universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Die Eislöcher in Ueberetsch

Pfaff, Wilhelm

Innsbruck, 1933

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

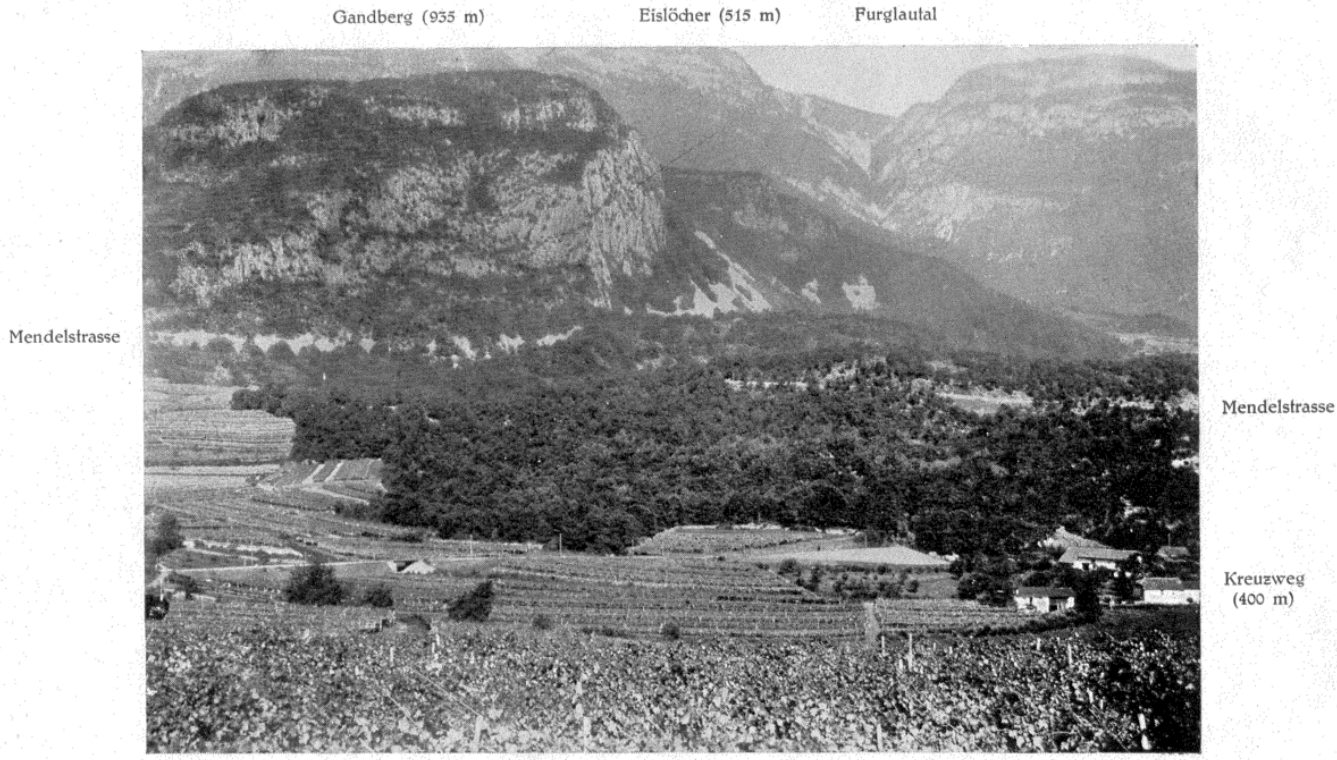

Abb. 1. Ansicht der Eppaner Gand vom Kreithofe (443 m) aus.

SCHLERN-SCHRIFTEN

herausgegeben von **R. v. Klebelsberg**

24

Die Eislöcher in Ueberetsch

ihre Vegetationsverhältnisse und ihre Flora

von

Dr. Wilhelm Pfaff

Mit 5 Abbildungen

UB INNSBRUCK
+C20690909

1933
Universitäts-Verlag Wagner, Innsbruck

Druck von G. Ferrari, Bolzano.

I. Ueberetsch.

Ueberetsch heißt das niedrige Mittelgebirge, welches am Fuße der Mendelkette und von dieser im Westen begrenzt, im Norden und Osten von der Etsch umflossen, im Süden durch den Kalterer See abgeschlossen, in Form eines Rechteckes von etwa 70 Quadratkilometer Flächeninhalt dem Etschbuchtgebirge vorgelagert ist.

Hier floß vor Jahrtausenden der mächtige Etschgletscher, dessen Spuren heute noch in zahlreichen Moränen, Gletscherschliffen, Gletschermühlen und Rundhöckern zu erkennen sind. Vor den Eiszeiten aber und auch noch in den Zwischeneiszeiten bildete die Furche, welche das Ueberetsch von Norden nach Süden durchzieht, das Bett des Etschflusses, der dort gewaltige, zum großen Teile heute noch vorhandene Massen von Schotter und Sand ablagerte.

Nachdem aber schließlich die Etsch den Weg in ihr heutiges Bett gefunden und das Gelände von Ueberetsch freigegeben hatte, siedelten sich dort seit der Steinzeit vorgeschichtliche Völkerschaften im Schutze zahlreicher Wallburgen an, von denen heute noch an etwa 40 Stellen Ueberreste mit Fundstücken der verschiedensten Art erhalten sind. Diesen Urbewohnern folgten die Römer und diesen wieder germanische Völkerstämme, welche im Laufe der Jahrhunderte die ganze Gegend urbar machten und mit Dörfern und Weilern, Schlössern, Burgen und Edelsitzen besetzten.

Und heute ist das Gebiet von Ueberetsch ein Paradies von üppigen Reben- und Obstgärten, von lachenden Fluren, von dunkeln Wäldern und glitzernden Seen, das mit den Erträgnissen seines Bodens in normalen Zeiten einer arbeitsamen Bevölkerung von mehr als 12.000 Menschen auskömmlichen Unterhalt gewährt, und mit seinen landschaftlichen Schönheiten, seinen reizvollen Bauten, geschichtlichen Denkmälern und reichen Kunstschätzen als „Rheingau der Alpen“ gepriesen, für viele andere Tausende einen Gegenstand der Anziehung und der Bewunderung bildet.

II. Die Eppaner Gand.

Benützte Schriftwerke:

1. Joh. Jak. Staffler: Tirol und Vorarlberg, topographisch mit geschichtlichen Bemerkungen, Band II, Seite 805 (1846).
2. Eduard Amthor: Bozen und Umgebung, ein Führer durch die Stadt und auf kleineren und größeren Ausflügen, 2. Auflage, Seite 75 (1879).
3. P. Vinzenz Gredler: Die Porphyre der Umgebung von Bozen, Seite 83 (1895).
4. C. J. Platter: Mendelführer, 3. Auflage, Seite 24 ff. (1896).
5. Jahresbericht des Eppaner Altertums- und Lesevereines (1901).
6. August Emil Buch: Eppaner Höhenburgen und Schlösser, S. 20—22, 27—29 (1903).
7. C. Pleticha: Neuer Führer auf den Mendelpaß, Seite 39 ff. (1906).
8. Odomar Gugenberger: Geologische Studien aus Überetsch. In: Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. naturw. mathem. Klasse, Jahrgang 1929, Seite 281 ff.
9. Raimund von Klebelsberg: Das Bozner Land (Band 3 der Sammlung „Alpenlandschaften"), Seite 24 (1929).
10. Joso Schmoranzer: Topographie der prähistorischen Fundorte des Überetscher Gebietes. In: „Schlern" XI, Seite 316 (1930).
11. Karl Felix Wolff: Die Lambrecht und ihre Umgebung. In: „Dolomiten", Jahrgang 1931, Nr. 69.
12. Derselbe: Überetscher Erinnerungen. In: „Schlern" XIII, Seite 20 ff. (1932).

Von Herrn Professor Schmoranzer, welcher durch mehr als ein Jahrzehnt in unmittelbarer Nähe der Gand wohnte und ein ausgezeichneter Kenner des ganzen Überetsch ist, habe ich auch zahlreiche wertvolle mündliche Mitteilungen und Aufklärungen, Ergänzungen und Nachprüfungen meiner eigenen Beobachtungen über die Gand und die Eislöcher erhalten, wofür ich ihm hiemit meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Auf der Abbildung 4 hat er die verdiente Verewigung für seine Mitwirkung bei der Erforschung der Eislöcher gefunden.

Den felsigen Untergrund des Ueberetscher Geländes bildet die sogenannte Bozner Porphyrplatte, ein zumeist rötlich gefärbtes, vulkanisches Gestein, das in Ueberetsch überall zutage tritt, wo es nicht von Gletschermoränen, von den diluvialen Schottern und Sanden der Etsch oder von spätern Alluvionen bedeckt ist. Der Porphyr bildet auch die Basis des Mendelgebirges, auf der sich dann über verschiedenerlei Zwischenschichten (Grödner Sandstein, Seiser

und Kampiller Schichten, Mergel, Letten u. s. w.) der mächtige Dolomitkamm des Mendelrückens erhebt. Eine Besonderheit im Aufbaue des Mendelstockes ist darin gelegen, daß sein mittlerer Teil, zwischen dem Pfussergraben und dem Furglautale, um einige hundert Meter höher liegt als die beiden Seiten, und zwar dies sowohl mit seiner porphyrischen Unterlage, welche sich im Gandberge bis 935 Meter über den Meeresspiegel erhebt, als auch mit den darüber liegenden Gesteinen, welche im Penegal mit 1742 Meter Meereshöhe gipfeln, während auf den beiden anstoßenden Flügeln das Porhpyrgestein nur auf 400 bis 600 Meter hinaufreicht und der Mendelpaß nur eine Höhe von 1363 Meter, die Furglauscharte nur eine solche von 1496 Meter besitzt.

Von der oben erwähnten höchsten Erhebung des Porphyrgesteines in Ueberetsch, das ist vom Gandberge (auch Matschatscherberg genannt), ist nun vor Zeiten ein gewaltiger Bergsturz niedergegangen, welcher die darunter liegenden Teile des Ueberetscher Geländes in der Ausdehnung von mehr als einen Quadratkilometer mit unzähligen großen und kleineren, phantastisch durch und übereinander geworfenen Porphyrblöcken und mit Gerölle und Schuttmassen überdeckte (siehe die Abbildung 1). Dieser Bergsturz heißt im Volksmunde die Eppaner Gand (Gand, ein altes langobardisches Wort, bedeutet so viel wie Felssturz oder Trümmerfeld); sie reicht heute vom Schlosse Gandegg im Norden bis zu den Ruinen des ehemaligen Georgskirchleins im Süden, und vom Fuße des Gandberges im Westen bis zum Weiler Kreuzweg im Osten, und hat sohin eine Ausdehnung von etwa 900 Meter in nord-südlicher, und von 1200 Meter in west-östlicher Richtung. Das von den Felsmassen überdeckte Gelände liegt in seinem höchsten (an den Gandberg anstoßenden) Teile etwa 490 Meter ü. d. M., (Gandegg, 483 m, St. Georg 490 m), in seinem tiefsten Teile bei Kreuzweg dagegen rund 400 Meter ü. d. M., und besitzt somit einen durchschnittlichen Neigungswinkel von 5 Grad in west-östlicher Richtung. Das Absturzmaterial ist jedoch über das Gelände sehr ungleichmäßig verteilt: am Fuße des Gandberges besteht eine von Norden nach Süden verlaufende Talfurche (s. Abbildung 3), welche nur wenig mit Blockmaterial aufgefüllt ist, am meisten noch an ihrem Südende (540 m, dem sog. „Sattel"), dann nur auf 515 m („Kessel") und sohin allmählich durch die „Mulde" ansteigend bis auf 535 m („Wasserscheide") und hierauf wieder abfallend bis auf etwa 520 m in der Nähe des Strobelhofes; östlich von der Talfurche erhebt sich der am stärksten aufgeschüttete Teil der Gand (der „Ostwall", s. Abbildung 3) bis zur Höhe von 550—560 m und von dem Ostwalle bis nach Kreuzweg breitet sich in unregelmäßigen Erhöhungen und Vertiefungen der übrige Teil des Bergsturzes bis auf 400 m abfallend aus (s. Abbildung 1).

Das Sturzfeld ist heute zum größten Teile mit schütterem Walde aus Edelkastanien und eingesprengten Föhren, im übrigen aber nur mit spärlicher Vegetation bedeckt. Mitten durch zieht sich

die Mendelstraße schräg nach aufwärts und dann am Fuße des Gandberges weiter gegen den Mendelpaß hin (siehe Abbildung 1). Oberhalb des Kessels und der Mulde befindet sich ein großes Geröllfeld (siehe Abbildung 2), welches in seinen höhern Teilen mit Buschwerk und kleinen Bäumen bewachsen ist; darüber ist deutlich die nackte Abbruchstelle des Bergsturzes am Gandberge sichtbar (siehe die Abbildungen 1 und 2).

Ueber die Zeit, wann der Bergsturz erfolgt ist, welcher die Eppaner Gand zur Entstehung brachte, sind keine sicheren Nachrichten vorhanden. Von den eingangs angeführten Schriftstellern verlegt ihn Staffler in „unerforschte Vorzeit", Amthor „vor graue Zeit", Pleticha in „prähistorische Zeit". Gredler ist der Ansicht, daß der Bergsturz noch in oder sogar vor der Glazialzeit erfolgt sein müsse, indem er anführt, daß man „an den meisten Blöcken des mutmaßlichen Bergsturzes der Gand Spuren der (durch den Etschgletscher bewirkten) Abreibung erkennt und anzunehmen ist, daß sowohl der Bergsturz als auch das Gerölle (ober der Gleif) ältern Ursprunges sind als die Anzeichen der Gletscherwirkung. Die Identität der Riesen-Porphyrblöcke der Gand mit den Porphyren der Matschatscher Wand über denselben läßt nicht wohl der Annahme Raum, daß man es hier mit einer Stirnmoräne zu tun habe, so zahlreich auch das erratische Material inzwischen einlagert". Demgegenüber muß ich jedoch bemerken, daß ich weder an den Porphyrblöcken der Gand Spuren einer Gletscherabreibung, noch zwischen denselben eingelagertes erratisches Material feststellen konnte. Die zwischen den Felsblöcken der Gand vorfindlichen großen Mengen von Gerölle und Sand bestehen aus dem nämlichen Porphyrmateriale, wie die Blöcke selbst und nicht aus erratischem Materiale, was man besonders deutlich an den Aufschlüssen längs der Mendelstraße und in einigen Schottergruben sehen kann, in denen das Material für die Straßenbeschotterung gewonnen wird. Und wenn wirklich einzelne Blöcke Gletscherritzungen aufweisen sollten, so haben sie dieselben jedenfalls nicht an der Stelle erhalten, wo sie gegenwärtig liegen, sondern schon vor dem Absturze, als sie noch einen Bestandteil des Gandberges bildeten. Ich glaube daher, daß die Annahme Gredlers, der Bergsturz habe schon während oder gar vor der Eiszeit stattgefunden, ohneweiters als auf Irrtum beruhend abzulehnen ist.

Von Klebelsberg wird der Bergsturz mit dem endgültigen Rückzuge des Etschgletschers in Verbindung gebracht, indem er annimmt, daß „durch den Gletscher wahrscheinlich der ohnehin schon steile Abfall von Matschatsch noch unterschnitten, der Fels stark durch Feuchtigkeit und im Wege wiederholten Gefrierens und Auftauens in seinem Gefüge gelockert worden ist, so daß er dann niederbrach, als der Widerhalt, den der Gletscher bot, geschwunden war." Diese Annahme ist tatsächlich eine sehr verlockende; man könnte sich auch noch ausmalen, daß dort, wo heute am Fuße des Gandberges sich die Talfurche befindet, zur Zeit des

Bergsturzes noch ein größerer Rest des Gletschereises vorhanden war und daß deshalb das Tälchen an dieser Stelle von den abstürzenden Felsmassen nicht in seiner ganzen Tiefe ausgefüllt wurde, sondern daß diese das Gletschereis nur in einer verhältnismäßig dünnen Schichte überdeckten, die beim spätern Abschmelzen des Eises auf den Boden des Tälchens hinabsank, wodurch dessen höher gelegene Teile frei wurden und die heute bestehenden kessel- und muldenartigen Vertiefungen entstanden.

Auf einem ähnlichen Standpunkte wie Klebelsberg steht auch Gugenberger, dessen Auffassung dahin geht, daß für den Felssturz am Gandberge zwar wohl eine postglaziale tektonische, aber doch vielleicht durch die Eisentlastung beim Rückzuge des Etschgletschers ausgelöste Bewegung ausschlaggebend gewesen zu sein scheine, und daß es sich dabei jedenfalls um eine unstabile „sturzreife" Form gehandelt habe, die von dem Gletscher zurückgelassen worden war.

Wenn man demgemäß tatsächlich den Felssturz am Gandberge mit dem letzten Rückzuge des Etschgletschers in ursächliche und daher auch zeitlich nahe Verbindung zu bringen hätte, so müßte man diesen Bergsturz auf etwa 12.000 bis 16.000 Jahre zurückverlegen. Doch scheinen mir mehrfache Gründe dafür zu sprechen, daß der Bergsturz nicht ein so hohes Alter hat und auch nicht durch die Eisentlastung beim letzten Rückzuge des Etschgletschers verursacht worden ist.

Dies scheint mir vor allem daraus hervorzugehen, daß der Bergsturz der Gand als unmittelbare Unterlage nicht Moränenschutt hat, wie dies doch notwendig der Fall sein müßte, wenn er durch das Zurückweichen des Etschgletschers ausgelöst worden wäre, sondern daß das Sturzmaterial der Gand überall, wo man dies untersuchen kann, auf fluviatilen Geröllen und Schottern aufliegt, welche dort offenbar von der Etsch abgelagert worden sind. Man sieht diese fluviatile Unterlage deutlich sowohl an der Südseite (nächst dem Georgskirchlein), wo sie stellenweise in einer Höhe von mehrern Metern bloßgelegt ist, als auch an der Ostseite des Sturzfeldes (bei Kreuzweg), wo überall der Boden am Rande des Sturzfeldes aus Flußschotter besteht und auch alle Feld- und Wegmauern, soweit sie nicht aus dem Materiale des Bergsturzes aufgebaut sind, nur aus vom Flusse abgerundeten Steinen bestehen[1]). Auch die Ruine des Georgskirchleins selbst zeigt eine wahre Mustersammlung von durch das Wasser abgerundeten Schiefer-, Phyllit-, Gneis-, Granit-, Kalk- und roten, grünen und grauen Porphyrsteinen, welche

[1]) Auf der Nordseite des Sturzfeldes ist dessen ursprüngliche Unterlage durch rezente Ablagerungen des Furglauer Baches in der Höhe von mehreren Metern überdeckt, und an seiner Westseite befindet sich die Abbruchstelle des Gandberges und die Geröllhalde, so daß auf diesen beiden Seiten die Beschaffenheit der Unterlage des Bergsturzes sich nicht feststellen läßt.

zweifellos durch die Etsch dahingebracht, seinerzeit an Ort und Stelle aufgelesen und, nur an einer Seite etwas behauen, zum Baue des Kirchleins verwendet wurden. Aus alledem scheint mir notwendig zu folgen, daß der Bergsturz der Gand nicht durch das Zurückweichen des Etschgletschers ausgelöst worden ist, da sonst Moränen und andere Spuren des Gletschers in der Nähe des Trümmerfeldes der Gand wahrnehmbar sein müßten.

Aber auch die Beschaffenheit des Sturzfeldes selbst stimmt nicht mit der Annahme überein, daß seit dem Bergsturze schon ein Zeitraum von 12.000 bis 16.000 Jahren verstrichen wäre. Denn die abgestürzten Felsblöcke sind durchgehends noch ziemlich scharfkantig und auch an ihren Flächen viel weniger verwittert, als die anstehenden Porphyrfelsen der Berghänge in der Umgebung, welche seit der Eiszeit den Einflüssen der Atmosphärilien ausgesetzt sind; und das Gleiche gilt in noch höherem Maße von der Abbruchstelle am Gandberge selbst, welche sich hell und unverwittert von der Umgebung abhebt (vergleiche die Abbildungen 1 und 2). Auch das zwischen den Blöcken des Sturzfeldes liegende zerkleinerte Material von Gerölle und Sand ist nur wenig verwittert und zeigt nur verhältnismäßig geringe Spuren von Erosion, die nicht auf eine so viele Jahrtausende hindurch währende Einwirkung von Luft, Wasser, Schnee und Eis schließen lassen.

Endlich tragen auch sowohl die abgestürzten Blöcke als die Zwischenräume zwischen denselben (abgesehen von dem schüttern Kastanien- und Föhrenwalde) nur ein sehr spärliches Vegetationskleid, ein viel spärlicheres als ähnliche, schon seit der Glazialzeit freiliegende porphyrische Böden und Felsen in Ueberetsch besitzen, ja sie sind vielfach noch ganz ohne jede Vegetation. Besonders auffällig wird dies alles, wenn man den Bergsturz der Gand mit einem andern, kleinern an der Mendelstraße vergleicht, welcher etwas weiter südlich ebenfalls vom Gandberge niedergegangen ist und, da er offensichtlich von keinem Gletscher berührt worden ist, jedenfalls in keine frühere Zeit als frühestens an das Ende der Eiszeit versetzt werden kann: denn bei diesem Bergsturze ist sowohl die Verwitterung des abgestürzten Materials viel weiter vorgeschritten, als auch die Vegetationsdecke eine viel dichtere wie bei dem Bergsturze der Gand. Ich habe übrigens auch noch viele andere Bergstürze hinsichtlich ihres Vegetationskleides mit der Eppaner Gand verglichen — besonders lehrreich ist in dieser Hinsicht die Val Tresenga im Nonsberg, in welcher sich zahlreiche Bergstürze in allen Bewachsungsstufen, vom fast ganz vegetationslosen bis zu dem mit dichtem Hochwalde bedeckten vorfinden — und bin dadurch zu der Ueberzeugung gelangt, daß die Eppaner Gand nur ein schwach mittelmäßig bewachsener Bergsturz ist und daher nicht in sehr alte Zeit zurückreichen kann.

Diese Anschauung findet eine Bestätigung auch noch darin, daß der die Eppaner Gand bedeckende schüttere Wald zum größten Teile aus Edelkastanien besteht. Denn die Edelkastanie ist kein

einheimischer Baum, sie kam erst im fünften Jahrhundert vor Christus aus Kleinasien nach Süditalien, und wurde am Südfuße der Alpen erst zu Beginn unserer Zeitrechnung angepflanzt; in unsere Gegend wurde sie daher wahrscheinlich erst durch die Römer gebracht. Wäre damals der Bergsturz der Gand schon 10.000 oder gar 14.000 Jahre alt gewesen, so wären sicherlich die für den Baumwuchs geeigneten Teile desselben schon durch einen einheimischen Baum (die Föhre) besetzt gewesen, und es wäre der Kastanie, die auf der Gand nicht etwa angepflanzt worden ist und dort auch keine eßbaren Früchte trägt, sondern sich dorthin nur durch Uebergreifen aus nahe gelegenen Kulturen verbreitet hat, nicht gelungen, auf der Gand Fuß zu fassen und einen Wald zu bilden, zumal das geröllige Gelände der Gand gar kein gut geeigneter Boden für die Kastanie ist, die vielmehr einen humusreichen Boden bevorzugt. Auch das reichliche subspontane Vorkommen der Edelkastanie auf der Eppaner Gand spricht also gegen ein sehr hohes Alter des dortigen Bergsturzes.

Wenn man sohin nach alle dem den Bergsturz der Eppaner Gand wohl nicht bis zum Ende der Eiszeit oder in dessen Nähe zurückdatieren kann, so wird man ihm doch immerhin ein wahrscheinliches Alter von mehrern tausend Jahren zuweisen müssen. Dies ergibt sich aus dem Umstande, daß auf dem höchsten Teile des Sturzfeldes, nämlich auf der Höhe des Ostwalles, eine prähistorische Ansiedelung, die sogenannte „Lambrech“ oder „Lambrecht“ [2]), vorhanden war, deren ursprüngliche An-

---

[2]) Herkunft und Bedeutung dieses Namens sind durchaus unsicher. Mit dem Personennamen Lambert oder Lambrecht („der im Lande glänzende“) kann er wohl nicht zusammenhängen, da in weitem Umkreise nirgendwo in der Gegend der heilige Lambert als Kirchenpatron vorkommt oder eine Persönlichkeit dieses Namens in der Geschichte hervorgetreten ist. Tarneller sprach mir gegenüber die Vermutung aus, daß Lam gleich Lahn den Bergsturz bedeuten und der zweite Teil des Namens von brechen herzuleiten sein könnte, so daß der ganze Namen den „Hügel, den der Bergsturz gebrochen hat“ bezeichnen würde. Doch scheint mir diese Ableitung wohl zu künstlich, und auch den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechend, und ich möchte eher an eine Herleitung von dem (gleich dem Namen der Gand) langobardischen Worte lama, d. i. Sumpf oder Moos (unweit der Lambrech gibt es ja heute noch eine Rigel „in der Lamm“, das heißt einen Flurbezirk „im Moos“) und brech gleich Berg, letzteres wie oft in der Bedeutung Burg, denken, so daß der Name Lambrech so viel als „Burg am Moos“ bedeuten würde; die ganze Gegend im Norden und am Fuße des Lambrechhügels war ja bis ins Mittelalter hinein sumpfiges Gelände, so daß diese Deutung des Namens der Örtlichkeit vollkommen entsprechen würde; überdies hätte der Name Lambrech, in diesem Sinne verstanden, auch sein genaues Gegenstück im mittelalterlichen „Schloß Moos“, das nur wenige hundert Meter nördlich vom Lambrechhügel steht, und im Castel Lama bei Tajo im Nonsberg. Anderwärts findet man den Namen „die Brech“ auch für eine Örtlichkeit gebraucht, an welcher Steine abbrechen oder abgebrochen sind, also für eine Geröllhalde oder einen Bergsturz, und es könnte daher der Namen Lambrech auch den „Bergsturz am Moos“ bezeichnen, was ebenfalls einen der Örtlichkeit recht gut entsprechenden Sinn ergeben würde. Vielleicht stecken aber in diesem Namen vielmehr Bestandteile des unbekannten Namens der alten Wallburg, die

lage zumindest in die Bronzezeit, ja vielleicht schon in die Steinzeit fällt und die nach den dort gemachten Funden durch die Bronze- und Eisenzeit hindurch bestanden hat und auch noch zur Zeit der Römerherrschaft in Rätien, also in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung, bewohnt war. Es handelt sich dabei um eine sehr ansehnliche Wallburg, welche auf dem etwas angeebneten Rücken des Ostwalles ein angenähertes Rechteck von 210 m Länge und von 90 m Breite bildete, mit mächtigen, bis zu 1.8 m dicken, in ihren Grundteilen noch erhaltenen Schutzmauern umgeben war und im Innern auch einige Wohnbauten enthielt.

Nachdem sowohl ein Teil der Wallmauer der Lambrech als ein auf der Ostseite derselben befindliches Vorwerk derselben (siehe die hübsche Abbildung davon im „Schlern" 1932, S. 20) in zyklopischem Mauerwerk ohne Mörtel ausgeführt erscheint, nachdem ferner ein Teil der Innengebäude auf Absturzmaterial errichtet ist, und nachdem endlich in den letzten Jahren in den benachbarten Gandgütern auch mehrere neolithische Gräber aufgefunden worden sind, so spricht eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Lambrech schon in der neuern Steinzeit angelegt worden ist und daß demgemäß auch der Bergsturz vielleicht auf 3000 bis 4000 Jahre vor Christus zurückzuverlegen wäre. Doch bleibt dabei allerdings auch noch die Möglichkeit offen, daß die Lambrech schon vor dem Bergsturze bestand, durch denselben teilweise zerstört und nachher wieder aufgebaut wurde, sodaß der Bergsturz auch erst nach der ursprünglichen Anlage der Lambrech erfolgt sein könnte; und es ist daher auch von diesen Gesichtspunkten eine einigermaßen sichere Datierung des Bergsturzes nicht möglich[3]).

---

ihre heutige Form nur durch Volksetymologie erhalten haben und nicht mehr zu enträtseln sind. In jedem Falle halte ich die Form „Lambrech" für die ursprünglichere und die Form „Lambrecht" für bloß durch Angleichung an den Personennamen Lambrecht entstanden, und erachte es daher für richtiger, die erstere Form zu gebrauchen.

[3]) Nicht nur beim Bergsturze der Gand, sondern auch bei vielen anderen Bergstürzen unserer Gegend gehen die Meinungen über den Zeitpunkt der Katastrophe in ähnlicher Weise auseinander.

So werden z. B. die bekannten Slavini oder Lavini di S. Marco bei Mori von den einen (Cobelli, Suda) dem Etsch- und Lenogletscher zugeschrieben und als von diesen Gletschern angehäufte Moränen in die Eiszeit zurückverlegt, während die meisten anderen darin einen wirklichen, im Jahre 583 n. Chr. erfolgten Bergsturz erblicken, bei welchem nach der Chronik von Fulda „mons quidem in Italiae partibus de loco suo motus in Athesin fluvium cecidit ejusque meatum interclusit, hi autem qui apud Veronam vel in contiguis locis ejus fluminis habitabant, tandum utilitate ejus carebant, donec idem fluvius per eundem montem quasi cavernulas faciens ad suum alveum rediret."

Ebenso wird der große Bergsturz an der Grödner Straße, die „Roa de Pontifes" von den Geologen meist an das Ende der Eiszeit verlegt, während andere ihn mit Bestimmtheit auf ein großes Erdbeben im 9. Jahrhundert n. Chr. zurückführen wollen.

Ich meinerseits neige mich auch in diesen beiden Fällen der Annahme der späteren Entstehung des Bergsturzes zu.

Manche der eingangs angeführten Schriftsteller (Altertumsverein, Pleticha, Buch, Schmoranzer, Wolff) nehmen jedoch an, daß die Eppaner Gand überhaupt nicht durch einen einzigen Bergsturz, sondern durch mehrere, in größern Zeiträumen aufeinanderfolgende Bergstürze aufgeschüttet, daß insbesonders die Talfurche an ihrem Südende erst durch einen viel jüngern, nach mündlicher Ueberlieferung um das Jahr 1000 nach Christus erfolgten Bergsturz zugeschüttet worden sei und daß die Siedlung auf der Lambrech bis zu dieser Zeit bewohnt und möglicherweise auch die in Mörtelmauerwerk aufgeführten Innenbauten derselben überhaupt erst mittelalterlichen Ursprunges seien. Sie glauben auch, daß durch die Talfurche eine römische Straße geführt habe, zu deren Sicherung damals die Burganlage auf der Lambrech gedient hätte. Wolff verlegt sogar die Entscheidungsschlacht zwischen den Rätern und den eindringenden Römern in die Nähe der Lambrech. Und Buch spricht auch von der Vermutung, daß das Schloß Gandegg früher etwas oberhalb seines gegenwärtigen Standortes an einer Stelle, wo noch ein verfallener Turm mit Mauerresten erhalten ist, gestanden habe, dort durch den Bergsturz um das Jahr 1000 zerstört, und dann erst weiter unten, wo es jetzt steht, aufgebaut worden sei.

Allen diesen Annahmen fehlt es jedoch an einer sichern tatsächlichen Grundlage. In Wirklichkeit macht vielmehr das Sturzfeld der Gand den Eindruck, daß es im Wesentlichen von einem einzigen, großen Bergsturze herrührt, bei welchem der nordöstliche Teil des Gandberges, der sich über der heutigen Geröllhalde erhob, zusammenbrach und, sich in zahllose große und kleine Felsblöcke und allerlei gröberes und feineres Gerölle zerteilend, auf das darunter liegende Gelände herabstürzte und sich auf demselben ausbreitete (Abbildung 1 und 2). Und auch die Talfurche ist meines Erachtens erst durch den Bergsturz entstanden, indem der hiebei auf der Bergseite erheblich entlastete und auf der Talseite neu belastete Untergrund durch diese gewaltige Aenderung der Belastungsverhältnisse auseinanderbarst und sich dadurch die Talfurche öffnete, was wohl auch dadurch bestätigt wird, daß die Talfurche sowohl im Norden als im Süden gerade nur soweit reicht, als der Bergsturz.

Zu der Annahme einer im Wesentlichen einheitlichen Entstehung der Gand durch einen einzigen großen Bergsturz führt mich besonders die Erwägung, daß das Sturzfeld der Gand in seiner ganzen Ausdehnung wesentlich die gleiche Beschaffenheit und den gleichen Verwitterungszustand zeigt, was nicht der Fall sein könnte, wenn ein größerer Teil des Sturzfeldes durch einen spätern Bergsturz überdeckt worden wäre; denn dann müßte dieser Teil des Sturzfeldes sich von dem übrigen sowohl durch höhere Aufschüttung als durch einen geringern Verwitterungsgrad unterscheiden. Nur im nördlichsten Teile der Gand ist ein kleiner Teil des Sturzfeldes durch spätere Alluvionen aus dem Furglautale um einige Meter aufgehöht worden; auf diesen viel fruchtbareren Allu-

vionen steht gegenwärtig der Stroblhof mit seinen Weingärten und Wiesen und einem Teile seines Waldes, sowie auch ein Teil des zum Schlosse Gandegg gehörigen Waldes; und alle diese Waldteile zeichnen sich gegenüber dem Waldwuchse der übrigen Gand sowohl durch einen viel dichtern und kräftigern Baumwuchs als auch durch einen viel üppigern Unterwuchs aus.

Dagegen ist das Schloß Gandegg niemals an einer andern Stelle gestanden, als wo es heute steht, und es ist auch niemals durch einen Bergsturz beschädigt worden; insbesondere rührt der verfallene Turm auf dem Hügel zwischen Gandegg und Stroblhof erst aus der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts her und gehörte ursprünglich zum Schlosse Englar oder war der befestigte Sitz der Strobl, und ist daher nicht der Ueberrest eines frühern, durch einen Bergsturz um das Jahr 1000 zerstörten Schlosses Gandegg[4]). Ueberhaupt glaube ich nicht daran, daß um das Jahr 1000 herum ein erheblicher Bergsturz auf der Gand stattgefunden habe; denn ein solcher müßte sich ja auch heute noch sehr deutlich von den übrigen Teilen des Sturzfeldes abheben.

Ich glaube auch nicht daran, daß das Südende der Talfurche, wo sich gegenwärtig der Einstieg von der Mendelstraße über den „Sattel" des Südwalles zu den Eislöchern befindet, erst durch einen spätern Bergsturz verschüttet worden ist, sondern halte den Südwall gerade so für einen Bestandteil des ursprünglichen Bergsturzes wie den Ostwall, mit dem er lückenlos verbunden und von gleicher Beschaffenheit ist. Von diesem Standpunkte erscheint es aber von vorneherein ausgeschlossen, daß durch die Talfurche jemals ein römischer Verkehrsweg geführt hätte, zu dessen Schutze die Burganlage auf der Lambrech gedient hätte. Als ein solcher Verkehrsweg könnte überhaupt nur die in den Jahren 15 v. Chr. bis 47 n. Chr. angelegte Via Claudia Augusta in Betracht kommen; von dieser kann es nun aber nach den neuesten Forschungen als sicher angenommen werden, daß sie von Tridentum, die Etsch bei Königsberg überschreitend, zur Talenge der Rocchetta, von dort am Berghange ansteigend zur Torre della Visione, dann am Abhange des Monte Cello (wo erst kürzlich beträchtliche Reste derselben entdeckt wurden) aufwärts und über den südlichsten Teil des Mendelgebirges auf das Fennberg-Plateau, von da über den Grauner Rücken auf den Altenburger Hügel, dann weiter dem Mendelzuge entlang über den Matschatscherberg (und nicht am Fuße des Gandberges) nach Perdonig und Gaid, endlich hinab über das Tisenser Mittelgebirge in die Gegend von Lana und zur Statio Majensia geführt hat[5]). Da in jener Zeit das Etschtal von der Sa-

[4]) Siehe Weingartner, Die Kunstdenkmäler des Etschlandes, Band III, Seite 251 und 254.

[5]) Vergleiche hiezu insbesondere die Abhandlung von Dr. Paolo Zadra in Studi Trentini di Scienze Storiche, Jahrgang 1931, Seite 307—317, und jene von Florian Schrott im „Schlern", Jahrgang 1931, Seite 135—140, insbesondere die Schlußfolgerungen auf Seite 140.

lurner Klause bis in die Gegend von Maja, aber auch das Plateau von Ueberetsch größtenteils versumpft war, kann die Via Claudia Augusta durch Ueberetsch füglich auch nur als Höhenweg geführt haben, und tatsächlich sind auch eben dort auf der sogen. alten Mendelstraße zahlreiche römische Münzen und oberhalb Freudenstein ein schönes Römergrab gefunden worden. Da aber diese Strecke der Via Claudia Augusta nur durch etwa 200 Jahre (bis zur Erbauung der Brennerstraße) eingehalten wurde, so ist sie in dieser verhältnismäßig kurzen Zeitspanne gewiß auch nie in die Tiefe verlegt worden[6]). Für die Talfurche in der Gand bleibt somit kein römischer Verkehrsweg übrig, der eines Schutzes durch eine befestigte Burg bedurft hätte, sondern es könnte sich höchstens um eine Wegverbindung von rein lokaler Bedeutung handeln, etwa in der Art, wie sie gegenwärtig besteht. Damit stimmt auch die Tatsache vollkommen überein, daß in der Talfurche keinerlei römische Münzen oder sonstige Gegenstände aus römischer Zeit gefunden worden sind.

Ebensowenig glaube ich endlich, daß durch die Talfurche jemals ein Wasserlauf geführt habe. Vielmehr trägt die Talfurche in ihrem ganzen Verlaufe den ausgesprochenen Charakter des Bergsturzfeldes, und was Pleticha in der Nähe des Georgskirchleins als Spuren eines Bächleins deutet, ist nichts anderes als ein Teil der dort überall abgelagerten Etsch-Aufschüttungen. Da meiner Anschauung nach die Talfurche erst zugleich mit dem Bergsturze entstanden ist, so kann durch sie auch nicht vor dem Bergsturze die Entwässerung des Furglautales in die Etsch erfolgt sein, wie Gugenberger vermutet; doch will ich damit durchaus nicht bestreiten, daß vor dem Bergsturze einmal die Gewässer aus dem Furglautale nach Süden zu in die Etsch abgeflossen seien: damals lag ja das ganze Gelände der Gand erheblich tiefer, und es war daher auch ohne die Talfurche ohneweiteres die Möglichkeit vorhanden, daß die Entwässerung des Furglautales in die Etsch gegen Süden zu erfolgte.

Wenn ich gesagt habe, daß nach dem ursprünglichen Bergsturze, welcher das Sturzfeld der Gand schuf, dortselbst nach meiner Ueberzeugung keine weitern erheblichen Bergstürze erfolgt sind, so bestreite ich deshalb doch nicht, daß nachträglich noch kleinere Bergstürze erfolgt sein mögen, welche jedoch das Bild des Sturzfeldes nicht wesentlich verändert haben können. Ein solcher kleiner Bergsturz kann insbesonders auch um das Jahr 1000 n. Chr. erfolgt sein, wie es eine bestehende mündliche Ueberlieferung behauptet;

---

[6]) Demgemäß erscheint als nicht annehmbar die von Silvio Castelpietra im Annuario del R. Liceo Scientifico di Merano 1930—31 behauptete Führung der Via Claudia Augusta von Castelfeder über die Etsch, längs des Kalterer Sees nach Appianum und Pons Drusi (unter dem Castellum Formicaria) und sohin auf der Sohle des Etschtales am linken Ufer der Etsch zur Statio Majensis. Die über diese Strecken führenden Wege sind sicherlich erst in viel späterer Zeit entstanden.

doch läßt sich eine Spur desselben auf der Gand nirgends nachweisen. Und ebenso ist es sehr wohl möglich, daß sich gemäß einer von Herrn Professor Schmoranzer jüngst gemachten Beobachtung[7]) auch gegenwärtig wieder durch Abspaltung einer Felsmauer am Gandberge ein neuer Bergsturz vorbereitet, der vielleicht größere Dimensionen annehmen und eine merkliche Aenderung im Bilde des Sturzfeldes der Gand nach sich ziehen könnte.

---

[7]) Nach gütiger Mitteilung des Herrn Professor Schmoranzer sind zur Zeit an der Nordseite des Gandberges drei parallele, von Westen nach Osten verlaufende Spalten vorhanden; die nördlichste derselben ist in ihrer Gesamtausdehnung 49 Meter lang, 6½ Meter tief, am Grunde 1.20 Meter, in mittlerer Höhe 1.80 Meter und zuoberst über 2 Meter breit, und trennt die abgespaltene Wand vollständig vom Massiv des Berges ab; die zweite Spalte hat bei einer Breite von 40 bis 50 Zentimeter eine Tiefe von 11½ Meter, reicht aber auf der Westseite ganz fein ausgehend noch viel tiefer hinab; und die dritte Spalte endlich, nicht weit vom Gipfel entfernt, ist 30 bis 40 Zentimeter breit und 15 Meter tief.

III. Die Eislöcher.

Außer dem zum Abschnitte II angeführten Schrifttume mögen hier noch die folgenden weitern Schriftwerke namhaft gemacht werden:

13. Paul Hölzl: Die Montigglerseen und die Eislöcher in der Gand. In: „Bozner Zeitung", Jahrgang 1882, Nr. 158.

14. R. Daublelsky Ritter von Sterneck: Über die Eislöcher von Eppan in Tirol. In: Mitteilungen der Sektion für Naturkunde des österreichischen Touristenklubs, 1889, Nr. 6.

15. Eberhard Fugger: Eishöhlen und Windröhren. Im 24. bis 26. Jahresbericht der Oberrealschule in Salzburg, 1891—1893.

16. Franz Kraus: Höhlenkunde. Wien, 1894.

17. Gsell- Fels: Tirol. In: Bruckmanns illustrierte Reiseführer Nr. 71—74, Seite 165 (1898).

18. Hans Krammer: Eishöhlen- und Windröhren-Studien. In: Abhandlungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, 1899, Heft 1.

19. K. W. v. Dalla-Torre: Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. In: Junk's Natur-Führer, Band I, Seite 278 (1911).

20. Die Höhle in Sport. Wissenschaft und Kunst. München, Alpenfreunde-Verlag, 1922.

21. Ernst Hauser und Robert Oedl: Eishöhlen. In: Kosmos, 1922, Seite 146 ff.

22. Albert Heim: Gebläse im Gebirge. In: Kosmos, 1923, S. 68 ff.

23. Karl Felix Wolff: Bei den Eislöchern. In: Dolomiten, Jahrgang 1931, Nr. 59.

Auf die umfangreiche Literatur über Höhlenkunde im allgemeinen und über Eishöhlen im besonderen kann hier nicht eingegangen werden. Wer sich dafür interessiert, findet ausführliche Literatur-Verzeichnisse in den oben unter 15. und 20. zitierten Werken, dann im „Kosmos", Jahrgang 1928, Seite 213 ff., und in dem Aufsatze von Dr. B. Schwalb: „Übersichtliche Zusammenstellung literarischer Notizen über Eishöhlen und Eislöcher", in: Mitteilungen der Sektion für Höhlenkunde des österreichischen Touristenklubs, 1887, Nr. 2 und 3.

Johann Jakob Staffler schließt in seinem oben unter II 1) angeführten Werke an die Beschreibung des Bergsturzes der Gand die folgende weitere Schilderung an: „Unter diesen chaotischen Steinmassen tiefen sich da und dort schaurige Löcher und Höhlen, in welchen man zur heißen Sommerszeit eine fast unerträgliche Kälte, selbst unvergängliches Eis, und an dessen Rand, merkwürdig genug, die blühenden Alpenrosen und den wohlriechen-

den Speik[8]) findet. Diese Höhlungen sind unter den Ortsbewohnern als die Eislöcher in der Gand bekannt."

Etwas ausführlicher beschreibt Amthor a. a. O. dieses Phänomen: „Bei den Ruinen einer alten Kirche beginnt ein schlechter Fußsteig, welcher sich mühsam zwischen den gewaltigen Porphyrblöcken des Bergsturzes durchwindet; er steigt eine Viertelstunde ziemlich steil empor und senkt sich dann in eine kleine Mulde mitten in einem unbeschreiblichen Chaos von kreuz und quer liegenden Felsen. Zwischen denselben öffnen sich weite Zwischenräume, die sich mitunter, wie es gerade die Gestalt der Felsen erlaubt, weiter verzweigen. Plötzlich fühlen wir beim Niedersteigen eine eiskalte Luft uns anwehen. Mit Erstaunen bemerken wir, daß zugleich mit der Temperatur die ganze Vegetation gewechselt hat: oben reift die Kastanie, einige Schritte in der Tiefe treffen wir die Alpenrose (blühend von Mai bis Juni), Saxifragen und ähnliche Kinder der Alpenflora. Am Grunde dieses sonderbaren Kessels erblicken wir tiefe Felsenspalten, von denen einige zugänglich sind und die auch im größten Hochsommer Eis enthalten."

Aehnlich beschreibt auch Paul Hölzl die Eislöcher; am schwungvollsten aber ist die Schilderung, welche C. J. Platter von denselben gibt: „Knapp unter der hohen Felsenwand (des Gandberges) befindet sich eine kesselartige Vertiefung in der Steinwüste, einzelne Nadelbäume erheben sich an den Seitenwänden, all' die Blöcke, groß und klein, sind mit weichem Moos bekleidet, und während sonst Schnee und Eis sich vor der glühenden Sommerhitze auf die fernsten Alpengipfel zurückgezogen haben, weht hier eine seltsam kalte Luft, ein eisiger Windhauch zieht durch die Spalten und Risse des Felsenwirrsals und die glatten Flächen der Riesenquadern sind vielfach in Eis verglast, sowie auch von den Wänden derselben mitunter meterlange Zapfen des hellblinkendsten Eises herniederhängen. Ringsherum herrscht der versengende Sommerbrand des Südens, unweit von der Stelle blüht die Mandel und reift die Traube, hier dagegen gemahnt ein reicher Flor der herrlichsten Alpenrosen an die Reviere des Hochgebirges, und der Eiszapfen werden durch Verdunstung im Luftstrom all' der Spalten und Höhlen immer mehr, je weiter der Sommer vorrückt, so daß gerade in der zweiten Julihälfte die Eppaner an den Eislöchern den bequemsten und billigsten Eiskeller haben."

Aus diesen Darstellungen haben zumeist auch die spätern Schriftsteller, soweit sie überhaupt sich näher mit den Eislöchern

---

[8]) Die Anführung des wohlriechenden Speiks unter den in den Eislöchern wachsenden Alpenpflanzen bei Staffler und den spätern seine Angaben wiederholenden Schriftstellern kann nur auf einem Irtume beruhen, da keine der mit dem Namen „Speik" bezeichneten wohlriechenden Pflanzen (Valeriana celtica L., Primula glutinosa Wulf., Primula Auricula L., Achillea Clavenae L.) in den Eislöchern vorkommt, und es nach Lage der Verhältnisse auch nicht anzunehmen ist, daß etwa zu Stafflers Zeiten eine dieser Pflanzen dort gewachsen wäre.

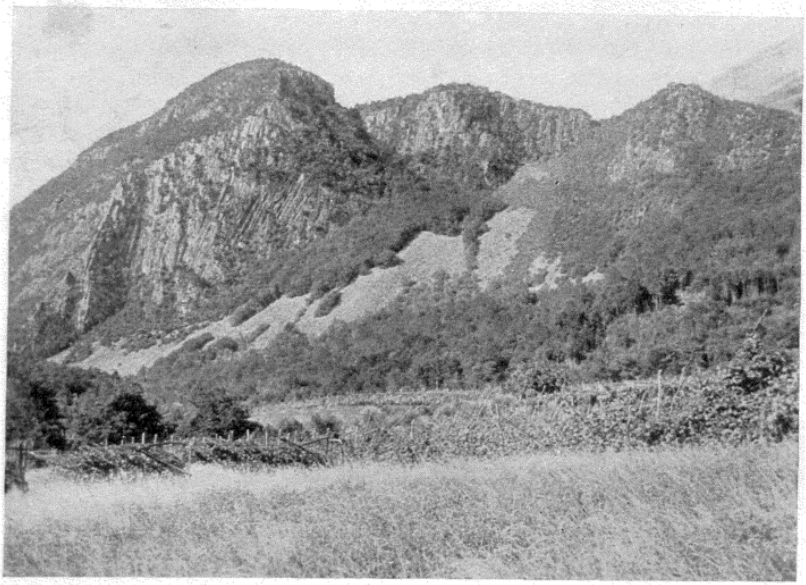

Abb. 2. Die durch den Bergsturz am Gandberge entstandene Sturzlücke und Geröllhalde.

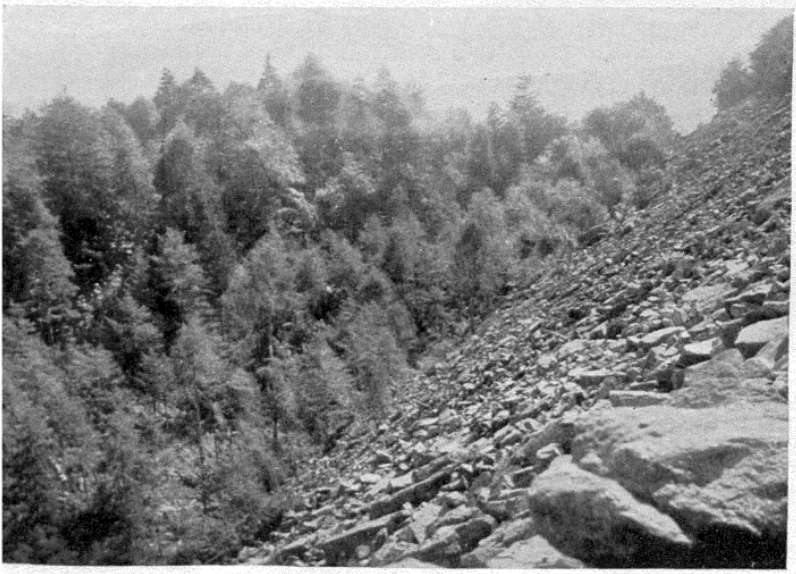

Abb. 3. Der Ostwall der Eislöcher und die Talfurche von der Geröllhalde aus.

beschäftigten, geschöpft und sie fügen dem Bilde keinen erheblichen neuen Zug bei. Entkleidet man aber das bisher gewonnene Bild von den Ausschmückungen der Phantasie und hält nur dasjenige fest, was der streng sachliche Beobachter festzustellen vermag, so gelangt man zu den folgenden Ergebnissen:

Von der Mendelstraße am Fuße des Gandberges, bei ungefähr 505 m Meereshöhe ausgehend, steigt man gegen Norden auf holperigem Fußsteige über die abgestürzten Felsblöcke in 10 Minuten bis zu der schon öfters erwähnten Einsattelung zwischen Gandberg und Lambrechhügel (etwa 540 m) hinan; von da führt der Fußsteig steil abwärts in wenigen Minuten in die gleichfalls schon mehrfach erwähnte Talfurche hinab, und zwar zunächst in den tiefsten, etwa 515 m über dem Meer gelegenen Teil derselben, welcher einen fast rundum von steil aufeinandergeschichteten Porphyrblökken umgebenen „Kessel“ mit einem Durchmesser von 8 bis 9 Meter und fast ebenem, von Gras und Kräutern bewachsenem Boden bildet (siehe die Abbildungen 3 und 4). Steht man in dem Kessel, so hat man gegen Süden den „Südwall“ vor sich, eine Masse von abgestürzten Felsblöcken, schütter mit Nadelbäumen bewachsen, durch welche über die Einsattelung der Himmel durchscheint (Abbildung 4); gegen Osten zu liegt der ebenfalls mit Felsblöcken überschüttete und mit Baumwuchs bedeckte „Ostwall“ oder Lambrechhügel (Abbildung 3); auf der Westseite ragt über einem schmalen Baumstreifen eine steile, fast dreihundert Meter hohe, aus grobem, größtenteils unbewachsenem Gerölle und Blockwerk gebildete Geröllhalde empor (Abbildung 2), über welcher sich in mehreren Abstufungen steil das Mendelgebirge bis zur Höhe des Penegal (1742 m) erhebt; nur gegen Norden steigt das Gelände sanfter über abgestürzte, mit Strauchwerk und schütterem Baumwuchs bedeckte Felsmassen durch die etwas erweiterte, muldenförmige Talfurche, die „Mulde“ (Abbildung 5) etwa 200 Meter weit bis auf 535 m an, wo sich die Wasserscheide der Talfurche befindet; von hier führt der Weg nach Osten leicht ansteigend zur Höhe der Lambrech, nach Norden durch die Fortsetzung der Talfurche abwärts zum Strobelhofe und nach Gandegg; der Gandberg mit der Absturzstelle liegt südwestlich von dem Kessel (Abbildung 1 und 2).

In dem vorbeschriebenen Kessel und in der nördlich daran anschließenden Talmulde, vereinzelt auch in den niedern Teilen des Ostwalles, befinden sich nun die Eislöcher. Dies sind teils größere, teils kleinere Hohlräume von unregelmäßiger Gestalt, welche sich zwischen den abgestürzten Porphyrblöcken öffnen und von denen man einzelne allenfalls als kleine Höhlen bezeichnen kann; sie besitzen alle nur geringe Tiefe, stehen aber augenscheinlich durch Spalten und Risse mit dem Innern des Sturzfeldes in Verbindung. Aus diesen Eislöchern strömt mit einer je nach Jahreszeit und nach andern Bedingungen wechselnden, aber auch bei den einzelnen Oeffnungen ungleich großen Stärke, kalte Luft heraus, welche sich im Kessel und im angrenzenden Muldenstücke ausbreitet und da-

selbst die Luftschichte bis zu einer Höhe von etwa fünf Meter über dem Boden des Kessels erheblich abkühlt, was besonders an heißen Sommertagen beim Herabsteigen vom Sattel oder von der Wasserscheide sehr empfindlich fühlbar ist.

Ich habe im Laufe von mehr als 25 Jahren, während welcher Zeit ich die Eislöcher etwa 200 mal aufgesucht habe, zu allen Jahreszeiten und zu verschiedenen Tageszeiten mittelst eines genauen Schwingthermometers zahlreiche Messungen der Lufttemperatur in den Eislöchern selbst, im Kessel und auf dem Sattel vorgenommen, und dabei Folgendes festgestellt: In den Wintermonaten Dezember, Jänner und Februar ist die Temperatur im Kessel und in den Eislöchern nicht oder nur um weniges niedriger als außerhalb, und in dieser Zeit ist auch die Stärke der Luftausströmung nur eine geringe, ja sie hört oft in manchen Eislöchern ganz oder fast ganz auf, in seltenen Fällen zeigt sich sogar bei einzelnen Eislöchern ein schwaches Einströmen der Luft aus dem Kessel in die Löcher. Vom März angefangen wird die Ausströmung stärker, der Temperaturunterschied ein größerer; beide Faktoren nehmen in den folgenden Monaten stetig zu, und erreichen in den Monaten Juli und August ihr größtes Ausmaß; die aus den Eislöchern ausströmende kalte Luft erreicht in dieser Zeit eine Ausströmungs-Geschwindigkeit von mehr als einem Meter in der Sekunde; vom September bis zum November schwächen sich beide Effekte allmählich wieder ab, um im Dezember annähernd wieder zu verschwinden. In den drei Wintermonaten lag zumeist die Temperatur auf dem Sattel, im Kessel und in den Eislöchern fast gleichmäßig um Null Grad herum oder etwas unter Null; nur an wenigen Tagen senkte sie sich auf einige Grad unter Null und war im Kessel und in den Eislöchern etwas tiefer als auf dem Sattel und außerhalb desselben. Im März betrug durchschnittlich die Temperatur auf dem Sattel + 10 °, im Kessel + 2 ° und in den Eislöchern 0 ° C; im April und Mai auf dem Sattel + 16 °, im Kessel + 5 °, in den Eislöchern + 1 ° C; im Juni auf dem Sattel + 19 °, im Kessel + 7 °, in den Eislöchern + 2.5 ° C; im Juli und August auf dem Sattel + 23 °, im Kessel + 9 °, in den Eislöchern + 4 ° C; im September und Oktober auf dem Sattel + 16 °, im Kessel + 9 °, in den Eislöchern + 5 ° C; im November auf dem Sattel + 10 °, im Kessel + 6 °, in den Eislöchern + 3 ° C. Der mittlere Temperatur-Unterschied zwischen Sattel und Kessel steigt also im Laufe des Jahres vom 0 auf 14 ° C, jener zwischen Sattel und Eislöchern von 0 auf 19° C: im allgemeinen ergeben die Messungen in den Nachmittagsstunden und bei heiterem Wetter größere Temperatur-Unterschiede als jene in den Vormittagsstunden und bei bedecktem Himmel, Messungen zur Nachtzeit würden jedenfalls die geringsten Unterschiede ergeben. Die absolut größten Unterschiede habe ich am 12. Juli 1911, um 4 Uhr nachmittags bei klarem Himmel mit + 24·5 ° C auf dem Sattel, + 6·5 ° C im Kessel (Unterschied also 18 ° C) und + 3 ° C in den Eislöchern (Unterschied

also 21·5 ° C) festgestellt. An einzelnen Tagen ergaben die Messungen sehr erhebliche Abweichungen vom Durchschnitte: so am 17. Juni 1922 um 10 $^1/_2$ Uhr vormittags bei starkem Nordwinde auf dem Sattel und im Kessel ohne Unterschied + 17 ° C (der Nordwind hatte also die kalte Luft aus dem Kessel hinausgeblasen), in den Eislöchern + 4·5 C; und am 16. April 1906 nachmittags 4 Uhr bei Südwind (der in den Kessel nicht eindringen kann, sondern darüber hinwegstreicht) auf dem Sattel + 19 ° C, im Kessel + 3·5 ° C und in den Eislöchern + 1 ° C, also einen für die Jahreszeit ausnehmend großen Unterschied. Zu bemerken ist noch, daß das Ausströmen der kalten Luft aus den Eislöchern stets in deren ganzen Weite, also nicht etwa nur am Boden, sondern auch in der Mitte, an den Seiten und an der Decke erfolgt, und daß nur in sehr seltenen Fällen im Winter, wenn durch eine stärkere Schneeschicht die Luft im Kessel stark überkältet wird, ein schwaches Einsinken der überkälteten Luft in einzelne Eislöcher stattfindet; diese Tatsachen sind zumeist ohneweiteres durch das Gefühl wahrnehmbar, ich habe sie aber auch wiederholt durch das Einführen einer Kerzenflamme oder einer brennenden Zigarre an der Ablenkung der Flamme und des Tabakrauches nachgeprüft.

Die gelegentliche Verwendung eines feuchten Thermometers neben dem trockenen zeigte, daß die aus den Eislöchern ausströmende Luft mit Wasserdampf nahezu gesättigt ist, wozu es ja bei ihrer niedrigen Temperatur nur einer geringen Menge von Wasserdampf bedarf. Legt man an die Oeffnung eines Eisloches ein Stückchen Löschpapier, so ist es nach wenigen Minuten schon ganz durchfeuchtet.

Der Boden der Eislöcher selbst ist den größten Teil des Jahres über tatsächlich mit Eis bedeckt, und zwar im Winter und Frühjahre vollständig, im Frühsommer und Spätherbste nur in den inneren Teilen der größern Löcher. Wenn man jedoch tiefer in die Höhlungen und bis zu den Spalten des Hintergrundes der größern Eislöcher eindringt, was nur einem Kinde möglich ist, so findet man dort auch im Hochsommer immer noch Eis. Außerdem bilden sich nach Regengüßen an den Stellen, wo das Regenwasser in die Eislöcher einsickert, gelegentlich auch Eiszapfen, die bis über einem Meter lang werden können, und es beschlagen sich auch manchmal die Wände der Eislöcher mit einer Eiskruste. Im Hochsommer habe ich jedoch niemals Eiszapfen oder Eiskrusten in den Eislöchern gesehen, will jedoch die Möglichkeit nicht ausschließen, daß solche ausnahmsweise auch im Hochsommer vorkommen können; es ist aber jedenfalls übertrieben, wenn C. J. Platter behauptet, daß der Eiszapfen immer mehr würden, je weiter der Sommer vorrückt, so daß gerade in der zweiten Julihälfte die Eppaner an den Eislöchern den bequemsten und billigsten Eiskeller hätten. Der Boden des Kessels und der Mulde ist im Winter natürlich mehr oder weniger mit Schnee bedeckt, doch ist bei unsern schneearmen Wintern diese Schneedecke meist nur gering. Im Frühjahre hält

sich dieselbe nur so lange, bis der Stand der Sonne hoch genug ist, um über den Süd- und Ostwall in Kessel und Mulde hineinzuscheinen, und es werden daher Mulde und Kessel meist schon im April, spätestens anfangs Mai vollkommen schneefrei, ungeachtet der darin herrschenden niedrigen Temperatur.

Außer in den Eislöchern des Kessels und der Mulde entströmt dem Sturzfelde der Gand noch an zwei andern Stellen kalte Luft in größerer Menge, und zwar am Südrande des Sturzfeldes in der Nähe der Ruinen des Georgskirchleins, und am Nordrande unweit vom Strobelhofe. An beiden Stellen ist diese Kältequelle zur Herstellung von sehr kalten Kellern benützt worden. Der Keller am Südrande ist aus solidem Mauerwerk hergestellt, nur die Rückwand wird eben durch die Blöcke der Gand gebildet, zwischen denen die kalte Luft einstreicht; dieser Keller besteht aus einem 3.20 m langem Vorraume und einem 5.30 m langen Hauptraume, beide Räume sind 2.70 m breit und 2.10 m hoch; der ganze Keller liegt ober der Erde und es scheint den ganzen Tag über die heiße Sonne des Südens auf sein Dach und seine Wände — trotzdem beträgt auch im Hochsommer die Temperatur im innern Raume nur wenige Grade über Null, und durch die geöffnete Türe des Innenraumes strömt in ihrer ganzen Höhe und Breite lebhaft kalte Luft in den Vorraum, und aus diesem, der auch sehr kühl ist, weiter ins Freie. Beim Strobelhofe sind zwei Keller an den Fuß der Gand oberirdisch angebaut, die durch den kalten Luftstrom kühl gehalten werden; sie sind zwar weniger luftdicht hergestellt als der Keller am Südrande, sind jedoch durch ihre Nordlage und durch Bäume vor der Sonnenbestrahlung ziemlich geschützt; in einem dieser Keller maß ich am 13. Mai 1922 die Temperatur mit + 6.5 ° C, und es wurde mir damals gesagt, daß sie auch im Hochsommer nie über + 8 ° C hinaufsteige; aus den Spalten der Wände und der Türe strömte ebenfalls sehr fühlbar kalte Luft heraus.

Endlich befindet sich noch in der Nähe der Gand, unweit des Eppaner Schießstandes „Fuchseben", in der Höhe von etwa 570 Meter über dem Meere, ein eigener kleiner Bergsturz, an dessen unterem Rande, welcher durch große, reichlich mit Moosen und Flechten bedeckte Porphyrblöcke gebildet wird, ebenfalls aus Spalten und Ritzen sehr kühle Luft ausströmt. Die Temperatur derselben ist zwar nicht so niedrig wie in den Eislöchern (bei den im Juli und Oktober 1923 von mir vorgenommenen Messungen betrug sie + 6·5 und + 8 ° C gegenüber einer Außentemperatur von + 26 und + 15 ° C), dafür ist aber die Intensität des Ausströmens viel größer als in den Eislöchern, so daß die Luftbewegung noch in einer Entfernung von 7—8 Meter, einmal sogar bis auf 15 Meter wahrzunehmen war und die Blätter eines vor der Spaltenmündung stehenden 11 m weit entfernten Strauches durch die ausströmende Luft in ständiger Bewegung gehalten wurden. Die Ausströmung der Luft erfolgt hier nicht in eine Mulde oder in einen Kessel, sondern auf ein schwach abfallendes bewaldetes Gelände, auf dem sich die kalte

Luft ausbreitet und dessen Luft-Temperatur sie immerhin um einige Grade abkühlt, so daß man beim Betreten dieses Geländes die Abkühlung sofort empfindet, wodurch Herr Professor Schmoranzer auf die Erscheinung zuerst aufmerksam wurde. Die Abkühlung ist hier aber augenscheinlich nicht groß genug, um eine außergewöhnliche Eisbildung zu bewirken.

Ueber die Frage, wie das eigenartige Kältephänomen der Eislöcher, das auch anderwärts vielfach, wenn auch nicht leicht in so ausgeprägter Weise wie in der Eppaner Gand auftritt, zu erklären sei, ist schon viel geschrieben worden, ohne daß bisher eine endgültige und allgemein anerkannte Erklärung gefunden worden wäre. Im Folgenden sollen die bisher aufgestellten Theorien aufgeführt und besprochen, und schließlich der Versuch gemacht werden, an ihrer Hand zu einer befriedigenden Lösung des Problems zu gelangen.

1.) Die älteste, aber auch noch in neuester Zeit, speziell für die Eislöcher in der Eppaner Gand von Gugenberger und von Klebelsberg vertretene Auffassung ist die, daß die auffallenden Kälteerscheinungen in den Eislöchern auf die Aufspeicherung von Winterkälte zurückzuführen seien. So sagt Gugenberger: „Es handelt sich um einzelne Hohlräume, die innerhalb des übereinandergetürmten Bergsturzmateriales zustande kamen und zufällig so abgedichtet wurden, daß ihre Oeffnungen nur auf der Oberseite liegen. In die sackartig abwärts gerichteten Hohlräume kann aus der Atmosphäre durch die Spalten nur schwere, kalte Luft einfallen. Sickerwasser gefrieren im Winter und da die Eislöcher selbst in einer geschützten Mulde liegen, verhindert der in ihr lagernde Kältesee auch im Sommer den Zutritt wärmerer Luftmassen, so daß die Eismassen nicht zum Schmelzen gebracht werden können.“ Und Klebelsberg schreibt: „In den Hohlräumen (der Gand), tief zwischen den ins Riesenhafte gehenden Porphyrblöcken, hält sich die kalte Winterluft den ganzen Sommer über.“

Nun gibt es tatsächlich sackförmige Höhlen, z. B. die Beilstein-Höhle in Steiermark, in welchen jahraus und jahrein eine gleichmäßige Temperatur von etwa 0 °C herrscht, weil die im Winter in die Höhle fallende kalte und schwere Luft im Sommer durch den engen, trichterförmigen Ausgang nicht entweichen kann. Und es trifft auch gewiß zu, daß im Winter sich im Kessel der Eislöcher kalte Luft ansammelt, welche dazu beiträgt, den Boden und die Wände des Kessels abzukühlen. Die gemachten Beobachtungen bestätigen jedoch die Annahme nicht, daß diese Abkühlung viel unter die Temperatur der Luft außerhalb des Kessels hinabgehe; ebenso bestätigen die Beobachtungen nicht, daß die in dem Kessel sich im Winter ansammelnde kalte Luft aus dem Kessel in die Eislöcher und in die mit denselben zusammenhängenden Spalten und Höhlungen in nennenswertem Maße eindringe, vielmehr zeigen die Beobachtungen auch im Winter als Regel ein Ausströmen der Luft aus den Eislöchern in den Kessel oder einen Gleichgewichtszustand zwischen der Luft im Kessel und jener in den Eislöchern,

und nur ausnahmsweise ein geringfügiges Abfließen der Luft aus dem Kessel in die Eislöcher. Uebrigens trifft es auch sicherlich nicht zu, daß unterhalb des Kessels und der Mulde Hohlräume von größerer Ausdehnung vorhanden wären, welche eine nennenswerte Aufspeicherung von kalter Winterluft, also die Bildung eines „Kältesees" ermöglichen würden, der sich bis in die Sommermonate erhalten könnte. Man bedenke doch, daß bei uns die mittlere Lufttemperatur nur im Dezember und Jänner, und auch da nur ganz wenig unter Null liegt, so daß das Mittel der drei Wintermonate nur — 0·3 ° C beträgt; die aufgespeicherte Winterluft kann infolgedessen auch keine sehr niedrige Temperatur haben, und es würde daher schon eines ganz außerordentlich großen Kälteluftsees bedürfen, damit derselbe dazu hinreichen könnte, um durch den ganzen Frühling mit einer Mitteltemperatur von + 10·3 ° C, durch den ganzen Sommer mit einer Mitteltemperatur von + 19·6 ° C, und durch den ganzen Herbst mit abermals + 10·3 ° C im Mittel ein ständiges Ausströmen von kalter Luft mit einer Temperatur nahe an 0 Grad aus den Eislöchern in den Kessel und in die Mulde zu ermöglichen. Ein so großes Luftreservoir kann unter dem Kessel und der Mulde unmöglich vorhanden sein, zumal der Porphyrfels keine natürlichen Höhlen enthält und auch die Natur des Bergsturzes das Vorhandensein großer Hohlräume unter Kessel und Mulde ausschließt. Denn die vom Gandberge abgestürzte Felsmasse ist doch, wie die Beschaffenheit des Sturzfeldes deutlich zeigt, beim Absturze in lauter einzelne Felsblöcke zerborsten, die übereinanderfallend wohl Klüfte und Spalten von kleinen Ausmaßen, aber unmöglich große Hohlräume freilassen konnten; und auch die ursprünglich vorhandenen Klüfte und Spalten müssen im Laufe der Zeit infolge von Verwitterung und Sedimentierung zum großen Teile durch zerkleinertes Felsmaterial, Geröll und Sand ausgefüllt und für Luft undurchlässig gemacht worden sein, so daß das in den Kessel und in die Mulde einmündende, gegen die Umgebung abgedichtete Spaltensystem nur einen verhältnismäßig geringen mit Luft erfüllten Raum enthalten kann.

Aus alle dem ergibt sich, daß die Theorie der Aufspeicherung kalter Winterluft nicht im Stande ist, das Kältephänomen der Eislöcher befriedigend zu erklären. Aber auch noch aus dem weitern Grunde kann diese Theorie nicht als eine Lösung unseres Problems angesehen werden, weil ja nach dem ihr zugrunde liegenden Prinzipe die in die unterirdischen Spalten und Höhlungen eingesunkene kalte und schwere Winterluft niemals wieder aus diesen Höhlungen heraustreten könnte, da sich ja über ihr, zumal im Sommer, immer wärmere und leichtere Luft befindet, und daher ein Austreten der eingeschlossenen Winterluft höchstens insoweit möglich wäre, als sie im Laufe des Sommers etwa selbst erwärmt und dadurch ausgedehnt würde; dann könnte sie aber auch nicht als kalte Luft von 0 Grad oder wenig darüber in den Kessel und die Mulde austreten, wie dies tatsächlich bei den Eislöchern der Fall ist.

Alle diese Erwägungen führen somit folgerichtig zu der Erkenntnis, daß es sich bei dem Kältephänomen der Eislöcher nicht bloß um aufgespeicherte Winterluft handeln kann, sondern daß die aus den Eislöchern austretende kalte Luft das ganze Jahr hindurch von neu hinzukommender kalter Luft ersetzt und herausgedrängt werden muß.

2.) Den Ursprung dieser fortwährend neu zuwachsenden Mengen von kalter Luft sucht nun eine ganze Gruppe von Theorien in mannigfacher Weise in der Mitwirkung von Wasser. So schreibt Hölzl: „Fachmänner stellen die Behauptung auf, daß nur die schnelle Verdunstung durch starke Luftströmung, die allerdings in den vielen Gängen und Klüften dieser übereinandergeworfenen Felsmassen vollkommenen Zutritt hat, diese Naturerscheinung veranlasse.“ Ferners meint Buch: „Durch unterirdische Wasserbewegung scheint ein Luftzug hervorgerufen zu werden und durch Verdunstung des Wassers im Luftstrom eine Vereisung in den Spalten und Höhlen stattzufinden.“ Und Gsell-Fels sagt: „Die äußere Hitze entzieht dem Sickerwasser in den Klüften so rasch die zur Verdunstung nötige Wärme, daß die Luft bis unter dem Gefrierpunkt abgekühlt wird.“ Am ausführlichsten aber faßt Daublelsky die in diese theoretische Gruppe gehörigen Möglichkeiten in folgender Weise zusammen: „Es wäre möglich, daß durch einen unterirdischen Wasserlauf die Luftströmung erzeugt wird, welche im Sommer kalt ist, da sie in den von der Winterluft abgekühlten Kanälen strömt. Es müßte sich irgendwo ein Gewässer, vielleicht der Abfluß eines Schneefeldes, in eine Erdspalte ergießen und nach Art der Wasserfälle Luft mitreißen und etwas komprimieren, so daß dieselbe in den unterirdischen Spalten und Klüften streicht und bei den Oeffnungen ausströmt. Die mitgerissene kalte Winterluft kühlt die Wände der Spalten ab, so daß im Frühjahr die durchziehende Luft, besonders wenn sie aus großer Höhe in die Erde gelangt und daher ohnedies schon sehr kalt ist, in diesen Kanälen so abgekühlt wird, daß sie beim Entweichen aus der Erde Veranlassung zur Eisbildung gibt. Speziell für die Eppaner Eisgruben könnte man überdies noch vermuten, daß in dieser Gegend Ueberreste von Gletschern oder einer mächtigen Schneelawine durch später erfolgte großartige Felsabstürze überdeckt wurden und sich hiedurch konservierten; durch das sehr langsame Abschmelzen oder infolge des Durchflusses von Wasser wären Höhlungen im Eise entstanden, welche einbrachen und Veranlassung zur Tal- und Dolinenbildung an der Oberfläche gegeben hätten. Wenn auch diese Erklärungen so manches für sich haben und mehr Wahrscheinlichkeit zu haben scheinen, als andere Erklärungsarten, z. B. als jene, bei welcher das vom Kapillardrucke beim Austritte aus den Gesteinen befreite Wasser als Ursache der Abkühlung betrachtet wird, wobei jedoch die Luftausströmung unaufgeklärt bleibt — so glaube ich doch nicht, daß dieselben im Stande sind, alle Erscheinungen dieser und der übrigen sehr zahlreichen auf der Erde vorkommenden und sehr ver-

schiedenartigen Eisgruben und Eishöhlen zu erklären. Ich glaube vielmehr, daß die wahre Ursache dieser rätselhaften Naturerscheinung derzeit noch nicht völlig aufgeklärt ist."

Eine weitere Theorie dieser Gruppe, welche die Ursache der Abkühlung in der Lösung von Salzen sucht, kann bei den Eppaner Eislöchern überhaupt nicht in Betracht kommen, da hier sicherlich keine Salze vorhanden sind, welche durch ihre Lösung die Kälteerscheinungen in den Eislöchern hervorrufen könnten. Gegenüber den Ausführungen Daublelsky's aber möchte ich zunächst die phantastische Vorstellung von vorneherein gänzlich zurückweisen, als ob irgendwie Gletscherreste aus der Eiszeit oder Ueberreste einer mächtigen Schneelawine, welche unter dem abgestürzten Felsmateriale begraben wären, als Ursache des Kältephänomens der Eppaner Eislöcher in Frage kämen. Bekanntlich wirken sich in unserem Klima die Einflüsse der Außentemperatur im Boden nur bis zu einer Tiefe von 8 - 9 Meter aus, darunter zeigt der Boden bis zu 100 m konstant die Temperatur des an dem betreffenden Orte bestehenden Jahresmittels der Wärme; dieses Jahresmittel liegt auf der Gand aber zwischen + 9 und 10 ° C, und es ist daher unmöglich, daß sich in der höchstens 30 m dicken Zwischenschicht zwischen dem Kessel der Eislöcher und dem darunter liegenden Felsgrund (siehe oben sub II) Reste eines Eiszeitgletschers durch mehr als 12.000 oder gar 16.000 Jahre hätten erhalten können ohne fortzuschmelzen. Aehnliches gilt auch von etwaigen Resten einer Schneelawine: eine solche kann an dieser Stelle, solange das Klima annähernd das heutige ist, d. i. eben seit dem Ende der Eiszeit, nicht niedergegangen, und eine noch während der Eiszeit abgegangene Lawine müßte längst schon gänzlich zu Wasser geworden sein. Endlich besteht auch auf dem über den Eislöchern liegenden steilen Abhange des Mendelzuges nirgends und zu keiner Jahreszeit ein Schneefeld, von welchem ein kalter Abfluß zu den Eislöchern gelangen könnte. Es kommt also für die allfällige Anwendung dieser Gruppe von Theorien lediglich die Einwirkung flüssigen Wassers in Frage; und da die bezüglichen Annahmen der zitierten Schriftsteller nur ganz unbestimmt und hypothetisch gehalten sind, ohne auf die konkreten Verhältnisse bei den Eppaner Eislöchern einzugehen, so wird nun zu untersuchen sein, wie bei diesen Eislöchern die Wasserverhältnisse tatsächlich liegen, und ob dieselben die physikalische Möglichkeit bieten, aus ihnen eine annehmbare Erklärung für das Kältephänomen der Eislöcher abzuleiten.

Da muß nun vor allem darauf hingewiesen werden, daß sich in der Nähe der Eislöcher nirgends ein oberirdischer Wasserlauf oder eine oberirdische Wasseransammlung befindet, von welchem oder von welcher eine Einwirkung irgend welcher Art auf die Eislöcher ausgehen könnte. Durch eine von dem bekannten Rutengänger Herrn Dr. Franz Mittermair, welchem ich hiemit meinen verbindlichsten Dank ausspreche, vorgenommene genaue Begehung des ganzen Gebietes der Eislöcher ist auch festgestellt wor-

den, daß sich im Untergrunde dieses Gebietes, abgesehen von einigen ganz unbedeutenden Wasseradern, kein fließendes Wasser befindet[9]). Und mangels eines Zuflusses kann daselbst offenbar auch keine nennenswerte stehende Wasseransammlung vorhanden sein, zumal auch die im Niederschlagsgebiete der Eislöcher fallenden Niederschläge mit Rücksicht auf die durchlässige, geröllig-sandige Beschaffenheit des Bergsturz-Geländes und auf die bestehende starke Verdunstung zur Bildung einer Wasseransammlung nicht führen können[10]).

Aus dieser Sachlage folgt nun unmittelbar, daß das Kältephänomen der Eppaner Eislöcher nicht „durch einen Luftzug infolge unterirdischer Wasserbewegung" (Buch) erzeugt werden, und daß auch nicht, „ein irgendwo in einem Erdspalt sich ergießendes Gewässer, welches nach Art der Wasserfälle Luft mitreißt und etwas komprimiert, so daß dieselbe in den unterirdischen Spalten und Klüften streicht und bei den Oeffnungen ausströmt" (Daublelsky) die Ursache des Kältephänomens sein kann, da es eben bei den Eppaner Eislöchern keine Gewässer der vorausgesetzten Art gibt.

Ebenso ergibt sich aber aus den örtlichen Verhältnissen auch, daß nicht eine Unterkältung des Sickerwassers beim Durchsickern durch die Kapillarspalten des Gesteines und beziehungsweise beim Austritte aus denselben (Daublelsky) das Kältephänomen in den Eislöchern hervorbringen kann, da in so lockerem gerölligem Boden, wie er in unserm Sturzfelde vorhanden ist, das Sickerwasser gar nicht in die Haarspalten des Gesteines eindringt, sondern durch

---

[9]) Insbesondere hat die Begehung der Gand mit der Rute auch festgestellt, daß die bei Kreuzweg zutage tretende reichliche Wasserquelle, von der man am ehesten vermuten könnte, daß sie mit dem westlich darüberliegenden Trichter der Eislöcher in Verbindung steht, tatsächlich von Südwesten her (aus der Gegend des Georgskirchleins) kommt, und daß ihr unterirdischer Lauf nirgends in die Nähe der Eislöcher führt, sondern stets unterhalb der Mendelstraße bleibt.

[10]) Als Niederschlagsgebiet der Eislöcher ist der Trichter anzusehen, welcher von der Wasserscheide im Norden, dem Lambrechhügel im Osten, der Einsattelung im Süden, dem Gandberge und dem oberen Rande der Geröllhalde im Westen eingeschlossen wird und welcher einen Flächeninhalt von rund 65.000 Quadratmeter hat. Nach dem 16jährigen Durchschnitte der 3 Kilometer südlich von den Eislöchern gelegenen ombrometrischen Station St. Nikolaus berechnet sich der jährliche Niederschlag für den oben umschriebenen Trichter des Eislöchergebietes auf rund 900 Millimeter gleich 900 Liter auf den Quadratmeter. Hievon verdunstet die größere Hälfte schon oberflächlich teils direkt, teils durch Vermittlung der Pflanzen, die das Niederschlagswasser mit ihren Wurzeln aufnehmen und durch ihre Blätter wieder an die Luft abgeben; nur die kleinere Hälfte dringt in die Erde ein, wo sie in dem geröllig-sandigen Boden zurückgehalten wird und denselben auf geringere oder größere Tiefe durchfeuchtet, bis in trockenen Perioden und infolge der noch näher zu beschreibenden Luftströmungen auch dieser Wasservorrat wieder verdunstet wird. Zur Bildung einer Wasseransammlung kommt es aber auch nach den stärksten Niederschlägen weder im Kessel oder in der Mulde, noch im Untergrunde des ersteren oder der letzteren.

die ihm viel geringern Widerstand entgegensetzenden Zwischenräume, Spalten und Ritzen des Gerölles und der Steine abfließt und durchsickert.

Nach Ausschluß aller dieser Möglichkeiten bleibt schließlich bloß noch die Frage offen, ob etwa das Kältephänomen der Eislöcher sich aus der durch Wasserverdunstung bewirkten Abkühlung der Luft erklären läßt. Diese Frage bedarf einer eingehenden Prüfung, da das Problem durchaus kein einfaches ist, so daß sich etwa mit Gsell-Fels kurzweg sagen ließe: „Die äußere Hitze entzieht dem Sickerwasser in den Klüften so rasch die zur Verdunstung nötige Wärme, daß die Luft bis unter dem Gefrierpunkt abgekühlt wird", sondern die Beantwortung der obigen Frage vielmehr die Rücksichtnahme auf vielerlei verwickelte Verhältnisse erfordert.

Wenn eine Flüssigkeit sehr rasch verdunstet, das heißt in den gasförmigen Zustand übergeht, so muß sie hiezu eine gewisse Menge von Wärme (die Verdunstungswärme) in sich aufnehmen, welche je nach der Lage der Verhältnisse, insbesondere nach der Beschaffenheit und der Temperatur der Flüssigkeit und des sie umgebenden Gases sehr verschieden groß ist. Diese Verdunstungswärme wird der Umgebung der verdunstenden Flüssigkeit entzogen, also je nach Umständen dem etwa übrig bleibenden, nicht verdunstendem Teile der Flüssigkeit, dem sie umgebenden Gase, oder dem festen Körper, auf oder an welchem sich die Flüssigkeit befindet, oder auch zweien oder allen dreien dieser Medien zugleich. Die betreffenden Medien erleiden dadurch eine Temperaturerniedrigung, eine Abkühlung, welche man als Verdunstungskälte bezeichnet. Wenn man nun dieses Naturgesetz auf die Eislöcher der Gand anzuwenden versucht, so ergibt sich dabei die konkrete Fragestellung: ist es möglich, daß durch die Verdunstung des im Boden und in den Spalten und Ritzen des Eislöcher-Trichters enthaltenen Wassers der Boden selbst und die in ihm, in seinen Spalten, Ritzen und Höhlungen enthaltene Luft in solchem Maße abgekühlt wird, daß sich aus dieser Abkühlung das beständige Ausströmen kalter Luft aus den Eislöchern und die Eisbildung in denselben erklären läßt?

Um diese Frage zu beantworten, muß man sich gegenwärtig halten, daß die Intensität der Verdunstung und damit auch jene der Verdunstungskälte wesentlich abhängig ist von der Menge des vorhandenen Wassers, von der Menge der das verdunstende Wasser aufnehmenden Luft, von dem Feuchtigkeitsgehalte, den dieselbe schon besitzt, von der herrschenden Temperatur, und daneben auch vom Luftdrucke. Dabei ist noch insbesondere zu berücksichtigen, daß die Luft den Wasserdampf nicht in unbeschränkter Menge aufzunehmen vermag, sondern nur bis zu einer bestimmten Grenze, und zwar umso mehr, je wärmer sie ist; hat die Luft die ihrer Temperatur entsprechende Menge von Wasserdampf aufgenommen, so nennt man sie gesättigt. So ist z. B. die Luft mit Wasserdampf gesättigt, wenn sie bei einer Temperatur von 0 Grad in jedem Kubikmeter 4·6 Gramm Wasserdampf enthält, bei $+5^{0}$ C ist sie mit

6·7 Gramm, bei + 10 ° C mit 9·3 Gramm, bei + 15 ° C mit 12·6 Gramm, bei + 20 ° C mit 17·0 Gramm Wasserdampf gesättigt. In gesättigter Luft findet keine weitere Verdunstung statt; steigt aber die Temperatur, so tritt sogleich wieder Verdunstung ein; sinkt dagegen die Temperatur, so scheidet ein Teil des unsichtbaren Wasserdampfes in Gestalt von sichtbaren Niederschlägen aus. Zumeist ist die Luft nicht mit Feuchtigkeit gesättigt, sondern enthält nur einen Teil des Wasserdampfes, den sie aufzunehmen vermag; das Verhältnis des vorhandenen zu dem möglichen Gehalt an Wasserdampf in der Luft nennt man ihre relative Feuchtigkeit, welche in Prozenten ausgedrückt wird, z. B. die Luft hat 80 % relative Feuchtigkeit.

Aus dem Gesagten folgt sohin, daß, wenn im Untergrunde der Eislöcher nur wenig Wasser und wenig Luft vorhanden, wenn die Temperatur eine niedrige ist und die Luft ohnedies schon relativ viel Wasserdampf enthält, dort auch nur wenig Wasser verdunsten und sich nur geringe Verdunstungskälte bilden kann; daß dagegen, wenn für die Verdunstung eine große Wassermenge und eine große, nur wenig Wasserdampf enthaltende Luftmenge vorhanden und wenn die Temperatur eine hohe wäre, die Verdunstung eine ausgiebige sein und sich eine beträchtliche Verdunstungskälte entwickeln könnte; endlich daß durch ein Zusammentreffen der obigen Faktoren in ungleichen und mittleren Ausmaßen sich mannigfache Zwischenstufen für die Intensität der Verdunstung und der Verdunstungskälte ergeben könnten.

Halten wir nun die so gewonnene Erkenntnis zusammen mit demjenigen, was wir aus den früheren Abschnitten über die Beschaffenheit des Eislöchertrichters wissen, so müssen wir allerdings die Hoffnung, das Kältephänomen der Eislöcher durch Wasserverdunstung im Untergrunde derselben erklären zu können, aufgeben, da dort tatsächlich die Verhältnisse für die Verdunstung und die Bildung von Verdunstungskälte in jeder Beziehung ungünstig liegen. Denn im Untergrunde der Eislöcher sind ganz gewiß keine größern Hohlräume oder gar Höhlen vorhanden, in welchen etwa eine größere Wasseransammlung bestände und darüber sich eine große Luftmenge ausbreiten würde, so daß eine ausgiebige Verdunstung im Gang kommen könnte. Der Zwischenraum zwischen dem Felsuntergrunde und dem Boden des Eislöchertrichters ist vielmehr mit dem zusammengesessenen Trümmermateriale des Bergsturzes ausgefüllt, welches wohl Spalten, Ritzen und kleine Gänge enthalten mag, aber keine größern Höhlungen in sich enthalten kann, da diese unter dem Drucke der darauf lastenden Felsblöcke und Geröllmassen notwendig zusammenstürzen müßten; nur an der Oberfläche haben sich zwischen den abgerollten Felsblöcken eben die Eislöcher erhalten, welche aber auch alle nur sehr bescheidene Ausmaße besitzen. Der Untergrund der Eislöcher ist zwar gewiß immer mehr oder weniger feucht, da ja hier von dem allseits abhängenden Gelände der Umgebung immer etwas Feuchtigkeit einsickern muß;

recht groß darf man sich aber diese Feuchtigkeit auch nicht vorstellen, da ja auch das Gelände der Umgebung überall aus geröll- und sandreichem Materiale besteht, welches schon einen großen Teil des Niederschlagswassers zurückhält, und da es an einem Zuflusse von außerhalb des Trichters gänzlich fehlt. Es gibt also weder viel Wasser, noch viel Luft im Untergrunde der Eislöcher; zudem kann die dort vorhandene Luft auch keine große Aufnahmsfähigkeit für Wasserdampf haben, da die Luft in Gebirgsgegenden überhaupt schon eine durchschnittliche relative Feuchtigkeit von 60 bis 70% besitzt, und endlich kann es nach der Temperatur der aus den Eislöchern ausströmenden Luft keinem Zweifel unterliegen, daß auch die im Untergrunde der Eislöcher herrschende Temperatur stets eine niedrige, in der Nähe von Null Grad liegende sein muß, die also keine reichliche Verdunstung gestattet.

Alle diese Umstände lassen es somit ausgeschlossen erscheinen, daß im Untergrunde der Eislöcher, wenngleich daselbst die Voraussetzungen für eine mäßige Wasserverdunstung und die Bildung einiger Verdunstungskälte vorhanden sind, eine so starke Verdunstung stattfindet, daß dadurch das Kältephänomen der Eislöcher hinreichend erklärt werden könnte. Und dies muß umsomehr gelten, als ja die bloße Verdunstung von Wasser im Untergrunde der Eislöcher und die dadurch bewirkte Abkühlung der dort befindlichen Luft für sich allein überhaupt noch keine Erklärung dafür bieten würde, warum aus den Eislöchern das ganze Jahr hindurch kalte Luft ausströmt. Die abgekühlte und dadurch schwerer gewordene Luft müßte ja vielmehr im Untergrunde der Eislöcher liegen bleiben oder in denselben noch tiefer einsinken, und könnte nicht aus den Eislöchern an die Oberfläche der Erde treten. Wenn somit im Untergrunde der Eislöcher auch die Voraussetzungen für ein gewisses Maß der Abkühlung der Luft durch Wasserverdunstung gegeben sind, so muß dazu noch ein anderer Faktor hinzukommen, welcher eine beständige Luftströmung bewirkt, so zwar, daß ohnedies schon kalte Luft in die Zwischenräume, Spalten und Ritzen des Untergrundes hineingepreßt, dort durch Wasserverdunstung noch weiter abgekühlt und schließlich aus den Eislöchern in den Kessel und in die Mulde herausgedrückt wird. Erst wenn wir einen solchen Faktor aufgefunden haben, werden wir imstande sein, das Kältephänomen der Eislöcher wirklich aufzuklären.

3.) Dieser Faktor ist nun tatsächlich vorhanden, und zwar liegt er, wo ihn bisher noch niemand gesucht zu haben scheint, in der steilen Geröllhalde, welche sich unmittelbar über der Talfurche erhebt, in welcher die Eislöcher liegen (siehe die Abbildungen 1 bis 3); diese Geröllhalde wirkt wie eine Windröhre, sie erzeugt das „Gebläse“, welches die kalte Luftströmung in den Eislöchern bewirkt und fast ständig im Gang hält.

Unter einer Windröhre versteht man eine röhrenartige Aushöhlung in einer Bergwand mit zwei in verschiedener Höhe gelegenen Oeffnungen, einer untern und einer obern. In einem solchen

Röhrensysteme stellt sich nun jedesmal, wenn die Außenluft wärmer ist als die in der Röhre eingeschlossene, eine von oben nach unten gerichtete Luftströmung her: die in der Röhre eingeschlossene kältere Luft drängt bei der untern Oeffnung nach unten aus der Röhre heraus und es wird infolgedessen bei der obern Oeffnung warme Außenluft nachgesogen; diese überträgt ihre Wärme, indem sie sich zugleich selbst abkühlt, von oben her beginnend, auf das Gestein und verläßt schließlich, bereits stark abgekühlt, durch die untere Oeffnung die Röhre; immer bleiben somit die der untern Oeffnung benachbarten Röhrenteile am kältesten und die dort austretende Luft ist kälter als die Außenluft. Wenn umgekehrt die Außenluft kälter ist als die in der Röhre eingeschlossene, so strömt auch die Luft in der Windröhre in umgekehrter Richtung von unten nach oben, auch in diesem Falle aber bleibt stets der untere Teil der Windröhre am kältesten, da durch ihn die kalte Außenluft eingesogen wird und den untern Röhrenteil abkühlt.

Ganz in derselben Weise stellt sich auch in jeder schräg geneigten Schutthalde, in jedem Bergsturzhaufen eine bald absteigende kalte, bald aufsteigende warme Luftströmung, ein „Gebläse“ her; dabei braucht es durchaus keine Höhlen unter dem Massiv des Berges, und die Wege der Gebläse gehen oft nur wenige Meter unter der Oberfläche. Je höher und steiler die Windröhre ist, desto stärker wird das Gebläse und umso größer der Temperaturunterschied zwischen der untern und der obern Mündung. Ist das Innere der Windröhre feucht, so bringt die durchziehende Luft einen Teil der Feuchtigkeit zur Verdunstung, es wird dadurch die Luft selbst und auch die Windröhre abgekühlt und infolgedessen die Wirkung des absteigenden abkühlenden Luftstromes verstärkt, jene des aufsteigenden erwärmenden Luftstromes aber abgeschwächt. Infolgedessen begegnet man in der Wirklichkeit viel häufiger den kalten Gebläsen als den warmen und beziehungsweise die erstern sind viel merklicher als die letztern. Die kalten Gebläse werden vielfach auch praktisch verwendet, indem man über oder in sie Milch- und Käsekeller, ja selbst Weinkeller baut. Manche Gebläse gehen nach nasser Witterung und bei feuchtem Boden durch Verdunstungskälte weit unter die Bodentemperatur herab und setzen im Sommer in ihren Gängen sogar Eis an; schon seit langem sind viele solcher Eislöcher, jedoch kaum jemals unter vollkommen richtiger Erklärung der das Kältephänomen in ihnen bewirkenden Verhältnisse und Ursachen, beschrieben worden. Starker Schneefall stellt die Gebläse gewöhnlich durch Abschluß, sei es von oben oder von unten, oder auch von beiden Seiten ab.

Verwenden wir die so gewonnenen Erkenntnisse zur Erklärung des Kältephänomens der Eppaner Eislöcher, so kommen wir zu folgendem zusammenfassenden Ergebnisse: Die Eislöcher der Eppaner Gand sind eine eigenartige Verbindung eines Systems von Windröhren mit einem Kältespeicher. Die Windröhren liegen in der großen, steilen Geröllhalde, welche sich westlich ober-

halb der Talfurche erstreckt, in der die Eislöcher münden. Die obern Oeffnungen dieser Windröhren befinden sich wahrscheinlich am obern Rande der Geröllhalde, zum Teile wohl auch in der Geröllhalde selbst, und sind in dem lockern Gerölle nicht wahrzunehmen. Die Windröhren selbst verlaufen dann im Innern der Geröllhalde oder am Boden derselben nach abwärts und münden im Untergrunde der Eislöcher. Im Innern der Geröllhalde ist in einiger Tiefe das Feingerölle und der Sand (wie man sich durch Nachgraben leicht überzeugen kann) von den einsickernden Niederschlagswässern immer mehr oder weniger feucht und kühl, und das gleiche gilt auch von dem felsigen Boden der Geröllhalde; damit sind im größten Teile des Jahres die Bedingungen für einen kräftigen absteigenden Kaltluftstrom in den Windröhren gegeben. Dieser kalte Luftstrom dringt in den Untergrund der Eislöcher ein, welcher aus einem nicht sehr großen und nicht sehr tiefen, mit lockern Absturzmassen ausgefüllten und zufälligerweise nach unten und nach den Seiten überall abgedichteten Raume besteht. Auch das diesen Untergrund ausfüllende Material ist von dem von allen Seiten des Trichters, der das Niederschlagsgebiet der Eislöcher bildet, einsickernden Niederschlagswasser durchfeuchtet und überdies durch die Winterkälte abgekühlt; infolge der aus den Windröhren stets nachströmenden kalten Luft bleibt diese niedrige Temperatur auch in den Frühlings-, Sommer- und Herbstmonaten mehr oder weniger erhalten, ja es kommt nach Regengüssen bei besonders kräftiger Wirkung der Windröhren selbst in der warmen Jahreszeit zu einer Erniedrigung der Temperatur unter den Gefrierpunkt und zur Bildung von Eis am Boden und an den Wänden der Eislöcher und zur Entstehung von Eiszapfen aus dem Sickerwasser an ihrer Decke. Durch den Druck der aus den Windröhren fortwährend nachströmenden Luft wird die in die Spalten und Ritzen des Untergrundes gelangte und dortselbst durch Berührung mit dem kalten Gestein und durch weitere Wasserverdunstung noch mehr abgekühlte Luft aus den Eislöchern in den Kessel und in die Mulde herausgepreßt, wo sie infolge ihrer Schwere am Boden, besonders im Kessel, liegen bleibt und eine stagnierende Kaltluftschichte von etwa 5 Meter Höhe bildet, bis sie durch die Wirkung der Insolation, durch Vermengung mit der darüber liegenden wärmern Luft oder manchmal auch durch einfallenden Wind erwärmt und aus ihrer Bodenlage herausgehoben wird, um wieder anderer aus den Eislöchern herausdringender kalter Luft Platz zu machen. Im Winter kommt diese Luftbewegung ganz oder fast ganz zum Stillstand, da es an dem zur Erzeugung derselben nötigen Temperaturunterschiede zwischen Außen- und Innenluft fehlt; nur in Ausnahmsfällen mag die Einstellung der Luftströmung auch durch starken Schneefall erfolgen, der die obern Oeffnungen der Windröhren verschließt. Im Frühjahre stellt sich die geschilderte Kaltluftströmung wieder her und es ist im Frühling und im Frühsommer die Eisbildung am stärksten, was wohl auf die Abkühlung des Untergrundes der Eislöcher im Winter, also auf Kältespeiche-

rung zurückzuführen ist. Im Hochsommer ist der Temperaturunterschied zwischen der Luft im Kessel und in der Mulde und außerhalb derselben am größten, die Eisbildung geht aber zurück, da sich sowohl die Windröhren als der Untergrund der Eislöcher allmählich etwas erwärmen, wiewohl bei weitem nicht im gleichen Maße wie die Lufttemperatur außerhalb des Kessels und der Mulde steigt. Im Herbste vermindert sich die Temperaturspannung zwischen der Luft innerhalb und außerhalb des Kessels und der Mulde, da die Außenluft mit dem Fortschreiten der Jahreszeit verhältnismäßig rascher an Wärme verliert als die Windröhren und der Untergrund der Eislöcher, und es ist daher im Herbste das Kältephänomen der Eislöcher viel weniger auffallend als im Sommer und im Frühling. Und mit dem Eintritte des Winters schließt sich durch fast gänzliches Aufhören der Luftströmung und der Temperaturdifferenz der Luft wieder der Kreislauf des Jahres. Eigentümlich ist dabei der Umstand, daß in den Eislöchern der Luftstrom stets nach auswärts fließt, höchstens allenfalls im Winter zeitweilig zum Stillstande kommt, und nur in ganz seltenen Fällen eine schwache Umkehr erfolgt, so daß die Luft aus dem Kessel in einzelne Eislöcher und deren Untergrund hinein und von dort durch die Windröhren der Geröllhalde nach aufwärts zieht, wie dies nach der Theorie der Windröhren stets dann der Fall sein soll, wenn die Außenluft kälter ist als jene in den Windröhren[11]). Diese (auch anderwärts oft beobachtete) Anomalie dürfte jedoch nur eine scheinbare sein und sich daraus erklären, daß infolge der eigenartigen Verhältnisse der Geröllhalde die Luft in den Windröhren derselben überhaupt nicht leicht wärmer werden kann als die Außenluft, indem einerseits die Wasserverdunstung in dem lockern Gerölle stets eine verhältnismäßig starke ist und der Luft in den Windröhren viel Wärme entzieht, und indem andererseits auch die von der Höhe des Penegals längs des Berghanges abfließende kalte Luft in die lockere Geröllhalde einsinkt und das Innere derselben abkühlt, während die im Kessel und in der Mulde und oberhalb derselben durch die Sonne erwärmte Luft (soweit eine solche Erwärmung überhaupt stattfindet) senkrecht in die Höhe steigt und daher die Geröllhalde

[11]) Doch scheint an einer anderen, tief zerklüfteten Stelle der Gand, welche an deren Außenseite oberhalb der Mendelstraße gelegen ist, eine Windröhre vorhanden zu sein, welche im Winter warme Luft nach aufwärts führt, da nach Angabe eines alten Jägers an dieser Stelle der gefallene Schnee stets auffallend schnell fortschmilzt. Der Mann glaubte diese Erscheinung auf unterirdisch fließendes, verhältnismäßig warmes Wasser zurückführen zu sollen, dessen Rauschen er auch gehört zu haben vermeinte. In Wirklichkeit fließt aber dort sicherlich kein Wasser, und auch das vermeintliche Rauschen war offenbar nur eine Sinnestäuschung, da von mir und von verschiedenen anderen Personen angestellte Hörversuche durchaus negativ ausfielen. Vielmehr wird es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um eine Windröhre handeln, welche bei niedriger Außentemperatur durch das zerklüftete Gestein aus der Tiefe warme Luft an die Erdoberfläche führt und dadurch das Schmelzen des Schnees bewirkt .

nicht erwärmt. Endlich ist auch noch zu berücksichtigen, daß die Geröllhalde ober den Eislöchern infolge ihrer Exposition gegen Nordosten den größten Teil des Tages im Schatten liegt und auch starker Abkühlung durch nächtliche Ausstrahlung ausgesetzt ist, wogegen die Insolation während der verhältnismäßigen kurzen Sonnenstunden keine große Erwärmung der Geröllhalde bewirken kann und diese wieder durch Steigerung der Wasserverdunstung und die daraus hervorgehende Verdunstungskälte aufgehoben wird. Jedenfalls kommt der Erhaltung einer niedrigen Temperatur in den Eislöchern und in ihrem Untergrunde auch der Umstand zustatten, daß die Eislöcher in einem ziemlich tiefen Trichter liegen, zu welchem nur der selten wehende Nordwind Zutritt hat, während alle andern Winde, namentlich auch der herrschende Südwind, darüber hinwegstreichen, ohne die in dem Trichter liegende kalte Luft in Bewegung zu bringen oder sich mit ihr zu vermischen.

Um die Richtigkeit der im Obigen dargelegten Beobachtungen an den Eislöchern der Eppaner Gand und ihrer Deutung zu kontrollieren, habe ich auch mehrfache Beobachtungen an andern Oertlichkeiten gemacht, welche ähnliche Kältephänomene zeigen, und dabei in allem wesentlichen eine weitgehende Uebereinstimmung feststellen können.

Den Verhältnissen bei den Eppaner Eislöchern sehr ähnlich ist die Situation in zwei kleinen Tälchen östlich oberhalb des Sees von Lasès im Trentino. Dort wird nahe am See eine mehrere hundert Meter hohe steile Geröllhalde durch einen gegenüberstehenden bewaldeten Hügel abgestaut und es entsteht dadurch eine etwa 250 Meter lange Talfurche, welche auf drei Seiten durch Berghänge abgeschlossen ist und in ihrem obersten, etwa 660 m über dem Meere gelegenen Teile eine kleine, flache Mulde bildet, während im übrigen das Tälchen sanft bis zum See (632 m) abfällt; ich bezeichne deshalb dieses Tälchen als das „Seetälchen". In der Mulde, deren Boden mit grobem Gerölle, Platten und Blöcken aus Porphyr bedeckt ist, herrscht eine auffallend kühle Temperatur, auch der Boden selbst ist sehr kalt; am Fuße der Geröllhalde strömt an mehrern Stellen kalte, nur wenig über 0 Grad messende Luft aus, und es findet sich dort bei einer bisher nur durch künstlich aufgeschichtete Platten und Blöcke geschützten Oeffnung, die aber unlängst mit einem regelrechten, durch eine massive Türe mit Vorhängeschloß verwahrten Eiskeller überbaut worden ist, selbst im Hochsommer gefrorener Schnee und Eis. Steigt man aus der Mulde des Seetälchens gegen Norden weiter aufwärts, so kommt man zunächst in ein Waldstück, welches nicht von einer Geröllhalde flankiert ist und normale Temperatur aufzeigt. Nachdem man jedoch etwa 200 Meter in horizontaler Entfernung und 70 Meter nach aufwärts zurückgelegt hat, kommt wieder eine Geröllhalde von der rechten Seite herab und auf der linken Seite erhebt sich wieder ein (etwas höherer) Hügel, dessen Abhang ebenfalls von Geröll bedeckt ist, so daß eine ganz ähnliche Situation entsteht, wie in dem Seetäl-

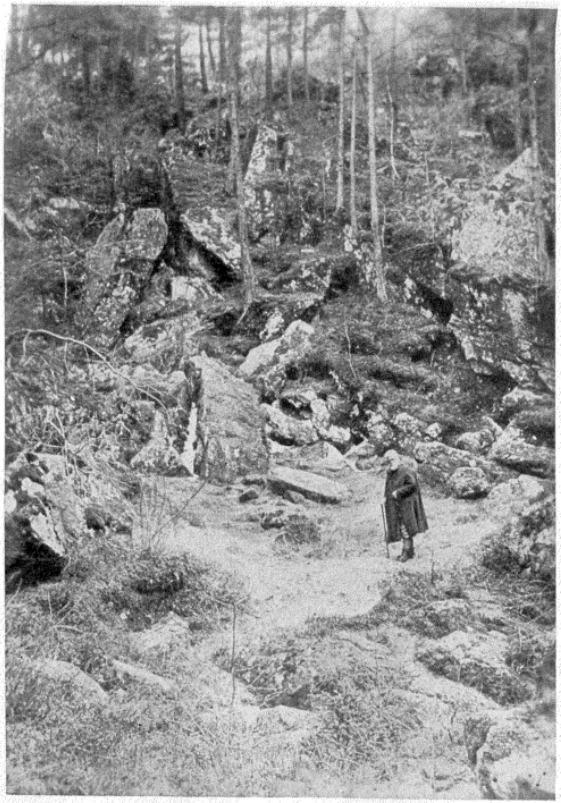

Abb. 4. Der Kessel der Eislöcher gegen Süden.
(Am Rande des Kessels Herr Professor Schmoranzer.)

Abb. 5. Eine charakteristische Stelle aus der Mulde der Eislöcher.

chen. Sogleich bläst einen auch bald von der rechten, bald von der linken Seite ein kalter Luftstrom an, und wenn man weiter fortschreitet, passiert man in dem durch die Geröllhalden und den Hügel gebildeten obern Tälchen, das die Ortsbewohner selbst Val fredda (das kalte Tal) nennen, mehrere flache Mulden mit sehr niedriger Temperatur, so besonders bei 740 und 760 Meter Seehöhe. Hier befinden sich zahlreiche Eislöcher im Gerölle, aus welchen ein kalter Luftstrom herausweht und in welchen so viel Sommereis vorhanden ist, daß die Fischer des Sees von Lasès es zur Konservierung der gefangenen Fische verwenden können. Nach etwa 500 Meter verflacht sich zunächst der Hügel zur linken Seite und das Terrain beginnt sodann auf dieser Seite abzufallen — sofort hören die kalten Luftströmungen auf und man befindet sich wieder in normaler Temperatur. Auch in diesem Falle handelt es sich offenbar um Windröhren, die in den Geröllhalden kalte Luft nach abwärts leiten; sowohl in der Mulde am obern Ende des Seetälchens als in den Mulden der Val fredda wird dieselbe durch den gegenüberliegenden Hügelhang aufgehalten und zurückgestaut und bleibt sohin in den muldenförmigen Vertiefungen liegen, daher die dort herrschende niedrige Temperatur und die Eisbildung. Das Ganze stellt wie bei den Eppaner Eislöchern ein System von Windröhren mit natürlichen Kältespeichern, nur in kleinerem Maßstabe und in weniger vollkommener Ausbildung als in der Eppaner Gand dar.

Ein weiteres Beispiel eines solchen Windröhren-Systems, verbunden mit einem künstlichen Kältespeicher, bietet der „Kalte Keller“ unterhalb des Klosters Säben, ein Gasthaus, welches unter einer kaum 100 Meter hohen, terrassenförmig zu Weingärten ausgestalteten Geröllhalde an den Säbener Hügel angebaut ist und die von diesem Hügel im Gerölle herabsinkende kalte Luft in seinem Keller auffängt und speichert. Die Kältewirkung ist so groß, daß nicht nur der Keller das ganze Jahr hindurch auf wenige Grade über Null abgekühlt wird, sondern auch die darüber befindlichen Restaurations-Lokalitäten eine so auffallend niedrige Temperatur besitzen, daß einem ganz fröstelt, wenn man an einem warmen Sommertage eintritt. In ähnlicher Lage am Fuße einer Geröllhalde befinden sich auch die vielen andern „Kalten Keller“, welche über das Land verteilt sind, z. B. jener an der Brennerstraße, gegenüber der Mündung des Grödnertales, ein anderer bei Köstland u. s. w. Auch die beiden an der Eppaner Gand angebauten, schon oben erwähnten Keller des Stroblhofes und der Keller an der Südseite des Bergsturzes stellen nichts anderes dar als künstliche Speicher der durch Windröhren aus dem Bergsturze herabströmenden kalten Luft, sie stehen jedoch mit dem Windröhrensysteme der Eislöcher in keinerlei Verbindung. Und ein ähnlicher kalter Keller befindet sich auch am Grödner Bergsturz beim „Dlatscheshofe“ d. i. Eishofe.

Auch auf dem Kohlererberge am Fuße der Rotwand besteht eine Geröllhalde, an deren (eigens zu diesem Zwecke ab-

gedeckten) unterm Ende sich gleichfalls infolge Windröhrenwirkung mit künstlicher Kältespeicherung selbst im Sommer an mehrern Stellen Eis bildet. Dieses Eis wurde früher, bevor die Kunsteis-Erzeugung aufkam, von den Knechten der Seiter Bauernhöfe in kleinen Kesseln mehr als 1000 Meter herab zu Tal gebracht und an das Bozner Krankenhaus und an die Bozner Konditoreien abgeliefert; für ein solches Kesselchen Eis erhielten die Bauernknechte damals die bescheidene Entlohnung von 20 Kreuzern [12]).

In allen diesen Fällen ist der eigentliche Kältelieferant das Windröhren-System und beziehungsweise die Geröllhalde oder das Bergsturzfeld, welches als Windröhre funktioniert; und das Windröhren-System ist der wesentliche Bestandteil aller ähnlichen Eislöcher, kalten Keller und kalten Gebläse, die Wasserverdunstung und der natürliche oder künstliche Kältespeicher kommen nur als Verstärkungsfaktoren hinzu. Ein Windröhren-System kann aber auch ohne Kältespeicher bestehen und eine sehr fühlbare Kältewirkung hervorbringen, wie z. B. das oben erwähnte kalte Gebläse in der Nähe des Eppaner Schießstandes beweist, bei dem die ausströmende kalte Luft in keiner Weise aufgespeichert wird, sondern an einem Berghange abfließt. Eine bemerkenswerte Erscheinung ist es auch, daß die Himmelsrichtung, nach welcher die Geröllhalde oder das Sturzfeld exponiert ist, trotz der dadurch bedingten sehr verschiedenen Insolation keinen merklichen Einfluß auf die Wirksamkeit des darin befindlichen Windröhren-Systems auszuüben scheint; so ist die Geröllhalde ober den Eppaner Eislöchern gegen Nordosten, jene am Säbnerberg gegen Südosten, jene in Lasès gegen Westen, das Sturzfeld ober den Kellern des Stroblhofes gegen Norden, jenes ober dem Keller am Südfuße der Gand gegen Süden exponiert, ohne daß man einen merklichen Unterschied in der Kältewirkung feststellen könnte. Schließlich möge noch bemerkt sein, daß in den eigentlichen Eishöhlen, z. B. in jenen des Dachsteines und des Tennengebirges, die Frostwirkung und Eisbildung auf einem ganz andern Wege zustande kommt, was hier darzulegen nicht am Platze ist.

---

[12]) Gefällige Mitteilung des Herrn Peter Eisenstecken.

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).

Verzeichnis

der bisher in den Eislöchern von Ueberetsch und in ihrer nächsten Umgebung beobachteten Pflanzen.

A. Algae — Algen.

108. Trentepohlia iolithus (L) Wallr. Mehrfach, jedoch nur in geringer Ausbildung, an Felsen im Kessel der Eislöcher, z. B. an dem großen liegenden Blocke im Mittelgrunde der Abbildung 4 (P).

B. Fungi — Pilze.

8. Fuligo septica (L) Gmel. Auf Tannen und Fichten in den Eislöchern (H).
15. Didymium farinaceum Schrad. Auf Moosen an vermoderten Baumstämmen bei den Eislöchern (H).
39. Lycogala epidendrum (L) Fr. Ebenso (Sch.).
244. Puccinia Veronicarum DC. Auf Veronica latifolia am Südwalle der Eislöcher (P).
301. P. conglomerata (Strauss) Kunze et Schm. Auf Homogyne alpina im Kessel der Eislöcher (P.)
420. Gymnosporaugium juniperinum (L) Fr. Das Aecidium auf Amelanchier rotundifolia nächst den Eislöchern (Bail.).
453. Thekopsora Vacciniorum (DC) Karst. Auf Vaccinium Myrtillus bei den Eislöchern (H).
460. Chrysomyxa Rhododendri (DC) De Bary. Uredo und Teleutosporen auf Rhododendron ferrugineum bei den Eislöchern (Bail. P).
466. Coleosporium Melampyri (Rebent.) Karst. Auf Melampyrum vulgatum beim Einstieg in die Eislöcher (P).
— Sebacina laciniata (Bull.) Bres. **f. incrustans (Tul.).** In den Eislöchern an Lärchenrinde (Sch).
537. Exobasidium Rhododendri (Fuckel) Cramer. An den Blättern von Rhododendron in den Eislöchern kirschenähnliche Gallen erzeugend. (P. Sch).
538. E. Vaccinii (Fuckel) Woron. Auf den Blättern von Vaccinium Myrtillus in der Mulde rote Flecken erzeugend und junge Sprosse deformierend (P, Sch).
539. E. Vaccinii uliginosi Bondier. Auf Vaccinium Myrtillus und V. Vitis idaea, Blätter und junge Sprosse rötend und deformierend (Peyr., P.).
— **E. Myrtilli Juch?** Auf Vaccinium Myrtillus in den Eislöchern (Magnus).
563. Clavaria pallida Schaeff. Bei den Eislöchern (Sch).
574. C. aurea Schaeff. Daselbst (Sch).
576. C. formosa Pers. Dortselbst (Sch).
588. C. rugosa Bull. Dortselbst (Sch).

594. C. botrytis Pers. Daselbst (Sch).
595. C. flava Schaeff. Daselbst (Sch).
664. Stereum hirsutum (Willd.) Fr. An abgestorbenem Holze bei den Eislöchern (Sch).
666. S. purpureum Pers. f. resupinatum. An einem dürren Buchenzweige auf der Geröllhalde (P).
674. Thelephora crustacea Schum. Bei den Eislöchern (H).
686. Craterellus cornucopioides (L) Pers. Daselbst (Sch).
724. Hydnum melaleucum Fr. Bei den Eislöchern (Sch).
729. H. zonatum Batsch. Daselbst (Sch).
732. H. ferrugineum Fr. Daselbst (Sch).
740. H. repandum. L. Daselbst (Sch).
802. Polyporus versicolor (L) Fr. var. fuscatus Fr. An Laubbäumen bei den Eislöchern (Sch).
805. P. hirsutus Fr. Ebenso (P. Sch).
840. P. adustus (Willd) Fr. Auf Baumwurzeln bei den Eislöchern (Sch).
853. P. sulphureus (Bull.) Fr. An Baumstämmen daselbst (Sch).
883. P. ovinus (Schaeff.) Fr. Unter Föhren daselbst (Sch).
— P. destructor Fr. An Bäumen dortselbst (Sch).
887. Fistulina hepatica (Huds.) Fr. An Kastanien daselbst (Sch).
889. Boletinus cavipes (Opatowski) Kalchbr. Im Kessel und gegen die Lambrech hin (P. Sch).
895. Boletus viscidus L. Bei den Eislöchern (Sch).
904. B. edulis Bull. Daselbst (Sch).
913. B. variegatus Swartz. Daselbst (Sch).
914. B. piperatus Bull. Dortselbst (Sch).
918. B. bovinus L. Ebendort (Sch).
919. B. granulatus L. Dortselbst (Sch).
920. B. flavus With. Dortselbst (Sch).
921. B. tridentinus Bres. Ebendort (Sch).
922. B. elegans Schum. Im Kessel und etwas oberhalb davon zahlreich (P. Sch).
923. B. luteus L. Bei den Eislöchern (Sch).
936. Schizophyllum alneum (L) Schroet. An abgestorbenen Laubholzzweigen daselbst (Sch).
956. Marasmius androsaceus (L) Fr. An abgefallenen Fichtennadeln ebendort (Sch).
969. M. oreades (Bolt.) Fr. Bei den Eislöchern (Sch).
987. Cantharellus cibarius Fr. Daselbst (Sch).
991. Russula nauseosa (Pers.) Fr. Im Kessel und in der Mulde (Sch).
992. R. lutea (Huds.) Fr. Bei den Eislöchern (Sch).
993. R. alutacea Pers. Im Kessel der Eislöcher (P. Sch).
994. R. roseipes (Secret.) Bres. Bei den Eislöchern (Sch).
— R. chamaeleontina Fr. Dortselbst (Sch).
995. R. puellaris Fr. Ebendort (Sch).
1003. R. ochroleuca Pers. Daselbst (Sch).
1006. R. emetica Fr. Ebenda (Sch).
1008. R. Queletii Fr. Daselbst (Sch).
1010. R. foetens Pers. Daselbst (Sch).
1011. R. cyanoxantha (Schaeff.) Fr. Ebendort (Sch).
1012. R. azurea Bres. Dortselbst (Sch).
1013. R. vesca Fr. Ebendort (Sch).
1017. R. lepida Fr. Dortselbst (Sch).
1021. R. depallens (Pers.) Fr. Dortselbst (Sch).
1022. R. sardonica Fr. Dortselbst (Sch).
1023. R. rosacea (Bull.) Fr. Ebendort (Sch).
1024. R. sanguinea (Bull.) Fr. Ebendort (Sch).
1027. R. delica (Vaill.) Fr. Dortselbst (Sch).
1030. R. nigricans (Bull.) Fr. Dortselbst (Sch).

1035. Lactarius subduleis (Bull.) Fr. Bei den Eislöchern (Sch).
1037. L. mitissimus Fr. Daselbst (Sch).
1039. L. serifluus (DC) Fr. Dortselbst (Sch).
1041. L. volemus Fr. In der Mulde bei den Eislöchern (P).
1043. L. fuliginosus Fr. Bei den Eislöchern (Sch).
1046. L. rufus (Scop.) Fr. Daselbst (Sch).
1048. L. aurantiacus (Hornem.) Fr. Daselbst (Sch).
1051. L. deliciosus (L) Fr. Daselbst (Sch).
1052. L. sanguifluus Fr. Daselbst (Sch).
1058. L. pyrogallus (Bull.) Fr. Daselbst (Sch).
1059. L. uvidus Fr. Daselbst (Sch).
1061. L. blennius Fr. Daselbst (Sch).
1067. L. torminosus (Schaeff.) Fr. Daselbst (Sch).
1068. L. scrobiculatus (Scop.) Fr. Daselbst (Sch).
1074. Hygrgphorus conicus (Scop.) Fr. var. tristis. Bei den Eislöchern (Sch).
1076. H. miniatus Fr. Im Kessel der Eislöcher (P).
1077. H. coccineus (Schaeff.) Fr. Ebendort (Sch).
— H. chrysodon Batsch. Daselbst (Sch).
1079. H. vitellinus Fr. Bei den Eislöchern (P).
1083. H. niveus (Scop.) Fr. Daselbst (Sch).
1084. H. virgineus (Wulf.) Fr. Daselbst (Sch).
1094. H. lucorum Kalchbr. Daselbst (Sch).
1103. H. eburneus (Bull.) Fr. Im Kessel der Eislöcher (P).
1105. H. ligatus Fr. Bei den Eislöchern (Sch).
1106. Paxillus atrotomentosus (Batsch) Fr. Daselbst (Sch).
1111. Gomphidius viscidus (L) Fr. Daselbst (Sch).
1112. G. glutinosus (Schaeff.) Fr. var. roseus Fr. Daselbst (Sch).
1113. Cortinarius acutus (Pers.) Fr. Daselbst (Sch).
1114. C. obtusus Fr. Daselbst (Sch).
1115. C. decipiens (Pers.) Fr. Daselbst (Sch).
1119. C. castaneus (Bull.) Fr. Daselbst (Sch).
1121. C. candelaris Fr. Daselbst (Sch).
1122. C. subferrugineus (Batsch) Fr. Daselbst (Sch).
1123. C. firmus Fr. Daselbst (Sch).
1125. C. rigidus (Scop.) Fr. Daselbst (Sch).
1129. C. bruneus (Pers.) Fr. Daselbst (Sch).
1131. C. hinnuleus (Sow.) Fr. Daselbst (Sch).
1137. C. laniger Fr. Daselbst (Sch).
1142. C. cinnamomeus (L) Fr. Daselbst (Sch).
1163. C. collinitus (Pers.) Fr. Daselbst (Sch).
— var. mucosus Fr. Daselbst (Sch).
1169. C. fulgens (Alb. et Schw.) Fr. Daselbst (Sch.)
1179. C. multiformis Fr. Daselbst (Sch).
1184. C. varius (Schaeff.) Fr. Daselbst (Sch).
— C. alboviolaceus (Pers.) Fr. Daselbst (Sch).
1207. Psathyrella dissemiuata (Pers.) Fr. Daselbst (Sch).
1218. Psathyra fatua Fr. Daselbst (Sch).
1235. Hypholoma fasciculare (Huds.) Fr. An Baumstrünken daselbst (Sch).
1239. Stropharia semiglobata (Batsch) Fr. Daselbst (Sch).
— Tubaria **furfuracea Pers.** Daselbst (Sch).
1262. Galera Hypni Schrad. Im Kessel der Eislöcher zwischen Moosen (Sch).
1266. G. tenera (Schaeff.) Fr. Daselbst (P. Sch).
— Naucoria semiorbicularis Berk. Bei den Eislöchern (Sch).
— N. badipes Fr. Daselbst (Sch).
— Flammula penetrans Fr. Daselbst (Sch).
1292. Hebeloma crustuliniformis (Bull.) Fr. Daselbst (Sch).

1293. H. hiemale Bres. Daselbst (Sch).
1299. Inocybe petiginosa Fr. Daselbst (Sch).
1300. I. trechispora (Berk.) Dr. Daselbst (Sch).
1301. I. scabella Fr. Daselbst (Sch).
1304. I. geophila (Bull.) Quél. Daselbst (Sch).
1333. I. dulcamara (Alb. et. Schw.) Fr. Daselbst (Sch).
— Leptonia **nefrens Fr.** Vor den Eislöchern (Sch).
1436. Omphalia grisea Fr. Bei den Eislöchern (Sch).
1484. Mycena galericulata (Scop.) Fr. Im Kessel der Eislöcher (P).
1491. M. flavo-alba Fr. Bei den Eislöchern (Sch).
1496. M. pura (Pers.) Fr. Daselbst (Sch).
1524. Collybia stridula Fr. Daselbst (Sch).
1526. C. butyracea (Bull.) Fr. im Kessel der Eislöcher (P., Sch.).
1527. C. maculata (Alb. et Schw.) Fr. Bei den Eislöchern (Sch).
1531. C. longipes (Bull.) Fr. Daselbst (Sch).
1537. Clitocybe laccata (Scop.) Fr. Daselbst (H. Sch).
1552. C. flaccida (Sow.) Fr. In der Mulde gegen die Lambrech (P., Sch.).
1554. C. geotropa (Bull.) Fr. Daselbst (Sch).
1558. C. infundibiliformis (Schaeff.) Fr. Im Kessel der Eislöcher (P. Sch).
1579. C. cinerascens (Bull.) Bres. Bei den Eislöchern (Sch).
1602. Tricholoma sulphureum (Bull.) Fr Daselbst (Sch).
1606. T. saponaceum Fr. Daselbst (Sch).
1608. T. terreum (Schaeff.) Fr. Daselbst (Sch).
1614. T. imbricatum Fr. Daselbst (Sch).
1621. T. rutilans Fr. Daselbst (Sch).
1627. T. albo-bruneum (Pers.) Fr. Daselbst (Sch).
1630. T. colossus Fr. Daselbst (Sch).
1636. T. equestre (L) Fr. Daselbst (Sch).
1660. Lepiota erminea Fr. Daselbst (Sch).
1672. Amanitopsis vaginata (Bull.) Roze var. plumbea (Schaeff.) Daselbst (Sch).
1678. Amanita pantherina (DC) Fr. Daselbst (Sch).
1679. A. muscaria (L) Fr. Daselbst (Sch).
1684. A. mappa (Batsch) Fr. Daselbst (Sch).
1685. A. phalloides Fr. Daselbst (Sch).
1721. Lycoperdon gemmatum Batsch. Daselbst (Sch).
— var. furfuraceum Fr. Daselbst (Sch).
— var. perlatum Pers. Daselbst (Sch).
1723. L. piriforme Schaeff. Daselbst (Sch).
— L. candidum Pers. Daselbst (Sch).
1726. Bovista plumbea Pers. Daselbst (Sch).
1828. Rhytisma acerinum (Pers.) Fr. Am Sattel und an der Wasserscheide auf Acer campestre L (P).
1921. Nesolechia intumescens (Flk.) Rehm. Auf Porphyrblöcken in den Eislöchern, nicht häufig (H); ebendaselbst auf dem Thallus von Lecanora sordida (A).
1933. Mycobacidia citrinella (Ach.) DT. et S. Steril am Grunde der Porphyrblöcke bei den Eislöchern, selten (A).
1940. Karschia Bayrhofferi (Schaer.) Rehm. Auf dem Thallus von Parmelia prolixa in den Eislöchern (H. A).
1947. Leciographa inspersa (Tul.) Rehm. Auf dem Thallus von Pertusaria rupestris bei den Eislöchern, ziemlich selten (A).
1988. Celidium varians (Davies) Arn. Hie und da in den Eislöchern (A).
1997. Arthothelium anastomosans (Ach.) Arn. An den oberen Zweigen von Rhododendron ferrugineum bei den Eislöchern, selten (A).
2415. Hypomyces lateritius (Fr.) Bull. Auf Lactarius deliciosus bei den Eislöchern (Sch).

2533. Pharcidia lichenum Arn. Auf dem Thallus der Parmelia prolixa in den Eislöchern (A).
— f. fuscatae Arn. Ein winziger Parasit auf dem Thallus der Acarospora fuscata an Blöcken der Eislöcher (H. A).
2535. P. Arthoniae (Arn.) Winter. Auf dem Thallus der Arthonia astroidea an den oberen Zweigen von Rhododendron bei den Eislöchern (A).
2547. Tichothecium pygmaeum Kbr. Auf Rhizocarpon geographicum in den Eislöchern (A).
— var. grandiusculum Arn. Elendeselbst (H, A).
2550. T. gemmiferum (Taylor) Kbr. Auf Rhizocarpon atrocinereum und R. Montagnei in den Eislöchern (A).
2566. Discothecium macrosporum (Hepp) Zopf. Auf Rhizocarpon geographicum in den Eislöchern, selten (A).
2568. Sphaerellothecium araneosum (Rehm) Zopf. Auf Ochrolechia tartarea in den Eislöchern (A).
2603. Mycosphaerella Polypodii (Rbh) Magnus. Auf absterbenden Wedeln von Polypodium vulgare am Südwalle der Eislöcher (P).
— Didymosphaeria (Endococcus) species. Auf dem Thallus einer Lecidea an Blöcken der Eislöcher (A).
2652. Leptosphaeria Heufleri (Niessl) Sacc. Auf trockenen Sporangien von Polytrichum formosum bei den Eislöchern (H).
— Cryptosporella populina Tude. An Pappelblättern bei den Eislöchern (Sch).
2936. Phyllactinia suffulta (Rebent.) Sacc. Auf Fraxinus ornus bei den Eislöchern (H, Bail.); auf Betula daselbst (Sch).
2943. Apiosporium Rhododendri (Kunze) Fuckel. An Zweigen und Blättern von Rhododendron ferrugineum bei den Eislöchern (Bail.).
2966. Elaphomyces cervinus (Pers.) Schroet. In der Vertiefung unmittelbar vor dem Eingange in die Mulde unter Kiefern (Sch).
3194. Marssonia truncatula Sacc. Auf Blättern von Acer campestre beim Einstieg in die Eislöcher (Magnus).
— Cladosporium **asteroma Fuckel.** Auf Blättern von Populus tremula in den Eislöchern (Sch).
3239. Phyllosticta cruenta (Fr.) Kickx. Auf Blättern von Polygonatum multiflorum beim Einstieg in die Eislöcher (P).

C. Lichenes — Flechten.

1. Usnea barbata (L) Hoffm. f. dasypoga (Ach.) Fr. An Lärchenzweigen am Südrande des Kessels und in der Mulde (P).
9. Alectoria bicolor (Ehrh.) Nyl. Selten an Porphyrblöcken der Eislöcher (H, A).
10. A. jubata (L) Arn. Eislöcher, an Lärchenzweigen (H, P).
— var. chalybaeiformis (L) Ach. Auf Porphyr bei den Eislöchern (Strasser).
11. A. implexa Ach. An Lärchenzweigen am Südrande des Kessels und in der Mulde (P).
12. Cornicularia tristis (Web.) Ach. Selten und steril auf einem Porphyrblocke der Eislöcher (A).
13. Evernia divaricata Ach. An Lärchenzweigen am Südrande des Kessels (P).
14. E. prunastri (L) Ach. An einem Lärchenstamme in der Mulde (P).
16. E. furfuracea (L) Mann. An Lärchenzweigen am Südende des Kessels und in der Mulde (P); an dickern Zweigen von Rhododendron gut ausgebildet, jedoch nur selten und steril (A).

24. Ramalina pollinaria (Westr.) Ach. Eislöcher, steril an der Unterfläche von Porphyrfelsen (A).
— var. humilis Ach. Eislöcher, steril in ziemlich kleinen Exemplaren auf Rhododendron (A., P).
31. Stereocaulon alpinum Laurer. Auf steinigem Porphyrboden am Rande der Eislöcher (H).
37. Cladonia rangiferina (L) Web. Auf Erde am Rande der Eislöcher und in deren Umgebung (A), auf dem Ostwalle (P).
38. C. silvatica (L) Hoffm. Eislöcher (Str.)
44. C. digitata (L) Schaer. Selten auf Porphyrerde am Rande der Eislöcher (H, A).
— **var. brachytes (Ach.)** Nyl. Eislöcher (P).
45. C. coccifera (L) Willd. Eislöcher, auf Erdboden (H).
47. C. deformis (L) Hoffm. Eislöcher, steril auf steinigem Pophyrboden (A).
49. C. amaurocraea (Flk.) Schaer. Eislöcher, steril auf bemoosten Felsen und Blöcken (A).
50. C. uncialis (L) Weber. Auf Erde am Rande der Eislöcher und in deren Umgebung (A, P).
52. C. furcata (Huds.) Schrad. var. racemosa (Hoffm.) Eislöcher, hie und da auf Erde zwischen den Porphyrblöcken (A).
— var. recurva Hoffm. Daselbst, an ähnlichen Stellen (P).
— var. squarrulosa Arn. Eislöcher, auf bemoosten Blöcken (A).
— **var. erecta Fr.** Am Südwalle der Eislöcher (P).
53. C. rangiformis Hoffm. Eislöcher (Str.).
56. C. squamosa (Scop.) Hoffm. Eislöcher, hie und da auf Erde zwischen Porphyrblöcken (A).
— var. denticollis (Hoffm.). Eislöcher (Str.).
— var. phyllocoma Rbh. Eislöcher (P).
66. C. gracilis (L) Willd. var. elongata (Jacq.) Hoffm. Eislöcher, nicht häufig am Grunde bemooster Porphyrblöcke (A).
— var. chordalis (Flk.) Schaer. Eislöcher (P).
69. C. degenerans (Flk.) Spreng. Eislöcher, nicht häufig zwischen Moosen am Grunde bemooster Pophyrfelsen (A).
74. C. pyxidata (L) Weber, var. simplex Rbh. Daselbst auf Erde zwischen den Blöcken (P).
76. C. pocillum (Ach.) Flk. Eislöcher, im Kessel und in der Mulde, sowie nächst dem Sattel auf steinigem Boden am Grunde der Blöcke (A, P).
77. C. fimbriata (L) Fr. var. prolifera Flk. Daselbst (P).
80. C. ochrochlora Flk. Eislöcher (Str.).
— **f. ceratodes Flk.** Eislöcher (P).
89. Lobaria pulmonaria (L) Hoffm. Steril an den Felsen der Eislöcher (H, P).
92. Stictina fuliginosa (Dicks.) Nyl. Steril an Felsen der Eislöcher und nicht selten in deren waldiger Umgebung (H).
95. Nephromium levigatum (Ach.) Nyl. var. parile (Ach.) Nyl. Eislöcher, steril am Grunde alter Stämmchen von Rhododendron (A, P).
— var. papyraceum (Hoffm.) Kbr. Eislöcher (Str.).
97. Peltigera canina (L) Hoffm. Auf Erde am Rande der Eislöcher (H. A.) und im Kessel (P).
104. Peltidea aphthosa (L) Ach. Steril auf Erde an den feuchtern Stellen der Eislöcher (A.).
118. Pannaria lanuginosa (Ach.) Kbr. Steril am Grunde größerer Blöcke (A.) und auf Moos (Str.) in den Eislöchern.
122. Parmeliella microphylla (Sw.) Müller Arg. An Felsen bei den Eislöchern (H). besonders im Schatten der Kastanien häufig, wo sie ganze Flächen der Blöcke bedeckt (A).

129. Cetraria tenuissima (L) Wainio. An Felsen bei den Eislöchern (H), es liegt jedoch kein Exemplar vor.
130. C. cucullata (Bell.) Ach. Eislöcher: steril gut entwickelt zwischen Moosen am Grunde eines großen Porphyrblockes (A).
131. C. nivalis (L.) Ach. Eislöcher; steril sehr selten und klein auf Erde von Porphyrfelsen (A).
133. C. Oakesiana Tuckerm. Eislöcher; sehr selten, nur ein steriles Exemplar auf einem Rhododendronstämmchen bemerkt (A).
135. C. pinastri (Scop.) Ach. Auf Blöcken und Rhododendron ferrugineum bei den Eislöchern, steril und selten (A).
136. C. glauca (L) Ach. An Blöcken über Moosen in der Nähe des Sattels (P).
139. C. fahlunensis (L) Th. Fr. Eislöcher an Felsen (H).
141. Parmelia ambigua (Wulf.) Ach. Eislöcher, nicht sehr häufig an Rhododendron steril (A), an Holzstrünken (H).
143. P. perlata (L) Ach. An Porphyrblöcken im Föhrenwald unweit der Eislöcher (Rbh.), steril und mit Apothezien an Blöcken der Eislöcher (H, P), ebendort selten und steril an Rhododendron (A).
147. P. saxatilis (L) Ach. Auf Blöcken der Eislöcher und deren Umgebung, sowie steril und selten auf Rhododendron (A); an einem Lärchenbaum in der Mulde (P).
149. P. physodes (L) Ach. Eislöcher: steril auf bemoosten Blöcken und (selten) auf Rhododendron (A); an Lärchenzweigen in der Mulde und am Südrande des Kessels (P).
156. P. caperata (L) Ach. Im Föhrenwald unweit der Eislöcher an Porphyrblöcken steril nicht selten (A).
157. P. conspersa (Ehrh.) Ach. Häufig mit Apothezien an den Blöcken der Eislöcher und deren Umgebung (H, A); steril und selten an einem abgedorrten Rhododendron-Stämmchen (A).
159. P. stygia (L) Ach. An den Felsen der Eislöcher steril, ziemlich selten (H).
161. P. pubescens (L) Wainio. Eislöcher, an Felsen (H).
163. P. prolixa (Ach.) var. pannariiformis Nyl. Häufig an den Felsen der Eislöcher und deren Umgebung (A); eine sterile Form mit kompaktem Thallus (H).
167. P. subaurifera Nyl. Eislöcher; an den stärkeren Zweigen von Rhododendron steril und selten (A).
171. P. terebrata (Hoffm.) DT. et S. Eislöcher: auf Rhododendron steril und selten (A); an Blöcken über Moosen (P).
172. Umbilicaria pustulata (L) Hoffm. Steril nicht häufig an Porphyrblöcken ober den Eislöchern (H, A).
177. Gyrophora cylindrica (L) Ach. Selten an Porphyrblöcken der Eislöcher (H).
182. G. polyphylla (L) Ach. Hie und da steril an Felsen der Eislöcher (A).
183. G. flocculosa (Wulf.) Kbr. Selten an Porphyrblöcken der Eislöcher (H).
184. G. cinerascens (Ach). Sehr selten auf Porphyrfelsen der Eislöcher (A).
189. Anaptychia speciosa (Wulf.) Mass. Eislöcher: Selten und steril an bemoosten Porphyrfelsen (A).
202. Physcia caesia (Hoffm.) Nyl. An Felsen der Eislöcher (A).
213. Gasparrinia elegans (Link) Tornab. Hie und da an Blöcken der Eislöcher und deren Umgebung (A).
— var tenuis Th. Fr. An der Unterfläche eines Felsens der Eislöcher (A).
217. G. murorum (Hoffm.) Tornab. f. lobulata Anzi. Selten an den Blökken der Eislöcher (A).

219. G. pusilla (Mass.) Tornab. Selten an Porphyrblöcken der Eislöcher (A).
221. G. cirrhochroa (Ach.) Th. Fr. f. fulva Kbr. Steril selten an der Unterfläche der Porphyrblöcke (A).
225. Caloplaca aurantiaca (Lightf.) Th. Fr. Hie und da an den Felsen der Eislöcher und deren Umgebung (A).
231. C. cerina (Ehrh.) Th. Fr. Selten an den Felsen der Eislöcher (H, A).
233. C. pygmaea (Ach.) Th. Fr. An der Unterfläche eines Felsens in den Eislöchern (A).
242. C. caesiorufa (Ach.) Zahlbr. var. corticicola (Anzi) DT. et S. Eislöcher: an Rhododendron sparsam und dürftig (A).
251. Gyalolechia vitellina (Ehrh.) Th. Fr. Eislöcher: nicht selten (A).
— var. xanthostigma (Pers.) Th. Fr. Eislöcher: sehr selten an Rhododendron-Zweigen (A).
268. Rhinodina trachytica (Mass.) Anzi. Häufig an Blöcken und größeren Steinen der Eislöcher und deren Umgebung (H, A).
283. Rh. pyrina (Ach.) Th. Fr. Selten auf Rhododendron-Zweigen bei den Eislöchern (A).
284. Rh. exigua (Ach.) Mass. Sehr selten auf Rhododendron-Zweigen bei den Eislöchern (A).
303. Acarospora fuscata (Schrad.) Arn. Eislöcher, nicht selten (H, A).
309. Placodium murale (Schreb.) Arn. Eislöcher, auf Porphyr nicht selten (A).
— f. diffractum Mass. An Porphyrblöcken der Eislöcher (H).
317. P. radiosum (Hoffm.) Mass. ssp. circinnatum (Pers) Kbr. An Blöken der Eislöcher und deren Umgebung (A).
326. Lecanora atra (Huds.) Ach. Nicht häufig an den Blöcken der Eislöcher (A).
327. L. subfusca (L) Ach. var. chlorona Ach. Eislöcher, auf Rhododendron nicht selten (A).
— var. campestris Schaer. Eislöcher, hie und da an Blöcken (A).
— var leucopsis Schaer. Nicht häufig an Felsen der Eislöcher (A).
334. L. badia (Pers.) Ach. Hie und da an den Felsen der Eislöcher und deren Umgebung (A).
337. L. pallida (Schreb.) Schaer. var. peralbella (Nyl.). Nicht gar selten auf Rhododendron in den Eislöchern (A).
339. L. sordida (Pers.) Th. Fr. Eislöcher, auf Porphyr nicht selten (A).
341. L. subcarnea (Sw.) Ach. Nicht häufig an den Felsen der Eislöcher (A).
342. L. subradiosa Nyl. Selten an der Unterseite beschatteter Porphyrfelsen in den Eislöchern (A).
345. L. thiodes Spreng. An den Felsen der Eislöcher und deren Umgebung, nicht gar selten (A).
346. L. polytropa (Ehrh.) Schaer. Nicht selten an Blöcken der Eislöcher (H.).
347. L. intricata (Schrad.) Ach. An Felsen der Eislöcher (A).
348. L. sulphurea (Hoffm.) Ach. Eislöcher, nicht häufig (H).
350. L. conizaea Ach. Hie und da an ältern Stämmchen von Rhododendron bei den Eislöchern (A).
351. L. symmictera Nyl. Eislöcher, auf Rhododendron, nur selten bemerkt (A).
352. L. pumilionis (Rehm.). Eislöcher, selten an dünnen Rhododendron-Zweigen (A).
358. L. crenulata (Dicks.) Nyl. var. conferta Arn. Selten an der Unterfläche eines Porphyrfelsens der Eislöcher (A).
374. Aspicilia calcarea (L) Kbr. var. contorta (Hoffm.) Kbr. An Blökken der Eislöcher (H).

— var. Hoffmannii (Ach.) Th. Fr. Eislöcher auf Porphyr (Str.).
384. A. subdepressa Nyl. Nicht häufig auf Blöcken der Eislöcher (H. A.).
390. A. cincerea (L) Mass. Eislöcher, nicht selten (H. A.)
414. Haematomma coccineum (Dicks.) Kbr. Selten an Porphyrblökken der Eislöcher (H).
419. Diploschistes scruposus (L) Norman. Eislöcher, nicht selten (H. A.).
423. D. clausus (Fw.) Zahlbr. Selten auf Blöcken der Eislöcher (A.).
445. Pertusaria rupestris DC. Nicht besonders häufig an Felsen der Eislöcher und des nahen Kastanienwaldes (A., P.); steril und nicht häufig an Rhododendronstämmchen (A).
446. P. leioplaca (Ach.) Schaer. Sehr selten an den Zweigen von Rhododendron, nicht ganz zuverlässig bestimmbar (A.).
452. P. Wulfenii DC. var. rupicola Schaer. Selten an Porphyrfelsen (A).
455. P. lactescens Mudd. Steril ziemlich selten an den Porphyrblöcken der Eilsöcher (A).
459. Ochrolechia tartarea (L) Kbr. f. muscicola Arn. Eislöcher: über veralteten Moosen, steril (A).
460. O. androgyna (Hoffm.) Arn. Eislöcher, auf Porphyr (Str.).
467. Variolaria faginea (L) Pers. Steril und nicht häufig an den Stämmchen von Rhododendron bei den Eislöchern (A).
469. V. lactea (L) Pers. In zwei Formen auf den Blöcken der Eislöcher (A).
470. V. corallina (L) Ach. Mit nicht gut ausgebildeten Apothezien auf Blöcken des Gerölles ober den Eislöchern (A).
475. Phlyctis argena (Ach.) Kbr. Nicht häufig auf Rhododendron bei den Eislöchern (A).
476. Sphyridium byssoides (L) Th. Fr. Nicht häufig auf steinigem Boden bei den Eislöchern (A).
478. Baeomyces roseus Pers. Wie vorige (A).
488. Thalloidima candidum (Web.) Kbr. Bei den Eislöchern (Str.).
500. Bacidia endoleuca (Nyl.) Kickx. Selten an Rhododendronzweigen bei den Eislöchern (A).
508. B. corticola (Anzi). Selten an den dünneren Rhododendronzweigen bei den Eislöchern (A).
520. Bilimbia lignaria (Ach.) Th. Fr. Auf bemoosten Blöcken der Eislöcher, Hypnum cupressiforme inkrustierend, selten (A).
537. Sporastatia testudinea (Ach.) Mass. Nicht häufig auf Blöcken des Porphyrgerölles ober den Eislöchern (A).
568. Biatora lucida (Ach.) Fr. An Felsen der Eislöcher hie und da, meist nur in schwachen Anflügen, an einigen Stellen im nördlichen Teile der Mulde aber große Flächen der Blöcke mit einem dicken soredialen Überzuge von schwefelgelber Farbe („Schwefelflechte") bedeckend (P).
572. B. tenebricosa Norman. Sehr selten an Rhododendronzweigen bei den Eislöchern (A).
584. B. granulosa (Ehrh.) Mass. Nicht häufig zwischen den Felsen der Eislöcher auf Erde, die aus faulem Holz enstand (A).
594. B. coarctata (Sm.) Th. Fr. var. elachista (Ach.) Th. Fr. Hie und da an den Felsen der Eislöcher (H, A).
598. B. rivulosa (Ach.) Fr. Nicht selten an Blöcken der Eislöcher (H, A).
601. B. lygaea (Ach.) Arn. An beschatteten Felsen der Eislöcher (A).
615. Lecidea tessellata Flk. Nicht häufig an Blöcken der Eislöcher (A).
632. L. tenebrosa Fw. Nicht selten auf den Blöcken der Eislöcher und auf dem oberhalb befindlichen Pporphyrgerölle (H, A).
644. L. lactea Flk. Ziemlich häufig an Felsen der Eislöcher (H, A).
— var. ochromela Schaer. Selten auf Porphyrblöcken der Eislöcher (A).
682. L. platycarpa Ach. An Porphyrblöcken der Eislöcher (H, A).

686. L. crustulata (Ach.) An Felsen der Eislöcher (H, A).
689. L. grisella Floerke. Auf Blöcken der Eislöcher und dem darüber liegenden Gerölle (H, A).
701. L. enteroleuca Ach. An beschatteten Blöcken der Eislöcher (A).
705. L. viridans (Fw.) Anzi. Selten an beschatteten Porphyrfelsen der mittleren Gand unweit der Eislöcher (A).
706. L. parasema Ach. Auf Rhododendron bei den Eislöchern, nicht gar häufig (A).
710. L. latypea Ach. Nicht selten an den Felsen der Eislöcher (H, A).
738. Biatorina nigroclavata (Nyl.) Arn. var. lenticularis Arn. Ziemlich selten an Blöcken der Eislöcher (H, A).
750. Catolechia badia (Fr.) Th. Fr. Selten auf dem Thallus der Aspicilia cinerea an Felsen der Eislöcher (A) und der Lecidea grisella (H).
754. Buellia parasema (Ach.) Kbr. Ziemlich selten an Rhododendronzweigen bei den Eislöchern (A).
756. B. leptocline (Fw.) Kbr. Hie und da an den Phorphyrblöcken der Eislöcher. (A).
759. B. italica Mass. Eislöcher, an den Felsen nicht selten (H, A).
— var. recobariana Mass. Hie und da an Phorphyrblöcken der Eislöcher (A, Kst.).
771. B. verruculosa (Sm.) Th. Fr. Selten an den Blöcken der Eislöcher (A).
773. B. punctiformis (Hoffm.) Th. Fr. var. aequata (Ach.) Nicht häufig an Felsen der Eislöcher (A).
778. Diplotomma porphyricum Arn. An der Unterfläche eines Porphyrfelsens der Eislöcher (A).
784. Catocarpus badioater (Floerke) Arn. Selten an Blöcken der Eislöcher (H).
788. C. polycarpus (Hepp) Arn. Nicht selten an den Blöcken der Eislöcher (H, A).
793. Rhizocarpon geographicum (L) Lam. et DC. Häufig an den Felsblöcken der Eislöcher (H, A, P).
795. Rh. Montagnei (Fw.) Kbr. An Blöcken der Eislöcher und deren Umgebung (A).
796. Rh. distinctum Th. Fr. Nicht häufig auf den Blöcken der Eislöcher (A).
806. Rh. concentricum (Davies) Beltramini. Nicht besonders häufig an Felsen der Eislöcher (H, A).
817. Lecanactis plocina (Ach.) Mass. Ziemlich selten an beschatteten Blöcken der Eislöcher. (A).
826. Opegrapha rufescens Pers. Hie und da, gut ausgebildet an Rhododendron bei den Eislöchern (A).
831. O. zonata Kbr. Steril nicht selten an beschatteten Blöcken der Eislöcher, von da selten auf Rhododendronzweige übersiedelnd (A).
832. O. vulgata Ach. Hie und da auf Rhododendron bei den Eislöchern (A).
833. O. lithyrga Ach. Nicht häufig an beschatteten Felsen der Eislöcher. (A).
834. O. viridis Pers. Am Grunde älterer Rhododendronstämmchen bei den Eislöchern (A).
836. Graphis scripta (L) Ach. var. pulverulenta (Pers.) Ach. Nicht selten an den Zweigen und Stämmchen von Rhododendron (A).
841. Arthonia astroidea Ach. var. Rhododendri Arn. Nicht selten an den Zweigen und Stämmchen von Rhododendron in den Eislöchern (A).
845. A. lurida Ach. Selten an den unteren Zweigen von Rhododendron bei den Eislöchern (A).
862. Chaenotheca trichialis (Ach.) Th. Fr. Eislöcher, sehr selten an dünnen Rhododendronzweigen (A).

866. Coniocybe furfuracea (L) Fr. Eislöcher, nicht häufig an der Unterfläche beschatteter Porphyrblöcke, selten auch am Grunde älterer Rhododendronstämmchen (A).
875. Endopyrenium hepaticum (Ach.) Kbr. Eislöcher (Wagner).
890. Stigmatomma clopimum (Whlbg). Kbr. Nicht häufig an den Blöcken der Eislöcher (H).
897. Lithoicea nigresceus (Pers.) Mass. Hie und da an den Blökken der Eislöcher (A).
1023. Arthopyrenia Rhododendri Arn. Eislöcher, ziemlich selten an den oberen Zweigen (A).
1043. Segestria lectissima (Fr.) Arn. Nicht häufig an beschatteten Felsen der Eislöcher (A).
1048. Sagedia Koerberi Fw. An beschatteten Blöcken der Eislöcher (H, A).
1079. Synechoblastus nigresceus (Huds.) Anzi. Selten und steril auf Porphyrblöcken bei den Eislöchern.
1134. Ephebe lanata (L) Wainio. Steril selten an Blöcken der Eislöcher (A).

D. Bryophyta — Moose.

a) Hepaticae — Lebermoose.

21. Conocephalus conicus (L) Dum. Auf feuchter Erde bei den Eislöchern (P).
24. Marchantia polymorpha L. Auf feuchter Erde oberhalb des Kessels (P).
56. Marsupella Funckii (Web. et Mohr) Dum. Bei den Eislöchern (H).
79. Lophozia badensis (Gottsche) Schiffn. Am Boden in den Eislöchern (H).
88. L. ventricosa (Dicks.) Dum. Eislöcher (H).
89. L. porphyroleuca (Nees) Schiffn. Eislöcher (H).
92. L. barbata (Schmidel) Dum. An Porphyrblöcken der Eislöcher (P).
93. L. quinquedentata (Web.) Cogniaux. An Porphyrblöcken der Eislöcher (P).
97. Sphenolobus minutus (Crantz) Lindb. Eislöcher (P).
98. S. saxicolus (Schrad.) Lindb. Eislöcher (H).
133. Bazzania trilobata (L) S. F. Gray. Eislöcher (H).
134. B. triangularis (Schleich.) Lindb Eislöcher, auf Porphyrblöcken (Z). — var. implexa (Nees) Schiffn. Eislöcher (H).
136. Lepidozia setacea (Weber) Mitten. Eislöcher (H).
137. L. reptans (L) Dum. Eislöcher (H).
138. Blepharostoma trichophyllum (L) Dum. Eislöcher (H).
144. Ptilidium pulcherrimum (Weber) Hampe. Eislöcher (H).
147. Diplophyllum taxifolium (Whlbg.) Dum. Eislöcher (H).
165. Radula complanata (L) Dum. Auf Porphyrblöcken in den Eislöchern (P).
167. Madotheca levigata (Schrad.) Dum. Eislöcher (H).
168. M. platyphylla (L) Dum. var. major Lindb. Eislöcher (Z).
174. Frullania dilatata (L) Dum. Eislöcher (H, P).
178. F. Tamarisci (L) Dum. Eislöcher (H, P).

b) Foliosae — Laubmoose.

29. Andreaea petrophila Ehrh. Eislöcher (H).
47. Hymenostomum microstomum (Hedwig) R. Br. Eislöcher, an Wegrändern (Z).
61. Dicranoweisia crispula (Hedw.) Lindb. Eislöcher (P).

71. Cynodontium polycarpum (Ehrh.) Schimp. Eislöcher (Kravogel).
72. C. strumiferum (Ehrh.) De Not. Eislöcher (H).
73. Oreoweisia Bruntonii (Sm.) Milde. Eislöcher (H).
75. Dichodontium pellucidum (L) Schimp. Eislöcher (P).
78. Oncophorus virens (Swartz) Brid. Eislöcher (H).
96. Dicranum undulatum Ehrh. Eislöcher, auf Heideboden (H).
99. D. scoparium (L) Hedw. Eislöcher (P).
101. D. Mühlenbeckii Br. eur. Eislöcher (Z).
106. D. montanum Hedw. Eislöcher (H).
109. D. fulvum Hook. Eislöcher (Z, P).
111. D. longifolium Ehrh. Eislöcher (Z, P).
121. Dicranodontium longirostre (Starke) Schimp. Eislöcher (Sendtner).
139. Fissidens decipieus De Not. Eislöcher (P).
158. Distichium capillaceum (Sw.) Br. eur. Eislöcher (H).
171. Didymodon rubellus (Hoffm.) Br. eur. Eislöcher (Z).
183. Trichostomum cylindricum (Bruch) K. Müll. Eislöcher (Z).
255. Grimmia leucophaea Grev. Eislöcher (Wagner, Z).
256. G. commutata Hüb. Eislöcher (Z).
258. G. ovata Web. et Mohr. Eislöcher (Sendtner, P).
271. G. elatior Bruch. Eislöcher, die Porphyrblöcke überziehend (H).
272. G. funalis (Schwägr.) Schimp. Eislöcher (Sardagna).
288. Rhacomitrium heterostichum (Hedw.) Brid. Eislöcher, Gant auf Porphyrblöcken (H).
291. Rh. lanuginosum (Ehrh.) Brid. Eislöcher (H, P).
299. Ulota americana (P.-B.) Mitten. Eislöcher, Porphyrblöcke überziehend (H, Z, P).
330. Orthotrichum rupestre Schleich. Eislöcher (Z).
331. O. Sturmii Hornsch. Eislöcher (Sardagna).
339. Encalypta vulgaris (Hedw.) Hoffm. Eislöcher, Gant auf Heideboden (H).
341. E. ciliata (Hedw.) Hoffm. Eislöcher (Sendtner).
347. Georgia pellucida (L) Rbh. Eislöcher (Sendtner).
356. Tayloria splachnoides (Schleich.) Hook. Eislöcher (Sauter, Sendtner).
370. Funaria hygrometrica (L) Sibth. Im Kessel der Eislöcher (P).
374. Leptobryum pyriforme (L) Schimp. Eislöcher (Sabransky).
382. Webera longicolla (Sw.) Hedw. Eislöcher (Sardagna).
var. grimsulana Brid. Eislöcher (Sendtner).
383. W. cruda (L) Bruch. Eislöcher (H, Sendtner, P).
384. W. nutans (Schreb.) Hedw. Eislöcher (H, Sendtner, Sardagna P).
451. Mnium affine Bland. Eislöcher (P).
455. M. punctatum (L). Eislöcher, Sendtner (P).
468. Bartramia lateralis (Lightf.) DT et S. Eislöcher (Sendtner, H).
469. B. pomiformis (L) Hedw. Eislöcher (Diettr.)
489. Oligotrichum hercynicum (Ehrh.) Lam. et. DC. Eislöcher, fruchtend (H).
494. Polytrichum alpinum L. Eislöcher (H).
— var. arcticum (Sw.) Eislöcher (H).
496. P. formosum Hedw. Eislöcher (Sendtner, H).
500. P. juniperinum Willd. Eislöcher (P).
502. P. commune L. An mehreren Stellen des Osthanges (P).
— **f. procumbeus Pfaff n. f.** „differt a typo surculis omnino humifusis". Daselbst vor einem Eisloche einen vollständig niederliegenden Rasen bildend (P).
512. Antitrichia curtipendula (L) Brid. Eislöcher (H, Z, P).
536. Pterogonium gracile (L) Swartz. Eislöcher (H).

537. Pterigynandrum filiforme (Timm) Hedw. Eislöcher (Sendtner, P).
553. Thuidium abietinum (L) Br. eur. Eislöcher (Sendtner, H).
561. Cylindrothecium Schleicheri Br. eur. Eislöcher (H).
564. Isothecium myurum (Pollich) Brid. Eislöcher (Sendtner, H, P).
— **var. pendulum Brid.** Eislöcher, oberhalb des Kessels (P).
585. Brachythecium velutinum (L) Br. eur. Eislöcher (H).
— **var. gracilescens Wstf.** In den Eislöchern rankenartig unfruchtbar (Sendtner); in äußerst zarten Ranken zwischen Polytrichum commune f. procumbens am Ostwalle (P).
624. Plagiothecium silvaticum (Huds.) Br. eur. Eislöcher (Sendtner).
625. P. Roeseanum (Hampe) Br. eur. Eislöcher (P).
627. P. denticulatum (L) Br. eur. Eislöcher (Sendtner, Sardagna).
686. Hypnum incurvatum Schrad. Eislöcher (Sardagna).
723. Hylocomium splendens (Hedw.) Br. eur. Eislöcher (P).
729. H. triquetrum (L) Br. eur. In der Mulde und am Osthange (P).

E. Pteridophyta — Farnpflanzen.

1. Polypodium vulgare L. var. commune Milde. Häufig auf dem Ost-, West- und Südwalle bis in den Kessel hinab, und an Blöcken der Mulde, steril und mit Sporenhäufchen 4. 7. u. 15. 9. (P).
— var. angustum Hausm. An Blöcken der Mulde mit alten Sporenhäufchen 26. 6. (P).
— var. pygmaeum Schnr. Daselbst (P).
13. Asplenium trichomanes L. Unter Blöcken der Geröllhalde (P).
16. A. septentrionale (L) Hoffm. Auf der Geröllhalde, oberhalb des Kessels, in der Mulde und am Ostwalle an Blöcken (P).
25. A. Adiantum nigrum L. Beim Einstiege nahe am Sattel (P.).
29. Phegopteris dryopteris (L) Fée. Gegen den Sattel und im nördlichen Teile der Mulde (Peyritsch, P).
38. Aspidium filix mas (L) Sw. Beim Sattel, ober dem Kessel, und häufig auf dem Ostwalle (P).
44. A. spinulosum (Müller) Sw. f. genuinum Milde. Eislöcher, im Kessel (Peyritsch, P).
— var. **umbrosum Rosenst.** Am Westrande des Kessels (P, det. Roseust.).
— var. **erosum Lasch.** Daselbst (P, det. Rosenst.)
45. A. dilatatum (Hoffm.) Sm. var. oblongum Milde. Eislöcher (H).
54. Botrychium lunaria (L) Sw. Im Kessel, mit fruchtbaren Wedeln 29. 6. (P). Dieser Farn kommt übrigens auch an noch tiefer gelegenen Standorten vor, z. B. bei 400 m an der Tiersertal-Straße und auf dem Galgenbichl des Geierberges.
72. Lycopodium Selago L. In Menge und in üppiger Entwicklung unter den Alpenrosensträuchern am Südwalle (H, P); dann im obern Teile der Mulde (P).
80. Selaginella helvetica (L) Link. An einem Felsblocke ober dem Kessel (P).

F. Siphonogama — Blütenpflanzen.

a. Gymnospermae — Nacktsamige.

82. Abies alba Mill. Die Tanne findet sich nur vereinzelt als kleines Bäumchen eingesprengt im Walde des Ostwalles (H, P).
83. Picea excelsa Link. Einzelne kleine und große Fichten stehen in der Mulde, mehrere auf dem Ostwalle, besonders in seinem südlichen Teile, und auf dem Südwalle (P).

85. Larix decidua Mill. Lärchen sind eingesprengt im Walde des Ost- und Südwalles, einige auch am Westwalle; mehrere stehen in der Mulde, gegen den Rand des Kessels hin jedoch bloß noch schwache, krüpplige Bäumchen: diese knospend 4.5, eben austreibend 13. 5, erst teilweise blühend und die jungen Nadeln noch in den Scheiden 29. 6., die Nadeln bereits gelb gefärbt 10. 10. (wenige Meter darüber noch grün) (P).
89. Pinus silvestris L. Die Föhre ist der häufigste Nadelbaum in den Eislöchern; sie ist in ziemlicher Anzahl vertreten auf dem Ost- und Südwalle, und der Baumstreifen gegen die Wasserscheide und die Geröllhalde besteht fast ganz aus Föhren; einzelne Bäume stehen auch am Westrande und in der Mulde (P).
96. Juniperus communis L. Der Wacholder findet sich als Unterholz im Walde des Ostwalles schon wenig oberhalb des Kessels und auf dem steinigen Hange gegen die Wasserscheide (P), doch überall nur noch spärlich, da er fort und fort zur Räucherung von Selchwaren aus den Eislöchern entnommen wird (Sch).

b) Angiospermae — Bedecktsamige.

aa) Monocotyledoneae — Spitzkeimer.

143. Anthoxanthum odoratum L. var. montanum A et G. Auf der alpinen Wiese im Kessel der Eislöcher, 10. 6. knospend, 12. 7. blühend; dann am Steige gegen den Sattel zu (P).
145. Hierochloa australis (Schrad.) Roem. et Schult. Zwischen den Blöcken am Rande des Kessels, b. 13. 5., 6. und 12. 7. (P); am Ostwalle f. 15. 8. (P).
187. Agrostis alba L. In der Nähe des Sattels und an der Wasserscheide, b. 18. 9. (P).
189. A. vulgaris With. var. umbrosa Schur. subvar. Santeri Fritsch. Im Gebüsche auf dem Ostwalle, b. 2. 10. (P).
190. A. canina L. Am Einstiege zum Kessel (P).
191. A. alpina Scop. Eislöcher (H).
192. A. rupestris All. Am Rande des Kessels und an Blöcken der Eislöcher, b. 4. 8., 2. 9. und 11. 10., verblüht 28. 10. (H, Freyn, P).
— var. straminea (Schur) A et G. Daselbst (P).
195. Calamagrostis tenella (Schrad.) Link. Am Westrande des Kessels, b. 11. 7. und 4. 8. (P. det. Hackel). Tiefster bisher beobachteter Standort bei 1300 Meter; der nächste angegebene Standort im Grödentale ist wohl irrig, alle übrigen bekannten Standorte südlich des Brennerpasses (Ortlergruppe, Texelgruppe, Jaufental, Seitentäler des Pustertales, Fassaneralpen) sind sehr weit entfernt.
197. C. villosa (Chaix) Mutel. Im Kessel der Eislöcher noch blühend am 25. 9. (P).
219. Avena pratensis L. var. pseudolucida Hausm. Am Rande des Kessels, b. 12. 7. (P. det. Hackel).
230. Aira flexuosa L. Im Kessel und in der Mulde, b. vom 12. 7. bis 28. 10. (H, P), am Ostwalle und am Einstiege vom Sattel her (P).
— var. montana Parl. Am Einstiege, im Kessel und in der Mulde (P).
— **var. laxa Pfaff n. var.,** differt a typo: habitu elatiore, foliis longissimis filiformibus, inflorescentia laxa, ramis floriferis et pedunculis praelongis, flaccidis. Am Rande des Kessels der Eislöcher, b. 28. 10. (P).
— **var. Legei Rchb.** Daselbst, 28. 10. verblüht (P).
242. Molinia coerulea (L) Moench. var. arundinacea (Schrank). Am Ostwalle gegen die Wasserscheide zu, b. 28. 8. (P).
246. Melica nutans L. Am Westrande des Kessels, b. 10. 6. (P).

261. Poa alpina L. Bedeckt den Boden des Kessels in geschlossenem Rasen, eine alpine Wiese bildend; einzelne Gruppen auch sonst zwischen den Blöcken am Einstiege, im Kessel und in der Mulde (P). Die blühenden Pflanzen (b. 29. 6. bis 28. 10.) gehören fast alle der samentragenden Form an, ein einzigesmal fand ich einen kümmerlichen Halm mit viviparen Blüten, der aus derselben Wurzel mit einem kräftigen, normalen blütentragenden Halme entsprossen war. Dieses starke Überwiegen der normalen Blüten in den immerhin eine 7 bis 8 Monate lange Vegetationszeit bietenden Eislöchern könnte als eine Stütze für die Annahme angesehen werden, daß die vivipare Form eine Anpassung an die kurze Vegetationszeit des Alpenklimas darstelle; allein diese Annahme wird dadurch widerlegt, daß die nahe verwandte Poa bulbosa L bei uns auch in den tiefsten Lagen des Etschtales, wo sie eine Vegetationszeit von 9 bis 10 Monaten zur Verfügung hat, fast ausschließlich nur in der viviparen Form vorkommt.
— var. flavescens Rchb. Einzeln unter der typischen Form im Kessel (P).
— var. frigida (Gand). Rchb. Zu dieser Spielart sind vielleicht einzelne der im Kessel wachsenden Pflanzen zu rechnen (P).

267. P. nemoralis L. Am Ostrande des Kessels, b. 12. 7. bis 18. 10. (P).
— var. Reichenbachii A. et. G. Daselbst (P).
— var. tenella Rchb. Auf Moospolstern an Blöcken der Mulde (P).

270. P. compressa L. Am Fuße der Geröllhalde (P).

274. P. pratensis L. var. angustifolia Sm. Im Kessel der Eislöcher (P).

287. Festuca vallesiaca Gaud. var. pseudovina Hack. Auf der Geröllhalde (P).

300. F. rubra L. Im Kessel, besonders an dessen Rändern, b. 12. 7. bis 2. 10. (H, P).

302. F. fallax Thuill. Im Kessel der Eislöcher (P).
— var. nigrescens Lam. Daselbst (P).

342. Brachypodium gracile (Leyss.) Posp. Am Fuße der Geröllhalde, b. 12. 6. (P. det. Hackel).

343. B. rupestre (Host) Roem. et Schult. Daselbst, b. 12. 7. (P det. Hakkel).

344. B. silvaticum (Huds.) Roem. et Schult. Im nördlichen Teile der Mulde (P).

433. Carex pallescens L. Im Kessel und beim Einstiege in denselben, b, 4. 8. (P).

440. C. digitata L. Am Südwalle (b. 10. 6.) und im Kessel (b. 12. 7) (P).

490. Scirpus acicularis L. f. longicaulis Desmaz. Auf dem Ostwalle vor der Mündung eines Eisloches, welchem sehr kalte, feuchte Luft entströmt, einen etwa einen Quadratmeter großen, sterilen Rasen mit niederliegenden Halmen bildend (P).

547. Luzula nivea (L) Lam. et. DC. Am Ostwalle, in der Mulde und im Kessel (b. 12. 7. bis 10. 10) (P).
— var. rubella Bl. e Fing. Im Kessel und im angrenzenden Teile der Mulde (P).

554. L. multiflora (Ehrh.) Lej. Eislöcher (H).
— var. alpestris R. Bayer. Am Südwalle (P).

621. Polygonatum officinale All. An Blöcken der Westseite der Mulde (P).

622. P. multiflorum (L) All. Beim Einstiege vom Sattel in die Eislöcher (P).

624. Convallaria majalis L. Am Osthange, schon wenig ober dem Kessel, b. noch 10. 6. (P).

713. Plantanthera solstitialis Boenningh. Mehrfach in der Mulde, b. 26. 6. bis 31. 7. (P).

717. P. chlorantha Cast. In der Mulde gegen die Wasserscheide zu (P).

734. Goodyera repens (L) R. Br. Beim Einstiege vom Sattel (b. 18., 7.), am Ostwalle (f. 28. 8.), auf einem Felsblock der Mulde, und am Rande des Kessels (b. 2. 9.) (P).

bb) Dicotyledoneae Archichlamydeae — Kronenlose und getrenntblättrige Blattkeimer.

742. Populus tremula L. Eingesprengt im Nadelwalde des Ostwalles, einzeln auch am Westrande der Mulde und gegen die Wasserscheide hin (P).

843. Ostrya carpinifolia Scop. Mehrere Sträucher nächst dem Sattel, auf dem Ostwalle und bei der Wasserscheide, zahlreiche Sträucher und auch einige Bäumchen auf der Geröllhalde (P).

845. Corylus avellana L. Einige Sträucher in der Nähe des Sattels, zahlreiche auf dem Ostwalle, nächst der Wasserscheide, am Westhang und im oberen Teile der Geröllhalde (P).

847. Betula verrucosa Ehrh. Einzeln am Wege zum Sattel (ein Bäumchen gleich ober dem Kessel) und am Ostwalle, mehrfach in der Mulde (P).
— **f. sterilis Regel,** (Lohdenform). Ein Strauch am Aufstieg zum Sattel (P).

848. B. pubescens Ehrh. Häufiger als die vorige, mehrere Sträucher und Bäumchen am Wege zum Sattel, am Ostwalle (auch schon gleich über dem Kessel) und in der Mulde (P); außer dem Typus noch in drei verschiedenen Formen:
— **var. rhombifolia C. Schneider.** Beim Einstiege vom Sattel, b. 18. 7. (P).
— **var. urticifolia Spach?** Ein etwa 4 Meter hoher baumartiger Strauch mit braunfilzig behaarten Zweigen und mit sehr großen. fast dreieckigen, tief gezähnten Blättern im unteren Teile der Mulde, b. 12. 7. (P). Ist wohl nur eine Lohdenform.
— **var. carpathica W. et K?** Mehrere Sträucher mit kleinen, eiförmigen, zugespitzten Blättern in der Mulde nahe am Kessel und am Wege ober dem Kessel; vielleicht stellen dieselben auch die Hybride B. pubescen × verrucosa = B. hybrida Bechst. dar (P).

855. Fagus silvatica L. Zahlreiche Bäume am nördlichen Rande der Geröllhalde, Sträucher im oberen Teile derselben, einzelne Bäume und Sträucher am Sattel, im nördlichen Teile der Mulde und am Ostwalle gegen die Wasserscheide hin. Einmal fand ich auch Keimpflanzen im Kessel, die aber nach kurzer Zeit zugrunde gingen (P).

856. Castanea sativa Mill. Am Ostwalle, wenige Meter über dem Kessel, ein Baum b. 12. 7.; zahlreiche meist nur strauchige Exemplare auf dem Ostwalle, im nördlichen Teile der Mulde und auf der Geröllhalde (P). Der ganze Osthang der Gand ist von schütterem Kastanienwald (mit eingesprengten Föhren) bedeckt. Dieser Kastanienwald ist nicht angepflanzt worden, sondern stammt von in der Nähe kultivierten Kastanienbäumen her, deren Früchte wohl von Tieren, besonders von den dort häufigen Haselmäusen (Gleir) auf die Gand gebracht wurden. Die Kastanienbäume der Gand tragen keine eßbaren Früchte und werden nur auf Holz genutzt (P).

861. Quercus sessiliflora Smith. Einzeln auf dem Osthange, im oberen Teile der Mulde und auf der Geröllhalde (P).

863. Q. lanuginosa (Lam.) Einzeln in der Nähe des Sattels, am Westhange und gegen die Wasserscheide hin (Sch., P).

1018. Cerastium caespitosum Gilib. Am Einstieg in die Eislöcher vom Sattel her, b. 18. 7., f. 28. 10. (P).

1019. C. fontanum Baumg. Im Kessel der Eislöcher, b. 4. 8. (P).

1080. Moehringia muscosa L. Im Kessel der Eislöcher, b. 29. 6. bis 18. 10.; außerdem häufig zwischen den Blöcken der Mulde, unter den Blöcken der Geröllhalde, und am Ostwalle (P).
1096. Silene rupestris L. An Porphyrblöcken westlich oberhalb des Kessels (P)).
1130. Tunica saxifraga Scop. Am Ostwalle gegen die Lambrech zu (P).
1139. Dianthus Seguieri Vill. Eislöcher (Freyn).
1145. Saponaria ocimoides L. Am Rande der Geröllhalde (P).
1209. Anemone hepatica L. Am Einstiege vom Sattel her (P).
1210. Clematis Vitalba L. Zwischen dem Strauchwerk der Geröllhalde (P).
1212. C. alpina (L) Mill. Mehrfach am Ostwalle, hier b. 18. 5., und fast bis zum Kessel hinab, daselbst b. 10. 6., einzeln auch in der Mulde, b. 26. 6. (P).
1242. Ranunculus acer L. Im Kessel der Eislöcher, b. 29. 6. (P).
1272. Berberis vulgaris L. In der Nähe des Sattels und im oberen Teile der Geröllhalde, dann zahlreich am Ostwalle und der Wasserscheide (P).
1451. Sedum maximum (L). Einzeln am Südwalle (P).
1454. S. dasyphyllum L. An Felsen am Südwalle, auf der Geröllhalde und häufig an Felsen der Mulde, b. erst Ende Juni und bis in den September hinein (P.)
1456. S. album L. Zwischen Felsblöcken der Mulde, b. 21. 7. (P).
1467. S. annuum L. An Felsblöcken der Mulde, b. 15. 8. (P).
1475. Sempervivum arachnoideum L. Eislöcher (Stötter, H).
— ssp. Doellianum Schn. et. Lehm. An Felsen nächst dem Sattel, b. 13. 7., und an Blöcken der Mulde, b. 31. 7. (P).
1510. Saxifraga Aizoon Jacq. f. robusta (Schott) Engler. Eislöcher (Hölzl); häufig an Felsen im Kessel und in der Mulde, b. 29. 6. bis 2. 9. (P).
1598. Rosa agrestis Savi. Am Ostwalle und auf der Wasserscheide (P).
1622. R. dumalis Bechst. Einzeln beim Sattel, am Rande der Geröllhalde und mehrfach am Ostwalle (P).
1679. R. pendulina L. Einstieg und Westwall (P).
1683. R. pyrenaica Gouan. Daselbst und am Rande des Kessels, hier bis Ende Juni nur Knospen, b. Juli und August, f. 25. 9. (P).
1713. Alchemilla pubescens Lam. var. glaucescens Wallr. Häufig im Kessel der Eislöcher und auch in die Mulde übergehend, b. 10. 6. bis 2. 9. (P. det. Buser).
1752. Rubus saxatilis L. Eislöcher (Peyritsch), besonders reichlich am Rande des Kessels, auch am Ostwalle, b. 29. 6. bis 25. 9. im Kessel, am Ostwalle im September mit reifen Früchten (P).
1753. R. idaeus L. Eislöcher (Peyritsch); im Kessel ein Sträuchlein mit zum Teile chlorophyllosen (panachierten), drei- und fünfzähligen Blättern **(f. albo — variegatus Gams),** nicht zur Blüte gelangend; außerdem mehrere Sträucher auf der Geröllhalde und an deren Rande (P).
1772. R. rusticanus Mercier. Auf dem Ostwalle und an der Wasserscheide (P).
1819. Fragaria vesca L. Häufig im Kessel der Eislöcher, b. 10. 6. bis 25. 9., am 4. 8. mit halbreifen, am 27. 9. mit reifen Früchten (P).
1820. F. moschata Duch. Einzeln am Rande des Kessels (P).
1826. Potentilla alba L. Im Kessel der Eislöcher (P).
1832. P. rupestris L. Auf dem Westhange ober dem Kessel (P).
1834. P. argentea L. Auf der Geröllhalde (P).
1867. P. Gaudinii Gremli. var. longifolia Th. Wolf. Beim Einstiege unweit vom Sattel (P).
1871. — var. virescens Th. Wolf (= bulsanensis Zimmeter). Daselbst (P).
1904. Cotoneaster integerrima Medik. Eislöcher (H).

1910. Crataegus transalpina Kern. Am Ostwalle und an der Wasserscheide (P).
1911. Amelanchier rotundifolia (Lam.) K. Koch. Eislöcher, am Ostwalle, auf der Geröllhalde und häufig in der Mulde bis zum Kessel, daselbst b. 13. 5., mit jungen Früchten 10. 6., 11. 7. (P).
1920. Sorbus aucuparia L. Nächst dem Sattel, am Ost- und Westwalle, in der Mulde (häufig), und am Westrande des Kessels, hier am 13. 5. eben austreibend, 10. 6. blühend, 12. 7. mit jungen Früchten, 2. 9. und 25. 9. mit reifen Früchten (P).
1921. S. domestica L. Sehr selten nächst den Eislöchern (Hausm.).
1922. S. Aria L. Zahlreiche Sträucher und auch ein baumförmiges Exemplar im obern Teile der Geröllhalde, einige Sträucher auch in der Mulde bis in die Nähe des Kessels (P).
1928. Prunus spinosa L. Am Ostwalle, besonders gegen die Wasserscheide zu (P).
1938. P. Mahaleb L. Bildet einen Hauptbestandteil der Strauchvegetation im obern Teile der Geröllhalde, einzeln auch bis zur Mulde herab (P).
1956. Cytisus purpureus Scop. Am Wege zur Wasserscheide (P).
1957. C. hirsutus L. Daselbst, am Aufstiege zum Sattel und mehrfach am Osthange (P).
1969. Medicago lupulina L. var. prostrata Rob. Keller. Am Rande der Geröllhalde (P).
1986. Trifolium campestre Schreb. var. nanum (With.) Am Ostwalle gegen die Lambrech, und häufig in der Gand auf Heideboden (P).
1993. T. repens L. **var alpinum Schur.** Häufig im Kessel der Eislöcher b. 29. 6. bis 28. 10. (P).
2004. T. pratense L. Am Einstiege, am Westrande des Kessels und am Rande der Geröllhalde (P).
2019. Anthyllis affinis Britt. var. tirolensis Sag. Am Ostwalle gegen die Lambrech zu (P).
2146. Geranium Robertianum L. Häufig am Rande der Geröllhalde und am Südwalle (P).
2150. Oxalis Acetosella L. In Menge im Kessel der Eislöcher, b. 15. 5. bis 7. 9. (P).
2199. Euphorbia Cyparissias L. Am Wege gegen die Wasserscheide hin (P).
2214. Evonymus europaea L. Am Ostwalle gegen die Wasserscheide (P).
2220. Acer campestre L. var. hebecarpum DC. f. lobatum Pax. Am Ostwalle und auf der Wasserscheide (P).
2221. — var. glabratum W. et. Gr. f. suberosum Dum. In der Nähe des Sattels (P).
2233. Tilia cordata Mill. Daselbst und am Ostwalle, meist nur strauchig, in der Mitte der Geröllhalde ein gänzlich verschütteter Stamm mit nur 80 cm aus dem Gerölle herausragenden und doch schon blühenden Zweigen (P).
2235. T. platyphyllos Scop. var. obliqua Host. Strauchig auf der Geröllhalde (P).
2236. T. praecox Host. var. bulanensis H. Br. Große Sträucher auf der Geröllhalde (P).
2248. Hypericum montanum L. An der Wasserscheide (P).
2249. H. perforatum L. Am Rande der Geröllhalde (P).
2314. Viola rupestris Schmidt var. arenaria (DC). Häufig im Kessel der Eislöcher, b. 4. 5., f. 18. 7. (P).
— var. glaberrima Murb. Daselbst, mit dunkelblauen Blüten (P).
2318. V. silvestris Lam. Auf dem Ostwalle (P).
2322. R. Riviniana Rchb. Nächst dem Sattel und dem Ostwalle, b. 13. 4., 10. 6., f. 20. 8. (P).

2323. V. neglecta Schmidt. Am Ostwalle (P).
2328. V. lucorum (Rchb.) Unweit des Sattels am Einstiege (P).
2355. Epilobium angustifolium L. Zwischen den Felsen oberhalb des Kessels am Westhange (P).
2363. E. montanum L. var. minus Haußkn. Am Südwalle (P).
2395. Hedera Helix L. Am Rande der Geröllhalde über das Gerölle kriechend, nächst dem Sattel, am Ostwalle und an der Wasserscheide am Boden kriechend und an Bäumen hinaufkletternd, überall nur mit Jugendblättern (P).
2450. Pimpinella major L. Am Rande der Geröllhalde (P).
2451. P. saxifraga L. Unweit des Sattels und am Ostwalle (P).

cc) Dicotyledoneae Metachlamydeae — Verwachsenblättrige Blattkeimer.

2515. Rhododendron ferrugineum L. Am Süd- und Westrande des Kessels früher in großer Menge und reichlich blühend, jetzt nur noch recht spärlich: am 13. 5. erst mit kleinen Knospen, am 10. 6. erste Blüte, am 11. 7. kleine Früchte (Staffler, H, Hölzl, Plattner, Pleticha, P). Auch in der Mulde stehen einzelne zerstreute Alpenrosen-Sträucher, scheinen jedoch dort nicht zur Blüte zu gelangen (P).
2523. Arctostaphylos Uva ursi (L) Sprengel. Spärlich am Ostwalle und im nördlichen Teile der Mulde (P).
2526. Vaccinium Myrtillus L. In der Mulde mit V. Vitis idaea in Massenvegetation eine Zwergstrauchheide an und zwischen den Felsen bildend, hier Mitte Mai austreibend und an höher gelegenen Stellen auch schon blühend, am 18. 7. die ersten kleinen Früchte, im September die Früchte halbreif, nur an besonnten Felsblöcken ganz ausreifend, anfangs Oktober beginnen die Blätter sich schon zu verfärben; ähnlich auch an tiefer gelegenen Stellen des Ostwalles (P).
2528. V. Vitis idaea L. In Menge in der Mulde, und an den Felsblöcken des Kessels und der Mulde, b. 12. 6. bis 12. 8., die Früchte röten sich wohl im September, reifen aber kaum jemals ganz aus; stellenweise auch am Ostwalle (P).
2529. Calluna vulgaris (L) Salisb. Nicht selten in der Mulde zwischen Vaccinien und am Ostwalle, b. 15. 8., 25. 9. (P).
2530. Erica carnea L. In Menge auf dem Ostwalle, mehrfach in der Mulde, und vereinzelnt bis in den Kessel hinab; am 10. 6. zum Teile noch blühend, am 25. 9. bereits mit reichlichem Knospenansatz für das nächste Frühjahr (P).
2535. Primula veris L. Am Rande der Geröllhalde (P).
2620. Fraxinus Ornus L. Zahlreiche Sträucher und auch einzelne Bäumchen auf der Geröllhalde, außerdem zerstreut am Ostwalle und der Wasserscheide, einzeln auch im nördlichen Teile der Mulde (P).
2626. Ligustrum vulgare L. Einzeln am Ostwalle (P).
2679. Cynanchum Vincetoxicum (L) R. Br. An den Rändern der Geröllhalde (P).
2705. Pulmonaria angustifolia L. Eislöcher (Hellweger).
2706. P. officinalis L. Unter Buschwerk am Rande der Geröllhalde (P).
2783. Stachys officinalis (L) Trev. **f. montanus (Gand.) Gams.** Am Ostwalle gegen die Wasserscheide (P).
2807. Satureja nepetoides (Jordan) Briquet. An der Wasserscheide (P).
2810. S. vulgaris (L) Fritsch **f. diminuta Rouy.** Daselbst (P).

2820. Thymus pulegioides L. var. praelongus (Briquet) Ronn. Nächst dem Sattel (P, det. Ronniger).

2823. Th. oenipontanus H. Br. var. pseudochamaedrys (Hr. Br.) Ronn. Ostwall, am Rande der Lambrech (P, det. Ronniger).

2833. Th. rudis Kerner. Ebendaselbst (P, det. Ronniger).

2979. Solanum Dulcamara L. Häufig am Rande der Geröllhalde (P).

3057. Veronica prostrata L. In der Nähe der Eislöcher (Krautschneider); auf der Höhe des Ostwalles (P).

3058. V. officinalis L. Ziemlich häufig im Kessel der Eislöcher, b. 18. 7. bis 25. 9., im September auch schon mit Früchten; ferner am Aufstiege zum Sattel (P).

— var. alpestris Celak. Gleichfalls im Kessel (P).

3059. V. latifolia L. Am Südwalle (P).

3073. Melampyrum vulgatum Pers. f. lanceolatum Spenner. Beim Einstiege nächst dem Sattel, und in Menge am Ostwalle und in der Mulde, hier blühend vom 29. 6. bis 26. 9. (P).

3081. Euphrasia stricta Host. Im Kessel, b. 4. 8. bis 2. 10., von September an auch schon fruchtend (P).

3270. Galium glabrum (L) Röhling. Am Wege vom Kessel zur Wasserscheide (P).

3280. Sambucus racemosa L. Mehrfach im obern Teile der Geröllhalde, zwei Sträucher auch in deren Mitte (P).

3285. Lonicera Xylosteum L. Am Süd- und Westwalle wenig oberhalb des Kessels, und am Rande der Geröllhalde (P).

3286. L. nigra L. Am Einstiege und im Kessel, vertikal und horizontal nur wenige Meter voneinander entfernt, am 13. 5. oben blühend unten erst mit Blattknospen, am 10. 6. oben mit jungen Früchten unten noch nicht aufgeblüht, am 29. 6, unten blühend, am 12. 7. oben mit reifen Früchten, unten erst am 25. 9.; außerdem auch im obern Teile der Mulde (P).

3308. Valeriana tripteris L. Am Süd- und Ostwalle, b. 13. 5. und 17. 6., am letztern Tage auch schon fruchtend (P).

3311. V. montana L. Im Kessel, b. 29. 6. und 12. 7. (P).

3324. Scabiosa gramuntia L. var. mollis (Willd). Am Ostwalle, nahe der Lambrech (P).

3342. Campanula rotundifolia L. An Felsen und Blöcken des Kessels und der Mulde, b. 15. 8. bis 25. 9., und am Wege zur Wasserscheide (P).

— **var. linearifolia (Dum.) Hayek.** Daselbst (P).

3343. C. rotundifolia L. Scheuchzeri Vill. Pflanzen, welche dieser Kombination anzugehören scheinen, finden sich am Rande des Kessels (P).

3346. C. racemosa Kras. Einzeln in der Mulde, am Ostwalle und in der Nähe des Sattels (P).

3352. C. Schenchzeri Vill. Im Kessel der Eislöcher häufig, besonders an den Rändern, b. 20. 8. bis 28. 10. (H, P).

— var. hirta Hausm. Daselbst (P).

3358. C. glomerata L. Im nördlichen Teile der Mulde (P).

3373. Phyteuma betonicifolium Vill. Am Einstiege in die Eislöcher und am Rande des Kessels b. 29. 6., 18. 7. (P).

— f. alpestre R. Schulz. Daselbst (P).

— f. raeticum (Kerner). Im nördlichen Teile der Mulde (P).

3398. Solidago Virga aurea L. An mehreren Stellen der Mulde, des Ostwalles und des Westhanges (P).

3424. Antennaria dioica Gaertn. Am Wege nächst der Wasserscheide (P).

3461. Achillea Millefolium L. Am Einstiege (P).
— var. sudetica (Opiz). Im Kessel der Eislöcher; kommt hier meist erst im Oktober zur Blüte (P).
3506. Homogyne alpina (L) Cass. Häufig im Kessel der Eislöcher, b. 12. 6. bis 2. 9. (P).
3673. Serratula tinctoria L. var. pinnatifida Kit. Im nördlichen Teile der Mulde (P).
3685. Centaurea bracteata Scop. Beim Einstiege am Sattel und an der Wasserscheide (P).
3703. Leontodon autumnalis L. In Menge im Kessel der Eislöcher, b. 20. 7. bis 28. 10. (P).
3704. L. pratensis (Link) Rchb. Im Kessel der Eislöcher und an Felsen daselbst, b. 5. 7. bis 18. 10. (P).
3709. L. hastilis L. Einzeln im Kessel der Eislöcher 28. 7. (P).
3739. Taraxacum alpinum (Hoppe) Koch var. subalpinum Murr. Im Kessel der Eislöcher und etwas oberhalb desselben, b. 10. 6. bis 4. 8. (P).
3742. T. levigatum (Willd.) DC. An einem Felsblocke auf der Wasserscheide (P).
3752. Lactuca muralis (L) Fres. Am Rande der Geröllhalde (P).
3778. Prenanthes purpurea L. Am Ostwalle (P).
3836. Hieracium Auricula Lam. et DC. ssp. Auricula Lam. et DC. f. epilosum N. P. Am Westrande des Kessels, spärlich, b. 15. 8. bis 2. 9. (P).
4117. H. murorum L. ssp. praecox Schultz Bip. An Felsen der Eislöcher, b. 13. 7., 28. 10 (H, P, Petz).
4121. H. murorum L. ssp. bifidiforme Zahn. Am Süd- und Ostwalle, b. 13. 5. bis 27. 9. (P, det. Zahn).
4128. H. murorum L. ssp. silvularum Jord. An Felsblöcken des Kessels und der Mulde, b. 10. 6., 12. 7. (P, det. Zahn).
4136. H. murorum L. ssp. tenuiflorum Arv.-Touv. Eislöcher (Petz).
4176 H. bifidum W. et K. ssp. bifidum Zahn. Im Kessel der Eislöcher, b. 18. u. 25. 9. (P).
4177. H. bifidum W. et K. ssp. caesiiflorum Almqu. var. alpigenum Zahn. Am Südwalle (Petz).
— var. naevibifidum Arv.-Touv. Daselbst (Petz).
4183. H. bifidum W. et K. ssp. basicuneatum Zahn. Im Kessel der Eislöcher, b. 15. 8. bis 25. 9. (P, det. Zahn).
4369. H. amplexicaule L. ssp. amplexicaule Zahn. In den Eislöchern an Felsen. (Petz).
4370. H. amplexicaule L. ssp. petraeum Hoppe. Häufig an Felsen und Blöcken im Kessel und in der Mulde, b. 24. 7. bis 18. 10. (Sardagna, Peyritsch, P); ebenso am Ostwalle (P).
4372. H. amplexicaule L. ssp. cadinense Evers. Bei den Eislöchern (H).
4482. H. sabaudum L. ssp. dispalatum Jord. Ober den Eislöchern (H).