Naturwissenschaftliche Studien in Island

— Bericht und Ergebnisse von zwei Gruppenexkursionen 1974 und 1977 —

Von Hermann Oblinger (Exkursionsleiter)

1. Organisation

Der Naturwissenschaftliche Verein für Schwaben arbeitet seit rund 20 Jahren bei naturwissenschaftlichen Vorträgen und seit 10 Jahren bei naturwissenschaftlichen Exkursionen mit der Augsburger Volkshochschule zusammen. 1974 schlug mir der Leiter der Volkshochschule, Herr W. Wohlfarth, vor, eine Studienfahrt nach Island zu führen. Sie fand vom 31. Juli 1974 bis 15. August 1974 (mit 32 Teilnehmern) statt; auf Grund der häufigen Nachfrage wurde sie vom 30. Juli 1977 bis 14. August 1977 (mit 54 Teilnehmern) wiederholt, wovon ein großer Teil Mitglieder des Naturwissenschaftlichen Vereins, insbesondere der Geologischen Arbeitsgemeinschaft waren; 1977 waren über die Hälfte Angehörige oder ehemalige Studierende der Universität Augsburg, so daß man diese Exkursion auch als inoffizielle Kontaktstudienveranstaltung ansehen kann.

Beide Exkursionen wurden von mir mit Unterstützung von Herrn Lutz Wagner wissenschaftlich geplant und geleitet. 1974 ging ihnen eine Vorbesprechung, 1977 ein Einführungskurs (drei Abende) voraus. Die äußere Organisation lag in der Bundesrepublik bei der Augsburger Volkshochschule (und Interair Frankfurt), in Island bei dem „Iceland-Tours-Büro" Ulfar Jacobsen, von dem hochachsige Spezial-Autobusse, Küchenwagen und Zeltausrüstung gestellt wurden. Außer dem Küchenpersonal war Herr Eysteinn Thorvaldsson unser isländischer, deutschsprechender Begleiter, der auch alle unvorhergesehenen Probleme zu regeln verstand.

Der Flug erfolgte 1974 von München über London nach Keflavik (wobei durch Fehlorganisation der Fluggesellschaften unser Gepäck in London blieb und erst 24 Stunden später eintraf und nachtransportiert werden mußte), der Rückflug über London. 1977 starteten wir von Frankfurt über Kopenhagen (wo wir wegen Sturm verspätet abfliegen mußten) nach Keflavik; der Rückflug führte direkt von Island nach Frankfurt.

2. Ziel der Exkursionen

Ziel der Exkursion war es, den Teilnehmern diejenigen naturwissenschaftlichen Erscheinungen zu zeigen und an Ort und Stelle zu erklären, die nur in Island oder dort besonders gut beobachtet werden konnten. Sie gliederten sich in

a) geologische Beobachtungen
   aa) endogene Kräfte (bes. Vulkanologie, Tektonik)
   bb) exogene Kräfte (Eis-, Wasser-, Wind-, Meereswirkung u. a.)

b) botanische Beobachtungen (insbes. der arktischen Flora)

c) ornithologische Beobachtungen (insbes. der nordischen Vögel)

Daneben wurden sozialgeographische und kulturgeschichtliche Erscheinungen in die Exkursion einbezogen, insbesondere solche, die das Leben der Isländer unter den gegebenen natürlichen Bedingungen und die Antwort der dort wohnenden Menschen auf diese Bedingungen zeigten.

Planungsgrundlagen waren mehrere Veröffentlichungen (s. Auswahl im Literaturanhang – hier soll vor allem auf die von M. Schwarzbach bzw. die seiner akademischen Schüler verwiesen werden), die Karte 1:750 000 sowie die recht genauen topographischen Karten 1:100 000 der durchfahrenen Teilräume (31 Karten). Von den neun ganz Island erfassenden

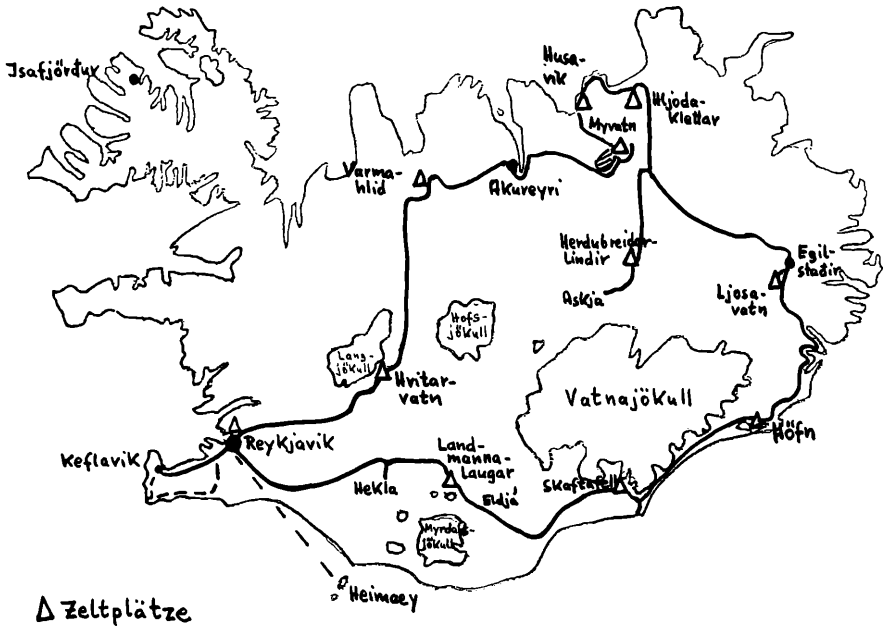


Abb. 1: Exkursionsstrecke

geologischen Karten sind leider bisher nur Blatt 1, 2, 3, 5 und 6 (= Westisland und Mittel-Südisland) erschienen. – Mitgenommen wurden weiterhin Bestimmungsbücher für Pflanzen und Vögel, Geologenhämmer, reichlich Foto- und Filmmaterial.

3. Exkursionsstrecke

Die Exkursionsroute war bei beiden Exkursionen – von kleineren Abweichungen abgesehen (in Klammern erwähnt) – die gleiche, da auf ihr in der zur Verfügung stehenden Zeit (2 Flug- und 14 Exkursionstage) exemplarisch die wichtigsten Naturerscheinungen aufgesucht werden konnten (s. Abb. 1):

1. Tag: Reykjavik – Hellisheidi – Hveragerdi – entlang der Thjorsá – Burfell – Hekla-Lavastrom 1970 – Sigalda – Frostadavatn – Strytur – Landmannalaugar

2. Tag: Fußwanderung Brennisteinsalda/Graenagil – Ljotipollur – Illagil-Tal – Eldgjá – Fußwanderung Ofaerafoß – Kirkjubaejarklaustur – Skeidararsandur – Skaftafell

3. Tag: Fußwanderung Nationalpark Skaftafell (Svartifoß, Sjonasker) – Svinafellsjökull – Fagursholsmyri – Ingolfshöfdi (Fußwanderung) – Breidarlon – Höfn

4. Tag: Allmannskard-Paß – Ostfjorde – Hammarsá – Djupivogur – Breiddalur – Ljosavatn

5. Tag: Erikstadir – Mödrudalur – Hrossaborg – Odadahraun – Herdubreidarlindir – (1974 wegen Autoschadens erst nachts)

6. Tag: Dyngjufjöll – Drekagil – Vikrahraun – Öskjuop – Wanderung in der Askja (Öskjuvatn-Viti) – zurück nach Herdubreidarlindir

7. Tag: Entlang der Jökulsá á Fjöllum – Grimstadir – Dettifoß – Asbyrgi – Hljodaklettar

8. Tag: Wanderung Hljodaklettar – Tjörnes – Hallbjarnarstadaá – Husavik

9. Tag: (1974 Grenjadarstadur) – Myvatn-See – Namafjall – Krafla-Gebiet – Hrafntinnurhyggur – Grotagjá – Myvatn

10. Tag: (1974 Namafjall) – Dimmuborgir – (1977 Ludentsborgir-Spalte – Ludent) – Hverfall – Skutustadir – Kalfafell – Myvatn

11. Tag: (1974 Skutustadir, 1977 Myvatn-Nordufer) – Laxa – Masvatn – Godafoß – (1974 Vaslakogur) – Akureyri – Öxnadalur – (1977 Glaumbaer) – Varmahlid

12. Tag: (1977 Vidimyri) – Blandadalur – Kvalvegur – Graenabol-See – Hveravellir – Hvitarvatn

13. Tag: Geldingarfellpaß – Sandá – Gullfoß – Haukadalur (Geysir Strokkur) – Laugarvatn – Thingvallavatn – Allmannagjá – Reykjavik

14. Tag: Freie Verfügung: a) Reykjavik – b) fakultativ: 1974 Westmännerinseln oder Grönland; 1977: Halbinsel Reykjanes (nur einige)

4. Geologische Beobachtungen in Island

Island wird häufig als die „Insel aus Feuer und Eis" bezeichnet. Damit sind zwei der wichtigsten erdgeschichtlichen Kräfte benannt, die dem Land das Gepräge gegeben haben, der Vulkanismus und die Gletscher. Dazu kommen die Kräfte des Wassers und des Windes. Für den geologisch interessierten Wissenschaftler und Naturfreund bietet sich Island als ausgezeichnetes Studienfeld dar, einmal weil ein großer Teil grundlegender Erscheinungen und Vorgänge – insbesondere der Vulkanismus – dort auf verhältnismäßig engem Raum vorhanden sind, zum anderen weil wegen des Klimas die chemische Verwitterung viel langsamer fortschreitet und die spärliche Vegetation das geologische Bild nicht so stark verhüllt wie in unseren Breiten.

Um Wiederholungen zu vermeiden, werden die Ergebnisse unserer Exkursionen systematisch angeordnet. Die wichtigsten Beobachtungsorte sind in Klammern vermerkt.

1. Abschnitt: Innenbürtige (endogene) Kräfte

A) Vulkanologische Beobachtungen

Island besteht zu 99% aus magmatischen Gesteinen. Vulkanische Vorgänge haben die Insel entstehen lassen und wirken weiter fort, so daß Island unter geologischem Gesichtspunkt vorrangig ein vulkanologisches Studienfeld ist.

Es kann an dieser Stelle nicht der ganze gegenwärtige Stand der Geologie Islands dargelegt werden – ich verweise hierbei auf die einschlägige Literatur –; zum Verständnis der bei den Exkursionen erfolgten Beobachtungen mögen jedoch in aller Kürze einige allgemeine Hinweise vorausgeschickt werden:

Mitten durch den Atlantischen Ozean erstreckt sich von Nord nach Süd ein untermeerisches Gebirge, der Mittelatlantische Rücken (bis 2000 m über dem umgebenden Meeresgrund). Er wurde und wird noch von submarinen Vulkanergüssen gebildet, die aus einer Zerrspalte hervorbrechen, die durch das Auseinanderdriften der amerikanischen und euroafrikanischen Scholle entstanden ist (Wegener-Theorie).

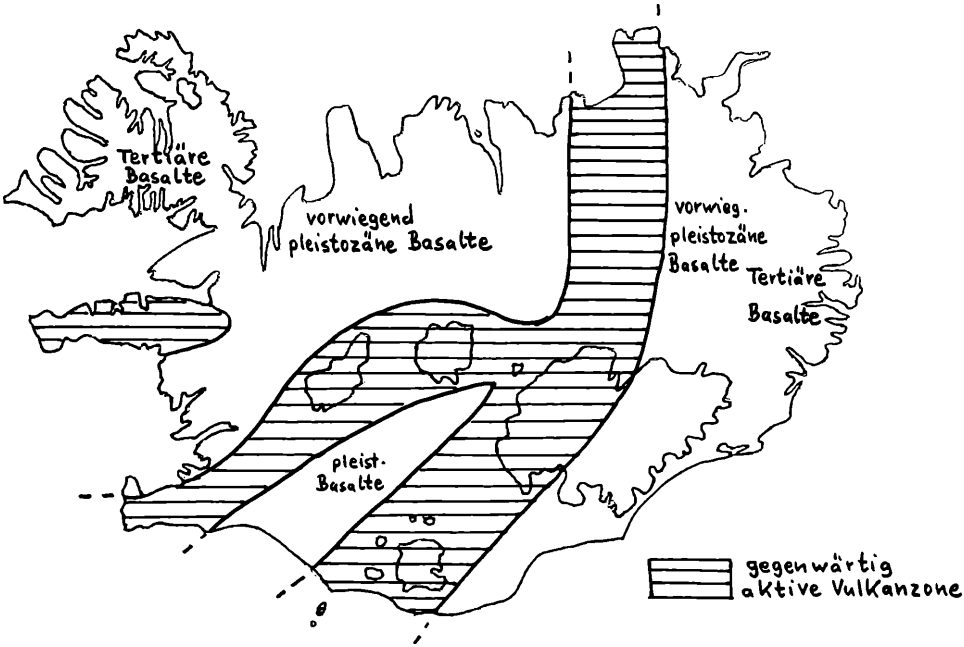


Abb. 2: Jungvulkanische Zone Islands

Auf diesem Rücken erhebt sich an der Stelle, wo dieser von einem Querrücken, dem von Schottland nach Grönland ziehenden Wyville-Thomson-Rücken gekreuzt wird, Island bis 2119 m über der Meeresoberfläche. Die vulkanische Geburtsstunde Islands ist vor ca. 12 Millionen Jahren anzusetzen.

Island selbst ist in die auseinandergerichtete Drift der beiden großen Schollen eingbezogen; es wird derzeit jährlich etwa 7 cm „auseinandergezogen", (wobei die Drift nach Westen stärker ist). Die ältesten Teile Islands, die Tertiärbasalte, befinden sich daher im Westen und Osten der Insel; sie hingen ursprünglich zusammen. Zwischen diesen alten Gesteinen befindet sich heute die jungvulkanische Zone. Sie erstreckte sich ursprünglich etwa vom Raum Hekla/Reykjavik zum Skagafjördur; durch die mitten durch Island ziehende Snaefellsnes – Horizontalverschiebung ist diese Zone heute in Nordisland nach Osten verschoben worden (s. Abb. 2).

In den Eiszeiten war Island zum größten Teil von mächtigen Eismassen überdeckt, innerhalb derer sich die vulkanischen Vorgänge abspielten (wie sie es auch heute noch in den noch vorhandenen Gletschern tun z. B. Katla, Grimsvötn).

Bedingt durch diese Vorgeschichte ließen sich folgende vulkanologische Beobachtungen durchführen:

I. Auswurftätigkeit

1. Flüssige Auswurfprodukte:

a) Wurfschlacken: Lavafetzen, die bis zum Aufprall erstarrt sind (z. B. Hekla, Öskjuop/Askja, Eldfall)

b) Bomben: Lavafetzen, die in Luft rotiert sind (z. B. Hekla, Öskjuop/Askja, Eldfall)

c) Schweißschlacken: Lavafetzen, die bei Aufprall noch nicht erstarrt sind (z. B. Ljotipollur; als ,,Lavaschürze'' Eldgjá-Rand)

d) Aschen (Tephra): feine staub- bis sandgroße Lavateilchen (z. B. Hekla, Raudholar b. Hljodaklettar, Hverfjall, Klefarvatn)

e) Bimsstein: zähflüssige, gasreiche, aufgeblähte Lavafetzen; bei plötzlicher Druckentlastung glasig; meist saure Lava (z. B. Hekla, Viti/Askja und kilometerweit östlich davon)

2. Feste Auswurfprodukte (Auswürflinge):

a) Lapilli (Steinchen): Auswürflinge 2 mm – 2 cm Ø (z. B. Hekla 1970, Vikursandur, Viti/Askja)

b) Blöcke: größere Auswürflinge (z. B. Hekla 1970)

3. Tephra: Sammelbegriff für ausgeschleuderte Lockerprodukte (Lapilli, Aschen u. ä.) (z. B. Hverfall, Ludent, Hrossaborg); wenn verfestigt: Tuff

II. Ausflußtätigkeit (Magmaausflüsse)

1. Fladenlava (isl. Helluhraun): leichtflüssig, gasarm, heiß, bildet relativ glatte, flachgewölbte Decken (z. B. Odadahraun, Leihrnukurstrom 1729 am Nordostufer Myvatn/Zeltplatz)

2. Blocklava (und Brockenlava) (isl. Apalhraun): zähflüssig, gashaltig, unterkühlt, bildet schlackige, zerrissene Decken (z. B. Hellisheidi, Hekla 1970, Vikrahraun-Ost/Askja 1961, Eldfall (Westmänner-I.) 1973).

3. Lavasee: je nach trockenem oder nassem Untergrund flache oder zerrissene Flächen (z. B. Dimmuborgir); bei Gasblasen mit größeren Hohlformen

4. Lava-Ogiven: erstarrte Strömungsmarken (z. B. Namshraun am Frostadavatn)

5. Strick- (Seil-)lava: Lava mit dünner Haut, die beim Fließen gestaucht wurde; bes. bei Fladenlava (z. B. Vikrahraun bei Herdubreidarlindir)

6. Schollenlava: Lava mit dicker Kruste, die gestaut und übereinandergeworfen wurde Schollendome: hochgehobene, dicke Krusten (wie vor)

7. Wulstlava (Gekröselava): flüssige Lava, die durch erstarrte Kruste brach und gleich erstarrte (z. B. Hellisheidi, Drekagil)

8. Hornito: ähnl. wie vor, jedoch übereinander türmend (z. B. bei Landmannalaugar, Dimmuborgir)

9. Kissenlava (Pillow-Lava): Lava, die in Wasser rasch abgekühlt und dann (oft radial) gesprungen ist (z. B. Drekagil, Gullfoß)

10. Hyaloklastit (isl. Móberg): in Wasser schnell abgekühlte und zu feinen Glasteilchen zerbrochene Lava – oft mit Kissenlava zusammen oder aus ihr entstanden; in Island meist subglazial entstanden. Häufig auch als Palagonittuff oder -brekzie bezeichnet. Verwittert gelbbräunlich zu Palagonit (z. B. Valafell, Dyngjufjöll/Drekagil, Vindbelgjarfall/Myvatn, Jarlhettur = ,,Kapuzenberge'' u. a.; weiterhin: Basis der Tafelberge: z. B. Herdubreid, Burfell, Bláfjall u. a.)

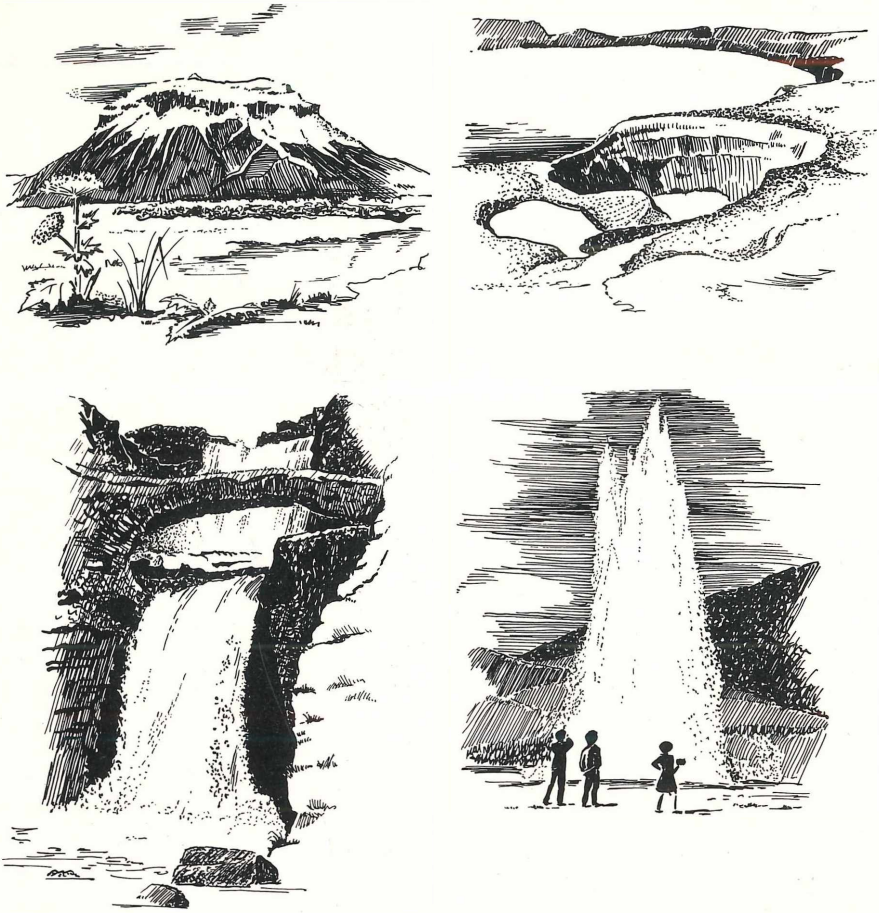


Abb. 3:
a) Herdubreid, der schönste Berg Islands
b) Die Doppel-Caldera der Askja
c) Ófaerafossar in der Eldja
d) Geysir Strokkur
sämtliche Zeichnungen von Ch. Wyklicky

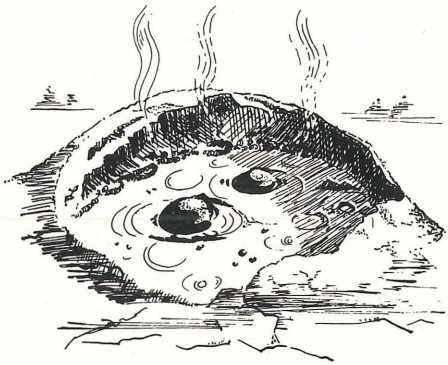
III. Thermaltätigkeit:

1. Thermalquellen: heißes Wasser, oft mit mineralischen Bestandteilen (z. B. Schwefel), bei Kieselsäure Bildung von Sinterterrassen (Geysirit) – teilweise intermittierend (Hveravellir). – Hochthermalquellen (über 50°) (z. B. Hveragerdi, Askja, Namafjall, Krafla, Hveravellir, Haukadalur, Reykjanes, Krisuvik) – Niederthermalquellen (bis 50°) (z. B. Grjotagjá, Viti/Askja, Schwimmbäder in Husavik, Varmahlid, Reykjavik).

2. Springquellen (Geyser): Tiefengrundwasser erreicht durch Aufheizung Siedepunkt und reißt die in engem Schacht darüberliegende Wassersäule mit; durch Druckentlastung







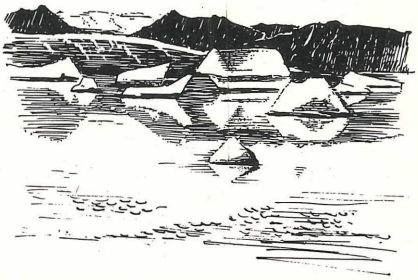


Abb. 4:
a) Arkt. Weidenröschen *(Epilobium latifolium)* b) Papageitaucher *(Fratercula arctica)*
c) Kochender Schlammsprudel in Namaskard d) Eisberge vor dem Breidamerkurjökull
sämtliche Zeichnungen von Ch. Wyklicky

hierbei Dampfbildung (z. B. Strokkur im Haukadalur – siehe Abb. 3d –; im kleineren Umfang: Hveravellir)

IV. Fumarolentätigkeit (Dampftätigkeit):

1. Dampfaustritte, manchmal unter hohem Druck. Bei hohem Grundwasserstand: Schlammtöpfe und -sprudel (z. B. Namafjall, Krafla, Hveravellir – s. Abb. 4c)

2. Solfataren: Dampf mit Schwefelwasserstoff (z. B. Namaskard, Brennisteinsalda, Krisuvik) Ablagerungen von Schwefel und Schwefelverbindungen (Alaun, Alabaster u. a.)

V. Unterscheidung der isländischen Ergußsteine nach chemischer Zusammensetzung:

1. Rhyolith (Liparit): Überwiegend Kaliumfeldspat, Quarz, Glimmer, etwas Augit (Silikat) und Hornblende; sauer (66 – 77 % Kieselsäure), hell, feinkörnig, bei Verwitterung rötlich,

gelb, grün; entspricht dem Tiefengestein Granit. (Gebiet um Landmannalaugar, Laugarfall/ Haukadalur)

2. Obsidian: Wie Rhyolit, aber sehr schnell zu Glas erstarrt, bricht muschelig, scharfrandig, dunkel spiegelnd. (z. B. Landmannalaugar, Hrafntinnurhyggur, z. T. mit Quarzeinlagerungen, z. B. am Illagil-Tal)

3. Basalt: Überwiegend Natriumfeldspat und Biotit-Glimmer daneben Augit, Eisen, Magnesium; basisch (nur 45 – 55% Kieselsäure), dunkel, bei Verwitterung grau und braun; Hohlräume häufig mit Mineralien gefüllt (Mandelsteinlava). Bei sehr langsamer Abkühlung Bildung von polygonalen (meist 5eckigen) Säulen, die senkrecht zur Abkühlungsfläche stehen. – (In Island am meisten verbreitet – z. B. Altbasaltgebiete, die meisten Lavaströme). Als Einlagerungen fanden sich Quarze (Bergkristall), Feldspate, Zeolithe (Chabasit, Stilbit u. a.), Chalcedone (Achat, Jaspis u. a.)

4. Andesit: Zwischen Rhyolith und Basalt stehend (Frostadavatn)

5. Granophyr: Dem Rhyolith nahestehendes teilkristallines Gestein, bei dem sich Quarz und Feldspat durchdringen (Krafla-Westhang)

VI. Vulkanische Formen (Morphologie):

1. Stratovulkane: schichtweise Ablagerung von Laven und Aschen (z. B. Hekla, Dyngjufjöll)

2. Schildvulkane: leichflüssige Basalt-Lava, breit, mit flachen Hängen (z. B. Kolottadyngja, Vadalda, Sandfell, Skjaldbreidur)

3. Hyaloklastitberge: unter Gletschereis (subglazial) entstanden; Lava glasartig zertrümmert, unregelmäßige Formen je nach Abtragung (z. B. Vindbelgjarfjall/Myvatn, Kerlingarfjöll, Kapuzenberge u. a. vgl. II, 9)

4. Tafelberge (Horstvulkane): wie vor, jedoch mit Lavadecke, die vor Abtragung schützt, steil aufragend (z. B. Herdubreid, Burfell, Bláfell – s. Abb. 3a, 5)

5. Tuffvulkane (Maare): Ringförmige Explosionskrater, meist aus Aschen (z. B. Hverfall, Ludent, Hrossaborg), manchmal mit Innenkrater (Hverfjall) oder mit Seen (z. B. Ljotipollur, Viti an der Krafla)

6. Kraterreihen: kleine Vulkane auf Spalten (Linearausbrüche) z. B. Raudarholar, Ludentsborgir, Threngslaborgir, Öskjuop, auf Halbinsel Reykjanes, Eldfall/Westmänner-I.)

7. Pseudokrater: Kraterähnliche Formen, die entstehen, wenn Lava über wasserreiches Gelände fließt (Dampfexplosion) (z. B. Raudholar am Ostrand von Reykjavik, Landbrotsholar bei Kirkjubaejarklaustur, bei Skutustadir, im Myvatn)

8. Krater: Rest der (meist eingefallenen) Austrittsöffnungen (z. B. Strutur, Öskjuop, Viti, Ludentsborgir u. a.)

9. Caldera: Einbruchbecken, das nach Beendigung größerer Eruptionen aus dem Krater entsteht. In Caldera können sich erneut Vulkane bilden (z. B. Askja, 8 x 6 km Ø, Öskjuvatn 4 x 3 km Ø – s. Abb. 3b, 6, 7)

10. Zentralkegel: Kraterhügel in größerem Krater (Hverfjall, Strutur)

11. Vulkanruinen (Schlotfüllung): erstarrte Lava des Zufuhrkanals; später freigelegt (z. B. Hljodaklettar; ein angeschnittener Schlot: Raudholar am Hafragilsfoß)

12. Lavastrom: ausgeflossene, erstarrte Lava; (z. B. jüngere: Hekla 1970, Vikrahraun 1963, Eldfall / Westmänner – Ins. 1973 – s. Abb. 8 –, Leihrnukurhraun 1729 und 1975 – ältere: Bruni/ Hellisheidi; Laugarhraun b. Landmannalaugar; Odadahraun; ältere und jüngere Laxalava u. a.)

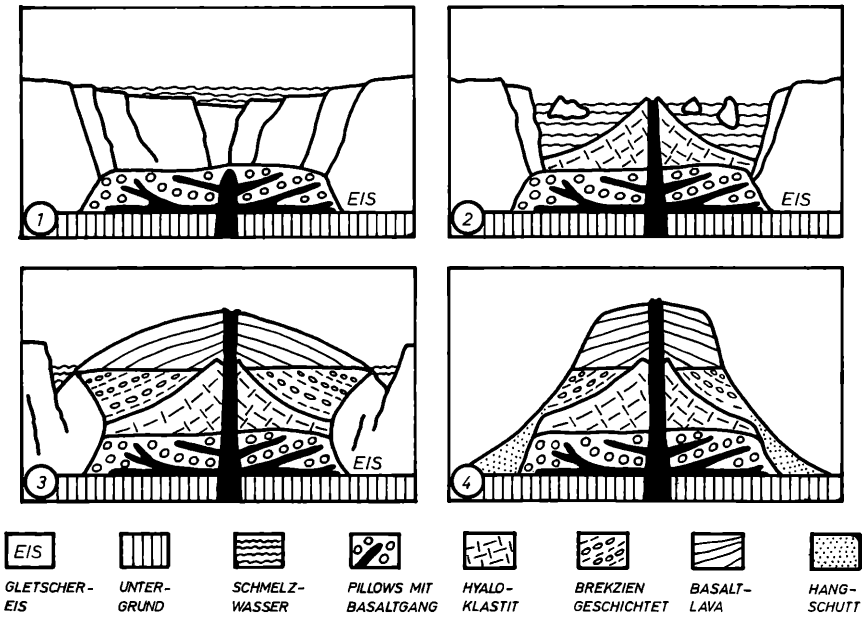


Abb. 5: Subglaziale Entstehung eines Tafelberges nach Th. Einarsson
Zeichnung: L. Wagner

Die Tafelberge Islands sind Vulkane, die in der letzten Eiszeit entstanden. Sie brachen unter dem mehrere hundert Meter mächtigen Gletschereis (subglazial) aus, das damals den größten Teil Islands bedeckte. Im kalten Gletscherwasser bildete sich Kissenlava; ein großer Teil davon „zerspratzte" zu Hyaloklastit. Erst als die Ausfluß- und Auswurfmassen den Spiegel des Gletschersees überschritten hatten, konnte ruhig ausströmende, gasarme Fladenlava eine mächtige Schildvulkan-Decke bilden, die den gegen Erosion wenig widerstandsfähigen Hyaloklastit unter ihr vor Abtragung schützte. – Auf der Herdubreid, dem wohl schönsten Berg Islands (1680 m NN – s. Abb. 3a) entstand zuletzt noch ein kleiner Pik-Vulkan (Gipfel-Krater).

---

13. Lavadecke: ausgeflossene Lava, die weite Flächen überdeckt (Spaltenausbrüche) (z. B. Hellisheidi, Odadahraun); oft viele Decken übereinanderliegend (unit flows; bis 1000 m und mehr z. B. Altbasalte im Westen und Osten wie Nupafjall, um Allmannskard-Paß, Ostfjördur, gut aufgeschlossen unterhalb des Dettifoß, Berge am Öxnadalur u. a.)

14. Vulkaninsel: z. B. Surtsey – Eyja (Öskjuvatn), Sandey (Thingvallavatn)

B) Beobachtete Folgen von Krustenbewegungen (Tektonik)

1. Klüftung: Rißbildung (z. B. Gefällskante des Gullfoß folgt vorgezeichneter Kluftlinie)

2. Spalten und Gräben: lineare Vertiefungen; in Island z. T. verursacht durch das Auseinan-

derdriften der Insel, im Süden NE-SW-, im Norden N-S-Richtung. Auf und in ihnen bilden sich häufig Vulkane (meist Vulkanreihen): z. B. Eldgjá, Grjotagjá, Sveinar-Graben, Hrafnagjá, Allmanagjá – jüngste Spalten (1975 – 1977): am Vestur-Sandur (Axarfjördur), westl. Namafjall, östl. der Grotagjá, in Dimmuborgir, Hverfall (Westseite)

3. Verwerfungen: Hebungen und Senkungen eines Teils der Erdrinde längs einer Kluft oder Spalte. Der dabei entstehende Unterschied ist die Sprunghöhe. (Kleine Sprunghöhen: Öfarafoss (Naturbrücke), Grjotagjá, Allmanagjá, Leihrnukur 1975; große Sprunghöhe: am Bardardalur (westl. Godafoss))

4. Epirogenetische Bewegungen: a) Landhebungen: Tjörnes (Meeressedimente über Wasserspiegel), Strandlinien 50 m NN (Glazialisostasie), (z. B. Hamarinn bei Hveragerdi) b) Landsenkungen: Fjördur = ,,ertrunkene" Täler (z. B. Berufjördur (Ostisland); Eyjafjördur (b. Akureyri)

5. Schrägstellungen: bei Hebungen oder Senkungen (z. B. Altbasaltdecken bei Höfn)

6. Erdbeben: Das isländische Fernsehen brachte am 12.8.1977 Aufnahmen von verbogenen Rohrleitungen an der Krafla, die wir wenige Tage zuvor noch unverbogen gesehen hatten. – Bergsturz Ingolfsfjall durch Erdbeben 1896 ausgelöst.

2. Abschnitt: Außenbürtige (exogene) Kräfte

A. Glaziologische Beobachtungen: (Gletscher und Gletscherwirkungen)

Island heißt ,,Eisland" Während in den Eiszeiten (bes. der letzten) fast ganz Island – von einigen Nunatakkern bes. im Norden abgesehen – von mächtigen Eismassen überzogen war, sind heute noch 11,5% der Insel von Gletschern bedeckt (s. Abb. 10).

I. Gletscherarten:

1. Plateaugletscher (Myrdalskjökull, Vatnajökull, Langjökull, Hofsjökull)

2. Abflußgletscher/Talgletscher: (vom Vatnajökull: Skeidarar-, Skafta-, Kviar- Breidamerkurjökull u. a. – vom Langjökull: Nyrdri-, Sudur-Skridjökull (am Hvitarvatn). Im Vatnajökull höchster Berg Islands: Hvannadalshnukur (2119 m) als aus dem Eis ragender Nunatak.

II. Gletscherwirkungen:

1. Endmoräne (und Seitenmoräne): transportierter, an der Stirnseite des Gletschers abgelagerter Schutt, der beim Abschmelzen des Eises als Wall zurückbleibt (z. B. Svinafellsjökull, am Breidarlon)

2. Grundmoräne: Schutt, der unter dem Eis abgelagert wurde (z. B. isländische Wüste Odadaraun, Hochland am Kvalvegur) z. T. darunter größere Blöcke (Findlinge – z. B. südl. von Hrossaborg, südl. Kvalvegur) – Tillit: alte moränenartige Einlagerungen in Basalt (Ofaerafoss)

3. Gletscherschliff: Gesteine, durch das Eis gegelättet (z. B. Svinafellsjökull, oberhalb des Gullfoss – abgehobelte Basaltsäulen: Kirkjubaejarklaustur) – Rundhöcker (südl. Egilstadir)

4. Gletscherschramme: auf Gesteinen; durch härtere Gesteine geritzt, die vom Eis darübergeschoben wurden (z. B. oberhalb Gullfoss)

5. Gletschersee: Schmelzwasser, das meist durch Moränen gestaut wird; auf Island z. T. mit Eisbergen (z. B. Breidarlon – s. Abb. 4d –, Hvitarvatn)

6. Karbildung: Hohlformen in Tertiärbasalten (z. T. als Hängetäler auslaufend: Breiddalur, Hagöng)

7. Trogtalbildung: U-förmige Aushobelung vorhandener Täler (z. B. Breiddalur, Öxnadalur)

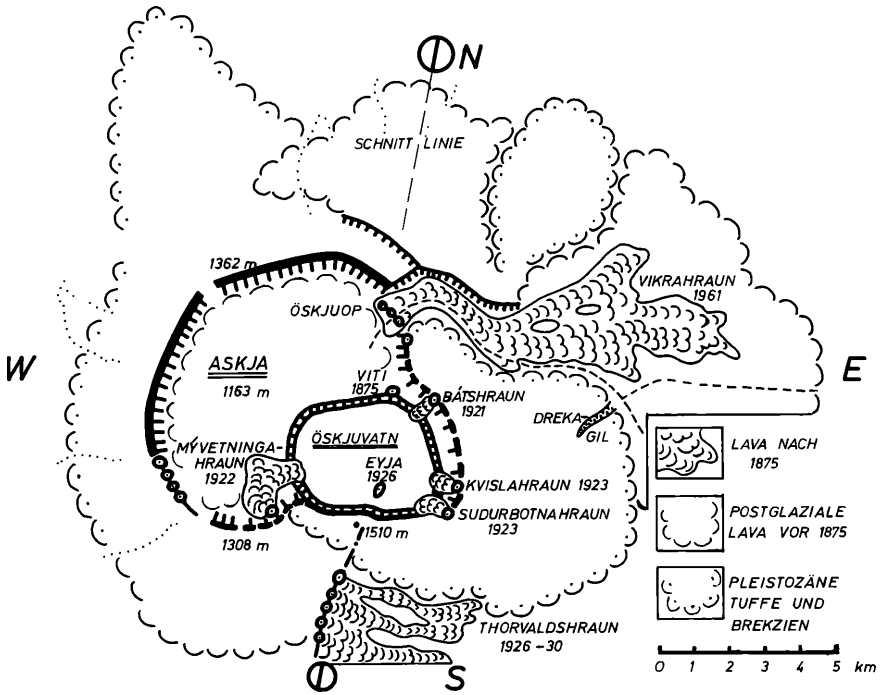


Abb. 6: Die Askja im Dyngjuföll, Aufsicht Ø – Ø Schnittlinie auf Abb. 7

Zeichnung: L. Wagner

Die Doppel-Caldera der Askja (Aufsicht-Abb. 6, Entstehungs-Schema-Abb. 7 und Abb. 3b)

Im isländischen Hochland liegt inmitten der Dyngjuföll, eines in der letzten Eiszeit entstandenen, meist aus Kissenlava und Hayloklastit aufgebauten, bis 1510 m hohen Bergstockes, eine der großartigsten Landschaften der Vulkaninsel: die Doppel-Caldera der Askja („Schachtel"). Der erste Caldera-Einbruch (8 x 6 km; auf Abb. 3b äußerer Rand) erfolgte nach der letzten Eiszeit. Im Jahre 1875 kam es zu einem gewaltigen Ausbruch, der vor allem ungeheure Mengen von Bims förderte. Der Explosionskrater, ein tiefer Kessel („Viti"), ist heute mit schwefelhaltigem Wasser gefüllt (1977 maßen wir 25°, an den Quellaustritten 42°, an den Solfataren 100°). Erst nach dem Viti-Ausbruch brach wohl infolge von Massenverlust in der Tiefe nach und nach die zweite Caldera ein, die heute mit dem 4 x 3 km großen, 170 m tiefen Öskjuvatn gefüllt ist (Wassertemperatur 1977 am Rand 9°). Unter den Ausbrüchen der 1920er Jahre ist die Entstehung der Insel Eyja bemerkenswert. 1961 kam es zu einem großen Ausbruch am Askja-Zugang (Öskjuop), der einen über 9 km langen Lavastrom (Vikrahraun) askja-auswärts nach Osten entsandte.

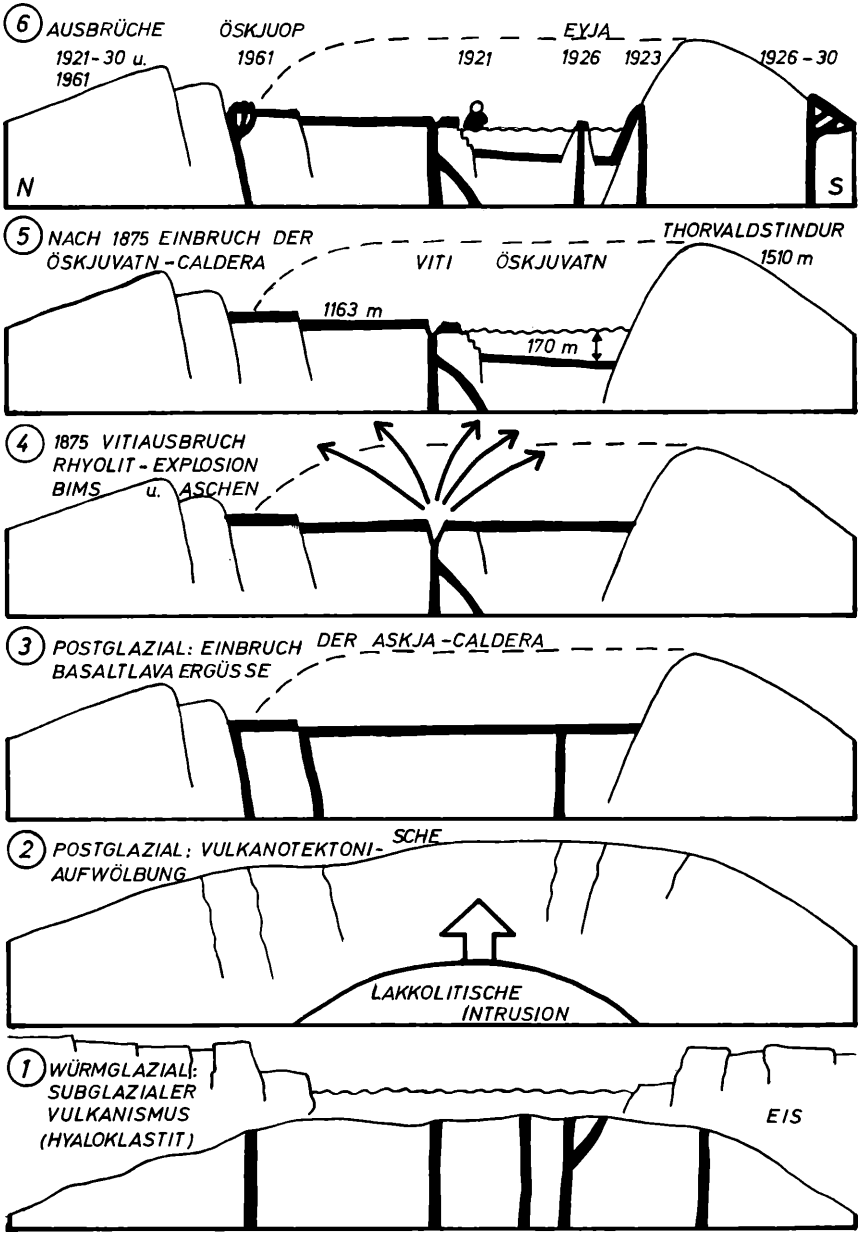


Abb. 7: Entstehung der Askja Zeichnung: L. Wagner

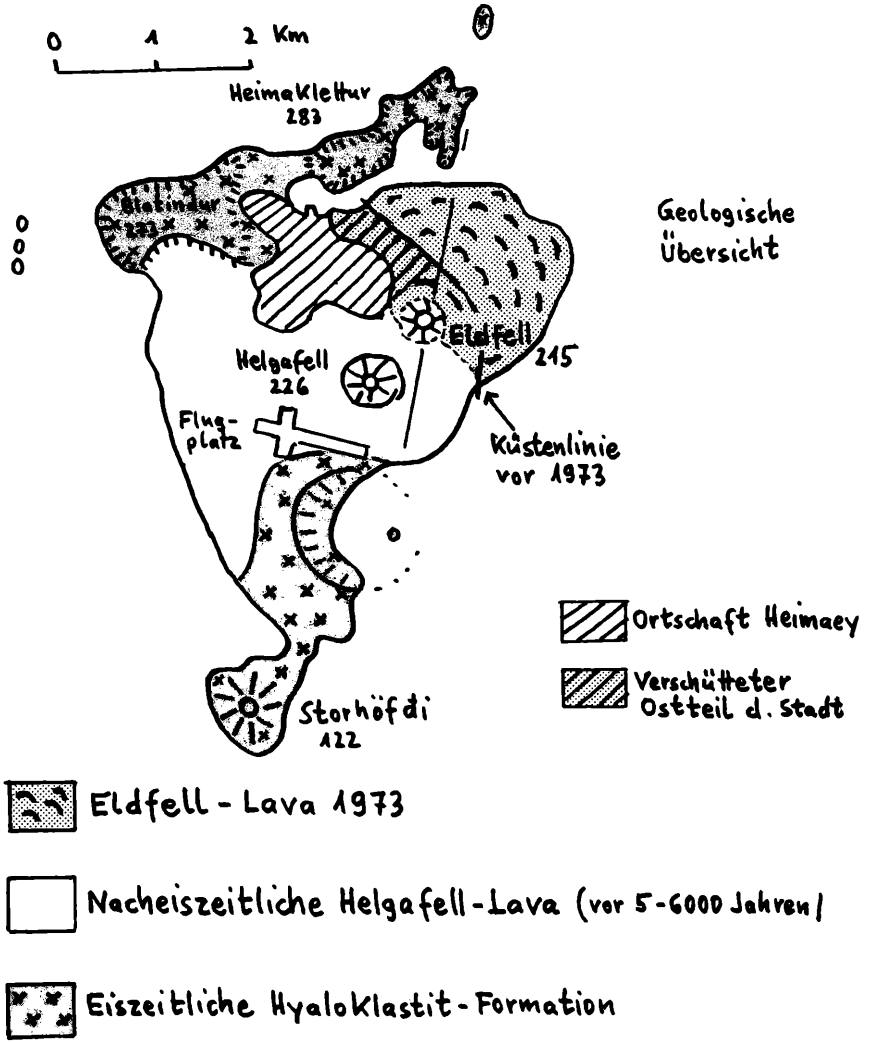


Abb. 8: Heimaey (geologische Übersicht)

III. Gletscherflußwirkungen:

1. ,,Gletscherlauf" (Jökulhlaup): Gletscherhochwasser, durch Vulkanausbrüche unter Gletschern erzeugt (dabei z. B. Freilegung der Schlote in Hljodaklettar)

2. Sander (Sandur): Ablagerungen von Gletscherflüssen im flachen Gletschervorland (Sand- und Schotterebenen z. B. Skeidararsandur)

IV. Postglaziale Bodenfrostwirkungen (in der abklingenden Eiszeit):

1. Bodenfließen: von Tauwasser durchnäßter Boden kam auf gefrorenem – (Dauerfrost-) Boden ins Rutschen (z. B. Ostisland)

2. Thufur (,,Auffrier-Hügelchen", bis 1 m hoch): aufgetauter Boden auf gefrorenem Boden, der durch abwechselndes Tauen und Frieren unregelmäßig gehoben und übereinander geschoben wurde (vgl. Buckelwiesen in Oberbayern oder Frostaufbrüche; z. B. bei Asbyrgi und westlich Hljodaklettar)

3. Spaltenfrost: Auseinanderreißen von Boden und Gesteinen durch eingedrungenes, gefrierendes Wasser (Volumenausdehnung – z. B. Schutt am Allmannskard-Paß, Fuß der Herdubreid; zinnenartige Abwitterung am Skridufall/Breiddálur, Bergsturz an Hraundrangi-Spitze/Öxnadalur – ,,Tröllabraud/Riesenbrot" in Hljodaklettar)

B. Hydrologische Beobachtungen (Gewässer und Wasserwirkungen)

I. Flußtypen (Einteilungen nach Sigurjón Rist):

1. Gletscherflüsse = Jökulsá: trüb, größte Wasserführung im Sommer = Gletscherschmelze – (z. B. Thjorsá, Jökulsá á Fjöllum, Skandafljot, Hvitá, Sandá u. a.)

2. ,,Wildwasser" = Dragá: wasserundurchlässiger Untergrund, stark schwankende Wassermengen; größte Wasserführung im Frühjahr = größter Niederschlag – (z. B. Lagafljot, Hammersá, Laxá)

3. Quellflüsse = Lindá: klar, oft an Oasen (z. B. Lindá b. Herdubreidarlindir)

II. Abtragung:
Jökulsá á Fjöllum trägt in 1 Liter Wasser 2 g Schwebteilchen.

III. Erosion:

1. Tiefenerosion: meist in hartem Gestein z. B. Drekagil (Dyngjuföll)
Canon der Jökulsá á Fjöllum unterhalb Dettifoß, Asbyrgi, Dimmagrof-Schlucht unterhalb Gullfoss (durch Klüftung vorgezeichnet) u. a.

2. Breitenerosion (mit Mäanderbildung): in weichem Gestein, Prall- und Gleithangbildung z. B. Thjorsá, Tungnaá

IV. Wasserfälle (nach der Systematik von Schwarzbach 1967):
– Destruktive Wasserfälle:

1. Konsequente Wasserfälle: finden ,,Fallmacher" vor
a) Talblockierung (z. B. Godafoss durch Lavastrom, Laxafluß durch Jüngere Laxa-Lava)
b) Mündung von Hängetälern (z. B. Skogafoss; konnten wir wegen Wetter nicht aufsuchen)
c) Einmündung in Hohlform (Graben): (z. B. Ofaerafossar in Eldgjá s. Abb. 3c)
d) Tektonische Stufe (Verwerfung): Öxararfoss (Alllmanagjá)

2. Subsequente Wasserfälle: verursachen ihren ,,Fallmacher" selbst; bei Wechsel von harten und weichen Schichten; mit rückschreitender Erosion (z. B. Svartifoss, Dettifoss, Hafragilsfoss, Godafoss, Gullfoss (s. Abb. 9) – ehemaliger Wasserfall: Asbyrgi). – Konstruktive Wasserfälle kommen in Island (wegen Kalkmangel) nicht vor.

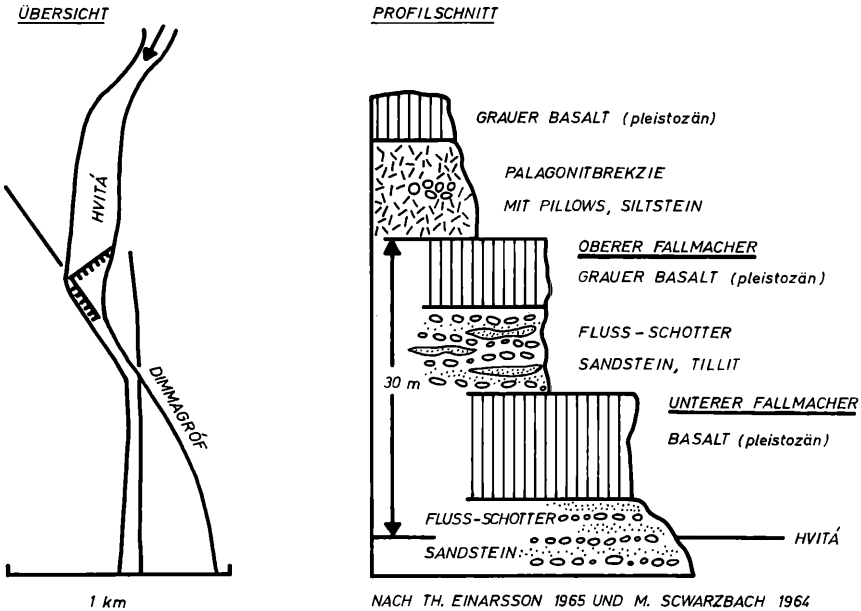


Abb. 9: Gullfoss-Wasserfall, Übersicht und Profilschnitt

Unter den Wasserfällen Islands ist der Gullfoss wohl der großartigste. Er besteht aus zwei Fällen (gesamt 30 m), die in rechtem Winkel zueinander stehen. Die Schrägstellung des oberen Falles im Fluß ist durch eine Klüftung bedingt; der untere Fall folgt einer NNW-SSO-Spalte (Dimmagróf). Die Hvitá („Weißer Fluß") ist bei ihrer Erosionstätigkeit auf ein wechselndes Bodenprofil von harten Basaltbänken und lockeren Schottern und Sanden gestoßen und hat dadurch bedingt die Gefällskurve nicht ausgleichen können und so die Fälle selbst verursacht (subsequenter Wasserfall). – Im Gegensatz dazu wurde die auf Abb. 3c gezeigte Nordari-Ofaera durch die wahrscheinlich vor 1200–1500 Jahren entstandene Eldgjá, die größte Vulkanspalte der Erde, zum Sturz in die Tiefe gezwungen (konsequenter Wasserfall). Durch Verwerfung sank danach der Rand der Schlucht ab; die vom oberen Fall herabgestürzten Wassermassen räumten die unter der Lavadecke liegenden lockeren Schichten aus; dadurch entstand eine Naturbrücke.

V. Akkumulation:
Ablagerung von Geröll, Sand, Ton

1. Flußaufschüttungen (Alluvionen): sich laufend verändernde Sand- und Kiesbänke, zwischen denen der Fluß in mehreren Armen mäandrierend hindurchfließt (z. B. Thorsá, Tungnaá, mittlere Jökulsá á Fjöllum u. a. – vgl. Alpenvorland nach den Eiszeiten!)

2. Sander: breite Aufschüttung der Gletscherflüsse im flachen Gletschervorland (z. B. Skeidararsandur, Austur- und Vestursandur am Axarfjördur)

3. Terrassenbildungen: Aufschüttungen mit nachfolgender Einschneidung (z. B. Jökuldalirtal, Fjnoská)

VI. Seenbildung:

1. Moränensee (Stau durch Endmoräne): Hvitarvatn, Breidamerkursarlon u. a.
2. Glaziale Talseen: durch Gletscher ausgefurchte Hohlformen, meist mit Endmoräne: z. B. Lagarfljot-See (Lögurinn-S.), wohl auch Ljosavatn
3. Abdämmung durch Schwemmkegel: z. B. Skriduvatn
4. Abdämmung durch Lavastrom: z. B. Myvatn, (kleinere glaziale Hohlform schon vorher vorhanden)
5. (ehemalige) Abdämmung durch Gletscher: Fjonská-Tal (Seeterrassen als Reste)
6. Aushöhlung durch (ehem.) Wasserfall: Botnstjörn (Asbyrgi)
7. Tektonische Senke: z. B. Thingvallavatn (hier auch glaziale Erosion und Lavastromabdämmung beteiligt), Frostadavatn, Öskjuvatn (Caldera), Kleifarvatn
8. Maare in Tuffvulkanen und Kratern: Ljotipollur, Viti/Askja, Viti/Krafla

C. Äolische Beobachtungen (Wind und Windwirkungen)

I. Winde:
Bedingt durch den Gegensatz von warmen und kalten Luftmassen (Islandtief entsteht zwischen der Insel und Grönland) sowie der unterschiedlichen Erwärmung von Land und Meer ist es in Island selten windstill. Am 11. August 1977 herrschte auf dem Meer Windstärke 11; in der Wüste dürfte er nicht viel geringer gewesen sein.

II. Deflation:
Windabtragung, Ausblasung: (am deutlichsten 1974 Staubsturm im Vikursandur / 1977 Staubsturm (s. o.) am Kvalvegur (bes. Hveravellir und Hvitarvatn)

III. Korrasion:
Windschliff durch harte Sandkörner: glattpolierte Findlinge (südl. Hrossaborg), Windkanter (Ingolfshöfdi und nördlich Grimstadir)

IV Äolische Akkumulation: Ablagerung (z. B. Sanddünen bei Ingolfshöfdi, östl. Dimmuborgir mit Rippelmarken)

D. Marine Beobachtungen (Meereswirkungen)

I. Erosion:
Abtragung der Küste – (z. B. Steilküste Ingolfshöfdi, Tjörnes, Reykjanes)

II. Akkumulation:
Anlandung (z. B. Ausgleichsküste mit Nehrungen und Haff (Lon) an der Südküste, Ostküste sowie am Axarfjödur)

III. Sedimentation:
(Frühere) Ablagerungen; später gehoben: Westtjörnes – Tertiäre und frühpleistozäne Sedimente mit Mactra (Trogmuschel) – Cardium groenlandicum (Grönländ. Herzmuschel u. a.) (Hallbjarnarstadaá)

5. Floristische Beobachtungen in Island

In Island kommen etwa 440 Arten höherer Pflanzen (Phanerogamen und Gefäßkryptogamen), 480 Moosarten und 450 Flechtenarten vor, dazu eine Reihe von Pilzen. (Löve 1970, führt in seiner Flora zwar 516 höhere Pflanzen auf; diese werden aber in der *„Flora Europaea"* nicht mehr alle als eigene Arten geführt.) Davon dürften $^3/_4$ die letzte Eiszeit (Abb. 10) an warmen Stellen überlebt und sich anschließend wieder ausgebreitet haben; die übrigen sind durch Wind, Meeresströmungen und Vögel herbeigetragen oder den Menschen eingeschleppt worden (vgl. Schutzbach 1976; 188).

Die meisten Pflanzen gehören dem nordeuropäischen Florenreich an; davon haben ein Drittel arktisch-alpine, zwei Drittel boreal-gemäßigte Verbreitung. Die meisten kommen auch in Skandinavien und Schottland, zum Teil auch auf Grönland vor. Nur acht Arten sind von Nordamerika her eingewandert. Eine ganze Reihe Pflanzen kennt man auch aus unseren Alpen; sie wachsen in Island jedoch in bedeutend tieferen Lagen (bis fast auf Meereshöhe hinunter). Einige dieser Pflanzen, so z. B. die Silberwurz, werden in unseren Bergen als Eiszeitrelikte angesehen.

Die Vegetationszeit ist infolge der Klimabedingungen (mittlere Jahrestemperatur je nach Höhenlage der Meßstation –0,1 bis 4,6 Grad; zum Vergleich Augsburg: 8,1 Grad) in Island – ähnlich wie in unseren Alpen – recht kurz; sie reicht im allgemeinen vom Mai bis Juli; in höheren Lagen bis August. Daher war zu unserer Exkursionszeit ein großer Teil der Pflanzen schon verblüht, wodurch Unterscheidung und Bestimmung mitunter erschwert wurden. Von den in Island vorkommenden 440 „höheren" Pflanzen konnten jedoch immerhin 135 (= 30%) aufgefunden und determiniert werden. Das ist in Anbetracht der kurzen Exkursionszeit durchaus erfreulich, wenn man dazu bedenkt, daß manche Arten nur vereinzelt an entlegenen Standorten vorkkommen und ein Zehntel allein auf die *Cyperaceen* (Sauergräser, besonders Seggen) entfällt, von denen die meisten im August weder Blüte noch Frucht zeigten. Dazu kam, daß außer einer Dame (Frau Böhm 1974) und mir kein Teilnehmer mit botanischen Vorkenntnissen dabei war. Moos- und Flechtenspezialisten, die in Island ihre helle Freude haben könnten, fehlten.

Im folgenden versuche ich, die von uns aufgefundenen Pflanzen, den Biotopen zuzuordnen, in denen sie hauptsächlich vorkommen. Diese Aufführung bei einer bestimmten Vegetationsgesellschaft besagt jedoch nicht, daß die betreffende Pflanze nicht auch in anderen Biotopen vorkommen kann. Man könnte natürlich die Arten auch in der Reihenfolge des botanischen Systems bringen; es erschien mir jedoch sinnvoll, mit den Pflanzen auch die zugehörigen größeren Standortgesellschaften darzulegen, wie sie sich dem Islandfahrer im Gelände darbieten:

1. Meeresstrand: meist sandiger Boden, oft mit Geröll (auf unserer Exkursion z. B. bei Höfn und Kap Reykjanes):

Atriplex patula	Rutenmelde (auch in 13)
Honkenya peploides	Salzmiere
Cakile edentula	Eßbarer Meersenf
(var. islandica)	(aus Nordamerika)
Mertensia maritima	Blauglöckchen
Plantago maritima ssp. borealis	Nordischer Meeresstrandswegerich

2. Felsküste (z. B. Tjörnes, Ingolfshöfdi)

Cochlearia groenlandica ssp. islandica	Isländisches Löffelkraut

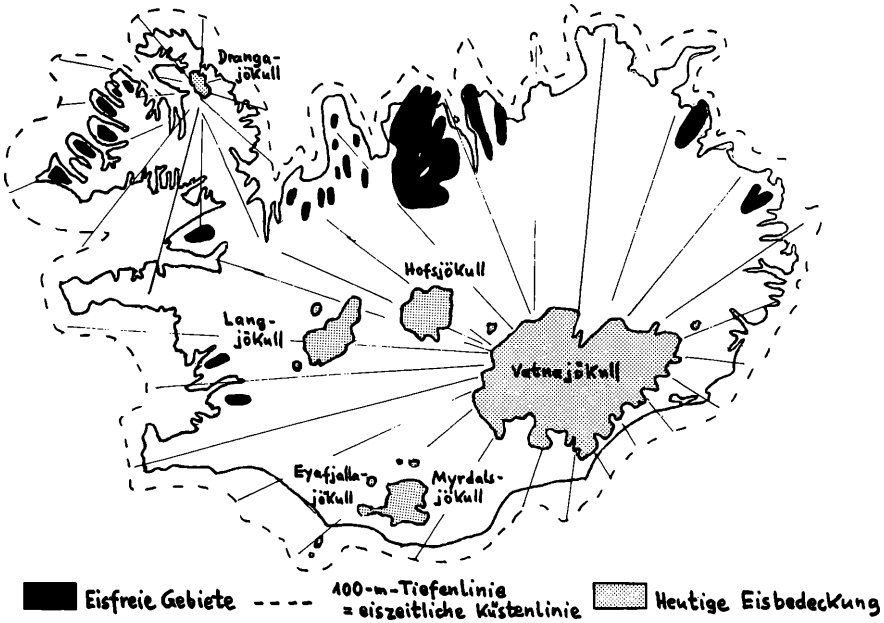


Abb. 10: Island in der Weichsel-Eiszeit (letzte Eiszeit) nach Th. Einarsson 1967

3. Gewässer (Seen, Teiche): (hier: Nähe Myvatn-See)

Hippuris vulgaris	Tannenwedel

Den speziell bei heißen Quellen vorkommenden *Ophioglossum azoricum* – Natternfarn haben wir leider nicht gefunden.

4. Sümpfe – isl.: floar – meist verlandete Gewässer oder Überschwemmungsböden, sehr naß; Arten z. T. auch in Biotop 5 vorkommend (auf unserer Exkursion z. B. Landmannalaugar, Herdubreidarlindir)

Triglochin palustre	Sumpfdreizack
Eriophorum angustifolium	Schmalblättriges Wollgras
Eleocharis palustris	Gew. Sumpfbinse
Caltha palustris	Sumpfdotterblume
Potentilla palustris	Sumpf-Blutauge
Geum rivale	Bach-Nelkenwurz
Galium uliginosum	Sumpf-Labkraut

5. Flachmoore und Feuchtwiesen – isl. myrar: Etwas höher über dem Grundwasserspiegel; oft bültig; einige Arten auch in 4 vorkommend. (Auf unserer Exkursion z. B. bei Höfn, bei Grimstadir, Herdubreidarlindir, am Kjalvegur):

Equisetum palustre	Sumpfschachtelhalm
Eriophorum scheuchzeri	Scheuchzers Wollgras (auch 4)
Carex microglochin	Grannen-Segge

Carex fusca	Braune Segge
Carex canescens	Graue Segge
Carex rariflora	Seltenblütige Segge
Carex lyngbyei	Lyngbye-Segge (aus Nordamerika / auch 4)
Alopecurus aequalis	Roter Fuchsschwanz (auch an 3)
Poa trivialis	Gemeines Rispengras
Parnassia palustris	Sumpf-Herzblatt
Saxifraga hirculus	Moor-Steinbrech (auch in 8 und 11)
Epilobium palustre	Sumpf-Weidenröschen
Lomatogonium rotatum	Runde Saumnarbe (aus Nordamerika / auch in 11)
Pinguicula vulgaris	Gewöhnliches Fettkraut
Angelica archangelica	Erzengelwurz (auch an 3, 9 und 11)

6. Quellfluren: hellgrüne Moosteppiche. (z. B. im Jökuldalir)

Philonotis fontana	Quellmoos
Saxifraga stellaris	Stern-Steinbrech
Epilobium alsinifolium	Mierenblättriges Weidenröschen

7. Heiden – isl.: molendar oder moar- und Hochheiden – isl.: heidar: Im Tiefland oft geschlossene, in höheren Lagen lückige Zwergstrauch- und Kräuterbestände. Große Areale bedecken sie in der Thufur-Landschaft, die geologisch-genetisch unseren oberbayerischen Buckelwiesen entspricht. Die Zusammensetzung im einzelnen ist vielfach vom Kleinklima abhängig.

In den Hochheiden kommen viele Arten gar nicht mehr oder nur verkümmert vor. Ausgesprochene Hochheide-Arten sind mit Hh gekennzeichnet.

Viele der nachstehenden Arten finden sich auch in den Pionierrasen und Geröllfeldern (s. Biotop 8). – (Auf unserer Exkursion z. B. vor Burfell, am Sjonasker (Skaftafell), westl. Hljodaklettar, Tjörnestá, am Myvatn u. a.).

Zwergsträucher:

Juniperus communis	Wacholder
Salix glauca ssp. arctica	Arktische Weide
Betula nana	Zwergbirke (oft beherrschend)
Rubus saxatilis	Stein-Brombeere
Empetrum nigrum	Krähenbeere
Calluna vulgaris	Heidekraut
Arctostaphylos uva-ursi	Bärentraube
Vaccinium vitis-idaea	Preißelbeere
Vaccinium uliginosum	Rauschbeere (auch in 5 und 14)
Vaccinium myrtillus	Heidelbeere (auch in 14)

Kräuter:

Equisetum variegatum	Bunter Schachtelhalm
Selaginella selaginoides	Dorniger Moosfarn (auch 11)
Botrychium lunaria	Echte Mondraute (auch 11)
Tofieldia pusilla	Zwerg-Simsenlilie
Luzula multiflora	Vielblütige Hainsimse
Phleum commutatum	Veränderliches Lieschgras (auch 11)

Deschampsia flexuosa	Geschlängelte Schmiele (bes. Hh)
Poa balfourii	Balfours Rispengras
Carex adelostoma	Verborgenmündige Segge
Habenaria hyberboraea	Frigga-Kraut (Orchidee; aus Nordamerika)
Leuchorchis albida	Weißzüngel (Orchidee; auch in 11)
Polygonum viviparum	Lebendiggebärender Knöterich (bes. Hh; auch in 11)
Thalictrum alpinum	Alpen-Wiesenraute
Draba daurica	Daurisches Felsenblümchen
Rhodiola rosea ssp. arctica	Arktische Rosenwurz (bes. Hh; auch 9)
Pyrola minor	Kleines Wintergrün
Gentiana nivalis	Schnee-Enzian (bes. Hh)
Pedicularis flammea	Flammendes Läusekraut (bes. Hh)

Moose:

Grimmia hypnoides	Kissenmoos
Polytrichum spec.	Haarmützenmoos- (Art)

Flechten:

Cladonia rangiferina	Rentierflechte
Cladonia spec. aus: Sekt. Clausae	Becherflechte (Art nicht näher bestimmt)
Neuropogon sulphureus	Schwefelgelbe Flechte
Alectoria nigricans	Schwärzliche Hahnenflechte
Alectoria ochroleuca	Bleichgelbe Hahnenflechte
Cetraria islandica	Isländisches ,,Moos''

8. Pionierrasen und Geröllfluren – isl. melar:
Heide und Hochheide verzahnen und überlappen sich in humusarmen, steinigen Böden, vor allem in höheren Lagen mit einem Biotop, den man in Analogie zu unserem alpinen Begriff am besten mit ,,Pionierrasen'' benennt; er geht in Geröllfluren über. Verschiedene der aufgeführten Arten finden sich auch in Heiden und Flachmooren (Biotop 7 und 9). (Beobachtet z. B. oberhalb Landmannalaugar, im Hochland)

Salix herbacea	Krautweide (auch Hh)
Poa alpina ssp. vivipara	Lebendgebärendes Alpenrispengras
Festuca supina	Zwergschwingel
Juncus trifidus	Dreispaltige Binse
Oxyria digyna	Säuerling
Cerastium alpinum	Alpen-Hornkraut
Arenaria norvegica	Norwegisches Sandkraut
Silene alpina	Alpen-Pechnelke
Silene vulgaris ssp. maritima var. islandica	Isländisches Leimkraut
Silene acaulis	Stengelloses Leimkraut
Saxifraga cespitosa	Rasen-Steinbrech
Saxifraga rosacea	Rosen-Steinbrech
Saxifraga aizoides	Fetthennen-Steinbrech (auch 9)
Dryas octopetala	Silberwurz
Alchemilla alpina	Alpen-Frauenmantel
Potentilla crantzii	Zottiges Bergfingerkraut
Epilobium latifolium	Arktisches Weidenröschen (aus Nord-Amerika, Abb. 4a)

Loiseleuria procumbeus	Alpenazalee
Armeria maritima ssp. planifolia	Ebenblättr. Grasnelke (auch Hh)
Gentianella campestris ssp. islandica	Isländischer Feldenzian (auch in 11)
Thymus praecox ssp. arcticus	Arktischer Quendel
Euphrasia frigida	Kälteliebender Augentrost
Galium verum	Echtes Labkraut
Gnaphalium supinum	Zwerg-Ruhrkraut (auch 11)
Erigeron uniflorum	Einblütiges Berufkraut

Flechten:

Peltigera aphtosa	Apfelgrüne Schildflechte
Peltigera spec.	Schwarze Schildflechte

Bemerkung:
Die ,,edaphischen'' Wüsten Islands (30%), die trotz genügender Niederschläge Trockengebiete sind, weil alles Wasser sofort im lockeren Sand- oder Geröllboden (Grundmoränenlandschaft) versickert, sind fast pflanzenleer; selten sieht man Silene vulgaris, Silene acaulis oder Armeria maritima (z. B. Odadahraun).

9. Felsen und Lavafelder – isl. klettur i hraunar: oft mit Geröllfluren verbunden (z. B. Hellisheidi, Fladenlava am Myvatnsee u. a. d. Herdubreid)

Cystopteris fragilis	Blasenfarn (Lavaspalten)
Dryopteris dilatata	Dorniger Wurmfarn (Lavaspalten)
Poa glauca	Blaugrünes Rispengras (auch in 8)
Cardaminopsis petraea	Felsen-Schaumkresse
Sedum villosum	Behaarte Fetthenne (auch in 7 und 11)
Sedum acre	Scharfer Mauerpfeffer (auch in 10)
Saxifraga cespitosa ssp. groenlandica	Grönländischer Rasensteinbrech
Rhacomitrium canescens	Graues Zackenmützenmoos
Rhacomitrium lanuginosum	Wolliges Zackenmützenmoos

Neben Schildflechten (s. bei 8)

Rhizocarpon geographicum	Landkartenflechte (Krustenflechte)
Lecidea spec.	Lagerflechte (Krustenflechte)

10. Sandhänge und Binnendünen – isl. sandhollar, sandaldar: (z. B. bei Dimmuborgir, Hrossaborg, Axarfjördur)

Juncus arcticus	Arktische Binse
Leymus arenarius	Strandroggen
Rumex acetosella	Kleiner Sauerampfer
Potentilla anserina	Gänse-Fingerkraut

11. (Unkultivierte) Grasfluren, Wiesenhalden – isl. graslendar oder vallendar: Im Tiefland bzw. an Südhängen mittlerer Lagen bei genügend Niederschlag (z. B. Skaftafell, Ostfjorde, b. Husavik, Leuchtturm Kap Reykjanes u. a.)

Equisetum arvense	Ackerschachtelhalm (auch 7 und 10)
Festuca ovina	Lebendgebärender Schafschwingel
Poa pratensis	Wiesen-Rispengras

Deschampsia cespitosa	Rasenschmiele (auch 7 Hh)
Agrostis stolonifera	Weißes Straußgras
Cerastium arcticum	Arktisches Hornkraut
Alchemilla vulgaris	Gemeiner Frauenmantel
Vicia cracca	Vogelwicke (auch in 10)
Euphrasia brevipila	Kurzhaariger Augentrost

wenn krautreicher:

Geranium silvaticum	Waldstorchschnabel (auch in 13)
Galeopsis tetrahit	Gemeiner Hohlzahn
Bartsia alpina	Alpentrauerblume, Alpenhelm
Rhinantus minor	Kleiner Klappertopf
Plantago lanceolata	Spitzwegerich
Campanula rotundifolia	Rundblättr. Glockenblume
Achillea millefolia	Schafgarbe (auch 10)
Erigeron boreale	Nordisches Berufkraut

12. Kultur-Wiesen (z. B. Tiefland bei Sellfoß, Höfn, Husavik, Akureyri)

Festuca rubra	Rotschwingel
Lolium perenne	Ausdauerndes Weidelgras
Ranunculus acer var. borealis	Scharfer Hahnenfuß
Trifolium repens	Weißklee
Trifolium pratense	Roter Wiesenklee
Plantago lanceolatum	Spitzwegerich
Taraxacum officinale	Gemeiner Löwenzahn
Leontodon autumnale	Herbstlöwenzahn

13. Wald – isl. skogar: Island war nach der letzten Eiszeit in tieferen Lagen bewaldet. Durch Raubbau verlor die Insel ihren Baumbestand. Heute gibt es Wälder meist nur als Buschwald (Thjorsá, Skaftafell, Myvatn-Gebiet); höhere Wälder fanden wir im Vaglaskogur (Fjonoska-Tal), im Nupsstadarskogur (Nationalpark Skaftafell) sowie im ausgedehnten Forstgebiet Hallormsstadaskogur (am Lagafljot-See; dort mit forstlich eingebrachten fremden Holzarten).

Es finden sich:

Betula pubescens	Moorbirke
(mit ssp. tortuosa)	Gedrehte Moorbirke
Salix glauca ssp. arctica	Arktische Weide (auch 7)
Salix lanata	Wollige Weide (auch 7)
Salix phylicifolia	Zweifarbige Weide (auch 7)
Sorbus aucuparia	Eberesche
Hedera helix	Efeu (wohl eingeschleppt)
Angelica sylvestris	Wald-Engelwurz
Galium boreale	Nordisches Labkraut
Hieracium sylvaticum	Wald-Habichtskraut (auch 11)

sowie Gräser und Kräuter der umgebenden Heiden und Grasfluren.

Pilze:

Boletus scaber	Birkenpilz
Boletus luteus	Butterpilz
Peziza aurantiaca	Orange-Becherling u. a.

Es mag angemerkt werden, daß im Tertiär (Miozän) – wie wir aus den Surtarbrandur-Schichten (besonders in Brjánslaekur) wissen – eine wärmeliebende Flora vorhanden war, die u. a. neben Eichen, Erlen und Ulmen sogar Tulpenbaum, Walnußbaum, Magnolie, Weinrebe, Mammutbaum und den amerikanischen Sassafras enthielt (gesamt 52 Arten nachgewiesen). Wir selbst fanden solche Schichten – allerdings ohne Pflanzenfossilien – am Svinafelssjökull und an der Skeifá (Tjörnes).

6. Ornithologische Beobachtungen

Island ist für den Vogelfreund allein schon wegen seiner individuenreichen Vogelwelt eine Exkursion wert. Es weist derzeit 78 Brutvogelarten auf; dazu kommen noch einige Arten, die regelmäßig Durchzieher, Wintergäste oder Irrgäste sind. Der größte Teil der Arten ist wasserangepaßt, d. h. die meisten Vögel sieht man am Meer oder an Binnengewässern. Einige Arten haben den Verbreitungsschwerpunkt in der Hocharktis; bei zwei Arten liegen die nächsten großen Vorkommen disjunkt im westlichen Amerika (Spatel- und Kragenente); bei einer in der Antarktis (Große Raubmöwe); die meisten Vogelarten sind jedoch auch in Skandinavien, den Färöer und in Nordschottland zu beobachten, d. h. sie gehören dem niederarktisch-borealen Verbreitungsbereich an.

Im Rahmen unserer Exkursion konnten die ornithologischen Beobachtungen nur ein Teilaspekt sein. 1977 wurden sie durch das teilweise schlechte Wetter (Schneetreiben, Sturm) beeinträchtigt. Beobachtungen von Enten waren allgemein erschwert, da diese während der Exkursionszeit mauserten und sich selbst an dem wegen seines Artenreichtums berühmten Myvatn versteckt hielten. – Exemplarische Schwerpunkte waren die Insel Ingolfshöfdi, die Halbinsel Tjörnes, der Myvatn und die Fischerhäfen, besonders Höfn und Husavik. Im ganzen konnten 46 Arten festgestellt werden, wobei die Artenzahl 1974, die Individuenzahl 1977 höher lag. Als besonders gute Vogelbeobachter unter den Teilnehmern erwiesen sich die Herren R. Wismath, L. Wagner und Dr. J. Roth.

Anstelle nach der zoologischen Systematik gebe ich die Beobachtungsergebnisse nach Lebensräumen (hauptsächliche Brutplätze) wieder:

1. Felsküste („Vogelberge") am Meer

Fulmarus glacialis	Eissturmvogel (zahlreich bei Hof und Ingolfsjöfdi)
Sula bassana	Baßtölpel (Ingolfshöfdi, vor Kap Reykjanes)
Phalacrocerax carbo	Kormoran (Tjörnestá)
Rissa tridactyla	Dreizehenmöwe (Ingolfshöfdi, Tjörnestá, Kap Reykjanes; ferner in den Häfen Husavik, Akureyri und Reykjavik)
Uria aalge	Trottellumme (zahlreich in Ingolfshöfdi)
Cepphus grylle	Grylleiste (Hafen Heimaey)
Fratercula arctica	Papageitaucher (zahlreich Ingolfshöfdi, Tjörnestá, Vestmannaeyjar; meist im Grasbereich über den Felsen) (s. Abb. 4b)

2. Meeresstrand und (feuchte) Wiesen in Küstennähe

Haematopus ostralegus	Austernfischer (Höfn)
Calidris maritima	Meeresstrandläufer (auch in 4 – Tjörnestá)
Calidris alpina	Alpenstrandläufer (Tjörnestá)
Stercocarius parasiticus	Schmarotzer-Raubmöwe (auch 4 – Husavik, Dimmuborgir, Hveravellir)
Stercocarius skua	Große Raubmöwe (Skua – häufig Ingolfshöfdi, Südküste bis Höfn)
Larus marinus	Mantelmöwe (Ingolfshöfdi, Höfn, zahlreich Husavik, Grindavik)

Larus fuscus	Heringsmöwe (Husavik, Reykjavik)
Larus argentatus	Silbermöwe (Tjörnestá)
Larus ridibundus	Lachmöwe (Husavik, Akureyri, Reykjavik)
Sterna macrura	Küstenseeschwalbe (Höfn, Husavik, Ingolfshöfdi, Reykjavik, östl. Grindavik)
Somateria mollissima	Eiderente (Breidamerkursarlon, Asbyrgi)
Charadrius hiaticula	Sandregenpfeifer (Ölfusá/Selfoss)

3. In und an Binnenseen und Flüssen

Anas platyrhynchos	Stockente (Akureyri)
Aythya marila	Bergente (Myvatn)
Bucephala islandica	Spatelente (Myvatn, Laxa)
Histrionicus histrionicus	Kragenente (Laxa, Sandá)
Anser anser	Graugans (zahlreich bei Akureyri und Hvitarvatn, Varmahlid)
Anser brachyrhynchus	Kurzschnabelgans (Hvitarvatn)
Cygnus cygnus	Singschwan (Frostadavatn, Masvatn, Hvitarvatn, zahlreich Myvatn)
Phalaropus lobatus	Odinshühnchen (Landmannalaugar)
Motacilla alba	Bachstelze (Myvatn, Laxa)

4. Heiden (Tundra) und Grasland

Pluvialis apricaria	Goldregenpfeifer (Skaftafell, Herdubreid, Myvatn, Varmahlid, Kvalvegur, Hvitarvatn)
Numenius phaeopus	Regenbrachvogel (Skaftafell, Herdubreid)
Anthus pratensis	Wiesenpieper (auch 5 – häufig in Süd- und Nordwestisland)

5. Moore und Feuchtwiesen

Gallinago gallinago	Bekassine (Svartifoß, Hallormstadur, Reykjahlid)
Tringa totanus	Rotschenkel (auch 4 – Ölfusá, Höfn, Tjörnestá u. a.)

6. Felsen, Lavafelder, steiniges Gelände (Binnenland)

Falco rusticolus	Gerfalke, (Islandfalke) (Nupsstadur, Dettifoß)
Falco columbarius	Merlin (Tjörnestá)
Lagopus mutus	Alpenschneehuhn (auch 7 – Landmannalaugar, Skaftafell, Hallormstadur, Reykjahlid)
Corvus corax	Kolkrabe (Eldgjá, Dettifoß, Dimmuborgir, Varmahlid)
Oenanthe oenanthe	Steinschmätzer (bei Burfell, Hekla-Lava, Eldgjá, Hof)
Plectrophenax nivalis	Schneeammer (Hekla-Lava, Eldgjá, Ingolfshöfdi)

7. Wald und Gebüsch

Scopolax rusticola	Waldschnepfe (Skaftafell, Hallormstadur)
Troglodytes troglodytes	Zaunkönig (Hallormstadur)
Turdus pilaris	Wacholderdrossel (Hallormstadur)
Turdus iliacus	Rotdrossel (Skaftafell, Hallormstadur)
Carduelis flammea	Birkenzeisig (Skaftafell, Hallormstadur)

8. Siedlungen

Passer domesticus	Haussperling (Höfn, Husavik, Reykjavik)

7. Mensch und Natur in Island (Beobachtungen)

Es ist hier nicht der Platz, eine vollständige Darlegung zu geben, wie die Isländer sich in den 1100 Jahren ihrer geschichtlichen Vergangenheit mit der Natur, insbesondere den vulkanischen Ereignissen, auseinandergesetzt haben, sondern es sollten nur einige bei der Exkursion gemachte Beobachtungen erwähnt werden:

1. Zerstörungen: (1974) Heimaey (Ausbruch des Eldfall 1973)

2. Störungen: (1977) bei Bau des Krafla-Kraftwerks (Erdbeben)

3. Ausnutzung der Thermalenergie: Heizung von Reykjavik – Thermalschwimmbäder in Husavik, Varmahlid, Reykjavik – Beheizung von Treibhäusern in Hveragerdi – Stromgewinnung im Krafla-Kraftwerk – Trocknung von Kieselgur bei Reykjahlid

4. Ausnutzung der Wasserenergie: Burfell-Kraftwerk (insbesondere Strom für Aluminiumhütte Straumsvik) – Sigalda-Kraftwerk (im Bau) – Laxa-Kraftwerk

5. Meeresströmungen: Zusammentreffen warmer und kalter Strömungen (Golfstrom-Grönlandstrom) begünstigt Fischfang (Häfen Reykjavik, Höfn, Djupivogur, Husavik)

6. Erschließung der Landschaft und ihrer Faktoren für die Touristik und Naturfreunde (wie wir es waren).

Die graphischen Abbildungen stammen von Frau Christl Wyklicky. Die Schemazeichnungen fertigte Herr Lutz Wagner. Beiden sei hier mein besonderer Dank gesagt.

Literaturhinweise (in Auswahl – * besonders empfehlenswert)

Allgemein/Sammelbände

* Schutzbach W.: Island – Feuerinsel am Polarkreis. Bonn[2] 1976
v. Linden, F. K. – Weyer, H. (Hrsg.): Island. München-Bern 1974
Nawrath, A. – Thovarinsson, S. – Laxness, H.: Island. Bern 1959

Geologie/Geographie

* Schwarzbach, M.: Geologenfahrten in Island. Ludwigsburg[3] 1971
Schwarzbach, M.: Führer zu geologischen Flugexkursionen in Island. Köln 1973
Schwarzbach, M. – Noll, H.: Geologischer Routenführer durch Island. Köln 1971 (vergr.)
Schwarzbach, M.: Zur Verbreitung der Strukturböden und Wüsten in Island. In: Eiszeitalter und Gegenwart 14 (1963)
Schwarzbach, M.: Isländische Wasserfälle und eine genetische Systematik der Wasserfälle überhaupt. In: Zs. f. Geomorphologie NF Bd. 11 Berlin 1967
Noll, H.: Maare und maarähnliche Explosionskrater auf Island. Köln 1967
Strauch, F.: Zur Geologie von Tjörnes. Köln 1973
Einarsson, Th.: Askja-Ausbruch 1961 und Askja-Caldera in Island. In: Naturw. Rundschau 16 (1963), 8
Einarsson, Th.: Der Surtsey-Ausbruch. In: Naturw. Rundschau 20 (1976), 6
Einarsson, Th.: Geologie von Hellisheidi. Köln 1960
Sapper, K.: Über einige isländische Vulkanspalten und Vulkanreihen. In: N. Jb. Min., Geol., Paläont. Beilage-Bd. 26 Stuttgart 1908
Spethmann, H.: Vulkanologische Forschungen in Zentralisland. In: N. Jb. Min., Geol., Paläont. Beilage-Bd. 26 Stuttgart 1908
Rittmann, A.: Threngslaborgir. In: Natur und Volk 69 (1939)
Thorarinsson, S.: Der Jökulsá-Canyon und Asbyrgi. In: Petermann Geogr. Mitt. 104 (1960), 2/3
Thorarinsson, S.: Der Öraefajökull und die Landschaft Öraefi. In: Erdkunde 13 (1959)

Biologie

Stefánsson, St.: Flora Islands. Akureyri 1948
Löve, A.: Islenzk Ferdaflora. Reykjavik 1970
Einarsson, E.: Flora und Vegetation in Island – Faltprospekt der Icelandair o. Jahr
* Peterson, R. u. a.: Die Vögel Mitteleuropas. Hamburg[11] 1976
Gudmundsson, F.: Das Vogelleben in Island – Faltprospekt der Icelandair o. Jahr
Timmermann, G.: Die Vögel Islands. Bd. 21, 24, 29 Reykjavik 1938, 1939, 1949

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: 82

Autor(en)/Author(s): Oblinger Hermann

Artikel/Article: Naturwissenschaftliche Studien in Island 18-42