

Das
Plankton des Süßwassers
und
seine quantitative Bestimmung

von
Dr. C. Apstein,
Kiel, Zool. Institut.

Apparate.

Als ich im Jahre 1888 von Herrn Geheimrat Prof. Hensen in seine Methode der „quantitativen Bestimmung des Plankton“ eingeführt wurde, machte derselbe mich darauf aufmerksam, von wie grossem Werte eine gleichzeitige Untersuchung der quantitativen Verhältnisse des Plankton im Süßwasser wäre und schlug mir als Arbeitsfeld den ungefähr 20 qkm grossen Selenter See vor. Jedoch scheiterte das Unternehmen, da mit den vorhandenen Apparaten diese Untersuchungen nicht ausführbar waren, erstens weil sie für die kleinen Boote, welche auf diesem See zu erhalten sind, zu unhandlich sind und zweitens, weil der jedesmalige Transport bis zu diesem See zu grosse Kosten verursacht haben würde, die ich nicht zu tragen im stande war. Seit jener Zeit habe ich mich unausgesetzt mit dem Halyplankton, namentlich in quantitativer Beziehung beschäftigt, und überlegte dabei, wie es mir möglich sein würde, die Hensen'sche Methode auch auf das Süßwasser anzuwenden. Im Jahre 1890 konstruirte ich mir ein kleines quantitatives Netz, welches so eingerichtet war, dass der Filtrator (in einfacherer Form) direkt dem Netze angehängt wurde; jedoch bewährte sich das Netz nicht und die Untersuchungen ruhten, zumal ich auch durch andere Arbeiten zu sehr in Anspruch genommen wurde. Erst im Frühjahr 1891 fasste ich entgültig den Entschluss, meinen Plan zur Ausführung zu bringen und modifizierte die Hensen'schen Apparate so, dass ich die ganze unten zu besprechende Ausrüstung bequem in einem zweiklappigen Tornister unterbringen und transportieren konnte.

In Nachfolgendem will ich diese Apparate näher schildern, um auch anderen Gelegenheit zu geben in benachbarten Seen die gleichen Untersuchungen anstellen zu können. Vorher seien mir jedoch einige Worte über den von mir untersuchten See gestattet. Da ich meine Exkursionen zu Fuss machen musste, so gab ich den Selenter See, der von Kiel erst in $3\frac{3}{4}$ Stunden (starken Marsches) zu erreichen ist für regelmässige Befischung auf und wählte den nur $1\frac{1}{2}$ Stunde entfernten Dobersdorfer See. Ich erhielt von Herrn Inspektor Lübbe in Dobersdorf die Erlaubniss in diesem See meine Untersuchungen anstellen zu dürfen, sowie in zuvorkommenster Weise ein paar gute Ruderboote zur Verfügung gestellt; auch an dieser Stelle sei dem genannten Herrn für seine Unterstützung mein bester Dank ausgesprochen. Auf meinen Fahrten begleitete mich regelmässig der 15 jährige Sohn Adolph des Amtsdieners Haass, dem ich in zweiter Linie das Zustandekommen meiner Untersuchungen verdanke. Oft erfreute ich mich auch der Begleitung des Herrn stud. med. Gastreich, der mit grossem Interesse die Planktonfischerei verfolgte.

Der See (Fig. VII) ist $3\frac{1}{7}$ qkm gross und zerfällt in zwei fast gleich grosse Teile, einen nördlichen flachen bis 6 m und einen südlichen bis $19\frac{1}{2}$ m Tiefe, beide werden durch eine Insel, auf der im Mai die Möven in grossen Schaaren brüten und eine von der Insel zum Lande ziehende Bank, über der nur 1 m Wasser steht und die mit Myriophyllum bewachsen ist, getrennt. Die flachen Ufer werden zum Teil von Schilf umgeben. Der Boden besteht aus Sand, über welchem ein feiner Schlick gelagert ist, der in dem tiefen Teile sehr arm an Tieren ist, in dem flacheren Wasser aber zahlreiche Dreysena polymorpha, Insektenlarven etc. enthält. Die quantitativen Untersuchungen stellte ich vornehmlich in dem südlichen Teile an, namentlich suchte ich, wenn das Wetter es irgend zulies, die tiefste Stelle ($19\frac{1}{2}$ m) zu erreichen. Von 15 Exkursionen ¹⁾ habe ich hier 11 mal fischen können, in den andern Fällen konnte ich mich wegen zu hohen See-gangs nicht so weit hinauswagen und blieb in dem nördlichen Teile, in dem der Ankerplatz der Boote war. (Fig. VII A.)

Meine Untersuchungen führte ich so aus, dass ich mehrere quantitative Züge aus der Tiefe machte, die also direkt vergleichbar sind, und dann machte ich Stufenfänge aus 10, 5, 2 m um die vertikale Verbreitung der Organismen zu untersuchen. Daneben fischte ich auch horizontal, um Material für qualitative Untersuchung zu erhalten. Nebenher gingen Temperaturmessungen, und Untersuchung der littoralen- und Bodenorganismen.

¹⁾ Von April 1891 bis März 1892.

Zu meiner Ausrüstung¹⁾ gehörten folgende Apparate 1. ein qualitatives Netz, 2. ein quantitatives Planktonnetz, 3. ein Lot, 4. eine Meyersche Flasche, 5. ein Thermometer, 6. zwei Leinen zu 50 resp. 30 m, 7. ein Kasten mit 7 Gläsern zu je 150 ccm und 10 Reagensgläsern, ausserdem mit Spritzflasche und Filtrator zum quantitativen Planktonnetz, 8. ein zweiter Kasten mit 6 Gläsern zu je 100 ccm. Die ganze Ausrüstung wog 10 Kgr und liess sich daher bequem in dem Tornister transportieren.

Qualitatives Planktonnetz.

Dieses Netz dient hauptsächlich zur Oberflächenfischerei und zeichnet sich dadurch von den gebräuchlichen einfachen Netzen aus, dass sich das ganze Material auf einem kleinen straff gespannten Gazestücke (g) sammelt und von dort leichter und sauberer abgenommen werden kann, als von dem beutelförmigen Boden eines gewöhnlichen Netzes. Das konische Netz ist oben an einem Messingring von 25 cm Durchmesser befestigt, unten an dem zu beschreibenden Eimer von 4 cm Durchmesser. Als Netzzeug verwendete ich Müllergaze Nr. 12, deren Maschen noch dicht genug sind, wenn es sich nicht um quantitative Untersuchungen handelt. Der Eimer (Fig. V) besteht aus einem Messingcylinder, der in der Mitte auseinanderschraubbar ist (a) und dessen innere Kanten an beiden Enden (k k') abgeschliffen sind, damit kein Material auf der Fläche liegen bleibt. Um jedes Ende kann ein Klemmring (5r r' und Fig. 6) gelegt werden, der aus dünnem Messingblech besteht und durch eine Schraube angezogen werden kann. Der obere Teil trägt ausserdem 3 Oesen (o), nach welchen Schnüre vom oberen Netzring laufen, die den Eimer während des Fischens tragen sollen. Die Gaze des conischen Netzes²⁾ wird um das obere Ende des Eimers gelegt und durch einen Klemmring angepresst (r), um das untere Ende des Eimers kommt ein Gazeläppchen (g) über das der untere Ring (r') gezogen wird. Zieht man das Netz nach dem Fischen aus dem Wasser, so sammelt sich das Material im Eimer und, wenn man diesen senkrecht hält, sickert das Wasser durch das Gazeläppchen hindurch und das Material bleibt auf demselben liegen. Will man nicht solange warten, oder das Material im Wasser erhalten, so schraubt man den untern Teil des Eimers ab und kann den Inhalt in ein anderes Gefäss giessen.

Will man das Netz in tiefere Wasserschichten herablassen, dann kann man die drei Schnüre über die Oesen hinauslaufen lassen, so dass

¹⁾ Die ganze Ausrüstung kostet noch nicht 50 \mathcal{M} und genügt vollkommen für quantitative Untersuchungen, wenn man von den Zählungen absieht, die ein eigens dazu eingerichtetes Mikroskop etc. erfordern. Siehe Hensen: Ueber die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Tieren und Pflanzen im 5. Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere.

²⁾ Siehe Quantitatives Planktonnetz.

sie sich ungefähr 10 cm unterhalb des Eimers zusammen knüpfen lassen, dann kann man hier ein Lot anhängen, welches das Netz schneller in die Tiefe zieht.

Quantitatives Planktonnetz Fig. I, II, III, IV.

Dieses Netz ist nach dem Princip des Hensen'schen Planktonnetzes gebaut, unterscheidet sich von diesem nur durch seine geringe Grösse und die Einrichtung des Eimers. Das Netz besteht aus 3 Teilen, dem Aufsatz (Fig. I III A), dem eigentlichen Netz (Fig. I III N) und dem filtrierenden Eimer (Fig. II IV). Ueber dem Netzring (R) von 25 cm Durchmesser erhebt sich der konische Aufsatz (A) dessen obere Oeffnung nur 10,5 cm lichte Weite hat. Dieser Aufsatz dient einerseits dazu, dass nur eine kleine Wassermenge in das Netz geraten kann, die dann durch die grosse Netzfläche desto vollkommener filtriert wird, andererseits soll er auch verhindern, dass beim Aufstossen des Netzes auf den Bodenschlamm dieser in das Netz gerät. Daher sind an dem Netzring (R) ein paar bewegliche Stützen (s) angebracht, die mit Schnüren an dem oberen Ringe (r') befestigt werden können, so dass der Aufsatz nicht zusammenklappen kann, während dieses für den Transport von Vorteil ist.

An dem Ringe (R) hängt das konische Netz (N) aus Müllergaze 20, dessen untere Oeffnung nur 4 cm Durchmesser hat und dessen Seitenlänge 40 cm beträgt. Dieses Netz muss straff gespannt sein, weil sonst in den Falten Material sitzen bleiben würde. Daher wird ein Muster berechnet, ¹⁾ nach welchem die Gaze geschnitten wird. Unten an dem Netz ist der filtrierende Eimer befestigt. Der obere Teil desselben (Fig. IV E) ist genau so gebaut, wie der obere Teil des Eimers am qualitativen Planktonnetz, an das Gewinde kann dann der folgende Apparat (2 und 4 F) angeschroben werden. Er besteht aus einem 12 cm langen Messingcylinder, dessen Seiten bis auf drei schmale Stäbe (4 s) herausgenommen sind, aber so, dass noch oben und unten je 3 cm vom Cylinder stehen bleiben (4 a und b). Die Gaze wird oben und unten durch Klemmringe (2 und 4 f' f'), an den Seiten durch 3 schmale Platten (p), die auf die drei stehen gebliebenen Stäbe passen, vermittels Schrauben angedrückt. Es ist dann am Netzzeug des Eimers kein Nadelstich nötig, wenn man die seitlichen Kanten der Gaze zwischen zwei Platten bringt. Der nach der Mitte zu abfallende Boden des Eimers trägt hier ein Rohr (t), welches durch einen durchbohrten Hahn (h) geöffnet und geschlossen werden kann. Mit Hilfe der Schraube (m) kann man den Hahn fester oder lockerer stellen, wie das aus der Figur IV ersichtlich ist.

¹⁾ C. Apstein. Die quantitative Bestimmung des Plankton im Süsswasser, in Zacharias: Das Tier- und Pflanzenleben des Süsswassers Bd. II Seite 263 264.

Lässt man das Netz senkrecht in das Wasser hinab, zieht es dann wieder senkrecht in die Höhe, so filtriert ein bestimmbarer Teil einer Wassersäule. Kommt das Netz an die Oberfläche, so wird es von aussen mit Wasser beworfen, so dass sich das Material im Eimer ansammelt. Durch dessen Wände läuft das Wasser ab, bis auf 38 ccm, die unten im Eimer bleiben. Jetzt öffnet man den Hahn und nun läuft das Wasser mit dem Material in die Flasche mit Konservierungsflüssigkeit. Jetzt schliesst man den Hahn, schraubt den Eimer ab und spült die Gaze rein (mit einer Spritzflasche), öffnet wieder und lässt nochmals in die Flasche laufen. Im Eimer bleiben, wie ich schon oben erwähnte, 38 ccm Wasser zurück, daher kann ich nicht die gewöhnliche Pikrinschwefelsäure verwenden, da sie durch das Wasser zu sehr verdünnt würde. Ich fülle daher die Flaschen von 150 ccm mit 30 ccm folgender Lösung:

100 Raumteile konzentr. Pikrinsäure (wässrige Lösung)

0,2 „ „ Schwefelsäure.

Dazu lasse ich dann den Inhalt des Eimers laufen und nachdem ich letzteren ausgespült habe, ist die Flasche gefüllt, so dass ich nun das Material in der normalen Kleinenbergschen Pikrinschwefelsäure erhalte. Zu Hause wird diese mit Alkohol 60 % ausgewaschen und in diesem wird dann der Fang zu weiterer Verarbeitung aufbewahrt.

Wie ich schon oben beim Aufsatz des Netzes hervorgehoben habe, dient dieser dazu, die Einflussöffnung des Netzes zu verringern, je grösser ich dann die filtrierende Fläche des Netzes nehme, desto vollkommener wird das einströmende Wasser filtriert. Die Oeffnung ist 92 qcm, die filtrierende Fläche des Netzes 1730 qcm, die des Eimers 62, also in Summe 1792 qcm. Ziehe ich nun das Netz mit einer Geschwindigkeit von 0,5 m pro Sekunde, so lässt sich aus diesen Angaben der Filtrationscoefficient berechnen, d. h. die Zahl, mit der ich das gefischte Volumen multiplizieren muss, um das Volumen zu finden, das in der ganzen Wassersäule vom Querschnitt der Netzöffnung (= 92 qcm) enthalten ist. Die Rechnung habe ich nach Angaben Hensens¹⁾ ausgeführt und fand als Coefficienten 1,39; d. h. wenn ich 1 ccm Plankton fische, sind in Wahrheit 1,39 ccm vorhanden gewesen.

Die Oeffnung meines Netzes war 92 qcm, um das Volumen unter 1 qm Oberfläche zu finden, muss ich das gefischte Volumen mit $\frac{10000}{92} = 109$ multiplizieren, dazu kommt dann noch der Filtrationscoefficient, so dass ich 152 erhalte, mit welcher Zahl ich das gefischte Volumen multiplizieren muss, um die wahre Menge von Plankton unter 1 qm Oberfläche zu erhalten.

¹⁾ Kommissionsbericht 5. Seite 10 und 11. Dazu Tabellen im Anhang 1 und 2.

Von weiteren Apparaten habe ich ein Lot von ungefähr 2 Kgr, um bei den quantitativen Fängen vorher die Tiefe zu loten, damit das Netz nicht auf den Boden aufstossen braucht und den Schlamm aufwirbelt. An den Leinen sind Marken angebracht, die sich je in 1 m Entfernung von einander befinden, damit man an ihnen die Tiefe, bis zu der das Netz gelangt ist, ablesen kann.

In einem Holzkasten, der gerade das eine Fach meines Tornisters ausfüllt, befinden sich 7 Flaschen mit weitem Halse zu je 150 ccm, der Eimer zum quantitativen Netz, eine kleine Spritzflasche und 10 Reagensgläser mit verschiedenen Konservierungsflüssigkeiten für qualitative Fänge. Der Kasten ist in Fächer geteilt, damit der Inhalt nicht aneinander stossen kann.

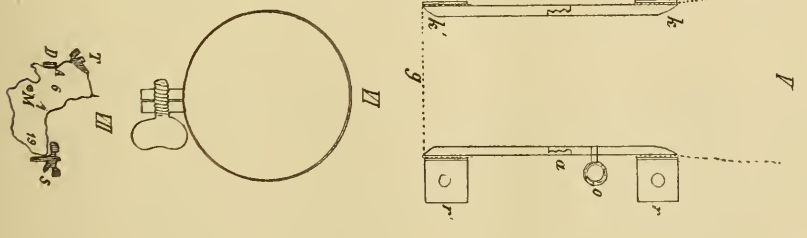
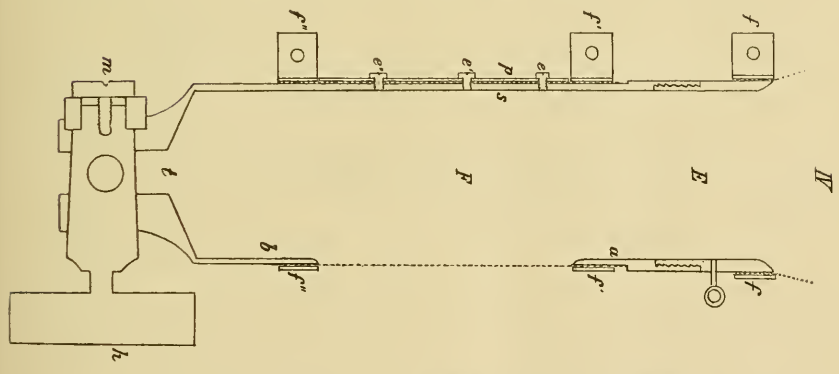
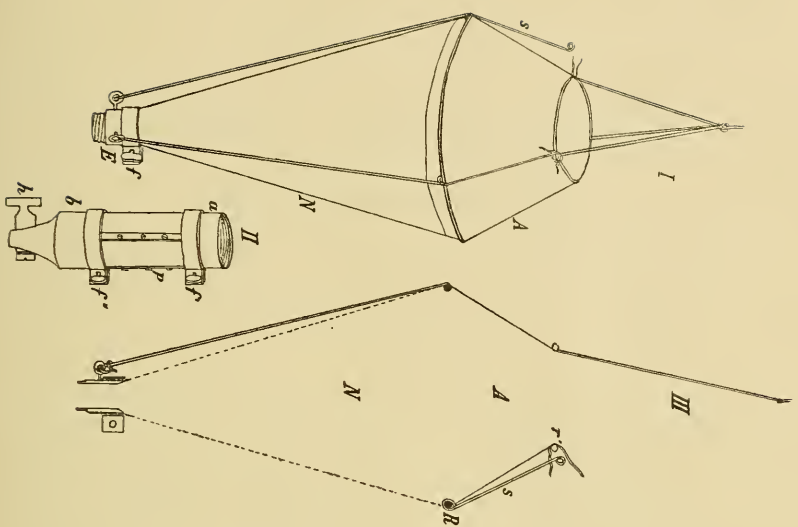
Als Meyer'sche Flasche,¹⁾ die dazu dient um aus der Tiefe Wasser zu schöpfen, verwendete ich eine Bierflasche, die in Segeltuch eingenäht war und an der unten das Lot angehängt werden konnte.

Die vorstehenden Zeilen veröffentliche ich getrennt von dem 2. Teile, der die Resultate meiner Untersuchungen enthalten wird, weil zu hoffen ist, dass auch in anderen Seen die quantitative Methode Anwendung finden wird. Der 2. Teil der Arbeit kann erst Ende Sommer 1892 erscheinen, velleicht werden aber schon die Apparate in diesem Sommer von anderer Seite benutzt werden, was sehr zu wünschen ist, da ganz naheliegende Seen sich in Bezug auf Menge und Zusammensetzung des Plankton sehr verschieden verhalten.

¹⁾ Karsten; Physikal. chem. Untersuchungen im 1. Jahresbericht zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für das Jahr 1871. Berlin 1873.

Figurenerklärung.

- Fig. I. Quantitatives Planktonnetz mit dem oberen Teile des Filtrators, (verkleinert).
 „ II. Der filtrierende Eimer zu diesem Netz. (weniger verkleinert als Fig. I.)
 „ III. Quantitatives Planktonnetz im Längsschnitt,
 „ IV. Der filtrierende Eimer zum quantitativen Planktonnetz ($\frac{2}{3}$ nat. Grösse. Längsschnitt.)
 „ V. Eimer zum qualitativen Planktonnetz.
 „ VI. Klemmring zur Befestigung der Gaze um den Eimer.
 „ VII. Dobersdorfer See. A Ankerplatz der Boote, M Möveninsel, D Dobersdorf, T Tökendorf, S Dorf Schlesen.
-



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Apstein Carl

Artikel/Article: [Das Plankton des Süßwassers und seine quantitative Bestimmung 267-272](#)