

Phyto-Plankton : das Phytoplankton einiger Hochseen Korsikas

Autor(en): **Huber-Pestalozzi, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich**

Band (Jahr): **3 (1925)**

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-306789>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das Phytoplankton einiger Hochseen Korsikas

Von G. HUBER-PESTALOZZI, Zürich

Mit einer Textabbildung und drei Tafeln

Eingegangen 21. März 1925

Vom pflanzengeographischen Standpunkte aus war es nicht ohne Interesse, anlässlich einer Sommerreise nach Korsika¹ im Juli und August 1923 eine Anzahl von Seen dieser grossen, bedeutenden und in botanischer Hinsicht so reichen Mittelmeerinsel auf ihre Schwebeflora zu untersuchen, zumal meines Wissens noch keine Angaben über die letztere vorliegen. Eine Reihe von Fragen lockte zum Studium dieser Seen, vor allem: Gibt es auf diesem an Endemismen so reichen Eilande vielleicht auch lokale Eigenarten hinsichtlich seines Phytoplanktons, und wie verhält sich dasselbe im Vergleich zur Schwebeflora der Süsswasserseen des Kontinents?

Die Insel Korsika besitzt eine Anzahl von Seen, die sich in zwei Gruppen scheiden:

I. Die Seen in der Nähe der Küste, besonders auf der Ostseite der Insel, ferner an der Nord- und Westküste im Unterlauf einiger Flüsse unmittelbar vor ihrem Eintritt ins Meer. Diese Seen, meist Lagunen, sind wenig tief und von ausgesprochen brackischem Charakter und werden als «Etangs» bezeichnet.

II. Typische Süsswasserseen. Diese — fast ausschliesslich auf einige hohe Gebirgsmassive beschränkt — befinden sich in ihrer Mehrzahl von 1700 m an aufwärts (Lac de Nino, 1743 m) und sind wegen des alpinen Charakters ihrer Umgebung als Hochseen, als Seen der alpinen Stufe, zu bezeichnen. Sie bilden hier, wie dies in Gebirgsmassiven häufig zu beobachten ist, grössere oder kleinere Seen-Gruppen. Die wenigen Solitärseen, die Korsika besitzt, trifft man fast nur in tieferen, subalpinen Lagen (z. B. Lac de Creno, 1203 m, bei Soccia).

¹ Die Reise wurde geleitet durch Herrn Prof. Dr. M. RIKLI, Zürich.

Die erwähnten Hochseen finden sich in folgenden Gebirgsmassiven, die in dem N-S streichenden zentralen Hauptgebirgszug liegen:

1. Im Gebiete des **Monte Cinto** (2707 m, höchster Berg Korsikas): ein kleiner Solitärsee, der Lac de Cinto, und am östlichen Abhang des Capo al Berdato (2581 m) drei kleine Seen.

2. Im **Monte d'Oro** (2391 m): ein kleiner See am Nordabhang des Gipfels (Le Lac d'Oro).

Da der Besuch dieser beiden Gebirgsmassive nicht im Reiseprogramm vorgesehen war, fiel die Begehung dieser Seen dahin.

3. Im Gebiete des **Monte Renoso** (2357 m) gibt es sieben kleine Seen, von denen ich die folgenden zwei besucht habe:

Lac de Vitalaca (a),

Lac de Bastani (b).

4. Im **Monte Rotondo** (2625 m) liegen ebenfalls eine grössere Zahl (etwa 10) Seen, von denen ich auch nur die folgenden zwei besuchen konnte:

Lac de Mélo (oder Mello) (c),

Lac de Capitello (d).

Von diesen vier Seen soll im nachstehenden die Rede sein.

* * *

a) **Der Lac de Vitalaca**, auf 1948 m ü. M., ein herrlicher Bergsee (siehe Tafeln), wird nach sechsständiger Wanderung von Bastelica aus erreicht. Etwa 250 m lang und 80—100 m breit, liegt er auf einem Talboden, der flankiert wird von den Abhängen steiler Höhenzüge, die dem Monte Renoso-Gipfel südlich vorgelagert sind. Der See muss ursprünglich beträchtlich, d. h. mindestens dreimal grösser gewesen sein; er ist vom Talhintergrunde aus verlandet (jetzt Alpweide) und gewissermassen gegen den Talausgang hin gedrängt, wo sich auch der Ueberlauf befindet, der Prünellibach, der in anfangs südlicher, dann südwestlicher Richtung in vielen kleinen Kaskaden gegen das Dorf Bastelica hinunterfliesst, um in den Golf von Ajaccio zu münden. Als konstanten Zufluss erhält der See vom Talhintergrund her zwei

Bäche mit Quellcharakter, und am rechten Ufer, hart am Wege, ergiesst sich in das Hinterende des Sees eine prächtige Quelle, deren Temperatur 5°C betrug.

Der See ist wenig tief; seine grösste Tiefe befindet sich längs des linken (S-) Ufers, anscheinend gegen den Talausgang hin. Das Ufer besteht hier aus Felsblöcken und grobem Felsgeröll, während auf der gegenüberliegenden Seite ein dichtes *Alnetum* (*Alnus viridis* D.C. ssp. *suaveolens* FIORI et PAOL.) bis an den See heranreicht. Wenig über dem See waren am südlichen Abhang (in nordexponierten Mulden) noch einige kleine Schneefelder anzutreffen. Die Wasserfarbe ist leuchtend blau-grün. Am rechten (N-) Ufer, längs des ganzen Weges, fiel im See eine etwa 20—30 cm breite, braunviolette Zone auf, die gebildet wurde durch eine (damals nicht fruktifizierende) *Mougeotia*, deren massige Ansammlungen sich ausserordentlich schlüpfrig anfühlten.

Die Wassertemperatur betrug an diesem Tage — 4. August 1923 — morgens 10 Uhr, an der Oberfläche 11°C (Ufernähe), in 1 m Tiefe $9\text{—}10^{\circ}\text{C}$; die Lufttemperatur im Schatten 28°C .

Eine Härteprüfung des Seewassers ergab: 2 französische Härtegrade (= 20 mgr CaCO_3 in 1 l H_2O). Also ein ausgesprochen weiches, kalkarmes Wasser.¹

Durch zahlreiche Horizontalzüge mit dem Wurfnetz von vielen Uferstellen (besonders dem tieferen S-Ufer) aus konnte ich folgende *Schwebeflora* feststellen:

Dominierend war die oben genannte *Mougeotia* spec. (Fadendicke $13\ \mu$, Länge der Zellen $156\text{—}195\ \mu$). Gegenüber dieser Zygnefallen erwiesen sich die übrigen Schweborganismen als weitaus weniger zahlreich. So die fadenförmige Desmidiacee *Hyalotheca dissiliens*, die nicht selten in sehr langen Fäden auftrat. Ziemlich häufig waren auch die Zickzackbänder der Diatomee *Tabellaria flocculosa* KG. var. *ventricosa* GRUN. und die Bänder der *Fragilaria virescens* RALFS. In jedem Präparate fanden sich auch sterile Fäden eines *Oedogonium* und einer

¹ 1 französischer Härtegrad = 10 mgr CaCO_3 in 1 l H_2O .

1 deutscher Härtegrad = 10 mgr CaO in 1 l H_2O .

1 deutscher Härtegrad = 1,78 französische H.-G.

10 mgr Glührückstand entsprechen 1 französischen H.-G.

Zygnema. Ebenso war *Binuclearia tatrana* WITTR. nicht selten. Eine auffallende Erscheinung war auch *Micrasterias americana* (EHRBG.) RALFS und zwar in zwei Varietäten, eine, die der *var. Boldtii* GUTW. und eine, die der *var. Lewisiana* WEST nahesteht. Den Typus selbst, mit seinem verlängerten Endlobus, habe ich nie zu Gesicht bekommen; er scheint also nur in den Varietäten vertreten zu sein (siehe S. 487, Abb. 1 und 2).

Vereinzelt liessen sich noch folgende *Desmidiaceen* feststellen: *Closterium intermedium* RALFS, *Cl. didymotocum* CORDA, *Euastrum Didelta* (TURP.) RALFS, *E. oblongum* (GRÉV.) RALFS, *E. ampullaceum* RALFS; *Micrasterias rotata* (GRÉV.) RALFS, *forma nova*; *Cosmarium Meneghinii* BRÉB.; *Staurastrum punctulatum* BRÉB. *forma minor* WEST; *St. alternans* BRÉB., *St. dilatatum* EHRB., *St. cuspidatum* BRÉB. *var. maximum* WEST, *forma nova*.

Weiterhin sind noch folgende vereinzelt vorkommende Chlorophyceen zu erwähnen: *Sphaerocystis Schroeteri* CHOD. (sowie *Sph.*-artige Coenobien), *Microspora pachyderma* (WILLE) LAGH., *Bulbochaete* spec. Von Blaualgen fanden sich hie und da Fäden der *Oscillatoria tenuis* KG. (5,2 μ dick), und auf einem *Scytonema*-Faden wucherten reichliche Zellen der Blaualge *Clastidium setigerum* KIRCHN.

Betrachtet man die Liste dieser Organismen genauer, so fallen verschiedene Eigentümlichkeiten auf. Fürs erste überrascht der kosmopolitische Einschlag dieser Flora. Die meisten dieser Algen sind bekannte Ubiquisten: *Hyalotheca dissiliens*, *Tabelaria flocculosa*, *Binuclearia tatrana* finden sich in vielen Hochseen des Kontinentes (letztere häufiger in etwas tieferen Lagen); auch *Sphaerocystis Schroeteri* und die hauptsächlich seichte Gewässer bewohnende *Microspora pachyderma* sind uns vom Festlande her vertraute Erscheinungen. Ein weiterer Vertreter dieser Schwebeflora, den wir ebenfalls aus vielen hochgelegenen kalkarmen Seen des Kontinentes kennen, ist *Micrasterias americana*; aber während diese Spezies z. B. in gewissen Berninaseen hauptsächlich in der typischen Gestalt festzustellen war, kommt sie im Vitalacasee in Varietäten (Lokalrassen) vor und zeigt somit ein übereinstimmendes Verhalten, wie in einigen kalkarmen Seen des Kantons Glarus in der Sernifitzzone (Verrucano), wo ich sie



Phot. Frau Dr. Huber-Pestalozzi

Lac de Vitalaca. Im Monte Renoso-Massiv auf 1948 m. Blick talauswärts nach Westen. Im Vordergrund links und an den Abhängen rechts *Alnus viridis* ssp. *suaveolens*. 4. VIII. 1923



Phot. Prof. H. C. Schellenberg †

Lac de Vitalaca. Blick talauswärts. Gegen den Beschauer zu der alte Seeboden (jetzt Alpweide), links ein Zufluss. 4. VIII. 1923



Phot. Prof. M. Rikli

Lac de Mélo

Im Massiv des Monte Rotondo, auf ca. 2000 m
Blick gegen den Talhintergrund (Süden). Im Vordergrund und an den Abhängen
emporsteigend: Erlen (*Alnus viridis* ssp. *suaveolens*). 8. VIII. 1923



Phot. G. Huber-Pestalozzi

Lac de Bastani. Im Massiv des Monte Renoso, auf etwa 2200 m über Meer. Blick gegen Osten.
An den Ufern Moränen. 4. VIII. 1923



Phot. Frau Dr. H. Huber-Pestalozzi

Lac de Capitello. Im Massiv des Monte Rotondo, auf etwa 2250 m über Meer. Blick nach Süden.
Kahles Felsbecken. Einige Schneezungen ragen bis ans Wasser. 8. VIII. 1923.

in ähnlichen plumpen, massigen, relativ kleinen Exemplaren feststellen konnte. Auch *Micrasterias rotata* ist uns vom Festlande her bekannt; hier tritt sie in einer grossen (neuen) Form auf (Länge 343, Breite 300 μ); die Sinus zwischen den Pol- und Seitenlappen sind nicht eng und parallel, sondern verbreitern sich stark gegen die Peripherie, sodass winkelartige Einschnitte entstehen. In der Bernina fand ich eine an diese korsische Form erinnernde, allerdings kleinere Form (260 : 208 μ) im Plankton eines kleinen Sees auf ca. 2500 m, N-Ausläufer der Diavolezza (siehe S. 487, Abb. 3).

Wenn man die oft zahlreichen Lokalformen von Algen so räumlich stark getrennter Gebiete vergleicht, bekommt man immer wieder den Eindruck, als hätten wir hier kleine «Schöpfungszentren» von Formen vor uns, wobei bestimmte Spezies in einer gewissen «möglichen» Variationsbreite an entsprechenden Orten der Erde alle «möglichen» Formen produzieren. Zu solchen Beobachtungen eignen sich besonders wegen ihrer prägnanten morphologischen Merkmale die Desmidiaceen, vor allem *Arthrodesmus*, *Xanthidium antilopaeum* usw. Bei dieser Betrachtungsweise braucht man nicht immer den für die Beantwortung mancher Fragen pflanzlicher Verbreitung so bequemen und in vielen Fällen wohl auch zutreffenden Transport durch wandernde Tiere (Vögel etc.) als Deus ex machina zu Hilfe zu nehmen.

Ohne auf alle erwähnten Desmidiaceen hier eingehen zu wollen, Formen, die grossenteils die kalkarmen Silikatgebiete bevorzugen, möchte ich nur noch auf das auffallende *Staurastrum cuspidatum* var. *maximum* (siehe Abb. S. 487, 4 a u. b) hinweisen, dessen planktisches Vorkommen von WEST (CARTER) (6) aus Grossbritannien erwähnt wird. Als weiteres Verbreitungsgebiet wird noch Skandinavien, Finmark, Deutschland und Paraguay angegeben. Ihr Vorkommen in Korsika ist bemerkenswert, besonders in einer, wie es scheint, bisher unbekanntem Lokalform.

Der Vitalacasee liegt in einem relativ reichen Desmidiaceengebiet; ausserdem hat er Teichcharakter. Je reicher die umgebende Desmidiaceenflora ist, desto reicher ist nach meinen Erfahrungen im allgemeinen auch die Zahl der in der Schwebeflora auftretenden Desmidiaceenspezies, wobei es sich, wie hier,

um wenige Euplankter, der Hauptsache nach um fakultative, oder gar nur um Tychoplankter handelt. Die Euplankter erscheinen auch hier in grossen, auffälligen Formen.

Was schliesslich noch das Massenaufreten der eingangs erwähnten *Mougeotia* anbetrifft, so ist ein solches in Hochseen schon öfter beobachtet worden. Auch SHANTZ (5) erwähnt eine derartige Feststellung sogar in einem 3625 m hoch gelegenen, teichartigen See des Pikes' Peak-Massivs in Colorado. Die Alge stammt aus der Uferregion und wird durch Wind und Wellenschlag ins offene Wasser hinausgetragen. In kleinen Seen ist ja überhaupt Uferzone und Region des freien Wassers nie deutlich abgrenzbar. Durch das dominierende Auftreten der *Mougeotia* wird sekundär das Bild der Schwebeflora stark verändert.

Endlich soll noch auf einige negative Merkmale, wie das Fehlen von *Ceratium hirundinella*, *Peridinium*, *Dinobryon*, der typischen Planktonkieselalgen wie *Asterionella*, *Tabellaria fenestrata*, *Fragilaria crotonensis*, *Cyclotella* und *Melosira* hingewiesen sein.

b) **Der Lac de Bastani** (siehe Tafeln). Ganz andere Verhältnisse ökologischer und biologischer Natur treffen wir hier an. Dieser grösste der Renoseseen liegt am östlichen Abhang unterhalb des Gipfels in etwa 2200 m Höhe auf einer plateauartigen Terrasse in einer anscheinend nur wenige Meter tiefen Wanne, deren grösste Länge etwa 400 m und grösste Breite etwa 200 m beträgt. Vom Lac de Vitalaca ist er in der Luftlinie etwa 3 km entfernt. Um vom Gipfel des Renoso zu dem See zu gelangen, steigt man wenig unterhalb desselben zuerst in einen steilen, karartigen, zum Teil noch mit grossen Schneehalden bedeckten Kessel hinab, an dessen erweitertem (östlichen) Rande sich der Bastanisee (und etwas weiter südöstlich in einer abermals kesselartigen Aushöhlung auf einer noch tieferen Stufe der kleine, dunkelgrüne Lac de Nielaccio) befindet. Die Ufer des Bastanisees werden durchwegs von grossen Urgesteinsblöcken und kleineren Felstrümmern gebildet, zwischen denen stellenweise sich magere Rasenstreifen ausgebildet haben. Höhere Vegetation fehlt sonst in der Umgebung vollständig. Die Wasserfarbe ist blaugrün, die Wassertemperatur — nachmittags 4 Uhr —

14° C, die Lufttemperatur 26° C. Der Härtegrad des Wassers betrug 1,5 französische Härtegrade. Zur Zeit der Begehung (Anfang August) war kein sichtbarer oberflächlicher Zu- oder Abfluss in Tätigkeit. Ein allfälliger Ablauf findet sich am östlichen See-Ende (im Hintergrund des Bildes).

Die Planktonmenge war — was für Hochseen typisch ist — äusserst gering, und der Einfluss von Schmelzwasser verriet sich in dem allerdings nicht sehr häufigen mineralischen Detritus. Hie und da Koniferenpollen.

Alle nachstehend erwähnten Planktonorganismen waren wenig zahlreich; der relativ häufigste Schweber war *Peridinium cinctum* EHRBG., eine sehr ubiquitäre Geisselalge, die im Hochgebirge des Kontinents neben *P. Willei* Huitf.-Kaas und einigen kleineren Peridineen am höchsten steigt. Dimensionen: 39—60 μ Durchmesser, die Ventralseite ist ziemlich stark konkav, sodass manche Zellen im Querschnitt ziemlich platt erscheinen. Die Individuen waren von dunkler Färbung. Vereinzelt tritt auch *Ceratium hirundinella* O. F. M. in einer recht schlanken Form auf (Länge 260, Breite 70 μ); die meisten Exemplare sind dreihörnig, einige zeigen einen Ansatz zu einem vierten Horn.

Von den wenigen Kieselalgenpezies ist vor allem die vom Festlande her so bekannte *Tabellaria fenestrata* KG. zu verzeichnen, deren Frusteln in zwei Formen vorkamen: in Zickzackbändern und in Sternform (*var. asterionelloides* GRUN). Länge der Frusteln der Bänder: 46,8—50 μ ; im achtstrahligen Stern: 65 μ (und 10,4 μ breit).

Ganz vereinzelt waren: *Fragilaria crotonensis* KITT. (Breite des Bandes: 75,5 μ), ferner *Tabellaria flocculosa* KG. *var. ventricosa* und *Synedra longissima* W. SM. *var. acicularis* MEISTER.

Interessant war auch hier wieder das allerdings spärliche Vorkommen zweier grosser, typischer Planktondesmidiaceen, wie wir sie ebenfalls vom Kontinent her kennen: *Gonatozygon monotaenium* DE BARY (Länge 185—266 μ , Breite 10,4 μ) und *Staurastrum gracile* RALFS.

Als Novität fand ich noch vereinzelt Zellen eines S-förmigen *Closterium*, das ich als *Clost. S-romanum* spec. nova beschrieben habe.¹

¹ Erscheint im Arch. f. Hydrobiol. 1925.

Endlich war noch der Kosmopolit *Sphaerocystis Schræteri* CHOD. festzustellen, in wenigen, achtzelligen Coenobien (daneben noch *Sph.*-artige Coenobien).

Das Plankton dieses korsischen Hochsees zeigt keine Besonderheiten; in seiner Struktur weist es durchwegs typische Kosmopoliten auf; es ist die Schwebeflora eines oligotrophen Sees, der ebensogut auch auf dem Kontinente sich befinden könnte. *Closterium S-romanum* G. HUBER ist als algologischer Nebenbefund zu deuten.

c) **Der Lac de Mélo (oder Mello)** (siehe Tafeln), einer der grössten der Hochseen des Rotondo-Massivs, liegt auf etwa 2000 m Höhe, auf der obersten, karartigen Stufe des langgezogenen Restonicatales. Die Umrisslinie seiner Ufer ist annähernd kreisförmig; die grösste Tiefe scheint im Zentrum und gegen das W-Ufer hin zu liegen. Von W. und O. erhält er je einen Zufluss, wovon jeder einem See entspringt, die, auf einer höheren Stufe eingesenkt, ebenfalls in karähnlichen Vertiefungen liegen. Der wichtigere Zufluss kommt vom westlichen See, dem Lac de Capitello, der als Bächlein, begleitet von einem System noch kleinerer Wasseradern, auf einem bescheidenen Delta in den Mélosee einmündet. Der von der O-Seite herkommende Zufluss entstammt dem Lac Rinoso und scheint (wie die kleineren Zuflüsschen vom Hintergrunde des Tales her) intermittierend zu sein. Es strömt ein ziemlich kräftiger Abfluss talwärts, der Restonicabach. Die Ufer bestehen, besonders auf der S- und der W-Seite aus anstehendem Granitfels; gegen den Talausgang hin (also nach N) mehr aus Gesteinstrümmern (Moränen). An verschiedenen Stellen trifft man schöne Rundhöcker. Besonders auf der W-Seite dehnen sich grosse Erlenbestände vom See aufwärts bis an den Fuss der Felswände. Das Wasser ist sehr klar. Morgens 6 Uhr war die Wassertemperatur von der Oberfläche bis in 1 m Tiefe 16° C (Lufttemperatur 17° C) im Schatten. Die Härte betrug 1 französischer Härtegrad. Trotzdem der See als «Forellensee» gilt, war das Plankton schon makroskopisch äusserst arm.

In den mikroskopischen Präparaten fand ich keine einzige typische Planktonspezies. Bemerkenswert war

das Vorkommen einiger Exemplare von *Micrasterias papillifera* BRÉB. var. *glabra* NORDST. (in einer Lokalform). Ihre Verbreitung ist sehr interessant: WEST (6) erwähnt einige Fundstellen in Schottland (äussere Hebriden usw.), sowie Irland; ausserdem noch N-Russland und Brasilien. Das Vorkommen in einem korsischen Hochsee muss festgehalten werden. *Scenedesmus obliquus* (TURP.) KG. und *Sc. bijugatus* (TURP.) KG. waren in vereinzelt Exemplaren festzustellen.

Ausserdem müssen noch zwei Organismen genannt werden, die ich nach einiger Zeit in einer nicht konservierten Wasserprobe aus dem Mélosee sich entwickeln sah. Erstens handelte es sich um spiralig eingerollte Fäden, die aus 4—8 spindelförmig gekrümmten Zellen bestanden, deren Chromatophor wandständig, bleichgrün und ohne Pyrenoid war. Die Länge der Zellen betrug 13—15,6 μ , die Dicke 2,6 μ , die Weite der Windung eines achtzelligen Fadens 26 μ . Die Zellkette scheint durch vegetative Zellteilung entstanden zu sein. Ich stelle diese Alge vorderhand in die Gattung *Gloeotila* KG. Eine Schleimhülle besaßen die beobachteten Fäden nicht (was bei dieser Gattung hie und da vorkommt). Da die Alge noch ungenügend studiert ist, will ich ihr keinen Speziesnamen zulegen. Vielleicht gehört sie in die Nähe von *Gl. contorta* CHODAT, unterscheidet sich aber von ihr (und den übrigen bekannten Spezies) durch die zugespitzten Zellenden. Sie mag vorderhand als *Gloeotila spec.* bezeichnet werden (siehe S. 487, Abb. 5 a, b Einzelzelle mit Chromatophor). — Die zweite Alge bestand aus *Dictyosphaerium*-artigen Zellen, die auf typisch dichotomisch verzweigten Gallertstielen sitzen (Zellen 4—5 μ lang, 2,6 μ breit, die Zellen sind elliptisch, bis fast kugelförmig, Länge 5, Breite 4 μ). Diese Zellaggregate waren jedoch nicht, wie bei *Dictyosphaerium*, in Gallerthüllen eingeschlossen. Die Alge muss noch weiter studiert werden.

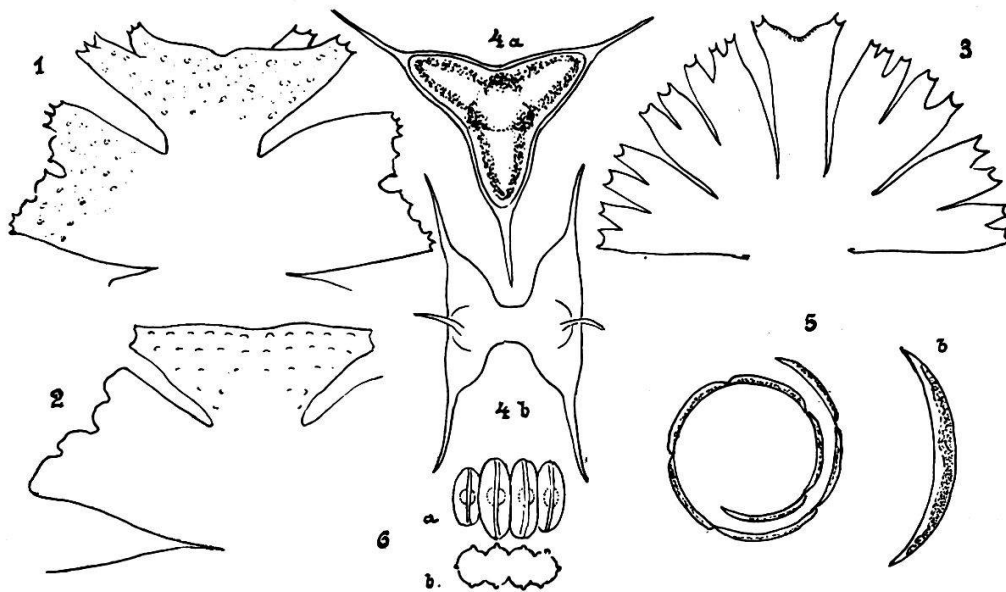
d) **Der Lac de Capitello** auf etwa 2250 m, der westlich über dem Lac de Mélo in einem wilden, von schroffen Gebirgszacken umgebenen und stellenweise schöne Rundhöcker aufweisenden Felskessel liegt, hat eine rundliche Wanne von ca. 250—300 m Durchmesser mit anscheinend zentraler Vertiefung. Steile, anstehende Granitfelsen bilden seine Ufer, dazwischen hie und da

eine Schutthalde und an einer flacheren Stelle am N-Ende ein schmaler Rasenteppich von wenig Meter Länge. Im Hintergrund, gegen S (also N-exponiert), ragen einige Schneezungen bis zum Ufer vor. Das Wasser des Sees ist tief blaugrün. Kleine Rinnsale ergiessen sich von den umgebenden Felsen in den See, dessen offener Ausguss am NW-Ufer, von einem kleinen *Alnetum* umstellt, sich zwischen steilen Felsen öffnet, um in vielen Kaskaden gegen den Lac de Mélo hinunterzustürzen. Die Wassertemperatur betrug morgens 10 Uhr — 8. August 1923 — in 1 m Tiefe in der Nähe des Nordufers 16°C , die Lufttemperatur im Schatten 29°C ; die Härte bestimmte ich zu 1 französischen Härtegrad.

Recht interessant ist die Schwebewelt dieses Hochsees. Ihre Menge ist gering (allerdings beträchtlicher als im Lac de Mélo, zu dem dieser See hydrographisch gehört); die Artenzahl ist keineswegs klein, doch spielt keine Spezies eine dominierende Rolle. Feiner mineralischer Detritus, mit Koniferenpollen, mischt sich in das mikroskopische Bild.

Ceratium hirundinella O. F. M. kommt, in geringer Individuenzahl, als kurze, plumpe Form vor, dreihörnig, mit Ansatz zum vierten Horn. Es fanden sich Individuen von der Grössenordnung $114,4/62,4\ \mu$, sowie $143/67,6\ \mu$; sie sind als *f. austriacum* ZEDERB. zu bezeichnen. Ferner war *Peridinium cinctum* EHRB. ($45,5\ \mu$ hoch, $42\ \mu$ breit) hie und da festzustellen; ausserdem noch eine sehr kleine *Peridinium*-Spezies. Von Kieselalgen war nicht selten eine *Melosira* spec. in schmalen ($7,8$ — $10,4\ \mu$), langen und kurzen Ketten vorhanden; daneben vereinzelt Zickzackbänder von *Tabellaria flocculosa* var. *ventricosa*. Als Tycho-plankter war hie und da ein Exemplar von *Eunotia glacialis* MEISTER (mit ihren kopfigen Enden, $140\ \mu$ lang, 12—13 Striche auf $10\ \mu$), zu finden.

Bemerkenswert war auch hier wieder das Auftreten einiger grosser, auffallender Desmidiaceen. Relativ häufig war *Micrasterias denticulata* BREB., zum Teil in typischen Exemplaren, zum Teil in Lokalformen, die sich der var. *angulosa* (HANTZSCH) W. u. G. S. W. und der var. *notata* NORDST. nähern. Es fanden sich Exemplare, deren eine Hälfte eine typische *Micrasterias denticulata* war, deren andere jedoch den Uebergang zur var. *angulosa* darstellte. Auf eine Beschreibung dieser Lokalrassen will ich



1. *Micrasterias americana* (EHRENBG.) RALFS, var. *Boldtii* GUTW., forma. Der Endlappen ist breit ausladend, kurz; die accessorischen Läppchen sind ziemlich stark ausgesprochen; die Seitenlappen sind unregelmässig gezähnt, und der Sinus zwischen beiden Hemicytien ist (im Gegensatz zur WEST'schen Fig. 6, Taf. 53, Bd. II der Monogr.) nicht eng und parallelrandig, sondern stark im spitzen Winkel geoffnet, wie beim Typus. Masse: 112/99 μ .
2. *Micrasterias americana* (EHRENBG.) RALFS, var. *Lewisiana*, forma. Der Polarlappen besitzt keine accessorischen Läppchen; die Seitenlappen sind gebuchtet, nicht gezähnt. Der Sinus zwischen den Hemicytien ist auch hier spitzwinkelig. Masse: 101,4:96,2. — Die Individuen sind plumper als das von WEST gezeichnete Exemplar. Verbreitung der var.: Wales, Vereinigte Staaten; der forma: Korsika (sowie im Verrucanogebiet des Kantons Glarus).
3. *Micrasterias rotata* (GREV.) RALFS, forma. Masse: 343:300 μ . Die Einschnitte zwischen den Haupt- und Nebenlappen sind mehr winkelig geoffnet, als beim Typus.
4. *Staurastrum cuspidatum* BRÉB. var. *maximum* WEST, forma *emarginata*. Während nach WEST die Seiten in der Scheitelansicht (a) beinahe gerade, bzw. nur schwach concav sind, findet sich hier eine starke Einbuchtung. Länge (ohne Stacheln) 33,8 μ , Breite 31,2 μ , Länge der Stacheln 14,3 μ . (Fig. b).
5. *Gloeotila spec.* a) Faden aus 8 Zellen bestehend, sehr blassgrün; b) Einzelzelle. Masse der Zelle: Lg. 13–15,6 μ , Br. 2,6 μ .
6. *Scenedesmus bijugatus* (TURP.) KG. var. nov. *costatus*. Die Zellen sind länglich elliptisch, 9–11 μ lang, 4 μ breit; die Mittelzellen besitzen eine Längsrippe, die Endzellen (in der Frontalebene, s. b) ausserdem noch eine 3. Rippe.

nicht eintreten; es zeigen sich eben auch hier die morphologischen Abweichungen, wie sie in anderen Desmidiaceengebieten beobachtet sind. — Daneben fanden sich wenige Exemplare von *Micrasterias americana* (EHRB.) RALFS, var. *acced. ad var. Boldtii* (forma), in plumpen Exemplaren, wie sie oben beim Vitalacasee beschrieben wurden. Ganz vereinzelt waren *Penium Libellula* (Focke) Nordst. var. *intermedium* Roy et Biss. (Länge 135, Breite 26 μ),¹ *Euastrum Didelta* (Turp.) RALFS, ferner *Closterium intermedium* RALFS, *Sphaeroszoma granulatum* Roy et Biss. und ein kleines *Cosmarium* spec., sowie *Staurastrum senarium* (EHRB.) RALFS (Lokalform), *St. punctulatum* Breb. (var.) festzustellen. Neben den gewundenen Fäden der *Microspora Lauterborni* Schmidle (10,4 μ dick), verdient noch Erwähnung: *Scenedesmus brasiliensis* Bohlín, sowie ein *Scenedesmus bijugatus* (Turp.) K.G., der in einer var. *nova costatus* auftrat (S. 487, Abb. 6 a, b). Als Zufallsfunde sind noch zu verzeichnen: Fragmente von *Stigonema* (? informe K.G.), *Clastidium setigerum* auf organischem Detritus und *Bulbochaete* spec.

Ein Ueberblick über die Schwebeflora dieses höchst gelegenen der vier untersuchten korsischen Hochseen ergibt, dass wir hier immerhin noch drei bis vier typische Planktonspezies — wenn auch in sehr reduzierter Menge — vor uns haben: *Ceratium*, *Peridinium* (2), *Melosira*; daneben einige fakultative Plankter wie *Tabellaria flocculosa*, *Scenedesmus obliquus*, sowie eine Anzahl von Tychoplanktern. Die grossen Desmidiaceen (wie *Micrasterias*) gelten nicht als typische Schweborganismen, spielen aber im hochalpinen See häufig die Rolle von solchen.

Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

1. Die vier untersuchten Hochseen Korsikas, die in der Höhenstufe von ca. 1950 bis ca. 2250 m in den beiden Urgesteinmassiven des Monte Renoso und Monte Rotondo liegen, zeichnen sich durch sehr kalkarmes Wasser aus; die Härte schwankt zwischen 1 bis 2 französischen Härtegraden.

¹ Geogr. Verbreitung nach West (6): Grossbritannien, Russland, Ceylon, Singapore (aber offenbar mancherorts übersehen!).

2. Während der Vitalacasee vom Talhintergrunde her stark verlandet ist, liegen die drei übrigen Seen in ausgesprochenen, zum Teil von Moränen abgedämmten Felsbecken.

3. Die Wassertemperatur des niedrigst gelegenen Vitalacasees (1948 m) beträgt (wohl infolge des Einflusses kalter Quellen), bloss 9—11° (Anfang August 1923), die der übrigen, höhergelegenen Seen 14° (Bastani) und 16° C (Mélo und Capitello).

4. Alle vier Seen besitzen eine Schwebeflora, die quantitativ recht gering ist; auch hinsichtlich der vorkommenden Arten handelt es sich um eine reduzierte Pflanzengesellschaft, deren Hauptvertreter sämtlich sehr bekannte Kosmopoliten von grosser horizontaler und vertikaler Verbreitung sind. Einige Desmidiaceen, die allerdings nicht als euplanktisch, sondern als fakultativ- und tychoplanktisch anzusehen sind, treten in Lokalrassen auf.

5. Von Geisselalgen sind folgende zu erwähnen: *Ceratium hirundinella*, in einer ziemlich schlanken, der *f. gracile* BACHM. sich nähernden, und einer kurzen, plumpen, mit *f. austriacum* ZEDERB. identischen Form, die erstere im Bastani-, die letztere im Capitellosee. Im Vitalaca und Mélo war *C. hir.* nicht nachzuweisen. — Ferner: *Peridinium cinctum*, das nur in den Seen zu finden war, wo auch *C. hir.* gedieh; im Bastani spielte es die Hauptrolle, im Capitello war es vereinzelt. Im letzteren See war noch eine zweite, kleine *Peridinium*-Spezies nachweisbar. (*Dinobryon*, die Bäumchenalge, die sonst noch etwa in hochgelegenen, kalkarmen Seen des Kontinentes [z. B. Berninamassiv] vorkommt, war in keinem der untersuchten korsischen Hochseen zu finden.)

Von Kieselalgen treten hervor: *Melosira* spec. im Capitello- und *Tabellaria fenestrata* (var. *asterionelloides*) im Bastanisee; daneben die fakultative Planktonalge *Tab. flocculosa*, die (mit Ausnahme des Mélo) in allen Seen nachzuweisen war (als var. *ventricosa*). *Fragilaria crotonensis* und *Synedra longissima* var. *acicularis* waren zwei Einzelfunde aus dem Bastanisee.

Die in alpinen Hochseen des Kontinentes ziemlich häufig anzutreffende Grünalge *Sphaerocystis Schroeteri* war nur im Vitalaca und Bastani in sehr geringer Individuenmenge aufzufinden; häufiger war *Binuclearia tatrana* im Vitalaca und *Sce-*

nedesmus im Mélo. — Bemerkenswert ist der für kalkarme Seen bezeichnende Reichtum an *Desmidiaceen*. Schon G. S. WEST¹ (6) hat immer hervorgehoben, dass die geologisch ältesten Gebiete im allgemeinen die desmidiaceenreichsten seien. Auf Grund meiner anderweitigen algologischen Studien aus verschiedenen Gebieten Korsikas kann ich dies (mit gewissen Einschränkungen) für Korsika bestätigen. Tatsächlich befinden wir uns hier der Hauptsache nach auf geologisch altem Terrain. In allen untersuchten Becken (sogar in dem planktonärmsten Mélosee) trat mindestens eine grosse Desmidiaceen-Spezies auffallend hervor: im Vitalaca waren dies: *Micrasterias americana*, *M. rotata* (forma), *Euastrum* (verschiedene Spezies), *Staurastrum cuspidatum* var. *maximum* (forma), *Hyalotheca dissiliens*. — Im Bastani: *Gonatozygon monotaenium* und *Staurastr. gracile*. — Im Mélo: *Micrast. papillifera* var. *glabra*. — Im Capitello: *Micrast. americana*, *M. denticulata*, *Euastr. Didelta*; *Sphaerozosma granulatum*.

6. Mit Ausnahme einer Varietät (*Scenedesmus bijugatus* var. *nova costatus*), einer *Gloeotila* spec. und einigen unbedeutenden Lokalrassen von Desmidiaceen sind in der Schwebewelt der untersuchten korsischen Seen keine besonderen Planktonorganismen gefunden worden, die als korsische Endemismen anzusprechen wären.

7. Die G e n e s e der korsischen Hochseen hängt mit dem G l a z i a l p h ä n o m e n zusammen. In Korsika ist eine Vergletscherung festgestellt (s. HOLLANDE [2] und den nach ihm zitierten LUCERNA, die von «Lacs glaciaires» sprechen). Stellenweise (z. B. im Rotondo-Massiv) sollen sogar vier Eiszeiten nachweisbar sein. Die Gletscher sollen allerdings nur im Gipfelgebiet und in den oberen Talstufen sich ausgedehnt haben, ohne sich ins Tiefland vorzuschieben. Rundbuckel, Moränen, Gletscherschliffe, diese klassischen Zeugen der Eiszeit, werden von allen (hier in Rede stehenden) Seen erwähnt; am Bastani-, Mélo- und Capitellosee fallen sie auch tatsächlich ohne weiteres auf.

8. Um noch der B e s i e d e l u n g s g e s c h i c h t e kurz zu gedenken, gelten wohl auch hier die Gesichtspunkte, die der Ver-

¹ Der WESTsche Satz bezieht sich hauptsächlich auf die typischen Desmidiaceenstandorte, weniger auf Seen; trotzdem gilt auch für diese mutatis mutandis die erwähnte Regel.

fasser (3) im Kapitel über «Die Schwebeflora (das Phytoplankton) der alpinen und nivalen Stufe» im «Pflanzenleben der Alpen» von C. SCHRÖTER, II. Auflage (4), vertritt. Die durch Gletschererosion und Abdämmung neugebildeten Becken, sowie die schon vor der Gletscherzeit präformierten, aber beim Abschmelzen der Gletscher sich öffnenden Wannen werden sich wohl zuerst mit Tychoplanktern der nächsten Umgebung, dann auch mit fakultativen und Euplanktern besiedelt haben, die durch passiven Transport (Wind, Vögel, etc.) eventuell aus der Tiefe verfrachtet wurden. Der Grundstock der Algenflora Korsikas, das ja nur partiell vergletschert war, dürfte ein sehr alter, auf alle Fälle «präglazialer», zum mindesten tertiärer sein. Bedenken wir ausserdem, dass Korsika noch im unteren Pliocän mit dem europäischen Festlande (Südfrankreich) durch eine «Brücke» verbunden war, dass sogar ein mächtiger mediterraner Landblock, die Tyrrhenis, dem Korsika angehörte, postuliert wird, und dass erst gegen das Ende des Pliocäns, also noch vor der Gletscherzeit, die Abtrennung Korsikas vom Festlande durch Versinken der «Brücke» erfolgte, so können wir einige auffallende Algenvorkommnisse in Korsika (z. B. Algen, die aus Skandinavien, Grossbritannien, überhaupt den Küstenländern des Atlantik gemeldet sind), besser verstehen. Es ist natürlich unmöglich, auf Grund des wenigen hier vorgebrachten Materials über diese wichtigen paläobotanischen Probleme weiter zu sprechen. — Bei der Verbreitung der Algen, speziell Korsikas, durch passiven Transport, muss auch an diejenigen Wandervögel (Strand- und Schwimmvögel) gedacht werden, die der wichtigen Zugstrasse vom Kontinente über Korsika-Sardinien nach N-Afrika (und zurück) folgen. Doch wissen wir auch über die Wirkung dieses Phänomens viel zu wenig.

9. Die Antwort auf die eingangs gestellte Frage, ob es in Korsika vielleicht lokale Eigenarten des Phytoplanktons gebe, fällt (wenigstens für die vier untersuchten Seen) *n e g a t i v* aus. Wenn wir auch aus den spärlichen Befunden nicht zu weitgehende Schlüsse ziehen dürfen, so wissen wir doch aus sehr zahlreichen Untersuchungen vom Kontinent, dass die Schwebeflora der Hochseen eine verarmte Tieflandsseeflora ist, dass sie eine «Facies» derselben darstellt. Nach diesen Erfahrungen bin

ich allerdings nicht mit weitgespannten Erwartungen an die Untersuchung der Seen Korsikas herangegangen. Die die schroffen Gegensätze der atmosphärischen Umgebung ausgleichende Wirkung des Wassers im täglichen, jahreszeitlichen und jährlichen Zyklus, zusammen mit dem chemischen Gehalte des Wassers (als Nährmedium etc.) beherrscht in weitgehendem Masse das Leben der Bewohner eines Sees und bestimmt so in erster Linie die Art und Weise der Zusammensetzung seiner Lebewelt.

10. Mit planktischen Süßwasseralgen ist es schwer, erspriessliche Pflanzengeographie zu treiben, besonders wenn es sich, wie bei den Hochseen, um Rudimente einer besser entwickelten Pflanzengesellschaft, wie sie in Tieflandsseen vorkommt, handelt, und wenn die Konstituenten fast lauter Kosmopoliten mit einer fast unbegrenzten Anpassungsfähigkeit sind. Allerdings gibt es auch Algen (wenn wir sie in ihrer Gesamtheit betrachten), die bestimmte Ansprüche (bezüglich Temperatur, Licht, organischen und mineralischen Nährstoffgehalt) an ihren Lebensort stellen — viele sind Kaltwasser-, Schnee- und Eisbewohner, Besiedler reissender Sturzbäche, warmen Wassers, überhitzter Tümpel; eine Anzahl bevorzugt höhere Lagen — so dass also nach dem Standorte doch bestimmte Algengesellschaften zu erkennen sind. Die Algen jedoch, die das sehr wechselnde Bild der Schwebewelt zusammensetzen, bieten einer speziellen Gruppierung in Einzeltypen nach den Gesichtspunkten der modernen Pflanzensoziologie grosse Schwierigkeiten. Erfolgversprechende Versuche an Seen der Ebene sind bereits im Gange; an den Hochseen mit ihrer an Spezies so reduzierten, an Individuen meist so verarmten und in ihrem Gesamtbilde so wechselnden Schwebeflora werden die angedeuteten Versuche wohl vorderhand noch vergeblich sein. Welch wechselnde Bilder hat uns doch die Schwebeflora der untersuchten Seen gezeigt, eine Erscheinung, die sich zwanglos in den Rahmen der uns vom Kontinente her bekannten Bilder einfügt. Mit solchen Rudera, die sich durch ihre kosmopolitische Verbreitung, ihren ubiquitären Charakter auszeichnen, lassen sich keine Systeme aufstellen, bei denen Begriffe wie Ortsbeständigkeit, Gesellschaftstreue und -stetigkeit (Konstanz) usw. die führende Rolle spielen.

Literatur

1. HACHETTE (Librairie, Paris), La Corse et l'île d'Elbe. 1922.
2. HOLLANDE M. D., Géologie de la Corse, in Bull. de la Soc. des sc. hist. et nat. de la Corse. 1918.
3. HUBER-PESTALOZZI G., Die Schwebeflora . . . in No. 4. — (1925).
4. SCHRÖTER C., Das Pflanzenleben der Alpen. Eine Schilderung der Hochgebirgsflora. III. Lief. — Zürich (Raustein) 1925.
5. SHANTZ H. L., A biolog. Study of the Lakes of the Pikes' Peak Region. — Preliminary Report. — Trans. Amer. Micr. Soc. XXVII. 1907.
6. WEST W. and WEST G. S., A Monograph of the Brit. Desmidiaceae. Vol. I—IV. 1904—1912, Vol. V by N. CARTER, London 1923.

Vierter Teil

Phyto-Palaeontologie und Florengeschichte

I.

Zur Frage der Vielgestaltigkeit, Herkunft, sowie des Aussterbens von *Brasenia purpurea* im europäischen Diluvium

Von WLADYSLAW SZAFER, Krakau

Mit zwei variationsstatistischen Diagrammen

Eingegangen 3. Februar 1925

Nachdem G. ANDERSSON (1) in Anschluss an die Arbeit WEBERBAUERS (10) die Meinung ausgesprochen hat, dass alle im Tertiär und Diluvium fossil aufgefundenen Reste von *Brasenia* (inkl. der Gattungen: *Carpolithes?*, *Cratopleura* und *Holopleura*) mit der rezenten Art *Brasenia purpurea* MICHX. identisch seien, hat das Interesse an der genaueren Untersuchung der fossilen *Brasenia*-Samen stark nachgelassen. Nach der Ansicht