

- (8) Hudson and Gosse, The Rotifera or Wheel Animalcules. London 1889.
- (9) Imhof, Die Verteilung der pelagischen Fauna in den Süßwasserbecken. Zool. Anzeiger, Bd. 11.
- (10) Derselbe, Fauna der Süßwasserbecken. Zool. Anzeiger, 1888.
- (11) Derselbe, Studien über die Fauna hochalpiner Seen insbesondere des Kantons Graubünden in: Jahresbericht d. naturf. Gesellschaft Graubündens, N. F., Jahrg. 30, 1887.
- (12) Derselbe, Zusammensetzung der pelagischen Fauna der Süßwasserbecken in: Biolog. Centralblatt, Bd. XII, Nr. 6, S. 171.
- (13) Korschelt, Entwicklung der *Dreysena polymorpha* in: Sitzungsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde in Berlin, 1891.
- (14) Pavese, Altra Serie di ricerche e studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani in: Atti della Società Veneto-Trentina di scienze naturali, Vol. 8, Padua 1882.
- (15) Seligo, Hydrobiologische Untersuchungen in: Schriften der naturf. Gesellschaft zu Danzig, N. F., Bd. VII, Heft 3, 1890.
- (16) Zacharias, Ueber die wissenschaftlichen Aufgaben biologischer Süßwasserstationen in: Zacharias, Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers.
- (17) Derselbe, Entomostraken Holsteinischer und Mecklenburgischer Seen in: Zool. Anzeiger, 1887, Bd. X.
- (18) Derselbe, Norddeutsche Seen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 45, 1887. Kiel, Juni 1892.

Programm zu einer monographischen Bearbeitung eines größeren Sees,

enthaltend die verschiedenen Gesichtspunkte, deren eingehendes Studium zur Erkenntnis der Existenzbedingungen des gesamten organischen Lebens der Seen notwendig ist.

Von Dr. Othmar Emil Imhof,

Privatdozent an der Universität Zürich.

Für die Erkenntnis der Physiologie der Seen, d. h. des gesamten Sein, Werdens und Vergehens der gesamten Lebensprozesse der Flora und Fauna, von den kleinsten mikroskopischen Formen bis zu den größten und am höchsten organisierten Pflanzen und Tiere und für die Erkenntnis des Ineinandergreifens der Lebensprozesse der Glieder beider Naturreiche der Flora und Fauna ist das Studium einer ganzen Reihe von oro-hydrographischen, physikalischen und chemischen Verhältnissen und Vorgängen notwendig.

Für die Erforschung der Lebensverhältnisse in einem größeren See bedarf es als Wegleiter eines Programmes, das die zu bearbeitenden verschiedenen Gesichtspunkte in ihrem natürlichen Zusammenhang geordnet auführt.

Durch die vieljährigen eigenen unermüdlichen Forschungen in Verbindung mit den mehrseitigen regen Studien zahlreicher Mitarbeiter erwarb sich Prof. Dr. Forel einen weiten Ueberblick und tiefen

Einblick in die verschiedenen Gebiete, die für die Erforschung der gesamten Lebensverhältnisse eines größeren Sees von Bedeutung sind.

Prof. Dr. Forel gab eine Zusammenstellung der Gesichtspunkte, die für die Erforschung der Seen in Betracht kommen, eine Zusammenstellung die von der k. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg als Wegleiter für die Studien in den Süßwasserbecken angenommen worden ist. Es enthält dieses Programm die folgenden 11 Gesichtspunkte.

1. Hydrographische und kartographische Arbeiten.
2. Untersuchung der Grundmaterialien der Seen.
3. Chemische Zusammensetzung des Wassers. Oekonomische und hygienische Bedeutung.
4. Studium der Seetemperaturen.
5. Studium der Durchsichtigkeit des Wassers.
6. Farbe des Wassers der Seen.
7. Wellen und Strömungen.
8. Seiches.
9. Pegelstandsbeobachtungen.
10. See-Fauna.
11. See-Flora.

Mit der monographischen Bearbeitung eines größeren Sees beschäftigt, gebe ich in Folgendem die Uebersicht der verschiedenen Kapitel, die zwar im Verlaufe der Ausarbeitung da und dort vielleicht noch etwelche Abänderungen und Erweiterungen erfahren können.

Einleitung.

Aelteste Angaben über die Existenz des Sees. Aeltere Litteratur allgemeineren Inhaltes über den See.

I. Teil.

Oro-hydrographische Verhältnisse des Sees.

1. Kapitel.

Lage des Sees, Ausdehnung nach Längen- und Breiten-graden.

2. Kapitel.

Oberflächengestalt des Sees.

a. Beschreibung der Gestalt des Sees. Trennung in mehrere natürliche Abschnitte.

b. Oberflächendimensionen.

1. Längenausdehnung vom obersten Ende bis zum Abfluss. Länge der Seitenarme. Gesamtlänge.
2. Breitendimensionen. Kleinere Breitendimension. Mittlere und größte Breiten.

3. Umfang des Sees. Uferausdehnung.

4. Berechnung der Oberfläche in Quadratkilometern und Quadratmetern.

3. Kapitel.

Wassergebiet des Sees.

- a. Beschreibung des Wassergebietes. Seine Oberfläche. Hydrographische Karte des Wassergebietes.
- b. Zuflüsse des Sees und ihre Thäler.
- c. Im Gebiet der Zuflüsse gelegene kleinere Seen, Torfmoore, temporäre und permanente Wasserbecken. Im Wassergebiet vorhandene Cysternen und Pumpbrunnen.
- d. Abgrenzung des Wassergebietes. Wasserscheiden. Höhe der Grenzketten und niedrigeren Sättel auf der Wasserscheide. Angrenzende Wassergebiete.

4. Kapitel.

Höhe des Wasserspiegels über Meer.

- a. Höhe des Wasserspiegels über Meer in den verschiedenen Teilen des Sees.
- b. Beobachtungen der Pegelstände in einer kleineren oder größeren Reihe von Jahren. Tabellen und graphische Darstellungen.

Tabelle und graphische Darstellung der Monatsmittel der beobachteten Jahre.

"	"	"	"	der niedrigsten und höchsten Pegelstände und deren Differenzen der einzelnen Monate.
"	"	"	"	der Minima und Maxima und der Differenzen im Verlaufe der 12 Monate für die beobachteten Jahre.
"	"	"	"	der konstantesten Veränderungen und des größten Wechsels im Verlaufe eines Monats.
"	"	"	"	der größten Konstanz und des größten Wechsels in der Serie der beobachteten Jahre.

- c. Dauer gleicher Pegelstände.
- d. Beziehungen und Abhängigkeit der Konstanz und des Wechsels der Pegelstände zu den meteorologischen Einflüssen. Temperaturen der Luft, Temperaturen des Wassers. Niederschläge auf der Oberfläche des Sees selbst und im tributären Wassergebiet. Zuflüsse. Einfluss der sich verändernden Pression der Atmosphäre. Seiches. Stand der Bewölkung des Himmels, Winde.

5. Kapitel.

Tiefenverhältnisse des Sees.

- a. Aeltere Messungen der Seetiefen. Angaben alter erfahrener Fischer. Neueste Tiefenkarte des Sees.
- b. Längenprofil durch den ganzen See und seine Nebenarme. Besondere Darstellung sublacustrer Erhebungen.
- c. Querprofile durch verschiedene Teile des Sees mit den angrenzenden Gebirgen, bei denen Breiten- und Tiefen- resp. Höhenmaßstab der gleiche sein muss, um das wahre Bild des Verhältnisses der Seetiefen zu den Berghöhen zur Darstellung zu bringen. (In der ausgezeichneten Monographie der Seen der deutschen Alpen von Dr. Geistbeck, 1885, sind leider zum Teil zwei verschiedene Maßstäbe angewendet.)

Instruktiv gewählte Querprofile durch eventuell vorhandene parallel oder schief zu einander verlaufende Seeabschnitte, so dass das Profil den See an zwei oder mehreren Stellen durchschneidet, mit den dazwischen stehenden Gebirgszügen (möglicherweise auch Täler) und den außen begrenzenden Höhen.

6. Kapitel.

Kubikinhalt des Seebeckens. Kubikinhalt der tributären Seebecken.

7. Kapitel.

Frühere Gestaltung des Sees. Spätere natürliche Veränderungen durch außergewöhnliche Ereignisse verursacht. Spätere künstliche Veränderungen: Querdämme, Tieferlegung des Abflusses und deren Folgen.

II. Teil.

Meteorologische Einflüsse und deren Ergebnis.

Kapitel 1 dieses Teiles kommt mehrfach in Relation und Rückbeziehung zu Kapitel 4 des ersten Teiles.

1. Kapitel.

- a. Druck der Atmosphäre.
- b. Winde, regelmäßige und exceptionelle, deren Einwirkung auf die Oberfläche des Sees.
- c. Wellen. Ausdehnung der Wellenbewegung. Stärke der Wellen. Dauer der Wellen.
- d. Strömungen. Ursachen derselben.
- e. Niederschläge: Nebel, Regen, Riesel, Hagel, Schnee.
Ausdehnung und Dauer der Niederschläge.
- f. Seiches.

2. Kapitel.**Farbe des Wassers.**

Wechsel der Farbe im Verlauf des Jahres. Gleichzeitige Farbdifferenzen in verschiedenen Teilen des Sees. Exceptionelle Färbungen.

3. Kapitel.**Durchsichtigkeit des Wassers.****4. Kapitel.****Ursachen der Farbe und der Durchsichtigkeit des Wassers.****5. Kapitel.****Temperaturen des Wassers.**

- a. Temperaturen der Oberfläche. Tabellen und graphische Darstellung der täglichen Temperaturen der Oberfläche während einer größeren Serie von Jahren.

Aus diesen Tabellen entnommene Spezialtabellen:

Tabelle und graphische Darstellung der Minima und Maxima, deren				Differenzen der 12 Monate während der ganzen Serie von Beobachtungen.
"	"	"	"	der Minima und Maxima der einzelnen Monate während dieser Serie von Jahren.
"	"	"	"	der Differenzen zwischen den niedrigsten und höchsten beobachteten Temperaturgraden in den 12 Monaten in der Serie von Jahren.
"	"	"	"	der Zeit des Minimum und Maximum im Verlaufe der Jahre.
"	"	"	"	der konstantesten Veränderung und des größten Wechsels im Verlaufe eines Monats.
"	"	"	"	der größten Konstanz und des größten Wechsels der Temperaturen in der Serie der Beobachtungsjahre.

Dauer gleicher Temperaturen.

Beziehungen und Abhängigkeit der Oberflächentemperaturen zu den verschiedenen meteorologischen Einflüssen.

- b. Temperaturen beim Einfluss der Bäche und Flüsse.

- c. Temperaturen in verschiedenen Tiefen.

- d. Geschwindigkeit des Wechsels der Temperaturen an der Oberfläche und in verschiedenen Tiefen.

- e. Wechsel der Temperaturen im Verlaufe von 24 Stunden bei konstanten Witterungsverhältnissen und bei sich ändernden Witterungsverhältnissen.
- f) Veränderung der Temperaturen bei Witterungswechsel in größeren Zeiträumen.
- g. Allgemeines Resultat der Temperaturbeobachtungen des Wassers, in Beziehung zu den Temperaturen der Luft, zur Insolation.

6. Kapitel.

Druckverhältnisse im See in verschiedenen Tiefen.

Konstanz und Variabilität des Druckes.

Bisherige Annahmen und Darlegung neuer Ansichten über die Druckverhältnisse namentlich in größeren Tiefen und deren Bedeutung für das organische Leben in ansehnlichen Tiefen der Seen.

7. Kapitel.

Fortpflanzung des Schalles im Wasser. Künstlicher Schall verschiedener Natur, zum Teil schädlich auf die Organismenwelt einwirkend.

III Teil.

Chemische Beschaffenheit des Wassers.

- a. An der Oberfläche. In verschiedenen Teilen des Sees.
- b. In verschiedenen Tiefen, in verschiedenen Teilen des Sees.

IV. Teil.

Geologie des Wassergebietes und spezielle Geologie des Seebeckens.

Natur des Grundmaterials in den verschiedenen Teilen des Sees.

V. Teil.

Einteilung des Seebeckens in die 3 Gebiete: Littorales, Tiefsee- und pelagisches Gebiet. Das organische Leben des Sees.

Flora und Fauna.

A. Flora.

1. Kapitel.

Allgemeines über die Flora. Litteratur.

- a. Littorale Flora.
 - 1. Auf dem Ufer nahe am See vorkommende Pflanzen. Uferliebende Landpflanzen.
 - 2. In den einmündenden Bächen und Flüssen nahe beim Einfluss wachsende Pflanzen.
 - 3. Im littoralen Gebiet lebende Pflanzen.
 - α. Längs der Ufer wachsende Pflanzen, aus dem Wasser sich erhebend.
 - β. Die Blätter auf dem Wasser liegend, die Blütenstände aus dem Wasser sich erhebend.

γ. Blätter untergetaucht. Blütenstände aus dem Wasser hervorragend.

δ. Ganze Pflanze vollständig untergetaucht.

4. Größte Tiefen, in denen Phanerogamen vorkommen. Gestaltung des Ufers und jeweilige Zusammensetzung der Flora.

b. Tiefseeflora. In größeren Tiefen über 25—30 Meter an den Seeabhängen, auf dem Grunde der verschiedenen tiefen Teile des Sees und in den größten Tiefen vorkommende pflanzliche Organismen.

c. Pelagische Flora. Qualitative und quantitative Zusammensetzung der pelagischen Flora: 1. an der Oberfläche, 2. in verschiedenen Tiefen, 3. Wechsel der Zusammensetzung, ob und in welcher Weise in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen.

2. Kapitel.

Erklärung der Karten, das Vorkommen der Flora darstellend.

Erklärung der Karten, besonders günstige, an pflanzlichen Organismen reiche Stellen der drei Gebiete enthaltend.

3. Kapitel.

Pflanzen und Pflanzenfragmente, die accidentell und regelmäßig in den See gelangen.

4. Kapitel.

Einfluss der Flora auf die Färbung des Wassers.

5. Kapitel.

Bedeutung der Flora als Nahrung für die Tierwelt.

6. Kapitel.

Die mikroskopischen pflanzlichen Fäulnisorganismen und ihre Bedeutung im Haushalt des organischen Lebens des Sees.

Jährlicher Reinigungsprozess des Sees. Seeblihen. Stoßen des Sees.

B. Fauna.

1. Kapitel.

Allgemeines über die Fauna. Litteratur.

a. Littorale Fauna.

1. Systematische Uebersicht der beobachteten Tierformen.

2. Karten mit Angabe der besonders reichen Lokalitäten und Einzeichnungen der Standorte besonderer Formen.

3. Verteilung der littoralen Fauna in Bezug auf die Ufermaterialien in mineralogischer Qualität.

4. Grenzen der littoralen Fauna, horizontal und vertikal.

b. Tiefsee - Fauna.

1. Systematische Uebersicht der im Tiefseegebiet beobachteten Tiere.
2. Erklärung der Karten mit Angabe der Stellen, an denen Tiefseematerialien entnommen wurden.
3. Qualität und Quantität der Tiefseefauna in Beziehung zu der Natur der Grundmaterialien.
4. Nahrung der Tiefsee - Fauna.
5. Karte, enthaltend die Gebiete, die auffällig arm und die besonders reich an grundbewohnenden Organismen sind.

c. Pelagische Fauna.

- 1) Systematische Uebersicht der im pelagischen Gebiet beobachteten Tierformen.
 - α. Accidentell auf passivem oder aktivem Wege der pelagischen Fauna beigemischte Arten.
 - β. Eigentliche pelagische Fauna. Eupelagische Tiere.
 - γ. Sessil auf pelagischen pflanzlichen Organismen und auf Tieren vorkommende Tiere. Symbiotisches Zusammenleben.
 - δ. Parasiten der pelagischen Tiere.
- 2) Vorkommen pelagischer Tiere in der Nähe der Ufer.
- 3) Horizontale Verteilung der pelagischen Fauna an der Oberfläche in den verschiedenen Teilen des Sees.
- 4) Horizontale Verteilung der pelagischen Fauna in verschiedenen Tiefen in den verschiedenen Teilen des Sees.
- 5) Quantitative Bestimmungen der pelagischen Fauna.
- 6) Wechsel der Zusammensetzung der pelagischen Fauna im Laufe des Jahres. Vergleichung verschiedener Jahre.
- 7) Einfluss der pelagischen Organismen auf die Färbung des Wassers.

VI. Teil.

Flora und Fauna der dem Wassergebiete des Sees angehörenden Quellen, Bäche, Flüsse, Torfmoore, kleineren und größeren temporären und permanenten Wasserbecken, Seen, Grotten- und Höhlengewässern, Cysternen und Pumpbrunnen.

A. Flora.

B. Fauna.

Untersuchungen über den Transport der in diesen Gewässern vorkommenden Pflanzen und Tiere in den See.

VII. Teil.

Vergleichungen der wichtigeren Ergebnisse mit den Kenntnissen über andere Seen.

VIII. Teil.

Hypothesen und Theorien über die Entstehung der Seen und die Wege, auf denen der See bevölkert wurde und wird. Künstliche Bevölkerung.

IX. Teil.

Apparate und Methoden.

Haspelapparat mit Stahldraht für die Untersuchungen im pelagischen Gebiete und in größeren Tiefen auf dem Grunde. Länge und Stärke des Stahldrahtes. Vorrichtung zum bequemen und leichten Bestimmen der Tiefen.

Thermometer für die Temperaturbestimmungen an der Oberfläche und in verschiedenen Tiefen.

Spiegel zur Bestimmung der Tiefe, in der die Lichtstrahlen noch reflektiert werden.

Photographische Apparate zur Untersuchung des Lichteinflusses in größeren Tiefen.

Kleiner dreiarmer Anker zum Herausheben der Pflanzen und der daran lebenden Organismen.

Verschiedene Apparate für das Sammeln von Materialien auf dem Grunde der Seen. Verschließbarer Schlammeschöpfer zum Herausheben von Grundmaterialien mit Wasser vom Grunde. Einrichtungen zur Versenkung auf kürzere oder längere Zeit zum Sammeln von darauf oder darin sich ansiedelnden Organismen.

Apparate zur Untersuchung der pelagischen Fauna. Gewöhnliche einfache Netze. Verschließbare Netze für qualitative und quantitative Bestimmungen der horizontalen und vertikalen Verteilung der pelagischen Fauna. Oberflächenapparat auf dem Dampfschiffe während der Fahrt verwendbar.

Apparate zur quantitativen Bestimmung der gesammelten pelagischen Materialien.

Methoden und Einrichtungen für den Transport und die Aufbewahrung lebender Pflanzen und Tiere.

Methoden zur Konservation der Organismen. Makroskopische und mikroskopische Präparate.

Schluss.

Darlegung der Gebiete, die besondere eingehende Studien wünschen lassen. Desiderata.

Litteratur - Uebersicht.

- 1) Spezielle Litteratur des monographisch bearbeiteten Sees.
- 2) Litteratur über die Seen im Allgemeinen.

Karten. Profile. Graphische Darstellungen. Tafeln.

Hydrographische Karte, das Wassergebiet des Sees darstellend.

Tiefenkarten des Sees und der in seinem Wassergebiet gelegenen kleineren Seen.

Längen- und Querprofile durch den See und die angrenzenden Gebiete, Längen- und Querprofile durch die tributären Seen.

Geologische Karte des Wassergebietes und speziell des Sees.

Graphische Darstellungen der Pegelstände.

Darstellung der gewöhnlichen und außergewöhnlichen Winde.

Darstellung der Strömungen.

Darstellung der Wellen. Seiches.

Darstellungen der Farbe des Wassers. Gewöhnliche und außergewöhnliche Färbungen.

Graphische Darstellungen der Seetemperaturen.

Darstellungen der Druckverhältnisse im See.

Karten zur Darlegung der Verteilung der littoralen und Tiefsee-Flora.

Tafeln mit Abbildungen besonders interessanter und neuer Pflanzenformen.

Karte, enthaltend die Stellen der Entnahme der Grundmaterialien.

Karte der Verteilung der littoralen Fauna.

Karte der Seehalden-bewohnenden und Tiefen-Fauna.

Karten, enthaltend die Verteilung der pelagischen Fauna.

Tafeln, enthaltend die Zeichnungen besonders interessanter und neuer Tierformen.

Tafeln, enthaltend die Darstellung der Apparate.

Vorläufige Notiz über die Lebensverhältnisse und Existenzbedingungen der pelagischen und Tiefsee-Flora und Fauna der Seen.

Von Dr. **Othmar Emil Imhof.**

Es sollen in vorliegender Notiz namentlich zwei Momente der Lebensverhältnisse der pelagischen und Tiefsee-Fauna und Flora der Seen vorläufig kurz erörtert werden, über welche Verhältnisse eingehendere Studien während der Monate Februar, März, April und Mai dieses Jahres in einem größeren See gemacht wurden.

Der erste Punkt betrifft die Tiefenverhältnisse der Seen. Die klarste Anschauung über die Gestaltung eines Seebeckens gibt ein Relief, das das Seebecken und die dasselbe begrenzenden Höhenzüge und Gebirge mit den dazwischen einmündenden Thälern darstellt. Die Erkenntnis der Tiefenverhältnisse eines Sees wesentlich erleichternd sind Quer- und Längsprofile durch das Seebecken und seine begrenzenden Ufer, sich eröffnende Thäler, Berge und höhere Gebirgsketten. Für den Versuch der Erklärung der Entstehung des Sees geben Quer- und Längsprofile, durch einmündende Thäler, um den Uebergang der Thalsohle zur Seehalde darzustellen, mit Eintragung des Streichens und Fallens der Schichten in den anstehenden Ufergebirgen, die Anhaltspunkte.

Ein wesentliches Moment, um die natürliche Gestaltung der Seebecken zur Darstellung zu bringen und die wahren Verhältnisse zu

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [12](#)

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

Artikel/Article: [Programm zu einer monographischen Bearbeitung eines größeren Sees, 512-521](#)