Sektion für Hydrologie und Fischereiwesen

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **AssociationNews**

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

Band (Jahr): **99 (1917)**

PDF erstellt am: **29.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

12. Sektion für Hydrologie und Fischereiwesen

Dienstag den 11. September 1917.

Einführende: Dr. Werner Fehlmann (Zollikon) und
Dr. Leo Minder (Zürich).
Präsident: Prof. Dr. H. Bachmann (Luzern).
Sekretär: Dr. Werner Fehlmann (Zürich).

1. P. Steinmann (Aarau). — *Betrachtungen über den Sauerstoffhaushalt der Gewässer.*

Durch Berechnungen über den Sauerstoffverbrauch bei der Oxydation der wichtigsten organischen Verunreinigungsstoffe lässt sich ermitteln, dass auf ein Gramm Substanz mehr als ein Liter Sauerstoff gerechnet werden muss. Daraus geht hervor, welche gewaltige Sauerstoffmengen täglich infolge der Selbstreinigung verbraucht werden. Diesem grossen Verbrauch steht nun aber eine sehr bedeutsame Ersatzmöglichkeit gegenüber, welche nach ihrem Umfang bisher meist unterschätzt worden ist. Versuche über die Diffusionsvorgänge im ausgekochten Wasser zeigten denn auch tatsächlich, dass nach wenig Stunden ein Quantum von einem Liter völlig gesättigt wird, sofern die Form des Gefässes geeignet ist, ein rasches Eindringen zu ermöglichen. Es kommt dabei auf die relative Grösse der luftabsorbierenden Oberfläche an. Aus diesem Befund im Laboratoriumversuch darf geschlossen werden, dass seichte Gewässer sich in relativ kurzer Zeit mit Sauerstoff sättigen. Noch wichtiger ist die Strömung, welche die Sauerstoffanreicherung stark fördert. Daraus könnte der Schluss gezogen werden, dass fliessende Gewässer eine höhere Selbstreinigungskraft besitzen als stehende. Tatsächlich scheint im Fliesswasser die Gefahr einer anäeroben Zersetzung, d. h. einer durch das Auftreten stinkender Zwischenprodukte charakterisierten Form der Schmutzwasserbeseitigung zum wenigsten in schweizerischen Gewässern sehr gering zu sein. Eine grosse Zahl von Sauerstoffbestimmungen in schweizerischen Flüssen ergab tatsächlich relativ sehr hohe Beträge des Sauerstoffgehaltes, selbst wenn das Wasser sehr erheblich verschmutzt war. Aus diesen

Gründen ist es bei uns wohl kaum je möglich, den Verschmutzungsgrad nach einem Oxybiontensystem zu ermitteln; denn die untere Grenze der Lebensfähigkeit liegt für die Tiere unserer fliessenden Gewässer bei einem viel tieferen Sauerstoffgehalt, als ihn unsere Flüsse zeigen.

2. Leo Minder (Zürich). — *Die thermische Sprungschicht der Seen.*

Die Sprungschicht ist die Wasserschicht der raschen Temperaturabnahme auf kurze Tiefendistanz. Bei typischer Ausbildung der Sprungschicht kann sich die Seetemperatur in vertikaler Richtung folgendermassen gestalten: Oberfläche: 18.8°; 5 m Tiefe: 18.7°; 7 m Tiefe: 15.2°; 10 m Tiefe: 7.6°; 15 m Tiefe: 5.4°; 20 m Tiefe: 5°: 30 m Tiefe: 4.7°; 40 m Tiefe: 4.5° und 50 m Tiefe: 4.5° (Temperaturserie, gemessen am 11. Juli 1917 im unteren Zürichsee). In diesem Beispiel liegt die Sprungschicht zwischen 5 und 10 m; ein Temperaturabfall der auf 1 m Vertikaldistanz in dieser Zone nicht weniger als 2.2° ausmacht. Die Sprungschicht hat die Eigentümlichkeit, mit fortschreitender Jahreszeit in die Tiefe zu wandern. Es liegen heute zwei Erklärungsversuche vor. Richter nimmt an, dass durch Tag- und Nachtschwankungen in den obersten Wasserschichten derartige Temperaturzustände geschaffen werden, dass eine wärmere Schicht direkt auf einer vielleicht 2° kälteren aufsitzt, wobei die Kontrastwirkung im Verlaufe des Sommers mächtiger wird. Garbini und Aufsess wollen das Phänomen in der verschieden raschen Absorption der dunklen und leuchtenden kalorischen Strahlen erblicken.

Eine grössere Zahl eigener Messungen im Zürichsee lassen folgende Gesetzmässigkeiten erkennen: Die Sprungschicht setzt im Frühjahr *immer* direkt an der Oberfläche an. Bis zum Jahresmaximum der einstrahlenden Wärmeenergie liegt die obere Grenze regelmässig in der obersten zirka 5 m dicken Wasserschicht. Nach überschrittenem Jahresmaximum wird sie gegen die Tiefe vorgeschoben; die Sprungschicht wird, je tiefer ihre obere Grenze liegt, immer undeutlicher, bis sie im Spätherbst (Zürichsee etwa November) in der Tiefe verschwindet.

Die Sprungschicht kommt dadurch zustande, dass infolge des schlechten Wärmeleitungsvermögens des Wassers in den obersten Schichten, die den Hauptteil der einstrahlenden Wärme aufnehmen,

eine Wärmestauung stattfindet. Vor dem Jahresmaximum summiert sich die täglich zufliessende Wärmemenge. Tag- und Nachtoscillationen bedingen Konvektionsströmungen in den obersten Schichten, die die obere Grenze der Sprungschicht bis in etwa 5 m Tiefe hinabdrücken können. Nach dem Jahresmaximum überwiegt die Wärmeausstrahlung; die Sommerteilzirkulation beginnt. Die Folge ist, dass die obere Grenze der Sprungschicht proportional dem Fortschritt der Sommerteilzirkulation nach abwärts geschoben wird, bis der Temperaturausgleich bis in die Tiefe geht, also auch jedes Temperaturgefälle verschwunden ist.

3. H. Gams (Zürich). — *Zur Biologie alpiner Kleingewässer.*

Zur Untersuchung gelangten kleine seichte Becken, vorzugsweise im Unterwallis, ohne Zu- und Abfluss, im Gebiet zwischen Waldgrenze und klimatischer Baumgrenze (2000—2300 m). Sie werden nur von Schnee- und Regenwasser, höchstens von Sickerquellen, gespiesen und sind im Durchschnitt vier Monate eisfrei. Im Gegensatz zu den von Klausener untersuchten Blutseen liegen die meisten auf kalkfreier Unterlage, stimmen aber insbesondere in der Thermik — der sommerlichen Überhitzung — mit ihnen weitgehend überein.

Eine erste Gruppe liegt zwischen rundgeschliffenen Felsen oder zwischen nicht oder kaum beweideten Blockhalden. Sie weist eine oft reiche Fauna, besonders viel Entomostraken (z. B. *Diaptomus bacillifer)* und Insekten auf, aber eine äusserst spärliche Flora. Auch das Nannoplankton ist spärlich, als Hauptnahrung der Rotatorien und Kruster kommen saprobe Flagellaten und Ciliaten in Betracht.

Eine zweite Gruppe liegt zwischen Moorböden und wird durch eine Massenentwicklung von Desmidiaçeen und ein oft reiches Plankton autotropher Flagellaten gekennzeichnet, das geringere Verunreinigung durch Weidetiere leicht bewältigt.

Bei stärkerer Verunreinigung, wie sie z. B. auch nach Austrocknung erfolgt, findet eine Massenentwicklung von meso- bis polysaproben Flagellaten, insbesondere von Euglenen, statt. Aus den Desmidiaceentümpeln der kalkfreien Böden scheinen so solche mit herrschender *Euglena intermedia* hervorzugehen. Auf Kalk entsprechen den erstern an Zygnemalen und oft auch an phanerogamen Wasserpflanzen reiche Gewässer, und als Ergebnis der zoogenen Verunreinigung erscheinen die Blutseen.

Man wird also allgemein in der Besiedlung derartiger Gewässer drei Phasen unterscheiden können: eine *Entomostraken-*, eine *Conjugaten-* und eine *Euglena-Phase.*

An kalkfreien Bächen derselben Gebiete, besonders schön auf Emosson ob Finhaut, wurde eine eigenartige *Verlandung* beobachtet: an den Torfwänden bildet das Lebermoos *Eucalyx obovatus* (Nees) eine Art Vorhänge, die stellenweise von beiden Ufern zusammenwachsen, so dass Brücken und Tunnels entstehen, über die die Landvegetation hinüberwächst, während das Wasser darunter weiterfliesst.

4. H. Bachmann (Luzern). — *Untersuchungen über das Nannoplankton des Vierwaldstättersees.*

Einleitend machte der Referent auf die Untersuchungsmethode aufmerksam, die im hydrobiologischen Laboratorium in Kastanienbaum (Luzern) zur Anwendung kommt. Dabei wurden eine neu konstruierte Schöpfflasche und ein Tiefenthermometer in neuer Fassung vorgewiesen. Bei den Nannoplanktonuntersuchungen muss namentlich darauf Rücksicht genommen werden, dass die gefassten Proben keine grossen Temperaturveränderungen durchmachen. Im Vierwaldstättersee konnten bisher 16 Arten beobachtet werden, die im Netzplankton (47 Arten) entweder gar nicht oder nur vereinzelt auftraten. Eine Figurentafel erläuterte diese Nannoplanktonten, wovon 2 Peridineen, 11 Flagellaten, 2 Diatomeen und 1 Grünalge sind. Zwei oder 3 Infusorienspezies gehören ständig dem Nannoplankton an. Interessant sind die Studien über die Quantität des Nannoplanktons. Was die Individuenzahl anbetrifft, so ist dieselbe für die Nannoplanktonten weit grösser als für den häufigsten Bestandteil des Netzplanktons. Die vertikale Verteilung zeigt in den obern 30 m die Hauptentwicklung, wobei die Oberfläche bedeutend ärmer an Organismen ist als die Tiefenschichten von 2—10 m. Die Tiefe von 100 m zeigt immer noch einige Individuen in 10 cm^3 Wasser. Was die Periodizität anbetrifft, so kann man solche Nannoplanktonten unterscheiden, die das ganze Jahr vorkommen, Saisonorganismen und sporadische Bestandteile. Zum Schlusse wurde noch die praktische Bedeutung des Nannoplanktons hervorgehoben.

5. Fr. Meister (Horgen). — *Beitrag zur Geographie der schweizerischen Kieselalgen.*

I. Es ist eine auffällige Tatsache, dass die Schweiz eine Anzahl tertiärer Kieselalgen beherbergt, die anderwärts sehr

selten oder ausgestorben sind. Man sollte meinen, zur Eiszeit wären in der Schweiz die Seen bewohnenden Kieselalgen aus der Tertiärzeit ausgestorben. Wären die oben genannten Arten postglazial eingewandert, müsste man sie wohl in den Ländern ihrer Herkunft auch noch vorfinden, was nicht der Fall ist. Wir müssen annehmen, dass zur Eiszeit eine grosse Zahl von Randseen um die eisfreien Parzellen sich vorfanden, dass diese Seen keinen schlimmeren klimatischen Verhältnissen ausgesetzt waren als etwa heute der Oberalpsee, und dass in diesen Wasserbecken die Grosszahl der tertiären Kieselalgen die Eiszeit überdauerten.

II. Die Schweiz weist eine grosse Zahl kälteliebender Kieselalgen auf, die auch im hohen Norden vorkommen. Diese stenothermen Formen stammen jedoch nicht aus der Arktis, so wenig als die arktischen Stenothermen aus den Alpen eingewandert sind, vielmehr sind von einem dritten Herde, vermutlich Ostasien, die stenothermen Kieselalgen einerseits in die Arktis, anderseits in die Alpen eingedrungen.

III. Die Kieselalgen, die den Grund unserer Seen bewohnen, besitzen nur hydrochore und keine anemochoren Verbreitungsausrüstungen. Die Gegenwart einer das Benthos bewohnenden Kieselalge in zwei verschiedenen, heute hydrographisch getrennten Wasserbecken spricht für die Wahrscheinlichkeit eines früheren hydrographischen Zusammenhanges dieser Wasserbecken. So ist *Diploneis Mauleri Cl.* aufzufassen als ein Relikt aus dem Tertiärmeer Österreich-Ungarns, das durch einen sich durch die Schweiz ziehenden Meeresarm mit dem Mittelmeer in Verbindung stand. *Cymatopleura Brunii* Pet. und *Synedra joursacensis* Hérib. in den westschweizerischen Seen und im Lago Maggiore scheinen Relikte aus vortertiärer Zeit zu sein, aus einer Zeit, da die Süd- und Westschweiz hydrographisch verbunden waren.

6. M. Düggeli (Zürich). — *Bakteriologische Beobachtungen am Ritomseewasser.*

Im Juli und September 1916, sowie Ende Juli-Anfang August 1917 wurden 45 dem in einer Meereshöhe von zirka 1830 m gelegenen Ritomsee (Val Piora, Kanton Tessin) und seinen Zuflüssen enthobene Wasserproben der bakteriologischen Untersuchung unterworfen. Bei dieser Prüfung gelangten 6 verschiedene Nährsubstrate und Kulturarten vom Verfasser zur Anwendung.

Das Wasser der grössern Zuflüsse zum Ritomsee erwies sich als ziemlich keimreich. Die in weiten Volkskreisen verbreitete Ansicht, dass in der alpinen Zone alle Rinnsale gutes Wasser führen, erwies sich in diesen Fällen als gänzlich unrichtig. Der nachgewiesene hohe Colititer der meisten Wasserproben liess es nicht ratsam erscheinen, sie als Trinkwasser zu benutzen. Dieser Befund kann nicht in Erstaunen versetzen bei Berücksichtigung des Umstandes, dass diese Zuflüsse dicht bestossene Viehweiden durchströmen; denn die Fäkalmassen der Weidetiere sind sowohl quantitativ wie qualitativ eine Bedenken erregende Infektionsquelle für Wasser.

Das Wasser des Ritomsees selbst ist in seinen obern Schichten ebenfalls als ziemlich bakterienreich zu bezeichnen, wobei zu erwähnen ist, dass manche in den Flachlandseen vorkommende Bakterienspezies auch im Ritomsee sich fand, während anderseits eine grössere Zahl von Formen anhand der Spezialliteratur nicht bestimmt werden konnte.

Interessant ist das Verhalten der Bakterienflora in den tiefern Wasserschichten. Bei den Untersuchungen im Jahre 1916 erwies sich das Wasser von 15 m Tiefe an abwärts bis zum Grunde als frei von züchtbaren Spaltpilzen. Dieser merkwürdige Befund ist durch den Umstand zu erklären, dass von 12,7 m an das Wasser bis zu 30 mgr Schwefelwasserstoff im Liter enthielt. Der Schwefelwasserstoff tötet aber bei solcher Konzentration, wie durch angestellte Versuche erwiesen wurde, die gelatinewüchsigen Wasserbakterien schon in 15—30 Minuten ab. An der Grenzzone von schwefelwasserstoffhaltigem und schwefelwasserstofffreiem Wasser fand sich eine zu den Purpurbakterien gehörende Schwefelbakterienart in solcher Menge vor, dass das heraufgeholte Wasser Rosafarbe besass.

Im Jahre 1917 waren keine bakterienfreien Wasserschichten mehr zu konstatieren, da durch Anzapfen des Sees ein grosser Teil des schwefelwasserstoffhaltigen Wassers im Spätwinter und Frühling 1917 fortgeführt und später durch schwefelwasserstofffreies Bachwasser ersetzt worden war. Dadurch sank der Schwefelwasserstoffgehalt des Wassers bedeutend, so dass manche Wasserbakterien auch in den tieferen Seezonen zu existieren vermochten.

7. G. Surbeck (Bern). — *Über die Fische des Ritom-, Cadagno- und Tomsees im Val Piora.*

Die Untersuchungen, über die hier kurz berichtet wird, sind in den Jahren 1916 und 1917 durchgeführt worden. Die im Gebiet

vorhandene Fischfauna ist auf Einsetzungen durch den Menschen zurückzuführen. Zurzeit sind drei Fischarten anzutreffen: die Groppe, die Forelle und der Saibling (Rötel).

Die *Groppe* bevölkert alle drei Seen in grosser Zahl und erreicht hier eine beträchtliche Grösse. Besonders zahlreich lebt die Art im Tomsee, und zwar anscheinend — wenigstens teilweise und temporär — auch pelagisch (Beobachtungen vom August 1917). Diese biologische Eigentümlichkeit scheint mit der Ernährungsweise zusammenzuhängen.

Die *Forelle* soll nach Pavesi schon im 18. Jahrhundert im Ritomsee reichlich vorhanden gewesen, später aber wieder völlig ausgestorben sein. Eine erste Neubevölkerung der drei Seen im Val Piora mit Forellen aus dem Oberlauf des Tessin fand im Jahre 1854 statt. In jüngerer Zeit wurde der Ritomsee von der Brutanstalt Airolo aus alljährlich mit Forellenbrut besetzt. Kleinere Einsätze erfolgten hin und wieder auch im Cadagno- und Tomsee. In letzterem scheint die Forelle wieder ganz verschwunden zu sein. Reichliche Fänge konnten im Ritomsee gemacht werden, auf den sich das Hauptinteresse der Untersuchung konzentrierte; auch im Cadagnosee wurden einige Exemplare erbeutet. Der Bestand im Ritomsee bildet heute ein klassisches Beispiel für die Zusammengehörigkeit der beiden „Arten" *Salmo lacustris* und *S. fario*. Vom reinen *Fario*-Typus bis zum reinen *Lacustris*-Typus konnten alle Übergänge beobachtet werden. Hierauf wird in der ausführlichen Arbeit näher einzutreten sein; ebenso auf die Untersuchungen über das Wachstum (Längen-, Gewichts- und Altersbestimmungen), über das Verhältnis der Geschlechter, über die Ernährungsweise und über die Wirkung des H_2S-haltigen Ritomseewassers.

Der *Saibling* scheint im Ritomsee nicht recht zu gedeihen; trotz wiederholten Einsetzungen von Brut dieser Art konnten stets nur vereinzelte Exemplare gefangen werden. Dagegen zeitigte die erstmalige Befischung des Tomsees mit Grundnetzen ein überraschendes Resultat. Hier waren erstmals im Juni 1915 20,000 Stück *Salvelinus*brut eingesetzt worden. Am 8. August 1917 entnahm ich unsern Netzen acht Saiblinge im Gesamtgewicht von 1775 g. Das grösste Exemplar der $2^1/_2$jährigen Fische wog 370 g. Der Magen sämtlicher Fische war prall gefüllt mit Crustaceenplankton, und zwar ausschliesslich mit *Daphnia longispina*. Das legt die Vermutung nahe, dass sich der Saibling im Tomsee, zum mindesten temporär, an die Ernährung mit Plankton angepasst hat.