universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Die Eislöcher in Ueberetsch

Pfaff, Wilhelm

Innsbruck, 1933

IV. Die Vegetationsverhältnisse und die Flora der Eislöcher

urn:nbn:at:at-ubi:2-12150

IV. Die Vegetationsverhältnisse und die Flora der Eislöcher.

Die bisherigen diesen Gegenstand betreffenden Schriftwerke behandeln, abgesehen von einigen wenigen eingestreuten Bemerkungen über die Vegetationsverhältnisse, im wesentlichen nur die Flora der Eislöcher, und im folgenden wird zum ersten Male der Versuch einer eingehenden Erörterung und Erklärung der Vegetationsverhältnisse der Eislöcher in der Eppaner Gand gemacht. Aus dem bisherigen Schrifttume mögen die folgenden Werke angeführt sein.

24. Anton Eleutherius Sauter: Bemerkungen über mehrere Pflanzen der südwestlichen Gebirgskette. In: Flora, Jahrgang 1838, Seite 259—272. Enthält auch Angaben über einzelne bei den Eislöchern wachsende Pflanzen.

25. Ludwig Josef Ritter von Heufler zu Rasen und Perdonegg (seit 1865 Freiherr von Hohenbühl): Die Laubmoose von Tirol, geographisch erläutert. In: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, Jahrgang 1851, Seite 169—196.

Derselbe: Untersuchungen über die Hypneen Tirols. Ebendaselbst. Jahrgang 1860, Seite 383—502, mit Nachtrag 1861, Seite 192—198.

Derselbe: Manuskripte zur Flora von Tirol, botanische Tagebücher aus den Jahren 1836—1840; Listen von Algen, Flechten, Moosen, Pteridophyten; Zettelkatalog der Kryptogamenflora von Tirol: in der Bibliothek des Ferdinandeums in Innsbruck.

Die Heufler'schen Arbeiten umfassen bereits die meisten bei den Eislöchern vorkommenden Moose und viele der dortigen Flechten.

26. Franz Freiherr von Hausmann: Flora von Tirol. Innsbruck, 1854. Enthält alle bis dahin bekannt gewordenen floristischen Angaben über die bei den Eislöchern wachsenden Gefäßpflanzen.

27. Theodor Bail: Herbarium mycologicum typicum. Textabdruck in: Österr. botanische Zeitschrift, Jahrgang 1860, S. 101—114. Bringt einzelne Standortsangaben über Pilze von den Eislöchern.

28. Ferdinand Arnold: Lichenologische Ausflüge in Tirol. In: Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Jahrgang 1872, Seite 287—304, unter Benützung von Beiträgen Heuflers. Mit Nachträgen 1873 und 1875.

Die Arbeiten Arnolds bieten eine nahezu erschöpfende Darstellung der Flechtenflora im Gebiete der Eislöcher.

29. Gustav Nießl von Meyendorf: Beiträge zur Kenntnis der Pilze. In: Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, Jahrgang 1872, Seite 153—217. Enthält einzelne Angaben über Pilze aus den Eislöchern.

30. Josef Freyn: Meine dritte Tiroler Fahrt. In: Österreichische botanische Zeitschrift, Jahrgang 1887, Seite 313 ff. Enthält mehrfache Angaben über Pflanzen aus den Eislöchern.

31. Carl Warnstorf: Beiträge zur Kenntnis der Moosflora von Südtirol In: Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Jahrgang 1900, Seite 6—24. Bringt u. a. auch zahlreiche Angaben über von Dr. Ernst Zickendraht in den Eislöchern der Gand gesammelten Moose.

32. Franz Matouschek: Beiträge zur Moosflora von Tirol und Vorarlberg I, II und III. In: Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines Innsbruck, Jahrgang 1901, Seite 71—89, Jahrgang 1902, Seite 1—56 und Seite 87—110. Enthält zahlreiche Daten über in den Eislöchern wachsende Moose.

33. K. W. v. Dalla Torre und Ludwig Graf v. Sarnthein: Flora von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. Innsbruck 1900—1913, 6 Bände. Dieses groß angelegte Werk umfaßt in der Flora des ganzen behandelten Gebietes auch alle bis zum Abschlusse jedes Bandes veröffentlichten oder den Verfassern sonst bekannt gewordenen floristischen Daten über die bei den Eislöchern vorkommenden Pflanzen.

34. Paul Magnus: Nachtrag zu dem (von Magnus bearbeiteten) Pilzbande des vorbezeichneten Werkes. Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines in Innsbruck, Jahrgang 1926, Seite 1—315. Enthält auch mehrere nachträgliche Angaben über Pilze aus den Eislöchern.

Die nachfolgenden Ausführungen über die Flora und die Vegetationsverhältnisse der Eislöcher umfassen nicht etwa bloß jene Pflanzen, welche gerade in oder bei den Eislöchern wachsen, aus denen die kalte Luft herausströmt. Vielmehr werden im folgenden alle Pflanzen, deren Vorkommen durch das Kältephänomen der Eislöcher bedingt ist oder welche damit im Zusammenhange stehen, aufgeführt und ihre Beziehungen zu dem Kältephänomen gewürdigt, und es werden ebenso auch jene Pflanzen, welche die Verbindung mit der normalen Vegetation der Umgebung der Eislöcher herstellen, in die Erörterung einbezogen werden. Von diesen Gesichtspunkten aus wird sohin die Vegetation des Kessels und der Mulde der Eislöcher bis hinauf zur Wasserscheide, sowie jene des Ost- und Südwalles und der Geröllhalde des Westhanges, das ist also die Vegetation des oben (in der Anmerkung 10) umschriebenen trichterförmigen Niederschlagsgebietes der Eislöcher, den Gegenstand dieses botanischen Abschnittes bilden.

Schon dem alten Johann Jakob Staffler ist es aufgefallen, daß in der Nähe der Eislöcher manche Pflanzen wachsen, denen man sonst nur in viel größern Höhen begegnet; er erwähnt insbesondere die Alpenrose und (irrigerweise) den wohlriechenden Speik. Amthor, Hölzl und Platter heben noch Saxifragen „und ähnliche Kinder der Alpenflora", sowie die reichliche Bekleidung der Felsblöcke mit Moosen und Flechten hervor. Von den Botanikern war es zuerst Anton Sauter, welcher genauere Angaben über einzelne bei den Eislöchern wachsende Pflanzen machte. Auf ihn folgte Heufler, welcher in seinen eingangs aufgeführten Werken schon die meisten in den Eislöchern vorkommenden Moose und viele der dortigen Flechten aufführte. Sehr charakteristisch ist die Schilderung, welche Heufler (a. a. O. Seite 178) von dem Wechsel der Vegetation beim Hinabsteigen in die Eislöcher gibt: „Sowie man aus dem lichten Bergwald, wo Kastanien und Mannaeschen

vorherrschen und der von außen talwärts mit Weinbergen umsäumt ist, niedersteigend den Eislöchern sich nähert, so beginnt ein nach oben wagrecht abgeschnittener Kranz von Rhododendron ferrugineum, und in dessen Begleitung tritt, wie durch einen Zauberschlag, eine Flora höherer Voralpen auf, obgleich der Platz wohl nicht mehr als 2000 Fuß [13]) über der Meeresfläche liegt. Die Felsenritzen und der ewig tauige Boden sind mit Laubmoosen in übergroßer Fülle und in der herrlichsten Entwicklung bedeckt." Nach Heufler wurde die Beschreibung der Moosflora der Eislöcher noch ergänzt durch die obaufgeführten Arbeiten von Warnstorf und Matouschek. Die Flechtenflora der Eislöcher dagegen hat in Arnold einen mustergültigen Erforscher und Darsteller gefunden, seine bezüglichen Arbeiten können als nahezu vollständig bezeichnet werden; er hebt auch bereits die eigentümliche Mischung von Flechten der alpinen Region und der Talniederung hervor, welche im Gebiete der Eislöcher anzutreffen ist, eine Mischung, welche dortselbst mehr oder weniger auch bei allen andern Pflanzengruppen vorliegt. Ueber die Pilze der Eislöcher hat zuerst Bail, dann Nießl einige Angaben veröffentlicht; Arnold hat in seinen Arbeiten eine Anzahl von auf Flechten schmarotzenden Pilzen aufgeführt; weitere Pilze aus den Eislöchern sind in dem von Prof. Magnus verfaßten Pilzbande der Flora von Dalla Torre und Sarnthein und in dem oben erwähnten Nachtrage hiezu namhaft gemacht; der weitaus größte Teil der bisher in den Eislöchern beobachteten Pilze ist erst im letzten Jahrzehnte von Prof. Schmoranzer und von mir aufgefunden worden und in dem unten folgenden Verzeichnisse aufgeführt. Doch ist damit die Pilzflora der Eislöcher noch gewiß nicht vollständig erforscht, zumal die Pilze ein stark fluktuierendes Florenelement sind und an jedem Orte bald neue, noch nicht beobachtete Pilze auftreten, bald früher vorhandene Pilze wieder verschwinden. Ueber die Gefäßpflanzen (Farne und Blütenpflanzen) der Eislöcher enthalten die Florenwerke von Hausmann und Dalla Torre-Sarnthein wohl schon manche Angaben verschiedener Gewährsmänner; der größte Teil der dort wachsenden höhern Pflanzen (rund $^9/_{10}$ derselben) ist aber erst von mir im Laufe der letzten 25 Jahre beobachtet worden und erscheint in dem am Schlusse folgenden Verzeichnisse zum ersten Male für die Eislöcher angegeben. Noch ausständig ist die Erforschung der in dem Gebiete der Eislöcher vorkommenden Algen, von denen bisher bloß die Veilchenalge (Trentepohlia iolithus) beobachtet worden ist; tatsächlich scheinen sich im Gebiete der Eislöcher außer der genannten keine der auffallendern makroskopisch wahrnehmbaren Algen, wie Trentepohlia aurea, Nostoc, Oscillatoria, Gloeothece u. dergl., keine Blaualgen, keine grünen Fadenalgen und keine Armleuchtergewächse vorzufinden, was wohl in dem Mangel

---

[13]) In Meter umgerechnet würden 2000 Fuß einer Höhe von 632 Meter entsprechen; tatsächlich beträgt jedoch die Meereshöhe des Kessels der Eislöcher nur 515 Meter, wie bereits oben bemerkt.

an entsprechend wasserreichen Standorten seinen Grund haben wird; auch Heufler, der doch Kryptogamenfachmann war und die Eislöcher fleißig besucht hat, gibt keine einzige Algenart aus den Eislöchern an, obwohl er sonst zahlreiche Algen aus Ueberetsch und sogar von unweit der Eislöcher gelegenen Standorten aufführt; und das gleiche gilt auch von einem andern fleißigen Algensucher, nämlich von Kravogel. Doch ist nicht zu bezweifeln, dass zum mindesten mikroskopische Algen, z. B. Diatomazeen, im Gebiete der Eislöcher noch zu finden sind; nach solchen und nach vielen andern Algen kann aber mit Erfolg nur ein Algen-Spezialist suchen, es hat sich damit aber bisher noch kein solcher abgegeben, und eine große Ausbeute ist wohl auch nicht zu erwarten.

Das am Schlusse beigefügte Verzeichnis der im Gebiete der Eppaner Eislöcher bisher beobachteten Pflanzen weist einen Gesamtbestand von 619 Arten, und zwar 1 Alge, 188 Pilze, 160 Flechten, 82 Moose, 11 Farnpflanzen und 177 Blütenpflanzen auf, wozu noch bei den Pilzen 5, bei den Flechten 19, bei den Moosen 6, bei den Farnen 4 und bei den Blütenpflanzen 26, im Ganzen somit 60 Unterarten, Spielarten und kleinere Formen hinzukommen. Die hieraus für das Gebiet der Eislöcher sich ergebende Summe von 679 verschiedenen Pflanzen ist eine verhältnismäßig sehr große für das kleine, nur ungefähr $^1/_{15}$ Quadratkilometer umfassende Gebiet, von dem noch dazu etwa der fünfte Teil aus einer fast pflanzenleeren Geröllhalde besteht und auch die übrigen vier Fünftel zumeist nur schütter bewachsen sind. Dieser verhältnismäßig große Pflanzenreichtum des Eislöcher-Trichters erklärt sich daraus, daß in demselben infolge der eigenartigen Temperaturverhältnisse Pflanzen der Hügelzone mit solchen der montanen, der subalpinen und der alpinen Region vereiniget sind[14]). Dabei entfällt der größte Teil, ungefähr $^4/_5$ der aufgeführten Pflanzen, auf den Kessel und die Mulde der Eislöcher und ihre nächste Umgebung, und nur $^1/_5$ auf die höher gelegenen Teile dieses Gebietes, und es zeigt sich ein verhältnismäßig starkes Ueberwiegen der Flechten- und Moosflora. Denn die daselbst wachsenden Flechten machen mehr als 14 %, und die Moose rund 11 % aller der im ganzen von Dalla Torre-Sarnthein behandelten Florengebiete vorkommenden Flechten und

---

[14]) Eine ähnliche, wenn auch allerdings nicht so reiche und nicht so mannigfache Flora wie das Gebiet der Eislöcher von Überetsch weisen auch die beiden oben erwähnten Eistälchen bei Lasès, das Seetälchen und die Val Fredda, auf: von den 144 Pflanzen, die dort teils von mir, teils von Herrn Professor Dr. Giuseppe Dalla Fior beobachtet worden sind, kommen 88 d. i. mehr als drei Fünftel auch bei den Eislöchern von Überetsch vor und auch die übrigen 56 Pflanzen sind daselbst fast alle durch nahe verwandte Arten und Formen vertreten — ein in die Augen springender Beweis dafür, daß an diesen beiden Örtlichkeiten die Ähnlichkeit des Lokalklimas auch eine ganz ähnliche Auslese unter den Pflanzen bewirkt hat. Ich hoffe die bei Lasès gemachten Beobachtungen demnächst noch genauer auswerten und die Parallele zwischen den beiden Standorten eingehend begründen zu können.

bezw. Moose aus, während die Pilze nicht ganz 5 % und die Blütenpflanzen nur 4 % der betreffenden Arten des obigen Florengebietes betragen.

Ein besonderes Interesse bietet die Untersuchung der Frage, welche Pflanzen-Gesellschaften die in dem Trichter-Gebiete der Eislöcher zusammentreffenden Pflanzen der Hügelzone, der montanen, der subalpinen und der alpinen Region im Gebiete der Eislöcher bilden, und wie diese Pflanzen-Gesellschaften in diesem Gebiete verteilt sind. Die Untersuchung dieser Frage führt uns zu den folgenden Ergebnissen[15]):

Den mittlern, tiefsten Teil des Kessels der Eislöcher (siehe Abbildung 4) bedeckt eine ausgesprochene Alpenwiese, welche man füglich nicht anders als ein Poëtum alpinae bezeichnen kann. Denn das in derselben herrschende Gras ist, wie öfters in feuchten Mulden der Alpenregion, das Alpen-Rispengras oder Adelgras, Poa alpina, welches 80 — 90 % ihres Bestandes ausmacht und fast ausschließlich in der samentragenden Form, teils mit blassen, teils mit mehr oder weniger violett überlaufenen Aehrchen auftritt. Trotzdem die Humusschicht nur wenige Zentimeter tief ist und es an jeder Düngung fehlt, ist der Graswuchs dieser Alpenwiese doch ein ziemlich üppiger; es erklärt sich dies wohl daraus, daß durch die Niederschlagswässer dem Kessel von allen Seiten stets neue, unverbrauchte Bodenbestandteile und auch immer genügende Feuchtigkeit zugeführt, und daß auch durch die hier am zahlreichsten vorhandenen Eislöcher die Luft im Kessel fortwährend feucht gehalten wird. Außer dem Alpen-Rispengrase kommen in dieser Alpenwiese auch noch eingestreut vor: der Rotschwingel, Festuca rubra, in seiner alpinen Unterart ssp. fallax, und das Ruchgras, Anthoxanthum odoratum, in der Bergform var. montanum, der Alpen-Brandlattich, Homogyne alpina, die Alpen-Kuhblume, Taraxacum alpinum, in ihrer der gemeinen Kuhblume angenäherten Spielart var. subalpinum, die alpine Form der Schafgarbe, Achillea Millefolium var. sudetica, die alpine Form des Herbst-Löwenzahnes, Leontodon autumnalis var. pratensis, die Alpenform des kriechenden Klees, Trifolium repens var. alpinum, und ein einsames Himbeersträuchlein mit teilweise chlorophyllosen Blättern, Rubus idaeus f. albo-variegatus, das es jedoch in all' diesen Jahren niemals zur Blüte gebracht hat.

---

[15]) Für ziffernmäßige statistische Bestandaufnahmen, wie sie gegenwärtig in der Pflanzensoziologie üblich sind, ist das Gebiet der Eislöcher nicht geeignet, da fast jeder Quadratmeter eine verschieden zusammengesetzte Vegetation trägt und auch die vielen ungleich großen, unbewachsenen Felspartien das Ergebnis überaus störend beeinflussen würden, so daß schließlich solche Bestandaufnahmen kein richtiges Bild von der Zusammensetzung der Vegetation der Eislöcher bieten könnten. Ich habe mich daher auf eine summarische Behandlung der einzelnen Pflanzengesellschaften nach dem bloßen Augenschein beschränkt, was mir um so weniger bedenklich erschien, als ich bei meinen oftmaligen Besuchen der Eislöcher mir das Vegetationsbild derselben in allen seinen wesentlichen Zügen sehr genau einzuprägen Gelegenheit hatte.

Mehr am Rande des Kessels, wo der Boden etwas ansteigt und daher trockener ist, hat sich zwischen dem Alpen-Rispengrase eine Anzahl von Farnen, Gräsern, Kräutern und Stauden angesiedelt, deren gewöhnlicher Standort ebenfalls auf den Wiesen der alpinen und subalpinen Region gelegen ist. Hier finden wir den dornspitzigen Schildfarn, Aspidium spinulosum, und die Mondraute, Botrychium lunaria; dann den Felsen- und Alpen-Windhalm, Agrostis rupestris und alpina, das zarte und das zottige Reitgras, Calamagrostis tenella und villosa, den unechten Glanzhafer, Avena pratensis var. pseudolucida, die schlängelige Schmiele, Aira flexuosa (in Menge), das Quellen-Hornkraut, Cerastium fontanum, den flaumhaarigen Frauenmantel, Alchemilla pubescens, die Alpenform des gebräuchlichen Ehrenpreises, Veronica officinalis var. alpestris, die Scheuchzer'sche Glockenblume, Campanula Scheuchzeri (in Menge), die Alpenform der betonienblättrigen Rapunzel, Phyteuma betonicifolium var. alpestre, und das Mäuseöhrchen-Habichtskraut, Hieracium auricula.

Gleichfalls am Rande des Kessels und zwischen den dort liegenden Felsblöcken wachsen überdies auch noch zahlreiche andere Blütenpflanzen, welche zwar nicht eigentliche Alpenflanzen sind, aber doch sehr häufig in die Voralpen- und Alpenregion vordringen. So das südländische Mariengras, Hierochloa australis, das nickende Perlgras, Melica nutans, das Hain-Rispengras, Poa nemoralis, das schmalblättrige Wiesen-Rispengras, Poa pratensis var. augustifolia, das bleiche und das gefingerte Riedgras, Carex pallescens und digitata, die schneeweiße Hainsimse, Luzula nivea, der Kriechstendel, Goodyera repens, die moosartige Miere, Moehringia muscosa, der scharfe Hahnenfuß, Ranunculus acer, die Felsen-Brombeere, Rubus saxatilis (in Menge), die gemeine und die hohe Erdbeere, Fragaria vesca und moschata, das weiße Fingerkraut, Potentilla alba, der Sauerklee, Oxalis Acetosella, das Felsen-Veilchen, Viola rupestris var. arenaria, der steife Augentrost, Euphrasia stricta, die schwarze Heckenkirsche, Lonicera nigra, der Berg-Baldrian, Valeriana montana, die rundblättrige Glockenblume, Campanula rotundifolia, der schaftstengelige und der Herbst-Löwenzahn, Leontodon hastilis und autumnalis, und das zweigabelige Habichtskraut, Hieracium bifidum.

Die Porphyrblöcke, welche die Umrandung des Kessels und der Mulde und zum größten Teile auch den Felsboden der Mulde bilden, sind mit einer überaus reichen Flechten- und Moos-Vegetation bedeckt (vergleiche die Abbildung 5: die großen hellen Flecken an den Felsblöcken bezeichnen zumeist Flechtenlager, besonders von Pertusaria rupestris, die kleinern, dunkeln Flecken stellen Moosrasen, besonders von Grimmien und Orthotrichen, dar). Da viele Flechten und Moose sich an sehr verschiedene klimatische Bedingungen anzupassen vermögen, so finden sich naturgemäß an den Felsen der Eislöcher auch zahlreiche Flechten und Moose von allgemeiner Verbreitung. Daneben aber beherbergen diese

Felsen eine große Anzahl von Flechten und Moosen von ausgesprochen oder doch vorwiegend alpinem und subalpinem Charakter; so z. B. von Flechten: Cetraria fahlunensis, Parmelia stygia und pubescens, Gyrophora polyphylla, flocculosa und cinerascens, Gasparrinia elegans, Lecanora atra, badia, polytropa, intricata und sulphurea, Aspicilia cinerea, Sporastatia testudinea, Biatora lucida, Lecidea tenebrosa und lactea, Catocarpus badioater, Ephebe lanata; und von Moosen: Sphenolobus saxicolus, Bazzania trilobata und triangularis, Lepidozia setacea und reptans, Andreaea petrophila mit var. alpestris, Dicranoweisia crispula, Distichium capillaceum, Grimmia commutata, leucophaea und funalis, Rhacomitrium lanuginosum und heterostichum, Ulota americana, Orthotrichum Sturmii. Es fehlt aber auf diesen Felsblöcken auch nicht an höhern Pflanzen; so wächst darauf der Tüpfelfarn, Polypodium vulgare, in mehrern Formen, der nordländische Streifenfarn, Asplenium septentrionale, der Felsen-Windhalm, Agrostis rupestris, das Salamonssiegel, Polygonatum officinale, der Kriechstendel, Goodyera repens, der bereifte und der jährige Mauerpfeffer, Sedum dasyphyllum und annuum, die spinnwebige Hauswurz, Sempervivum arachnoideum, der traubenblütige Steinbrech, Saxifraga Aizoon (in Menge), die Heidelbeere und die Preißelbeere, Vaccinium Myrtillus u. Vitis idaea, die rundblättrige und die leinblättrige Glockenblume, Campanula rotundifolia und linifolia, das Mauer-Habichtskraut, Hieracium murorum, in mehrern Unterarten, und das stengelumfassende Habichtskraut, Hieracium amplexicaule, ebenfalls in mehrern Unterarten, besonders häufig in der Unterart petraeum — auch wieder Pflanzen, die zum Teile allgemein verbreitet sind, zum größern Teile aber auch Felsenpflanzen der alpinen und subalpinen Region darstellen.

Der Vegetation der Felsen ähnlich ist auch jene des Erdbodens zwischen und unter den Felsblöcken. Auch hier begegnen wir einer Menge von Flechten und Moosen, und zwar wieder neben solchen allgemeiner Verbreitung auch zahlreichen alpinen und subalpinen Formen; so z. B. den Flechten Cornicularia tristis, Stereocaulon alpinum, Cladonia uncialis, Cetraria cucullata und nivalis, und den Moosen Webera longicolla mit var. Grimsulana, Polytrichum alpinum mit var. arcticum, und Tayloria splachnoides. Und an der schattigen Nordseite großer Felsblöcke unter dem Einflusse der aus den Eislöchern ausströmenden feuchtkalten Luft gibt es stellenweise große Kolonien von Hypnazeen, namentlich von Hylocomium splendens und triquetrum, die tatsächlich (wie Heufler schreibt) „den Boden in übergroßer Fülle und in der herrlichsten Entwicklung“ bedecken. Eine ganz eigenartige Bodenvegetation besteht vor einem Eisloche am Fuße des Ostwalles, wo etwa ein Quadratmeter der Bodenfläche zum kleinern Teile mit vollständig niederliegenden sterilen und blütentragenden Stämmchen von Polytrichum commune, und zum größern Teile mit ebenfalls am Boden ausgebreiteten sterilen Halmen von Scirpus acicularis f. longicaulis (einer sonst im Wasser flutenden Pflanze) bedeckt ist. Selbstver-

ständlich fehlen der Bodenvegetation zwischen den Felsblöcken auch höhere Pflanzen nicht; einige davon, welche im Kessel wachsen, sind schon oben aufgeführt worden, außerdem mögen hier noch erwähnt sein die Farne Polypodium vulgare und Phegopteris dryopteris, die Gräser Poa alpina und Poa nemoralis var. tenella, die Moosmiere, Moehringia muscosa und die Alpenrebe Clematis alpina aus der Mulde.

Oberhalb der alpinen Wiese und der Erd- und Felsenvegetation, welche nur den Boden des Kessels und die nächsten darüberliegenden 2 bis 3 Meter des Geländes einnehmen, folgt über dem Kessel eine ungefähr ebenso hohe Zone alpiner Kleinsträucher, und zwar der rostblättrigen Alpenrose, Rhododendron ferrugineum, welche noch vor 15 bis 20 Jahren auf der Süd- und Westseite des Kessels einen geschlossenen Strauchgürtel darstellte und im Juni, wenn die Büsche in reichem Blütenschmucke prangten, das augenfälligste Zeugnis für den alpinen Charakter der Flora der Eislöcher bildeten. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts scheint dieses Alpenrosen-Gebüsch die Eislöcher auch noch auf den anderen Seiten umgeben zu haben, da Heufler (in den „Laubmoosen von Tirol") geradezu von einem „nach oben wagrecht abgeschnittenen Kranze von Rhododendron ferrugineum" spricht. Während des Krieges und in der Nachkriegszeit ist aber diesem Alpenrosen-Bestande arg zugesetzt worden, so daß nun auch auf der Westseite die Sträuchlein fast ganz verschwunden sind und bloß noch die auf der schmalen Südseite zwischen Blockwerk stehenden wenigen Büsche, die aber wegen der kalten, schattigen Lage kaum je zur Blüte gelangen, sich in einigermaßen gutem Zustande befinden. Dieses traurige Schicksal der Alpenrosen muß in jedem Naturfreunde den Wunsch rege werden lassen, daß die Eislöcher unter Naturschutz gestellt und daß jede Beschädigung ihres Pflanzenbestandes bei Strafe verboten werde. Der Naturschutz wäre übrigens auch wegen der sonstigen Eigenart dieses merkwürdigen Geländes für die Eislöcher am Platze, und er wäre für dieselben auch umso leichter durchzuführen, als die ganze Gand sich im Gemeindebesitze befindet.

In dem Alpenrosen-Bestande der Eislöcher wachsen auch einige häufige Begleitpflanzen der Alpenrose: so der Tannen-Bärlapp, Lycopodium Selago, der dornspitzige Schildfarn, Aspidium spinulosum, das behaarte und das zarte Reitgras, Calamagrostis villosa und tenella, die Felsen-Brombeere, Rubus saxatilis, die hängefrüchtigen Rosen Rosa pendulina und pyrenaica, die Goldrute, Solidago Virga aurea und das Mauer-Habichtskraut, Hieracium murorum. Und auf den Alpenrosen-Sträuchlein der Eislöcher hat Arnold im Jahre 1870 nicht weniger als 42 verschiedene Flechtenarten aufgefunden, von denen ein Teil der alpinen oder subalpinen Flora, der größere Teil aber der montanen Flora des Laubwaldes angehört, darunter manche, die sonst nirgends auf Rhododendron vorkommen: mit dem starken Zusammenschrumpfen des Alpenrosen-Bestandes der Eislöcher ist gewiß auch schon ein großer Teil dieser

Flechten verschwunden und damit eine eigenartige Verbindung sonst nicht vereint vorkommender Pflanzen zerstört worden.

In der Mulde bildet die Alpenrose keinen geschlossenen Bestand, sondern kommt nur vereinzelt vor. Dafür ist hier eine andere Gesellschaft von Kleinsträuchern in der Zwergstrauchheide der Heidel- und Preißelbeeren, Vaccinium Myrtillus und Vaccinium Vitis idaea, überaus reichlich vertreten. Wie die Abbildung 5 zeigt, ist in der Mulde der ganze Boden zwischen den Felsblöcken dicht mit Heidelbeer- und Preißelbeer-Sträuchlein bewachsen, ebenso halten dieselben auch die Spalten und Ritzen der Felsblöcke voll besetzt, und zwar reicht ihre Verbreitung durch die ganze Mulde hindurch bis zur Wasserscheide hinauf. So üppig diese Sträuchlein aber vegetieren, so bringen sie doch hier ihre Früchte kaum je zur vollen Reife. Im Hochsommer und Herbste sind die Heidelbeer-Sträuchlein zumeist stark von dem parasitischen Pilze Exobasidium Vaccinii uliginosi befallen, durch den ihre Blätter auf das Doppelte ihres gewöhnlichen Ausmaßes vergrößert, fleischig aufgetrieben und gerötet werden, was den Sträuchlein, besonders dort, wo sie in größerer Menge beieinander stehen, ein sehr auffälliges Aussehen gibt. Auch auf den Blättern der Preißelbeere bewirkt der nämliche Pilz eine ähnliche Aufschwellung und Rötung, ohne sie jedoch so stark zu vergrößern.

Unter die Heidelbeer- und Preißelbeer-Sträuchlein sind in geringerer Menge auch noch einige andere Kleinsträucher eingemengt: so die gemeine Heide, Calluna vulgaris, die Schneeheide, Erica carnea, die Bärentraube, Arctostaphylos Uva ursi, die Felsenbirne, Amelanchier rotundifolia, die schwarzfrüchtige Heckenkirsche, Lonicera nigra, und strauchartige Exemplare der Vogelbeere, Sorbus aucuparia. Auch einige andere Begleitpflanzen treten in dieser Gesellschaft auf, und zwar die schlängelige Schmiele, Aira flexuosa, das Alpen-Rispengras, Poa alpina, die schneeweiße Hainsimse, Luzula nivea, die gemeine und die grünliche Kuckucksblume, Platanthera solstitialis und chlorantha, der weiße Mauerpfeffer, Sedum album, der flaumhaarige Frauenmantel, Alchemilla pubesceus, der gemeine Wachtelweizen, Melampyrum vulgatum f. lanceolatum.

Während der Kessel, in welchem sich die Wirkungen des Kältephänomens am stärksten geltend machen, ganz ohne Baumwuchs ist, finden sich im untern Teile der Mulde schon einige kleine und kümmerlich entwickelte Bäumchen der Lärche, Larix decidua, und der Fichte, Picea excelsa, sowie ein paar niedrige, strauchartige Exemplare der Ruchbirke, Betula pubescens, vor. Hier umfaßt also der Strauchgürtel auch den sogenannten „Kampfgürtel“ und die „Krüppelzone“, wo die Baumgestalt, mit ungünstigen Lebensbedingungen ringend, sich nicht zum Walde zu entwickeln vermag, sondern nur noch einzelne, meist mehr oder weniger unvollkommene oder verkrüppelte Formen hervorbringt. Auch in den höher gelegenen Teilen der Mulde stehen die Bäume bloß vereinzelt, also in

der Kampfzone, und beginnen erst nahe an der Wasserscheide sich zum Walde zusammenzuschließen (siehe Abbildung 5). Dichter und besser entwickelt ist der Wald auf dem durch das Mendelgebirge stark beschatteten Ostwalle (siehe Abbildung 3), hingegen wieder schütterer auf dem gegen Norden exponierten Südhange (siehe Abbildung 4), auf einen schmalen Baumstreifen beschränkt ist er im Westen am Fuße der Geröllhalde (siehe Abbildung 2). An allen diesen Oertlichkeiten besteht der Wald vorwiegend aus Nadelhölzern, und zwar aus Lärchen, Larix decidua, in der kältern Mulde, aus Fichten, Picea excelsa, am schattigen Ostwalle, und aus Föhren, Pinus silvestris, im sonnigen Nordwestteile; er trägt also hier überall wesentlich subalpinen Charakter. Doch sind darin auch mancherlei Laubhölzer, sowohl baumartige als strauchartige, eingesprengt, insbesondere Birken, Betula verrucosa, Espen, Populus tremula, vereinzelt auch die Buche, Fagus silvatica, die Stein- und die Flaumeiche, Quercus sessiliflora und lanuginosa, die Hopfenbuche, Ostrya carpinifolia, die Edelkastanie, Castanea sativa, die Winterlinde, Tilia cordata, und der Feldahorn oder Maßholder, Acer campestre. Ueberwiegender oder reiner Laubwald von montanem Charakter findet sich erst am Rande des Eislöcher-Gebietes, und zwar Kastanienwald mit eingesprengten Föhren auf der Ostseite des Walles, das ist auf dem Sturzfelde der Gand, und Kastanien- und Buchenwald oberhalb der Geröllhalde am Abhange des Penegals. Auch im obern Teile der Geröllhalde selbst hat sich eine, dem stärker besonnten Standorte entsprechend, mehr wärmeliebende Vegetation von montanem Buschwald angesiedelt, der hauptsächlich aus Sträuchern der Steinweichsel, Prunus Mahaleb, der Edelkastanie, Castanea sativa, der Hasel, Corylus avellana, der Buche, Fagus silvatica, der Hopfenbuche, Ostrya carpinifolia, der Vogelbeere, Sorbus aucuparia, der Mehlbeere, Sorbus Aria, der Mannaesche, Fraxinus Ornus, und des Traubenhollunders, Sambucus racemosa, besteht.

Alle diese Waldpartien haben den Charakter von Heidewäldern, das heißt, ihr Unterwuchs wird, da sie auf trockenem und nährstoffarmem Boden stehen, hauptsächlich aus Sträuchern, namentlich aus Kleinsträuchern gebildet, und die Feldschicht (Gräser und Kräuter) sowie die Bodenschicht (Flechten und Moose) ist in ihnen nur wenig entwickelt. Am stärksten tritt dieser Charakter des Heidewaldes in den trockensten und wärmsten Waldpartien hervor, so im Kastanienwald der Gand, im Föhrenwald in der Gegend um die Wasserscheide herum, und im Buschwalde auf der Geröllhalde; hier finden wir zahlreiche, großenteils wärmeliebende Sträucher, wie Wacholder, Juniperus communis, Hopfenbuche, Ostrya carpinifolia, Haselstrauch, Corylus avellana, Berberitzen, Berberis vulgaris, Waldrebe, Clematis Vitalba, Rosensträucher, Rosa agrestis und dumalis, Himbeere und Brombeere, Rubus idaeus und rusticanus, Weißdorn, Crataegus transalpina, Geißklee, Cytisus purpureus und hirsutus, Feldahorn, Acer campestre, Efeu, Hedera Helix, Spindelbaum, Evonymus europaea, Rainweide, Ligustrum vulgare;

dagegen nur wenige verstreute Gräser und Kräuter: Windhalm, Agrostis alba, einige Zwenken, Brachypodium silvaticum, rupestre und gracile, das zusammengedrückte Rispengras, Poa compressa, den Walliser Schwingel, Festuca vallesiaca, Fingerkräuter, Potentilla rupestris und argentea, die Zypressen-Wolfsmilch, Euphorbia Cyparissias, Johanniskräuter, Hypericum perforatum und montanum, Bibernell, Pimpinella magna, Schwalbenwurz, Cynanchum Vincetoxicum, Katzenpfötchen, Antennaria dioica, die deckblättrige Flokkenblume, Centaurea bracteata, die Goldrute, Solidago Virga aurea, und die Färberscharte. Serratula tinctoria; und nur eine sehr schwach entwickelte, fast nur auf spärliche Flechten und Moose an den Felsblöcken beschränkte Bodenschichte. Aehnlich beschaffen, aber doch auch wieder in manchem abweichend, ist der Unterwuchs in dem schattigern und kühlern Fichtenwalde des Ostwalles und in dem gegen Norden exponierten Waldbestande des Südwalles: die Bodenschichte ist hier viel besser entwickelt, die Felsen sind viel reichlicher mit Flechten und Moosen bewachsen, und solche treten auch auf dem Boden zwischen den Felsblöcken in ansehnlicher Zahl auf; auch die Feldschicht ist viel reicher und neben manchen der oben aufgeführten krautartigen Pflanzen finden sich auch mehr montane und subalpine Elemente, so an Farnen der Tüpfelfarn, Polypodium vulgare, der nordische Streifenfarn und das schwarze Frauenhaar, Asplenium septentrionale und Adiantum nigrum, der Wurmfarn, Aspidium filix mas, und der Eichenfarn, Phegopteris dryopteris, an Gräsern das Mariengras, Hierochloa australis, das Fioringras, Agrostis alba mit var. umbrosa, die schlängelige Schmiele, Aira flexuosa, und das rohrartige Pfeifengras, Molinia coerulea var. arundinacea, an Riedgräsern das gefingerte und das bleiche Riedgras, Carex digitata und pallescens, endlich an Stauden und Kräutern die nadelfeine Binse, Scirpua acicularis, die schneeweiße und die vielblütige Hainsimse, Luzula nivea und multiflora var. alpestris, die vielblütige Weißwurz, Polygonatum multiflorum, und die Maiblume, Convallaria majalis, der Kriechstendel, Goodyera repens, das rasige Hornkraut, Cerastium caespitosum, das Leberblümchen, Anemone Hepatica, die große Fetthenne, Sedum maximum, das Berg-Weidenröschen, Epilobium montanum, das Wald-, das Rivinsche und das Hain-Veilchen, Viola silvestris, Riviniana und lucorum, der kleine Bibernell, Pimpinella saxifraga, der breitblättrige Ehrenpreis, Veronica latifolia, der gemeine Wachtelweizen, Melampyrum vulgatum var. lanceolatum, der dreiblättrige Baldrian, Valeriana tripteris, die traubenblütige Glockenblume, Campanula racemosa, die betonienblättrige Rapunzel, Phyteuma betonicifolium mit f. alpestre, der Purpur-Lattich, Prenanthes purpurea, und mehrere Habichtskräuter aus den Arten Hieracium murorum, bifidum, amplexicaule und sabaudum; dagegen tritt in diesen Waldteilen die Strauchschicht merklich zurück, ein großer Teil der oben aufgeführten wärmeliebenden Sträucher fehlt hier, und es treten dafür nur wenige montane und subalpine Sträucher und Kleinbäume neu ein, wie z. B. ganz niedrige Tannen, Abies

alba, die Alpenrebe, Clematis alpina, die gemeine und die schwarze Heckenkirsche, Lonicera xylosteum und nigra.

Faßt man das soeben über die Pflanzen-Gesellschaften des Eislöcher-Gebietes Angeführte zusammen, so kann man sagen: die Umgebung der Eislöcher bildet mit ihrer Flora eine in die Hügelregion, und zwar in die Kulturregion des Weinstockes eingebettete Vegetations-Oase, in welcher vorwiegend alpine, subalpine und montane Pflanzen wachsen, deren normale Standorte in unserer Gegend bis zu 1200 oder 1500 Meter höher liegen als die Eislöcher. Und zwar sind in dieser alpin-subalpin-montanen Vegetations-Oase deutlich ausgebildet: die alpine Wiesenflora, welche eine große Zahl alpiner Wiesenpflanzen und insbesondere eine charakteristisch ausgebildete Alpenwiese im Kessel der Eislöcher mit Poa alpina als herrschendem Grase (Poëtum alpinae) umfaßt; ferner eine reiche alpine Flechten- und Moosflora an den Felsblöcken des Kessels und der Mulde und auf der Erde um dieselben herum; dann zwei Gürtel von alpinen Sträuchern, nämlich ein Alpenrosengürtel (Rhodoretum ferruginei) und eine Zwergstrauchheide (Vaccinietum Myrtilli et Vitis idaeae). Diese alpinen Pflanzengesellschaften sind umgeben von subalpinem Nadelwalde mit entsprechendem Unterwuchs, und der Nadelwald ist wieder eingeschlossen von montanem Laubgehölz. Alle diese Formationen aber folgen aufeinander (ähnlich wie in den Dolinen des Karstes) in einer gegenüber der normalen Ordnung gerade umgekehrten Reihenfolge, das heißt: die alpine Wiesen- und Fels-Vegetation, welche normaler Weise zu oberst liegen sollte, liegt hier zu unterst; der Strauchgürtel, welcher normaler Weise unter der Wiesenstufe liegen sollte, liegt hier oberhalb derselben; der Nadelwald, welcher normaler Weise unter der Strauch- und Wiesenstufe liegen sollte, liegt hier oberhalb beider; und der Laubwald, welcher normaler Weise unter dem Nadelwalde liegen sollte, liegt hier als Buschwald auf der Geröllhalde und als Buchenwald oberhalb derselben über dem Nadelwalde und als Kastanienwald an der Außenseite der Gand. Dabei sind die alpinen Pflanzengesellschaften trotz ihres Artenreichtums auf ein Mindestmaß von Höhenausdehnung zusammengedrängt: während sonst sowohl die alpine Wiesenvegetation als die Erd- und Felsenvegetation sich regelmäßig jede über mehrere hundert Meter in die Höhe erstrecken, haben sie hier zusammen nur eine Höhenausdehnung von zwei bis drei Metern; und während sonst der Strauchgürtel zwischen Wald und Alpenwiese oft hundert und mehr Meter in die Höhe reicht, macht er hier auch nur zwei oder drei Meter aus!

So bietet uns denn der Trichter, in dem die Eislöcher liegen, ein ganz eigenartiges Vegetationsbild, uud es drängt sich daher von selbst die Frage auf, wie denn diese merkwürdige Oase des Pflanzenwuchses wohl entstanden sein mag. Von den Schriftstellern, welche über die Eislöcher geschrieben haben, geht nur Gsell-Fels auf diese Frage ein und beantwortet sie in dem Sinne, daß es die Alpenpflanzen der ehemaligen Gletscher-

moränen seien, welche sich infolge der niedern Temperatur an dieser Stelle erhalten konnten. Allein diese Antwort trifft für die heute im Gebiete der Eislöcher wachsenden Pflanzen tatsächlich nicht zu; denn es gibt daselbst keine einzige eigentliche Moränenpflanze, und überhaupt keine Pflanze, welche ihren gewöhnlichen Standort in der nivalen Region hat. Als Relikte aus der Glazialzeit könnten höchstens einige der oben aufgeführten Felsenpflanzen angesehen werden, welche auch heute noch in der Nähe der Gletscher wachsen aber infolge ihrer großen Anpassungsfähigkeit auch vielfach an sehr tief, selbst noch tiefer als die Eislöcher gelegenen Standorten fortkommen, wie der immergrüne Steinbrech, Saxifraga Aizoon, die spinnwebige Hauswurz, Sempervivum arachnoideum, und manche der oben angeführten auf Erde und an Felsen wachsenden Flechten und Moose. Aber auch bei diesen spricht die größere Wahrscheinlichkeit dafür, daß sie nicht aus der Glazialzeit stammen, sondern erst nachträglich von benachbarten Standorten zu den Eislöchern eingewandert sind, nachdem ja die seinerzeit an der Stelle der heutigen Eislöcher vorhandene Flora durch den Bergsturz der Gand etwa 30 Meter tief verschüttet und daher gänzlich zerstört worden ist, und sich erst nachträglich die heutige Flora dieser Oertlichkeit herausbilden konnte, wobei allerdings auch glaziale Florenelemente aus der nähern oder weitern Umgebung aufgenommen worden sein könnten. Die große Mehrzahl der heute im Gebiete der Eislöcher wachsenden Pflanzen sind aber gewiß nicht Glazialrelikte, sondern stammen von benachbarten Standorten der alpinen, subalpinen und montanen Region her. Von dort sind ihre Samen oder Sporen durch die gewöhnlichen Verbreitungsmittel, hauptsächlich wohl durch Luftströmungen, zum Teile wohl auch durch Vögel oder andere Tiere in die Eislöcher gelangt, und haben sich dort, da sie passende Lebensbedingungen fanden, entwickelt und vermehrt. So wachsen z. B. Poa alpina, Aira flexuosa, Festuca rubra sspr. fallax, Anthoxanthum odoratum, Homogyne alpina, Rhododendron ferrugineum, Vaccinium Myrtillus und Vitis idaea, Arctostaphylos Uva ursi, Lonicera nigra und viele andere der in den Eislöchern vorkommenden alpinen Wiesenpflanzen und Kleinsträucher sehr häufig auf den Wiesen und an den Waldrändern der benachbarten Gebirge, des Mendelrückens, des Saltens, des Rittnerberges u. s. w. und man braucht daher nicht weit zu suchen, um einen Ort zu finden, von dem sie zu den Eislöchern gelangt sein können; und ähnliches gilt auch von den meisten Wald- und Felsenpflanzen, welche im Gebiete der Eislöcher vorkommen. Für einige der dort wachsenden Pflanzen läßt sich aber allerdings heute kein in der Nähe gelegener Standort ausfindig machen, wie z. B. für Calamagrostis tenella, deren nächste bekannte Standorte in den Vinschgauer, Jaufentaler, Pustertaler und Fleimstaler Bergen durchwegs ziemlich weit entfernt sind; doch kann es ja aber auch noch nähere, bloß nicht bekannte Standorte dieses Grases geben, oder es kann dasselbe von einem nähern Standorte herrühren, an dem es nur früher wuchs

und erst seit seiner Einwanderung in die Eislöcher ausgestorben ist. Hingegen ist nicht anzunehmen, daß etwa auch alpine Pflanzen von ihren Standorten auf dem Penegal und in dessen Nähe allmählich über die Geröllhalde in die Eislöcher hinabgewandert seien, wie dies sonst bei Geröllhalden oft vorkommt; in unserem Falle befinden sich aber ober der Geröllhalde ein breiter Gürtel von Buchenwald und hohe, steile Felswände, was ein solches Herabwandern von Alpenpflanzen unmöglich macht.

Uebrigens darf man sich durchaus nicht etwa vorstellen, daß die Vegetationsbedingungen in den Eislöchern vollkommen gleich oder auch nur sehr ähnlich mit jenen der alpinen Stufe unserer Gebirge wären; vielmehr besteht nur hinsichtlich der Temperaturverhältnisse eine gewisse Aehnlichkeit, und auch diese ist nicht so groß, als man von vorneherein anzunehmen geneigt ist. Im Kessel und in der Mulde der Eislöcher, wo sich die alpinen Bestandteile ihrer Flora vorfinden, wird zwar durch die Windröhren und die Kältespeicherung die Temperatur das ganze Jahr hindurch auf einem verhältnismäßig niedrigen Stande gehalten, so daß Pflanzen mit geringem Wärmebedürfnisse noch fortkommen und solche mit großem Wärmebedürfnisse nicht mehr gedeihen können. Doch sind die Wintertemperaturen bei weitem nicht so niedrig, als im Hochgebirge, und es dauert auch der Winter nicht annähernd so lange wie dort: während die Alpenwiesen durch 8 bis 9 Monate mit Schnee bedeckt sind und daher dort die Vegetationszeit nur 3 bis 4 Monate ausmacht, liegt der Schnee im Kessel und in der Mulde der Eislöcher nur durch 4 bis 5 Monate und die Dauer der Vegetationszeit beträgt 7 bis 8 Monate im Jahre. Dagegen erwärmen sich aber während der schneefreien Zeit der Boden und die bodennahen Luftschichten im Kessel und in der Mulde der Eislöcher bei weitem nicht so stark als im Hochgebirge, weil die Intensität der Wärmestrahlung der Sonne im Tieflande eine viel geringere (nur wenig mehr als halb so große) ist wie im Hochgebirge, weil überdies die Sonne in den Trichter der Eislöcher infolge seiner Umwallung und seiner Lage am Fuße eines um 1200 Meter höhern Bergzuges viel weniger lang hineinscheint als die Sonnenscheindauer in der alpinen Region beträgt, und weil endlich aus den Windröhren der Eislöcher fortwährend kalte Luft in den Kessel und in die Mulde einströmt. Das Ergebnis des Wechselspieles dieser Faktoren ist, daß zwar den Pflanzen im Kessel und in der Mulde eine lange Vegetationszeit, aber während derselben stets nur eine nicht sehr viel über den Gefrierpunkt ansteigende Temperatur zur Verfügung steht, und daß infolgedessen die Entwicklung der Vegetation im Kessel und in der Mulde der Eislöcher nur sehr langsam vor sich geht — ganz im Gegensatz zur Pflanzenwelt des Hochgebirges, welche den Jahreskreislauf ihrer Entwicklung innerhalb der wenigen schneefreien Monate mit der größten Beschleunigung zurücklegt. Wiewohl der Kessel der Eislöcher regelmäßig schon Mitte April, die Mulde schon einige Wochen früher vollkommen schneefrei wird, beginnt es dort

doch erst spät im Mai zu grünen und wird erst im Laufe des Juni vollständig grün; im Juni und Juli stellen sich allmählich die Blüten ein, die Blütezeit dauert auch durch den August fort, ja der Höhepunkt der Entwicklung tritt oft erst im September ein, wo im Hochgebirge schon der Abschluß erfolgt, und im Oktober und November geht dann die Vegetation allmählich zur Winterruhe über. Früchte werden unter diesen Verhältnissen in vielen Fällen überhaupt nicht entwickelt oder sie kommen doch nicht zur vollen Reife, und einjährige Gewächse fehlen im Kessel und in der Mulde (wie in der alpinen Region) fast ganz, da bei den meisten derselben die geringe hier zur Verfügung stehende Wärmemenge es ausschließt, daß sie ihrer natürlichen Anlage gemäß innerhalb eines Jahres die ganze Entwicklung von der Keimung bis zur Samenreife vollenden könnten.

Noch viel größer sind die Unterschiede, welche inbetreff der Belichtung bestehen, die einerseits die Pflanzen in den Eislöchern und andererseits jene im Hochgebirge erhalten. Denn in der alpinen Region ist das den Pflanzen zukommende Licht zum größten Teile direktes und nur wenig diffuses Licht, das Licht ist reich an ultravioletten Strahlen, und die Belichtung ist sowohl nach ihrer zeitlichen Dauer als nach ihrer Intensität gemessen eine sehr starke; dadurch wird bei den chlorophyllführenden Pflanzen einerseits eine sehr kräftige Assimilation d. h. Umwandlung der der Luft entnommenen Kohlensäure in Pflanzensubstanz (Stärke, Zucker u. s. w.), die Bildung leuchtender Blütenfarben und starken Duftes, andererseits aber (in Verbindung mit den niedrigen Nachttemperaturen) eine starke Hemmung des Höhenwachstums bewirkt, so daß die Alpenpflanzen größtenteils nur Zwergpflanzen sind. Dagegen erhalten die Pflanzen im Kessel und in der Mulde der Eislöcher überhaupt viel weniger und nicht so intensives Licht, der Anteil des direkten Lichtes ist viel geringer im Verhältnisse zu dem des diffusen Lichtes, und das Licht ist viel ärmer an ultravioletten Strahlen; die Folge davon ist, daß auch die Kohlensäure-Assimilation eine geringere, daß die Blütenfarben weniger lebhaft, der Duft der Pflanzen ein schwächerer ist, und daß dieselben zwar einen höhern aber zugleich auch schlaffern Wuchs zeigen.

Endlich unterscheiden sich auch hinsichtlich der Feuchtigkeit die Verhältnisse in den Eislöchern sehr wesentlich von jenen im Hochgebirge. Wir haben schon oben gesehen, daß die Pflanzen in den Eislöchern ausschließlich auf das Niederschlagswasser ihres Gebietes angewiesen sind; dieses macht aber nur etwa ein Drittel derjenigen Wassermenge aus, welche sie im Hochgebirge erhalten würden. Dazu kommt, daß im Hochgebirge an trockenen Tagen und bei dem häufig wehenden starken Winde die Verdunstung viel stärker ist als im Tieflande, und daß daher dort der Wasserstrom, welcher durch die Wurzeln in die Pflanzen eintritt und dieselben durch die Spaltöffnungen der grünen Teile als Wasserdampf wieder verläßt, ein viel ausgiebigerer ist als in den Eis-

löchern, wo Kessel und Mulde in einem tiefen, fast vollständig vom Winde abgeschlossenen Trichter liegen und aus den Eislöchern fortwährend neue Zufuhr von mit Wasserdampf gesättigter Luft erhalten, so daß naturgemäß die Transpiration und damit die Aufnahme von Nährstoffen für die dort wachsenden Pflanzen sehr herabgesetzt ist.

Demgemäß genießen die alpinen Pflanzen, welche im Kessel und in der Mulde der Eislöcher wachsen, bei weitem nicht im gleichen Maße die Anregung des Stoffwechsels und die lebhafte Förderung der Ernährung, welche das Alpenklima seinen Kindern bietet; sie erfahren aber auch nicht in gleichem Maße die Hemmungen des Wachstums und den schweren Kampf ums Dasein, den der Standort im Hochgebirge den Pflanzen der alpinen Region auferlegt. Und ähnliches gilt in analoger Weise auch von den subalpinen Pflanzen, welche der Trichter der Eislöcher beherbergt, gegenüber den Pflanzen wirklicher subalpiner Standorte, während für die dort wachsenden montanen Pflanzen die Vegetationsbedingungen viel weniger von jenen der eigentlichen montanen Standorte unserer Gegend abweichen.

Infolge dieser klimatischen Unterschiede sind naturgemäß die Lebensbedingungen für die alpinen und subalpinen Pflanzen im Gebiete der Eislöcher erheblich eingeengt, und wir finden deshalb dort auch durchaus nicht etwa alle alpinen und subalpinen Pflanzen wieder, welche bei alleiniger Berücksichtigung der Temperaturverhältnisse und der chemischen und mechanischen Beschaffenheit des Bodens für diesen Standort in Betracht kämen. Vielmehr sind durch diese klimatischen Unterschiede nicht nur viele einzelne Pflanzen, sondern auch ganze große Gruppen von alpinen und subalpinen Gewächsen von den Eislöchern ferngehalten worden; so z. B. von den alpinen Wiesenpflanzen die Gesellschaften der Blaugrashalde, der Buntschwingelwiese und der Borstgrasheide, dann fast alle Pflanzen der Alpenmatten und Hochstaudenfluren, das Grünerlengebüsch und das Legföhrengestrüpp, die Pflanzengesellschaften der Quellfluren, der Moränen und der Schneetälchen. Diesen Zusammenhängen zwischen dem Klima des Eislöchergebietes und seiner Vegetation im Einzelnen nachzugehen wäre wohl eine sehr reizvolle Aufgabe, ihre Verfolgung würde aber viel zu weit führen, als daß sie im Rahmen dieser Arbeit vorgenommen werden könnte.

Dafür sind in dem nachfolgenden Verzeichnisse alle Pflanzen, welche bisher in dem Trichtergebiete der Eislöcher beobachtet worden sind, einzeln aufgeführt; es sind bei jeder Pflanze die Gewährsmänner angegeben, welche sie beobachtet und ihre Beobachtung aufgezeichnet haben; und es sind vielen Pflanzen noch mancherlei andere Bemerkungen über ihren genaueren Standort, ihr anderweitiges Vorkommen, ihre Blütezeit u. s. w. beigefügt, so daß das Verzeichnis nicht nur dem Floristen und Pflanzengeographen, sondern auch den Biologen und Phänologen mancherlei Anregungen bieten kann. In dem Verzeichnisse ist, um eine leichte Auffindung ihrer sonstigen Standorte im Gebiete zu ermöglichen, diejenige Anordnung

der Pflanzen, welche in dem Florenwerke von Dalla Torre und Sarnthein gegeben ist, und ebenso (mit wenigen Ausnahmen) auch die Namengebung dieses Werkes beibehalten, und es ist jeder Pflanze die Ordnungsnummer vorangestellt, unter welcher sie dort aufgeführt ist. Die in dem obbezeichneten Florenwerke noch nicht enthaltenen, seit seinem Erscheinen erst neu aufgefundenen Pflanzen sind durch fetten Druck kenntlich gemacht. Die Namen der am häufigsten angeführten Gewährsmänner sind abgekürzt wie folgt: A = Arnold, H = Heufler, P = Pfaff, Sch = Schmoranzer, Str. = Strasser, Z = Zickendraht; b bedeutet blühend, f fruchtend (mit ausgebildeten Früchten).