

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 73 (1890)

Artikel: Die Fortschritte in der Erforschung der Thierwelt der Seen

Autor: Imhof, Othmar Emil

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-90067>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Fortschritte in der Erforschung der Thierwelt der Seen.

Von Dr. Othmar Emil Imhof.

Seit der Gründung von zoologischen Stationen an verschiedenen Meeresküsten ist die Forscherarbeit der Zoologie auf die Bearbeitung der ausserordentlich reichen und mannigfachen Thierwelt der Meere concentrirt worden, während die zahlreichen kleineren und grösseren Binnengewässer, die Seen, nur in geringem Maasse ausgedehntere systematische Durchforschung erfahren haben. Infolge der grundlegenden vieljährigen Arbeiten von Forel und Duplessis, namentlich im Genfersee, in den Jahren 70—82 wurde diesem Gebiete der Süsswasser-Thierwelt grössere Aufmerksamkeit zugewendet. Gegenwärtig ist die Kenntniss der Thierwelt der Seen durch eine Reihe zum Theil grösserer Arbeiten in mancher Richtung bedeutend gefördert worden.

Es soll hier ein kurzer Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der Seendurchforschung gegeben werden.

Die Thierwelt eines Sees wird eingetheilt in drei besondere Faunen,

1. Die littorale Fauna. Bewohner der Ufer bis zu 20—25 Meter Tiefe.
2. Die Tiefsee-Fauna. Umfasst die Thiere, die in grösseren Tiefen bis zu 300 und 400 Metern auf dem Grunde leben.

3. Die pelagische Fauna. Die Mitglieder dieser Thierwelt bewohnen, immerwährend frei schwimmend, vom Moment ihrer Geburt bis zu ihrem Tode die grosse Wassermenge der Seen.

Von diesen drei Faunen ist die littorale die reichste, aber auch gegenwärtig noch ist sie sehr wenig im Zusammenhang, d. h. auf alle Thierformen aus den verschiedenen Abtheilungen des Thierreiches hin. bearbeitet worden.

In der Schweiz ist eigentlich nur der Genfersee nach dieser Richtung in ausgedehnterem Maassstabe untersucht, es liegt also hier in der Erforschung einer grösseren Zahl von Seen noch ein weites Feld der Bearbeitung vor.

Ein Blick auf die Karte von Nord-Deutschland lehrt, dass von Schleswig-Holstein bis über Danzig und Königsberg hinaus eine kaum zählbare Zahl kleinerer und auch grösserer Wasserbecken vorhanden ist, von denen aber wahrscheinlich wenige grössere Tiefendimensionen aufzuweisen haben werden. Dieses Seengebiet erfreute sich in jüngerer Zeit einer faunistischen Durchforschung, besonders der uferbewohnenden Thierwelt. Zacharias besuchte auf grösseren Excursionen circa 42 Seen. Seine Berichte enthalten ein reiches Material über die littorale Fauna, speziell über die Thiergruppen der Strudelwürmer (Turbellarien), Spaltfüsser-Krebschen (Copepoda), die Wasserflöhe (Cladocera) und die Wasserspinnchen (Hydrachnida). Speziell in westpreussischen Seen hat in neuerer Zeit Seligo hydrobiologische Untersuchungen angestellt. In den Materialien aus 64 Seen fanden sich zahlreiche littorale Thierformen, Ein grosser Theil der aufgeführten Thierspecies gehört der 3., der pelagischen Fauna an. In einer grössern Zahl von Wasserbecken wurden speziell die niedern Krebsformen (Phyllopora, Blattfüsser, Copepoda, Clado-

cera, Ostracoda, Muschelkrebse, Amphipoda und Isopoda) der littoralen Fauna in Südrussland in der Umgebung von Kiew untersucht. Die Zahl der von W. Ssowinsky in den Jahren 1886—1887 geprüften Wasserbecken beläuft sich auf nicht weniger als 75.

Was die Tiefsee-Fauna anbelangt, so bleibt auch hier noch viel Arbeit zu thun übrig. Die Thierwelt, die in den grösseren Tiefen der Seen lebt, kennen wir besonders aus dem Genfersee genauer. Auch aus andern Schweizerseen liegen Materialien vor, z. B. aus: Vierwaldstätter-, Zuger-, Zürich-, Boden-, Unter-, Wallen-, Neuenburger-, Langen- und Luganer-See, sowie aus einigen tiefern Alpen-Seen. Die Zusammenstellung dieser Ergebnisse zeigt aber, dass noch viele Lücken auszufüllen sind.

Eingehende Arbeiten aus andern Seengebieten besitzen wir aus früheren Zeiten aus schwedischen Seen und aus neuerer Zeit aus Seen in Finnland von Nordqvist. Die wichtigsten Ergebnisse aus diesen nordischen Seen bestehen in dem Auffinden von Thierformen auf dem Grunde der Seen, die auch — oder sehr nahe verwandte Arten — im Meerwasser der Nord- und Ostsee leben.

Ein besonderes Interesse erweckte die Frage nach den Bewohnern der zahlreichen kleineren Alpenseen, deren unsere Alpen einen ansehnlichen Reichthum besitzen. Viele dieser Alpenseen sind mit Namen bekannt, aber wie gross die Zahl der sehr hoch gelegenen Wasserbecken ist, dürfte einer kurzen Betrachtung werth sein.

Als Wegleiter für faunistische Studien war die Anfertigung einer hydrologischen Karte wünschenswerth. Es wurde daher vorerst für den Kanton Graubünden eine Karte, enthaltend die Flüsse, die kleineren und grösseren Seen, gezeichnet, um einen bequemen Ueber-

blick zu erlangen. Diese hydrologische Karte, nach unserem ausgezeichneten neuen Kartenwerke im Maassstab 1 : 50,000 für die Alpengebiete und 1 : 25,000 für die Voralpen, Hochebene und Jura, enthält die bedeutende Zahl von 590 kleineren, zum Theil auch etwas grösseren Wasserbecken.

Auffällig ist die Vertheilung der 590 Wasserbecken in Bezug auf ihre Höhenlage über Meer. Aus der Zusammenstellung ergibt sich das eigenthümliche Verhältniss, dass von den 590 in der Höhe von 600 bis 1500 Meter bloss 23 Wasserbecken liegen. Dann folgen

von 1500 — 1600 Meter	11
„ 1600 — 1700 „	9
„ 1700 — 1800 „	10
„ 1800 — 1900 „	27
„ 1900 — 2000 „	29
„ 2000 — 2100 „	45
„ 2100 — 2200 „	42
„ 2200 — 2300 „	47
„ 2300 — 2400 „	76
„ 2400 — 2500 „	82
„ 2500 — 2600 „	80
„ 2600 — 2700 „	72
„ 2700 — 2800 „	9
„ 2800 — 2900 „	1

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass in der Höhenzone von 2000—2700 Metern nicht weniger als 444 Wasserbecken, also nahezu $\frac{4}{5}$ der sämtlichen Wasserbehälter, in den Höhenlagen von 600—2900 Metern liegen.

Von diesen Alpenseen und -Seelein besitzen allerdings nur wenige eine grössere Tiefe, entgegen dem noch vielfach vorhandenen Glauben, dass manche Alpenseen unergründliche Tiefe besässen. Bekannt sind die Ausmaasse folgender Alpenseen des Cantons Graubünden:

Maximaltiefe des	Meter	m. ü. M.
Davosersee's	48	1561
Untern Arosasee's	17	1700
Oberen Arosasee's	15	1740
Silvaplannersee's	77,4	1794
Silsersee's	73	1796
Cavlocciosee's	25	1908
Oberen Splügenersee's	14,4	2270
Sgrischus	6,55	2640

Nur von wenigen hochgelegenen Alpenseen kann von einer Tiefsee-Fauna, wegen der unbedeutenden Tiefenverhältnisse, gesprochen werden; die Thierwelt ist in diesen Fällen als grundbewohnende Fauna zu bezeichnen.

Auch in anderen Theilen der Alpen trifft der Wanderer zahlreiche kleinere Seen, die der Natur einen besonderen Reiz verleihen. Manche dieser Seen zeigen ganz eigenartige Farben. Auf der Farbe vieler Seen beruht ja auch ihr Name, wie z. B. die mancherorts vorhandenen Schwarzseen, Grünseen, Blauseen und Weissseen. Einzelne Seen besitzen eine besonders charakterische Färbung, indem ihr Wasser nicht klar, durchsichtig, sondern trüb opalisirend, z. B. blau, wie Malachit oder Lapis lazuli, ist, z. B. der Saosee im Val Viola.

Als Resultat der Untersuchung einer grössern Zahl von Alpenseen ergab sich, dass beinahe alle noch von kleinen Thieren bewohnt sind. Die Zusammensetzung der Alpensee-Fauna weist an vielen Orten noch eine unerwartete Mannigfaltigkeit auf. Sie besteht aus microscopisch-kleinen Formen, aus, von blossem Auge noch gerade sichtbaren, namentlich kleinen Krebschen von einfachem Körperbau, die grössern davon wenige, 2—3 Millimeter, messend. Ferner begegnet man sehr

häufig Wasserinsecten, wie z. B. Rückenschwimmer, Käfer, die sowohl als Larven, als auch als vollkommene Insecten im Wasser wohnen, sowie Larven von Insecten, die in ausgebildetem Zustande das Wasser verlassen, um dann ein kurzes Luftleben zu führen. An grösseren Thieren beherbergen noch sehr hoch gelegene kleine Seen: Wasserschnecken, Frösche, Tritonen, sog. Wassersalamander, und Fische. Wohl der höchst gelegene Aufenthalt von Fischen dürfte der Lej Sgrischus (2640 m. ü. M.) am Westabhang des Piz Corvatsch im Ober-Engadin sein. Er enthält zahlreiche Forellen. Zwei an den genannten Thierformen noch reiche kleinere Wasserbecken mögen als Beispiele dienen. Es sind zwei Seen am Nordabhang des Piz Corvatsch, in der Höhe von 2520 und 2610 m. ü. M. bei Mortels gelegen.

Nicht nur im Sommer, resp. Spätsommer, ist diese verhältnissmässig reiche Thierwelt vorhanden, sondern auch zu den andern Jahreszeiten und sogar mitten im Winter, wenn alles mit tiefem Schnee bedeckt und die Seen von einer dicken Eiskruste überzogen sind, dauert das Leben der Thierwelt fort. Diese Thatsachen wurden im Winter 1883/84 Ende December und Anfangs Januar in den Engadiner Seen: St. Moriz, Campfèr, Silvaplana, Sils und Cavlocchio an Ort und Stelle unter der Eisdecke beobachtet.

Das Fortbestehen thierischer Wesen unter den eben berührten, sehr veränderten Existenzbedingungen lässt sich leichter verstehen, wenn man die folgenden Beobachtungen kennt. Es wurden seinerzeit im Genfersee aus circa 300 Meter mit einem verschliessbaren Apparat Grundproben heraufgeholt und mit Wasser ebenfalls aus der gleichen Tiefe in hermetisch verschlossene Gläser von 1 — 1¹/₂ Liter Inhalt übertragen. Nach Monaten noch fanden sich darin lebende Organismen,

die auf dem Grunde des Sees leben. Auf einer zoologischen Reise nach den Seen des Salzkammergutes mit Grundproben und Wasser aus der Tiefe mehrerer Seen gefüllte Gläser enthielten nach längerer Zeit lebende Thiere, die erst später in Zürich untersucht wurden. Im Lucendrosee am St. Gotthard wurden im Sommer 1887 am 10. Juli Grundproben in ein Glas mit hermetischem Verschlusse übertragen, gegenwärtig im August 1890, also nach mehr als 3 Jahren, finden sich noch lebende Organismen darin. Am 28. Juli 1883 dem Gardasee entnommene Schlammproben zeigten unter denselben Aufbewahrungsverhältnissen im März 1885 noch lebende Muschelkrebse und Borstenwürmer. Am 29. December 1883 im zugefrorenen Silsersee gesammelte Schlammproben, sowie solche aus dem Silvaplaner-, Campfèr-, St. Morizsee und Cavloccio wurden am 2. Januar per Postschlitten von Silvaplana über den Julierpass nach Chur befördert. Reisedauer: Morgens 7 Uhr bis Abends 4 $\frac{1}{2}$ Uhr bei mehreren Grad Kälte. Trotz aller Vorsichtsmassregeln hatte sich bis Chur ein Balkenwerk von Eis in den Gläsern gebildet. Am 11. Februar konnten aus diesen Proben in der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich lebende Thiere demonstriert werden.

Diese Beispiele zeigen, dass die Lebensfähigkeit der niedern Süßwasserorganismen unter sehr verschiedenen Existenzbedingungen eine ganz ansehnliche ist, wie sie bisher wohl nicht genügend in Anschlag gebracht wurde, um die Anwesenheit thierischer Organismen in hochalpinen Seen zu erklären. Es möge hier ein Beispiel von dem Vorkommen ein- und derselben Thierform in Seen, die ganz verschiedene physikalische Verhältnisse darbieten, aufgeführt werden. Ein durch seinen Körperbau, durch den Besitz von 6, Fiederborsten tragenden, Ruderanhängen characterisches Räderthierchen, Pedalion

mira Hudson, kommt in den oberitalienischen Seen, Annone und Varese, im Lowerzersee, im sog. Stadtweiher bei Baden und im Lago Campo am Piz Duan im Bergell in einer Höhe von 2370 m. ü. M. vor.

Ausser grund- und uferbewohnenden Thieren finden sich auch kleinere Thiere, die im freien Wasser immerwährend herumschwimmen, die sogenannten pelagischen Thiere.

In der grossen Wassermasse, entfernt von den Ufern, dicht unter der Oberfläche, aber auch in verschiedenen tiefen Wasserschichten trifft man freischwimmende Thiere, die vom Moment ihrer Geburt bis zu ihrem Tode frei im Wasser schwebend, wie der Vogel in der Luft, aber ohne sich absichtlich auf den Grund oder an das Ufer zu begeben, leben.

Diese dritte Fauna der Seen, die pelagische Thierwelt, ist gegenwärtig am genauesten bekannt. In den letzten 12 Jahren haben Untersuchungen in mehreren Seengebieten stattgefunden. In Armenien in 2 Seen von Brandt, in Ober-Italien in 32 Seen von Pavesi, in einigen Seen in Finnland, in circa 110 Seen in Norddeutschland von Zacharias und Seligo, in einer grossen Zahl von Seen bei Kief in Südrussland, in der Tatra in Galizien von Wierzejski, in der Auvergne von Richard, in Savoyen und in den Vogesen in Frankreich, in Lothringen in 3 Seen, in Ober-Bayern in 18 Seen, im Salzkammergut, Tirol und Steiermark in 16 Seen, in Kärnthen in 19 Seen, in der Krain in 3 Seen und endlich in den zahlreichen Seen der Schweiz, sowohl in den grössern Seen der Hochebene, als auch in höher gelegenen Seen des Jura, der Voralpen und der Alpen, bis zu 2780 Meter über Meer. Es liegt also über die pelagische Fauna in den Seen von Europa, speziell des Alpengebietes, ein sehr reiches Beobachtungsmaterial vor.

geographischer Hinsicht darzulegen, ferner ist die Vertheilung der pelagischen Thiere in einzelnen Seen und zwar in verticaler, d. h. in Wasserschichten von verschiedener Tiefe, und in horizontaler Beziehung, d. h. an verschiedenen Stellen der Seen, unter Rücksichtnahme der verschiedenen Jahreszeiten zu bearbeiten. Sind diese Arbeiten ausgeführt, so reiht sich daran die praktische Bedeutung namentlich für die Fischerei und Fischzucht, sowie auch andererseits Fragen speciell von wissenschaftlicher Bedeutung, z. B. über die Herkunft der pelagischen Fauna, über die Herkunft der Bevölkerung an Thieren in den Seen überhaupt.

Von den soeben genannten Gesichtspunkten in der Bearbeitung der pelagischen Thierwelt soll hier der zweite, das Verhältniss der Vertretung der einzelnen Species in der Individuenmenge und damit im Zusammenhange die verticale Vertheilung der pelagischen Thiere in einem einzelnen See, besprochen werden.

Bestimmung der Individuenzahl der verschiedenen Species in einem bestimmten Wasserquantum. Es soll z. B. die Zahl der Individuen in der oberflächlichen Wasserschicht von 1 Meter Tiefe bestimmt werden. Ein einfaches dünnmaschiges Netz wird langsam in das Wasser eingesenkt, es füllt sich durch die feinen Maschen des Seidenbeutels mit filtrirtem Wasser, dann wird es hinuntergelassen bis die Oeffnung 1 Meter unter der Oberfläche angelangt ist. Nach einer kurzen Pause wird das Netz vertical an die Oberfläche gezogen. Es ist somit eine Wassersäule von der Länge eines Meters und der Basis gleich der Oeffnung des Netzes filtrirt. Alle im Netze enthaltenen Organismen werden vorsichtig gesammelt und nun gezählt. Zu diesem Zwecke wird das durch Zusatz von alkoholischer Sublimatlösung oder Osmiumsäure etc. abgetödtete Material durch Stehenlassen in

einem Glascylinder von 1 cm. Durchmesser auf dem Boden desselben gesammelt. Hierauf wird dieser Bodensatz auf der nöthigen Anzahl grosser Objectträger, die mit Liniensystemen versehen sind, ausgebreitet und eingetrocknet. Die Entfernung der Linien im Liniensystem ist derart gewählt, dass der Raum zwischen zwei Linien im Sehfelde des Microscopes bei Anwendung genügend starker Vergrösserung übersehen werden kann. Das auf den Liniensystemen eingetrocknete Material lässt sich nun genau zählen. Beispiel: am 8. März im Zürichsee bei Küssnacht:

1 Meter unter der Oberfläche:

Dinobryon cylidricum 10 Colonien à durchschnittlich 10 Individuen.
Ceratium reticulatum 5 Individuen

Querschnitt der Wassersäule = 23 qem.

<i>Triarthra longiseta</i>	1	„
<i>Anuræa longispina</i>	3	„
<i>Nauplius</i>	38	„
<i>Cyclops</i>	2	„
<i>Diaptomus gracilis</i>	3	„

152 Individuen

Auf den Cubikmeter kommen in diesem Falle 66,000 Individuen.

In der gleichen Weise lassen sich Wassersäulen von grösserer Länge, von 5, 10, 20 etc. Metern, auf ihren Gehalt an Organismen bestimmen.

Ein anderes Ergebniss der Untersuchung einer Wassersäule von 5 Metern an der Oberfläche lautet:

<i>Dinobryon cylindricum</i>	250 Colonien,	ca. 2500 Individuen
<i>Ceratium reticulatum</i>	2	„
<i>Codonella spec.</i>	2	„
<i>Anuræa longispina</i>	17	„
<i>Synchæta pectinata</i>	1	„
<i>Daphnia hyalina</i>	1	„

Uebertrag 2523 Individuen.

	Uebertrag	2523	Individuen
Cyclops spec.		50	„
Diaptomus gracilis		250	„
		<hr/>	
		2826	Individuen

Die filtrirte Wassersäule berechnete sich auf 0,025 cbm., es kamen somit auf einen Cubikmeter 113,040 Individuen.

Wenn es sich nun aber darum handelt, eine Wassersäule in einer kleinern oder grössern Tiefe unter dem Wasserspiegel, z. B. eine Wassersäule von 10 Metern, in der Tiefe von 80—90 Metern auf den Gehalt an Organismen zu prüfen, so bedarf es zu dieser Untersuchung eines verschliessbaren Netzes. Ein zu diesem Zwecke construirtes Netz ergab bei einer Untersuchung im April 1888 im Zürichsee folgendes Resultat:

80—90 Meter	90 Individuen	59 Colonien	von Dinobryon
70—80	„ 36	„ 35	„ „ „
60—70	„ 57	„ 123	„ „ „
30—40	„ 67	„ 56	„ „ „

Demnach enthält ein Cubikmeter Wasser aus der Tiefe von

80—90 Meter	288 Individuen	u.	189 Colonien	Dinobryon
70—80	„ 115	„	„ 112	„ „
60—70	„ 182	„	„ 393	„ „
30—40	„ 214	„	„ 179	„ „

Zwei Zusammenstellungen zeigen, dass zu verschiedenen Zeiten die Zusammensetzung eine verschiedene ist:

8. Februar 1888.	8. März 1887.
13040 Individuen	5074 Individuen
10000 Colonien Dinobryon.	3612 Colonien Dinobryon

Beide Untersuchungen wurden annähernd an derselben Stelle, aber mit einem Monat Differenz im Zeitpunkt, vorgenommen.

Aus diesen wenigen Beispielen geht schon hervor, dass die Zahl der Individuen in verschiedenen Zeiten eine sehr bedeutend differirende sein kann, ferner ergibt sich in Bezug auf die Vertheilung in verschiedenen tiefen Wasserschichten, dass wahrscheinlich keine Wasserschicht vollkommen frei von pelagischen Thieren sein wird und dass, sowohl nahe der Oberfläche als auch in grössern Tiefen, bedeutende Mengen kleiner Thiere anwesend sind. Es ist zu diesen Daten noch hervorzuheben, dass die Zeit der Untersuchungen nicht zu den günstigsten gehörte, dass zu andern Zeiten sich die Individuenzahl als eine ansehnlich grössere zu erkennen giebt. Diese ersten Ergebnisse, die einen Blick in ein noch wenig erforschtes Gebiet werfen lassen, geben mit vollem Recht den Anstoss, ein grösseres Beobachtungsmaterial zu sammeln, um später nicht nur allgemeine Sätze über die quantitative und qualitative Zusammenstellung in verschiedenen Seen aufzustellen, um vielmehr das Zusammenwirken einer Reihe von Factoren in präciser Weise klarlegen zu können.

Dass das Gebiet der Erforschung der Süsswasser-Fauna, der Thierwelt der Seen, ein auf eine Reihe von Jahren hinaus fruchtbares Feld der zoologischen Thätigkeit repräsentirt, beweist auch die eben zu errichtende neue zoologisch-botanische, resp. biologische, erste Süsswasserstation in Norddeutschland am Plöner-See in Schleswig-Holstein und das seit circa 2 Jahren in Function getretene transportable zoologische Laboratorium an den Seen und Mooren in Böhmen.

Für unsere Schweizer Süsswasser-Fauna wäre es in mindestens demselben Maasse wünschenswerth, wenn an einem unserer Seen eine sesshafte oder eventuell eine zerlegbare, transportable Station eingerichtet würde. Besonders günstig wäre die Einrichtung eines Labora-

toriums in Murten am Murtnensee, wo in nächster Nähe und bei bequemer Verbindung der grössere Neuenburger- und der Bielersee ihre Schätze darbieten und wo überdies noch ein weit ausgedehntes Torfmoor reiche Materialien zur Förderung der Kenntniss der Süsswasser-Fauna unserer Schweiz liefern könnte.
