thätigkeit liest, so ist es fast immer der Vesuv, der überall wie ein Gespenst spukt; der regelmässige Vulkankegel, aus wechselnden Lava- und Tuffschichten zusammengesetzt, ist in Island ziemlich selten; es gibt nur einzelne alte Vulcane, z. B. Snæfellsjökull und Eyjafjallajökull, welche diese Form haben. J. Milne's und Georg F. Becker's Messungen haben bewiesen, dass die Profile dieser Vulcane ziemlich nah mit einer logarithmischen Linie zusammenfallen, welche von dem Material, aus dem der Vulcan aufgebaut ist, abhängt, und es zeigt sich, dass dies auch bei derartigen Vulcanen in Island der Fall ist.¹⁾ Im Nordlande kennt man diese regelmässigen Vulcane nicht; die meisten grösseren Vulcane in Nord-Island sind massive Lavakuppeln mit einer geringen Neigung. Bekanntlich entsteht jeder Vulcan in gewöhnlichem Sinne dadurch, dass aus einer Spalte vulcanische Producte aus dem Innern der Erde ausgeworfen werden, wodurch ein kegelförmiger Berg aufgebaut wird, allein die ursprüngliche Spalte tritt nicht zu Tage, man ahnt sie nur. In Island ist es sehr gewöhnlich, dass die Spalte gar keine Veranlassung zur Bildung eines eigentlichen Vulcans gegeben hat; die Lava ist dann ohne Kraterbildung in der ganzen Länge der Spalte ausgeströmt, meist aber ist an den Punkten, wo wegen der Form der Spalte oder anderer Umstände das Magma am leichtesten hervorbrechen konnte, eine Reihe niedriger Schlackenkegel entstanden. Solche Kraterreihen finden sich in allen vulcanischen Gegenden Islands; ein gutes Beispiel dafür ist die vulcanische Spalte am Laki von 1783, die von A. Helland abgebildet worden ist.²⁾ Man könnte nach meinem Dafürhalten die isländischen Vulcane passend eintheilen in 1. Spaltenvulcane, 2. Stratovulcane, 3. Lavavulcane (dyngjur).

Der Name Spaltenvulcane ist vielleicht etwas irreleitend, da ja alle Vulcane auf Spalten gebildet sind; ich will aber damit nur ausdrücken, dass die Lava sich direct aus der Spalte nach beiden Seiten ausgebreitet hat, ohne zur Bildung irgend eines individualisirten Vulcans im gewöhnlichen Sinne Anlass gegeben zu haben.

¹⁾ J. Milne in Geol. Magazine, Decade II, Vol. V. — G. F. Becker in American Journal of Science. Oct. 1885.

²⁾ A. Helland: Lakis Kratere og Lavaströmmen. Kristiania, 1886.

Man findet in Island alle möglichen Uebergänge; die einfachste Form, bei der die Spalte ruhig eine dünnflüssige Lava nach beiden Seiten ausgegossen hat, ist sehr selten; häufiger ist es, dass zu beiden Seiten der Spalte lange Wälle von Schlacken und Lavastücken aufgebaut sind; dieser Wall ist an vielen Orten durchbrochen und zeigt sich auseinandergerissen durch Krümmungen und Pfützen welche durch tiefe Risse mit einander verbunden sind; zuweilen sind hier und da auf der Spalte längliche Krater gebildet, aus denen die Ausbruchsproducte gleichzeitig von mehreren, in der Richtung der Spalte dicht neben einander liegenden Oeffnungen im Boden ausgeworfen werden. Die häufigste Form ist jedoch die, dass sich in der ganzen Länge der Spalte eine Reihe Krater von Schlacken und Lava bildet; jeder Krater ist dann ein Individuum für sich, zuweilen haben mehrere Krater gleichzeitig Ausbrüche gehabt, zuweilen der eine successiv nach dem andern. Diese Vulcanform ist in Island die gewöhnlichste, die vulcanischen Ausbrüche im Odádhraun und am Mývatn sind fast alle aus parallelen Spalten entstanden, welche den Seiten der Horste folgen. In der Wüste Mývatnsöræfi sieht man mehrere parallele Reihen von derartigen Vulcanen auf dem flachen Lande, einen in der Nähe des andern, und zwischen den Kraterreihen sind lange Landstreifen eingesunken; ähnliche Verhältnisse findet man auch am Mývatn. Bei einem neuen Ausbruche kann sich die Lava aus einer anderen Spalte über eine alte Kraterreihe ergiessen, wodurch die losen Schlackenkegel verschwinden und ausgeglichen werden; eine Lavaflut häuft sich über die andere und später, wenn die Lavabänke durch Erosion oder Senkungen im Querschnitt blossgelegt werden, sieht man nur Lavabänke mit dazu gehörigen Gängen und hier und da mit dazwischen liegenden loseren Schlackenmassen, Ueberbleibseln der alten Krater. Es kommt jedoch nur selten vor, dass der zum Erdinnern führende Gang selbst blossgelegt zu Tage tritt, und nirgends habe ich davon ein so ausgezeichnetes Beispiel gesehen wie im Ögmundarhraun auf der Halbinsel Reykjanes. ¹⁾ Die einzelnen Krater in den Reihen können sehr unregelmässig sein, indem sich die Ausbruchsstelle durch kleine Veränderungen im Canal ein wenig verschoben hat, wodurch mehrere einander kreuzende zusammengefüllte Kraterringe entstehen. Auch sind die Krater aus verschiedenem Material zusammengesetzt, meist aus losen Schlacken, und haben

¹⁾ Geol. Fören. Förhandl. VII. S. 163.

dann nach der Grösse der Bruchstücke eine grössere oder geringere Neigung; zuweilen sind sie ganz aus klebriger Lava aufgeschichtet und dann sehr steil, bis zu 50° ; manchmal besteht der unterste Theil eines Kraters aus Schlacken, die später mit Lava übergossen worden sind, welche dem Ganzen grössere Festigkeit und Neigung gibt. Wo mehrere Spalten nahe bei einander gleichzeitig Ausbrüche gehabt haben, bildet sich eine unregelmässige Gruppe von Schlackenkegeln, bei der es nicht immer leicht ist, sich in den Richtungen der darunter liegenden Spalten zurecht zu finden. Von einzelnen Kratergruppen in den grossen Lavafeldern hege ich den Verdacht, dass sie nur secundären Ursprungs sind. Wo die Lava über ein Moor oder einen kleinen Binnensee fliesst, wird sie stärker imprägnirt und dadurch können sich dann secundäre Krater oder Hornitos bilden, die in gar keiner Verbindung mit dem Erdinnern stehen, sondern nur von der eigenen Thätigkeit der fliessenden Lava herrühren. Dutton hat auf Hawai Krater untersucht, welche in dieser Weise gebildet worden sind, wo grosse Lavaströme sich in das Meer ergossen haben, so bei den Lavaströmen von 1801, 1840 und 1868; augenscheinlich sind sie vollständig auf dieselbe Art, wie gewöhnliche Schlackenkrater entstanden.¹⁾

Grössere Vulcane, aus wechselnden Tuff- und Lavaschichten zusammengesetzt, finden sich in diesem Theile des Landes nicht, dagegen sind Lavakuppeln mit geringer Neigung und von verschiedener Grösse sehr gewöhnlich. Von Vulcanen dieser Art sind Trölladyngja und Kollöttadyngja die grössten; ersterer hat eine Höhe von 1491 *m* ü. M. und einen Durchmesser von 15 *km*, letzterer eine Höhe von 1209 *m* und einen Durchmesser von 6—7 *km*. Diese Vulcane haben ganz und gar dieselbe Form und Bildung wie die grossen Lavakuppeln auf Hawai, nur haben sie viel kleinere Dimensionen. Diese Vulcanform, die auch in anderen Gegenden des Landes gewöhnlich ist, wird im Isländischen dyngja (pl. dyngjur) genannt; man weiss jedoch nicht mit Bestimmtheit, ob irgend eine dieser Lavakuppeln in historischer Zeit einen Ausbruch gehabt hat. Diese Vulcane heben sich von der Umgegend wie schildförmige Kuppeln ab mit einer im Verhältnis zum Umfange geringen Höhe, die Neigung ist im obersten Theile des Berges nur unerheblich grösser als im untersten; der Fuss der Trölladyngja hat nach Nordosten eine Neigung von 3—4°, zu oberst beträgt dieselbe 6—7°;

¹⁾ C. E. Dutton: Hawaiian Volcanoes. S. 151 und 181.

Kollóttadyngja hat eine durchschnittliche Neigung von $6-7^{\circ}$ nach Norden und 8° nach Süden; Kerlingardyingja hat nur eine Neigung von $2-3^{\circ}$, Ketildyingja von $1-2^{\circ}$. Die Neigung derartiger Vulcane variirt in Island von 1° bis zu 10° ; man kann daher den Gipfel meist zu Pferde erreichen, wenn nicht die unebene Oberfläche der Lavaströme einem allzu grosse Hindernisse in den Weg legt.¹⁾ Die Seiten der Vulcane sind ausschliesslich mit der vorhin beschriebenen höckerigen Lava bedeckt; grosse Lavahöhlen sind in den Bergseiten sehr häufig, die Wölbungen über den vom Gipfel radial ausgehenden Lavaröhren sind sehr oft durchbrochen, so dass man in diese Tunnels, welche oft mit grossen Lavastalaktiten besetzt sind, hineinkriechen kann, an einigen Stellen ist die Röhre zusammengesunken, an anderen erweitert sie sich zu ziemlich geräumigen Höhlen.²⁾ Der Gipfel dieser Lavakuppeln wird in Island wie auf Hawai von kreisförmigen oder elliptischen Einsenkungen eingenommen, nur sind sie natürlich viel kleiner. Der elliptische Krater der Trölladyngja hat eine Länge von 1100 m und eine Breite von 380 m , wird aber durch einen Lavarücken in zwei Bassins getheilt. Dutton schlägt vor, solche kraterförmige Vertiefungen nicht Krater, sondern »caldera« zu nennen, da sie nach seiner Meinung nicht durch Ausbrüche, sondern durch eine successive Senkung eines Theiles des Berges entstanden sind.³⁾ Wenn man den Grund dieser Krater untersucht, so ist es augenscheinlich, dass derselbe einst ein Lavasee wie der Kilauea gewesen ist; das Niveau dieser Lavaseen hat sich zuweilen gesenkt, zuweilen gehoben; wenn die Oberfläche dann erstarrte, haben sich wieder flüssige, ge-

¹⁾ Herr Keilhack sagt in seiner Abhandlung (Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. XXXVIII. S. 400): »Die aus Lava aufgebauten Vulcane sind sehr flach geneigt, so dass Thoroddsen auf den Herdubreid (!) hinaufzureiten vermochte.« Herdubreid muss ein Schreibfehler für Trölladyngja sein (vergl. »Petermann's Mittheilungen« 1885, S. 290). Herdubreid ist gar kein Vulcan, sondern ein sehr steiler Brecciefelsen, den sogar geübte Mitglieder des englischen Alpenclubs nicht haben besteigen können. Auf derselben Seite bespricht Herr Keilhack die Herdubreid als einen Vulcan, welcher der Trölladyngja gleicht.

²⁾ K. v. Fritsch beschreibt ähnliche Lavaröhren auf Ferro, die von den Eingeborenen als Wohnungen benützt werden. (K. v. Fritsch: Hierro. Leop. XIV. Nr. 7—8.)

³⁾ »Considered with reference to their origin the evidence is conclusive that they were formed by the dropping of a block of the mountain crust, which once covered a reservoir of lava, this reservoir being tapped and drained by eruptions occurring at much lower levels.« Hawaiian Volcanoes. S. 105.

schmolzene Partien gebildet, die sich dann von neuem gesenkt und mitten in der Lavafläche tiefe Keller oder Schlünde gebildet haben, so auf der Kollóttadyngja. Die Wände der Vertiefung sind meist von concentrischen Sprüngen zerklüftet, wodurch sich der Sand in Absätzen abwärts gegen den Kratergrund senkt; an einigen Stellen ist die Vertiefung dermassen mit Lava gefüllt, dass ihr Rand nur durch einen Kreis kleiner Lavaspitzen bezeichnet wird.

Es ist eine ungeheure Masse Lava, die in der postglacialen Zeit in diesen Gegenden aus der Erde geströmt ist; die Lavawüste Odádahraun selbst hat ein Areal von 3409 Quadratkilometern, die kleinen Lavaströme nördlich vom Vatnajökull haben ein Areal von 239, die Lavaströme am Mývatn und im Laxárdalur 367, die Lava auf Reykjaheidi und in der Nähe von Kelduhverfi circa 375, zusammen 4390 Quadratkilometer; dies ist jedoch gewiss zu niedrig gerechnet, denn ein ganzer Theil Lava ist sicherlich von den Gletschern des Vatnajökull, von Flussgerölle, Glacialthon u. s. w. bedeckt worden und daher an der Oberfläche nicht zu sehen. Südlich vom Berge Vadalda, wo die Svartá mitten auf den Sandflächen entspringt, sieht man deutlich, dass ihre Unterlage aus Lava besteht. Um eine Idee von der Lavamasse zu bekommen, habe ich versucht, das Volumen der Lavaströme auszurechnen, wie auf der beigefügten Tafel (Seite 145) zu sehen ist. Es liegt in der Natur der Sache, dass sie auf grosse Genauigkeit keinen Anspruch machen kann, doch hoffe ich, dass sie von der Wirklichkeit nicht allzu weit entfernt ist. Auf meiner Reise 1884 habe ich an Ort und Stelle einen ungefähren Ueberschlag über die Mächtigkeit jeder Lavenpartie gemacht; ich glaube nicht, dass die Mächtigkeit an vielen Stellen zu gross ist, der Fehler liegt wahrscheinlich mehr darin, dass sie zu klein ist. Das Areal der Lava bei Presthólar habe ich auf Björn Gunnlaugsson's Karte gemessen, allein da ich nicht dort gewesen bin, kann ich mir keine Vorstellung von deren Mächtigkeit machen. Die Lavaströme auf Reykjaheidi sind sicherlich weder so gross noch so mächtig veranschlagt, wie sie in Wirklichkeit sind, aber sie sind auch sehr wenig bekannt.

Die grosse Lavamasse, die in diesen Gegenden aus der Erde gequollen ist, würde genug sein, um den ganzen Meerbusen Faxaflói zu füllen, und wenn man sie gleichmässig über Dänemark vertheilte, so würde dieses Königreich von einer circa 16 Fuss dicken Lava-schicht bedeckt werden. Das Hervorbrechen einer so gewaltigen Masse Lava muss auf die Gestalt der Oberfläche einen grossen

Einfluss gehabt haben; die grossen Ausleerungen aus dem Innern der Erde müssen grosse leere Räume und darauf folgende Senkungen verursacht haben. Wenn sich das Volumen der modernen Lava wenigstens auf 216 Cubikkilometer beläuft und man die grosse Ausbreitung und Mächtigkeit betrachtet, welche die präglaciale Lava in diesen Gegenden hat, so wird man versucht, zu glauben, dass sie keineswegs an Volumen hinter der postglacialen zurücksteht, und man bekommt dadurch einen Begriff von den grossen Veränderungen, die von Anbeginn an in diesen Gegenden vor sich gegangen sein müssen.

Wenn ich nun zu einer Beschreibung der einzelnen Vulcane im Nordlande übergehe, so liegt es, wie vorhin angedeutet, sehr nahe, sie in drei Partien einzutheilen, die von der Natur von einander getrennt sind, nämlich 1. das Odáðahraun, 2. die Mývatn-vulcane, 3. Reykjaheidi und Umgegend.

1. Die Vulcane im Odáðahraun.

Von der nordwestlichen Ecke des Vatnajökull, als eine Fortsetzung der Breccieterrassen bei den Gæsavötn, erstreckt sich der Dyngjuháls (1227 *m*) nach Nordosten bis zur Trölladyngja; nach Westen hin fällt er steil zu den Lavafeldern an den Quellen der Hrauná ab. Die Richtung dieses Abfalls bezeichnet die nordöstliche Bruchlinie, welche sich durch die Trölladyngja bis zur nordwestlichen Ecke der Askja erstreckt; die Breccie sticht am Rande des Abhanges zwischen den niederströmenden Lavaflüssen hervor. Der Dyngjnháls senkt sich gleichmässig nach Osten gegen den Berg Kistufell mit einer Neigung von $1^{\circ} 18'$ und trägt auf seinem Rücken sieben parallele Kraterreihen; er ist ganz von Lavaströmen bedeckt, welche sich vom Rande des Jökull bis zum Abhange der Trölladyngja ausdehnen, doch werden dieselben hier und dort von einzelnen kleinen hervorstehenden Tuffelsen unterbrochen. In der Ecke westlich des Kistufell hat sich ein besonderer kleiner Lavastrom aus dem Gletscherrande hervor Bahn gebrochen, ohne dass man sehen kann, woher er stammt. Auch in der nordöstlichen Ecke am Kistufell finden sich Spuren vulcanischer Thätigkeit, einige kleine Krater und ein unregelmässiger langgestreckter Schlund. Im östlichen Rande des Urdarháls befindet sich eine Reihe Krater mit der Richtung Südost nach Nordwest. Im Jahre 1838 sah Gunnlaugsson vom Jökull am Kistufell aufsteigende Dampfsäulen,

etwas derartiges konnte ich jedoch auf meiner Reise 1884 nicht entdecken. Ungefähr 10 Kilometer östlich vom Kistufell stiessen wir mitten auf einen ziemlich bedeutenden Lavastrom, der ein Areal von circa 44 Quadratkilometer hat; er erhielt wegen seiner unebenen Oberfläche den Namen Holuhraun; dieser Lavastrom stammt aus einer Kratergruppe dicht am Gletscherrande und scheint von einer Spalte mit der Richtung Südnord ausgegossen zu sein; ein ganzer Theil der Lava ist mit Schlamm und Schutt vom Gletscher bedeckt worden. Die Unterlage der Sandstrecken am Rande des Dyngjujökull besteht aller Wahrscheinlichkeit nach aus alter Lava, wenigstens sieht man bei den Quellen der Svartá, dass dies der Fall ist.

Als ein mächtiges Vorgebirge erheben sich die Kverkfjöll aus dem Gletscherrande (Tafel VII, Fig. 1). Im westlichen Rande des Vulcans ganz oben findet sich eine Gruppe Krater, von denen weisse Dampfsäulen aufsteigen; hier muss sich auch Schwefel absetzen, denn der Schwefelbrandgeruch schlug vom Vulcane zu uns herab. Die Dampfsäulen dieser Krater sind schon vor langer Zeit von den Bergen am Jökuldalur gesehen worden. Obgleich es mir wegen des Wetters unmöglich war, diese Krater zu untersuchen, konnte ich doch aus einiger Entfernung sehen, dass sie einige kleine Lavaströme ausgegossen haben, welche an der Bergseite höckerige Erhöhungen zu bilden scheinen. Aller Wahrscheinlichkeit nach waren es diese Krater, die im Jahre 1717 einen Ausbruch hatten. »Am 17. September wurde der District Thingeyjasýsla in Finsternis gehüllt, so dass die Leute mitten am Tage kaum ihre eigenen Hände erkennen konnten, und diese Finsternis wurde von gewaltigem Getöse begleitet. Die Aschenschicht wurde auf der Erde so dick, dass man bis zur Mitte des Schienbeins in ihr umherwatete; die Asche fiel nicht blos über der Thingeyjasýsla, sondern auch nach Westen über einem Theil der Eyjafjardarsýsla (bis zum Svarfardalur) und nach Osten bis zu den Landschaften Fljótshérað und Firdir. Der Fluss Jökulsá í Axarfirdi führte eine Masse Bimsstein fort und der Graswuchs wurde gänzlich vernichtet.« — Beim Ausbruche aus diesen Kratern muss der kleine Gletscher, der sich durch die Kluft in den Kverkfjöll abwärts schiebt, geschmolzen sein; hierdurch ist die Jökulsá angeschwollen und hat Ueberschwemmungen verursacht. Die Jökulsá scheint mehreremale ihr Deltaland in Kelduhverfi überschwemmt zu haben, ob aber diese Ueberschwemmungen vulcanischen Ausbrüchen oder anderen Ursachen zuzu-

schreiben sind, weiss man nicht; so ist von einer Ueberschwemmung im Jahre 1655¹⁾ die Rede und Olavius erzählt, dass ungefähr im Jahre 1730 mehrere Gehöfte durch Ueberschwemmungen aus diesem Fluss zerstört worden sind.²⁾ Nachdem ich den nördlichen Rand des Vatnajökull untersucht habe, gebe ich Professor A. Helland vollständig recht darin, dass die Ausbrüche 1867 und 1873 nicht von den Kverkfjöll,³⁾ sondern von einer oder der anderen Stelle im südlichen Vatnajökull stammen müssen. Die Ausbrüche 1862, 1867, 1873 und 1883 wurden alle von Gletscherläufen des Skeidararjökull begleitet, was darauf hinzudeuten scheint, dass die Ausbruchsstelle irgendwo nördlich von diesem Gletscher sein muss, obgleich man mit Gewissheit nichts darüber angeben kann.

Von den Kverkfjöll aus streckt sich nach Nordnordost eine lange vulcanische Bergkette, Kverkhnúka-rani genannt; sie besteht aus unzähligen kegelförmigen Felsspitzen aus Tuff und Breccie mit einer Höhe von 4—600 *m* über der Ebene. Zwischen den Felsspitzen ist die Lava aus einer Menge von Kratern geströmt und in den abenteuerlichsten Formen aufgethürmt. Lavafälle wechseln mit röthlichen Schlackenhöhen, Klüften, Rissen, Klippenabsätzen, wunderlich geformten Tuffhöckern und Felsen ohne Ende. Wir mussten viele Umwege machen, um aus diesem Labyrinth herauszukommen. Wenn man von Westen her die Jökulsá passirt hat, ist man bald auf Lavaboden; diese Laven stammen aus dem Kverkhnúkarani und sind aus mehreren Kratern gequollen. Dem Flusse zunächst sind die Lavaströme von Schutt und Rollsteinen verhüllt und mit losen Felsblöcken bestreut; diese Lavaströme im Westen der Bergkette erstrecken sich mindestens ebenso weit wie letztere nach Norden. Vom östlichen Theil des Kverkhnúkarani haben sich mehrere Lavaströme aus einer Menge von Sprüngen und Kratern ergossen; hier konnte ich drei grosse Lavaflüsse unterscheiden, darunter einen oben am Gletscher dicht bei der Quelle der Kreppa, einen andern an der Lindaá entlang; der dritte und grösste bedeckt die ganze Ebene nördlich von Hvannalindir und scheint sich auf den Sandflächen nach Norden zu verlieren; vielleicht ist er ein ganzes Theil grösser, als er auf der Karte dargestellt ist. Um diese interessante Bergreihe näher zu untersuchen, hatte ich leider weder Zeit noch Gelegenheit.

¹⁾ Espolin: *Islenzkar árbækur* VI. S. 153

²⁾ O. Olavius: *Öconomisk Reise igjennem Island*. S. 371.

³⁾ Vergl. A. Helland: *Studier over Islands Petrografi og Geologi*. S. 105.

In den isländischen Annalen werden mehrmals Ausbrüche der Herdubreid erwähnt, so in den Jahren 1341 und 1510, doch scheint dieser steile Brecciefelsen niemals einen Ausbruch gehabt zu haben; er ist gar kein Vulcan, wenn er auch auf allen Seiten von Lavaströmen umflossen ist. Die Bergreihe Herdubreidartögl hat dagegen einige Zeichen von vulcanischer Thätigkeit aufgewiesen, denn es finden sich auf dem Rücken dieser Berge einige Anhöhen von aufgethürmten Schlacken- und Lavastücken, aus vulcanischen Spalten hervorgegangen, deren Wirksamkeit nicht so bedeutend gewesen ist, dass sie hätte Krater oder Lavaströme erzeugen können.

Die Bergreihe Herdubreidarfjöll scheint ein Horst zu sein, entstanden durch Senkungen der Gegenden auf beiden Seiten; an den Dislocationsspalten entlang ist dann die Lava sowohl auf der östlichen als auf der westlichen Seite hervorgebrochen. Diese Bergreihe wird nach Süden von dem grossen Vulcan Kollóttadyngja (1209 *m*) begrenzt, einer Lavakuppel mit einem Umfange von 19 *km* und einer Neigung von 8° nach Süden und 6—7° nach Norden; dieser Vulcan ist im südlichsten Ende des Tuffrückens entstanden und lehnt sich an einen hohen zerrissenen Brecciefelsen, der von mir den Namen Eggert (nach Eggert Olafsson) erhielt. Die Kolóttadyngja ist aus unzähligen Lavaströmen aufgebaut; die Lava ist an den Bergseiten sehr uneben und die Oberfläche besteht aus breiten, zum Theil hohen Rücken, die radial vom Hauptkrater abwärts gehen; mehrere Spalten durchsetzen die Bergseite von Süden nach Norden; auf einer derselben sind zwei circa 100 Fuss hohe Krater gebildet worden, die äussersten Ränder der Spalten sind viel höher, was von einer Senkung der Centralpartie des Vulcans zeugt; dieses »Nachsacken« (um Reyer's Ausdruck zu gebrauchen) eines ganzen Vulcans ist in Island sehr gewöhnlich. Sowohl an den Bergseiten als auf den umgebenden Lavaströmen finden sich eine Menge Hornitos von den eigenthümlichsten Formen, zusammengeklebt von der zähflüssigen Lava, zuweilen wie glasierte Kessel und mit Lavaklecken, gleich den Schuppen auf einem Tannenzapfen, überkleistert, oder mit zusammengefilzten Lavaseilen übersponnen. Die emporstehenden Lavaspitzen sind oft kreuz und quer von glasierten Lavaröhren durchbohrt, hervorgebracht durch die elektrischen Entladungen, welche stets die grossen Ausbrüche begleiten. Der Gipfel des Vulcans wird von einem mächtigen, circa 500 *m* im Durchmesser haltenden Krater mit flachem Lavaboden eingenommen, welcher von einer steilen Lavawand mit 12 aufrechtstehenden

Spitzen umgeben ist. Mitten auf dieser Lavafläche befindet sich ein regelmässiger, imposanter Kraterschlund von 150—200 *m* Tiefe und 150 *m* im Durchmesser, mit steilen Seiten und Schnee auf dem Boden; von dessen östlicher Seite geht eine Rinne aus, welche diesen Krater mit einem kleineren verbindet; ausserdem finden sich zwei andere kleine Kratervertiefungen auf dieser Lavafläche. Die centrale Lavafläche ist durch mehrere concentrische Risse von dem äussersten umgebenden Lavawalle getrennt. Hier und dort finden sich röthliche Felsblöcke, die wie der Liparit vom Hlíðarfjall aussehen, die aber, wie sich bei näherer Untersuchung herausstellte, aus einem von sauren Dämpfen zersetzten Anamesit bestehen. Am südlichen Fusse der Kollóttadyngja findet sich ein eigenthümlicher Tuffelsen mit emporstehenden riesenhaften Thürmen oder Säulen. Dieser Felsen wird nach den Dyngjafjöll hin von einigen kleinen Tuffbergen fortgesetzt; hier befinden sich auch in der Richtung Südwest nach Nordost mehrere Krater, deren Lavaströme ein ziemlich neues Aussehen haben. Die Lavaströme aus der Kollóttadyngja haben den Berg Herdubreid umflossen und sich nach Osten zu zum Theil mit den mächtigen Lavamassen aus den Hrutshálsar vermischt. Die Lava bei Herdubreidarlindir scheint aus der Kollóttadyngja zu stammen, obwohl die Neigung kaum 1° übersteigt. Die Lava ist aus dem Vulcan ruhig nach allen Seiten geflossen, worauf die erstarrte Kruste zusammengesunken und in unzählige Stücke gebrochen ist wie das Eis auf einem Teiche; hierdurch entstanden die unzähligen Höhlen, Sprünge und Blasen. Im Westen der Kollóttadyngja ist die Lava besonders reich an grossen Kesseln und tiefen Höhlen.

Nördlich vom Berge Eggert ist in der Bergreihe eine Vertiefung und hier müssen grosse Krater sein, welche nach beiden Seiten Lava ausgegossen haben; diese vulcanische Partie erhielt den Namen Hrutshálsar. Abwärts nach Grafarlönd zu ist der eine Lavastrom über den andern geflossen, - wodurch sich eine breite Böschung nach den Bergen hinauf gebildet hat; hier muss die Lava eine grosse Mächtigkeit haben. Diese Ausbruchsstelle habe ich nicht untersucht. Weiter nach Norden an der Bergreihe entlang, welche von grossen Spalten begrenzt wird, finden sich Krater in zwei Gruppen. Die Landstreifen entlang den Bergseiten haben sich gesenkt und an der Nordostecke der Herdubreidarfjöll sind eine Menge Spalten; auch zwischen den nördlichen Ausläufern dieser Berge finden sich mehrere Krater und aufgethürmte Lavamassen.

Ein anderer Horst parallel mit den Herdubreidarfjöll erstreckt sich mehr westwärts viel weiter nach Norden; er tritt nicht so deutlich hervor wie der erste, da er zum grossen Theil von Eruptionsproducten verdeckt ist, doch wird er durch herausstehende Tuffrücken und Tuffspitzen bezeichnet. Zu dieser Reihe gehören Hvammfjöll, Kerling, Ketill und Skógamannafjöll. Die ganze Vulcanreihe kann als Ketillreihe bezeichnet werden.

	Areal	Durchschnittliche Mächtigkeit	Volumen
	<i>km²</i>	<i>m</i>	<i>km³</i>
Lava auf Mývatnsöræfi und Búrfells- hraun	750	40	30 000
Lava bei Herdubreidarlindir	133	60	7 980
Lava zwischen Dyngjufjöll und Tögl . Kollóttá Dyngja, Kerlingardyngja, Ketil- dyngja	175	50	8 750
Askja	100	100	10 000
Askja	60	200	12 000
Lava zwischen Trölladyngja und Dyng- jufjöll	80	20	1 600
Trölladyngja	176	—	35 343 ¹⁾
Dyngjuháls und die Lava westlich von Trölladyngja	600	30	18 000
Frambruni	465	50	23 250
Utbruni	870	50	43 500
Das ganze Odáðahraun	3409	—	190 423
Die Lavaströme bei Kverkfjöll	190	10	1 900
Das Holuhraun beim Vatnajökull	44	10	0 440
Lava bei Tindafell	5	5	0 025
Lavaströme am Mývatn	265	20	5 300
Lavaströme im Laxárdalur	102	20	2 040
Reykjaheidi	325	50	16 250
Lava unterhalb des Dettifoss (um den Kvennsöðull, östlich und westlich des Flusses)	20	30	0 600
Lava bei Presthólar	30	—	—
	4390	—	216 978

¹⁾ Die Trölladyngja ist als ein Kegel mit einem Radius von $7\frac{1}{2}$ km und einer Höhe von 600 m gerechnet.