

- Digitalisierte Fassung im Format PDF -

# Das Winterplankton unserer Binnengewässer

---

Max Voigt-Oschatz

Die Digitalisierung dieses Werkes erfolgte im Rahmen des Projektes BioLib ([www.BioLib.de](http://www.BioLib.de)).

Die Bilddateien wurden im Rahmen des Projektes Virtuelle Fachbibliothek Biologie (ViFaBio) durch die [Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg \(Frankfurt am Main\)](#) in das Format PDF überführt, archiviert und zugänglich gemacht.

# Biologische Arbeit

Heft 1

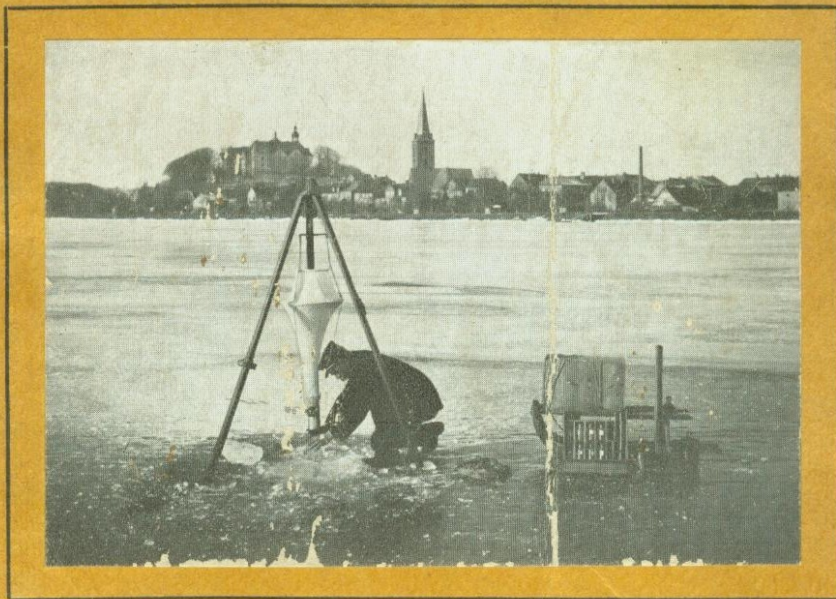
## Das Winterplankton unserer Binnengewässer

Eine Anleitung zum Fange und zum Studium

des Winterplanktons

Mit 73 Abbildungen im Texte

Von Max Voigt-Oschatz



Verlag von Th. S. Fischer & Co. Leipzig



# Das Winterplankton unserer Binnengewässer

Eine Anleitung zum Fange und zum  
Studium des Winterplanktons

Mit 73 Abbildungen im Texte und einem Titelbilde

Von Max Voigt-Schatz

## Inhaltsübersicht:

A. Ausrüstung für den Planktonfang . . . . .	Seite	3
B. Winke für die Erbeutung des Planktons . . . . .	"	5
C. Untersuchung und Bestimmung der Planktonformen . . . . .	"	6
D. Untersuchungsergebnisse . . . . .	"	16



Lilienthal-Schule  
5. Oberschule, Wissenschaftlicher Zweig  
Berlin-Lichterfelde Ringstraße 3  
Biologie-Bücherei  
Nr.

Leipzig 1916

Verlag von Th. G. Fischer & Co.

## Bezugsquellen für Fanggeräte, Seidengaze und Farbstoffe.

- Altman n, P., Berlin NW. 6, Luisenstr. 47 (Planktonneze).  
Böttcher, Ernst A., Berlin C., Brüderstr. 15 (Planktonneze).  
Grübler, Dr. G. & Co., Leipzig, Ecke Windmühlenstr. — Turnerstr.  
(Farbstoffe, Chemikalien).  
Kählich & Lübcke, Leipzig-Eutritzsch, Tauchaer Weg 32 (Seidengaze).  
Leib, Ernst, Berlin NW. 6, Luisenstr. 45 (Planktonneze, mikroskopische Utensilien, Farbstoffe).  
Schweizer Seidengazefabrik A.-G., Zürich.  
Walder, Louis, Berlin SW. 48, Friedrichstr. 14 (Seidengaze).

## Literaturangaben.

- Zur weiteren Vertiefung der Kenntnisse vom Plankton, sowie zum Untersuchen und Bestimmen der Planktonformen werden empfohlen:  
Brauer, Die Süßwasserfauna Deutschlands. (Einzelne Hefte, jedes besonders käuflich. Prospekt erbitten!) G. Fischer, Jena.  
Pascher, Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. (Einzelne Hefte, jedes besonders käuflich.) G. Fischer, Jena.  
Schurig, Hydrobiologisches und Plankton-Praktikum. 1910. Quelle & Meyer, Leipzig. 3,50 M.  
Seligo, Tiere und Pflanzen des Seenplanktons. Franck'sche Verlagsbuchh. Stuttgart. 2 M. Viele Abbildungen!  
Steuer, Leitfaden der Planktonkunde, B. G. Teubner, Leipzig. 8 M.  
Voigt, Max, Die Praxis der Naturkunde. II. Teil. Dieterich'sche Verlagsbuchh. Leipzig. 2,80 M.  
Zacharias, Das Süßwasserplankton. B. G. Teubner, Leipzig. 1,25 M.

---

Alle Rechte vorbehalten!

Druck von Hallberg & Büchting in Leipzig.



Mögen die trüben Fluten, die von den Novemberstürmen an die Ufer unserer Seen und Teiche getrieben werden, noch Lebewesen herbergen? Mag das Wasser unter dem Eise wohl auch von Organismen bevölkert sein? Wenige stellen sich diese Fragen, und die allerwenigsten versuchen, durch eigenes Nachforschen die Fragen zu beantworten. Wenn es sich nur darum handelt, Pflanzen und Tiere in den kalten Fluten nachzuweisen, dann vermögen wir uns leicht die Hilfsmittel dafür zu beschaffen. Wenn wir aber die kleinen Lebewesen, die während des Winters unsere Binnengewässer bevölkern, untersuchen und bestimmen wollen, so können wir ohne Mikroskop nicht auskommen.

A. Um die frei im Wasser schwebende Pflanzen- und Tierwelt, das sogenannte Plankton zu erbeuten, rüsten wir uns mit einem feinmaschigen Neze aus. Ein Planktonnetz, wie es durch Abb. 1 veranschaulicht wird, liefert z. B. die Firma E. L e i h, Berlin. (Vergl. Bezugsquellen.) Doch sind solche Netze nicht billig (8—10 Mark). Wer selbst ein Planktonnetz anfertigen will, der verschaffe sich einen 15—20 cm im Durchmesser haltenden Ring aus kräftigem Messingdraht. Jeder Klempner kann uns einen solchen herstellen. Eisendraht zu verwenden, ist wegen Rostbildung nicht rätlich, doch kann ein vorhandener passender Eisendraht ring auch brauchbar gemacht werden. Er wird sorgfältig mit Leinenband umwickelt, dieses wird gut vernäht, und dann taucht man den Ring in geschmolzenes Stearin oder in Paraffin. Eine flache Blechschale, in der wir auf dem Herde Reste von Kerzen geschmolzen haben, ermöglicht das Durchdränken des Bandes. An dem Ringe ist mit Hilfe einer übergelegten Falte aus kräftiger Leinwand (Grauleinen!) der Netzkegel zu befestigen, der höchstens eine Länge von 50 cm aufweisen darf, da sich das Netz sonst schwer handhaben läßt. Zu kurz darf der Netzbeutel auch nicht sein, sonst wird beim Fischen das Plankton herausgespült. Wer die Mittel dazu hat, verwende zum Netzbeutel S e i d e n g a z e. Dieses feine und widerstandsfähige Gewebe filtriert sehr gut, da die Fäden solcher Gaze im Wasser nicht quellen und die Netzporen nicht verschließen. Seidengaze Nr. 18 eignet sich am besten für unsere Zwecke. L o u i s W a l d e r, Berlin, und andere Firmen liefern Seidengaze, die streifenweise bezogen werden kann. Ein Streifen von 87 cm Länge und 40 cm Breite kostet ungefähr 9 Mark. Soll diese Ausgabe vermieden werden, so kann man auch mit sogenanntem N e s s e l t u c h e, einem engmaschigen Baumwollgewebe auskommen. Das letztgenannte Gewebe ist wesentlich billiger. Im Not-



falle muß auch ein baumwollenes oder leinenes Taschentuch, das schon öfter gewaschen worden ist, zur Anfertigung des Netzbeutels ausreichen. Man überzeuge sich bei der Verwendung dieses Aushilfsmittels aber vorher, ob nach gründlichem Einweichen des Gewebes in Wasser noch feine Poren sichtbar sind (gegen das Licht halten!), sonst filtriert das zu fertigende Netz nicht.

An der Spitze des Netzbeutels wird ein kurzes Stück starkwandiges Messingrohr von etwa 9 cm Länge und 2—3 cm Weite befestigt, dessen Mündungen durch leichte Hammerschläge etwas nach außen aufgebogen worden sind. Verwendet man schwachwandiges Messingrohr, dann erhält der untere Teil des Netzes nicht die für das Untersinken erforderliche

Schwere, und das Netz bleibt beim Auswerfen an der Wasseroberfläche. Sollte dieser Fall eintreten, so ist durch Befestigen von Bleistücken am Messingrohre der Mangel zu beseitigen.

Der Verschluss des Messingrohrs, das als Netzeimer dient, kann durch einen Stopfen erfolgen, der mit einer dünnen geklöppelten Schnur so am Netze befestigt wird, wie dies Abb. 1 zeigt. Für alle Netzschnuren, auch für die Netzleinen verwende man sogenannte geklöppelte und nicht gedrehte Schnuren. Geklöppelte Angelschnur ist ein für unsere Zwecke besonders brauchbares Material.

Ein leichter zu handhabender Verschluss des Netzeimers kann aus einem Gummisauger und einem Quetschhahn (Abb. 1. 3) angefertigt werden. Von dem Sauger, der über das freie Ende des Messingrohres zu ziehen und festzubinden ist, wird die Spitze abgeschnitten. Auf keinen Fall versäume

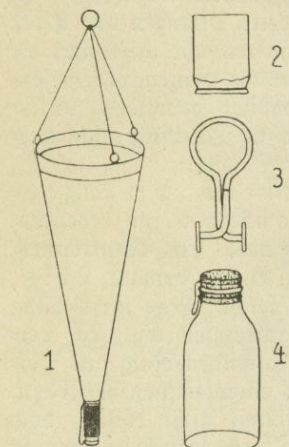


Abb. 1.  
1 = einfaches Planktonnetz mit Stöpselverschluss. 2 = Planktonfilter. 3 = Quetschhahn. 4 = Sammelflasche für Plankton.

man, den Quetschhahn mittels einer kurzen Schnur an dem Netzeimer zu befestigen. Man kaufe einen möglichst kleinen Quetschhahn und lasse den Gummisauger nach beendetem Planktonfischen nicht eingeklemmt.

Wie Abb. 1 zeigt, sind am Netzrande in gleichen Abständen drei Ringe anzunähen, die durch kurze Schnuren mit einem weiteren Ringe verbunden werden, der zum Einknüpfen der Netzleine dient. Es ist rätlich, sich für das Netz in a s s i v e Messingringe zu verschaffen, damit dasselbe noch mehr Gewicht bekommt.

Als Halteleine für kleine Netze ist gute Vitragenschnur von etwa 20 m Länge ausreichend. Die Schnur muß nach beendetem Fange stets gut getrocknet werden. Noch besser ist es, sie durch Einlegen in geschmolzenes Wachs wetterfest zu machen. Ein dünnes, rechteckiges Brettchen mit halbrunden Auschnitten an den schmalen Seiten dient



zum Aufwickeln der Schnur. Das feuchte Netz trägt man am besten in einer Tasche aus Ledertuch.

Zur weiteren Ausrüstung gehört beim Planktonfischen vom Eise aus ein Stück Bleirohr zum Ausloten der Tiefe des Gewässers und ein handliches Beil, dessen Stiel zu durchbohren ist, damit man eine kräftige Schnur hindurchziehen kann. Diese Schnur wird beim Durchschlagen des Eises als Schlinge um das Handgelenk gelegt. Wird die Vorsichtsmaßregel unterlassen, so ist der Verlust des Beiles nicht ausgeschlossen.

Zum Transport des gefischten Planktons eignen sich weithalsige Gläser (Abb. 1. 4) von etwa  $\frac{1}{4}$  Liter Fassungsvermögen. Der gut schließende Stopfen ist durch eine kurze Schnur an dem Flaschenhalse zu befestigen. Damit die Luft beim Einpressen des Korkes aus dem Gefäß entweichen kann, versehen man denselben mit einem leichten Einschnitte. (Punktierte Linie. Abb. 1. 4).

B. Solange das Wasser noch eisfrei ist, verschaffen wir uns das Plankton durch Werfen des Netzes, oder wir ziehen das Fangwerkzeug mit Hilfe eines Stockes durch das Wasser. Beim Werfen des Netzes ist zu beachten: Man wähle am Ufer einen möglichst günstigen Standort (vorspringende Ufermauer, Steg usw.), damit der Fang im freien Wasser gemacht, und die oft mit Pflanzen besetzte Uferregion möglichst vermieden wird. Ferner werfe man, wenn angängig, nicht gegen den Wind. Die rechte Hand faßt das angefeuchtete, zusammengeraffte (und verschlossene!) Netz. Die Schnur wird in lockere Schlingen gelegt und vom Daumen der rechten Hand gehalten. Das freie Ende der Netzeine ist um das linke Handgelenk zu schlingen, damit die Schnur nicht gänzlich ins Wasser gerissen wird. Netz und Leine werden im Bogen hinausgeworfen und nach dem Versinken des Netzes unter den Wasserspiegel langsam und gleichmäßig eingeholt. Möglichst weit vom Ufer entfernt ist das Netz dann herauszuheben und mehrmals bis an den Nettrand einzutauchen. Nun wird der Inhalt in das Sammelgefäß entleert, das sofort wieder zu verschließen ist. Wenn das Gewässer sehr flach ist, dann darf nur wenig Schnur ausgeworfen werden, und das Netz ist rascher einzuholen. Bei tieferen Wasserbecken ist vor dem Herausziehen des Netzes das Absinken desselben in die unteren Wasserschichten abzuwarten. Doch nehme man auch Oberflächenfänge vor.

Sehr gut lassen sich Planktonfänge vom Eise aus bewerkstelligen. (Vergl. Titelbild. Planktonfischen mit einem großen Netze vom Eise des Großen Plöner Sees aus. Im Hintergrunde des Bildes ist die Stadt Plön sichtbar.) In das Eis wird mit dem Beile ein dreieckiges Loch geschlagen, das etwas größer als der Netzing ist. Das Loch ist im Eise gleichmäßig zu vertiefen. Schlägt man an einer Stelle vorzeitig durch, so dringt das Wasser herauf und erschwert die Arbeit sehr. Bevor das Netz eingeführt wird, ist die Tiefe des Gewässers auszuloten. Ein Stück Bleirohr oder ein Stein am



freien Ende der Netzeleine genügen als Lot. Man läßt die beschwerte Leine zwischen den Fingern der Hand hindurch langsam in die Tiefe gleiten und fühlt dann deutlich das Auftreffen des Lotes auf den Grund. Das Netz darf beim Einsenken nicht den Grund berühren, da es sich sonst mit Schlammteilen füllt. Da beim Fischen vom Eise aus meist eine Wasserfäule von geringer Höhe durchfischt wird, so wiederhole man die Fänge, bis genügend Material erbeutet ist. Dabei ist der Inhalt des Sammelgefäßes mehrmals in das unten geschlossene Netz zu gießen, damit überschüssiges Wasser entfernt wird. Bei starker Kälte erstarrt oft das Netz beim Entleeren des Fanges. Da gefrorene Seidengaze leicht bricht, so ist das Netz vorsichtig wieder bis an den Rand in das Wasser einzutauchen. Wasser unter dem Eise weist immer eine Temperatur von mindestens 1—2° C über Null auf, und das Netz wird darin wieder eisfrei. An solchen Tagen hülle man Gläser und Netz sofort nach dem Fange in wollene Tücher, die am Körper erwärmt worden sind. Das Loch im Eise ist durch einen eingesteckten Zweig oder ein Strohbandel zu bezeichnen. Wird das Eis von Schlittschuhläufern befahren, so sind auch die herausgeschlagenen Eisstücke wieder in die Öffnung zurückzuschieben.

Bei der Entnahme von Plankton aus verschiedenen Gewässern wird in jedes Fangglas ein kleiner Zettel gelegt, der mit Bleistift zu beschreiben ist. Aufgeklebte Zettel weichen oft ab.

Die Ausbeute an Plankton kann im Winter recht verschieden sein. Während das eine Gewässer nach mehrmaligem Fischen höchstens ein Duzend Hüpferlinge liefert, wimmelt unser Fangglas nach dem Abfischen anderer Jagdgründe von Planktontieren. Die stehenden Gewässer der Gebirgsgegenden sind mit ihren klaren Fluten im Winter meist recht arm an Ausbeute. Seen und Teiche des Flachlandes wird man mit mehr Erfolg abfischen. Einzelne verkrautete Teiche mit Zuflüssen von nahegelegenen Häusern überraschen uns oft durch ihren Organismenreichtum. In den Monaten November und Dezember verringert sich das Plankton in fast allen Gewässern. Nach Eisbedeckung im Januar, Februar und März steigt oft der Organismenreichtum in den Seen und Teichen beträchtlich. Aus diesen Angaben geht hervor, daß es ratsam ist, die Wasseransammlungen einzeln zu prüfen, und nicht nach dem Abfischen eines Gewässers ein abfälliges Urteil zu fällen. In den Flüssen und Strömen unserer Heimat finden wir auch in den Sommermonaten niemals ein reiches Auftreten von Planktonorganismen. Im Winter erbeutet man darin nur ganz vereinzelte Vertreter der Schwebeflora und Schwebefauna. Dagegen sind die Seitenarme der Flüsse mit ihrem stehenden Wasser, Häfen und „Altwässer“ auch im Winter als „Fischgründe“ zu empfehlen.

C. Betrachten wir das Fangergebnis bei durchfallendem Lichte, so lenken wohl die rasch hin und her schießenden Hüpferlinge (Abb. 2) zuerst die Aufmerksamkeit auf sich. Sie sind auch die „Niesen“ unserer Ausbeute, falls wir nicht die glasigen, wagerecht im Wasser schwimmenden Larven der Büschelmücke (*Corethra plumi-*



cornis) ins Netz bekommen haben. Zuweilen tummeln sich auch einige Wassermilben (an ihrem dicken runden Körper und den acht Beinen sofort erkennbar) im Fangglase.

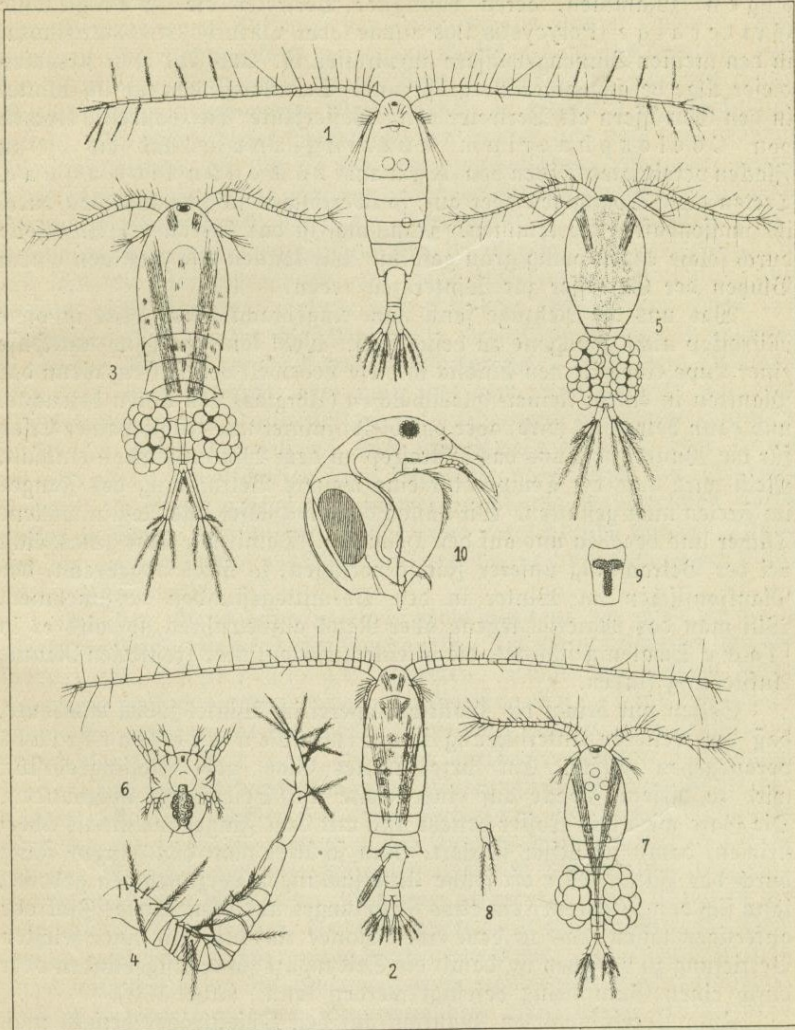


Abb. 2. Planktonkruster.

1 = Diaptomus graciloides. 2 = Diaptomus gracilis. 3 = Cyclops strenuus  
4 = Erste Antenne des Männchens von Cyclops strenuus. 5 = Cyclops fuscus  
6 = Nauplius von Cyclops fuscus. 7 = Cyclops oithonoides. 8 = 5. Fuß von  
Cyclops oithonoides. 9 = Samenbehälter von Cyclops oithonoides. 10 = Bos-  
mina longirostris (im Sattel ein Dauerei).

(Abbildungen nach Schmeil, Stridde und Securfield.)



Zeigen die Planktonproben eine grünliche Färbung, und steigen grüne Massen beim Stehen des Glases an die Oberfläche des Wassers, so haben wir eine „Wasserblüte“ erbeutet. Sie setzt sich aus Spaltalgen zusammen, deren häufigster Vertreter die spangrüne Gitteralge (*Polycystis flos aquae* oder *Clathrocystis aeruginosa*) in den meisten Binnengewässern anzutreffen ist. Abb. 7.1 zeigt Kolonien dieser Alge bei schwacher Vergrößerung. Seltener finden sich im Winter in den Gewässern als Vertreter von „Wasserblüte“ die Gallertklümpchen von *Coelosphaerium kützingianum* und die oft zu Flocken vereinigten Fäden von *Aphanizomenon flos aquae*. Treten diese Spaltalgen aber auf, so überraschen sie uns zuweilen durch ihr massenhaftes Vorkommen. Manchmal ist das Eis an der Unterseite durch solche Algen völlig grün gefärbt. Wir können also auch von einem Blühen der Gewässer zur Winterszeit reden.

Was uns die Netzzüge sonst noch eingebracht haben, das ist ohne Mikroskop nicht genügend zu besichtigen. Wohl kann man sich mit Hilfe einer Lupe einen kleinen Einblick in diese Lebewelt verschaffen, wenn das Plankton in einem kleinen Gläschälchen (Uhrglas) von unten beleuchtet und dann betrachtet wird, aber das bleibt immer nur ein schwacher Ersatz für die Wunder, die uns das Mikroskop an dem Winterplankton enthüllt. Meist wird auch die Temperatur eine weitere Betrachtung des Fanges im Freien nicht gestatten. Wir hüllen deshalb Gläser und Netz in wollene Tücher und begeben uns auf den Heimweg. Damit wir über gutes Licht bei der Betrachtung unserer Fänge verfügen, so ist es angebracht, das Planktonfischen im Winter in den Vormittagsstunden vorzunehmen. Will man das Material lebend über Nacht aufbewahren, so wird es in flache Schalen geschüttet, die in einem kühlen, aber frostfreien Raume aufgestellt sind.

Selten nur bringt die Planktonfischerei im Winter soviel Ausbeute, daß der weiteren Untersuchung kein Eindicken des Materials vorausgehen müßte. Ein kurzes weites Glas- oder Messingrohrstück wird zu diesem Zwecke auf einer Seite mit Seidengaze überbunden. Die Gaze wird mit Wasser benetzt und mit dem Finger mehrmals überstrichen, damit sie besser filtrierte. Nun schüttet man den ganzen Fang durch das Filter. Wer oft solche Untersuchungen vorzunehmen gedenkt, kann sich vom Klempner ein etwa 8 cm langes und 5 cm weites Zinkrohr anfertigen lassen, das an dem einen Rande ringsum mit einer seichten Vertiefung zu versehen ist, damit die Seidengaze sicher festgebunden oder durch einen Gummiring befestigt werden kann. (Abb. 1. 2).

Zum Überführen von Plankton auf den Objektträger benutzt man eine Pipette, d. h. ein Glasrohr mit Spitze, an dessen anderes Ende ein kurzes Stück Gummischlauch aufgeschoben ist. Der Gummischlauch wird durch einen kurzen Glasstab oder durch einen Propfen verschlossen. Wird nun das Schlauchstück mit zwei Fingern zusammengepreßt, und dann die Spitze der Pipette in das Planktonmaterial eingeführt, so kann man durch geeignetes Lüften der beiden Finger geringere oder größere



Mengen oder einzelne Objekte entnehmen und auf die Glasplatte übertragen.

Bewegen sich tierische Organismen in diesem W a s s e r t r o p f e n (nicht mehr übertragen!) dann ist zunächst eine Beobachtung bei schwacher Vergrößerung ohne Auflegen des Deckgläschens empfehlenswert. Für genauere Untersuchung kann man ohne Deckglas nicht auskommen. Um das Zerdrücken der zarten Organismen zu verhindern, werden kleine Wachsflügelchen, sogenannte Wachsflüßchen an die Ecken des Deckglases geklebt. Die Größe dieser Wachsflügelchen richtet sich nach den größten Planktontierchen, die sich im Wassertropfen befinden. Wer zum ersten Male Plankton untersucht, wird von dem Formenreichtume und der glasigen Durchsichtigkeit vieler Planktontiere überrascht sein. Wie bei allen mikroskopischen Untersuchungen gilt auch hier die Regel: Man verwende stets erst schwache Vergrößerungen, um einen Überblick zu bekommen, und benutze dann stärkere Objektive und Okulare. Genügt der Druck des Deckglases nicht, um die Planktontiere in ihren Bewegungen zu hindern, so werden mit Hilfe einer Nadel die Wachsflüßchen unter dem Gläschen allmählich breit gedrückt, oder man setzt dem Wassertropfen auf dem Objektträger etwas Quittenschleim zu. (Quittenkerne einige Stunden in Wasser aufquellen lassen.) Wer sich Neutralrot oder M e t h y l e n b l a u verschaffen kann (Apotheker oder Firma Dr. Grübler, Leipzig), der setze eine ganz schwache Lösung eines solchen Farbstoffes in Wasser der Planktonprobe etwa eine Stunde vor der Untersuchung zu und schütze das Material dann bis zur Verwendung vor Licht. (Lebendfärbung!)

Von den Planktontieren fesseln wohl meistens die K r e b s c h e n zuerst die Aufmerksamkeit des Beschauers. Im Winterplankton sind besonders die H ü p f e r l i n g e vertreten. Schon mit bloßem Auge kann man vielfach die Angehörigen der Gattung *Cyclops* von *Diaptomus*-Exemplaren unterscheiden. *Diaptomus gracilis* oder *Diaptomus graciloides* (Abb. 2. 1 u. 2), die beide im Winterplankton vorkommen können, zeichnen sich durch sehr große, im rechten Winkel vom Kopfe des Tieres abstehende Fühler (die ersten Antennen) aus. Die *Diaptomus*-Weibchen tragen im Gegensatze zu den *Cyclops*-Weibchen nur ein Eiersäckchen. Die Zahl der darin befindlichen Eier ist verschieden. Je größer das Wasserbecken ist, das die Krebschen beherbergt, desto kleiner ist gewöhnlich die Zahl der Eier, die das Einzeltier mit sich herumträgt. Doch spielen auch Wassertemperaturen hierbei eine Rolle. Zuweilen trifft man *Diaptomus*-Weibchen mit anhängenden Samenträgern (*Spermatophore*, Abb. 2. 2), oder losgerissene *Spermatophore* dieser Krebschen im Plankton geben dem Unkundigen ein Rätsel auf. *Diaptomus*-Männchen sind an einem angeschwollenen ersten Fühler erkennbar.

Die Gattung *Cyclops* kann im Winterplankton oft stark vertreten sein. Meist sind die in der kälteren Jahreszeit gefangenen Hüpferlinge bunter gefärbt als im Sommer. Rote, gelbe und blaue Fetttropfen, sowie rote, grüne und blaue Farbstoffe schmücken dann oft die Vertreter



der Gattungen *Cyclops* und *Diaptomus*. Der bunteste Hüpferling unserer Binnengewässer ist *Cyclops fuscus* (Abb. 2. 5), dessen Weibchen 3—4 mm groß werden. *Cyclops strenuus* (Abb. 2. 3) werden wir in Teichen und Tümpeln antreffen, während *Cyclops oithonoides* (Abb. 2. 7) ein Bewohner der Seen ist. Dieser kleine Hüpferling hat seine Hauptvermehrungszeit im Sommer. Im Winter kommt er nur vereinzelt vor.

Im zahlreichsten sind in den Planktonfängen immer die Weibchen der Hüpferlinge vertreten. Die Männchen erkennt man schon mit bloßem Auge daran, daß sie nie Eierpakete mit sich herumtragen. Außerdem sind diese Tiere bei der Gattung *Cyclops* durch die eigentümlich gestalteten ersten Antennen auffällig. (Abb. 2. 4). Die Fühler dienen ihnen als Greifwerkzeuge und können stark gekrümmt werden.

Das Vorderende der *Diaptomus*- und *Cyclops*-Exemplare zeigt einen schwarzen Augenfleck mit zwei stark lichtbrechenden Körpern.

Wie schon erwähnt, tragen die Weibchen der Hüpferlinge die Eier in Paketen mit sich herum. Dem Ei dieser Tiere entschlüpft nicht ein kleines, dem Muttertiere gleichendes Krebschen, sondern die zerreißen die Eierschalen (die man oft zusammengerollt einzeln im Plankton findet) geben eine Larve, einen sogenannten *Nauplius* frei (Abb. 2. 6). Diese rasch im Wasser hin und her schießenden Nauplien erlangen erst nach mehrmaligem Häuten die Größe und Form der Eltern.

Eine genaue Bestimmung dieser Planktonkrebsechen ist nur durch sorgfältige Untersuchung und Zergliederung möglich. Besonders ist hierbei auf die Feststellung der Form des 5. Fußes zu achten. Bei der Unterscheidung von *Cyclops*-Arten ist auch die Gestaltung des Samenbehälters der Weibchen in Betracht zu ziehen. Abb. 2 zeigt uns den 5. Fuß (2. 8) und den Samenbehälter (das *Receptaculum seminis*) eines Weibchens von *Cyclops oithonoides* (Abb. 2. 9).

Gegen die Hüpferlinge treten die sogenannten Wasserflöhe im Winterplankton sehr stark zurück. Außer vereinzelt Daphnien (Abb. 7. 18 u. 19) erbeutet man meist nur Rüsselkrebsechen (Abb. 2. 10 u. 7. 20 u. 21). Sie ermöglichen in ihrer glasigen Durchsichtigkeit eine gründliche Musterung des inneren Baues. Das schwarze, von Linsen umlagerte Auge, der mit braunen, grünen oder schwärzlichen Massen erfüllte Darm, das zwischen Darm und Schalenrand liegende Herz mit seinen regelmäßigen Zusammenziehungen, sowie die Eier oder die jungen Tiere in den Bruträumen der Weibchen lenken bald die Aufmerksamkeit des Beschauers auf diese Kruster. Trifft man Bosminen mit dunkeln Eiern in den Bruträumen, die von einer Sattelsbildung überdeckt sind (Abb. 2. 10), so stehen diese Krebschen am Ende einer Entwicklungsreihe und erzeugen Dauereier. Diese Eier sind befruchtet worden. Die übrigen Eier der Bosminenweibchen entwickelten sich ohne Befruchtung und lieferten zunächst nur Weibchen. (Zungferzeugung, Parthenogenesis.)



steste Hüpf-  
(Abb. 2. 5),  
strenuus  
fen, während  
der Seen ist.  
im Sommer.

die Weibchen  
on mit bloßem  
n. Außerdem  
eigentlich  
Fühler dienen  
erden.

Topf-  
Erem-  
lichtbrechenden

linge die Eier  
üpft nicht ein  
e zerreißen  
mpton findet)  
i (Abb. 2. 6).  
erlangen erst  
tern.

ist nur durch  
Besonders ist  
ten. Bei der  
gestaltung des  
b. 2 zeigt uns  
alum seminis)  
Abb. 2. 9).

fferslöbe  
en Daphnien  
krebschen  
läufigen Durch-  
Das schwarze,  
schwärzlichen  
rand liegende  
die Eier oder  
bald die Auf-  
an Bosminen  
sbildung über-  
de einer Ent-  
ind befruchtet  
elsten sich ohne  
gfernzeugung,

Das Plankton bringt zuweilen mitten im Winter aus der Tiefe der Gewässer eine reich besetzte Krebstierwelt, die dem Aquarienvliebhaber erwünschte Gelegenheit gibt, seine Pflegestiere auch in der kalten Jahreszeit mit lebendem Futter versorgen zu können.

Noch reicher als die Krebschen sind meist im winterlichen Plankton die Rädertiere (Rotatorien) zu finden. In ihrem Kopfe tragen sie mit wenigen Ausnahmen einen Wimperapparat. Besichtigt

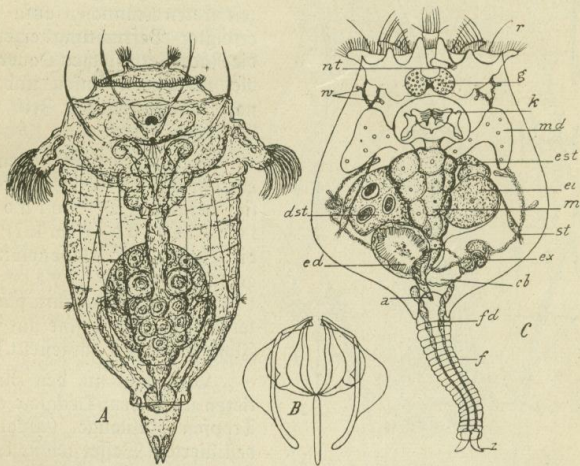


Abb. 3. A = Synchaeta pectinata (Weibchen). B = Kauer von Synchaeta pectinata. C = Brachionus urceus (= Brach. urceolaris). r = Räderorgan, nt = Nervenast, g = Gehirn mit Augenfleck, st = Seitentaster, k = Kauapparat, md = Magendrüse, m = Magen, ed = Enddarm, a = After, est = Eierstock, dst = Dotterstock, ei = Ei, ex = Kanal der Ausscheidungsorgane, w = Wimperflamme, cb = Blase, f = Fuß, fd = Fußdrüse, z = Zehne. (Abbildungen nach Rousselet und Plate.)

man feststehende Vertreter dieser Tiergruppe mit schwacher Vergrößerung, so täuscht die Bewegung der Cilien am Kopfe das Drehen eines Rädchens vor. Eine große Anzahl von Rädertieren ist weichhäutig und infolge der Durchsichtigkeit ihres Körpers ein anziehender Untersuchungsgegenstand. (Abb. 3 u. 5. Synchaeta, Brachionus, Asplanchna u. a.) Auf den inneren Bau dieser Tiere kann hier nicht eingegangen werden, doch gibt Abb. 3 einigen Aufschluß.

Besonders fallen uns im Winterplankton die gepanzerten Rädertiere auf. Die Vertreter der Gattung Notolca (Abb. 4. 7—11) bevorzugen sogar in ihrem Auftreten die kälteren Monate des Jahres.



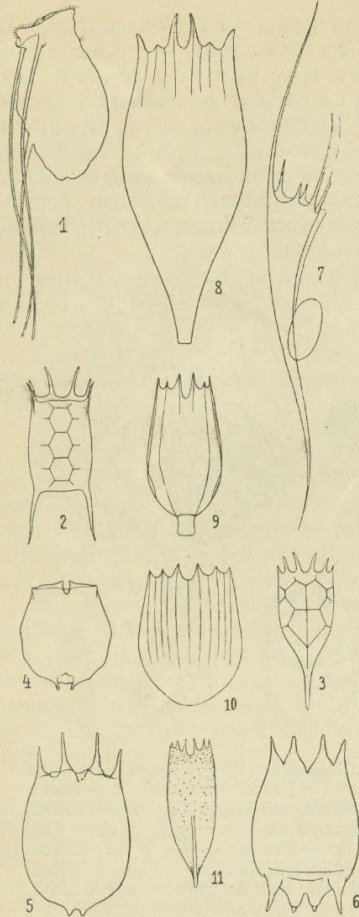


Abb. 4. Planktonrädertiere. Mit Ausnahme von 1 gepanzerte Formen. In den Abbildungen ist nur der Panzer dargestellt. 1 = *Filinia longiseta* (= *Triarthra longiseta*), 2 = *Keratella quadrata* (= *Anuraea aculeata*), 3 = *Keratella cochlearis* (= *Anuraea cochlearis*), 4 = *Brachionus angularis*, 5 u. 6 = *Brachionus calyciflorus* (= *Brachionus pala* und Spielart *Brachionus amphiceros*), 7 = *Notholca longispina* (mit Ei), 8, 9, u. 10 = *Notholca striata* mit ihren Spielarten, 11 = *Notholca foliacea*.

Abb. 4 gibt nur Umrisszeichnungen von Rotatorien, doch ist eine Feststellung ihrer Zugehörigkeit danach leicht durchführbar.

Fast alle Rädertiere, die wir erbeuten, sind Weibchen. Sie vermehren sich parthenogenetisch (vergl. Bosminen), und erst gegen das Ende einer Fortpflanzungszeit treten Männchen auf. Nach erfolgter Befruchtung erzeugen die Rädertierweibchen Dauereier, die zu Boden sinken und erst nach Ablauf einiger Zeit neue Weibchen liefern.

Viele Rädertiere tragen die erzeugten Eier einige Zeit mit sich herum, z. B. *Notholca longispina* (Abb. 4. 7) und die durch zwölf Flossenblättchen gekennzeichnete *Polyarthra trigla* (= *Polyarthra platyptera*). (In Abb. 6 sind nur sechs Flossenblättchen dargestellt.)

Läßt man zu den Rädertieren unter dem Deckglase einen Tropfen Kalilauge (Alkali in destilliertem Wasser gelöst, 1 : 10, Vorsicht! Aht!) treten, so zerstört die Lauge alle Weichteile der Tiere, und nur die Körperhaut und die eigentümlich geformten hornigen Kauwerkzeuge (*Kauer* (Abb. 3, B) bleiben übrig. Die Form dieser Kauwerkzeuge bildet einen wertvollen Anhalt für das Bestimmen von Rotatorien.<sup>2</sup>

Krebschen und Rädertiere gehören trotz ihrer Kleinheit noch zu den mehr- oder vielzelligen Tieren. Ins Reich der Einzelligen führen uns die *Aufgüftierchen* (Infusorien) und *Geißelträger* (Flagellaten). Sie treten uns an Artzahl und Menge im Sommerplankton meist viel

hö  
F  
w  
ge  
at  
M  
es  
et  
(A  
fä  
D  
pe  
di  
ne  
F  
nu  
h  
  
for  
ve  
n  
G  
F  
du  
ur  
wo  
dig  
ti  
m  
S  
D  
nu  
ga  
S  
an  
  
ga  
F  
Bi  
die  
no  
  
W  
be  
du  
(S



mrißzeich-  
t, doch ist  
ugehörig-  
führbar.  
e, die wir  
en. Sie  
ogenetisch  
erfi gegen  
lanzungsz-  
uf. Nach  
-erzeugen  
Dauereier,  
und erst  
Zeit neue

ragen die  
Zeit mit  
t h o l c a  
4. 7) und  
nblättchen  
a r t h r a  
ra platyp-  
nur sechs  
stellt.)

n Räder-  
lase einen  
Alkali in  
öst, 1 : 10,  
so zerstört  
steile der  
örperhaut  
geformten  
Abb. 3, B)  
orm dieser  
nen wert-  
bestimmen

Rädertiere  
nheit noch  
ielzelligen  
Einzelligen  
u f t i e r =  
G e i ß e l =  
n). Sie  
nd Menge  
meist viel

häufiger entgegen. Doch können wir die in Abb. 7 A dargestellten Formen auch im Winter oft zahlreich erbeuten. Der Unkundige ist wohl geneigt, Aufgüßtierchen und Rotatorien zu verwechseln. Bei genauerer Untersuchung des Körpers eines Aufgüßtierchens stellt sich aber heraus, daß wir in seinem Körper vergeblich nach Nauer, Magen, Magendrüsen, Geschlechtswerkzeugen usw. suchen. Wohl aber gelingt es uns, durch Hinzufügen von etwas Essig, den wir mit Karmin (Zuschkasten!) schwach rot gefärbt haben, bei den unter dem Deckgase liegenden Tieren Körper im Innern nachzuweisen, die man als Kerne bezeichnet. Diese Kerne speichern den Farbstoff und treten deshalb nun deutlicher hervor. (Oft Haupt- und Nebenkern sichtbar!)

Unter den Planktoninfusorien sind auch Gehäusebauer vertreten. Während Codonella (Abb. 7. 12) ein solides Gehäuse von oft wechselnder Form erzeugt und dasselbe durch winzige Sandkörnchen und Diatomeenschalen verstärkt, werden wir auf die zartwandigen Röhrengehäuse von Tintinnidium (Abb. 7. 11) meist erst durch daran haftende Schmutzteilchen aufmerksam. Die Tiere bekommt man auch nur zu Gesicht, wenn die Fänge ganz frisch untersucht werden. Sonst sind nur leere Gehäuse anzutreffen.

Namentlich in der Übergangszeit vom Winter zum Frühjahr beherbergen unsere Binnengewässer Infusorien, die nicht zahlreich auftreten und rasch wieder verschwinden. (Ein noch wenig abgebautes Arbeitsfeld!)

Die Geißelträger (Flagellaten) leiten von den Tieren zum Pflanzenreiche über. Es ist oft schwer, ihre Zugehörigkeit zu einem der beiden Reiche mit Sicherheit festzustellen. Viele von ihnen zeichnen sich durch Koloniebildung aus, wodurch ihre Schwebefähigkeit erhöht wird. (Synura, Uroglena, Eudorina, Pandorina, Dinobryon: Abb. 7.).

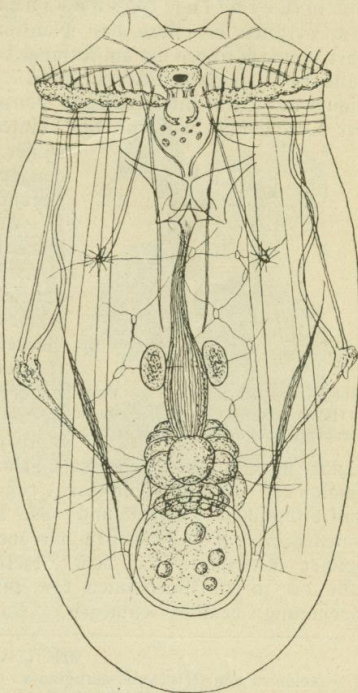


Abb. 5. Weibchen von Asplanchna priodonta. (Auf Seite 11 erwähnt). Abbildung nach Hudson und Goffe.



Während die erstgenannten Formen Gallertshüllen ausscheiden, in denen die Einzelwespen wohnen und durch Schlagen mit ihren Geißeln die Kolonie in Bewegung setzen, bauen die Einzelwespen von *Dinobryon* (Abb. 7, 4) zartwandige Kelche (Abb. 7, 5), die zu strauch- oder büschelartigen Bildungen zusammengestellt werden.

Gepanzerte Formen treten uns in den *Peridinium*-Arten und in *Ceratium hirundinella* (Abb. 7, 10 u. 16) entgegen. Die Ceratien bevölkern das Plankton in der wärmeren Jahreszeit, aber zuweilen finden wir am Anfange des Winters vereinzelt noch Dauerzustände dieses Geißelträgers. (Abb. 7, 9). Wir sehen den Zellinhalt verdichtet und durch einen kräftigen Panzer geschützt. In dieser Form ruht der Organismus während des Winters auf dem Schlamme der Gewässer, um im Frühjahr den Ausgangspunkt einer stattlichen Reihe von Abkömmlingen zu bilden.

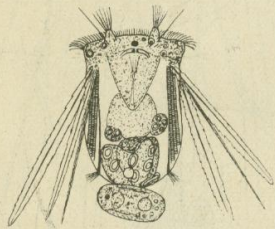


Abb. 6. *Polyarthra trigla* (= *Polyarthra platyptera*). (Auf Seite 12 erwähnt.) Abbildung nach Lendig.

Auf die Algen der „Wasserblüte“ wurde schon hingewiesen (Seite 8). Sie treten oft in riesigen Mengen auch in der kälteren Jahreszeit auf. Übertroffen werden sie namentlich am Ausgange des Winters durch die Kieselalgen (Diatomeen) (Abb. 8). Wie der Name dieser Pflänzchen kundgibt, verwenden sie als Schale, als Stütze ihres zarten Körpers die Kieselsäure, die uns als Quarz im Sand und Kies wohl bekannt ist. Zuweilen ist die Kiesel- schale der Diatomeen so zart, daß man den Organismus bei der mikroskopischen Untersuchung von Wasserproben übersehen. (*Rhizosolenia*, Abb. 8, 13.). Lassen wir aber eine kleine Planktonprobe mit solchen Kieselalgen auf dem Objektträger eintrocknen, dann treten uns die zarten Umrißlinien des Pflänzchens bei genügender Ver- größerung deutlich entgegen. (Auch der Geißelträger *Mallo-*

Abb. 7, A.

1 = Kolonien von *Polycystis aeruginosa*. (Wasserblüte. Schwache Vergrößerung!)  
2 = *Synura uvella*. 3 = *Uroglena volvox* (Halbe Kolonie). 4 = Kolonie von *Dinobryon sertularia*. 5 = *Dinobryon sertularia* (Einzelner Kelch mit dem Flagellat).  
6 = *Eudorina elegans*. 7 = *Pandorina morum*. 8 = *Malcomonas*-Art. 9 = Dauerzustand von *Ceratium hirundinella*. 10 = *Peridinium tabulatum*. 11 = *Tintinnidium fluviale*. 12 = *Codonella lacustris* (Gehäuse). 13 = *Coleps hirtus*.  
14 = *Didinium nasutum*. 15 = *Lembadion bullinum*. (Abbildungen nach Blochmann, Lemmermann und Schröter.)

Abb. 7, B.

16 = *Ceratium hirundinella*. 17 = *Asplanchna priodonta*. 18 = *Daphnia hyalina*.  
19 = *Hyalodaphnia cucullata*. 20 u. 21 = *Bosmina coregoni*. — U b e r e R e i h e : Sommerformen mit vergrößerter Schwefähigkeit (großer Formwiderstand). U n t e r e R e i h e : Winterformen mit geringer Schwefähigkeit. (Nach Wesenberg-Lund.)



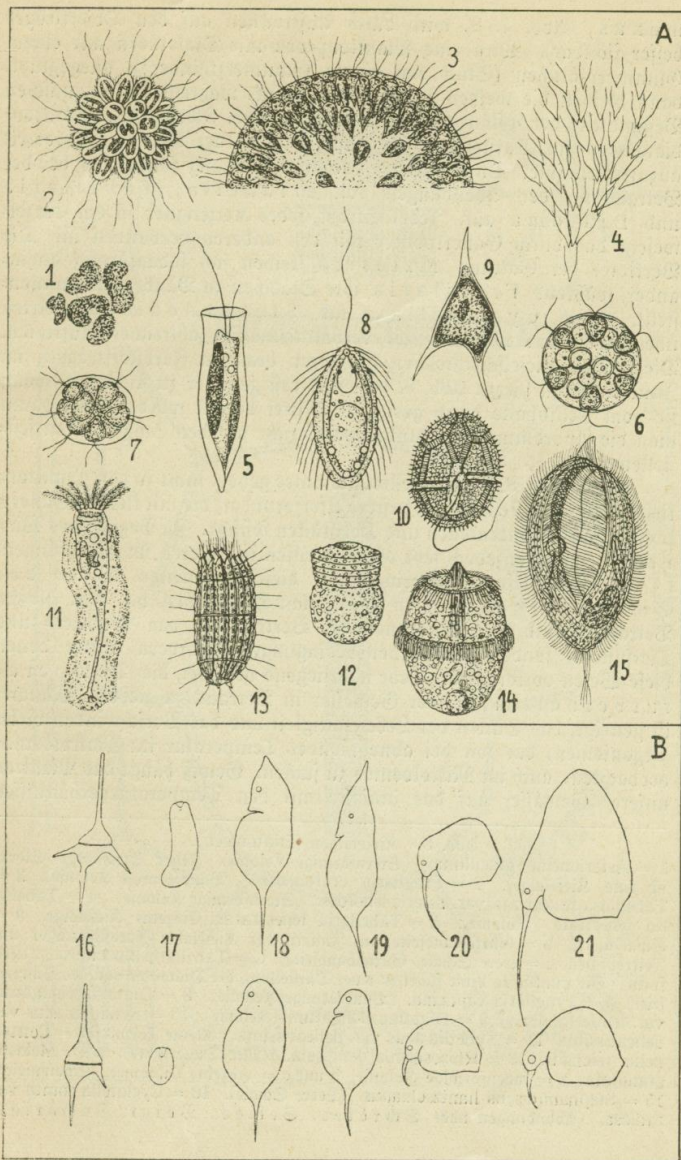
in denen  
keln die  
bryon  
büschel-

1 - Arten  
ntgegen.  
hreszeit,  
Dauer-  
halt ver-  
orm ruht  
der Ge-  
en Aus-  
eibe von

erblüte“  
8). Sie  
auch in  
ertroffen  
ange des  
algen  
er Name  
wenden  
s zarten  
uns als  
Kiesel-  
bei der  
(Rhizo-  
obe mit  
a treten  
er Verz  
allo-

sferung!)  
von Dingo-  
flagellat).  
= Dauer-  
= Tintin-  
s hirtus.  
Bloch:

a hyalina.  
Reihe:  
d). Un-  
Wesen:





monas, Abb. 7, 8, wird durch Austrocknen auf den Objektträger besser sichtbar). Wird eine Planktonprobe mit Diatomeen auf einem Glimmerplättchen (Stück von einem Glimmerzylinder!) ausgeglüht, dann bleiben die weißen Kieselshalen zurück, während die organischen Bestandteile der Pflänzchen verschwinden. Abb. 8 bringt die Planktondiatomeen zur Darstellung, die namentlich in der kälteren Jahreszeit anzutreffen sind. Durch Stern- und Kettenbildung fallen uns bei der Betrachtung der Abbildungen *Asterionella*, *Tabellaria* und *Diatoma* auf. Jeder Strahl, jedes Kettenglied ist ein Einzelwesen, das durch Gallertpolster mit den anderen verbunden ist. Die Vertreter der Gattung *Melosira* reihen sich fadenförmig aneinander, während *Fragilaria* ihre Stäbchen zu Bändern zusammenstellt. Auch *Cyclotella*- und *Stephanodiscus*-Arten überraschen uns oft durch ihr verhältnismäßig zahlreiches Auftreten. Die kleinen Kieselshächtelchen mit ihren braunen Farbstoffträgern im Innern (vergl. hierzu Abb. 8, 5 b) sind erst genauer zu studieren, wenn sie vom Zellinhalte durch geeignete Mittel befreit worden sind, damit man die Anordnung der Punkte und Striche auf den Schalenseiten feststellen kann.

Die in Abb. 8, 6 dargestellte Diatomee gehört nicht zu den Planktonkieselalgen. Sie stellt eine robustere Uferform dar, die mit kleinen Gallertpolstern an Pflanzenteilen und Holzstücken festigt. Zu Beginn des Winters finden wir sie jedoch sehr oft losgerissen in unseren Planktonfängen.

D. Ein tieferes Eindringen in diese eigenartige Welt der Schweborganismen wird nicht Haltmachen bei dem bloßen Betrachten und dem Einordnen der Vertreter in das Pflanzen- und Tierystem, sondern die Lebensbedingungen erfordern, unter denen diese Wesen vorkommen. Sehr naheliegend ist dabei, die Temperaturverhältnisse der Gewässer in Betracht zu ziehen. Mancher ist geneigt, das Sinken der Lebenstätigkeit und das Verschwinden vieler Organismen, das wir bei abnehmender Temperatur im Makrokosmos beobachten, auch im Mikrokosmos zu suchen. Gewiß hängt das Plankton unserer Gewässer auf das innigste mit den Temperaturverhältnissen

Abb. 8. Kieselalgen (Diatomeen).

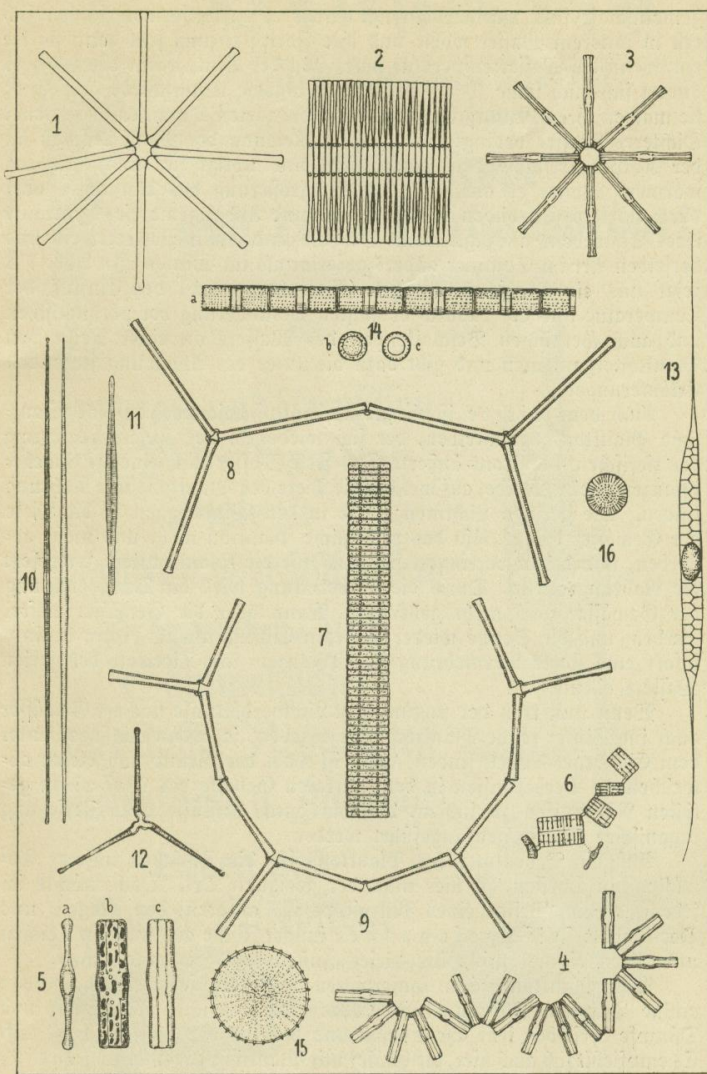
1 = *Asterionella gracillima*. (Sternförmige Kolonie. Jeder Strahl des Sterns ist eine Kieselalge). 2 = *Fragilaria crotonensis*. (Bandförmige Kolonie). 3 = *Tabellaria fenestrata* var. *asterionelloides*. (Sternförmige Kolonie). 4 = *Tabellaria fenestrata*. (Kolonie). 5 = *Tabellaria fenestrata*. (Einzelne Kieselalge. a = Schalenseite, b = Gürtelbandseite, im Innern der Kieselalge Farbstoffträger und Fetttropfen, c = leere Schale, Gürtelbandseite). 6 = *Tabellaria flocculosa*. (Uferform! Die punktierte Linie führt zu einer Darstellung der Diatomee von der Schalenseite). 7 = *Fragilaria capucina*. (Bandförmige Kolonie). 8 = *Diatoma elongatum* var. *tenuis*. (Kolonie). 9 = *Diatoma elongatum*. (Kolonie). 10 = *Synedra acus* var. *delicatissima*. (Kleine Form). 12 = *Centronella* reichelti. 13 = *Rhizosolenia longiseta*. (Mit Dauerpore). 14 = *Melosira granulata*. a = fadenförmige Kolonie, b und c = einzelne Diatomee. Schalenseite). 15 = *Stephanodiscus hantzschianus*. (Leere Schale). 16 = *Cyclotella comta* var. *radiosa*. (Abbildungen nach Schröter, Seligo, Voigt, Zacharias.)



ftträger  
 einem  
 gegläubt,  
 nischen  
 anktion-  
 hreszeit  
 bei der  
 laria  
 Einzel-  
 ft. Die  
 anein-  
 ummen-  
 = Arten  
 streten.  
 ernen im  
 t, wenn  
 , damit  
 ten fest-

lankten-  
 Gallert-  
 es Bin-  
 fängen.  
 t der  
 kloßen  
 en- und  
 denen  
 pera =  
 Mancher  
 n vieler  
 kosmos  
 Manhton  
 kniffen

s Steins  
 ie). 3 =  
 Tabella-  
 ge. a =  
 äger und  
 a. (Ufer-  
 Schalen-  
 longatum  
 acus var.  
 = Centro-  
 Melosira  
 alenseite).  
 mta var.  
 arias.)





seines Aufenthaltsortes zusammen, aber nicht alle Vertreter dieser Lebensgemeinschaft sind wärmebedürftig. Viele Planktonformen fühlen sich erst in kälterem Wasser wohl, und ihre Fortpflanzung setzt dann stärker ein, wenn die Wassertemperatur sinkt. Mit der Temperatur des Wassers ändert sich auch seine *Dichte*. So gering die Unterschiede auch sind; sie machen ihren Einfluß doch sofort auf die zarten Organismen geltend. Dichteres Wasser bedingt eine größere Reibung der Wasserteilchen an der Körperoberfläche der Organismen und nötigt sie nicht, wie das wärmere Wasser es auslöst, durch Vergrößerung des Umfanges oder durch stärkeres Ausbilden von Fortsätzen und Anhängen dieses Hemmnis ihres Schwebens auszugleichen. Deshalb finden wir Vertreter ein und derselben Art im Sommer anders geformt als im Winter. In Abb. 7 B zeigt uns ein dänischer Forscher (Wesenberg-Lund) den Einfluß der Temperatur und der dadurch bedingten Veränderung der physikalischen und auch chemischen Beschaffenheit des Wassers an einer Reihe von Planktonorganismen und gibt dazu die unter der Abbildung stehenden Erläuterungen.

Auch dem *Lichte* ist ein großer Einfluß besonders auf das pflanzliche Plankton zuzuschreiben, der sich wieder in der Zusammensetzung des tierischen Planktons äußert. Das freie Wasser mit seinen Schwebepflanzen ist eine Weide, auf welcher die Tiere des Planktons ihre Nahrung finden. Die geringe Lichtmenge, die in den Wintertagen in die Tiefe der Gewässer dringt, läßt das pflanzliche Plankton mehr und mehr absterben, und damit verringert sich auch für die Planktontiere fortgesetzt die Nahrungsquelle. Durch die Eisbedeckung wird die Durchleuchtung der Gewässer noch mehr gehemmt. Wenn aber die Gewässer eisfrei werden, und die Sonne wieder stärkeren Einfluß ausübt, dann beginnt sofort eine starke Vermehrung der Pflanzen- und Tierwelt des freien Wassers einzusetzen.

Wenn nun trotz der ungünstigen Lichtverhältnisse flachere Gewässer auch im Winter reiche Planktonfänge ergeben, ja, wenn wir sogar unter dem Eise reges Leben finden, dann ist wohl der Grund von diesen abweichenden Verhältnissen in dem stärkeren Gehalte des Wassers an gelösten Nährstoffen zu suchen, die ihm durch Zuflüsse oder Zersetzung organischer Substanzen zugeführt werden.

Auf die Bedeutung des Planktons für die Fischwelt unserer Gewässer hinzuweisen, ist hier nicht der geeignete Ort. Doch möchte ich jedem, der im Besitze eines Mikroskops ist, anraten, den Magen- und Darminhalt *frisch gefangener* junger Fische aus unseren Teichen und Seen einmal mit Hilfe dieses Instruments zu untersuchen.

Wer Planktonproben konservieren will, der setze diesen Proben einige Tropfen *Formalin* (Apothek. Vorsicht! Flüssigkeit und Dämpfe derselben sehr ätzend!) zu und hebe sie vor Licht geschützt auf. Es empfiehlt sich auch hier, die Gläser mit Planktonproben durch *hineingelegte Zettel* mit Bleistiftaufschrift kenntlich zu machen.



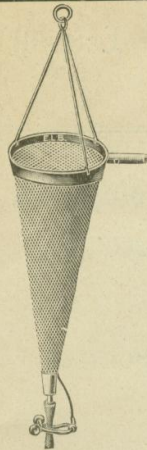
Lebens-  
sien sich  
n stärker  
Wassers  
ich sind;  
geltend.  
chen an  
wie das  
es oder  
emmnis  
ein und  
Abb. 7 B  
fluß der  
kalischen  
eibe von  
ehenden

s pflanz-  
ensetzung  
Schwebe-  
Nahrung  
die Tiefe  
mehr ab-  
ortgesetzt  
euchtung  
er eisfrei  
beginnt  
es freien

Gewässer  
gar unter  
diesen ab-  
rs an ge-  
Berfegung

ferer Ge-  
ndchte ich  
agen- und  
n Teichen  
hen.

i Proben  
igfeit und  
chügt auf.  
hinein-  
hen.



# Ernst Leitz

Zweiggeschäft Berlin

Inh. Franz Bergmann

## Mikroskope und Laboratoriumsbedarf

NW 6, Luisenstraße 45



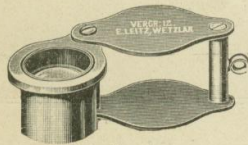
Apparate und Utensilien  
für Mikroskopie und  
Biologie

Plankton-Gerätschaften

Dräparaten- und  
Sammelgläser

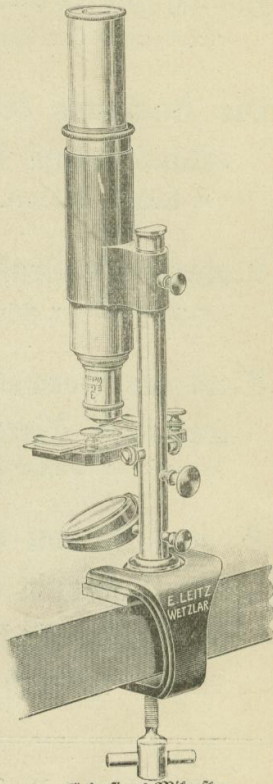
Farbstoffe, Reagentien  
Mikrotome u. Zubehör

Lupen und  
Lupen-Mikroskope



Exkursionslupe  
8 - 40fache Vergrößerung

Man fordere  
Liste 18  
(Utensilien)  
Liste 45 c  
(Lupen etc.)  
Liste 45 F  
(Mikrotome)



Exkursions-Mikroskop  
nach Kollwitz



Verlag von Th. G. Fischer & Co., Leipzig,  
Sternwartenstraße 46.

---

**Rudolf Leuckart's Sammlung Zoologischer  
Wandtafeln über Wirbellose Tiere**  
fortgesetzt von Carl Chun.

**Zoologische Wandtafeln über Wirbeltiere**  
herausgegeben von Carl Chun.

**Die Anatomie der Biene. Wandtafel mit  
erläuterndem Text**  
von Rudolf Leuckart.

**Malaria-Wandtafel mit erläuterndem Text**  
herausgegeben von Fritz Schaudinn.

**Tiere der Vorwelt. Rekonstruktionen vor-  
weltlicher Tiere auf Wandtafeln.**  
Entworfen von Gustav Keller. Mit Erläuterungen von Andreae.

**G. und J. von Schröder's Wandtafeln für  
den Unterricht in der allgem. Chemie und  
chemischen Technologie**  
fortgesetzt von Aug. Harps.

---

Ausführliche Preisverzeichnisse auf Verlangen.