

geschichtliche Gegenstände behandeln, in ihrer Auffassung der Keimblätter, es sei nun die morphologische oder die physiologische, sich selbst trenn bleiben. Denn die Art, wie man gegenwärtig, um sich im Fahrwasser der Gasträatheorie halten zu können, zwischen dem Begriffe der Analogie und der Homologie, zwischen der physiologischen und der morphologischen Auffassung der Keimblätter hin und her kreuzt, kann nur dem gerechtfertigt erscheinen, dem die Gasträatheorie Selbstzweck ist.

8. Februar 1895.

## Tierwelt der hochalpinen Seen.

Von Dr. phil. **Othmar Emil Imhof.**

Die Kenntnisse über die Fauna der hochalpinen Seen haben wieder eine ansehnliche Bereicherung erfahren durch die neueste Abhandlung von

F. Zschokke: Die Fauna hochgelegener Gebirgsseen<sup>1)</sup>.

In hervorragendem Maße fördert dieser Beitrag das Wissen über das Tierleben in den höchstgelegenen Seen der Alpen und reift die Frage nach den höchsten Grenzen der Tierwelt der Gewässer und nach den Gesetzen, welche die vertikale Tierverteilung bedingen.

Noch nie, schreibt der Autor dieser Arbeit, ist die Frage nach der oberen Grenze tierischen Lebens im Süßwasser zusammenhängend und auf breiter Basis behandelt worden.

Der Beitrag besteht aus zwei Teilen: I. Frühere Beobachtungen  
II. Eigene Untersuchungen.

I. Teil. a. Alpen. Die Einleitung zu diesem Abschnitt enthält eine kurze Darlegung der Beobachtungen von: Heer, Vogt, Perty, Ehrenberg, Am Stein, Lutz, Haller, Brun, Weber, Favre, Killias, Fatio, Fischer, Calloni, Moniez, Heuscher, Imhof über diese Fauna der Schweizer-Alpen und von Dalla Torre und Blanchard anderer Gebiete. Die folgenden Seiten enthalten die Besprechung der Vorkommnisse der verschiedenen Tiergruppen, gefolgt von einer Tabelle (I): Verzeichnis der von früheren Autoren in der subnivalen und nivalen Region (über 2300 m) gefundenen Alpenseebewohner. Ich gebe dieses Verzeichnis der Species in systematischer Uebersicht wieder.

Tabelle I.

<i>Protozoa.</i>	<i>Sarcodina.</i>	<i>Rhizopoda.</i>	
		<i>Testacea:</i>	<i>Difflugia proteus</i> Prt., <i>acuminata</i> Ehb., <i>pyriformis</i> Prt., <i>Cyphoderia ampulla</i> Ehb.
	<i>Mastigophora.</i>	<i>Flagellata:</i>	<i>Dinobryon sertularia alpinum</i> Imh., <i>Anisonema grande</i> Ehb.
		<i>Dinoflagellata:</i>	<i>Ceratium hirundinella</i> O. F. Mill.
<i>Ciliata.</i>	<i>Holotricha:</i>	<i>Colpoda cucullus</i> Ehb.	
	<i>Hypotricha:</i>	<i>Coccludina crystallina</i> Prt., <i>Glaucoma scintillans</i> Ehb.	

1) Verhandl. nat. Ges. Basel, Bd. XI, Heft 4, 1895.

<i>Vermes.</i>	<i>Plathelminthes.</i>	<i>Turbellaria.</i>	
		<i>Dendrocoela:</i>	<i>Planaria alpina</i> Dn., <i>Polycelis nigra</i> O. F. Mll.
	<i>Rotatoria.</i>	<i>Bdelloidea:</i>	<i>Rotifer vulgaris</i> Ehb.
		<i>Ploima:</i>	<i>Synchaeta pectinata</i> Ehb., <i>Polyarthra platyptera</i> Ehb., <i>Metopidia bractea</i> Ehb., <i>Anuraea longispina</i> Kll.
		<i>Scirtopoda:</i>	<i>Pedalion mirum</i> Hds.
	<i>Annelides.</i>	<i>Hirudinea:</i>	<i>Clepsine bioculata</i> Svg.
<i>Arthropoda.</i>	<i>Crustacea.</i>	<i>Entomostraca.</i>	
		<i>Cladocera:</i>	<i>Daphnia longispina</i> Ldg., <i>Simocephalus vetulus</i> O. F. Mll., <i>Macrothrix hirsuticornis</i> Nrm., <i>Alona quadrangularis</i> O. F. Mll., <i>lineata</i> Fsch., <i>Chydorus sphaericus</i> O. F. Mll.
		<i>Copepoda:</i>	<i>Cyclops albidus</i> Irn., <i>strenuus</i> Fisch., <i>Diaptomus castor</i> P. Mll., <i>gracilis</i> Srs., <i>bacillifer</i> Klb., <i>denticornis</i> Wrz., <i>Heterocope robusta</i> Srs., <i>Cyclopsine alpestris</i> Vgt.
		<i>Malacostraca.</i>	
		<i>Amphipoda:</i>	<i>Gammarus pulex</i> D. G.
	<i>Arachnoidea.</i>	<i>Acarina.</i>	
		<i>Hydrachnidae:</i>	<i>Limnesia histrionica</i> Herm., <i>Hygrobates longipalpis</i> Brz.
	<i>Hexapoda.</i>	<i>Coleoptera:</i>	<i>Helochares lividus</i> Frst., <i>Deronectes griecostratus</i> D. G., <i>Hydroporus memnonius</i> Ncl., <i>palustris</i> L., <i>nivalis</i> Hr., <i>septentrionalis</i> Hr., <i>alticola</i> Shr., <i>Agabus congener</i> Pk., <i>Sturmi</i> Gll., <i>bipustulatus</i> L., <i>guttatus</i> Pk., <i>subtilis</i> Er., <i>bipunctatus</i> F., <i>Hclephorus rugosus</i> Oliv., <i>alpinus</i> Hr., <i>aeneipennis</i> Thms., <i>glucialis</i> Vll.
<i>Mollusca.</i>	<i>Lamellibranchiata:</i>		<i>Pisidium Foreli</i> Clss.
	<i>Gasteropoda:</i>		<i>Limnaea truncatula</i> Ag.
<i>Vertebrata.</i>	<i>Pisces:</i>		<i>Cottus gobio</i> L., <i>Salmo lacustris</i> L., <i>Tinca vulgaris</i> Cv., <i>Phoxinus laevis</i> Ag.
	<i>Amphibia:</i>		<i>Rana temporaria</i> L., <i>Triton alpestris</i> Lr.

Dieses systematische Verzeichnis enthält 40 Species und 1 Varietät. Zschokke fand von diesen Formen 26 in den Wasserbecken des Rhätikongebirges. Er zieht aus diesem Gesamtergebnis folgende Schlüsse:

Die Liste bedarf noch sehr der Ergänzung.

Allgemein gültiger faunistischer Erwerb: die niedere Tierwelt mit zahlreichen Vertretern ergreift Besitz von den stehenden Gewässern der subnivalen und nivalen Alpenregionen und zwar zahlreiche Protozoen, Rotatorien, Entomostraken und Insekten, nur in bescheidenem Maße Anneliden und Mollusken.

Die große Mehrzahl der subnivalen und nivalen Wasserbewohner findet sich gemein und oft in kosmopolitischer Verbreitung in den Gewässern der Ebene wieder.

Daneben stellen sich aber auch rein alpine Formen ein.

Gewisse Hochalpenarten sind in der Ebene Tiefseetiere.

Seltener Tierformen der Ebene gehen oft hoch ins Gebirge hinauf.

Von unten nach oben steigend nimmt die Zahl der Tierarten und der Individuen im Allgemeinen ab.

Höhergelegene Seen sind oft bedeutend tierreicher als tieferliegende je nachdem die äußeren Lebensbedingungen die Entfaltung einer mehr oder weniger bunten Fauna gestatten.

Verschiedene äußere Verhältnisse rufen oft in nahegelegenen Hochalpenseen einer wesentlich verschiedenen Fauna. Zu den Kosmopoliten, die allen Anforderungen gewachsen sind, gesellen sich noch spezielle Tierformen, welche die betreffenden Lokalbedingungen anzuhalten vermögen, während andere Arten ausgeschlossen werden.

So erhält die Fauna jedes Sees einen mehr oder weniger deutlichen lokalen Charakter.

Verschiedene Abschnitte der Hochalpen scheinen faunistisch verschieden reich zu sein.

Auf diesen Abschnitt über die Alpenseen (a, ein b ist nicht zu finden) folgen kurze Charakteristiken über die Fauna von Seen der Pyrenäen nach De Guerne und J. Richard, des Titicacasees in Südamerika nach Agassiz, Garmann, Faxon, Moniez, der Seen der Rocky Mountains nach Forbes.

## II. Teil. Eigene Untersuchungen.

a. Rhätikon: Ergebnisse über drei neue Seen dieses Gebietes.

1) Gafensee, 2313 m ü. M., vermutlich ein Quellsee, wofür auch gewichtige zoologische Thatsachen sprechen. 21 Species.

2) See am Viereckerpass, 2316 m ü. M., im August 1893 vollkommen ausgetrocknet. 1 Species.

3) Totalpsee, 2340 m ü. M., in grobem Trümmerwerk von Kalkblöcken in vollkommen vegetationsloser Umgebung. 6 Species.

b. Gebiet des großen Sankt Bernhard. Südlichste Westecke der Schweiz.

Aus diesem Alpengebiet waren bisher nur 11 Coleopteren, 1 Turbellarie und 3 Pisces bekannt, von den letzteren sind 2 eingesetzt worden. Zschokke gibt in der Tabelle III, faunistische Tabellen für die einzelnen Seen des großen Sankt Bernhard, in der folgenden Tabelle IV das Gesamtverzeichnis der in den Seen (2420—2820 m ü. M.) des großen St. Bernhard festgestellten Tiere. Ergebnis einer einmaligen Exkursion im August 1894.

Ich gebe eine systematische Uebersichtstabelle der gefundenen Species.

Tabelle II. Siehe S. 510/511.

S. 83—93, Charakteristik der Seengruppen dieses Gebietes.

S. 93—104 enthalten allgemeine Betrachtungen, speziell über die Fauna der Seen des großen St. Bernhard, weiter Vergleiche mit derjenigen der Rhätikon-, graue Hörner- und Bernina-Seen, Vergleiche in Bezug auf die Zusammensetzung, auf mögliche Abhängigkeit von der Höhenlage über Meer und von den Temperaturverhältnissen.

Dieser Abschnitt gibt vergleichende Zusammenstellungen:

Sankt Bernhardseen: Höhenlage zu Zahl der Tierarten (S. 97).

Höchste Fundorte : Rhätikon zu großer Sankt Bernhard und Bernina (S. 98—99).

Sankt Bernhardseen: Temperatur des Wassers zu Zahl der Tierarten (S. 101).

Es sind aus diesen Betrachtungen folgende Schlüsse besonders hervorzuheben.

Großer Sankt Bernhard. Der Grundstock der ganzen Fauna besteht aus weitverbreiteten, die Gewässer der Ebene fast überall bevölkernden Tieren.

Der große Reichtum an allgemein verbreiteten niederen Tieren findet vielleicht eine teilweise Erklärung durch den Umstand, dass dieser bekannte Passübergang nach Italien eine stark beflogene Zugstraße für Vögel darstellt; der See beim Hospiz bleibt durchschnittlich lange genug offen (20. Okt.) um die Möglichkeit der Bevölkering durch Transport von resistenten Tieren, oder von ihren Dauerstadien im Gefieder wandernder Vögel nicht auszuschließen.

Dazu kommt als zweites faunistisches Element eine geringe Anzahl seltener, nur sporadisch vorkommender Formen der Ebene, die sich ebenso sporadisch in die Hochalpen hinaufwagen.

Eine dritte Gruppe besteht aus reinen Gebirgselementen, die zum guten Teil einen nordischen Anstrich haben: *Planaria alpina* Dn, *Diaptomus bacillifer* Klb., wahrscheinlich die beiden neuen Daphnien, *D. helvetica* Stgl. und *Zschokkei* Stgl. und vielleicht *Pisidium ovatum* Clss. Hieher zählen auch die meisten Käfer: *Agabus congener* Pk., *guttatus* Pk., *Solieri* Ab., *Hydroporus septentrionalis* Hr., *griseostriatus* D. G., *nivalis* Hr., *Helephorus alpinus* Hr., *glacialis* Vl. Endlich findet die Hydrachnide *Pachygaster tau-insignitus* Lbr. in den Seen des St. Bernhard die ihr zusagenden Bedingungen ihrer eigentlichen Heimat, der tiefen Schichten subalpiner Seen, wieder.

Negativ ausgezeichnet ist das von uns durchsuchte Gebiet durch seine Molluskenarmut, die es dem Kalkmangel und der Höhe verdankt.

Es fehlen der Fauna aber auch gewisse Gestalten, die an anderen Stellen in ähnlicher Höhe eine gewisse Rolle spielen und weite Verbreitung genießen: *Anuraea longispina* Kl., *Polyarthra platyptera* Ehb. u. *Diaptomus denticornis* Wrz.

Für die Fauna der höchsten Wasserbecken im St. Bernhardgebiet haben wir vorläufig festgestellt:

- 1) Mäßiger Artenreichtum.
- 2) Sehr starke Vertretung der Süßwasserkosmopoliten.
- 3) Hinaufsteigen der Tierwelt in sehr hochgelegene Wasserbecken, die den Lebensanforderungen von Organismen kaum noch zu entsprechen vermögen.

Die Vergleichung der vertikalen Verteilung in den besprochenen Gebieten führt Zschokke zu dem Schlus: An allen Orten dieselbe Grundmasse der Tierwelt, an den einen aber höher gerückt, an den anderen tiefer gestellt. Und: So kommt man zu dem Eindruck, dass in mächtig entwickelten, hohen und breiten Massiven der Alpen die Bedingungen für tierisches Leben und tierische Entwicklung höher hinauf günstig seien, als in kleineren Nebenketten. Es findet dieses zoologische Verhältnis bekanntlich eine botanische Parallele.





Bedingend für die Gestaltung und Zusammensetzung der Lebewelt eines Wasserbeckens ist nicht in erster Linie seine Höhenlage, sondern ein Komplex zahlreicher, oft schwer festzustellender äußerer Verhältnisse. Es wirkt dabei bestimmend mit die Wassertemperatur, doch sprechen auch ein gewichtiges Wort: Tiefe des Sees und Ausdehnung des Wasserspiegels, Gestaltung von Ufer und Untergrund und ganz besonders Bewachsung von Gestade und Durchwachsung des Sees mit Algen.

Offene, sonnige Lage, hohe Temperatur, gute Beschaffenheit von Ufern und Untergrund, Flächen- und Tiefenausdehnung, sind nach Zschokke's Ergebnissen die günstigen äußeren Bedingungen.

Beim Hinaufsteigen ins Gebirge werden die Lebensbedingungen für Wasserbewohner im allgemeinen immer ungünstiger. Im speziellen Falle bietet oft ein höher gelegener See noch eine bessere Heimat für Tiere, als ein tieferliegender. So tritt denn auch die Verarmung der Fauna nur zögernd und von Lage zu Lage schwankend ein. Erst in höheren Lagen, wo die ungünstigen Verhältnisse regelmäßiger und zahlreicher auftreten, manifestiert sich die progressive Abnahme der Tierwelt nach oben deutlicher.

Höhe und Mächtigkeit eines Gebirges und obere Grenze des Wasserlebens stehen zu einander in direkter Beziehung.

Für das St. Bernhardmassiv lassen sich in dieser Richtung folgende Zahlen feststellen:

2400—2500 m	in 5 Seen	44 Species.	21 Species	auf diese Zone beschränkt
2500—2600 m	" 4 "	23 "	5 "	" " " " "
2600—2700 m	" 6 "	26 "	3 "	" " " " "
2820 m	" 1 "	1 "		

Mit anderen Worten, je weiter wir nach oben steigen, desto seltener treten neue faunistische Elemente auf.

12 Tiere gehen durch alle Zonen: 2400—2800 m.

Ueber 2600 m fehlen ganz : Ostracoden und Mollusken.

Charakteristisch für die drei Zonen ist je eine Art des Genus *Daphnia*.

2400—2500 m *Daphnia helvetica* Stgl.

2500—2600 m " *pennata* O. F. Mll.

2600—2700 m " *Zschokkei* Stgl.

Das limnetische Leben setzt sich in den Seen des Bernhardgebiets zusammen aus: *Diaptomus bacillifer* Klb.

*Cyclops strenuus* Fsch., dazu die verschiedenen *Daphnia*-Arten. an einer Stelle *Pedalion mirum* Hds. Endlich enthielten die pelagischen Fänge die mehr littoralen: *Alona affinis* Ldg.

*Pleuroxus excisus* Fsch.

*Chydorus sphaericus* O. F. Mll.

*Cyclops serrulatus* Fsch.

*Euchlanis dilatata* Ehb.

Zweitletzter Abschnitt: Allgemeine Schlüsse über Charakter und Verteilung der Fauna in Wasserbecken über 2300 Meter.

Die Tierwelt steigt in relativ zahlreichen limnetischen und littoralen Arten und Individuen in hochgelegene Seen, ja bis in Wasserbecken, die in der Region ununterbrochenen Winters liegen.

An der Bevölkerung höchstgelegener Gebirgsseen nehmen teil Vertreter der meisten Tiergruppen des Süßwassers. Es fehlen indessen, wenigstens der

europäischen subnivalen und nivalen Region, Heliozoen, Spongillen, Hydren, Bryozoen, Bosminen, Isopoden, Decapoden, schwach vertreten ist der Stamm der Mollusken.

Die Fauna der höchsten Seen rekrutirt sich:

- a. Hauptmasse, kosmopolitische, resistente Tierformen der Ebene: Protozoen, Rotatorien, Nematoden, Entomostraken, Tardigraden.
- b. Da und dort seltene Formen des Flachlandes.
- c. Reine Gebirgs- und Alpenarten, von oftmals nordischem Charakter.

*Vermes. Plathelminthes. Turbellaria.*

*Dendrocoela: Planaria alpina* Dn.

*Arthropoda. Crustacea. Entomostraca.*

*Cladocera: Daphnia helvetica* Stgl., *D. Zschokkei* Stgl., *Macrothrix hirsuticornis* Nrm.

*Copepoda: Diaptomus bacillifer* Klb., *D. denticornis* Wrz., *Canthocamptus rhaeticus* Schml., *Cyclopsine alpestris* Vgt.

*Arachnoidea. Acarina.*

*Hydrachnida: Feltria minuta* Knk.

*Hexapoda. Coleoptera: Deronectes griseostriatus* D. G., *Hydroporus nivalis* Hr., *H. septentrionalis* Hr., *H. alticola* Shrp., *Agabus congener* Pk., *A. bipustulatus* L., *A. guttatus* Pk., *A. bipunctatus* F., *Helephorus alpinus* Hr., *H. glacialis* Vll.

*Mollusca. Lamellibranchiata: Pisidium ovatum* Clss.

- d. Tiefseebewohner der subalpinen Seen, die im Hochalpensee am Ufer die ihnen passenden Existenzbedingungen finden.

*Saenuris velutina*

*Pachygaster tau-insignitus* Lbr. 1800—2200 Meter.

*Pisidium Foreli* Clss.

Für die Verteilung der Fauna innerhalb ein und desselben Gebietes ist nicht direkt die Höhenlage, sondern ein Komplex von Ort zu Ort wechselnder äußerer Bedingungen bestimmend. Höher gelegene Seen können so unter günstigen Umständen reicher bevölkert sein, als tiefer liegende.

Der letzte Abschnitt weist auf Analogien mit der Verbreitung der nivalen Flora hin. Bezüglich der Wasserflora: Bewachsung der Ufer und Durchwachsung eines Sees entscheiden zum guten Teil auch über seinen Tierreichtum.

Nach Heer stammt gegen die Hälfte der nivalen Alpenpflanzen aus der arktischen Zone.

Ueber die ursprüngliche Heimat der niederen alpinen Wassertierwelt sind wir einstweilen einem abschließenden Urteil noch fern.

Eine gewaltige Majorität von Kosmopoliten, die dem Norden wie dem Süden angehören, daneben einige Gebirgsformen, von denen einzelne nach Norden hinweisen: das sind die Grundelemente der Alpenseefauna.

Rüttimeyer schrieb im Jahre 1864:

Die unzweideutigste Auskunft über einen früheren Zusammenhang der Tierwelt der Alpen und des Nordens würden aber jedenfalls die auf sehr kleine und abgeschlossene Bezirke beschränkten Bewohner der Alpenseen geben wie die kleinen Krebse und Wasserschnecken. Doch ist man noch weit entfernt, diese kleinen Tiere an dem einen oder dem anderen Orte genau zu kennen.

Zschokke schreibt: Seither haben sich unsere Kenntnisse über Zusammensetzung der alpinen Wasserfauna vermehrt, doch hat diese Tierwelt auf die Frage nach ihrem Ursprung ausweichend geantwortet.

S. 110—119 enthalten die Tabelle V: Verzeichnis der bis jetzt bekannten tierischen Bewohner subnivaler und nivaler Wasserbecken der Alpen mit Angabe des bisher bekannten höchsten Fundortes jeder Species.

Ich stelle diese: Alpin-nordischen, Gebirgs- und Tiefsee-Species in einer systematischen Uebersicht zusammen (Tabelle III).

Tabelle III.

Protozoa. Sarcodina.	Rhizopoda.	
	Testacea:	<i>Diffugia acuminata</i> Ehb., <i>constricta</i> Ehb., <i>pyriformis</i> Prt., <i>spiralis</i> Ld., <i>proteus</i> Prt., <i>Centropyxis aculeata</i> Ehb., <i>ecornis</i> Ehb., <i>Cyphoderia ampulla</i> Ehb.
Mastigophora.	Flagellata:	<i>Dinobryon sertularia</i> Ehb., <i>Anisonema grande</i> Ehb.
	Dinoflagellata:	<i>Ceratium hirundinella</i> O. F. Mll.
Ciliata.	Holotricha:	<i>Colpoda cucullus</i> Ehb.
	Hypotricha:	<i>Coccludina crystallina</i> Prt., <i>Glaucoma scintillans</i> Ehb.
	Peritricha:	<i>Opercularia nutans</i> Ehb.
Vermes. Plathelminthes.	Turbellaria.	
	Rhabdocoela:	<i>Gyrator hermaphroditus</i> Ehb.
	Dendrocoela:	<i>Planaria alpina</i> Dn., <i>Polycelis nigra</i> O. F. Mll.
Nemathelminthes.	Nematoda:	<i>Dorylaimus stagnalis</i> Dj., <i>polyblastus</i> Bst., <i>Tripyla intermedia</i> Btsch., <i>Trilobus pellucidus</i> Bst., <i>gracilis</i> Btsch., <i>Monhystera crassa</i> Btsch.
	Rotatoria.	
	Bdelloidea:	<i>Philodina erythrophthalma</i> Ehb., <i>Rotifer citrinus</i> Ehb., <i>vulgaris</i> Ehb., <i>Callidina elegans</i> Ehb.
	Ploima:	<i>Synchaeta pectinata</i> Ehb., <i>Polyarthra platyptera</i> Ehb., <i>Copeus caudatus</i> Cll., <i>Euchlanis dilatata</i> Ehb., <i>Furcularia gibba</i> Ehb., <i>micropus</i> Gss., <i>Metopidia bractea</i> Ehb., <i>Notholca longispina</i> Kll.
	Scirtopoda:	<i>Pedalion mirum</i> Hds.
Annelides.	Chaetopoda:	<i>Phreoryctes filiformis</i> Vjd., <i>Saenuris variegata</i> Hff., <i>Lumbriculus variegatus</i> O. F. Mll.
	Hirudinea:	<i>Clepsine bioculata</i> Svg.
Arthropoda. Crustacea.	Entomostraca.	
	Cladocera:	<i>Daphnia longispina</i> Ldg., <i>pennata</i> O. F. Mll., <i>helvetica</i> Stg., <i>Zschokkei</i> Stg., <i>Simocephalus vetulus</i> O. F. Mll., <i>Macrothrix hirsuticornis</i> Nrm., <i>Acroperus leucocephalus</i> Kch., <i>Alona quadrangularis</i> O. F. Mll., <i>lineata</i> Fsch., <i>affinis</i> Ldg., <i>Alonella excisa</i> Fsch., <i>Chydorus sphaericus</i> O. F. Mll.

	<i>Ostracoda</i> :	<i>Cypria ophthalmica</i> Irn., <i>Cyclocypris laevis</i> O. F. Mll., <i>Cypridopsis smaragdina</i> Vvr., <i>Candona candida</i> O. F. Mll.
	<i>Copepoda</i> :	<i>Cyclops albidus</i> Irn., <i>strenuus</i> Fsch., <i>serrulatus</i> Fsch., <i>fimbriatus</i> Fsch., <i>vernalis</i> Fsch., <i>Canthocamptus rhaeticus</i> Schml., <i>Diaptomus bacillifer</i> Kll., <i>denticornis</i> Wrz., <i>Heterocope robusta</i> Srs.
	<i>Malacostraca</i> .	
	<i>Amphipoda</i> :	<i>Gammarus pulex</i> D. Gr., <i>Niphargus tatrensis</i> Wrz.
<i>Arachnoidea</i> .	<i>Acarina</i> .	
	<i>Hydrachnida</i> :	<i>Eylais extendens</i> Ltr., <i>Limnesia histrionica</i> Hrn., <i>Hygrobates longipalpis</i> Hrn., <i>Pachygaster tau-insignatus</i> Lbt., <i>Feltria minuta</i> Knk.
	<i>Tardigrada</i> :	<i>Macrobiotus macronyx</i> Dj.
<i>Hexapoda</i> .	<i>Orthoptera</i> :	<i>Drusus nigrescens</i> Mr.
	<i>Pseudoneuroptera</i> :	<i>Nemura variegata</i> Oliv.
	<i>Neuroptera</i> :	<i>Sialis lutaria</i> L., <i>Acrophylax cerberus</i> Br.
	<i>Coleoptera</i> :	<i>Holochares lividus</i> Frst., <i>Deronectes griseostriatus</i> D. G., <i>Hydroporus memnonius</i> Ncl., <i>palustris</i> L., <i>ovatus</i> Rdt., <i>nivalis</i> Hr., <i>septentrionalis</i> Hr., <i>alticola</i> Shr., <i>Agabus congener</i> Pk., <i>Sturmi</i> Gll., <i>bipustulatus</i> L., <i>guttatus</i> Pk., <i>subtilis</i> Er., <i>bipunctatus</i> F., <i>Helephorus rugosus</i> Oliv., <i>alpinus</i> Hr., <i>aeneipennis</i> Thm., <i>glacialis</i> VII.
<i>Mollusca</i> .	<i>Lamellibranchiata</i> :	<i>Pisidium fossarinum</i> Clss., <i>ovatum</i> Clss., <i>Foreli</i> Clss.
	<i>Gasteropoda</i> :	<i>Limnaea truncatula</i> Mll.
<i>Vertebrata</i> .	<i>Pisces</i> :	<i>Cottus gobio</i> L., <i>Salmo lacustris</i> L., <i>Tinca vulgaris</i> Cv., <i>Phoxinus laevis</i> Ag.

Die Tabelle VI (S. 120—122) gibt die Uebersicht der in der Abhandlung genannten Wasserbecken nach der Höhenlage geordnet, von 1460—3800 m ü. M.:

Rheingebiet . . .	19	Seen von	1874—2500	m ü. M.	} Alpen 65 Wasserbecken.	
Rhonegebiet . . .	20	" "	1460—2820	m ü. M.		
Pogebiet . . .	7	" "	2231—2500	m ü. M.		
Etschgebiet . . .	2	" "	2392 u. 2600	m ü. M.		
Donaugebiet . . .	17	" "	2310—2780	m ü. M.		
Pyrenäen . . .	2	" "	2215—2238	m ü. M.	} Inn.	
Titicacaseegebiet	1	" "	3800	m ü. M.		
Columbiagebiet:					} Süd - Amerika.	
Snakeriver . . .	3	" "	2354—2500	m ü. M.		
Mississippigebiet.	Missouri.					} Nord - Amerika.
Madison . . .	1	" "	2500	m ü. M.		
Yellowstone . . .	3	" "	2360	m ü. M.		

S. 124—127. Diagnosen (mit Taf. I) der zwei neuen *Daphnia*-Arten:

*Daphnia Zschokkei* Stgl. und *D. helvetica* Stgl.

Den Schluss bildet ein Litteraturverzeichnis (1—67 p. 129—133).

Ich schließe dieses Referat mit einer vergleichenden numerischen Zusammenstellung der aus den früheren Beobachtungen und aus den neuen Untersuchungen des Autors hervorgegangenen Species-Verzeichnisse.

			Frühere Beobach- tungen.	Gegen- wärtiges Verz.	( Neue Funde.)	
Protozoa.	<i>Sarcodina.</i>	<i>Rhizopoda.</i>				
		<i>Testacea</i> . . . . .	4	8	4	
	<i>Mastigophora.</i>	<i>Flagellata</i> . . . . .	1	1 Var.	2	1
		<i>Dinoflagellata</i> . . . . .	1		1	—
		<i>Ciliata.</i>	<i>Holotricha</i> . . . . .	1	1	—
		<i>Hypotricha</i> . . . . .	2	2	—	
		<i>Peritricha</i> . . . . .	—	1	1	
Vermes.	<i>Plathelminthes.</i>	<i>Turbellaria.</i>				
		<i>Rhabdozoela</i> . . . . .	—	1	1	
		<i>Dendrozoela</i> . . . . .	2	2	—	
	<i>Nemathelminthes.</i>	<i>Nematoda</i> . . . . .	—	6	6	
	<i>Rotatoria.</i>	<i>Bdellozoela</i> . . . . .	1	4	3	
		<i>Ploima</i> . . . . .	4	8	4	
		<i>Scirtopoda</i> . . . . .	1	1	—	
	<i>Annelides.</i>	<i>Chaetopoda</i> . . . . .	—	3	3	
		<i>Hirudinea</i> . . . . .	1	1	—	
	Arthropoda. Crustacea.	<i>Entomostraca.</i>	<i>Cladocera</i> . . . . .	6	12	6
<i>Ostracoda</i> . . . . .			—	4	4	
<i>Copepoda</i> . . . . .			8	9	1	
<i>Malacostraca.</i>		<i>Amphipoda</i> . . . . .	1	2	1	
		<i>Arachnozoela.</i>	<i>Acarina.</i>			
			<i>Hydrachnidae</i> . . . . .	2	5	3
		<i>Tardigrada</i> . . . . .	—	1	1	
<i>Hexapoda.</i>		<i>Orthoptera</i> . . . . .	—	1	1	
		<i>Pseudoneuroptera</i> . . . . .	—	1	1	
		<i>Neuroptera</i> . . . . .	—	2	2	
		<i>Coleoptera</i> . . . . .	17	18	1	
Mollusca.		<i>Lamellibranchiata</i> . . . . .	1	3	2	
	<i>Gasteropoda</i> . . . . .	1	1	—		
Vertebrata.	<i>Pisces</i> . . . . .	4	4	—		
	<i>Amphibia</i> . . . . .	2	2	—		
			60	106	46	

Aus dieser Uebersicht gibt sich: ein Zuwachs der vertretenen Gruppen, eine Erhöhung der Specieszahl auf 106, besondere Bereicherung der Cladoceren und Rotatorien, von den neuen Abtheilungen der Nematoden durch 6 und der Ostracoden durch 4 Species zu erkennen.

Möge bald noch mehr Material zur Förderung der sehr interessanten Fragen über das Tierleben der hochalpinen Seen und auch zur Reifung speziell der Frage über seine ursprüngliche Herkunft folgen.

## Ueber die Frühjahrs-Vegetation limnetischer Bacillariaceen im Gr. Plöner See.

Von Dr. Otto Zacharias in Plön.

Bei den regelmäßigen Beobachtungen, welche in der hiesigen Biologischen Station bezüglich der periodisch-wechselnden Zusammensetzung des Süßwasserplanktons angestellt werden, trat alsbald zu Tage, dass die Bacillariaceen zu manchen Zeiten einen Hauptbestandteil der schwebenden Organismenwelt bilden, welche in unseren Seen und Teichen heimisch ist. Eben darum ist es aber auch von Interesse, näher zu untersuchen, welche Species sich vornehmlich an dieser Mikrovegetation beteiligen und wie es mit der Mengenzunahme dieser winzigen Pflanzenwesen in der Periode ihrer üppigsten Vermehrung sich verhält. Angaben über letzteren Punkt fehlen uns vollständig, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil noch niemals bisher die Möglichkeit zur Vornahme von kontinuierlichen Beobachtungen betreffs solcher Vorgänge gegeben war. Erst durch Errichtung einer fixierten Arbeitsstätte in der unmittelbaren Nähe eines größeren Binnensees sind derartige Forschungen ausführbar geworden.

Aus meinen früheren Berichterstattungen [für 1894]<sup>1)</sup> geht hervor, dass im Gr. Plöner See auch während der Wintermonate eine einförmige Bacillariaceenvegetation zu finden ist, nämlich eine solche von *Melosira distans*, var. *laevissima*, deren starre, gelbliche Fäden zeitweise in ungeheurer Menge das Wasser durchsetzen.

Zu Beginn des Monats Februar gesellen sich aber auch andere Arten dazu, die im Laufe des April und Mai außerordentlich an Individuenzahl zunehmen, während *Melosira* mehr und mehr zurückgeht, bis sie schließlich nur noch in vereinzelt Fäden im Plankton zu finden ist. Solche Frühjahrsbacillariaceen sind namentlich *Diatoma tenue*, var. *elongatum* und *Synedra delicatissima* für den Gr. Plöner See. *Asterionella gracillima* und *Fragilaria crotonensis* treten zwar ebenfalls, wie die nachstehende Tabelle zeigt, zu Anfang des Februar zahlreich auf, aber sie sind in ihrem Vorkommen nicht auf das Frühjahr beschränkt, sondern bleiben bis in den September hinein Bestandteile des Planktons.

Ich habe in diesem Jahre (1895) fortgesetzt alle 10 Tage quantitative Fänge (nach der Hensen'schen Methode) im hiesigen See ausgeführt und durchgezählt<sup>2)</sup>. Hierdurch gelang es, die Menge der Bacillariaceen in den verschiedenen Monaten zu bestimmen und einen Vergleich zwischen den verschiedenen Arten zu ziehen, was auf andere Weise nicht zu ermöglichen gewesen wäre. Die Beobachtungszeit erstreckt sich auf 4 Monate und ergab folgende Zahlen für die bezüglichen Fangtage.

1) Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. 3. Teil 1895. R. Friedländer & Sohn, Berlin.

2) Vergl. Zool. Anzeiger Nr. 464 (1894), Nr. 466, 468, 469, 471, 472 und 476.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Imhof Othmar Emil

Artikel/Article: [Tierwelt der hochalpinen Seen. 506-517](#)