© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

III.

Physiobiologische Beobachtungen an den Alpenseen zwischen dem Vigezzo- und dem Onsernonetal (1904).

Von Dr. Rina Monti, Privatdozentin in Pavia.

(Mit 7 Abbildungen.)

Die vier Alpenseen, von deren Fauna hier die Rede sein soll, bilden eine natürliche, der Lage nach aber ganz eigenartige Gruppe von Wasserbecken, die in dem Grenzgebiete liegen, welches sich zwischen dem Ossolatal gegen den Kanton Tessin hin ausbreitet. Dieses durchschnittlich 2000 m über dem Meere gelegene Grenzgebiet gehört noch zu Ossola (Provinz Novara, Hauptort Domodossola), obwohl seine Gewässer durch das südliche Onsernonetal in die Maggia nach der Schweiz abfließen, weil die wasserscheidende Kammlinie noch jenseits der politischen Grenze läuft; und zwar bildet diese Wasserscheide einen mächtigen, an der Pioda di Crana (2430 m hohen) gipfelnden Gebirgsstock, dessen vielfache Entwässerung nördlich und westlich durch den Isorno nach dem Tosatal, östlich und südlich durch den Onsernone resp. den Melezzo geschieht, deren vereinigte Gewässer dann in das Maggiatal und weiter in den Langensee bei Locarno einmünden. Es ist nun beachtenswert, daß dieser Melezzofluß von einer nord-südlichen in eine west-östliche Richtung bei S. Maria Maggiore umbiegt, wo derselbe dicht in die Nachbarschaft eines anderen, ebenfalls Melezzo genannten, aber in ost-westlicher Richtung nach der Tosa sich ergießenden Fluß kommt, so daß hier eine von den beiden Melezzotälern gebildete Gebirgseintiefung, d. h. eine echte Paßausbreitung, zustande kommt. Diese mit vielen malerischen Ortschaften erfüllte, durchschnittlich 800 m

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

über dem Meere gelegene. ziemlich lange und breite Eintiefung ist die sogenannte Vigezzo-Hochebene, wird aber gewöhnlich, wenn auch nicht ganz richtig, Vigezzotal genannt.

Wenn man nun vom Vigezzotal, oder besser gesagt, von der Vigezzohochebene kommend, den Moinopaß, eine 1980 m hoch zwischen der Vigezzo- resp. Onsernonetal gelegene Kammeintiefung überschreitet, so findet man gleich in der Nähe der Roggiaalp drei, am Fuße des steil abfallenden Abhanges der Scheggia di Moino nicht weit voneinander liegende Wasserbecken.[1]) Das erste, am Wege vom Moinopaß gegen die Roggiaalp befindliche, ist der Untere Pisolasee, der ungefähr 200 m SSO. von der Alp und in gleicher Höhe, d. h. 1900 m über dem Meere, liegt.

Ungefähr 20 m höher gegen WSW., dicht hinter der Roggiaalp, findet man ein zweites Wasserbecken, den Roggiaalpsee, der somit 1920 m hoch liegt. In einer noch 50 m höheren Stufe, und zwar mehr gegen SW., öffnet sich ein dritter Wasserspiegel, der Obere Pisolasee, in einer Höhe von 1970 m über dem Meere.

Ikonographisch sind die drei obengenannten Wasserbecken wie die Endpunkte eines fast gleichschenkligen Triangels gelegen, welches eine annähernd 200 m lange Basis von NW. (Roggiaalpsee) nach SO. (Unterer Pisolasee), und zwei 150 m lange, im SW. (Oberer Pisolasee) zusammenlaufende Schenkel besitzt.

Unterer Pisolasee.

Der Untere Pisolasee (auch Due Bocchesee genannt). hat einen subovoidalen Umriß von 60 m in westsüdwestlicher-ostnordöstlicher Richtung, und eine Breite von 30 m. Echte Zuflußquellen sind kaum sichtbar (es lassen sich nur Spuren davon wahrnehmen), außerdem wird der See von dem Ausflußbach des Oberen Pisolasee gespeist; er selbst aber besitzt einen eigenen Ausfluß.

[1]) Diese drei kleinen Alpenseen sind nicht eingetragen worden auf dem Meßtischblatt „Bagni di Craveggia“ (Maßstab 1 : 25000) des Bl. 16 des italienischen geographischen Institut, noch auf dem Meßtischblatt „Vergeletto“ (Maßstab 1 : 50000) des Bl. 502 im Siegfriedatlas des schweizerisch-eidgenossenschaftlichen topographischen Bureaus. Daher sind die von mir aufgenommenen topographischen Angaben nur als angenäherte zu betrachten. Dasselbe gilt für die Höhenangaben; diese wurden von mir mittels eines kompensierten Aneroïd-Barometers (von der Firma D. Bardelli aus Mailand) bestimmt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das kleine Wasserbecken ist im Gneis ausgehöhlt, besitzt aber eine enge, zum Teil aus nackten gröberen Gesteinstrümmern, zum Teil aus Rasen gebildete Uferzone, die mit Schlamm bedeckt ist. Über dem mit Moränenmaterial bestreuten westlichen Abhange ist viel Eriophorum und Schilf, sowie spärliches Buschwerk und Lärchenbäume zu sehen. Der See ist nur wenige Meter tief, die Wasserfarbe sieht wegen der reichen Grundvegetation grünlich aus. Die Wassertemperatur am 4. September, 3 Uhr nachmittags, nahe an dem sonnigen Ufer, erreichte 17,5° C., während die Luft-

Unterer Pisolasee.

temperatur im Schatten nur 17° betrug. Am Strand, zwischen den Wasserpflanzen, erblickte man zahllose Kaulquappen der bekannten Froschart *Rana muta* Laur., sowie eine Anzahl *Phryganidae*-Larven mit Gehäusen, *Ephemeridae*-Larven und kleine Wasserkäfer.

Da das Wasserbecken nicht groß war und mehr wie hundert Meter Hanfleine zu meiner Verfügung stand, konnte ich ohne große Schwierigkeiten den See umgehen und das Netz von einem Ufer zum anderen ziehen. Dieser horizontale Oberflächenfang gab mir gleich eine reiche Ausbeute von karminroten, großen, doch bei großer, makroskopischer Betrachtung nicht leicht zu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bestimmenden Krustern, neben anderen braunen, ebenso zahlreichen und sofort als Daphnien zu erkennenden Formen.

Weitere Fangversuche bewiesen mir, daß die pelagische Gesellschaft des kleinen Becken hauptsächlich, ja fast ausschließlich aus eben diesen Krustern zusammengesetzt war. Mit großer Überraschung erkannte ich bei näherer mikroskopischer Untersuchung, daß das wunderschön aussehende rote Krustentier eine in den kleinen Alpenseen äußerst seltene Art war, nämlich: *Heterocope saliens* Lilljeborg.

Bis jetzt nahm man an, daß die stattliche *Heterocope* zu denjenigen Kopepoden gehört, die nur in größeren Seen angetroffen werden. In der Tat, aus dem Gebiet südlich der Alpen wurde eine *Heterocope* von Prof. Pavesi im Luganersee (6), von Imhof im Comersee, im Lago Maggiore, in Lej Marsch, in Lej Nair und in Lej Furtschellas gefunden (4). Doch waren, während das Vorkommen von *Heterocope* im Luganer-, Comer- und Langensee von anderen Forschern bestätigt wurde (G. Burckhardt), für die eigentlichen südlichen Alpenseen keine genauere Angaben in der neuen Literatur zu finden. Manche Fachgenossen meinen sogar, daß in diesen Seen bei nur makroskopischer Betrachtung *Diaptomus laciniatus* (wegen seiner Größe) vielleicht irrtümlich für eine *Heterocope* gehalten wurde.

G. Burckhardt (1) betrachtet die *Heterocope* als eine exquisit pelagische Gattung der großen Seen, und Zschokke (19) in seiner ausgezeichneten Arbeit (Über die Fauna der Alpenseen) betrachtet die *Heterocope* als ein seltenes Vorkommnis in den Alpenseen.

Selbst bei meinen umfangreichen Beobachtungen in den vorigen Jahren habe ich (5) nie in den größeren Alpenseen des Aostatals und des Ossolagebietes ein Exemplar von *Heterocope* gefunden.

Desto wichtiger erscheint das Vorkommen dieser seltenen exquisit pelagischen Gattung in einem so kleinen, wenig tiefen Wasserbecken, wie der Untere Pisolasee ist.

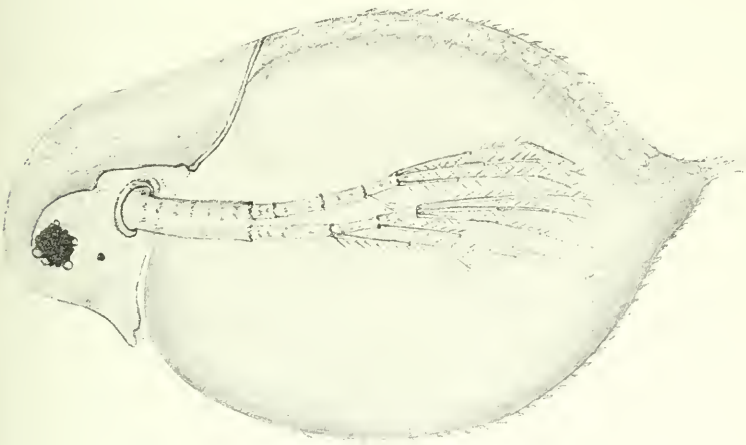
Hinsichtlich der *Heterocope* habe ich die Abhandlungen von Sars, De Guerne, J. Richard (2), Schmeil, G. Burckardt (1), A. Gruber (3) u. a. sorgfältig durchgesehen und konnte mich überzeugen, daß die von mir aufgefundene *Heterocope saliens* Lillj. nach ihren Merkmalen, Maßverhältnissen usw. der Beschreibung und den Abbildungen entspricht, welche A. Gruber von dieser

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schönen Art unter dem Namen *Heterocope robusta* G. O. Sars geliefert hat.

Meine sehr zahlreichen Exemplare sind rot mit einem Stich ins violette gefärbt: es waren Männchen und Weibchen, letztere aber ohne Eier, vorhanden.

Das Vorkommen von *Heterocope saliens* in diesem und in den nebenliegenden Wasserbecken ist, meiner Meinung nach, aus der topographischen Lage zu erklären. Da *H. saliens* in Lago Maggiore vielfach zu finden ist, so können durch das Val Onsernone talaufwärts ziehende Wasservögel das interessante Krustentier bis in die kleinen Alpenseen verschleppen. In der Tat bekam



Daphnia zschokkei nov. var. *vigezzina* ♀.

ich von den Sennern der Alpe Roggia den Bescheid, daß Wasservögel gar nicht selten am Ufer des Pisola- resp. des Roggiasees erscheinen.

Wie schon oben gesagt, war neben der *Heterocope* im Plankton auch eine sehr auffallend große und braune *Daphnia* sehr zahlreich vorhanden.

Auf Grund ihrer ganzen Organisation zeigt sich diese Art mit der *Daphnia zschokkei* sehr nahe verwandt, welche Th. Stingelin auf Grund einiger von Zschokke am Jardin du Valais (2610 m über dem Meere) gefundener Exemplare schon 1894 beschrieb (8).

Die von mir in »Lago Pisola inferiore« gefischte Form läßt sich wegen mancher, den Kaudalstachel, die Schalenbewaffnung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und anderer betreffender Eigentümlichkeiten (auch nach Dr. Th. Stingelin, der so freundlich war, seine Meinung mir mitzuteilen), nicht mit der typischen *Daphnia zschokkei* Stingelin, identifizieren.

Unter Zustimmung desselben Forschers werde ich die neue *Daphnia*-Form zwar nicht als eine neue Art, weil die Charaktere der *Daphnia*-Arten zu veränderlich, und noch einer allgemeinen Revision bedürftig sind, sondern als neue Lokalvarietät unter dem Namen *Daphnia zschokkei* Stingelin, var. *vigezzina* mihi beschreiben. Die wichtigsten Merkmale der Varietät *vigezzina* sind folgende:

♀ Körper: groß und kräftig, sepiabraun gefärbt, wenig durchsichtig, sehr breit in der Mitte, verjüngt sich allmählich kaudalwärts, nach dem geraden und langen Stachel zu. Die Länge des Körpers (ohne Stachel) beträgt zwischen 2,1 und 2,7 mm: während der Stachel für sich ungefähr ein Drittel der Körperlänge ausmacht. Z. B. bei einem 2,33 mm langen Exemplar mißt der Stachel 0,80 mm.

Der Kopf: ist viereinhalbmal in der Körperlänge (ohne Stachel) enthalten (d. h. das Verhältnis von Körperlänge zur Kopflänge beträgt ungefähr 4,5); er zeigt einen regelmäßig nach hinten gewölbten Dorsalrand, einen eingebuchteten Ventralrand und eine schwach vorspringende Stirn.

Das Rostrum ist ziemlich kräftig entwickelt.

Der Kopf ist durch eine sehr konstante und sehr deutliche, helle, dorsoventrallaufende Linie von der Schale getrennt, der Fornix ist stark ausgeprägt und reicht bis über das Auge.

Das Auge ist in der Mitte der Stirn gelegen, groß, unregelmäßig rund, besteht in einer reichen Pigmentmasse, aus welcher wenige und kleine Kristalllinsen hervorragen. Der Pigmentfleck (Nebenauge) ist sehr klein und rundlich, er steht näher dem Auge, als dem Rostrum. Die vorderen Antennen bleiben vom Rostrum bedeckt, aus diesen ragen nur die kurzen Sinneshaare hervor. Die hinteren Antennen, deren Länge $^2/_3$ von derjenigen der Schale beträgt, besitzen Zähnchen am distalen Ende der Glieder, und auf den Gliedern selbst stehen dörnchenartige, in ringförmigen Reihen gestellte Cuticularverdickungen.

Die Schalenklappen, $^1/_4$ länger wie breit (d. h. deren Breite $^3/_4$ der Länge beträgt) verjüngen sich nach hinten gegen den Stachel: doch vor diesem tragen sie einen schwachen Höcker.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Schalenskulptur ist deutlich, netzförmig, mit Hexagonalfeldern auf dem Rücken und dem Fornix, während auf dem übrigen Schalenteil viereckige Felder mit beinahe rechten Winkeln zu sehen sind. Der Schalenoberrand ist bis in die Nähe der hellen, dorsoventrallaufenden Linie, welche den Kopf von der Schale trennt, bedornt. Die Dornen des Dorsalrandes sind kräftig, kurz, etwas stumpf, kaudalwärts gerichtet, regelmäßig voneinander abstehend; nur gegen den vorderen Schalenteil werden sie etwas kleiner. Der Schalenunterrand trägt auf $^2/_3$ seiner Länge kräftige, kaudalwärts hingewendete, hinten enger aneinander stehende, vorne allmählich mehr voneinander abrückende Dornen.

Die Spina ist ganz gerade, steht auf der Längsachse des Tieres und ist ebenso gut bewehrt wie die Schalenränder: die Dornen sind hier sogar etwas kräftiger. Die Abdominalfortsätze besitzen keine gefiederten Borsten.

D. zschokkei nov. var. *vigezzina* ♂.

Das Postabdomen zeigt 13 scharf nach und nach abnehmende Zähne, von denen der erste der Endkralle parallel, die anderen aber mehr nach hinten gerichtet sind. Über der Zähne tragenden Basis verläuft eine Reihe von ganz kleinen Leistchen oder starren Börstchen, die in kleinen Gruppen angeordnet und durch sehr kleine glatte Zwischenräume getrennt sind. Die Leistchengruppen entsprechen ungefähr aber nicht genau den darunter stehenden Zähnen. Noch höher sind andere kleinere Leistchenreihen, deren Gruppenordnung etwas unregelmässiger ist. Die Endkralle trägt auf ihrem Dorsalrand zwei gegen die Mitte der Konvexität gelegene Dornen und am Ventralrand zwei der von Stingelin für *Daphnia zschokkei* beschriebenen und diesen ähnlichen Borstenkämme.

♂: Viel kleiner als das Weibchen, seine Körperlänge beträgt die Hälfte derjenigen des Weibchens, besitzt ebenfalls einen geraden nach hinten gewendeten Stachel, der ein Drittel der Körperlänge ausmacht.

Kopf ebenso hoch wie beim Weibchen. Stirn nicht so vor-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

springend; Ventralrand nicht mehr eigentlich konkav, sondern fast geradlinig, da das Rostrum stumpf ist.

Die ersten Antennen tragen am distalen Ende 7 Sinnesborsten und einen kräftigen, doch etwas kürzeren Dorn als die Riechborsten.

Das erste Glied der Ruderantenne zeigt in der Mitte eine deutliche Anschwellung. Die Schalen sind wie beim Weibchen bewaffnet.

Aus der angegebenen, sowie aus den hier beigegebenen Abbildungen geht hervor, daß die von mir gefundene *Daphnia*-Form viele Merkmale aufweist, die mit denen der *Daphnia zschokkei* Stingelin identisch sind. Doch wegen anderer Eigentümlichkeiten weicht meine Form von der Stingelinschen *Daphnia* ab: vor allem ist sie etwas schwächer als die typische Form: denn die Spina, welche bei *Daphnia zschokkei* Sting. kurz und stark nach oben gebogen ist, erscheint bei der var. *rigezzina* viel länger, geradlinig nach hinten gerichtet. Das Nebenauge steht nicht wie bei *Daphnia zschokkei* im Mittelpunkt zwischen Rostrum und Auge, sondern liegt viel näher dem letzteren. Der Ventralschalenrand ist bei *Daphnia zschokkei* »bloß an dem vor dem Stachel liegenden Höcker bedornt, von hier aus nach vorn zu ist das Labium internum des Schalenrandes mit langen, steifen Borsten besetzt.«

Bei der var. *rigezzina* ist der Schalenunterrand schon an dem niedrigen vor der Spina ventralwärts liegenden Höcker, und weiter kopfwärts bis gegen $^2/_3$ seiner Länge mit steifen, kräftigen, kaudalwärts gerichteten hinten einander genäherten Dornen bewaffnet. Beim Männchen ist die Tastborste der ersten Antenne kräftig und ziemlich lang, doch kürzer als die Riechstäbchen.

Die beschriebene Lokalvarietät der *Daphnia zschokkei* ist übrigens nicht nur der einzige Vertreter der Gattung; da, wenn auch in seltenen Exemplaren, doch auch noch eine andere Art, die *Daphnia longispina* (O. F. Müller) Sars, vorkommt.

Die im Unteren Pisolasee beobachtete *Daphnia longispina* besitzt die Hauptmerkmale der von Richard (7) in seiner »Revision des Cladocères« als typisch beschriebene Form, und weicht nur ab, indem ihr Dorsalrand viel weniger konvex als der Ventralrand erscheint.

Beide am Anfang September an demselben Fang gleichzeitig gefischte Arten — die *Daphnia zschokkei* var. *rigezzina* und die *D. longispina* enthielten keine Dauereier.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das gleichzeitige Vorhandensein beider Arten der typischen *Daphnia longispina* neben der *D. zschokkei* var. *vigezzina* scheint mir sehr beachtenswert: denn man kann nun nicht mehr ohne weiteres annehmen, daß die *Daphnia zschokkei* eine einfache Lokal- oder Temporalvariation der von *D. longispina* sei, wie manche Forscher behauptet haben.

In der pelagischen Fauna des Unteren Pisolasee sind noch andere Arten vertreten, die aber wegen ihrer kleinen Individuenzahl in der Zusammensetzung des Planktons eine sehr untergeordnete Rolle spielen. So fand ich *Chydorus sphaericus* O. F. M., von dem manche Exemplare 1—2 Dauereier enthielten: *Pleuroxus excisus* Fischer, typische Wintereier in der Schale tragend; *Alona affinis* Leydig. Bei fortgesetzter eingehender Untersuchung konnte ich noch einige wenige Individuen von *Cyclops serrulatus* Fischer ohne Eier, *Canthocamptus minutus* Claus, *Chironomus*-Larven und Nauplien konstatieren. Dagegen traf ich ziemlich zahlreich blaurötliche kleine Hydrachniden-Larven an.

Hinsichtlich dieses Fundes muß ich betonen, daß in allen während des Sommers 1903 von mir erforschten Alpenseen nur sehr wenige oder gar keine geschlechtsreife Wassermilben vorhanden waren, eine Tatsache, die in schroffem Gegensatz mit den reichen Fängen der vorigen Jahre und auch dieses Jahres 1904 steht; dies hängt wahrscheinlich mit den außergewöhnlichen Wetterverhältnissen des Sommers 1903 in unserem Gebiete zusammen.

Mittels des Zachariasschen Schlammsaugers sammelte ich Schlammproben des Grundes unweit vom Ufer, um damit auf diese Weise das littorale Bethon zu erforschen Dieses ergab mir eine Menge Diatomeen, unter denen sich folgende Spezies befanden: *Cymbella caespitosum* Ktz., *C. gracilis* Ehr. & Ktz., *Navicula serians* Breb., *N. cuspidata* Ktz. var. *alpestris* Brun., *Pinnularia viridis* Rob., *Stauroneis phoenicenteron* Ehr., *Tabellaria flocculosa* Roth, *Cyclotella operculata* Ag., *Melosira varians* Ag. Diese waren überwiegend. Nicht so zahlreich kamen vor: *Himanthidium polyodon* Brun., *Pleurosigma attenuatum* (W. Sm.), *Nitzschia acicularis* W. Sm., *Fragilaria mutabilis* Grün. *Odontidium hiemale* Lyngb., *Denticula elegans* Ktz. etc. Sehr zahlreich traten die Difflugien auf, d. h. *Difflugia globulosa* Leidy, *D. acuminata* Ehr., *D. corona* Wall., *D. pyriformis* Perty. *D. urceolata* Carter. und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Centropyxis aculeata Stein; seltener *Arcella vulgaris* Ehr., *Nebela collaris* Leidy, *Cyphoderia margaritacea* Schlumbg. und *Lesquereusia spiralis* Ehr. Dazwischen begegneten wir noch zahlreichen *Cosmarium Botrytis* Men. und *Staurastrum aculeatum* (Ehr.) Menegh., und noch manchen Exemplaren von *Cypris ophthalmica* Jurine.

Die auf dem Grunde der littoralen Region lebenden Organismen in einem so kleinen untiefen See vermögen uns ein hinlängliches Bild von dem gesamten Benthon desselben zu liefern.

Oberer Pisolasee.

Der Obere Pisolasee liegt, wie schon gesagt, gegen NW. talaufwärts, 70 m höher als der vorher beschriebene, also in einer Höhe von 1970 m über dem Meere. Der Wasserspiegel besitzt eine nahezu runde Form, deren maximale Länge ungefähr 60 m in westnordwestlicher-ostsüdöstlicher Richtung, die Breite 50 m erreicht. Das, wie das vorige, in Gneis eingesenkte Wasserbecken ist von hohen, schroffen, an ihrem Fuße mit Schutt umsäumten Felsen talaufwärts umgeben, und von abgerundeten Klippen taleinwärts umschlossen. Der steinige, nackte Uferrand ist nur hier und da mit spärlichen Gesträuchen und an den Abhängen mit einigen kränklichen Lärchen bewachsen. Das Wasser erscheint hell und durchsichtig; der sandige Untergrund besitzt in der Nähe des Ufers nur eine Tiefe von 50 cm, wogegen er in der Mitte des Beckens 2—5 m Wasser über sich hat. Der Wasserspiegel, obgleich auf vegetationslosem Grunde befindlich, bietet eine dunkelgrüne Farbe dar. Die Wassertemperatur war am 4. September, $14^1/_2$ Uhr, 15° C., während die Lufttemperatur 15° C. erreichte.

Auch dieser See entbehrt — ebenso wie der vorher beschriebene — sichtbarer Ernährungsquellen, besitzt aber einen nur zeitweilig vorhandenen Abfluß in den Unteren Pisolasee, weil sein Hochwasserstand sich nur einen halben Meter über den Niederwasserstand zu erhöhen vermag. Die Seefauna bekundet sich sogleich lange nicht so reichlich und umfangreich, wie diejenige des vorher beschriebenen kleineren Unteren See, und seine steinigen Ufer haben trotz meiner fleißigen Untersuchungen nur wenige Wasserkäfer geliefert.

Um die pelagische Tierwelt des Oberen Pisolasee zu erforschen, habe ich das Planktonnetz mehrmals von einem Ufer zum anderen gezogen, und allemal kam reichlich *Heteroscope saliens*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Lilljeborg vor, deren Farbe schön karminrot auf dem Rücken, rot-violett auf den Antennen und gelblich-weißlich an den Beinen erscheint.

Nach dem bloßen Augenschein zu urteilen, könnte man sagen, daß die ganze pelagische Gesellschaft des Oberen Pisolasee von der eben erwähnten Art zusammengesetzt war. Tatsächlich gewann ich, nachdem ich das Netz in verschiedenen Richtungen durch den ganzen See gezogen hatte, die Überzeugung, daß die im Unteren See so zahlreich angetroffenen Daphnien hier voll-

Oberer Pisolasee.

ständig fehlten. Nur bei sorgfältiger Untersuchung vermochte ich wenige Exemplare von *Chydorus sphaericus* O. F. Müller und *Pleuroxus excisus* Fischer, beobachten. Noch seltener erscheinen *Alona affinis* Leydig. Beide letztgenannten Arten trugen in einigen Exemplaren Wintereier. Etwas häufiger als im Unteren Pisolasee kommt hier der *Canthocampthus minutus* Claus und *Callidina elegans* Ehr. vor. Im großen und ganzen darf man aber sagen, daß die pelagische Tierwelt des oberen Pisolasees den Eindruck eines ganz monotonen Planktons machte.

Das Benthon ist reich an Diatomeen, arm an Rhizopoden, noch ärmer an Algen. Unter den Diatomeen erscheinen im feinen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sand des Grundes vorherrschend: *Surirella biseriata* Bréb., *Melosira varians* Ag., *Cyclotella operculata* Ag., *Cymbella caespitosum* Kütz., *Tabellaria flocculosa* Roth, *Fragilaria mutabilis* Grün, *Gomphonema constrictum* Ehr., *Cocconeis placentula* Ehr., seltener sind andere Arten, deren Namen in der Tabelle am Schlusse dieses Aufsatzes angegeben ist.

Neben den Diatomeen fand ich auf dem sandigen Grunde mehrmals *Micrasterias papillifera* (Kütz.) Ralfs, *Schizochlamys gelatinosa* A. Br., *Volvox aureus* Ehr., und sehr häufig *Centropyxis aculeata* Ehr. Die letztgenannte Art ist in zahlreichen Individuen vorhanden, während andere Rhizopoden, wie *Difflugia corona* Ehr., *D. globulosa* Leidy, *D. urceolata* Carter und *D. constricta* Ehr. neben den noch selteneren *Euglypha alveolata* Ehr., *Nebela collaris* Leidy, *Arcella vulgaris* Ehr., *Lequereusia spiralis* Ehr. nur bei fortgesetzten, sehr sorgfältigen Untersuchungen zu finden sind.

Von den halbmikroskopischen Gliederfüßern leben in der Grundzone *Cypris ophthalmica* Jurine, *Cyclocypris laevis* O. F. M., und unbestimmbare Hydrachnidenlarven. Von den Cladoceren waren nur Wintereier im Schlamm zu beobachten.

Aus den sämtlichen Untersuchungen ergibt sich für dieses Wasserbecken im Vergleich zu dem kleineren und untieferen Unteren Pisolasee eine auffallende Armut und ein kleiner, doch nicht zu vernachlässigender Unterschied in der Tierwelt. Die Armut betrifft nicht sowohl die Zahl der vorkommenden Arten, sondern die Menge der sie repräsentierenden Individuen; in der Tat, mit Ausnahme der im Plankton überaus reichlich vertretenen *Heterocope* und der sehr häufig auf dem Grunde lebenden *Centropyxis aculeata* sind die anderen Arten in sehr geringen Individuenmengen vorhanden.

Die meisten Spezies sind den beiden Seen gemein; doch im Oberen See erscheinen die im Unteren See fehlenden *Cyclocypris laevis, Euglyphea alveolata, Difflugia constricta*; während die in bedeutender Häufigkeit den Unteren See belebenden Daphnien und *Cyclops serrulatus* an Zahl zurückbleiben.

Roggia-Alpsee.

Der Roggia-Alpsee liegt unmittelbar talaufwärts hinter den gleichnamigen Alphütten, in einer Höhe von 1920 m über dem Meer, der in westnordwestlich-ostsüdöstlicher Richtung, 70 m

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lang resp. 30 m breit, im Gneisgestein, wird talaufwärts von den an ihrem Fuße mit Schutt bedeckten Felswänden umrahmt; gegen die Alphütten aber von einem abgerundeten, mit Wiesen bedeckten, zum Teil felsigen, zum Teil moränenartigen Walle abgeschlossen.

Die Uferzone wird also großenteils von groben Gesteinstrümmern gebildet; und nur an den beiden Endpunkten der größeren Seeachse wird sie wegen einer eindringenden Aufschüttung moorig und schlammig; so daß hier eine reichliche Vegetation von *Eriophorum scheuchzeri* gedeiht.

Roggia - Alpsee.

Dieses eine Maximaltiefe von nur 2 m in der Mitte besitzende Wasserbecken bietet eine tintenschwarze Wasserfarbe dar, sieht aber, gegen die auf dem Grunde mit Algen bestandene Randzone betrachtet, aschgrau aus. Dieser See wird von kalten, in seiner Mitte entspringenden Quellen ernährt; derselbe besitzt auch einen kontinuierlichen Abfluß. Seine Wassertemperatur wurde am 4. September zu 13,5 bis 14,2° C. gefunden, während die Lufttemperatur 15,3° C. betrug.

In der Uferzone viele Kaulquappen von *Rana muta* Laur. Im übrigen lieferte der Fang mit dem kleinen Netz sofort reichlich Material, und man konstatierte gleich auf den ersten makro-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

skopischen Blick, daß das Wasser von kleinen weißen, rosaroten, braunen, lebhaft sich bewegenden Tierchen stark belebt war. Die mikroskopische Untersuchung des frischen, in der pflanzenbewachsenen Uferzone gemachten Fanges ließ mich eine Menge lebendiger Protisten erkennen.

In der Nähe der Wasserpflanzen dominiert an Individuenzahl *Stentor viridis* Ehr. neben *Oxytricha pellionella* O. F. M.; dazu gesellen sich *Euglena viridis* Ehr. und *Phacus pleuronectes* O. F. M. Etwas weiter (nicht fern von den kalten Quellen) erscheint *Urocentrum turbo* Müll. Wo der ganze Boden vollständig von Sumpfpflanzen überwuchert war, begegnete ich neben *Volvox aureus* Ehr. sehr zahlreichen Algen, z. B.: *Ulothrix subtilis* Kütz., *Raphidium polymorphum* Fres., *Eremosphaera viridis* De Bary, *Spirogyra communis* Ralfs, *Closterium acerosum* Ehr., *Pleurotaenium nodulosum* D. By., *Staurastrum gracile* Ralfs, *Micrasterias papillifera* (Kütz.) Ralfs, *M. truncata* Bréb., *Euastrum elegans* Kütz., *Cosmarium Botrytis* Men.

Im Schlamm des Bodens, der mittelst des Zachariasschen Saugapparats gesammelt wurde, könnte ich eine Fülle von Diatomeen und Rhizopoden feststellen. Von den Diatomeen erscheinen an Individuenzahl überwiegend: *Gomphonema constrictum* Ehr., *Epithemia argus* var. *alpestris* (W. Sm.) Br., *Cymbella variabilis* Wartm., *Navicula laevissima* Ktz. & Grun., *Pinnularia borealis* Ehr., *Surirella helvetica* Braun; während andere Arten wie *Denticula elegans* Ktz., *Stauroneis phoenicenteron* var. *lanceolata* Ktz., *Fragilaria virescens* Ralfs u. a. nicht so reichlich vorhanden sind.

Zwischen den Diatomeen und an den Pflanzen des Bodens kriechen viele Wurzelfüßer herum: *Arcella vulgaris* Ehr. ist nicht gerade häufig, dagegen sehr zahlreich kommen die Difflugien vor: *D. globulosa* Leidy, *D. pyriformis* Perty, *D. urceolata* Carter, *B. acuminata* Ehr., *B. corona* Wall., *B. spiralis* Leidy, neben *Euglypha alveolata* Ehr.; an diesen Orten schließen sich weiter, bezüglich ihrer Menge jedoch sehr zurücktretend, *Hyalosphaenia lata* F. E. Schultze, *Cyphoderia margaritacea* Schlumb. an.

Wo die Gewässer mehr sumpfig sind, tritt häufig *Nebela collaris* Leidy auf.

Unter den Uferbewohnern sind besonders *Pleuroxus excisus* Fischer und *Chydorus sphaericus* O. F. Müller zu erwähnen. Die Exemplare beider Arten sind nicht zahlreich vorhanden: manch-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mal kommen Weibchen mit Wintereiern vor. *Chydorus sphaericus* weist hier eine kleine, doch beachtenswerte Abweichung in seinen bekannten Merkmalen auf: die Schalenskulptur bietet nämlich anstatt der bekannten, auch von mir bei Exemplaren aus anderen Seen beobachteten, regelmässigen hexagonalen Felderzeichnung eine sehr unregelmäßige Polygonalfelderung dar; die Grenzlinien der Polygone sind darum auch nicht gerade, sondern gekrümmt, und die einzelnen Feldchen erscheinen grob granuliert.

Dagegen zeigt *Pleuroxus excisus* eine aus länglichen Sechsecken gefelderte Schale, so wie sie Stingelin in seinen »Cladoceren der Umgebung von Basel« (9) beschrieb und abbildete; bei meinen Exemplaren tritt jedoch die Längsstreifenbildung der einzelnen Feldchen viel gröber und stärker auf.

Wo der See seichter und das Wasser trübe war, begegnete mir zum erstenmal in einzelnen weiblichen und männlichen Individuen *Moina brachiata* Jurine; daneben *Cyclops strenuus* Fischer, der bekanntlich bis jetzt als die gemeinste *Cyclops*-Form der Alpen betrachtet wird. Hier fand er sich aber nur in wenigen jungen Exemplaren. In der littoralen Zone, zwischen den untergetauchten Moosen kehrte auch die *Daphnia longispina* in zahlreichen großen weiblichen, selteneren kleineren männlichen Individuen wieder. Außerdem sind noch andere kleine und junge *Daphnia*-Formen zu erwähnen, die gewiß zur *longispina*-Gruppe gehören, doch keine genügend entwickelte Merkmale besitzen, um dieselben zur eigentlichen *longispina* oder zur *zschokkei* var. *rigezzina* rechnen zu können.

Das limnetische Gebiet wird reichlich belebt von *D. zschokkei* Stingelin var. *rigezzina* und *Heterocope saliens* Lilljeborg, darunter mengen sich andere Elemente, wie das in den Alpen weitverbreitete Rotatorium *Anuraea cochlearis* Gosse, neben *Euchlanis triquetra* Ehr. und *Gastropus stylifer* Imhof; die schon erwähnten Diatomeen *Staurastrum* und *Fragilaria*, einzelne *Volvox* und *Chydorus*.

Der Hauptbestandteil des Plankton ist aber auch hier aus einer ungeheuren Menge von *Heterocope* zusammengesetzt: die *Heterocope* erscheint diesmal blaß-violett gefärbt; die nicht reichlich vorhandene var. *rigezzina* der *D. zschokkei* Sting. wurde manchmal in Eierbildung angetroffen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Daneben muss in zweiter Linie noch auf eine Reihe von Arten, die meist auf dem Grunde des seichten Sees leben, und nur vereinzelt im Plankton vorkommen (tycholimnetisch nach Pavesi) hingewiesen werden. Hierher gehören *Alona affinis* Leydig, von welcher nur weibliche (manchmal Wintereier tragende) Exemplare erscheinen; dann *Alona Leydigii* Schödler (nur ♀), *Canthocamptus minutus* Claus und zwei in der Littoralfauna sehr weit verbreitete Ostracoden *Candona candida* O. F. M. und *Cyclocypris laeris* O. F. M. Das Limnobion des Roggia-Alpensees erscheint somit aus relativ zahlreichen Arten zusammengesetzt: er stellt sich wegen seines Formenreichtums an die Spitze der ganzen Seengruppe. Die offene sonnige Lage des eben geschilderten Seebeckens, die hohe Temperatur seines Wassers, die günstige Gestaltung von Ufer und Untergrund, namentlich aber der Pflanzenreichtum des Gestades, sowie die Durchwachsung des ganzen Sees mit Algen lassen wohl die reiche Bevölkerung desselben erklärlich erscheinen.

Panelattesee.

Am 27. September vorigen Jahres stieg ich von der Vigezzo-Hochebene am San Pantaleonepaß (auch Fontanalbapaß genannt), die westlichste und höchste Kammeintiefung (2032 m über dem Meere) gegen das Onsernonetal, hinauf und erreichte nach einem kurzen Wege in nordwestlicher Richtung die Ufer des in einer Höhe von 2048 m malerisch gelegenen Panelattesees.

Die unregelmäßige Seefläche hat ungefähr eine Länge von 130 m in nordwestlich-südöstlicher Richtung, und eine Breite von 110 m. Die Seeufer sind niedrig; gegen SW. reicht an den See eine aus der Furka herabkommende Schuttmasse; gegen SW. ist die Uferzone mit Vegetation (darunter reichliche *Eriophorum*) besiedelt. Jene fast nackte, mit spärlichen Distelstauden bedeckte Schuttmasse liegt am Fuße von 4 hohen Gesteinswänden, welche den schroffen nordöstlichen Abhang bilden, welcher sich von dem Pioda di Crana genannten sattelähnlichen Kamme herabzieht. Die niedrige, zum Teil sumpfige und nur einige Dezimeter breite Litoralzone geht langsam in Schutt- resp. Moränenabhänge über. In diesem See konnte ich regelmäßige Beobachtungen anstellen mit einem mir von Prof. P. Pavesi gütigst zur Verfügung gestellten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tragbaren Boote,[1]) so daß es mir außerdem möglich war, eine Reihe von bathymetrischen und thermometrischen Messungen vorzunehmen.

Die Tiefe des Wasserbeckens längs der ostwestlichen Mittelachse wurde in einem Abstande von ungefähr 20 m vom westlichen Ufer 3,5 m gemessen; näher am Ufer nahm dieselbe bis 4,5 m zu. Der Seeuntergrund ist sandig, allerdings mit Gesteinsschutt; das höchst durchsichtige Wasser bietet eine tief grünlichblaue Farbe dar. Die Wassertemperatur habe ich an der Ober-

Panelattesee mit meinem Bootsträger.

fläche 10° C., in einer Tiefe von 4 m dagegen zu 6° C. gefunden, während die Lufttemperatur im Schatten 14° C. war.

[1]) Der von mir benutzte tragbare Kahn besteht aus doppelter, geteerter, wasserdichter Leinwand. Er besitzt einen geschlossenen Luftraum und hölzerne Rippen. Sein Gewicht beträgt mit Rudern und Rudergabeln 25 Kilo, kann sehr leicht fächerartig geschlossen und auf den Schultern einer einzigen Person ohne besondere Schwierigkeiten getragen werden, wie aus der beigegebenen Abbildung zu ersehen ist. Die Länge des Fahrzeuges beträgt 2 m; seine Breite, wenn geöffnet, 1 m; er läßt sich leicht zu Wasser bringen und lenken; sein Vorzug besteht darin, daß man sich seiner ganz sicher auch bei windigem Wetter bedienen kann. — Die bekannte Firma Pietro Barglietto in Varazze (Ligurien) hat dieses kleine Boot nach den Angaben des Prof. Pietro Pavesi (Pavia) für den Preis von 270 Lire gebaut.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Sichtbare Zuflüsse sind bei diesem Becken nicht vorhanden; der See soll — heißt es — teils direkt durch Niederschläge, teils durch unterirdische Quellen gespeist werden. An derartige Quellen läßt sogleich die Tatsache denken, daß der See einen permanenten Abfluß besitzt, der als Quellbach der südlichen Onsernone gelten darf. Die Schwankung des Wasserspiegels beträgt nur einige Dezimeter, wie aus der Farbe der Ufersteine zu erkennen ist.

Am Ufer des Panelattesees konnte ich nur Kaulquappen von *Rana muta* Laur. und *Phryganiden*-Larven sammeln, aber hinsichtlich der pelagischen resp. der Lebewelt des Grundes hatte ich die Möglichkeit, mit Hilfe des Pavesischen Kahns methodische Fänge mit Netz und Käscher auszuführen.

Nicht weit von den Ufern, besonders wo diese sumpfig erscheinen, finden sich in stattlicher Vertretung vor: *Chironomus-*, *Corethra-*, *Hydrachniden*-Larven, manche Rädertiere wie *Euchlanis triquetra* Ehr., *Callidina elegans* Ehr. und *Philodina tuberculata* Gosse, einige Ostrakoden wie *Cyclocypris laevis* O. F. M. und *Candona candida* O. F. M. ein.

Ein Teil des frisch gesammelten Materials wurde lebendig mit nach Hause genommen und noch am Tage der Exkursion selbst mit Hilfe des Mikroskops untersucht. Dadurch gelang es, noch einige Monaden, *Euglena acus* Ehr., *E. viridis* Ehr., *Volvox aureus* Ehr., *Amphileptus anser* Ehr. und eine zahllose Menge von *Stentor viridis* Ehr., neben selteneren *Peridinium tabulatum* Ehr. zu erkennen.

Der Boden des Seebeckens ist großenteils mit feinem Schlamm bedeckt und dort sind Diatomeen und Wurzelfüßer reichlich vertreten. Unter den Diatomeen erscheinen in größerer Individuenzahl *Surirella splendida* Ehr., *S. orata* Ktz., *Melosira varians* Ag., *Gomphonema dichotomum* Ktz., *Tabellaria fenestrata* Lyngb.; andere Arten wie *Diatoma tenue* Ag., *Nitzschia amphioxys* Ehr., *Cymbella variabilis* Wartm., *Stauroneis phaenicenteron* Ehr., *Fragilaria virescens* Ralfs, *Navicula crassinervis* Bréb., *Pinnularia divergens* W. Sm., u. a. sind nicht so zahlreich vorhanden.

Wo der Seeboden mit Pflanzen bewachsen ist, fand ich eine Unmenge niederer Algen und dazwischen *Micrasterias papillifera* (Kütz.) Ralfs, *Closterium cornu* Ehr., *C. acerosum* Ehr., *Cosmarium Botrytis* Men., *C. margaritiferum* Men., *Xanthidium armatum* Bréb.,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

X. aculeatum Ehr., *Arthrodesmus convergens* Ehr., *Staurastrum senarium* (Ehr.) Ralfs var. *alpinum* Raub., *S. furcigerum* Bréb., *S. aculeatum* (Ehr.) Menegh.

Von Rhizopoden sind *Arcella vulgaris* Ehr., *Centropyxis aculeata* Ehr., *Cyphoderia margaritacea* Schlumbg., *Lequereusia spiralis* Ehr., *Difflugia globulosa* Duj., *D. pyriformis* Perty, *D. acuminata* Ehr., *Euglypha ampullacea* H. & L. als reichlich vorhanden zu erwähnen.

Die hervorragende Eigenschaft des hiesigen Planktons ist

Panelattesee-Bootfahrt.

sein ungeheurer Reichtum an *Heterocope saliens* Lilljeborg, welche in diesem See durch lebhaft karminrot gefärbte männliche und weibliche Individuen vertreten ist. Außer durch *Heterocope* wird die pelagische Gesellschaft noch von *Melosira*, *Diatoma*, *Staurastrum*, *Volvox* und *Peridinium*, sowie durch seltener auftretende Exemplare von *Daphnia longispina* (O. F. M.) Sars, *D. zschokkei* Sting. var. *rigezzina*, *Cyclops strenuus* O. F. M., *Chydorus sphaericus* O. F. M. gebildet. *D. rigezzina* ist wegen ihrer Größe von *D. longispina* auch mit unbewaffnetem Auge zu unterscheiden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bezüglich der Verbreitung der Planktonzoen war ich in der Lage, sehr interessante Tatsachen festzustellen.

Die mit Hilfe des tragbaren Bootes ausgeführten Untersuchungen in der limnetischen Region haben mir vor allem eine unregelmäßige Verteilung des Plankton gezeigt: eine Tatsache, die ich gar nicht im stande gewesen wäre, zu erkennen, falls ich, wie dies bei kleinen Seen zu tun üblich ist, meine Fänge einfach mit Netz und Schnur ausgeführt hätte.

In dem ganzen, der Sonne und dem Winde zugänglichen nordöstlichen Teile des Sees lieferten mir nicht bloß die Oberflächen-, sondern auch die Grundfänge, sowohl in horizontalem wie in vertikalem Sinne ausgeführt, ein höchst spärliches Material, so daß ich schon geneigt war, den See als planktonarm zu betrachten. Diese Annahme erwies sich aber sofort als unrichtig, als ich mit dem Kahn in den schattigen, von den hohen Wänden der Pioda di Crana auch gegen Wind geschützten südwestlichen Teil des Sees kam. Hier, an dem steilen, mit Schutt bedeckten südwestlichen Ufer wurden nicht bloß die Oberflächen, sondern auch die Grundfänge nach und nach immer reichlicher, so daß nur wenige Meter weit vom Ufer das Wasser wegen der enormen Menge von darin enthaltenen Heterocopen an der Oberfläche ganz rötlich aussah.

Aus diesen Beobachtungen darf man mit aller Bestimmtheit schließen, daß nicht bloß eine vertikale, mit dem Wechsel von Tag und Nacht, resp. Sonnenschein und Bewölkung in Beziehung stehende Wanderung des Planktons stattfindet (wie schon Pavesi für unsere oberitalienischen Seen und neulich Ruttner und Zacharias [11] für das holsteinische Seengebiet bewiesen haben), sondern man kann in den kleinen Alpenseen auch noch eine andere Migration in horizontaler Richtung konstatieren, insofern die lichtscheuen Crustaceen alle zusammen die gegen Sonne und Wind gelegene Seeteile zeitweilig verlassen, um sich dahin zu begeben, wo das Wasser beschattet und in Ruhe befindlich ist. Diese horizontale Migration, welche in den kleinen Alpenseen das Plankton in den ruhigen geschützten Buchten anzusammeln vermag, während die anderen Teile des Sees planktonleer bleiben, wird im großen und ganzen ebenfalls durch den sogenannten negativen Heliotropismus bedingt.

Diese Wanderungen sind zur Beurteilung der biologischen Verhältnisse höchst wichtig und erklären manchen sonst unver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ständlichen Befund, den man gelegentlich bei kleineren Alpenseen zu verzeichnen hat. Denn da diese engbegrenzten und oft wenig tiefen Becken es nicht zulassen, daß sich die das stärkere Licht fliehende Kruster nach dem Grunde zu entfernen und dort die ihnen zusagende schwächere Beleuchtung aufsuchen (12), so sind sie genötigt, horizontal zu wandern, bis sie eine Bucht oder schattige Ecke des Sees finden, wo sie vor der direkten Sonnenstrahlung geborgen sind. Dieser Umstand, der bisher noch nicht genügend gewürdigt worden ist, erklärt auch die voneinander abweichenden Angaben, die ich seinerzeit in betreff des Kastel-, Devero- und Antornasees gemacht habe. Es lag damals der Fall vor, daß dieselben Partien jener Seen zu verschiedenen Zeiten ganz verschiedene Fangresultate lieferten, weil ich sie nicht immer bei denselben Beleuchtungsverhältnissen befahren und befischen konnte. Erst am Panelattesee kam ich in die Lage, die Bedeutung dieser Migrationen, die dort in sehr ausgedehntem Maßstabe stattfanden, richtig schätzen zu lernen.

Zusammenfassung.

1. Die zwischen Vigezzo- und Onsernonetal gelegene Seegruppe bietet hauptsächlich vom zoologischen Standpunkte ein besonderes Interesse dar, indem diese sehr kleinen und seichten Seen eine auffallend reiche und verschiedenartige Lebewelt besitzen. Nach dem von Zschokke ermittelten Gesetz sollen die in Gebirgsmassiven von bedeutender Höhen- und Breitenentwicklung gelegenen Seen eine reichere Tierwelt besitzen als in schmaleren und weniger hohen Bergzügen. Die von mir erforschte Seegruppe erscheint als eine Ausnahme von dem Zschokkeschen Gesetz, da hier die einzelnen Berge ziemlich niedrig (zwischen 2000—2800 m Höhe) und die Ketten schmal sind, so daß die Seen nicht weit unter den Kämmen liegen. Meiner Meinung nach spielt die Lage der Seen eine größere Rolle je nachdem sie in einer mehr oder weniger reich bewachsenen Gegend liegen; insbesondere ist es die Bewachsung resp. Beschattung der Uferränder, die hier in Betracht kommen.

2. Die beigefügten Tabellen mit dem Verzeichnis der gefundenen Arten werden leicht erweisen, wie manche in den übrigen Seen der Alpen (und speziell des Ossolagebietes) allgemein verbreiteten Arten, in diesen Seen vollständig fehlen, während andere

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bis jetzt nur ausnahmsweise und in ferneren Gegenden getroffene Arten hier reichlich vertreten sind. Manche der aufgefundenen Arten sind als seltene Bereicherungen für das italienisch-alpine Limnobion zu betrachten, so z. B. *Peridinium tabulatum*, *Anuraea cochlearis*, *Canthocamptus minutus*, und überhaupt *Heterocope saliens*.

3. Ganz neu ist die von mir beschriebene und abgebildete var. *vigezzina* der *Daphnia zschokkei* Stingelin. Die von mir aufgefundene Form ist wohl als eine lokale Varietät der in den Walliser Hochalpen vorkommenden typischen Form zu betrachten; doch erlaubt das gleichzeitige Vorhandensein der *D. longispina* in demselben See neben der *D. zschokkei* var. *vigezzina* nicht ohne weiteres anzunehmen, daß die *D. zschokkei* eine einfache Lokalvariation von *D. longispina* sei.

4. Das Fehlen von Daphnien im Oberen Pisolasee, während die genannten Cladoceren in dem abwärts liegenden und mittels eines Zuflußbachs mit jenem verbundenen Unteren Pisolasee sehr reichlich vorhanden sind, spricht wohl gegen die gewöhnlich angenommene Leichtigkeit der Besiedelung durch Verschleppung.

5. Sehr beachtenswert ist die Entdeckung der *Heterocope saliens* in solchen ganz kleinen Wasserbecken. Bis jetzt galt *Heterocope* als ein charakteristischer Bewohner der großen Seen, eine ausgesprochene limnetische, in tieferen Wasserschichten lebende Art: in den von mir erforschten sehr seichten Seen kam aber die *Heterocope* in ungeheuren Mengen selbst dicht an der Oberfläche vor.

6. Meines Wissens neu ist auch die am Panelattesee festgestellte Tatsache, daß die Planktozoen und ganz besonders *Heterocope* anstatt der bekannten vertikalen Wanderungen hier die Neigung zeigt, solche in horizontaler Richtung auszuführen; sie verlassen die sonnigen Seeteile und sammeln sich zu dichten Schwärmen da an, wo das Wasser ruhig im Schatten liegt und sich abzukühlen vermag.[1])

[1]) Frau Dr. Monti hat in der Tat hier auf ein sehr wichtiges biologisches Moment hingewiesen, welches die Anomalien, die in der Verteilung des Planktons innerhalb kleinerer Wasserbecken gelegentlich vorkommen, aufs befriedigendste erklärt. Dr. O. Z.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

No.		Unterer Pisolasee 1900 m üb. d. M.	Oberer Pisolasee 1970 m üb. d. M.	Roggia-Alpsee 1920 m üb. d. M.	Panelattesee 2048 m üb. d. M.
	Algae.				
1	*Ulothrix subtilis* Kg.	—	—	+	—
2	*Schizochlamys gelatinosa* A. Br.	—	+	—	—
3	*Raphidium polymorphum* Fres.	—	—	+	—
4	*Eremosphaera viridis* D. By.	—	—	+	—
5	*Spirogyra communis* Kg.	—	—	+	—
6	*Closterium acerosum* Ehr.	—	—	+	+
7	„ *cornu* Ehr.	—	—	—	+
8	*Pleurotaenium nodulosum* D. By.	—	—	+	—
9	*Staurastrum gracile* Ralfs	—	—	+	—
10	„ *senarium* (Ehr.) Ralfs var. *alpinum* Racib.	—	—	—	+
11	„ *aculeatum* (Ehr.) Menegh.	+	—	—	+
12	„ *furcigerum* Breb.	—	—		+
13	*Micrasterias papillifera* (Kütz.) Ralfs	—	+	+	+
14	„ *truncata* Breb.	—	—	+	—
15	*Euastrum elegans* Kg.	—	—	+	—
16	*Cosmarium margaritiferum* Men.	—	—	—	+
17	„ *botrytis* Men.	+	—	+	+
18	*Arthrodesmus convergens* Ehr.	—	—	—	+
19	*Xanthidium armatum* Breb.	—	—	—	+
20	„ *aculeatum* Ehr.	—	—	—	+
21	*Achnanthes exilis* Kütz.	—	—	+	—
22	„ „ var. *minutissima* Brun.	—	—	+	—
23	*Cocconeis placentula* Ehr.	—	+	+	—
24	*Gomphonema constrictum* Ehr.	—	+	+	—
25	„ *intricatum* var. *angustata* (Kütz.)	—	—	+	—
26	„ *dichotomum* Kütz.	—	—	—	+
27	*Epithemia argus* Ehr. var. *alpestris* (W. Sm.)	—	—	+	—
28	„ *turgida* Ehr.	—	+	—	—
29	*Himanthidium pectinale* Kütz.	—	+	—	—
30	„ *polyodon* Brun.	+	—	—	+
31	*Amphora ovalis* Kütz.	—	—	—	+
32	*Cymbella variabilis* Wartum.	—	—	+	+
33	„ *caespitosum* Kütz.	+	+	+	—
34	„ *gracilis* Ehr. & Kütz.	+	+	—	—
35	„ *helvetica* W. Sm.	—	—	—	+
36	*Navicula laevissima* Kütz. & Grün.	—	—	+	—
37	„ *crassinervis* Breb.	—	—	+	+
38	„ *elliptica* Kütz.	—	—	+	—

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

No.		Unterer Pisola-see 1900 m üb. d. M.	Oberer Pisola-see 1970 m üb. d. M.	Roggia-Alpsee 1920 m üb. d. M.	Pane-lattesee 2048 m üb. d. M.
39	*Navicula lanceolata* W. Sm.	—	—	+	—
40	„ *heufleri* Grün.	—	—	+	—
41	„ *cuspidata* Kütz.	—	—	+	—
42	„ *radiosa* Kütz.	—	+	—	—
43	„ *serians* Breb.	+	+	—	—
44	„ *cuspidata* Kütz. var. *alpestris* Brun.	+	+	—	—
45	„ *appendiculata* Kütz.	—	+	+	—
46	„ *firma* Grün.	—	—	—	+
47	*Pinnularia borealis* Ehr.	—	—	+	—
48	„ *viridis* Rab.	+	+	—	—
49	„ *divergens* W. Sm.	—	—	—	+
50	*Stauroneis phoenicenteron* Ehr.	+	+	—	+
51	„ „ var. *lanceolata* (Kütz.)	—	—	+	—
52	„ *cohnii* Hilse var. *minuta* (Kütz.)	—	—	+	—
53	*Pleurosigma attenuatum* W. Sm.	+	—	—	—
54	*Surirella helvetica* Brun.	—	—	+	—
55	„ *ovata* Kütz.	—	—	+	+
56	„ *splendida* Ehr.	—	—	—	+
57	„ *biseriata* Breb.	—	+	—	—
58	*Tryblionella angustata* W. Sm.	—	—	—	+
59	*Nitzschia acicularis* W. Sm.	+	+	—	—
60	„ *amphioxys* Ehr.	—	—	—	+
61	*Denticula elegans* Kütz.	+	—	+	—
62	*Odontidium hyemale* Lyngb.	+	—	+	—
63	*Diatoma tenue* Ag.	—	—	—	+
64	*Fragilaria virescens* Ralfs	—	—	+	+
65	„ *mutabilis* Grün.	+	+	+	—
66	*Synedra tenuis* Kütz.	—	—	+	—
67	*Tabellaria flocculosa* Roth	+	+	+	—
68	„ *fenestrata* Lyngb.	—	—	—	+
69	*Cyclotella operculata* Ag.	+	+	+	—
70	*Melosira distans* Ehr. var. *niralis* (W. Sm.)	—	—	+	+
71	„ *varians* Ag.	+	+	—	+
72	„ *arenaria* Moor.	—	+	—	—
	Rhizopoda.				
73	*Difflugia globulosa* Leidy	+	+	+	+
74	„ *acuminata* Ehr.	+	—	+	+
75	„ *corona* Wall.	+	+	+	—
76	„ *spiralis* Leidy	—	—	+	—
77	„ *pyriformis* Perty	+	—	+	+

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

No.		Unterer Pisola-see 1900 m üb. d. M.	Oberer Pisola-see 1970 m üb. d. M.	Roggia-Alpsee 1920 m üb. d. M.	Pane-lattesee 2048 m üb. d. M.
78	*Difflugia urceolata* CARTER	+	+	+	—
79	„ *constricta* EHR.	—	+	—	—
80	*Arcella vulgaris* EHR.	+	+	+	+
81	*Euglypha alveolata* EHR.	—	+	+	—
82	„ *ampullacea* H. & L.	—	—	—	+
83	*Centropyxis aculeata* STEIN	+	+	—	+
84	*Lesquereusia spiralis* EHR.	+	+	—	+
85	*Nebela collaris* LEIDY	+	+	+	—
86	*Cyphoderia margaritacea* SCHLUMBG.	+	—	+	+
87	*Hyalosphaenia lata* F. E. SCHULZE	—	—	+	—
	Flagellata.				
88	*Monas lens* MÜLLER	—	—	—	+
89	„ *ovata* FROM.	—	—	—	+
90	*Peridinium tabulatum* EHR.	—	—	—	+
91	*Euglena acus* EHR.	—	—	—	+
92	„ *viridis* EHR.	—	—	+	+
93	*Phacus pleuronectes* O. F. M.	—	—	+	—
94	*Volvox aureus* EHR.	—	—	+	+
	Ciliata.				
95	*Amphileptus anser* EHR.	—	—	—	+
96	*Urocentrum turbo* MÜLLER	—	—	+	—
97	*Stentor viridis* EHR.	—	—	+	+
98	*Oxytricha pellionella* O. F. M.	—	—	+	—
	Rotatoria.				
99	*Philodina tubercolata* GOSSE	—	—	—	+
100	*Callidina elegans* EHR.	—	+	—	+
101	*Euchlanis triquetra* EHR.	—	—	+	+
102	*Anuraea cochlearis* GOSSE	—	—	+	—
103	*Gastropus stylifer* IMHOF	—	—	+	—
	Ostracoda.				
104	*Candona candida* O. F. M.	—	—	+	+
105	*Cypria ophthalmica* JURINE	+	+	—	—
106	*Cyclocypris laevis* O. F. M.	—	+	+	+
	Centropagidae.				
107	*Heterocope saliens* LILLJEBORG	+	+	+	+

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

No.		Unterer Pisola-see 1900 m üb. d. M.	Oberer Pisola-see 1970 m üb. d. M.	Roggia-Alpsee 1920 m üb. d. M.	Pane-lattesee 2048 m üb. d. M.
	Cyclopidae.				
108	*Cyclops strenuus* Fischer	—	—	+	+
109	*Cyclops serrulatus* Fischer	+	—	—	—
	Harpacticidae.				
110	*Canthocamptus minutus* Claus	+	+	+	—
	Cladocera.				
111	*Daphnia longispina* (O. F. M.) Sars . .	+	—	+	+
112	„ *zschokkei* Sting. var. *vigezzina* mihi	+	—	+	+
113	*Moina brachiata* Jurine	—	—	+	—
114	*Alona affinis* Leydig	+	+	+	—
115	„ *leydigii* Schoedler	—	—	+	—
116	*Pleuroxus excisus* Fischer	+	+	+	—
117	*Chydorus sphaericus* O. F. M.	+	+	+	+
	Acarina.				
118	Hydrachnidenlarven	+	+	+	+
	Insecta.				
119	Larven von *Chironomus*	+	—	—	+
120	„ „ *Corethra*	—	—	—	+
121	„ „ *Culex*	—	—	+	—
122	„ „ *Phryganidae*	+	—	—	+
123	„ „ *Ephemeridae*	+	—	—	—
	Amphibia.				
124	Kaulquappen von *Rana muta* Laur. .	+	—	+	+

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Literatur.

1. G. Burckhardt, Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der größeren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. Inaugural-Dissertation. Revue Suisse de Zoologie. T. 7. 1899—1900.
2. De Guerne et Richard, Révision des Calanides d'eau douce. Mémoires de la Société Zoologique de France. Vol. II. 1889.
3. Gruber, A., Über zwei Süßwasser-Calaniden. Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig. 1878.
4. Imhof, Über das Calanidengenus Heterocope. Zoolog. Anzeiger Bd. XI, Nr. 286. 1888.
5. Monti, R., Le condizioni fisico-biologiche dei Laghi Ossolani e Valdostani in rapporto alla piscicoltura. Reale Istituto Lombardo. 26. Marzo 1903.
   — — Limnologische Untersuchungen über einige italienische Alpenseen. Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön. Teil XI. Stuttgart 1904.
6. Pavesi, P., Intorno all' esistenza della fauna pelagica o d'alto lago anche in Italia. Bull. Soc. Entomologica Italiana. IX. 1877.
   — — Nuova serie di ricerche della fauna pelagica nei laghi italiani. Rend. R. Istituto Lombardo. Serie II. Vol. XII, fasc. 11—12. 1879.
   — — Ulteriori studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani. Rend. R. Istituto Lombardo. Serie II. Vol. XII, fasc. 16. 1879.
7. Richard, J., Révision des Cladocères. I., II. Partie. Annales des Sciences naturelles. Zoologie et Paléontologie. Série VII. Paris 1895.
8. Stingelin, Th., Zwei neue Cladoceren (*Daphnia zschokkei* und *D. helvetica*) aus dem Gebiete des Großen St. Bernhard. Verhandl. naturf. Ges. Basel. Vol. XI. Nr. 1. 1895.
9. — — Die Cladoceren der Umgebung von Basel. Revue Suisse de Zoologie. Vol. 3. 1895.
10. Zschokke, Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Separat-Abzug aus den Denkschriften der Schweizer. naturforschenden Gesellschaft. Band XXXVII. 1900.
11. Zacharias, Über das Verhalten der Planktonkrebse während der Nachtstunden. Fischerei-Zeitung Bd. 7. Nr. 38. 1904.
12. Ruttner, F., Über das Verhalten des Oberflächenplanktons zu verschiedenen Tageszeiten im Gr. Plöner See und in zwei nordböhmischen Teichen. Plöner Forschungsberichte. XII. Teil. 1904.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Monti Rina

Artikel/Article: Physiobiologische Beobachtugnen an den Alpenseen zwischen dem Vigezzo- und dem Onsernonetal (1904) 63-89