

Da die Beobachtung am „großen Refraktor“, dem mächtigsten Fernrohr der Sternwarte, noch nicht begonnen hat, — es soll mit demselben heute ein teleskopisch gemeldeter Komet aufgesucht werden — so treten wir in die Haupttupfel, die durch einige Glühlampen matt erhellte sind, ein, um das riesige Instrument zu betrachten. Alles an diesem Riesengerät ist massiv, Stahl und Eisen, wiederum ein schier unentworfbares Gemenge von Stangen, Sturben, Röhren u. s. w. Auf einer, mehrere Meter hohen, mannestarken Eisenfüße, die in das Fundament des Gebäudes eingemauert ist, ist das tolle Rohr aufgesetzt, drei Männer haben bequem in der langen Röhre Platz, auch noch bei einiger Korpulenz. Genüßlicherer Gegenstände sorgen für die präzise Ausbalanzierung des Instruments, das um zwei Achsen mit Leichtigkeit gedreht werden kann, obwohl es an hundert Centner wiegt, wovon allein einer auf die große Linse kommt. Vorall in dem großen Rohr und fest mit ihm verbunden läuft ein etwa meterlanges, armiertes Fernrohr, der Sucher; es dient dazu, das Gesichtsfeld des großen Kolosses zu erleichtern, denn es hat — weil schwächer vergrößert — ein größeres Gesichtsfeld als jenes.

Soeben tritt der Beobachter ein, um den Kometen, — einen jener überlichen Weltkummler, die wie echte Waagabunden ziel- und planlos im All umherstreifen, um gelegentlich einmal mit großem Pomp unserer Mutter Erde einen Besuch abzustatten — aufzusuchen.

Es kommt darauf an, genau den Weg dieses seltenen Gastes am Himmel zu verfolgen, um die Bahn, die er beschreitet, sowie seine Wiederkehr zu berechnen.

Da der Ort dieses Gestirns teleskopisch übermittelte ist, so ist es den Astronomen leicht, das Instrument mit Hilfe der Thalfreise auf die betreffende Himmelsgegend zu richten, die Lampen werden verloscht und der Gelehrte schaut aufmerksam durch die gewaltige Himmelstasche. Aber es dauert eine ganze Zeit, bis er den Fremdling im Meer der tausend kleinen Lichtpunkten gewahrt, wir aber, denen es vergönnt ist, ehe der Gelehrte seine Arbeit beginnt, auch schnell einmal durch das Rohr zu schauen, sehen absolut gar nichts von diesem Monsieur Waagabund, erst nach langem Suchen, und nachdem unser Begleiter uns ganz genau den Stand des Kometen angegeben, erkennen wir ein mattes, thalergroßes Wölkchen, wie ein verlöschter Streifen auf dunkler Schiefertafel, es ist der Komet. Auf unsere Frage, wie weit wohl der einsame Wanderer von uns absteht, erfahren wir, daß es nach vorläufiger annähernder Berechnung wohl 90 bis 100 Millionen Meilen sein werden, eine Strecke, die der elektrische Strom, der in einer Sekunde einmal den Erdball umkreist, erst in 25 Minuten, ein Flug aber erst nach gut 1000 Jahren durchsicht haben würde; gewaltige, unbegreiflich große Räume und Zeiten; was ist der Mensch, der kleine Baruff der Erde gegen die Größe des Alls! Nirgends können wir die eigene Wichtigkeit besser empfinden, als hier an der Pforte der Unendlichkeit, bei der Betrachtung des gestirnten Himmels.

Wir müssen nun den großen Refraktor verlassen, um den Mann der Wissenschaft bei seiner Arbeit nicht zu stören. Wir wandern weiter. Am Ende eines Ganges lesen wir über der Thür „Meridianzimmer“, hier ist das Allerheiligste der Sternwarte, das Meridian-Instrument ist in diesem Raum aufgestellt, jene komplizierte Maschine, mit der der Astronom die wichtigsten Berechnungen ausführt; dieses Werkzeug hütet er wie seinen Augapfel, und nur unter seiner „sicheren Bedeckung“ dürfen wir hier eintreten.

Das Meridianzimmer ist gewissermaßen das „Einwohner-Meldeamt“ des Himmels; hier werden die Beobachtungen, nach denen das vorher erwähnte Himmelsbuch und alle die astronomischen Jahrbücher, die der Seefahrer auf seinen fernen Reisen gebraucht, zusammengestellt werden, ausgeführt. Durch die exakten Messungen des Beobachters am Meridian-Fernrohr profitieren alle, die ihr Hab und Gut der endlosen Wasserwüste des Ozeans anvertrauen, wo nur die ewigen Lichter des Himmels die Wegweiser bilden, Wegweiser, die die Kunst der Astronomen aus ihnen gebildet hat.

Um dem Leser einen Begriff von den ungeheuren Riesenbauten zu geben, die sich von immer gewaltigeren Dimensionen in allen Theilen der Welt erheben und dem Himmel seine leuchtenden Geheimnisse zu entreißen suchen, führe ich nur einige der größten Fernrohre an. Das ist zunächst das Äquatorial-Gewölbe der Pariser Sternwarte, welches bereits 1875 erbaut wurde. Als moderner Riese steht ihm der Refraktor der Pulkowaer Sternwarte zur Seite. Beide stellen in Schatten das große In-

# Sonntags-Blatt

Beilage des „Anzeiger und Herold“.

J. P. Windolph, Herausgeber.

Grand Island, Nebr., den 8. Juni 1900.

Jahrgang 20. No. 40

strument des Observatoriums zu Potsdam, welches wieder von dem Vertes-Teleskop, das anlässlich der Weltausstellung in Chicago erbaut wurde, übertrifft wird. Das ungeheuerste Instrument dieser Wunder der Technik und Wissenschaft bietet aber jetzt das Kiesenfernrohr der Pariser Weltausstellung. Es hat eine Länge von 60 Meter, bei 1,25 Objektivöffnung, und kostet 1 1/2 Millionen Franks. Da die Drehung und Neigung des schweren Rohres, zum Zwecke der Einstellung desselben auf einen bestimmten Punkt des Himmels, in der bisher üblichen Weise unter Benutzung einer drehbaren Kuppel zu viel Schwierigkeiten bieten und einen großen Kraftaufwand verursachen würde, so ist man an ein ganz eigenartiges System gekommen. Hier ist das Fernrohr nämlich ganz unbeweglich und zwar horizontal gelagert, und wird demselben das Bild des zu betrachtenden Himmelskörpers durch einen beweglichen Planpiegel übermietet. Dieser wird durch ein Uhrwerk so bewegt, daß die von dem betreffenden Weltkörper auf den Spiegel fallenden Lichtstrahlen stets in derselben Richtung, nämlich in jener der Längsachse des Fernrohrs, reflektiert werden. Der Beobachter erblickt daher, wenn er das Auge gegen das Okular richtet, das Gestirn solange an derselben Stelle, als dasselbe überhaupt über dem Horizont verbleibt. Es können daher alle notwendigen Studien, Messungen, photographischen Aufnahmen etc. bequem gemacht werden. Dieser als Foucault'scher Siderostat bekannte Reflektions-Apparat besteht in vorliegender Ausführung aus einem freispenden gläsernen Spiegel von 2 Meter Durchmesser und 27 Centimeter Dicke. Das Fernrohr überträgt die Spiegelbilder nach seinem vorderen Ende, wo sie, wie gesagt, mittels eines Okulars besichtigt, durch photographische Platten fixirt oder auf eine weiße Fläche projicirt und so gleichzeitig beliebig vielen Personen sichtbar gemacht werden können.

Aber es wird nun Zeit, daß wir uns nach dieser kleinen Abschweifung in andere Sternwarten von unseren freundlichen Wirthen, den Astronomen, verabschieden, die Sterne beginnen bereits zu vergehen, da sich das hohe Portal hinter uns schließt. Noch einmal blicken wir gedankvoll hinauf zu den hohen Kuppeldächern, zu den stillen Räumen, von denen aus die kleine Mensch mit seinen Gedanken sich weit hinaus in die Sternennähe. Ein Gefühl der Ehrerbietung und Zuerstung überkommt uns, wenn wir sehen, wie hier die Männer der Wissenschaft unablässig bemüht sind, unser Wissen zu fördern, Licht zu verbreiten. Und endlich muß es doch einmal in allen Köpfen und Herzen glücken, wie dort im Osten der junge Tag!

Der richtige Einblick in das Leben im freien Wasser erhalten wir erst mit Hilfe des Netzes und des Mikroskops. Ein Altmeister deutscher Forschung, Johannes Müller, war es, der sich zuerst blamäßig und mit größtem Erfolg mit dieser Welt des Kleinen befaßte. Den wüsten, im freien Meer lebenden Organismen, die er mittels der von ihm erfundenen Methode des „Fischens mit dem kleinen Rey“ an der Oberfläche des Meeres erbeutete, gab er den Namen „pelagischer Auftrieb“; pelagisch, abgeleitet von Pelagos, das hohe Meer, bildete den Gegenpart zu den an den Küsten lebenden Formen. Welt wurde das Studium dieses Auftriebs einer der wichtigsten und ergiebigsten Zweige der Zoologie, und die bedeutendsten Forscher der Gegen-

wesen hat Jensen den Namen Plankton gewählt (Plankton, das Treibende, Gegenpart zu Nekton, das Schwimmende).

Der Meeresforschung mit ihren großen Triumpfen folgt besonders im letzten Jahrzehnt die Erforschung der Binnengewässer, die sich heute eines ständig wachsenden Interesses erfreut. Fast war man erstaunt über die Größe des Feldes, das sich hier der Forschung bot und unter den mannigfachen wissenschaftlichen Fragen erwies sich bald ein möglichst genaues Studium des Planktons nach mehreren Seiten als besonders erwünscht.

Wenn wir nach der Zusammenfassung dieses vielbesprochenen Plankton fragen, so sehen wir, daß sich die verschiedenen Abteilungen des Tierreichs und einige des Pflanzenreichs daran beteiligen. Ein detailliertes Eingehen auf alle im Plankton sich findenden Organismen würde natürlich den uns an dieser Stelle zur Verfügung stehenden Raum weit überschreiten und wir können nur in großen Zügen ein Bild geben von dieser bunten Schaar, die sich hier in den kleineren und größeren Wasserbecken sowie in den mächtigen Ozeanen unseres Erdballs tummelt, den meisten Menschen verborgen und doch eine bedeutende Rolle spielend im komplizierten Haushalt der Natur.

Wenn wir das Plankton des Süßwassers zuerst erwähnen, so ist das wohl chronologisch nicht richtig, allein wohl zweckmäßiger, nicht nur weil die Mehrzahl der Leser sich wohl leichter aus einem Süßwasserbecken als aus dem Meere diese Mikroorganismen selbst verschaffen kann, sondern auch, weil im Süßwasser das Plankton einfacher zusammengefaßt ist, als in der Salzwasserwelt.

Sehr verdundert sieht uns der Fischer zu, wenn wir, in kleinem Kahn über die glühende Fläche des Sees fahrend, ein aus feinstem Stoff gefertigtes tonisches Netz auswerfen und hinter dem Kahn herziehen. „Da jagen Sie nichts“, ist die immer wieder in solchen Fällen geübte Bemerkung; aber wenn wir nach einer Weile das Netz herausziehen und umdrehen und den Zipfel in einem Glas mit Wasser abspülen, da wimmelt es von halb mikroskopischen Wesen.

Müßtern wir den Fang einmal näher. Da sehen wir zarte Wesen mit waagerechten, absteigenden Fühlern am Kopf und meist mit einem Paar Eiersäckchen am Hinterleib; zeitweise stehen sie ruhig im Wasser, um dann mit scheinbar hüpfenden Bewegungen weiterzuschleichen; es sind die als Hüpfelinge, Gyllopiden bekannten kleinen Krustler. Noch zahlreicher sind meist ihre Verwandten, die Daphniden, vertreten, die den ominösen deutschen Namen der Wasserfische führen; auch sie fahren rudelweise durch das Wasser, aber sind leicht zu erkennen an der Schale, die ihren Körper mit Ausnahme des Kopfes umschließt. In unseren Abbildungen sehen wir diese beiden Repräsentanten der niedrigen Krustler abgebildet, die das Plankton stellen, soweit diese noch mit dem bloßen Auge sichtbar sind.

Unsere Figur 1 zeigt uns einen Kana, der fast ausschließlich aus Wasserfischen, und zwar der Gattung Bosmina besteht; in der Figur 2 dagegen sehen wir die verschiedenartigsten Planktonorganismen tierischer und pflanzlicher Natur; die größten derselben sind die erwähnten Hüpfelinge, die wir auch leicht an den absteigenden Fühlern erkennen.

Nehmen wir aber das Mikroskop zur Hilfe, dann enthält sich unsern Blicken ein noch weit reicheres Leben. Da finden wir vor allen Dingen mi-

krroskopische kleine Thiere, welche an einem Körperende einen Kranz von Wimpern besitzen, die in fortwährender Bewegung sind, wie das Räderwerk einer Maschine. In mehreren Arten sind diese Räderthiere, die Rotatorien, im Plankton vertreten. Ihnen schließen sich an die verschiedenen Urtiere, speziell die Geißelthiere, von denen eine Reihe von Arten typische Glieder der schwimmenden Organismenwelt der Seebetten sind.

Diese Gattung Dinobryon bildet baumförmige Kolonien, deren Einzelindividuen in fechtartigen Gehäusen stecken, die Arten der Gattung Brattium zeichnet sich durch die eigenartige, panzerähnliche Umhüllung aus.

Wir haben auch diese beiden Organismen im Bilde (Figur 3 und Figur 4) dargestellt. Vielfach werden sie zu den Pflanzen gerechnet, aber auch solche Pflanzen, welche nicht auf dem vielumstrittenen Grenzlinie zwischen Thier- und Pflanzenreich stehen, finden wir im Plankton des Süßwassers. Sie gehören alle den Algen an und besonders den niederen Gruppen derselben.

Weit mannigfaltiger noch ist die Zusammensetzung des Planktons im Meer. Auch hier begegnen wir den niederen Krustern, den Hüpfelringen und Wasserfischen, den Räderthieren und den Geißelthieren; allein es kommt noch dazu eine ganze Anzahl großer Gruppen, die wir im Süßwasser vermissen. Die Flossenthiere und Kieselthiere, die Rippenquallen, Schirmquallen und Medusen bilden oft große Scharen im Meer, während sie im Süßwasser überhaupt nicht vertreten sind; unter den Infusorien beanspruchen die Strahllinge, welche ebenfalls ausschließlich dem Meere angehören, und die Krebsthiere, welche für das Süßwasserplankton wenig in Betracht kommen, eine ganz hervorragende Rolle.

Alle diese im Vorstehenden nur flüchtig berührten Planktonorganismen halten sich zeitweilig im freien Wasser auf; während die schwimmenden Organismen der Uferzone sich hier und da auch einmal festsetzen, fehlt den planktonischen Lebewesen jede Gelegenheit dazu; vom Verlassen des Eies bis zum Absterben schwimmen sie im Wasser umher.

Besonders im Meer finden sich jedoch auch Organismen, die nur einen Teil des Lebens zu dem pelagischen Auftrieb gehören. Die Seeigel und Seeferne, die Muscheln und Schnecken, die sog. höheren Krebse, zu denen Languste und Hummer gehören, wie die kurzschwänzigen Krabben, sie alle gehören als erwachsene Thiere zur Uferfauna und sitzen entweder fest oder kriechen am Boden umher. In der Jugend aber führen sie ein ungebundenes Leben als frei schwimmende Larven und gehören während dieser Zeit dem Plankton an.

Solche Larvenstadien können vorübergehend den ganzen Charakter des Plankton bestimmen, denn Millionen und aber Millionen Larven sind es, welche z. B. allein von einer einzigen Austerbunt zur Zeit der Reife der Auster in den Daseinstampfen, in die sturmbelegte See hinausgeschleudert werden, um sich erst nach einiger Zeit festzusetzen.

Die enormen Massen, in welchen die Planktonorganismen oft auftreten, verraten ihre Anwesenheit oft auch dem flüchtigen Beobachter. Freilich, nicht das Einzelindividuum vermag das unbewaffnete Auge zu erkennen, aber die Anhäufung unzähliger Einzelwesen verleiht dem gesamten Wasser ein anderes Aussehen. Besonders niedere Algen sind es, die im Süßwasser häufig die sog. Wasserblüte erzeugen; das ganze Wasser erscheint gleichmäßig grün, entweder nur wie mit einem grünen Ueberzug bedekt, oder die Organismen erfüllen das ganze Becken mehrere Centimeter tief hinab in gleichmäßiger Weise. Wir können hier nicht darauf eingehen, welche verschiedenen Organismen es sein können, welche die Wasserblüte erzeugen; fast der gewöhnlich grün gefärbten Lebewesen können auch blaurothe Organismen in solchen Massen auftreten, daß sie die Gewässer roth färben, häufig Schreden und Entfegen unter abergläubischer Bevölkerung verbreiten.

Im Meer können diese Ansammlungen pelagischer Organismen noch gewaltiger Dimensionen annehmen als im Süßwasser. So wird z. B. der arktische Ozean oft auf weite Strecken hin in einen dicken dunklen Schium verwandelt und dieses dem Schiffen wohlbekannte „Schwarzwasser“, welches geradezu als die Weidegründe der Bale bezeichnet werden kann, besteht aus nichts als aus ungeheuren Diatomeenmassen; auf weite Strecken hin färben Scharen von sog. Schwimmgal-

gen das Meer blutroth oder dunkelroth; ungeheure Scharen der Leuchtthierchen, Noctiluca, bilden an der Oberfläche des Meeres einen röhrichtgelben, mit einer Tomatensuppe vergleichbaren Schleim, der nachts in phosphorischem Lichte erglänzt und eine Hauptursache des prachtvollen Phänomens des Meerleuchtens ist, und an diese wenigen Beispiele könnten noch eine große Zahl weiterer angefügt werden, die von einer erstaunlichen Produktionsfähigkeit dieser niedersten planktonischen Formen Zeugnis ablegen.

Unfassbar und unzählbar scheint die Menge der Individuen in solchen Ansammlungen, und doch hat die Wissenschaft sich auch an die Lösung dieser Probleme gewagt. Jensen war es, der wie schon erwähnt, es zuerst versuchte, auf dem mühsamen Weg mikroskopischer Zählung einen in Zahlen ausgedrückten Begriff des Plankton-Reichtums zu gewinnen. Die Methode können wir hier nicht auseinandersetzen, sondern wollen nur ein paar Beispiele der gewonnenen Resultate angeben. So fand Jensen einmal von einer einzigen Diatomeengattung (Chaetoceros) in der Ostsee in 10 Kubikmetern 457 Millionen dieser mikroskopischen Organismen, ein andermal erhielt er mit einem Fang 381.000 Copepoden und einmal gereicht die von Jensen geleitete Expedition in der Nordsee in einen Medusen-Schwarm, dessen Anzahl von Jensen auf 233 Billionen berechnet wurde.

Am Süßwasser haben bis jetzt in erster Linie Apstein und Zacharias quantitative Untersuchungen angestellt und sind hierbei ebenfalls zu staunenerregenden Zahlenwerten gekommen. So fand Apstein einmal im Mollsee in Ostholstein von den kleinen, zu den Wasserfischen gehörigen Krustler Bosmina cornuta in einem Kubikmeter Wasser 3,7 Millionen Individuen; das schon erwähnte Geißelthierchen Dinobryon fand sich in einem anderen Becken, dem Diecke, in der Zeit seiner Hauptentwicklung in der enormen Zahl von 862 Millionen Individuen, und um auch aus der Gruppe der Algen ein Beispiel zu geben, so wies von der als Wasserblüte (Aphanizomenon flos aquae) bekannter Art, bei welcher sich mehrere Zellen zu Fäden vereinigen, Apstein im Seltener Haß in nur 5 Kubikmeter Wasser 10.000 Millionen Individuen mit mehr als 100.000 Millionen Zellen nach.

Derartige enorme Massen eines planktonischen Organismus finden sich natürlich nur zu der Zeit seiner Hauptentwicklung, und es ist eine der Hauptaufgaben des Planktonforschers, die sog. Periodizität des Planktons zu studieren, die Zeit des ersten Auftretens, der Hauptentwicklung und des Rückgangs der einzelnen Arten.

Leider können wir nicht noch auf diese interessanten Verhältnisse eingehen, ebenso wie wir es uns versagen müssen, noch andere, nicht minder bedeutungsvolle Fragen der Planktonforschung zu erörtern, wie z. B. die Verteilung der Schwämme in verschiedenen Tiefen, ihre Abhängigkeit vom Einbringen der Lichtstrahlen in das Wasser und den Einfluß, den die Organismen selbst wiederum auf die Durchsichtigkeit des Wassers ausüben, das Verhalten der einzelnen Arten im Winter und Sommer und ähnliche biologische Momente.

Nur kurz sei noch auf die praktische Seite der Planktonforschung hingewiesen. In den niederen pflanzlichen Planktonorganismen haben wir im Meer sowohl wie im Süßwasser die Urstoffe zu sehen; ihnen fällt die Aufgabe zu, durch Assimilation aus einfachen Stoffen die komplizierten organischen Stoffe, Eiweiß, Fett u. s. w. aufzubauen und sie dienen den niederen Wesen, die wir im Plankton kennen gelernt haben, zur Nahrung. Diese selbst aber wiederum sind unentbehrlich für die Erziehung der Fische, auch die gewaltigsten Räuber unter den Fischen sind in ihrer Jugend auf diese winzigen Mikroorganismen, besonders die kleinen Krustler, als Nahrung angewiesen und viele Fische, wie z. B. die kostbaren Coregonen-Arten, die Felschen, Rentgen, Saiblinge oder wie sie je nach den einzelnen Seegebieten heißen, ernähren sich zeitweilig von Planktonkrustern.

So gewinnt das Studium des Planktons besonders für die Bestrebungen zur Hebung der Fischzucht, wie schon eingangs angedeutet, eine immer weitergehende Bedeutung und bietet einen neuen Beweis des Zusammengehens von Wissenschaft und Praxis.

\*\*\*

## Neues aus allen Gebieten.

Moranette und Detroit wurden durch submarines Gabel verbunden. Vor 1899 war die nächste Anbindung zu Canada in St. Michael, 100 Meilen südlich gelegen.

Der Werth der Maschinen in den Vereinigten Staaten wird auf 47 Milliarden Dollars geschätzt. Die Bekämpfung der Schiffahrt so lästigen Wasserinsekten ist im Melborne-Canal bei New Orleans auf chemischem Wege gelöst.

2933 Jahre alt ist am 21. April 1900 Rom, die „ewige Stadt“, geworden. Das freudige Ereignis wurde mit einer Feier auf dem Forum im Beisein des Königsbaars bezeugt.

Als ein Curium der Weltausstellung wird die Röhre von 1150 Miniatur-Bauartischen aller Nationen erwartet, welche der Director des Schiffbauwerkes der russischen Admiralität Achmed Pokosha mit eigener Hand gezeichnet und gezeichnet.

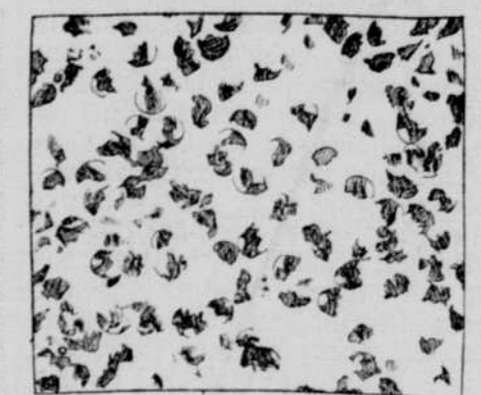


Fig. 1. Plankton-Organismen.

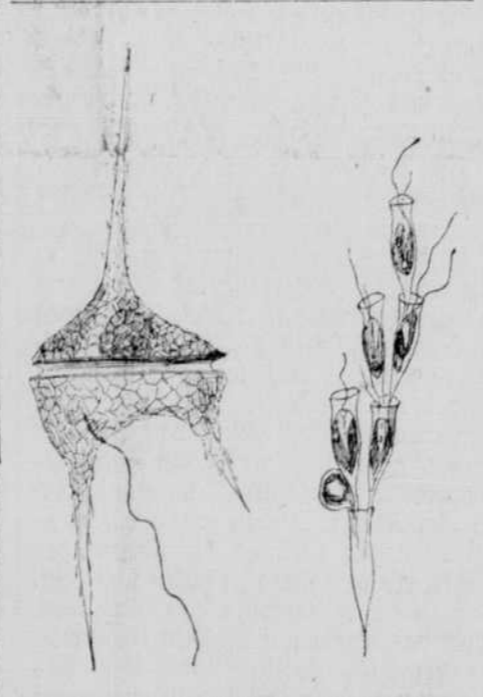


Fig. 3 u. 4. Geißelthiere im Plankton.



Fig. 2. Wasserfische im Plankton.