

interessanter Fall von schützender Verkleidung vorliegt. Ein ähnliches bekanntes Beispiel ist der Meereskrebs *Hyas*, der dicht mit Algen bedeckt ist und der, wenn er sich unter den Algen am Meeresboden aufhält, sehr schwer zu entdecken ist.

Mikrobiologisches Laboratorium der Universität Quito,
6. August 1892.

Nachtrag.

Seitdem ich obige Mittheilung abgesandt hatte, bekam ich von Herrn COUSIN eine dritte Species von *Nenia* aus Napo (Ecuador, prov. del Oriente, tropische Region), welche denselben grünen Ueberzug als die vorher untersuchten Specimina zeigte. In der That war der Ueberzug auch von *Trichophilus Neniae* verursacht, der demnach in der tropischen und subtropischen Region verbreitet sein dürfte. Die Untersuchung der *Nenia* aus Napo führte zu dem wichtigen Ergebniss, dass *Trichophilus Neniae* ziemlich tief in die Substanz des Schnecken-Gehäuses eindringt und somit sich ebenso verhält wie *T. Welckeri*, der zu den „*Algues perforantes*“ gehört. *T. Neniae* scheint aber auch mehr oder weniger oberflächlich wachsen zu können, denn an den Nerien aus San Jorge und San Nicolas konnte ich ein Eindringen der Verzweigungen, wenigstens mit Sicherheit, nicht beobachten.

19. August 1892.

65. G. de Lagerheim: Die Schneeflora des Pichincha.

Ein Beitrag zur Kenntniss der nivalen Algen und Pilze.

Mit Tafel XXVIII.

Eingegangen am 7. October 1892.

Die Gipfel der höheren Vulcane in Ecuador sind alle von ewigem Schnee bedeckt. Dieser Schnee ist hart wie Eis und wird in Ecuador „nieve de piedra“ im Gegensatz zu dem vergänglichen genannt. Da in den arktischen Gegenden auf ähnlichem Schnee eine ganze Reihe von niederen Pflanzen beobachtet worden ist¹⁾, so war es a priori

1) S. BERGGREN, Alger från Grönlands inlandis (Öfvers. af Kongl. Vet.-Akad. Förh. 1871, Nr. 2) Stockholm 1871.

wahrscheinlich, dass auch in Ecuador auf dem ewigen Schnee pflanzliches Leben sich entwickelt hatte. Diese Vermuthung wurde mir zur Gewissheit, als mir R. P. L. SODIRO mittheilte, dass er rothen Schnee auf dem Pichincha beobachtet hätte, und als ich durch den Gouverneur der Provinz Chimborazo, Don PEDRO LIZARZABURU, erfuhr, dass rother Schnee keine Seltenheit auf dem Antisana ist.¹⁾ Da die Beleuchtungsverhältnisse etc. in den nordischen Gegenden von jenen unter dem Aequator ja sehr verschieden sind, und da es sich gezeigt hat, dass auch an naheliegenden Schneemassen die Flora eine ganz verschiedene Zusammensetzung haben kann²⁾, so erschien es mir interessant, die Schneeflora Ecuadors einer näheren Untersuchung zu unterwerfen.

Den Antisana zu besuchen habe ich bis jetzt keine Gelegenheit gehabt. Da meine Kräfte durch ein neunmonatliches Sumpffieber sehr herabgesetzt waren, so konnte ich auch nicht den wenig entfernten ewigen Schnee auf dem Pichincha an Ort und Stelle untersuchen. Ich sandte deshalb in den ersten Tagen dieses Monats den Gärtner des hiesigen botanischen Gartens, mit genauen Instructionen versehen, dorthin.

Er brachte mir ein reiches Material von zehn verschiedenen Schneefeldern in grossen Flaschen herunter. Da die Flaschen sehr gut in Paramo-Gras verpackt waren, so bekam ich die Schneeproben in zum grossen Theile noch festem Zustande. Sie wurden sofort mikroskopisch untersucht. Nach dem Schmelzen des Schnees habe ich den Bodensatz sehr sorgfältig durchsucht, und zwar mit recht nennenswerthem Resultate.

Fünf von den Schneefeldern hatten eine sehr deutliche rosenrothe Farbe. Ich glaubte deshalb in den von diesen entnommenen Proben *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf. zu finden; bei näherer Untersuchung stellte es sich aber bald heraus, dass die im Schnee sehr zahlreich vorhandenen rothen Kügelchen nicht zu dieser, sondern zu anderen Volvocineen gehörten. Die Hauptmenge der im rothen Schnee vorhandenen Pflanzen setzt sich aus drei neuen Chlamydomonaden zusammen, *Chlamydomonas sanguinea* n. sp., *Chl. asterosperma* n. sp., und *Chl. glacialis*

V. B. WITTRÖCK, Om snöns och isens flora, särskildt i de arktiska trakterna (A. E. NORDENSKIÖLD, Studier och forskningar föranleda af mina resor i höga norden) Stockholm 1883.

G. LAGERHEIM, Bidrag till kännedomen om snöfloran i Luleå Lappmark (Botaniska Notiser 1883, Häft 6). Lund 1883.

Anhangsweise will ich hier erwähnen, dass ich im August 1888 im Heuthal im Oberengadin rothen Schnee beobachtete; in demselben wurde nur *Sphaerella nivalis* (Bauer) Sommerf., aber sehr reichlich, gefunden.

1) Es wäre jetzt am Platze die Angaben in der älteren Litteratur über das Vorkommen von rothem Schnee in den Anden zusammenzustellen; da mir aber diese Litteratur nicht zugänglich ist, so muss ich dies einem anderen überlassen.

2) Vergl. LAGERHEIM, l. c. S. 233.

n. sp.; vielleicht kommt noch eine vierte Art mit den oben genannten drei gesellig vor.

Die Entwicklungsgeschichte dieser Schnee-Algen ist, soweit ich sie ermitteln konnte, folgende:

Chlamydomonas sanguinea n. sp.

ähnelt in gewissen Stadien so sehr *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf., dass ich zuerst glaubte, diese gemeine Schnee-Alge vor mir zu haben. Ebenso wie bei dieser Alge war bei *Chl. sanguinea* das vegetative unbewegliche Stadium das häufigste. Es sind genau kugelige Zellen von verschiedener Grösse (8—40 μ), die einen blutrothen Inhalt und eine farblose, ziemlich dünne, glatte Membran haben. Die äusserste Schicht der Membran scheint verschleimt zu sein; es haften nämlich fast immer eine Menge kleinster Sand- und Lava-Partikel an den Zellen. Die Hauptmasse des Haematochroms scheint in der Mitte der Zelle angehäuft zu sein. Möglich ist es aber auch, dass die sehr dunkle Farbe des Zellencentrums durch dort vorhandenes Chlorophyll verursacht ist. Peripherisches Chlorophyll kommt nicht vor. Eine weitere innere Structur der Zellen lässt sich nicht beobachten. Das Haematochrom, welches eine blutrothe Farbe (genau dieselbe Nüance wie bei *Sph. nivalis* (Bau.) Sommerf.) besitzt, wird durch Jod so tief blau gefärbt, dass der Zellinhalt fast schwarz erscheint.

Diese Zellen entwickeln sich in folgender Weise:

Wenn sie eine gewisse Grösse (wenigstens 24 μ) erlangt haben, wird die äussere, zum Theil verschleimte, todte Membranschicht gesprengt, und durch den so entstandenen Riss zwingt sich der Inhalt, von der inneren, dünnen Membranschicht dicht umgeben und langsam an Grösse zunehmend, heraus (Taf. XXVIII, Fig. 1, 2). Das Grösserwerden der sich verjüngenden Zelle dürfte auf Wasseraufnahme beruhen, denn man erkennt in derselben das Entstehen von Vacuolen, wovon früher nichts zu sehen war. Durch wiederholte Zweitheilung entstehen jetzt in den verjüngten Zellen 8, 16 oder 32 kleine ovale Zellen, die sich mit einer dünnen Membran umgeben (Fig. 3, 4). Die Tochterzellen nehmen allmählich an Grösse zu, wodurch die dünne Membran der Mutterzelle gedehnt und schliesslich aufgelöst wird. In Freiheit gelangt, wachsen die Tochterzellen weiter, wobei sie sich mehr und mehr abrunden. Ob sie schliesslich Schwärmer bilden, oder ob sie schliesslich in das Stadium übergehen, von welchem ich ausging, kann ich nicht sagen. Vielleicht würde man sie am besten als eine Art Dauerschwärmer bezeichnen, d. h. Schwärmer, die nicht zum Schwärmen gekommen sind, sondern schon in der Mutterzelle liegend sich mit einer Membran umgeben. Möglich ist, dass sie in der Mutterzelle sehr kurze Zeit einige Bewegungen machen; darauf deutet der Umstand, dass sie oft ziemlich unregelmässig in der Mutterzelle angeordnet sind. Ihre

Membran ist aber sehr dünn, farblos und glatt. Im Zelleninhalt bemerkt man mehrere Vacuolen. Das Chlorophyll, von Haematochrom verdeckt, hat eine centrale Lage und unregelmässig sternförmige Gestalt.

Ausser diesen unbeweglichen Zellen habe ich noch Schwärmer beobachtet, die unzweifelhaft zu dieser *Chlamydomonas* gehören, denn die übrigen im Schnee vorkommenden Arten waren ziegelroth, wogegen die oben beschriebenen unbeweglichen Zellen, sowie die Schwärmer blutroth waren und genau denselben inneren Bau zeigten. Leider konnte ich ihre Entstehung aus den kugeligen, unbeweglichen Zellen mit Sicherheit nicht verfolgen, finde es aber sehr wahrscheinlich, dass sie in derselben Weise wie die oben unter dem Namen von Dauerschwärmern beschriebenen, unbeweglichen, ovalen Zellen entstehen. Dafür spricht, dass die jungen Schwärmer dieselbe Gestalt und denselben Inhalt als jene Zellen haben. Die schwärmenden Individuen von *Chlamydomonas sanguinea* n. sp. (Fig. 6—8) haben eine ovale Gestalt und sind 14—20 μ breit und 26—36 μ lang. Sie sind von einer gelatinösen, farblosen Membran umgeben, die an den Seiten der Schwärmer dünn ist, an den Enden derselben aber gewöhnlich nicht unbedeutend dicker ist.

An dem einen Ende des Schwärmers bemerkt man zwei nicht sehr deutliche Röhrchen, welche die Membran durchsetzen und durch welche die beiden langen Cilien hinaustreten. Der Zellinhalt ist blutroth und zeigt eine centrale, zackige Masse, welche wohl das vom Haematochrom verdeckte Chromatophor ist. Einige Vacuolen sind ebenfalls öfters zu beobachten; pulsirende Vacuolen konnte ich nicht entdecken. Die Bewegungen der Schwärmer (mit dem cilientragenden Ende nach vorne) sind ziemlich schwerfällig. Die Schwärmer von *Chlamydomonas sanguinea* n. sp. sind von jenen von *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf. verschieden. Diese sind birnenförmig, ihr vorderes Ende ist viel schmaler als das hintere und mit einer gleichmässig weit abstehenden Membran versehen. Leider existiren keine Abbildungen oder Beschreibungen des Schwärmerstadiums von *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf. aus neuerer Zeit, sondern man muss sich an jene von SHUTTLEWORTH und PERTY¹⁾ halten.

Vorausgesetzt, dass die PERTY'sche Abbildung naturgetreu ist, gehört die „Blume des Schnees“ des Pichincha nicht zu *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf., sondern ist eine Art der Gattung *Chlamydomonas* Ehrenb. Leichter zu entscheiden wäre die Frage, wenn die Zygosporien von *Chl. sanguinea* bekannt wären, aber nach diesen habe ich vergeblich gesucht. Ich setze nämlich voraus, dass sie eine besonders

1) R. J. SHUTTLEWORTH, Nouvelles observations sur la matière colorante de la neige (Bibl. univ. de Genève) 1840.

M. PERTY, Zur Kenntniss kleinster Lebensformen etc. Bern 1852.

WITTROCK, l. c. S. 107, Taf. 3, Fig. 4.

sculptirte Membran haben wie *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf., *Chlamydomonas lateritia* (Witr.) Lagerh., *Chl. asterosperma* n. sp., *Chl. glacialis* n. sp. und mehrere in Teichen und Regenwasserspüßen vorkommende Arten.¹⁾ Solche Zellen habe ich aber bei *Chl. sanguinea* niemals gefunden.

Ehe ich zur Beschreibung der übrigen von mir beobachteten nivalen Chlamydomonaden übergehe, will ich noch erwähnen, dass ich in zwei der Proben rothen Schnees ziemlich zahlreiche kugelige Zellen gefunden habe, die vielleicht in den Entwicklungskreis von *Chl. sanguinea* gehören.

Der Zellinhalt hat genau dieselbe Farbe als jener dieser Alge, aber die Zellen sind im Allgemeinen kleiner und haben eine sehr dicke Membran. Aehnliche Zellen, jedoch grösser, (bis 60 μ) hat WITTROCK²⁾ beobachtet und zählt sie zu *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf. Vielleicht repräsentiren sie einen selbstständigen Organismus. Schliesslich sei noch erwähnt, dass ich eine verjüngte Zelle von *Chl. sanguinea* fand, die mit den noch jungen Sporangien einer Chytridiacee besetzt waren. Vermuthlich war es *Chytridium Chlamydococci* A. Br., das auf *Sphaerella nivalis* vorkommt.

Die zweite *Chlamydomonade*, welche beitrug einigen Schneemassen auf dem Pichincha eine rothe Farbe zu verleihen, war

Chlamydomonas asterosperma n. sp.

Von dieser Art habe ich nur unbewegliche vegetative Zellen und Zygosporien, aber keine Schwärmer beobachtet. Die unbeweglichen vegetativen Zellen sind genau kugelig, 8—24 μ im Diameter und mit dünner, farbloser, glatter, nicht oder nur wenig verschleimter Membran versehen. Ihr Inhalt ist ziegelroth. Sie sind demnach leicht von den entsprechenden Zellen von *Chl. sanguinea* n. sp. zu unterscheiden. Das ziegelrothe, durch Jod tiefblau werdende Haematochrom ist parietal, wenigstens in den kleineren Zellen, und ist nicht an die kleinen Oeltröpfchen gebunden, wie es bei den haematochromführenden Algen meistens der Fall ist, sondern bildet eine continuirliche Schicht.

Diese Schicht ist nicht überall gleich dick, sondern zeigt mehr oder weniger deutliche Vorsprünge oder Verdickungen. Oefters beobachtet man auch Oeffnungen in derselben. Bei zunehmendem Alter der Zellen wird die Haematochromschicht dicker; es sieht auch aus, als ob im Centrum der Zelle sich eine rundliche Haematochrom-Masse bildete, das Chlorophyll verdeckend. Es ist mir leider nicht gelungen die Entwicklung dieser Zellen zu beobachten. Die Zygosporien, die

1) Vergl. GOROSCHANKIN, Beiträge zur Kenntniss der Morphologie und Systematik der Chlamydomonaden. II. *Chlamydomonas Reinhardi* (Dangeard) und seine Verwandten (Bull. Soc. imp. Natur. Moscou, 1891, Nr. 1.)

2) l. c. S. 93, Taf. 3, Fig. 3.

im rothen Schnee nicht selten waren, sind sehr hübsch. (Fig. 9). Sie sind genau kugelig oder fast kugelig, ziegelroth gefärbt und 36 bis 50 μ im Durchmesser.

Ihre Membran besteht aus drei Schichten: einer innersten, sehr dünnen, glatten und farblosen, einer mittleren, sternartig ausgebildeten und hellroth gefärbten und einer äussersten, dünnen, glatten und ebenfalls hellroth gefärbten. Die Zygosporen sind sehr reich an ziegelrothem Haematochrom; zuweilen erscheint das Centrum derselben mehr oder weniger grün. Sie ähneln demnach sehr den Zygosporen von *Chl. Pertyi* Gorosch.¹⁾ Bei der Keimung der Zygosporen wird zunächst die äusserste Membran abgestreift. Durch wiederholte Zweitheilung theilt sich darauf der Inhalt in eine grosse Menge kleiner, kugelliger Zellen die sich mit dünnen Membranen umgeben.

Durch Resorption entsteht jetzt ein Loch in der Sporenmembran, durch welches die kleinen Zellen herausfallen. Sie nehmen darauf allmählich an Grösse zu.

Die Keimung der Zygosporen von *Chlamydomonas asterosperma* n. sp. geschieht demnach in genau derselben Weise wie jene der Zygosporen von *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf.²⁾ Sonstige Entwicklungsstadien von *Chl. asterosperma* n. sp. habe ich leider nicht beobachtet.

Die dritte im rothen Schnee vorkommende Chlamydomonade bezeichne ich als

***Chlamydomonas glacialis* n. sp.**

Von dieser Art habe ich nur dieselben Stadien wie bei der vorigen Species beobachtet. Die unbeweglichen, vegetativen Zellen lassen sich nicht von jenen voriger Art unterscheiden. Dagegen sind die Zygosporen gänzlich verschieden. Diese sind kugelig, 28—36 μ im Diameter und besitzen eine doppelte Membran. Die innere ist sehr dünn, glatt und farblos, die äussere ist dicker, hellroth und mit bogig verlaufenden rinnenförmigen Leisten versehen. Diese Leisten sind von zweierlei Art: einige stärkere und zwischen diesen zwei oder drei schwächere. Der Abstand zwischen zwei stärkeren Leisten beträgt 5—7 μ . Man könnte auch sagen, dass die Membran aus bandförmigen Stücken mit aufgebogenen Rändern zusammengesetzt ist; wo die aufgebogenen Ränder an einander stossen, entstehen die rinnigen Leisten.

Die Zygosporen enthalten reichliches, parietales, ziegelrothes Haematochrom und zeigen gewöhnlich ein grünlich schimmerndes Centrum. Die Keimung derselben geht in derselben Weise vor sich wie bei voriger Art.

1) GOROSCHANKIN, l. c. S. 14, Taf. I, Fig. 22.

2) WITTROCK, l. c. S. 108, Taf. 3, Fig. 6—9.

In einer der Proben von rothem Schnee wurden sehr zahlreiche kugelige Zellen mit ziegelrothem Inhalt und sehr dicker, gelatinöser Membran beobachtet. (Fig. 10). Ob dieselben zum Entwicklungskreise einer der beiden letzten Arten gehören, oder ob sie selbstständige Organismen sind, habe ich nicht entscheiden können.

Ausser diesen drei (oder eventuell vier bis fünf) Volvocineen kamen noch in sämtlichen Proben von rothem Schnee zwei Organismen vor. Der eine ist eine Alge aus der Verwandtschaft der Ulothrichaceen, die ich unter dem Namen

Raphidonema nivale nov. gen. et sp.

im Folgenden charakterisiren werde. In einigen rothen Schnee-Proben kam sie spärlich vor, in anderen war sie häufig. Die Alge bildet unverzweigte, septirte Fäden, die in verschiedener Weise schwach gekrümmt sind. (Fig. 15, 16). Die beiden Fadenenden laufen gewöhnlich in ein dünnes spitzes Haar aus. Die Zellen sind mit Ausnahme der Haare vollständig cylindrisch, 3—4 μ dick und mit einer sehr dünnen, farblosen, glatten Membran versehen. Jede Zelle enthält eine deutliches, rein grünes, parietales, scheibenförmiges Chromatophor, in welchem ich kein Pyrenoid entdecken konnte. Ebensowenig konnte ich das Vorhandensein von Stärke in der Zelle constatiren. Der Zellsaft ist farblos. In jeder Zelle scheint nur ein Zellkern vorhanden zu sein. Die Querwände des Fadens sind sehr dünn und oft ziemlich undeutlich. Die Haare enthalten nur im untersten, breiteren Theil Chlorophyll, oder sie erscheinen ganz farblos. Morphologisch stimmen sie mit jenen gewisser Chaetophoreen (z. B. *Stigeoclonium*)¹⁾ überein. Die Bildung von Schwärmzellen oder Dauerzellen habe ich bei dieser Alge nicht beobachtet. Die einzige von mir beobachtete Vermehrungsweise war ein Zerfallen der Fäden in zwei Stücke. Der Faden schnürt sich an einer in seiner Mitte liegenden Querwand ab, worauf er in zwei sich von einander trennende Fadenstücke zerfällt. (Fig. 17). Das eine Ende dieser Fadenstücke ist abgerundet, wächst aber allmählich zu einer Haarspitze aus (Fig. 18, 19). Ein paar Mal habe ich beobachtet, dass die Fadenstücke sich in der Mitte theilten, schon ehe das abgerundete Ende in eine Haarspitze ausgewachsen war. (Fig. 20). Es entstand auf diese Weise ein Fadenstück mit abgerundeten Enden. Ob dieses sich weiter theilen konnte, ohne vorher in Haarspitzen auszuwachsen und vielleicht schliesslich in *Stichococcus* ähnliche Zellen zerfiel, kann ich nicht sagen, finde es aber weniger wahrscheinlich, da ich solche Zellen niemals beobachtete.

Dagegen beobachtete ich vierzellige Fadenstücke, die offenbar in der in Fig. 20 dargestellten Weise entstanden waren und bei welchen

1) Vergl. M. MÖBIUS, Morphologie der haarartigen Organe bei den Algen, S. 84. (Biol. Centralbl., Bd. XII, Nr. 3, 1892.)

die Endzellen schon angefangen haben, in Haarspitzen auszuwachsen. (Fig. 21). Sollten die Fäden jedoch auch in einzellige Stücke zerfallen können, so wäre *Raphidonema* n. g. in die Nähe von *Stichococcus* (im Sinne GAY's)¹⁾ zu stellen, unterscheidet sich aber davon durch die Haarzellen. Durch die Anwesenheit dieser Haarzellen an beiden Enden des Fadens und dadurch, dass der Faden niemals angewachsen ist (vielleicht wegen Mangels an Zoosporen?) unterscheidet sich diese Gattung von den übrigen Ulothrichaceen.

Der andere constante Begleiter der rothen Schnee-Algen war ein kleiner Pilz, den ich

Selenotila nivalis nov. gen. et sp.

benennen werde. Er kam im rothen Schnee immer in so grosser Menge vor, dass er unter allen im Schnee vorkommenden Pflanzen die an Individuen reichste war. Der Pilz scheint einzellig zu sein; wenigstens konnte ich in keiner Weise die Anwesenheit von Querwänden constatiren. Im einfachsten Stadium bildet der Pilz eine sichelförmige Zelle (Fig. 24). Die Breite einer solchen Zelle beträgt 2—3 μ und die Länge 18—30 μ . Die Membran ist äusserst zart, farblos und glatt. Der Zellinhalt ist ganz farblos, anscheinend homogen oder mit Vacuolen oder einigen wenigen Körnchen versehen. Aus diesen Zellen entwickeln sich ganze Colonien, aus wenigen oder zahlreichen Zellen bestehend, in folgender Weise. An irgend einer Stelle der Oberfläche der sichelförmigen Zelle wächst ein zarter Faden heraus, der, nachdem er eine gewisse Länge erreicht hat, sein Längenwachsthum einstellt, sich krümmt und sich zu einer der ersten Zelle mehr oder weniger ähnlichen sichelförmigen Zelle ausbildet. Aus der ersten Zelle können auf diese Weise durch Sprossung mehrere sichelförmige Zellen gebildet werden. Diese werden entweder abgeschnürt und fallen ab, oder sie bleiben in steter Verbindung mit der Mutterzelle. Die Tochterzellen bilden ihrerseits neue Zellen in der eben beschriebenen Weise, so dass schliesslich vielzellige Colonien gebildet werden. (Fig. 24—28). Die Bezeichnung „vielzellig“ ist vielleicht nicht ganz richtig, denn ich konnte in diesen Zellcolonien keine Querwände constatiren. Es ist mir deshalb wahrscheinlich, dass die Sicheln einer Colonie in offener Verbindung mit einander bleiben bis sie sich von einander durch Abschnürung trennen.

Andere Stadien des Pilzes wurden nicht beobachtet, und lässt es sich deshalb nicht sagen, wo er in das System einzureihen ist. Selbstverständlich wurde es versucht, den kleinen Pilz in Nährlösung zu cultiviren. Ich verwendete dazu ein schwaches Decoct von getrockneten Pflaumen. Alle Versuche schlugen jedoch fehl; schon nach

1) Vergl. FR. GAY, Recherches sur le développement et la classification de quelques Algues vertes, S. 77. Paris 1891.

einigen Stunden traten in den Zellen kleine Körnchen auf und binnen eines Tages waren sie sämmtlich abgestorben. Vielleicht ist *Selenotila nivalis* ein Saccharomycet. Endosporen sind aber nicht beobachtet worden, und somit ist der kleine Schneepilz in die Nähe von *Torula* (im Sinne HANSEN's) und *Monilia* (im Sinne HANSEN's) zu den niederen Hyphomyceten zu stellen. *Selenotila nivalis* ist der erste saprophytische Schneepilz.¹⁾

Andere Algen oder Pilze konnten in dem rosenrothen Schnee nicht gefunden werden.²⁾ Die übrigen Schneeproben, von Schneemassen entnommen, die keine besondere Farbe zeigten, nur mehr oder weniger mit Staub bedeckt waren, enthielten auch eine oder mehrere der oben beschriebenen *Chlamydomonas*-Arten, jedoch nur in vereinzelten Exemplaren.

Dagegen enthielten sie eine Reihe anderer Organismen, von welchen ich einige etwas näher besprechen will.

In einer Probe (von in einer schattigen Schlucht liegendem Schnee oder eher Eis) fand sich eine *Chlamydomonas* reichlich vor, die vielleicht eine Form der unvollständig bekannten *Chl. tingens* A. Br. ausmacht. Ich trenne sie vorläufig als *β nivalis* n. var. ab. Die Zygosporien (?) dieser Alge (Fig. 11) sind genau kugelig, 24–30 μ im Durchmesser, und haben eine ziemlich dicke, glatte, farblose Membran, die aus zwei Schichten besteht. Das grüne Centrum der Zelle ist von ziegelrothem Haematochrom umgeben. Bei der Keimung verschwindet das Haematochrom mehr und mehr, bis der Inhalt schliesslich ganz grün erscheint. Die äussere, dickere, todte Membran wird jetzt abgestreift, und der Zellinhalt theilt sich in 8 Zellen, die sich mit einer Membran umgeben. (Fig. 12). Die dünne Membran der Mutterzellen löst sich allmählich auf, und die Tochterzellen bilden sich zu Schwärmern aus und schwimmen fort. Die Schwärmer (Fig. 13) haben eine eiförmige Gestalt, sind 10 bis 14 μ breit, 14 bis 18 μ lang und sind von einer zarten, dicht anliegenden Membran umgeben. Sie sind mit zwei langen Cilien ausgerüstet, an deren Basis eine kleine Vacuole deutlich sichtbar ist. Das Chromatophor ist rein grün, parietal und enthält kein Pyrenoid. In der Mitte der Zelle sieht man eine helle Stelle, wo wohl der Zellkern gelegen ist. Haematochrom enthalten die Schwärmer nicht; nicht einmal ein rother Augenkernpunkt

1) Die Bacterien ausgenommen; vergl. WITTRÖCK l. c. S. 98 und L. SCHMELCK, Eine Gletscherbakterie (Centralbl. f. Bakter. u. Paras. Jahrg. 1888, Bd. IV. Nr. 18). In diesem Aufsatz erwähnt SCHMELCK das Vorhandensein von „Schimmelpilzen und hefeartigen Formen“ im Schnee vom Justedals-Gletscher in Norwegen.

2) Mit Ausnahme zahlreicher ovaler Zellen, 6–10 μ dick und 10–20 μ lang, welche grünen Inhalt und an den Enden je einen zuweilen röthlichen Oeltropfen führten. Sie lagen immer isolirt und konnten nicht zur Entwicklung gebracht werden. Ob eine Volvocineae?

konnte constatirt werden. Die Bewegungen der Schwärmer waren nicht sehr lebhaft; immer bewegten sie sich mit dem nicht cilien-tragenden Ende nach vorne. Nachdem die Schwärmer einige Zeit umhergeschwommen und an Grösse etwas gewachsen, verlieren sie die Cilien und bleiben unbeweglich liegen.

Der Inhalt theilt sich jetzt in vier Portionen (Fig. 14), die sich zu neuen Schwärmern ausbilden. Unbewegliche, vegetative Zellen konnten bei dieser Art nicht gefunden werden. Ebenso wenig konnte die Bildung von Gameten oder von einem *Palmella*-Stadium beobachtet werden.

In einer anderen Probe schmelzenden Schnees wurden ziemlich viele Individuen einer Desmidiacee gefunden, die genau mit *Mesotaenium obscurum* Lagerh.¹⁾ übereinstimmt. Die Zellen (Fig. 22) sind cylindrisch mit abgerundeten Enden, 5—6 μ dick und 10—16 μ lang. Die Membran ist sehr dünn und farblos. Die beiden Chromatophoren sind scheibenförmig, parietal und enthalten je ein Pyrenoid.

Der Zellsaft ist purpurbraun gefärbt. Die Zellen lagen isolirt. Mit dieser Art ist ohne Zweifel *Ancylonema Nordenskioeldii* Berggr. β *Berggrenii* Wittr.²⁾ (aus dem Inlandeis von Grönland und aus dem Justedals-Gletscher in Norwegen) identisch.

Da der von WITTRÖCK gegebene Name früher als der meinige publicirt ist, so hat die Alge **Mesotaenium Berggrenii** (Wittr.) Lagerh. zu heissen.

Zum Schluss stelle ich die von mir im ewigen Schnee des Pichincha gefundenen lebenden Organismen systematisch zusammen.

Algen.

Myxophyceae.

1. *Bichatia fuscescens* nob.; syn. *Gloeocapsa rupestris* Kütz. Tab. Phyc. t. 22, Fig. II; Kirchn. Alg. Schles. S. 260; non *Bichatia rupestris* (Duby) Trev.

Diam. cell. μ ; diam. lum. cell. 8 μ .

In einer Probe von schmutzigem Schnee in mehreren Colonien. Neu für die Schneeflora. Kommt sonst an feuchten Felsen in verschiedenen Ländern vor.

2. *Bichatia Kützingiana* (Naeg.) O. K.; syn. *Gloeocapsa Kützingiana* Naeg. Gatt. einz. Alg. S. 51.

Diam. cell. 7 μ .

Zusammen mit voriger Art. Neu für die Schneeflora. Kommt sonst an feuchten Felsen in verschiedenen Ländern vor.

3. *Bichatia fuscolutea* (Naeg.); *Gloeocapsa ambigua* a. *fuscolutea*

1) G. LAGERHEIM, Bidrag till Sveriges Algflora, S. 51. (Öfvers. af Kgl. Akad. Förh. 1883, Nr. 2, Stockholm 1883.)

2) WITTRÖCK, l. c. S. 113, Taf. 3, Fig. 18.

Naeg. Gatt. einz. Alg. S. 50; *Gl. fuscolutea* Kirchn. Alg. Schles. S. 260.

Diam. cell. 4 μ ; diam. lum. cell. 2 μ .

In einer Probe von schmutzigem Schnee. Neu für die Schneeflora. Kommt sonst an nassen Felsen vor.

Diese drei Arten gehören sämtlich zur Abtheilung *Chrysocapsa* Hansg., die vorher in der Schnee- und Eisflora keinen Repräsentanten hatte. Von der Gattung *Bichatia* Turp. (*Gloeocapsa* Kütz.) waren vorher auf ewigem Schnee oder Eis gefunden: *B. squamulosa* (Breb.), *B. alpicola* (Lyngb.) O. K., *B. ianthina* (Naeg.), *B. sanguinea* (Ag.) und *B. Ralfsii* (Harv.).

4. *Nostoc microscopicum* Carm. in Hook. Br. Fl. V. S. 399.

Mehrere Colonien wurden in einer Probe von schmutzigem Schnee gefunden. Kommt sonst an feuchten Felsen zwischen Moosen in verschiedenen Ländern vor. Die Gattung *Nostoc* Vauch. ist für die Schneeflora neu. Allerdings soll nach DICKIE *N. aureum* auf dem grossen Treibeis im nördlichen Eismeer vorkommen (vergl. NARES, Voy. to the North Pol. Sea 1875—76, II., S. 61, cit. nach WARMING, Om Grönlands Vegetation, S. 129).

Da diese Art aber eine Meeresalge ist (vergl. RABENHORST, Fl. Eur. Alg. II., S. 165), so kam sie wohl nur zufällig auf dem Eis vor und ist sicher nicht auf Schnee oder Eis im Binnenlande zu finden.

5. *Isocystis* sp.?

Cellulis subglobosis, contentu pallide aerugineo, diam. 4 μ ; sporae non visae.

Einige kurze Fäden davon wurden in einer Probe von schmutzigem Schnee beobachtet. Da weder Heterocysten noch Sporen gesehen wurden, lässt sich die Alge nicht bestimmen. Auf Schnee ist vorher weder *Isocystis* Borzi noch *Anabaena* Wittr. beobachtet worden.

6. *Stigonema* sp.

Einige, anscheinend lebende Fragmente, die unbestimmbar waren, wurden in einer Probe von schmutzigem Schnee beobachtet. Auf Schnee war vorher *St. crustaceum* (Ag.) Kirchn. β *nivale* Wittr. gefunden.

Diatomaceae.

7. *Navicula* sp.

Aus Mangel an Abbildungswerken konnte ich die Art nicht bestimmen. Sie kam in mehreren Individuen in einer Probe schmutzigen Schnees vor. Auf demselben Substrat wurden vorher folgende Diatomaceen beobachtet: *Nitzschia tenuis* Sm. γ *parva* Rabenh., *Navicula Seminulum* Grun., *N. nodosa* Ehrenb., *Stauroneis minutissima* Lagerst. und *Epithemia Zebra* Kütz.

Chlorophyceae.

8. *Mesotaenium Berggrenii* (Wittr.) Lagerh.; syn. *Ancylonema*

Nordenskiöldii Berggr. β *Berggrenii* Witttr. Snöns Is flora, S. 113, t. 3, Fig. 18; *Mes. obscurum* Lagerh. Bidr. Sver. algfl., S. 51.

Lat. cell. 5—6 μ ; long. cell. 10—16 μ .

In mehreren Proben von schmutzigem Schnee nicht selten. Vorher gefunden auf dem Inlandeis in Grönland, auf dem Justedals-Gletscher in Norwegen und in einem Sumpf in Bohuslän in Schweden.

9. *Spirotaenia bryophila* (Breb.) Rabenh. Fl. Eur. Alg. III, S. 146; *Endospira bryophila* Breb. in Desmaz. Cr. de Fr. ed. II, Nr. 1654.

F. nivalis n. f.

Cellulis minimis, liberis (gelatina non consociatis); lat. cell. 5—6 μ ; long. cell. 12—13 μ .

In mehreren Exemplaren in einer Probe von schmutzigem Schnee. Die Gattung *Spirotaenia* Breb. ist für die Schneeflora neu. *Spirotaenia bryophila* (Breb.) Rabenh. kommt sonst an nassen Felsen in verschiedenen Ländern vor.

10. *Chlamydomonas sanguinea* n. sp.; Taf. XXVIII, Fig. 1—8.

Chl. macrozoogonidiis ovatis, 14—20 μ latis, 26—36 μ longis, ciliis binis, membrana crassa, gelatinosa, contentu sanguineo; cellulis vegetativis immobilibus globosis, sanguineis, membrana subcrassa lamellis binis, externa plus minusve gelatinosa donatis, germinando 8—32 cellulas ovaes evolventibus. Zygospora ignota. Diam. cell. veg. immob. 8—40 μ .

Hab. in nive aeterna vulcani Pichincha (Aequatoria) copiose.

11. *Chlamydomonas asterosperma* n. sp.; Taf. XXVIII, Fig. 9.

Chl. cellulis vegetativis immobilibus globosis, membrana subtenui, contentu lateritio, 8—24 μ in diam. Zygosporis globosis, 35—50 μ in diam., contentu lateritio, membranis ternis donatis, interna tenui, glabra, achroa, media stellata, pallide rubra, externa tenui, glabra, pallide rubra, germinando (more *Sphaerellae nivalis* (Bau.) Somm.) cellulas multas parvas globosas immobiles evolventibus. Zoogonidia ignota.

Hab. in nive aeterna vulcani Pichincha (Aequatoria) copiose.

12. *Chlamydomonas glacialis* n. sp.

Chl. cellulis vegetativis immobilibus globosis, membrana subtenui, contentu lateritio. Zygosporis globosis, lateritiis, 28—36 μ in diam., membranis binis donatis, interna tenui, glabra, achroa, externa costata, germinando (more *Sphaerellae nivalis* (Bau.) Somm.) cellulas multas parvas globosas immobiles evolventibus. Zoogonidia ignota.

Hab. in nive aeterna vulcani Pichincha (Aequatoria) copiose.

13. *Chlamydomonas tingens* A. Br. Verjüng. (S. 290) β *nivalis* n. var.; Taf. XXVIII, Fig. 11—14.

Var. macrozoogonidiis ovatis, 10—14 μ latis, 14—18 μ longis, membrana tenui instructis, puncto rubro nullo, ciliis binis, chromatophoro viridi, parietali, pyrenoide nullo. Zygosporis globosis, mem-

brana crassa, achroa, glabra, contentu lateritio vel lateritio et viridi, 24—30 μ in diam., germinando zoogonidia 8 evolventibus. Forsitan propria sit species.

Hab. in nive aeterna vulcani Pichincha (Aequatoria) parce.

Von der Gattung *Chlamydomonas* Ehrenb. war vorher mit Sicherheit nur eine Art, *Chl. flavovirens* Rostaf., als auf ewigem Schnee (in den Karpathen) vorkommend bekannt. Da von dieser Art nicht viel mehr als der Name bekannt geworden ist, so lässt sich nicht entscheiden, ob vielleicht eine der oben beschriebenen Arten mit dieser identisch ist. Eine auf dem Meereseis bei Qvannersvit (Nord-Grönland) gefundene Alge zieht WITTRÖCK (l. c. S. 113) mit ? zu *Chl. flavovirens* Rostaf. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass *Sphaerella nivalis* (Bau.) Somm. β *lateritia* Wittr. (auf ewigem Schnee auf Spitzbergen und im Schwedischen Lappland) eine Species der Gattung *Chlamydomonas* Ehrenb. ist. In rothem Schnee aus Amsterdamö (Spitzbergen) fand ich mit dieser Art zahlreiche Zellen (15 μ breit und 30 μ lang), die oval und mit längslaufenden Leisten versehen waren (vergl. LAGERHEIM's Snöfl. Lul. Lappm., S. 235); vermuthlich repräsentiren diese Zellen die Zygosporen von *Chlamydomonas lateritia* (Wittr.) Lagerh. Schliesslich bleibt noch zu entscheiden, ob nicht eine oder mehrere der von WITTRÖCK (l. c.) und mir (oben) im rothen Schnee gefundenen bluthrothen oder ziegelrothen Zellen mit dicker, gelatinöser Membran zur Gattung *Chlamydomonas* Ehrenb. gehören.

14. *Gloeocystis rupestris* (Lyngb.) Rabenh. Kryptfl. Sachs. S. 128; *Palmella rupestris* Lyngb. Hydroph. S. 207.

Diam. cell. 5 μ .

Zahlreich in einer Probe schmutzigen Schnees vorhanden.

15. *Gloeocystis vesiculosa* Naeg. Gatt. einz. Alg. S. 66.

Diam. cell. 4 μ .

Nicht selten in einer Probe von schmutzigem Schnee. Diese beiden Arten kommen sonst an feuchten Felsen vor. Die Gattung *Gloeocystis* Naeg. ist für die Schneeflora neu.

16. *Dactylococcus bicaudatus* A. Br. in Rabenh. Fl. Eur. Alg. III, S. 47.

Lat. cell. 3,5—8 μ ; long. cell. 18—35 μ .

In mehreren Proben von schmutzigem Schnee nicht selten. Kommt sonst an feuchten Felsen in verschiedenen Ländern vor. Die Gattung *Dactylococcus* Naeg. ist für die Schneeflora neu.

Die Zellspitzen scheinen klebrig zu sein, denn sehr oft findet man zahlreiche Exemplare, die mit der einen Spitze fest an den Sand- oder Lavapartikeln haften. Bei näherem Studium wird es sich wahrscheinlich herausstellen, dass diese Art von *Dactylococcus infusionum* Naeg. generisch zu trennen ist.

17. *Trochiscia nivalis* n. sp.; Taf. XXVIII., Fig. 23.

T. cellulis globosis, contentu viridi, 14 μ in diam., membrana tenui, aculeis minimis instructa, achroa.

Hab. in nive aeterna vulcani Pichincha (Aequatoria) parcissime.

Die Gattung *Trochiscia* Kütz. ist für die Schneeflora neu, wenn nicht *Pleurococcus vulgaris* Wittr. l. c. Tab. 3, Fig. 16, eine Art dieser Gattung sein sollte.

18. *Stichococcus bacillaris* Naeg. Gatt. einz. Alg. S. 76.

In einer Probe von schmutzigem Schnee in mehreren Exemplaren vorhanden. Neu für die Schneeflora. Kommt sonst an Mauern und Baumstämmen in verschiedenen Ländern vor.

19. *Stichococcus bacillaris* Naeg. β *fungicola* Lagerh. in Öfvers. af Kgl. Vet.-Akad. Förh. 1884, Nr. 1, S. 106.

Mit vorigem.

20. *Stichococcus flaccidus* (Kütz.) Gay in Dév. et class. Algues vertes, S. 79; *Ulothrix flaccida* Kütz. Spec. Alg. S. 349.

Lat. cell. 6—10 μ .

Sehr häufig (zusammen mit *Dactylococcus bicaudatus* A. Br. und *Gloeocystis rupestris* (Lyngb.) Rab.) in einer Probe von schmutzigem Schnee; selten in zwei anderen Proben. Neu für die Schneeflora.

Kommt sonst an Erde, Mauern, Felsen und Baumstämmen vor.

Jüngst hat GAY (l. c.) die aërophilen *Ulothrix*-(*Hormiscia*)-Arten von den wasserbewohnenden getrennt und zur Gattung *Stichococcus* Naeg. gezählt, wie mir scheint mit vollem Recht. Es erscheint dies um so mehr berechtigt als das Assimilations-Product der wasserbewohnenden Arten Stärke ist, während es bei den *Stichococcus*-Arten (im Sinne GAY's) ein anderer Stoff („Schleimtropfen“) ist.

21. *Raphidonema* nov. gen. Ulothrichacearum.

Thallus filamentosus, simplex, apicibus setiformibus. Fila septata, libera (non adnata), mucosae non involuta. Membrana non lamellata. Chromatophora singula, parietalia, laminaeformia, viridia, pyrenoidibus et granulis amylaceis carentia. Multiplicatio bipartitione vegetativa transversali florum.

R. nivale n. sp.; Taf. XXVIII, Fig. 15—21.

R. filis varie flexuosis, 3—4 μ latis.

Hab. in nive aeterna rosea vulcani Pichincha (Aequatoria) una cum *Volvocineis* variis.

Pilze.

22. *Chytridium Chlamydococci* A. Pr. Ueb. Chytr. S. 46.

An verjüngten Zellen von *Chlamydomonas sanguinea* Lagerh. in einer Probe von rothem Schnee. Vorher auf *Sphaerella nivalis* (Bau.) Sommerf. in den Berner-Alpen gefunden. Da die Sporangien noch jung waren, ist die Bestimmung nicht ganz sicher. Eigenthümlicherweise war dasselbe der Fall mit den von A. BRAUN beobachteten Sporangien.

Die kugeligen Zellen, welche BERGGREN (l. c. S. 295, Taf. V, Fig. 11) in den Zellen seines *Ancylonema Nordenskioeldii* beobachtete, dürften zu einer Chytridiacee oder Monadinee gehören.

23. *Selenotila* nov. gen. Hyphomycetum.

Fungus unicellularis, hyphis genuinis destitutus, gemmiparus. Cellulae (vel gemmulae) lunuliformes, continuae, achroae, solitariae vel in coloniā ramosam consociatae.

S. nivalis n. sp.; Taf. XXVIII, Fig. 24—28.

S. cellulis curvatis, apicibus elongatis, membrana tenuissima, glabra, 2—3 μ latis, 18—30 μ longis.

Hab. in nive aeterna rosea vulcani Pichincha (Aequatoria) una cum Volvocineis variis copiose.

Die systematische Stellung dieses Pilzes ist unsicher. Künstliche Cultur nicht gelungen.

Moose.

24. In einer Probe von schmutzigem Schnee wurden zwei vegetirende Moos-Protonemata gefunden.

WITTRÖCK (l. c.) fand vegetirende Moos-Protonemata im ewigen Schnee aus Fairhaven und Alkhornet (Spitzbergen) und Vallidalen (Schwedisch Lappland). Nach DE TONI (diese Berichte, 1889, Bd. VII, Heft 1, S. 28) soll die Schneeealgen-Gattung *Chionyphe* Thienem. (Akad. Leop. Carol. 1839) aus Moos-Protonematen bestehen. Es erscheint mir jedoch nicht unmöglich, dass sie zum Theil auch aus Pilzen besteht.

Thiere.

Zusammen mit den rothen Chlamydomonaden fand ich einige lebende Exemplare von *Philodina roseola* Ehrenb. (oder einer verwandten Art). Vorher von AGASSIZ und WITTRÖCK (l. c. p. 118, 119) im rothen Schnee beobachtet.

Die Algenflora des ewigen Schnees des Pichincha setzt sich aus 21 Arten zusammen, ist also an Arten fast ebenso reich wie jene des Vallidal in Schwedisch Lappland, welche nach den Untersuchungen von WITTRÖCK und mir 24 Arten enthält. Vergleichen wir die Schneefloren des Pichincha und des Vallidal, so finden wir, dass sie fast keine einzige Art gemeinsam haben, welches die verschiedene Zusammensetzung der Schneefloren beweist. Die Schneeflora im Vallidal ist durch den Reichthum an Desmidiaceen (9 Arten), jene des Pichincha durch den Reichthum an Volvocineen (4 Arten) charakterisirt.

Durch die Untersuchungen hauptsächlich schwedischer Forscher ist die Arten- (und Varietäten-) Zahl der Schnee- und Eisflora bis auf beinahe 70 gestiegen. Durch sorgfältiges Studium der bis jetzt nicht

oder nur oberflächlich untersuchten Schnee- und Eismassen wird sich die Anzahl der Gattungen und Arten ohne Zweifel noch vermehren. Viele der bisher bekannt gewordenen Schneeealgen (z. B. die Volvocineen) sind noch unvollständig bekannt, und es wäre natürlich von Interesse, den vollständigen Entwicklungsgang dieser Pflanzen zu kennen, die unter so eigenthümlichen Verhältnissen leben. Für diejenigen, die sich mit diesen Pflanzen beschäftigen wollen, will ich hier anhangsweise meine Erfahrungen über das Einsammeln und Studium der Schneeorganismen zusammenstellen.

Zum Einsammeln des Schnees bedient man sich am besten nicht zu kleiner Gläser mit weiter Oeffnung, die mit einem gut schliessenden Korkstöpsel versehen sind. Zunächst müssen die Gläser sorgfältig durch Spülen mit Alkohol und siedendem Wasser gereinigt und mit grossen Etiquetten versehen werden, auf welchen man Angaben über die Farbe des eingesammelten Schnees etc. machen kann. Da es nicht zu vermeiden ist, dass die Gläser beim Einsammeln des Schnees an der Aussenseite nass werden, so müssen die Etiquetten durch einen in Wasser unlöslichen Klebstoff befestigt werden. Zu jedem Glase macht man sich einen mit Watte gefütterten Beutel, um das Zerbrechen der Gläser und das Erwärmen des Schnees zu verhindern. Da die Flora naheliegender Schneemassen ganz verschieden sein kann, so muss man sich mit einer genügenden Anzahl Gläser versehen. Zum Einsammeln des Schnees nimmt man einen Löffel aus Eisenblech mit, dessen Kanten man vorher scharf geschliffen hat.

An Ort und Stelle angelangt, suche man nach Schneemassen (Firn), die eine rothe (blutrothe, rosenrothe oder ziegelrothe), grüne oder gelbe (pomeranzengelbe oder hellgelbe) Farbe zeigen. Ausserdem suche man nach Schnee, der mit Staub bedeckt ist. Mit dem Löffel kratzt man die Oberfläche des Schnees ab und füllt damit die Gläser. Oft ist der Schnee besonders reich an Organismen am Rande der Schneemasse, wo das Wasser abtropft. Hier sind gewöhnlich eine Menge kleiner Löcher im Schnee vorhanden, und in diesen sammeln sich die Organismen an. Ganz weisser (nicht bestaubter) Schnee enthält keine oder verschwindend wenige Organismen (abgesehen von Bakterien).

Die Schneeproben sollen vor dem vollständigen Schmelzen des Schnees mikroskopisch untersucht werden. Dabei sind die Sandpartikelchen, die im Schnee oft sehr reichlich vorhanden sind, sehr störend, besonders wenn man sich stärkerer Vergrösserung bedient, und dies ist fast immer nothwendig. Die grösseren Sandkörnchen müssen deshalb durch Schlämmen entfernt werden.

Es ist keine leichte Sache, die Schneeorganismen zu cultiviren. Lässt man sie einfach im Schmelzwasser, so werden sie in kurzer Zeit durch allerlei Pilze und Bakterien überwuchert, deren angeflogene Sporen im Schnee oft zahlreich vorhanden sind. Man muss deshalb

immer dafür sorgen, dass die Culturen durch Einlegen von Schnee oder Eis eine niedrige Temperatur haben, um die Entwicklung jener Saprophyten zu vermeiden. Nun wird man aber wohl meistens genöthigt sein, das Material weit entfernt vom Standort zu studiren, und z. B. auf einer längeren Reise mit der Eisenbahn im Hochsommer dürfte es oft mit Schwierigkeiten verbunden sein die Culturen bei niedriger Temperatur zu erhalten. Man theile deshalb das Material in drei Theile: einen Theil legt man in eine bewährte Conservirungsflüssigkeit ein, nachdem man vorher die Organismen durch Osmiumsäure fixirt hat, einen Theil trocknet man auf sterilisirtem Papier, und den Rest lässt man im Schmelzwasser. Die Zygosporen und die unbeweglichen vegetativen Zellen der Schnee-Volvocineen können Trocknen ertragen, ohne zu sterben¹⁾, und dasselbe dürfte auch mit anderen nivalen Pflanzen der Fall sein. Ueber das Cultiviren des getrockneten Materials habe ich keine Erfahrungen gemacht, stelle mir aber vor, dass der von REINKE²⁾ zum Cultiviren von Meeresalgen construirte Eisschrank sich zu diesem Zweck vortheilhaft gebrauchen lässt.

Schliesslich sei noch darauf hingewiesen, dass eine nähere Untersuchung von vergänglichen Schneemassen nicht ohne Interesse ist. Man kann auf diese Weise Aufschlüsse über die Verbreitungsweise der Süsswasseralgen erhalten, worüber nur äusserst wenig bekannt ist. Ich sammelte z. B. Schnee vom Feldberg in Baden (wo der Schnee nicht „ewig“ ist) und liess das Glas mit dem Schmelzwasser an einem sonnigen Platz stehen. In diesem Glase entwickelte sich *Conferva bombycina* (Ag.) Wille, *Rhaphidium polymorphum* Fres., *Apiocystis Brauniana* Naeg. und ein sehr kleines *Cosmarium*. Hieraus lässt sich wohl der Schluss ziehen, dass diese Algen durch den Wind verbreitet werden können und vielleicht auch, dass sie besondere Dauerzellen (für *Rhaphidium* und *Apiocystis* unbekannt) haben. Auf diese Weise könnte man auch ein günstiges, verhältnissmässig reines Material zu entwicklungsgeschichtlichen Studien erhalten, da dieser Schnee doch arm an entwicklungsfähigen Keimen sein dürfte.

Mikrobiologisches Laboratorium der Universität Quito,
22. August 1892.

1) WITTROCK, l. c., p. 86, 120.

2) J. REINKE, Das botanische Institut und die botanische Meeresstation in Kiel, p. 7 (Sep. aus Botan. Centralbl. 1890, No. 1 und 2).

Erklärung der Abbildungen.

Vergrößerung der Fig. 1—23: ZEISS, Obj. E, Oc. 2; Vergrößerung der Fig. 24—28: ZEISS, Obj. E, Oc. 2, ausgezogener Tubus.

Chlamydomonas sanguinea Lagerh. (Fig. 1—8).

Fig. 1, 2. Sich verjüngende unbewegliche vegetative Zellen.

„ 3. Der Inhalt der verjüngten Zelle hat sich in vier Portionen getheilt.

„ 4. Der Inhalt der verjüngten Zelle hat sich in acht membranumkleidete Zellen getheilt.

„ 5. Eine dieser Zellen, die durch das Verschleimen der Membran der Mutterzelle frei geworden ist.

„ 6—8. Schwärmer.

Chlamydomonas asterosperma Lagerh. (Fig. 9).

„ 9. Reife Zygospora.

Chlamydomonas sp. (Fig. 10).

„ 10. Eine unbewegliche vegetative Zelle (oder Zygospora?).

Chlamydomonas tingens A. Br. *β nivalis* Lagerh. (Fig. 11—14).

„ 11. Zygospora.

„ 12. Der Inhalt der verjüngten Zygospora hat sich in acht Schwärmer umgebildet.

„ 13. Schwärmer.

„ 14. Ruhender Schwärmer, dessen Inhalt sich in vier Tochtterschwärmer umgebildet hat.

Raphidonema nivale Lagerh. (Fig. 15—21).

„ 15, 16. Entwickelte Fäden.

„ 17. Ein Faden, der durch Abschnürung zwei Tochterfäden bildet.

„ 18. Tochterfaden gleich nach seinem Freiwerden.

„ 19. Tochterfaden im Auswachsen begriffen.

„ 20. Sich theilender Tochterfaden.

„ 21. Theilstück eines Tochterfadens, das im Auswachsen begriffen ist.

Mesotaenium Berggrenii (Wittr.) Lagerh. (Fig. 22).

„ 22. Zwei Zellen.

Trochiscia nivalis Lagerh. (Fig. 23).

„ 23. Eine Zelle.

Selenotila nivalis Lagerh. (Fig. 24—28).

„ 24. Eine freie Zelle.

„ 25. Zweizellige Colonie.

„ 26. Bildung einer dreizelligen Colonie.

„ 27, 28. Dreizellige Colonien.



Luyerheim. ex.

(C. Laue lith.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Lagerheim Gustaf v.

Artikel/Article: [Die Schneeflora des Pichincha. 517-534](#)