

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 92 (1909)

Artikel: Beiträge zur Kenntnis von Natur und Pflanzenwelt Grönlands

Autor: Rikli, M.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-90177>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Beiträge zur Kenntniss von Natur und Pflanzenwelt Grönlands.

Von

Dr. M. Rikli,

Konservator und Dozent am eidg. Polytechnikum in Zürich.

Als *Erich der Rote* im Jahre 985, nach einer äusserst mühsamen und abenteuerlichen Fahrt, weit westlich von Island, ein neues grosses Land entdeckte, nannte er es Grönland, d. h. grünes Land. Viele Autoren berichten, dass der Entdecker durch diese verlockende Bezeichnung seine Landsleute zur Ansiedelung veranlassen wollte. Wer aber je dieses arktische Wunderland bereist hat, dem wird sich eine andere Deutung aufdrängen. Hat nicht der kühne Wikinger schon in dieser Benennung den gewaltigen Gegensatz zwischen der öden, kahlen, nicht selten fast ganz vegetationslosen Aussenküste und den herrlichen, oft geradezu üppig-grünen Abhängen im Hintergrund der zahllosen, tief einschneidenden Fjorde zum Ausdruck bringen wollen?

Es ist dies übrigens eine Erscheinung, die Grönland nicht allein eigentümlich ist, sondern in allen nordischen Ländern mit ähnlicher Küstengliederung mehr oder weniger deutlich wiederkehrt, und die ihre Erklärung in dem klimatischen Gegensatz zwischen den ozeanischen Küstengebieten und den mehr kontinentalen Verhältnissen im Innern des Landes findet.¹⁾ Der Hintergrund der

¹⁾ Auf diese Tatsache haben bereits *A. Blytt* und *E. Warming* hingewiesen. *Warming* betont ferner, dass auch die Nebelbildung von Bedeutung ist; sie hat an der Aussenküste einen verminderten Lichtgenuss zur Folge, indessen im Inneren der Fjorde der Vegetation eine grössere Insolation zur Verfügung steht.

Fjorde hat zwar einen kälteren Winter, die Vegetationstätigkeit wird aber zu dieser Jahreszeit sowieso unterbrochen und ob einige Kältegrade mehr oder weniger, das kommt für diese Pflanzenwelt nicht in Betracht. Dafür ist aber der Sommer etwas länger und entschieden wärmer. Dies ist entscheidend. So stellt das hintere Ende jedes Fjordes eine kleine Wärmeoase dar. Diese Wärmeoasen sind aber gewöhnlich nicht nur durch eine üppigere Pflanzenwelt ausgezeichnet, sondern sehr häufig auch durch das Vorkommen südlicherer Arten. Die sog. Südfloora findet somit in den Fjorden ihre letzten natürlichen Zufluchtsstätten, in ihnen erreicht dieselbe ihre höchsten Breitengrade. Im Distrikt Julianehaab gibt es im Hintergrund einiger Fjorde sogar noch kleine, lichte Gehölze¹⁾ von 3—6 m Höhe. Sie bestehen aus verschiedenen Birken und aus *Sorbus americana*; knieholzartige Erlen und der Zwergwacholder bilden das Unterholz (Tafel I).

Tausend Jahre sind seit jener denkwürdigen Entdeckung verstrichen. Welch' gewaltige Veränderungen auf politischem und kulturhistorischem Gebiet hat diese Spanne Zeit nicht Europa gebracht? Und welche Umwälzungen hat der ungeahnte Fortschritt von Technik und Wissenschaft nicht selbst auch für das alltägliche Leben zur Folge gehabt? Grönland ist in seiner Weltabgeschiedenheit von all' diesen tiefgreifenden Ereignissen nahezu unberührt geblieben. Nur während des kurzen arktischen Sommers erscheinen einige Schiffe und bringen Glücksgüter begünstigterer Erdstriche nach dem rauhen Land, — das ist die letzte, schwache Brandungswelle, die, von einer fremden Kulturwelt ausgehend, diese fernen, menschenarmen Gestade noch erreicht.

¹⁾ *M. Rikli*. Vegetationsbilder aus Dänisch Westgrönland in *G. Karsten* u. *H. Schenck* Vegetationsbilder; VII. Reihe, Heft 8 (1909).

Es kann natürlich nicht meine Absicht sein, in dem engen Rahmen eines Vortrages ein auch nur einigermaßen abgerundetes Bild Grönlands zu geben. Nach einigen allgemein orientierenden Bemerkungen möge es mir gestattet sein, auf Grund eigener Beobachtungen und Studien einige Fragen aus dem Gebiete meines Spezialfaches zu berühren. Sie betreffen hauptsächlich Phänologie, Biologie und Pflanzengeographie.

Doch zuvor noch ein kurzes Wort des Andenkens an *Oswald Heer*¹⁾, dem die Wissenschaft die grundlegenden phytopaläontologischen Arbeiten über die Arktis und speziell über Grönland verdankt, — den wir mit Stolz den Unserigen nennen. In der *Flora fossilis groenlandica* hat unser genialer Landsmann mit eisernem Fleisse die Materialien zusammengestellt, aus denen wir entnehmen, dass dieses heute zum grössten Teil mit Inlandeis bedeckte Land noch in geologisch junger Zeit, in Kreide und Tertiär, mit einer üppigen subtropischen Vegetation bekleidet war. *Cycadeen*, *Zimmt-* und *Feigenbäume*, *Sassafras*, mehrere von *Gleichenien* umrankte *Lorbeerarten*, *Myrtaceen*, darunter zwei *Eucalypten*, *Liriodendren* und *Magnolien* waren zur obersten Kreidezeit die wichtigsten Typen des grönländischen Waldes. Ja selbst zur Tertiärzeit war der Wald noch sehr reich an Arten und von grosser Ueppigkeit. Währenddem heute nur noch in Süd-Grönland der dem Boden angepresste Zwergwacholder, als einzige Conifere, ein kümmerliches Dasein fristet, gab es damals nicht weniger als 28 verschiedene Nadelhölzer, darunter mehrere *Lebensbäume*, *Sequoien* und die Sumpfyypresse (*Taxodium distichum*). Eine grosse Zahl von Laubhölzern: *Buchen*, *Ahornarten*, *Kastanien*, *Ebenholzbäume* gesellten sich zu den düsteren Nadelhölzern, und als Lianen durchzogen mehrere *Weinbeerarten* (*Vitis*) und *Stechwinden* (*Smilax*) den Tertiärwald Grönlands.

¹⁾ Vor wenigen Tagen ist der 31. August als Gedenktag der Wiederkehr seines 100jährigen Geburtstages in Glarus und Matt gefeiert worden.

Der grosse Phytopaläontologe selbst hat jedoch Grönland nie gesehen. Im Sommer 1908, 25 Jahre nach *Heer's* Ableben, war es meinem Studienfreund Prof. Dr. *H. Bachmann* in Luzern und dem Schreiber dieser Zeilen vergönnt, dank dem uns zugesprochenen eidgenössischen naturwissenschaftlichen Reisestipendium, als erste Schweizer Grönlands Boden zu betreten. Unsere Reise hat bereits Schule gemacht. Schon dieses Frühjahr haben sich wieder in Kopenhagen einige jüngere Schweizerforscher eingeschifft, um in Grönland naturwissenschaftliche Studien zu betreiben. Dr. *A. de Quervain* von der meteorologischen Zentralanstalt in Zürich stellte sich mit Dr. *Stollberg* von Strassburg zur Aufgabe, Beobachtungen über die Eisbewegungen und meteorologische Studien, diese z. T. mit Sondierballons ausgeführt, vorzunehmen. Als Basis ihrer Untersuchungen haben die beiden Gelehrten den durch die *Drygalskische Expedition* 1892/93 bekannt gewordenen Karajakfjord, südwestlich von Umanak, bei ca. $70^{\circ} 30'$ nördl. Breite gewählt. Dr. *E. Bähler* aus Zürich begleitete diese Expedition als Zoologe, und Dr. *Arnold Heim* ist, mit einer technisch-geologischen Mission betraut, Ende Mai nach Grönland in See gegangen. Sein Arbeitsprogramm betraf die Untersuchung der Kohlenlager Nordwest-Grönlands auf Lagerungsverhältnisse und Abbauwürdigkeit. Vor einigen Tagen sind unsere Landsleute an Bord des „Hans Egede“ wieder in Kopenhagen eingetroffen; bald werden wir wohl von den Ergebnissen ihrer Studien hören.

Ich schalte hier noch die Bemerkung ein, dass die während und am Schluss des Vortrages vorgewiesenen Lichtbilder fast alles Originalaufnahmen sind: zum grösseren Teil von meinem Reisebegleiter Prof. Dr. *H. Bachmann* zum Teil vom Sprecher aufgenommen. Der Güte von Herrn *Richard Baldauf* in Dresden verdanke ich endlich einige Lumièreplatten, die ersten Farbenphotographien

von Grönland. Auch an dieser Stelle möge es mir gestattet sein, den beiden Herren für die Erlaubnis, diese Bilder hier vorzuweisen, meinen allerverbindlichsten Dank auszusprechen.

Ueber Ausdehnung und Flächeninhalt Grönlands macht man sich nur selten eine richtige Vorstellung. Der südlichste Punkt, das steil abfallende Cap Farewell mit seiner grossartigen, alpinen Charakter tragenden Umgebung liegt mit $59^{\circ} 45'$ nördl. Breite in der Breitenlage von Christiania. Der Nordrand der an einen kleinen Kontinent erinnernden, gewaltigen Insel erstreckt sich bis über den 83. Breitengrad, d. h. nördlicher als irgend ein anderes Land, die nördlichsten Teile von Franz Josephs-Land vielleicht ausgenommen. Der Flächeninhalt übertrifft das vierfache Areal des ganzen Deutschen Reiches; er entspricht einem Länderkomplex, welcher Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Italien, Frankreich mit Einschluss der Kleinstaaten Schweiz, Belgien, Holland, Dänemark und Rumänien umfasst.

Diese gewaltige Ländermasse ist nun zu mehr als 94 % mit Inlandeis bedeckt. Einzig *Fridtjof Nansen* ist es (1888) bekanntlich in der Breitenlage von Godthaab gelungen, das Land zu durchqueren. Das Innere erwies sich als ein vergletschertes 2500—2800 m über Meer gelegenes Hochplateau. Aehnliche Versuche von *Erich v. Nordenskiöld* (1883) und *Rob. Peary* (1886) zwischen dem 69° und 70° n. Br. hatten bekanntlich keinen Erfolg. Die höchsten Erhebungen liegen in der Nähe der Ostküste. Durch Oberleutnant *Julius von Payer* wurde 1870 auf der zweiten deutschen Nordpolarexpedition unter Kapitän *Karl Koldewey*, im Hintergrund des in unzähligen Verzweigungen, gegen 250 km ins Innere eingreifenden Kaiser-Franz-Josephs-Fjordes, die Petermannsspitze zu 3500 m bestimmt (73° nördl. Br.).

Nur ein schmaler Küstenstreifen ist zum grössten Teil eisfrei und von einer dürftigen Vegetation besiedelt. An der Westküste erreicht das eisfreie Land eine Breite bis zu 150, an der Ostküste aber selten mehr als 25 km. Doch selbst an der Westküste berührt das Inlandeis an zwei Stellen den Küstensaum: im Frederikshaabs-Isblink unter $62^{\circ} 30'$ n. Br. und zwischen $73\frac{1}{2}$ und 75° nördl. Br. im Hintergrund der gewaltigen Melville Bucht, westlich von Cap York; hier in einer Ausdehnung von gegen 350 km.

Aus der allgemeinen Vereisung ragen die Nunatakker empor, steile Felsnadeln, an denen Eis und Schnee nicht haften bleiben. *Kornerup* und *Jensen* sammelten auf dem östlichsten Nunatakker im Frederikshaab-Distrikt, 74 km vom Rand des Inlandeises, noch 26 Blütenpflanzen, d. h. ca. 7 % sämtlicher Phanerogamen Grönlands.

Das Inlandeis ist in steter Bewegung. Wo dasselbe zwischen steilen Bergketten zu den Fjorden abfließt, da steigert sich die Geschwindigkeit des Eisstromes bis über 22 m in 24 Stunden. *C. H. Ryder* hat unter $72^{\circ} 47'$ nördl. Breite am Upernivik-Eisstrom als absolutem Höchstbetrag sogar einen täglichen Vorstoss von 37,85 m gemessen.¹⁾ Die grossen Eismassen gelangen nun ans Meer. Schon nach wenigen Tagen ist die Eiszunge mehrere Hundert Meter von der Küstenmarke entfernt. Bei der nächsten Ebbezeit bricht das Gletscherende unter gewaltigem Getöse ab. Nach der Kalbung beginnt der Eisberg, von der Gezeiten- und der Meeresströmung erfasst, seine Irrfahrten (Tafel II). Einen ungemein fesselnden, unvergesslichen Eindruck gewährt das Auftreten der ersten Eisberge, besonders bei bewegter See, wenn die Brandung die oft gewaltigen, schwimmenden Eisinseln umtobt, und der feine Gischt, gleich einem Sprühregen, haushoch empor-

¹⁾ *C. H. Ryder*. Undersøgelse af Grönlands Vest-Kyst. fra 72° til $74^{\circ} 35'$ n. Br., 1886 og 1887, in Meddelelser om Grönland, Heft 8 (1889) S. 218; franz. Résumé S. 321.

lodert. Das sind die Zeiten, in denen die Natur Meisterwerke der Plastik schafft. Meer, Sonne, Föhn sind in ihrem Dienst. Da entstehen Eishöhlen und Eisgrotten, kühne Türme und zierliche Triumphbogen. Die üppigste Phantasie vermöchte nicht all' die wunderlichen Gebilde, die diesen nordischen Meeren förmlich Leben geben, sich auszumalen. Sie sind bald in blendendem Weiss, wie aus karrarischem Marmor aufgebaut, bald durchsetzt von zarten grünen oder auch von duftig-blauen Farbentönen. Hin und wieder kracht und donnert es, als ob schwere Artillerie in Tätigkeit wäre, — es kollert ein Eisberg; doch, wo noch vor wenigen Sekunden das Meer in wilder Erregung zischte, wo kirchturmhohe Blöcke übereinander stürzten, herrscht bereits wieder völlige Ruhe. Was bedeutet im Weltmeer ein Eisberg, und sei er noch so gross?

Neben diesem vom Inlandeis stammenden Landeis spielt das Meereis eine nicht weniger bedeutungsvolle Rolle. Für die Schifffahrt sind die gewaltigen Packeismassen, welche im Winter teils in den Buchten und Fjorden und längs der Küste, teils im Polarmeer gebildet werden, ein viel gefährlicheres und ernsteres Hindernis als die Eisberge. Die Hauptabfuhrstrasse des Polareises folgt der Ostküste Grönlands, es ist der sog. Ost-Grönlandstrom, auch wohl unter dem Namen der *Jeanette* Strömung bekannt. Mit *Karl Koldewey* und Dr. *Adolf Pansch* kann man diesen Strom mit einem riesenhaften schwimmenden Gletscher vergleichen, dessen Firngebiet das Polarbecken ist.¹⁾ Er besteht aus einer unabsehbaren Anhäufung von Eisschollen, Eisflarden und Eisfeldern, die oft eine Ausdehnung von mehreren Kilometern und eine Mächtigkeit bis zu 15 Meter erreichen. Bei vorherrschenden Ostwinden ist dieser Eispanzer an der grönländischen

¹⁾ Die zweite deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 und 1870 unter Führung des Kapitäns Karl Koldewey Bd. I. 1, S. 34 (1873).

Ostküste schmaler und kompakter, bei Westwinden breiter, aber dafür mehr zerteilt. Dieser Eisgürtel hat der Erforschung Ost-Grönlands so ungeahnte Schwierigkeiten bereitet, dass Nordost-Grönland erst in den Jahren 1907/08 durch die Danmark-Expedition, deren Führer *Mylius Erichsen*¹⁾ dabei den Tod fand, kartographisch aufgenommen werden konnte.

Infolge der Rückstauung der polaren Ostgrönlandtrift auf der Westseite des C. Farewell ist Südwest-Grönland viel schwerer und vor allem erst viel später zugänglich als die Teile des Landes zwischen 64 und 70 ° n. Br.²⁾ Diese Verhältnisse erklären auch die auffallende Tatsache, dass die Bevölkerung in den südlicheren Distrikten sich reiner erhalten hat, als in den nördlicher gelegenen Kolonien.

Geologisch besteht Grönland hauptsächlich aus Urgestein; vorherrschend ist der Gneiss, stellenweise treten auch Glimmerschiefer auf. Granite, Diorite, Syenite und diabasische Gesteine, von denen besonders der Eläolith-Syenit eine Reihe seltener Mineralien enthält, haben mehr nur lokale Bedeutung. Orographisch zeigen diese Urgebirgslandschaften immer den Rundhöckertypus. (Taf. III.) Die auslaufenden Bergketten, sofern sie die Höhenquote von annähernd 1000 m nicht überschreiten, die kleinen Inseln, Schären, ja selbst die zur Flutzeit submarinen Riffe sind sämtlich abgerundet; erst die höher gelegenen Teile haben mehr individualisierte Erosionsformen: scharfkantige Gräte, kühne Felstürme, spitze Gipfelpyramiden. Im Baals Revier, dem äusseren Teil des Godthaabfjordes, gehört der gegen das Meer vorgeschobene Westgipfel des Hjørtetakken noch dem Rundhöckertypus an, nicht aber der

1) Vor wenigen Tagen ist der erste offizielle Bericht der Danmark-Expedition in den Meddelelser om Grönland Bd. XLII (1909) erschienen, nämlich: No. 1, *Alfred Wegener*, Drachen- und Fesselballonaufstiege.

2) Siehe *Berghaus' Physikal-Atlas* (1892), Blatt No. 21.

3670' hohe, östliche Hauptgipfel; auch die obersten Partien des Sadlen nördlich von Godthaab zeigen zugespitzte Formen. Diese Gebirgsbildung gibt uns einen Einblick in die geologische Vorgeschichte der eisfreien Küstengebiete. Aus ihr entnehmen wir, dass auch der westliche, jetzt vom Eise verlassene Uferstreifen einst bis zu 1000 m mit Inlandeis bedeckt war und dass aus diesen Eismassen hin und wieder einzelne Felszacken emporragten.

Von der einstigen Vergletscherung dieser Gebiete legen auch die zahlreichen Moränenzüge, die bis an den Fuss der Berge reichen und teils durch Wildbäche, teils durch Brandung und Gezeitenströmung aufgeschlossen sind, Zeugnis ab. Die unbedeutenden Moränen und die kleinen Schuttkegel sind, verglichen mit dem Gebirgsabbau der Alpen, ein sprechender Beweis viel geringerer Erosionstätigkeit. Vier Ursachen mögen in diesem Sinn zusammenwirken: die bedeutend geringeren Niederschläge, die kleineren Temperaturunterschiede, die schwere Verwitterbarkeit dieser Gesteine und die Tatsache, dass der Rückzug der Gletscher später erfolgt ist als im Alpenlande. Stellenweise beansprucht die ~~Block~~meerverwitterung eine führende Rolle.

Diese Rundhöckerlandschaften zeichnen sich durch ihre grosse Unübersichtlichkeit aus; kein vorragender Punkt dient als Wegmarke. Rundhöcker reiht sich an Rundhöcker zu einem äusserst einförmigen Landschaftsbild. *Gyrophora hyperborea*, eine pechschwarze Flechte überzieht, einem Trauerflor vergleichbar, weithin das Gestein. Sonst ist die Vegetationsdecke äusserst offen und dürftig, nur in den Mulden sammelt sich das Schneewasser zu kleinen Tümpeln, die aber schon in der ersten Hälfte August zum grössten Teil ausgetrocknet sind. *Eriophorum Scheuchzeri* und einige nordische *Carices* fehlen als Verlander kaum je. Aus dem Wasserbecken ragen gelegentlich noch die schlanken Sprosse des Tannenwedels (*Hippuris vulgaris*) empor; *Callitriche*-Arten bilden unter Wasser saftig-grüne Flecken und wo sich am Ufer

durchfeuchteter Schlamm ansammelt, da hat sicher *Ranunculus hyperboreus* mit seinen langen Kriechtrieben sich eingestellt. Eine tiefe Melancholie liegt über dieser eigenartigen Landschaft. Das ganze weite Gebiet ist oft von einer Kahlheit und Ursprünglichkeit, dass man eher geneigt wäre anzunehmen, es seien erst Jahrzehnte und nicht schon Jahrtausende verstrichen, seitdem das Land hier eisfrei geworden ist. Auf den Gräten und Hochflächen zerstreut liegen oft hunderte von Blöcken in allen Grössen, welche beim Rückzug des Inlandeises ausgestossen und liegen geblieben sind. Diese Findlinge bestehen zum Teil aus Amphiboliten, die erst weit im Hinterland anstehen. Wo die Berge, wie z. B. um Holstensborg höher werden, da erinnert das Gelände sehr an unsere Urgebirgslandschaften der Zentralalpen, z. B. an die Gegend um das Grimselhospiz (Tafel IV).

Stellenweise wird nun dieses kristallinische Grundgebirge von vulkanischen Gesteinen oder von Sedimenten überlagert. Im Verhältnis zur grossen Ausdehnung des Landes ist ihr Auftreten jedoch beschränkt.

Die herrschende Gebirgsform der vulkanischen Gesteine ist der Tafelberg, aufgebaut aus zahlreichen fast horizontal streichenden, über einander gelagerten Basaltbänken, die öfters regelmässig mit vulkanischen Tuffen wechsellagern. Nicht selten zeigt der Basalt säulenförmige Absonderung, ähnlich derjenigen der berühmten Staffahöhle an Schottlands Nordwestküste, so z. B. am Skarvefjeld östlich Godhavn. Auf eine Entfernung von 12 km reiht sich hier Basaltsäule an Basaltsäule. Die die Felsen bespülende, tobende Brandung erweist sich als vollendeter Modellierkünstler — hier eine Höhle auswaschend, dort einen Triumphbogen errichtend (Tafel V, Fig. 7). Diese Tafelberge sind mehr originell als schön, sie sehen wie geköpft aus, es fehlen ihnen die Gipfel. Ein Bergstock gleicht dem andern, so dass auch diese Landschaft sehr einförmig ist. Die Insel Disko besteht zum grössten Teil

aus solchen Basalten. Sie enthalten öfters gediegenes Eisen, bald fein zerteilt, bald in grossen bis 500 Zentner schweren Massen. Die durch *Erich von Nordenskjöld* bekannt gewordene berühmte Eisenfundstelle auf der Südseite des Blaafjelds gab seinerzeit zu einer lebhaften wissenschaftlichen Kontroverse Veranlassung. Zuerst wurde es als Meteoreisen erklärt; es gelang aber später dem dänischen Staatsgeologen *K. J. V. Steenstrup* in überzeugender Weise den tellurischen Ursprung nachzuweisen. Auch nördlich vom Cap York und wiederum an der Ostküste zwischen dem Franz-Joseph-Fjord und der Shannoninsel tritt neuerdings Basalt auf. Infolge seiner leichten Verwitterbarkeit gewährt der Basalt der Ansiedelung der Pflanzenwelt wesentlich günstigere Bedingungen als das kristallinische Grundgebirge.

Schichtgesteine sind mehrfach nachgewiesen. Es sind z. T. jurassische Bildungen, so z. B. auf der Kuhninsel der Ostküste, oder sie bestehen aus Kreide und Tertiär, wie die von uns besuchten, ausserordentlich versteinerungsreichen Gebiete längs der Vaigatstrasse, zwischen Disko und der Halbinsel Nugssuak. Diese Schichtgesteine lassen sich mit einigen Unterbrechungen von 69° 20' an der Südküste Diskos bis zum 72° nördl. Br. verfolgen; z. T. Kohlen führend, bestehen sie meisten aus feinkörnigen, zuweilen fast mehlartigen Sandsteinen. Die Berge zeigen daher sanfte, mehr oder weniger abgerundete Formen. Oft werden die Sedimente von Basaltgängen durchbrochen. An den Abhängen hat in diesen weichen Gesteinen die Erosion leichte Arbeit. Jede kleine Wasserader reisst tiefe Wunden, und wo eine solche offene Stelle einmal vorhanden, da ist die Pflanzenwelt meist ohnmächtig, rasch genug Fuss zu fassen und die Wunde zu vernarben. Immer tiefer und breiter wird der weiche Sandstein durchfurcht, so entstehen immer neue Runsen und Einschnitte. Da und dort noch ein kleines Vegetationsinselchen, sonst ist alles kahl, wüstenhaft, — ganz an Bilder aus den trocken-

sten Teilen Südostspaniens oder an den AntiAtlas des südl. Oranais erinnernd.

Wer je Gelegenheit gehabt hat, einen Sommer in Grönland zuzubringen, dem wird sich vor allem eine Erscheinung tief eingeprägt haben: der rasche, ich möchte beinahe sagen explosionsartige Verlauf der Vegetationsperiode. Es ist dies zwar eine Erscheinung, die auch unsere alpine Pflanzenwelt auszeichnet. Die Vegetationstätigkeit der Alpenflora erstreckt sich jedoch meistens über 3—4, nicht selten sogar über 5 Monate. Schon in der zweiten Hälfte Mai kann in günstigen Lagen bis zu 2000 m das Erwachen des Alpenfrühlings bewundert werden und noch in der zweiten Hälfte August ist die Jahresarbeit nicht abgeschlossen. Innerhalb dieser Vegetationsperiode ist es sehr wohl möglich, eine Frühlings- und eine Sommerflora zu unterscheiden: erstere mit *Crocus*, *Soldanellen*, *Anemonen*, *Lloydia*, *Gentianen*, *Ranunculus pyrenaicus* usw.; letztere ist durch das Vorherrschen von *Papilionaceen*, *Umbelliferen*, *Compositen* ausgezeichnet. Nicht so im hohen Norden. Die Vegetationsperiode beginnt hier erst gegen Ende Juni, aber bereits in der ersten Hälfte August, zu einer Zeit, wo die Sonne noch länger über dem Horizont steht, als bei uns am längsten Tag, ist der Vegetationszyklus schon wieder abgeschlossen. Die meisten Blüten sind bereits verflattert, die Knospenanlagen für die nächste kurze Vegetationstätigkeit fertig ausgebildet. Alles ist für den langen Polarwinter vorbereitet und dies zu einer Zeit, wo der arktische Sommer noch seine Triumphe feiert und noch kein Frost sich als Vorbote des kommenden Winters eingestellt hat. Von einer Frühlings- und Sommerflora kann in der Arktis kaum gesprochen werden. Wohl gibt es früher- und einzelne späterblühende Arten, letztere sind meistens von südlicher Herkunft; aber früh- und spätblühende Genossenschaften derselben Lokalität gibt es kaum. Die Frühblüte ist zudem oft nur eine Folge lokal begünstigterer Verhältnisse.

Wie der polare Winter sich noch weit in das Frühjahr hinein erstreckt, so verzögert sich der Eintritt des Sommers in der arktischen Zone derart, dass der Reisende zuweilen zweifeln muss, ob er auch wirklich überhaupt noch kommt. Der ununterbrochene Sommertag hat bereits einige Zeit begonnen und noch immer ist kaum eine Spur des kommenden Frühlings zu sehen. Bei unserer Landung in Godthaab war am 13. Juni 1908 die Vegetation kaum erwacht. Die gebleichten vorjährigen Blätter und Halme breiteten einen schützenden Mantel um das schlummernde Leben. Das Weiss einiger *Cochlearien* und der Polster von *Diapensia lapponica*, die dem Boden angepressten Spalier der rotblühenden *Loiseleuria procumbens*, hin und wieder ein Kätzchen der *Zwergbirke*, vereinzelte violette Glocken der nordischen *Phyllodoce taxifolia* und das Rot einer *Silene acaulis*, das war die ganze Ausbeute blühender Pflanzen einer mehrstündigen Exkursion; der grösste Teil der Vegetation verharrte noch im Winterschlaf.

Auffallend ist für Vorsommer und Frühjahr das häufige Auftreten intensiv rotbraun gefärbter Vegetationsorgane. In seinen „Botanischen Beobachtungen aus Spitzbergen“ (1902) machte *Thorild Wulf* auf das verbreitete Vorkommen von Anthocyan bei den arktischen Gewächsen aufmerksam. In unserem Fall handelt es sich um Winterfärbungen, die mit der fortschreitenden Vegetationsperiode mehr und mehr durch ein freudiges Grün ersetzt werden und nur bei direkt belichteten Pflanzenteilen zu beobachten sind, nicht aber bei Schattenpflanzen. *Diapensia lapponica*, *Empetrum*, *Cassiope tetragona* usw. zeigen diese Winterfärbungen oft sehr schön.

Nur vierzehn Tage später, in der ersten Woche unseres Aufenthaltes in Godhavn auf Disko, befanden wir uns, Anfang Juli, bereits mitten im polaren Sommer. In wenigen Tagen hatten sich Hügel und Plateaus mit Tausenden von Blüten bedeckt. Stellenweise glichen die Abhänge wohlgepflegten Gärten. Die Zwergstrauchheide und

einige Zeit später auch die arktische Mattenformation prangten nun im bunten Wechsel in weissen, gelben, roten und blauen Farbenflecken. An diesen herrlichen Vegetationsbildern waren zwar jeweilen nur wenige Arten, diese aber in umso grösserer Zahl beteiligt. Vor zehn Tagen hatten wir die beginnende Anthese der ganzblättrigen Dryade (*Dryas integrifolia*) beobachtet, heute ist ihre Hauptblüte bereits überschritten, nur noch Nachzügler sind auf dem Plane; ja einzelne Exemplare entfalten schon ihre Federbüsche. Ganz ähnlich verhält sich die Alpen-Gänsekresse (*Arabis alpina*). Am 29. Juni sammelte ich in Weidengebüschen bei Godhavn eben erblühte Pflanzen, am 8. Juli bemerkte ich hochwüchsige Fruchtstengel mit beinahe ausgereiften Früchten und den letzten verflatternden Blüten. Die starke Streckung der Fruchtstengel ist für viele arktische Pflanzen bezeichnend. *Senrander* hat dafür den Ausdruck „Winterstengler“ geschaffen und gezeigt, dass die Streckung oft der Höhe der örtlichen Schneeschicht entspricht, so dass die Samen auf den Schnee ausgeschüttet und vom Winde über die Schneefläche verfrachtet werden.

Wie ausserordentlich langsam der Abbau der abgestorbenen Pflanzenteile im hohen Norden vor sich geht, davon legt das häufige Vorhandensein der letztjährigen und öfters sogar der vorletztjährigen dürrer Triebe neben den jetzt grünenden und blühenden Sprossen ein beredtes Zeugnis ab. Die gebleichten alten Blütenstengel verschiedener *Pedicularis*, von *Bartsia*, von *Veronica alpina*, *Trisetum spicatum* und *Archangelica*, die sich oft massenhaft zwischen den saftigen diesjährigen Trieben erheben, gewähren einen höchst eigenartigen Eindruck. Solche Vegetationsbilder sind der Alpenflora fremd. Nur ausnahmsweise werden im Alpengebiet neben dem grünen diesjährigen noch Reste des vorjährigen Sprosses angetroffen. Auch die abgestorbenen Blätter bleiben, allmählich vermodernd und einen dichten Mantel um das lebende

Stämmchen und den zarten Vegetationskegel bildend, oft noch viele Jahre mit der Pflanze verbunden. Sie verlieren zunächst die grüne Farbe, werden dann unansehnlich weissgrau und schliesslich braunschwarz.

Bereits um Mitte August beginnt die Herbstfärbung. Die arktische Flora zieht nun ihr buntestes Kleid an. Wer je den arktischen Herbst in seiner unvergleichlichen Farbenpracht gesehen und bewundert hat, dem wird sich dieses äusserst bunte Bild für immer tief eingeprägt haben. Währenddem die *Urteli*¹⁾ noch ihr saftiges Grün und die *Empetrumheide* ihren dunkelgrünen Farbenton beibehalten, verfärben sich bereits die *Dryasfluren*, zunächst dunkelrot, um später eine unansehnlich düsterbraune Färbung anzunehmen. *Betula nana* durchläuft eine ganze Farbenskala vom Bräunlichgrün zum Rotbraun, um die Zwergstrauchheide schliesslich weithin in ein intensiv leuchtendes Ziegelrot zu tauchen. Die Blätter von *Vaccinium uliginosum* nehmen nun dunkelviolette Färbung an, indessen die strichweise massenhaft von *Exobasidium Vaccinii* befallenen Sprosse breite blutrote Flecken bilden. In den Schneetälchen breitet *Salix herbacea* herrlich orange bis goldgelbe Teppiche aus, längs den Bächen prangen die Bestände von *Salix glauca* in einem zarten Lichtgelb und dort am Abhang welch' leuchtend rotviolette Streifen! *Sibbaldia procumbens* und *Alchimilla glomerulans* wetteifern in den glühendsten Farbentönen. Gegen Ende August haben sich die zahlreichen, oberirdisch-ausdauernden, immergrünen Sträuchlein der arktischen Zwergstrauchheide schon alle verfärbt, in seltener Farbenpracht verleihen sie alsdann der hochnordischen Landschaft einen unvergleichlichen Reiz, an dem man sich nicht genug satt sehen kann.

Im Juli liessen wir uns immer wieder verleiten, den saftig-grünen Stellen an den Berglehnen zuzustreben. Aus der Ferne täuschten sie herrlich grüne Wiesen vor, in

¹⁾ Mit Urteli bezeichnet man die mit saftig-grüner Vegetation bedeckten Abhänge, bestehend aus Weidengebüschen, Blumenmatten und Archangelicafluren.

der Nähe erwiesen sie sich aber immer wieder als Bestände vegetativer Triebe des Ackerschachtelhalms (*Equisetum arvense*). Diese Equisetumwiesen spielen stellenweise im Vegetationsbild eine nicht unbedeutende Rolle; sie treten hauptsächlich da auf, wo der Bergschweiss austritt und etwas Wasser über den Hang abfließt. Jetzt hat sich aber das Bild geändert. Schmutzig braungrüne Flächen bezeichnen im Herbst die Stellen der einstigen smaragdgrünen Equisetumwiesen.

Beachtenswert scheint mir die Tatsache, dass im Gebiet der Nordgrenze mehrerer südlicher Arten das Aufblühen mit dem Eintritt ihrer Herbstfärbung zusammenfällt. Die amerikanische *Sibbaldiopsis* (*Potentilla*) *tridentata* öffnet bei Cap Skansen auf Disko ihre weissen Blüten erst, wenn sich ihre Blätter bereits rot verfärben. *Epilobium angustifolium* hat verkürzte, wenigblütige Trauben. Wenn an ihrer Nordgrenze noch nicht einmal die untersten Blüten geöffnet sind, zeigen die Blätter bereits die bezeichnende rotviolette Herbstfärbung. Ja selbst ein Gras, *Arctophila fulva*, färbt seine Blätter intensiv rot, zu einer Zeit, wo die zarten Staubgefässe eben den Pollen ausstreuen. Bei Arten südlicher Herkunft wird somit das Zusammenfallen von Anthese und Herbstfärbung oft zu einem Hinweis, dass die polare Verbreitungsgrenze dieser Pflanzen erreicht ist.

Im Gegensatze zum Pflanzenkleid der Alpen hat die Vegetation der Arktis ihre völlige Ursprünglichkeit noch nahezu beibehalten. In den Alpen muss der Botaniker sich immer wieder sagen, dass die Vegetation durch den direkten und indirekten Einfluss des Menschen mancherlei und z. T. tiefgehende Veränderungen erfahren hat und dies bis hinauf in die unwirtlichen Regionen des Hochgebirges. Anders in Grönland. Nach den dänischen Volkszählungen zählt das ganze, weite Land, das nahezu halb so gross wie Europa ist, nur 12 000

Einwohner. Die kleinen Wohnplätze liegen weit auseinander. Da kann man oft tagelang reisen, ohne einen einzigen Menschen anzutreffen. Kulturpflanzen gibt es keine, weder Getreide noch Obst und Gemüse, noch Futterkräuter werden angepflanzt. Ausser dem Hund kennt der Grönländer kein Haustier, auch das Renn ist in Grönland nur Jagdtier. „Kulturland“ trifft man höchstens um die Wohnungen der dänischen Kolonisten. Die kleinen, armseligen Gärtchen enthalten zuweilen Rhabarber, Salat, Radieschen, Kresse und Karotten. Von Moos und Unkraut sind die Gartenbeete meistens ganz überwuchert. Das schönste ist wohl immer der grasgrün angestrichene Lattenhag, der den Besitz nach aussen abgrenzt und dem kleinen Kulturzentrum einen recht freundlichen, heimeligen Anstrich verleiht. Besser ist es aber, wir betrachten die Sache aus der Ferne, denn ein genauer Augenschein der Gartenherrlichkeit muss unbedingt eine arge Enttäuschung zur Folge haben.

Da keine weidenden Haustiere vorhanden sind, fehlt sogar der Eingriff von Tritt und Biss. Auch Sense, Düngung und Entwässerungsarbeiten, die bekanntlich alle in ganz bestimmter und nachhaltiger Weise auf die Pflanzendecke einwirken, sind in Grönland vollständig ausgeschaltet. Grönland kennt somit nicht nur kein Kulturland, es fehlen ihm auch die sogenannten Halbkulturen fast ganz. So z. B. Fettmatten, Mähwiesen, Heuberge, Wildheuplanggen, Weiden, Läger, usw. Von diesen Halbkulturen sind höchstens Andeutungen vorhanden, sei es in Form einer dürftigen Adventivflora der wenigen kleinen Handelsplätze, sei es als Geilstellen um jetzige oder ehemalige Niederlassungen oder um zeitweise besuchte Zeltplätze, die man auch an den mehr oder weniger im Kreise angeordneten grösseren Steinen stets erkennen wird. Diese Steine dienten einst zur Befestigung der ursprünglich aus Seehundsfellen bestehenden Sommerwohnungen.

Die Tatsache, dass die Pflanzenwelt Grönlands sozusagen keine anthropochoren Einflüsse erkennen lässt, so-

mit noch im vollen Sinn des Wortes als Naturland zu betrachten ist, hat für den Phytogeographen und Biologen eine sehr grosse Bedeutung, denn auf diese Weise wird eine grosse Zahl auf die Vegetation einwirkender Faktoren ausgeschaltet. Die Beurteilung der arktischen Pflanzenwelt in ihren Beziehungen zu Klima und Bodenbeschaffenheit, in ihrer Genesis, in der Formationsfolge und in den Wechselbeziehungen der einzelnen Vegetationstypen wird daher wesentlich erleichtert.

An Hand einiger Angaben über die von mir als Höckerlandschaft bezeichnete Vergesellschaftung von Miniaturhügelchen möge es mir gestattet sein, auf diese Frage noch etwas näher einzugehen. Auf unseren Fahrten im Küstengebiet West-Grönlands sind wir sehr oft maulwurfsartigen Bildungen begegnet, die in grosser Zahl weite Flächen bedecken und so zu einem höchst eigenartigen Landschaftsbild Veranlassung geben. Obwohl diese Bildungen höchst auffällig und sehr verbreitet sind, werden dieselben in der Literatur kaum erwähnt.¹⁾ Die Grössenverhältnisse wechseln von den kleinsten Miniaturhügelchen, die nur einen Durchmesser von 2—5 cm aufweisen bis zu den ansehnlichen Dimensionen von 61 cm Höhe und über 2 m Länge. Auch im Alpengebiete finden sich gelegentlich solche Bildungen, doch sind sie ziemlich selten.²⁾ Bei uns wird ihre Entstehung gewöhnlich auf den Tritt des Weideviehes, das zur Tränke geht, oder auf

¹⁾ *E. Warming* beschreibt in seiner *Oecology of plants* (Oxford 1909) solche Bildungen unter dem Namen „Torfhügelchen“ (peat-hillocks), in dem Kapitel über Moostundra und Moosheide (S. 206).

²⁾ Häufiger finden sich dagegen höckerartige Bildungen auf vielen höheren Juraweiden; dieselben zeigen jedoch niemals den kompakten Wuchs und die scharfe Umgrenzung der grönländischen Höckerlandschaft. Als erste Ansiedler tritt *Thymian* und *Ginster* auf, später gesellt sich öfters auch noch *Calluna vulgaris* dazu. An der Bildung dieser Höcker ist insofern das Weidevieh indirekt beteiligt, als dasselbe diese Pflanzen unberührt lässt, indessen die übrige Vegetation abgeweidet wird.

die erodierende Tätigkeit des abfliessenden Schnee- und Regenwassers zurückgeführt. Es soll nicht in Abrede gestellt werden, dass diese beiden Faktoren vielfach mitbestimmend sind, doch scheinen sie mir von untergeordneter Bedeutung zu sein.

Für die grönländische Höckerlandschaft fällt der Tritt des Weideviehes ausser Betracht, und auch die erodierende Tätigkeit des Schmelzwassers wird jedenfalls immer da, wo der Boden eben ist, — und dies trifft in den meisten Fällen zu — auszuschalten sein. Aus meinen Studien über den Höckerboden ergibt sich, dass derselbe eine sehr polygene Entstehungsgeschichte besitzt, d. h. er kann auf sehr verschiedenem Wege zustande kommen. Nach der Art der Entstehung lassen sich folgende vier Hauptarten des Höckerbodens unterscheiden:

1) Der Boden ist von Anfang an uneben, die vorhandenen Unebenheiten werden von der Vegetation überwuchert und allmählich verdeckt. (Tafel V, Fig. 6.) Auf diese Weise werden im Verlauf der Jahre Steine und Felsblöcke mit einer zusammenhängenden Vegetationsdecke überzogen. Wo das Gestein an Ort und Stelle zu Blockmeeren verwittert oder wo Abhänge mit grobem Geröll bedeckt sind, ist dies eine recht verbreitete Besiedelungsform. Während Steinflechten die Blöcke überziehen, stellen sich zwischen denselben die Spaliersträucher der *Salix glauca* ein. Der schlangenartig hin und hergewundene Hauptstamm und die Zweige sind dem Felsen dicht anliegend, können aber trotzdem noch eine recht bedeutende Länge erreichen. Am Vorgebirge Skansen an der Südostküste von Disko habe ich eine Spalierweide gemessen, die vom Boden bis zur äussersten Spitze 3 m 45 cm (Tafel VI, Fig. 9) hatte. Zwischen dem knorrigen Gezweig sammelt sich bald allerlei Detritus an, die abgestorbenen und vermodernden Blätter vermehren den Humusgehalt. Samen fliegen an und finden ein günstiges Keimbett. *Moose*, *Empetrum*, *Ericaceen* und *Vaccinieen* be-

graben die Spalierweide mehr und mehr, so dass bald nur noch die kurzen Seitenzweiglein aus der nun fast geschlossenen Vegetationsdecke hervorragen. Endlich ist das Blockmeer von der Zwergstrauchheide überwuchert, doch Ursprung und Entstehungsgeschichte derselben ist auch jetzt noch deutlich erkennbar, denn jeder Höcker hat seinen eigenen Steinkern.

2) Die reichlich Schmelzwasser führenden Bäche und Bächlein zerteilen sich über das Vorland und graben zahlreiche, oft sich durchkreuzende Furchen in die Pflanzendecke ein, so wird dieselbe in einzelne Vegetationsinseln zerteilt. Auf diese Weise entsteht ein Teil der Moosmoore.

3) Der feine Sandboden der Küstendünen wird von einigen Strandpflanzen besiedelt. Die im Boden weithin kriechenden Rhizome treiben durch den Sand in grosser Zahl dicht gedrängte Seitensprosse. Im Windschatten dieser Triebe sammelt sich bald neuer Sand an. Indem nun die älteren Teile stets wieder zugeschüttet werden und neue Sprosse dem Grabe entwachsen, entstehen allmählich auf der Hauptdüne, in sehr offener Formation, zahlreiche Miniaturdünen. An diesem Vorgang sind besonders drei Arten beteiligt: Die halophyte Caryophyllacee *Halianthus peploides*, *Mertensia maritima*, eine sukkulente Boraginee mit lebhaft blauen Blütenglöckchen und endlich der Strandhafer, *Elymus arenarius* var. *villosus*, das stattlichste Gras Grönlands.

4) Die Höckerbildung ist nur auf vegetative Tätigkeit zurückzuführen (Tafel VII, Fig. 10). Dies ist weitaus der häufigste und interessanteste Fall der Höckerbildung. Die meistens vollständig getrennten Höcker lassen zwischen sich öfters die nackte, grobkiesige oder selbst geröllartige Unterlage frei. Ihre Bildung ist an keine bestimmte Bodenart gebunden, man trifft sie sowohl auf Sumpfboden in der Nähe von See- und Flussufern, als auch auf den trockenen Geröllfluren an; ja an der Aussenküste habe ich

wiederholt auf dem anstehenden Gneiss der Roches moutonnées Vegetationshöcker angetroffen. (Tafel VII, Fig. 11.) Solche Höcker haben keinen Steinkern, sie bestehen grösstenteils aus Mullerde, aufgebaut aus feinen Erdpartikelchen und vermoderten Pflanzenresten. Die Oberfläche dagegen wird von einer geschlossenen lebenden Vegetationsdecke gebildet. Erreichen die Höcker grössere Dimensionen, so gewähren sie aus einiger Entfernung ganz den Eindruck einer lagernden Schafherde. (Tafel VI, Fig. 8.)

Die Genesis der Vegetationshöcker ist sehr verschieden. Als erster Ansatz dient bald eine Mooskolonie, bald ein Horst von *Scirpus caespitosus* oder sehr oft auch eine Polsterpflanze, z. B. *Glyceria distans*¹⁾. Selbst die Vegetationsflecken der xerophytischen Geröllfluren können als Ausgangspunkt der Höckerbildung dienen. Ausnahmsweise besteht der Höcker nur aus einer einzigen Art, wie z. B. die oft recht stattlichen Polster von *Racomitrium lanuginosum*. Meistens handelt es sich jedoch um Vegetationsinselchen, an deren Aufbau bis 20 und mehr verschiedene Spezies beteiligt sind. Die Höcker, ob nun mono- oder polytyper Entstehung sind eigentlich nur eine vergrösserte Auflage der Polsterbildungen.

In Nord-Grönland gibt es bekanntlich keine Wälder mehr, doch bis zum 73° n. Br., d. h. volle 12° nördlicher als die absolute Baumgrenze Grönlands, finden sich auf der Insel Disko noch Miniaturwälder, bestehend aus dichten und üppigen Weidengebüsch der *Salix glauca*.¹⁾ Die Saliceten Nord-Grönlands erreichen noch eine Höhe von 50 cm bis 2 m 50, es sind die bezeichnendsten Begleiter der Mündungsgebiete der Bäche. Am besten gelangen sie

¹⁾ Siehe Abbildung in *M. Rikli*: Karsten und Schenck's Vegetationsbilder I. c.

in kleineren, windgeschützten, nach S. offenen Tälchen zur Entwicklung, ganz besonders im Hintergrunde der Fjorde. In diesen Saliceten erreichen nun eine Reihe echter Waldgewächse ihre letzten Zufluchtsstellen. Die Unterflora der Weidengebüsche besteht aus schattenliebenden Pflanzen, die unter diesen Verhältnissen lebend, die erfolgreichsten Vorstösse nach Norden machen. Im tiefsten Schatten vegetieren einige Farne: *Aspidium Dryopteris* u. *A. lonchitis*, *Cystopteris fragilis*. Folgende Waldpflanzen sind ferner in Nordgrönland beinahe ausschliesslich an die Saliceten gebunden: *Listera cordata*, *Lycopodium annotinum*, *Luzula parviflora*, *Pirola minor*, *P. secunda* v. *borealis*, *Stellaria borealis*. Auch das nördlichste sporadische Vorkommen der zierlichen *Linnaea borealis* ist an dieser Stelle aufzuzählen. Unter dem Gezweige der Saliceten liegt viel vermodertes Laub; heben wir eine Handvoll ab, so entweicht derselben ein intensiver Waldgeruch.

In engster Beziehung zu diesen Miniaturwäldern des hohen Nordens steht ein anderes Vegetationsbild, das sonst auch an den Wald gebunden ist. Die Vergesellschaftungen von *Angelica Archangelica*¹⁾ und *Epilobium angustifolium*, zu denen sich gelegentlich auch noch die *Calamagrostis Langsdorffii* einstellt, sind wohl als letzte dürftige Reste von Hochstaudenfluren aufzufassen. Als Leitpflanze kommt der Archangelica eine grössere Bedeutung zu, sie erfordert auch deshalb ein erhöhtes Interesse, weil sie sozusagen das einzige vegetabilische Nahrungsmittel der einheimischen Bevölkerung darstellt. Die saftiggrünen, sehr aromatischen Stengel werden auf Disko noch 70 cm bis 1,50 m hoch. Bald erheben sie sich einzeln aus lichterem Stellen der Weidengebüsche, häufiger bilden sie zu Hunderten vereinigt, ausgedehnte, zusammenhängende, fast reine Bestände, ein in der waldlosen, mehr oder we-

¹⁾ M. Rikli „Über die Engelwurz“ (*Angelica Archangelica*) in Schweiz. Wochenschrift für Chemie und Pharmazie 1910.

niger kahlen Umgebung ganz fremdartiges, auch auf den Süden¹⁾ hinweisendes Element.

Noch in der ersten Hälfte der 70er Jahre hat der bedeutende Pflanzengeograph A. Grisebach²⁾ alle Eigentümlichkeiten der arktischen Flora auf den Einfluss der grossen Kälte zurückgeführt. Weder der morphologische noch der anatomische Bau der Polarpflanzen lassen jedoch diese Auffassung als berechtigt erscheinen. Die Vegetation der Arktis ist vielmehr ohne jeglichen Schneeschutz oft monatelang der grössten Kälte ausgesetzt. Wenn die Pflanzen trotzdem nicht zugrunde gehen, sondern, wie das viel zitierte Beispiel von *Cochlearia fenestrata*³⁾ lehrt, als ganze Pflanzen, ohne Schaden zu nehmen, den Winter zu überdauern vermögen, um im folgenden Jahr die Entwicklung an dem Punkt wieder aufzunehmen und fortzusetzen, wo sie in der vorhergehenden Vegetationsperiode unterbrochen wurde, so werden wir wohl annehmen müssen, dass die Schutzmittel der arktischen Flora gegen Kälte nur in der molekularen Struktur des Protoplasmas⁴⁾ zu suchen sind. Das Protoplasma dieser Pflanzen ist offenbar weniger empfindlich als bei den Vertretern unserer mitteleuropäischen Flora; eine solche Unempfindlichkeit des Protoplasmas macht natürlich als durch-

¹⁾ Porsild, M. P. Bidrag till en Skildring af Vegetationen paa Öen Disko, mit franz. Résumé; Meddelelser om Grönland Heft 25 (1902) S. 91—239.

²⁾ Grisebach, A. Die Vegetation der Erde. Bd. I (1872) S. 34/35.

³⁾ Schimper A. F. W. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. (1898) S. 45/46 und Fig. 37.

⁴⁾ M. Rikli. Die Pflanzenwelt des hohen Nordens in ihren Beziehungen zu Klima und Bodenbeschaffenheit mit 2 Chromotafeln. Jahrbuch d. st. gallischen naturwissensch. Gesellsch. 1901/02 (1903) S. 422/423.

schlagendstes und vollkommenstes Schutzmittel allen weiteren Schutz gegen Kälte vollständig überflüssig.

Seit dem Aufgeben der Grisebach'schen Auffassung hat man mehr und mehr erkannt, dass die arktische Pflanzenwelt einen ausgesprochen xerophytischen Gesamtcharakter besitzt. Wie die Vegetation der Felsen, Steppen, Wüsten trägt auch der grösste Teil der arktischen Flora den Stempel des Transpirationsschutzes, d. h. die ganze Organisation dieser Pflanzenwelt lässt darauf schliessen, dass dieselbe mit dem ihr zur Verfügung stehenden Betriebswasser sehr haushälterisch verfahren muss.

Eine grosse Zahl von charakteristischen Eigentümlichkeiten der arktischen Flora sind ohne Zweifel als Anpassungsmerkmale gegen Wasserverlust zu deuten, so: die sehr verbreitete Mikrophyllie, die Häufigkeit lederartiger, immergrüner Blätter, die Blätter sind zudem vielfach dachziegelartig den Sprossachsen angedrückt. Auch die Rollblätter, die gelegentliche Neigung zur Sukkulenz und Trichophyllie und das Vorkommen von Wachsausscheidungen, die oft sehr komplizierte Ausbildung des Spaltöffnungsapparates, die Verkürzung der Internodien, die Bildung dürrer, rasselnder Hüllen um den zarten Vegetationsscheitel, das Aufsuchen der Bodenwärme unter Ausbildung von Spaliersträuchern oder von halbkugeligen Polsterpflanzen sind unter diesem Gesichtspunkt zu beurteilen.¹⁾

Durch diese Bauverhältnisse wird der gedrängte, zwerghafte Wuchs der arktischen Flora bedingt. Doch darauf scheint mir bisher viel zu wenig hingewiesen worden zu sein: nicht die gesamte arktische Flora zeigt dieses Gepräge, sondern nur diejenigen Arten, deren oberirdische Organe ohne genügende Schneebedeckung überwintern, ferner diejenigen Vergesellschaftungen, die während des Polarsommers infolge der Nähe des Bodeneises in einer feucht-kalten Erde wurzeln und end-

¹⁾ *M. Rikli*. Die Pflanzenwelt des hohen Nordens, l. c. S. 439—443.

lich die Gewächse der Geröllfluren und Felsen, deren Unterlage rasch austrocknet und infolge der Wärmeabsorption des oft dunklen Gesteins nicht selten eine recht hohe Temperatur annimmt.

Eine sehr auffällige Ausnahme machen dagegen viele Kräuter Grönlands, die in der kurzen Vegetationsperiode aus den perennierenden, unterirdischen Pflanzenteilen vielfach auffallend mastige, verlängerte Achsen mit stark gestreckten Internodien und grossen, dünnen Blättern hervorbringen, die meistens keinerlei Transpirationsschutz zeigen, — es sind nicht selten wahre Riesenexemplare, die in ihrer Umgebung einen ganz fremdartigen Eindruck machen und dem Botaniker, der mit der Alpenflora vertraut ist, um so rätselhafter vorkommen müssen, als er in diesen luxurierenden Gewächsen z. T. dieselben Arten oder doch nahe Verwandte der Flora des heimatlichen Hochgebirges erkennen wird. Es ist ganz besonders die arktische Mattenformation und die Begleitflora der Saliceten, die durch solche auffallend stattliche Gewächse ausgezeichnet ist; gelegentlich erreichen auch eingeschleppte Adventivpflanzen ungewöhnlich grosse Dimensionen.

Einige Beispiele sollen auf Grund eigener Beobachtungen und Messungen das Gesagte veranschaulichen:

Angelica Archangelica L. erreicht noch in der Nähe des 70° n. Br. eine Höhe von 1,55 m und die mastigen Stengel werden bis 2,5 cm dick.

Alchimilla glomerulans Buser aus dem Verwandtschaftskreis der *Alchimilla vulgaris* wird 45 cm hoch; die über 20 cm langen, zwölfappigen Blätter haben einen grössten Spreitendurchmesser von 13 cm.

Calamagrostis Langsdorffii (Link.) Trin. wird bis über 80 cm hoch.

Arabis Holboellii Horn., eine amerikanische Art, habe ich auf den Basaltfelsen östlich der dänisch-arktischen Station von Godhavn noch in 54 cm hohen Exemplaren gesammelt. Die Internodialabstände erreichten 2—4,5 cm.

Hieracium groenlandicum Almq., das von mir in einem Urteli bei Tuno am nördlichen Ausgang des Diskofjordes entdeckt wurde, war noch über 40 cm hoch. Es ist dies bei $69^{\circ} 33\frac{1}{2}'$ n. Br. bisher der nördlichste Hieracienfund von Grönland und zugleich das erste Hieracium der Insel Disko.

Von *Alopecurus alpinus* Sm. habe ich in meiner Sammlung 55 cm hohe Riesenexemplare, deren Internodialabstände bis 19 cm betragen.

Taraxacum acromaurum Dahlst. bildet noch 63 cm hohe Blütensprosse, die grundständigen Blätter sind bis 36 cm lang.

Von *Campanula rotundifolia* L. habe ich auf einem Felsabsatz bei Cap Skansen (ca. $69^{\circ} 24'$ n. Br.) ein als *var. stricta* Schum. zu bezeichnende Pflanze gesammelt, deren Stengel eine Höhe von 43 cm hatte.

Oxyria digyna Hill. liegt mir in einem 48 cm hohen Exemplar vor. Die grundständigen Blätter sind über 20 cm lang, ihre Spreite erreichen eine Breite von 7,5 cm. Das grösste alpine Exemplar des Herb. Helv. des eidg. Polytechnikums in Zürich zeigt folgende Grössenverhältnisse: Höhe = 31 cm, Länge der grundständigen Blätter = 10 cm, grösste Breite der Blattspreite = 3,1 cm.¹⁾

Von unserer Sternmiere *Stellaria media* (L) Cirillo habe ich in Godhavn im kleinen Garten des Herrn Dangaard-Jensen, des Inspektors von Nord-Grönland eigentliche Riesenexemplare gesammelt. Einzelne Sprosse erreichten eine Länge von über 60 cm, die Abstände der Internodien betrugen bis 19 cm, die grössten Blätter hatten eine

¹⁾ Diese *Oxyria* wurde jedoch an einem ungewöhnlich tiefen Standort gesammelt: Talschlucht zwischen Avers und Ferrera, an der Einmündung des Val di Lei bei ca. 1670 m, leg. Chr. Brügger; Frucht-exemplar vom 26. VIII. 1868.

Einige weitere ungewöhnlich grosse Belegexemplare zeigten folgende Grössenverhältnisse:

Länge von 5,8 cm und eine Breite von 2,3 cm; die Messung der Fruchstiele ergab eine Länge bis zu 6 cm.

Wie erklären sich nun diese abnormen Grössen- und Zuwachsverhältnisse? Die Ursache scheint mir in der ungestörten Entwicklung während des milden Polarsommers zu liegen. Im Norden bedingt die beständige Belichtung und die äusserst ausgeglichene Temperatur eine ununterbrochene Assimilationstätigkeit. In den südlichen Hochgebirgen dagegen bringt der Wechsel zwischen Tag und Nacht jeweilen recht erhebliche Temperatursprünge, die nicht nur jeden Abend die Assimilationstätigkeit unterbrechen, sondern auch auf die meisten anderen Lebensprozesse hemmend einwirken müssen. Fast jede Nacht sinkt über der alpinen Baumgrenze die Temperatur bis in die Nähe oder selbst unter den Gefrierpunkt. Am folgenden Tag sind nach Sonnenaufgang wieder mehrere Stunden notwendig, bis die Vegetationstätigkeit wiederum im vollen Gange ist. Tritt aber gar ein Kälterückschlag ein, wie das dieses Jahr in so hohem Mass der Fall gewesen ist, so kann sich die Entwicklung der Flora um Tage, ja um Wochen verzögern.

	Stengel- höhe cm	Blatt- länge cm	Breite d. Blattspr. cm
1. Exemplar von Cavalljoch zwischen Schuders und Lünersee, Rhätikon; ca. 2300 m, 27. VIII, 1869 fr.; leg. <i>Chr. Brügger</i> .	21,5	8.5	3
2. Geröll ob Fionnay, Val de Bagnes, ca. 1600 m, 6. VIII. 1895 fr.: leg. <i>M. Rikli</i> .	23	6	2
3. Krauchtal, Kt. Glarus, fr., leg. <i>O. Heer</i> .	28	11	3.3
4. Im Kies des Sesvennabaches (Val Scarl) ob Alp Marangun bei ca. 2400 m, 12. XII. 1902 fl., leg. <i>C. Schröter</i> . Exemplar normaler Grösse.	8	5	1,8

Während unseres Aufenthaltes in Godhavn hatten wir vom 28. Juni bis 30. August 1908 nie Temperaturen unter 0°. Es betrugen:

Absolutes Maximum (am 4. Juli) 20,5° C.

„ Minimum (am 9. August) 0,5° C.

Mittlere tägliche Wärmeamplitude c. 7° C.

Die kleinste tägliche Wärmeschwankung notierte der

21. Juli mit 3° C.

Die grösste

„

„

notierte der

23. Juli mit 14° C.

Die entsprechenden Daten des Säntisgipfels (2504 m) sind während derselben Periode nach der gütigen Mitteilung von Herrn *J. Maurer*, Direktor der schweizerischen meteorologischen Centralanstalt:

Absolutes Maximum (12. Juli) 12,6° C.

„ Minimum (13. und 31. August) -2,9° C.

Mittlere tägliche Wärmeamplitude c. 5° C.

Kleinste tägliche Wärmeschwankung 1,1° C.

Grösste „ „ 7,7° C.

Juli-Mittel (1908) = 4,82° C., August-Mittel (1908) = 3,32° C.

Während diesen zwei Monaten zeigte aber das Thermometer an 16 Tagen Temperaturen unter 0°, dies sind also 26% Frosttage.

Aus diesen Ausführungen ergibt sich mithin, dass neben den vielfachen Uebereinstimmungen in Bestand und Oekologie der alpinen und arktischen Flora, auch recht einschneidende und weitgehende Unterschiede vorhanden sind, sodass von einer Identifizierung der Lebensverhältnisse beider Florengebiete keine Rede sein kann.

Ich komme zum Schluss. Grönland, ein an Naturschönheiten ausserordentlich reiches Gebirgsland, befindet sich noch heute mitten in der Glazialzeit. Die beinahe kontinentalen Charakter besitzende arktische Insel ist zum grössten Teil mit einem mächtigen Eispanzer bedeckt, der einzig in seinen Randpartien da und dort von steilen Felsnadeln, Nunatakker genannt, durchbrochen wird.

Diese allgemeine Vereisung lässt nur einen schmalen, 5,4 % des gesamten Areals einnehmenden, überaus reich gegliederten Küstenstreifen eisfrei. Doch wie viel verschiedene Vegetationsbilder drängen sich im kurzen Sommer auf diesem engen Raum zusammen! Man sollte es kaum für möglich halten.¹⁾ Im Süden gedeihen noch lichte Birkenwälder mit einem Unterholz von Zwergwacholder, Erlen und Vogelbeerbäumen, begleitet von üppigen Hochstaudenfluren. Herrlich, saftig-grüne Blumenmatten schillern in allen Farben einer nur zu rasch vergänglichen Blütenpracht. Die dem Boden angepressten immergrünen Kleinsträucher der Zwergstrauchheide bedecken weite Strecken und zaubern schon in der zweiten Hälfte des August prachtvolle, herbstliche Stimmungsbilder hervor; sie sind von einer intensiven Farben- glut, würdig des Pinsels unserer ersten Maler. Bis zum 73 ° n.Br. sind die Bachufer von dichtem Weidengestrüpp umsäumt, in ihrem Schatten hat noch manche Waldpflanze südlicherer Breiten eine letzte Zufluchtsstätte gefunden.

Herrlich smaragdgrüne Weberastreifen und das saftige Lichtgrün der Equisetumwiesen erfreuen schon

¹⁾ Vegetationsbilder und Studien über die Pflanzengesellschaften Grönlands finden sich ferner in:

M. Rikli, in *Karsten* und *Schenck*. Vegetationsbilder I. c.

L. Rosenvinge. De sydlichste Grönlands vegetation. Meddelelser om Grönland XV (1898), S. 73—250.

E. Vanhöffen. Vegetationsverhältnisse der Westküste Grönlands. Schriften der physik.-ökonomischen Gesellsch. zu Königsberg in Preussen, Bd. XXXV (1894).

E. Vanhöffen. Grönlands Pflanzenwelt in E. von Drygalsky's Grönlandexpedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—93 (1897) Bd. II, S. 321—373.

E. Warming. Neuere Beiträge zur Grönlands Flora Englers bot. Jahrbücher Bd. IX (1888).

E. Warming. Ueber Grönlands Vegetation. Englers bot. Jahrbücher Bd. X (1888). Om Grönlands Vegetation in: Meddelelser om Grönland, Heft XII (1888).

von weitem das Auge. Wo der Boden eben und oberflächlich undurchlässig oder wo in geringer Tiefe Bodeneis vorhanden ist, da kann das Schmelzwasser nicht abfliessen, es muss an Ort und Stelle allmählich verdunsten, ein Vorgang, der nicht selten die ganze Vegetationsperiode in Anspruch nimmt. An solchen Stellen treten äusserst monotone Moossümpfe auf, sie sind als wahre Mückenhöllen allen Forschungsreisenden nur zu gut bekannt. Und wo der nackte Felsboden zu Tage tritt, da wird die Rundhöckerlandschaft von Flechten- und Moostundren besiedelt, oder es stellen sich äusserst offene Felsfluren ein, die aber trotzdem eines gewissen Reizes nicht entbehren: Die vergänglichen gelben Blüten des Mohns flattern im Winde, die kleine Dryade (*Dryas integrifolia*) erhebt schalkhaft ihre zart gelblichweissen Blüten über ihre dem Boden anliegenden Spaliertriebe, die kugeligen Polster der *Silene acaulis* leuchten in einem tiefen Rot, und zwischen den Rundhöckern liegen zahllose grössere und kleinere Tümpel, an deren Ufer die weissen Fruchtperücken des Wollgrasses (*Eriophorum Scheuchzeri* und *E. polystachyon*) sich träumerisch im Wasser spiegeln. Nicht genug, am nahen Meeresstrande erheben sich Dünen und hinter denselben Kiesalluvionen, feine Sandflächen, feinsten, toniger Schlamm. Der Boden ist bald trocken, bald feucht, bald ganz mit Wasser durchtränkt, oft salzhaltig oder ausgesüsst. Das sind mannigfache Verhältnisse, die nicht weniger wechselvolle Vergesellschaftungen bedingen. Hier rauschen die Halme des nordischen Strandhafers im Winde (*Elymetum* von *Elymus arenarius v. villosus*), dort besiedelt die Salzmiere, eine halophyte, sukkulente Caryophyllacee (*Halianthetum* von *Halianthus peplodes*) die Gipfel kleiner Miniaturdünen. Im Schlamm Boden hat sich eine höchst interessante und artenreiche Teichflora angesiedelt und an den Ufern der Strandseen treten endlich eine ganze Reihe verschiedener Verlandungstypen auf, an denen in erster Linie zahlreiche *Carices* beteiligt sind.



Phot. Th. N. Krabbe.

Fig. 1. Birken (*Betula odorata* Bechst. v. *tortuosa* Rgl.) und Erlen (*Alnus ovata*) als Ufergebüsch im Julianehaab-Distrikt, Südgrönland. Im Vordergrund: Grönländer beim Lachsfang.



Phot. Th. N. Krabbe.

Fig. 2. Eisberg mit Eisgrotte und losgelösten Eisstücken im Isfjord bei Jakobshavn (69° 10' n. Br.), an der Westküste von Grönland.



Phot. H. Bachmann.

Fig. 3. Rundhöckerlandschaft im Baals Revier, dem äussersten Teil des Godthaabfjordes bei $64^{\circ} 11' \text{ n. Br.}$ 15. VII. 1908



Phot. H. Bachmann.

Fig. 4. Hafen von Godhavn und Blick auf die Südspitze der Insel Disko. Grenzgebiet zwischen Gneiss und Basalt.



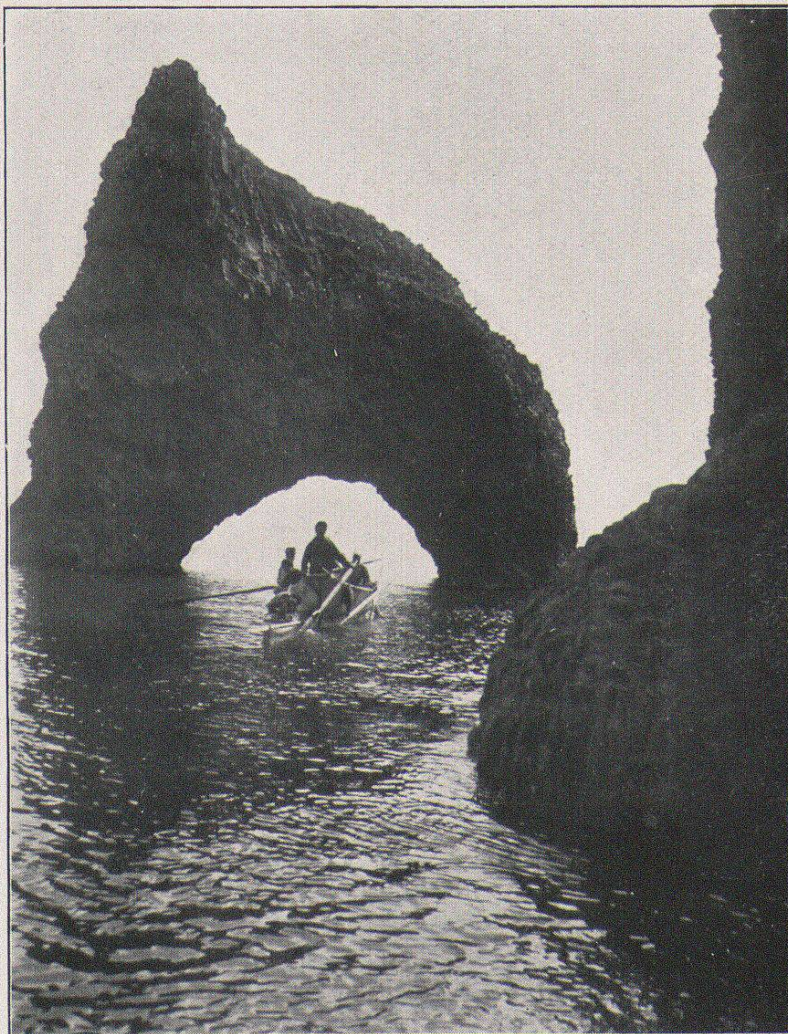
Phot. Th. N. Krabbe.

Fig. 5. Kolonie Holstensborg (Sisimiut), 66° 55' n. Br. Hafen mit deutlicher oberer Flutlinie und dem „Dänischen Viertel“ mit Spital, Wohnung des Koloniebestyrer und den Lagerhäusern des kgl. grönl. Handels. Rundhöckerlandschaft; im Hintergrund ein steiler Felszahn, einst als Nunatakker aus der Vereisung hervorragend.



Phot. M. Rikli.

Fig. 6. Ein von der Vegetation (Salicetum und Zwergstrauchheide) allmählich überwachsenes Blockmeer. 13. VIII. 1908.



Phot. M. Rikli.

Fig. 7. Basalttor mit Weiberboot, am Südabfall des Skarvefjeldes östlich von Godhavn, Insel Disko. 9. VII. 1908.



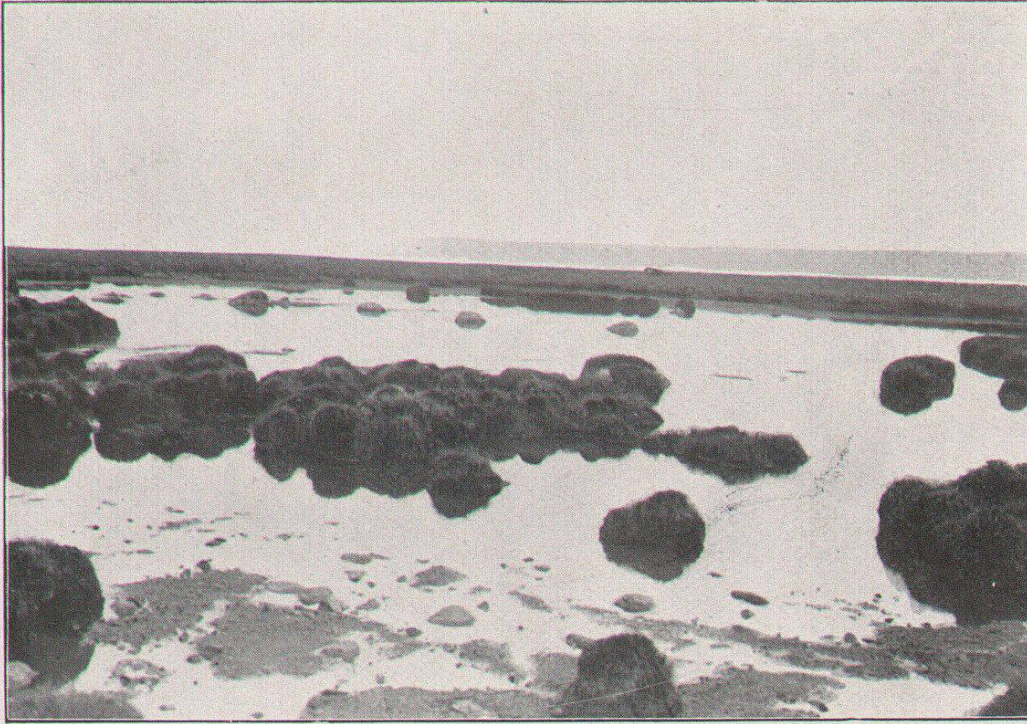
Phot. H. Bachmann.

Fig. 8. Höckerlandschaft um die Seenplatte am Ausgang des Nordfjordes, Westseite der Insel Disko. 7. VIII. 1908.



Phot. M. Rikli.

Fig. 9. Felsblock spalierartig von *Salix glauca* L. überwachsen. Die Hauptachse ist 3,45 m lang. Beim Vorgebirge Skansen, Südostküste von Disko. 25. VIII. 1908.



Phot. H. Bachmann.

Fig. 10. Überschwemmte Höckerlandschaft der Seenplatte am Ausgang des Nordfjordes, Westküste von Disko. 7. August 1908.



Phot. M. Rikli.

Fig 11. Vegetationshöcker auf anstehendem Gneiss (Rundhöcker), in der Nähe von Neu-Herrenhut bei Godthaab. 17. VI. 1908.

Diese kurze, gedrängte Vegetationsskizze mag genügen. Sie enthält für das hochnordische Gletscherland einen unerwarteten Reichtum recht verschiedenartiger Vegetationsbilder. Für den Pflanzengeographen und Biologen hat diese Pflanzenwelt aber noch einen anderen Wert: ihr eingehendes Studium liefert wichtige Daten zu Beurteilung der Vegetationsmöglichkeiten Mitteleuropas und insbesondere derjenigen des Alpengebietes zur Glazialzeit.

Verzeichnis der Tafeln.

- | | | | |
|-------|------|---------|--|
| Tafel | I, | Fig. 1. | Birken und Erlen als Ufergebüsch. |
| " | II, | " 2. | Eisberg mit Eisgrotte und losgelösten Eisstücken. |
| " | III, | " 3. | Rundhöckerlandschaft im Baals Revier. |
| " | III, | " 4. | Hafen von Godhavn und Blick auf die Südspitze der Insel Disko. |
| " | IV, | " 5. | Kolonie Holstensborg. |
| " | V, | " 6. | Ein von der Vegetation allmählig überwachsenes Blockmeer. |
| " | V, | " 7. | Basalttor mit Weiberboot. |
| " | VI, | " 8. | Höckerlandschaft um die Seenplatte am Nordfjord. |
| " | VI, | " 9. | Felsblock spalierartig von <i>Salix glauca</i> L. überwachsen. |
| " | VII, | " 10. | Überschwemmte Höckerlandschaft der Seenplatte am Nordfjord. |
| " | VII, | " 11. | Vegetationshöcker auf anstehendem Gneiss. |
-