© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

IV.

Resultate einer biologischen Untersuchung von Forellenteichen.

Von E. Lemmermann (Bremen).

Mit 2 Abbildungen und einem Situationsplan.

I. Einleitung.

Im Frühjahre 1896 wandte sich der in Fischereikreisen wohlbekannte Forellenzüchter, Herr Rittergutsbesitzer S. Jaffé in Sandfort bei Osnabrück, mit der Bitte an den Direktor der Biologischen Station in Plön, eine genaue algologische Durchforschung seiner Teiche veranlassen zu wollen. Herr Dr. O. Zacharias forderte mich infolge davon auf, die fragliche Untersuchung zu übernehmen. Gern kam ich dieser Aufforderung nach, da ich hoffen durfte, für die von Quellbächen gespeisten Forellenteiche manche biologisch interessanten Thatsachen konstatieren zu können. Die Untersuchung, welche in der Zeit vom 11.—15. Juli 1896 ausgeführt wurde, hat meine Erwartungen nicht getäuscht. Bezüglich der Einzelheiten verweise ich auf den folgenden Bericht. Ich gebe zunächst in grossen Zügen eine Beschreibung der einzelnen Teiche. Im Anschlusse daran stelle ich einige allgemeine Thatsachen zusammen, und in einem Schlusskapitel gebe ich ein Verzeichniss der von mir beobachteten Algenformen.[1])

Herrn Rittergutsbesitzer S. Jaffé danke ich auch an dieser Stelle für die mir geleistete vielfache Unterstützung, durch die meine Arbeit wesentlich gefördert wurde. Ebenso bin ich Herrn Dr. O. Zacharias für die gütige Ueberlassung einiger mir nicht zugänglicher Schriften zu grossem Danke verpflichtet.

---

[1]) Siehe auch E. Lemmermann: „Ueber schädliche Algenwucherungen in den Forellenteichen von Sandfort.“ Orientierungsbl. f. Teichwirthe und Fischzüchter Nr. 3.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

II. Beschreibung der Teiche.

Teich Nr. 1 (Hausteich).

Er zieht sich in einem weiten Bogen hinter dem Herrschaftshause hin und bildet den letzten Rest des früheren Schlossgrabens. Seine durchschnittliche Tiefe beträgt nicht mehr als 2 m. Die Ufer sind im Osten und Südosten teils durch hohe Rohrbestände von Phragmites communis Trin., teils durch Erlengebüsch geschützt. Das westliche Ufer wird durch eine ziemlich hohe Steinmauer gebildet und stösst unmittelbar an den Garten. Zahlreiche Exemplare von Linaria Cymbalaria Miller und Asplenium Trichomanes L. wucherten hier in den Mauerritzen. In der Mitte des Teiches war eine dichte Pflanzenwiese, welche durch zahlreiche Exemplare von Myriophyllum spicatum L. und Potamogeton pectinata L.[1]) gebildet wurde. Dazwischen schwammen üppig wuchernde grüne Algenrasen von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. und Spirogyra varians (Hass.) Kütz. Die auf diese Weise gebildete Pflanzeninsel wurde von den im Teiche lebenden Fischen gern aufgesucht.

Auch in der Nähe des Futterplatzes waren grosse schwimmende Watten von Spirogyren und blaugrüne Scheiben von Oscillatoria limosa Ag. Zwischen den einzelnen Algenfäden der Watten und Scheiben fand ich eine grosse Menge zierlicher Bacillariaceen, wie z. B. Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. sigmoidea (Nitsch) W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm., Cymatopleura Solea

---

[1]) Es scheint unter den Floristen noch keine Einigung darüber zu herrschen, welches Genus für das Wort Potamogeton vorzuziehen ist. Die Mehrzahl der mir bekannt gewordenen Botaniker bedient sich in ihren diesbezüglichen Arbeiten des Masculinums, z. B. A. Garcke (Flora von Deutschland), P. Knuth, (Flora von Schleswig-Holstein 1887), C. Nöldeke (Flora des Fürstentums Lüneburg, des Herzogtums Lauenburg und der freien Stadt Hamburg, 1890), K. Kraepelin (Exkursionsflora für Nord- und Mitteldeutschland 1889), E. Fiek (Flora von Schlesien 1881), P. Ascherson (Flora der Provinz Brandenburg) u. a. m. Auch in der Bearbeitung der Potamogetaceen in Engler und Prantl, natürl. Pflanzenfamilien ist von P. Ascherson das Masculinum bevorzugt worden. Ebenso wird im Index Kewensis das Maskulinum gebraucht. Andere Floristen bedienen sich dagegen des Femininums, wie z. B. F. Buchenau (Flora von Bremen und Oldenburg 1894, Flora der nordwestdeutschen Tiefebene 1894, Flora der ostfriesischen Inseln 1896). Linné gebraucht durchgängig das Neutrum; desgleichen H. Baillon in „Histoire des Plantes" tome XII. pag. 103.

Weil ich bei der Bestimmung durchweg die oben citirten Arbeiten von Prof. Dr. F. Buchenau benutzt habe, gebrauche ich in vorliegender Abhandlung stets das Femininum.

Der Hausteich.
(Teich Nr. 1.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(Bréb.) W. Sm., Diatoma elongatum Ag., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner u. a. m. Fast dieselben Formen beobachtete ich in dem braunen Schlamm, welcher überall den Grund bedeckt und Steine und Hölzer des Uferrandes mit einer dicken Schicht überzieht. Da die Tiefe des Teiches verhältnismässig gering ist, vermag das Sonnenlicht an den nicht beschatteten Stellen bis auf den Grund vorzudringen und die dort lebenden Algen, hauptsächlich Bacillariaceen, zu einem regen Wachstum zu veranlassen. Bei sonnigem Wetter kann man denn auch in der That sehen, wie von den theils auf dem Grunde, theils an Pfählen etc. festsitzenden Algenmassen zahlreiche Sauerstoffbläschen emporsteigen. Beobachtet man länger an derselben Stelle, so sieht man auch, wie sich bald grössere, bald kleinere Teile vom Grunde loslösen und an die Oberfläche dringen, wo sie dann als grüne, braune oder auch blaugrüne Polster herumtreiben.[1]) Ich habe diese Erscheinung von der hinter dem Herrschaftshause befindlichen Landungsbrücke aus oft genug beobachten können. An den Pfählen der Brücke fand ich glänzendschwarz gefärbte Ueberzüge von Phormidium inundatum Kütz.

Ein grosser Theil des Lagers dieser Alge sass an den aus dem Wasser hervorragenden Partieen der Landungsbrücke und schien ganz abgestorben und vertrocknet zu sein. Als ich aber ein kleines Stückchen der Alge in einem Tropfen Wasser unter dem Mikroskope betrachtete, begannen plötzlich einzelne, nur eben aus dem Lager hervorstehende Fäden eine auffallende Bewegung auszuführen. Erst langsam und ruckweise, dann immer schneller kamen sie aus ihren Scheiden heraus, sodass in wenigen Sekunden die meisten Fäden weit aus dem Lager hervorragten. Aehnliche Erscheinungen sind auch von manchen anderen Oscillariaceen bekannt, wie durch die Bezeichnungen „langstrahlig", „kurzstrahlig" in den Diagnosen der betreffenden Arten angedeutet wird. Dass aber die Fäden von einem völlig trockenen, leicht brüchigen Lager auch noch eine solche Bewegung ausführen können, war mir nicht bekannt. Offenbar haben wir es in diesem Falle mit einer stark ausgeprägten Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknung zu thun. Um die Grösse derselben festzustellen, fertigte ich mir am 12. Juli 1896 einige Exsikkate der Alge an und setzte sie mehrere Tage der Sonnenhitze aus. Darauf bewahrte ich dieselben möglichst trocken auf und untersuchte sie erst wieder am 24. Oktober. Die Fäden zeigten dieselbe Bewegungsfähigkeit wie früher. An demselben

[1]) Vergl. auch meine Arbeit: „Die Planktonalgen des Müggelsees." Mitteil. d. Deutsch. Fischereivereins 1896.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tage legte ich ein Exsikkat auf den Ofen einer Centralheizung und liess es bis zum 31. Oktober darauf liegen. Auch dann zeigten die Fäden noch dieselbe Erscheinung, ebenso am 4. November und am 18. November. Nun nahm ich das Exsikkat von der Heizung herunter und bewahrte es im warmen Wohnzimmer auf. Am 25. November konnte ich immer noch die eigenthümliche Bewegung der Fäden beobachten;[1]) die an dem Lager sitzenden Bacillariaceen waren dagegen bereits vollständig abgestorben. Die Bewegungsfähigkeit der Fäden erlosch auch dann noch nicht vollständig, als ich das Lager auf eine Blechplatte legte und diese kurze Zeit über einer Spiritusflamme erhitzte. Aus all' diesen Beobachtungen geht hervor, dass die Widerstandsfähigkeit der Alge eine ziemlich bedeutende ist. In Folge dieser Eigenschaft ist sie im Stande, in der freien Natur lange Zeit in einem völlig trockenen Zustande sich am Leben zu erhalten. Es kann das für den Fortbestand der Art unter Umständen von grosser Bedeutung sein. Im Hausteiche steht das Lager nur im Frühjahre unter Wasser, wird im Laufe des Sommers immer mehr davon entblösst und liegt endlich monatelang völlig trocken. Zunächst werden freilich die an der Unterseite des Lagers befindlichen Schlammpartikelchen noch eine Menge Feuchtigkeit festhalten und diese nur langsam verlieren. Ebenso gewährt die glatte, glänzende Oberfläche des Lagers einen nicht unerheblichen Schutz gegen zu starke Erwärmung durch direkte Besonnung. Die Austrocknung dürfte daher erst ganz allmählich erfolgen. Schliesslich aber trocknet das Lager doch ganz aus und wird steif und hart. Dann kommt der Alge ihre grosse Widerstandsfähigkeit zu gute; sie stirbt nicht ab, wie man vermuthen sollte, sondern bleibt am Leben und beginnt nach dem Benetzen mit Wasser ihr früheres Wachsthum von neuem. Dass während der Trockenperiode selbst ein erhebliches Wachsthum stattfindet, glaube ich nicht; es wird vielmehr dann wohl eine Art von Ruhezustand eintreten, wie er ja auch bei anderen Algenformen vorkommen kann.

In der Nähe des östlichen Ufers fand ich einzelne, dunkelgrüne, äusserst schlüpfrige Watten von Spirogyra crassa Kütz. An den dort wachsenden Phragmites-Stengeln sassen kleine Räschen von Cladophora glomerata (L.) Kütz., welche mit zahllosen Mengen von Bacillariaceen bedeckt waren und in

---

[1]) Auch am 16. März 1897 zeigten die Fäden noch dieselbe Erscheinung (Nachschrift während des Druckes!).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Folge davon eine gelbbraune Färbung erhalten hatten. Einzelne Büschel waren fast ganz mit den glatten elliptischen Formen von Cocconeis Pediculus Ehrenb. besetzt; andere trugen kürzere oder längere Gallertstiele, auf denen Exemplare von Gomphonema olivaceum (Lyngb.) Kütz., G. constrictum Ehrenb., Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun., Achnanthes exilis Kütz. etc. sassen, noch andere hatten lange Zickzackbänder von Diatoma vulgare Bory. Dazwischen wuchsen ein- und mehrzellige Pflänzchen von Aphanochaete repens A. Br., sowie sehr dünne, blaugrüne Fäden von Lyngbya rigidula (Kütz.) Hansg. Ausserdem war noch eine ganze Reihe anderer Algenformen zwischen dem Fadengewirr der Cladophora zu finden; ich nenne davon nur folgende: Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Navicula cuspidata Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Cymbella cymbiformis (Kütz.) Bréb., Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb. etc. Von anderen Algen fand ich an den Phragmites-Stengeln nur die grünen Gallertpolster von Chaetophora pisiformis (Roth) Ag., sowie dünne, stark mit kohlensaurem Kalke inkrustierte Scheiben einer nicht bestimmbaren Species von Coleochaete. Ganz vereinzelt sah ich auch grüne, schleimige Gallertlager von Tetraspora lubrica (Roth) Ag., welche an ihrer Oberfläche dicht mit Bacillariaceen besetzt waren.

Zwischen den in der Mitte des Teiches befindlichen Wasserpflanzen, sowie zwischen den Watten und Flocken von Cladophora, Spirogyra, Oscillatoria etc. war überall neben den oben aufgezählten Algenformen eine grosse Menge kleiner und kleinster thierischer Organismen zu finden. Zahlreiche Schnecken weideten eifrig an den dichten Algenrasen. Die Blätter und Stengel von Myriophyllum und Potamogeton waren dicht mit dem Laich dieser Thiere bedeckt. Blutegel, Mückenlarven, kleinere Würmer, Daphniden, Cypris-Arten, Rotatorien und Infusorien suchten hier Schutz und Nahrung und fanden beides in reichlichem Masse. Die Infusorien waren besonders zwischen und an den Oscillariaceen-Scheiben in grösserer Menge vorhanden, während die übrigen Thierchen die Watten von Cladophora und Spirogyra vorzuziehen schienen. Damals zeigte sich von Infusorien Stentor besonders häufig. Brachte ich einen Thei von einer Oscillariaceen-Scheibe in ein grösseres Glasgefäss, so lösten sich grosse Mengen der Thierchen von den Fäden los,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schwammen kurze Zeit im Wasser umher und setzten sich endlich an der dem Lichte zugewandten Seite des Gefässes fest. Wurde letzteres herumgedreht, so lösten sich sämmtliche Individuen wieder ab und eilten der Lichtseite zu, ein Zeichen für die ausserordentlich stark entwickelte Lichtempfindlichkeit dieser Organismen.

Von Fischen lebten im Hausteiche prächtige Exemplare von weiblichen Regenbogenforellen, sowie grosse Mengen von Stichlingen. Letztere schienen sich hier besonders wohl zu fühlen. Sie hatten an verschiedenen Stellen Nester gebaut und die Männchen bewachten dieselben sehr aufmerksam. Suchte man sie zu fangen, so wühlten sie manchmal behende den braunen Schlamm des Teichgrundes auf, so dass das Wasser an dieser Stelle vollständig trübe wurde. An eine weitere Verfolgung war dann natürlich nicht zu denken. Ich habe diese Beobachtung, dass sich die Stichlinge durch Aufwühlen des Grundes und die dadurch bewirkte Trübung des Wassers gegen Verfolgung zu schützen suchen, schon vor Jahren in flachen Gräben der Bremer Gegend wiederholt gemacht. Besonders gewandt ist dabei der kleine Stichling (Gasterosteus pungitius L.); er wühlt sich oft ganz in den Schlamm hinein und bleibt hier einige Augenblicke fast regungslos liegen, um dann langsam und vorsichtig wieder zum Vorschein zu kommen. Ich wundere mich nur, in den mir zur Verfügung stehenden zoologischen Werken, wie Brehm's Thierleben, Martin's illustrierte Naturgeschichte der Thiere, Leunis, Schilling u. a. nichts davon zu finden. Selbst Fr. Junge erwähnt in seiner bekannten Schrift über den „Dorfteich", die doch sonst eine Fülle von biologischen Notizen enthält, diese Beobachtung nicht. So etwas wird sich freilich in einem Aquarium, welches bekanntlich in vielen, man könnte wohl sagen, in den meisten Fällen ganz andere Verhältnisse aufweist, wie sie Teich und Graben bieten, wohl schwerlich beobachten lassen. Dazu kommt, dass Stichlinge, ins Aquarium gesetzt, in auffallend kurzer Zeit zahm werden, z. B. nach dem hineingehaltenen Finger schnappen, anstatt zu entfliehen. Ich selbst halte seit Jahren jeden Sommer den kleinen Stichling im Aquarium, um von meinen Schülern den Nestbau und die Entwicklung der jungen Brut beobachten zu lassen, habe aber niemals gesehen, dass sich ein Stichling in den Schlamm einwühlte.

Neben den zwischen den Wasserpflanzen lebenden mikroskopischen Organismen war aber auch eine ganze Reihe von kleinen Wesen in den freien Theilen des Teiches zu finden. Ein Oberflächenfang mit dem Planktonnetz brachte neben vielen Rotatorien,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Daphniden, Cypris-Arten und einzelnen Cyclops-Species auch folgende Algenformen: Dinobryon sertularia Ehrenb. var. angulatum Seligo (in einer fast grünen Form!). Fragilaria capucina Desmaz., Fr. virescens Ralfs, Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Phacotus lenticularis (Ehrenb.) Stein, Navicula rhynchocephala Kütz., Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Odontidium mutabile W. Sm., Navicula inflata Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. sigmoidea (Nitzsch) W. Sm., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Scenedesmus obliquus (Turp.) Kütz., Raphidium polymorphum Fres., Pandorina Morum (Müller) Bory, Diatoma vulgare Bory, Amphora ovalis (Bréb.) Kütz. var. Pediculus V. H. (auf Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Sm.), Cyclotella Meneghiana Kütz., Pediastrum duplex Meyen.

Ein Tiefenfang von $1^1/_2$ m lieferte fast dieselben Formen.

An im Teiche befindlichen Brettern constatirte ich üppige Rasen des Süsswasserschwammes (Spongilla fluviatilis Blainv.)

Das ausgemauerte Becken.[1])

Damit bezeichne ich ein fast quadratisch geformtes Bassin, welches direkt neben dem Wasserrad gelegen ist. Die Speichen desselben waren dicht mit grünen und gelbgrünen, oft lockenartig gekräuselten Rasen von Cladophora glomerata (L.) Kütz. besetzt. In dem Bassin wuchsen lange, vom Grunde aufsteigende Exemplare von Batrachium aquatile Ernst Meyer und Callitriche stagnalis Scopoli. Die Steinwand war dicht mit Cladophora glomerata (L.) Kütz. besetzt, deren Fäden mit einer reichen Menge verschiedener Bacillariaceen bedeckt waren. Ich nenne nur Cocconeis Pediculus Ehrenb., Achnanthes exilis Kütz., Cymbella cymbiformis (Kütz.) Bréb., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb. u. s. w. Dieselben Formen waren auch in den braunen Flocken vorhanden, welche in Menge an der Oberfläche schwammen.

Von Thieren bemerkte ich ausser einigen Rotatorien besonders grosse Mengen von Limnaeen. Die Wände des Bassins waren buchstäblich mit den schleimigen Laichklumpen dieser Thiere vollständig bedeckt. Entfernte man vorsichtig die grösseren Büschel von

[1]) Liegt oberhalb des Teiches Nr. 2 (s. Situationsplan!).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Cladophora, so bemerkte man thatsächlich an der Steinwand nur eine grosse, mit braunen Bacillariaceen bedeckte Gallertschicht, welche durch dicht nebeneinander liegende Schleimklumpen von Schneckenlaich gebildet wurde. Es ist das jedenfalls eine ganz auffällige Erscheinung, welche wohl verdient besonders hervorgehoben zu werden.

Teich Nr. 2.

Derselbe war an seinen Rändern mit dichten, ganz in das Wasser hineinragenden Rasen von Glyceria fluitans Rob. Brown besetzt. Dazwischen wuchsen einzelne Exemplare von Equisetum palustre L., Polygonum amphibium L., Alisma Plantago L., Glyceria aquatica Wahlenberg, Rumex Hydrolapathum Hudson und Batrachium aquatile Ernst Meyer. Die Oberfläche war vollständig mit Watten von Spirogyra porticalis (Müller) Cleve, Sp. laxa Kütz., Sp. varians (Hass.) Kütz. und Cladophora fracta (Dillw.) Kütz bedeckt. An den ins Wasser hängenden Grasblättern sassen viele Bacillariaceen, wie Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Diatoma vulgare Bory, D. elongatum Ag., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Gomphonema constrictum Ehrenb. etc. Der theils sandige, theils schlammige Grund enthielt ebenfalls eine Anzahl leerer Schalen von Bacillariaceen; merkwürdigerweise fand ich aber dieselben nur in dem braunen Schlamm, während die weisslich gefärbte Sandschicht keine Schalen enthielt. Von den aufgefundenen Species nenne ich Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Fragilaria virescens Ralfs, Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Sm., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Odontidium mutabile W. Sm., Diatoma elongatum Ag., Navicula viridula Kütz. N. amphisbaena Bory, N. major Kütz.

Die Thierwelt, welche den doch verhältnissmässig nur kleinen Teich bevölkerte, war eine sehr reiche. Von grösseren Thieren sah ich einige Frösche und Stichlinge. Zwischen den Watten krochen viele Limnaeen, ferner einzelne Wasserspinnen und Libellenlarven. Auf der Oberfläche tummelten sich zahlreiche Wasserläufer und Taumelkäfer.

Da ich wegen der dichten Watten keinen Zug mit dem Planktonnetze ausführen konnte, schöpfte ich eine grössere Wassermenge und liess sie langsam durch ein feines Filter von Seidengaze fliessen. Auf diese Weise erhielt ich fast nur Pandorina Morum (Müll?)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bory und zwar in grossen Mengen; Thiere dagegen fast gar nicht. Da ich aber nach dem reichen Algenwuchs im Teiche unbedingt auch auf eine reich entwickelte, mikroskopische Fauna schliessen durfte, so war anzunehmen, dass die an der Oberfläche schwimmenden Watten zahlreiche Thierchen beherbergen würden. Die genauere Untersuchung lehrte sofort die Richtigkeit meiner Vermuthung. Rotatorien, Mückenlarven, Cyclops-Spezies und Daphniden sassen in grosser Anzahl zwischen den einzelnen Algenfäden, sich von den dort befindlichen Bacillariaceen ernährend.

Teich Nr. 3a.

Der Pflanzenwuchs dieses Teiches schien beim ersten Anblicke nur überaus spärlich zu sein; auch sah das Wasser nicht gerade einladend aus, da es durch die Bewegung der im Teiche lebenden Karpfen fortwährend stark getrübt wurde. Eine eingehendere Untersuchung belehrte mich jedoch bald eines Besseren. Am Rande wuchsen Glyceria fluitans Rob. Brown, Polygonum amphibium L., Potentilla anserina L., Alopecurus geniculatus L., Equisetum palustre L., Alisma Plantago L., Rumex Hydrolapathum Hudson und ganz mit Blattläusen besetzte Exemplare von Phragmites communis Trin. Auf der Oberfläche schwammen geringe Mengen von Lemna minor L.

Von Algen bemerkte ich einzelne braune Flocken, welche fast nur aus zahlreichen Bacillariaceen bestanden, ferner einige kleine Watten von Mougeotia genuflexa (Dillw.) Ag. und Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. Die Fäden von Cladophora waren dicht mit Bacillariaceen besetzt; ebenso war das in das Wasser ragende Wurzelgeflecht der Uferpflanzen, besonders der Gräser reichlich damit versehen. Sehr häufig war Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner aufzufinden. Das Plankton enthielt folgende Formen: Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Sm., N. acicularis (Kütz). W. Sm., Pandorina Morum (Müll.?) Bory, Closterium acerosum (Schrank) Ehrenb., sowie eine bis dahin noch nicht bekannte Alge, welche ich als Richteriella globosa bezeichnen möchte.[1])

Von Thieren fanden sich im Plankton zahlreiche Daphniden und Rotatorien; erstere waren zum Theil reichlich mit Vorticellen besetzt. Daneben kamen auch einzelne Cyclops-Spezies vor.

[1]) Siehe das nachfolgende Verzeichniss.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die an der Oberfläche schwimmenden Watten enthielten ein reiches organisches Leben. Neben den geradezu erstaunlichen Mengen von Bacillariaceen, auf welche ich oben schon kurz hingewiesen habe, fanden sich Rotatorien, Daphniden und Cypris-Arten in grosser Zahl. Drückte man ein kleines Stückchen der Watten vorsichtig in ein Uhrglas aus, so bemerkte man mit Staunen, welch' ein Tierreichthum sich in dem unscheinbaren Algengewirr verborgen hielt. Auf die Bedeutung dieser Erscheinung werde ich weiter unten zurückkommen.

Ausser den oben angeführten mikroskopischen Thierchen sah ich nur noch einige Wasserläufer und Limnaeen.

Teich Nr. 3 b.

Dieser Teich war zwar bespannt, aber nicht mit Fischen besetzt. Am Rande wuchs eine ziemliche Menge von Equisetum palustre L., sowie einzelne Pflanzen von Glyceria fluitans Rob. Brown und Polygonum amphibium L.; von letzterer waren Land- und Wasserformen vorhanden. Auf dem Grunde bemerkte ich einige Exemplare von Chara foetida A. Braun subsp. subhispida macroptila macroteles[1]) elongata. Pflanzen circa 30—40 cm hoch, stark inkrustirt. Stengel 1—1,5 mm dick, nur an den jüngeren Internodien mit anliegenden oder schräg abstehenden Stacheln von 1—1,5 mm Länge versehen. Mittlere Internodien 6,5—9,5 cm lang, die oberen kürzer. Blätter 1,5—3 cm lang, mit 4 fertilen berindeten Gliedern und einem unberindeten, aus drei Zellen bestehenden Endgliede. Blättchen 3—5 mal so lang wie die Sporenknöspchen. Kern braun.[2])

Das Wasser war fast vollständig mit gelbgrün gefärbten Watten von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. und einer sterilen Oedogonium-Spezies durchsetzt. Dazwischen sah man ausser einigen Bacillariaceen, welche aber lange nicht in solchen Mengen vorhanden waren wie in Teich 3 a, noch einige grüne Algenformen, wie Pandorina Morum (Müll.?) Bory und Apiocystis Brauniana Näg.

---

[1]) Vergleiche auch meine Bemerkungen über die Chara aus den Reserveteichen.

[2]) Da ich vorliegende Pflanze mit keiner der von Prof. Dr. W. Migula beschriebenen Formen zu identifizieren vermag, gebe ich hier eine kurze Beschreibung. Vergl. Rabenhorst, Kryptogamenflora, 5. Bd. (Bis jetzt sind 10 Lieferungen erschienen), Lief. 9 und 10. Die Belegexemplare habe ich dem Herbarium des Städtischen Museums in Bremen einverleibt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Von Thieren beobachtete ich einzelne Frösche, viele Wasserläufer (Hydrometra lacustris L. und Limnobates stagnorum L.), Hydrachniden, Blutegel, Libellenlarven, Schwimmwanzen (Naucoris cimicoides L.), Wasserskorpione (Nepa cinerea L.), Larven der gemeinen Waffenfliege[1]) (Stratiomys chamaeleon De Geer) und ganz unglaubliche Mengen von Limnaeen. Letztere hatten ihren Laich in grossen Massen an den Wasserpflanzen abgelegt. Auf der Oberfläche der schleimigen Gallertklumpen hatte sich manchmal eine üppige Algenflora angesiedelt, welche häufig nur aus zahlreichen Exemplaren von Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm. bestand.

Im Plankton fand ich viele Cyclops-Arten und Daphniden.

Die Thier- und Pflanzenwelt des Teiches war somit eine überaus reiche zu nennen.

Teich Nr. 4.

Derselbe war nicht bespannt; nur der Boden war mit einer geringen Wassermenge bedeckt. An den abgeschrägten Rändern wuchsen prächtig entwickelte Exemplare von Juncus bufonius L. und Equisetum palustre L., sowie einzeln auch Nasturtium officinale Rob. Brown, Batrachium aquatile Ernst Meyer, Lysimachia Nummularia L. und Polygonum amphibium L. Auf dem Grunde wurzelten einzelne Büschel von Potamogeton pectinata L. und hier und da auch kleine Pflänzchen von Alisma Plantago L. Der braune Schlamm war mit einer Menge zierlicher, grüner Scheiben bedeckt, welche sich bei näherem Zusehen als hübsch ausgebildete Exemplare von Riccia crystallina L. ergaben.

An einer Stelle dieses Teichs war eine etwas grössere Wassermenge vorhanden. Hier schwammen grosse Algenwatten, bestehend aus Spirogyra crassa Kütz., Sp. varians (Hass.) Kütz. und Sp. Grevilleana (Hass.) Kütz., zwischen denen sich zahlreiche Bacillariaceen vorfanden.

Auch der braune Schlamm, welcher den Boden des Teiches

[1]) Die Larven sind eifrige Algenvertilger, wie ich zu meinem Schaden erfahren habe. Ich erhielt im Oktober von Herrn S. Jaffé eine Sendung lebender Algen; eines der Gläschen enthielt auch eine ziemlich grosse Larve der Waffenfliege. Als ich dieselbe zwecks weiterer Beobachtung in ein mit Algen besetztes Kulturglas brachte, verzehrte sie die grünen Fäden mit besonderem Wohlbehagen; nach einigen Tagen war von meinen Algen nichts mehr aufzufinden. In den Teichen werden die Larven jedoch wohl schwerlich wegen ihrer geringen Anzahl als Algenvertilger eine besondere Rolle spielen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bedeckte, enthielt viele Algenformen z. B. Nitzschia linearis (Ag). W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., S. capitata Ehrenb., Navicula viridis (Nitzsch) Kütz., N. amphisbaena Bory, N. inflata Kütz., N. cuspidata Kütz., Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb., Sc. obliquus (Turp.) Kütz., Oscillatoria limosa Ag.

Von Thieren fielen mir nur die grossen Mengen von Mückenlarven auf, welche stellenweise in dichten Massen den Schlamm bevölkerten.

Teich Nr. 5.

Auch dieser Teich war nicht bespannt; der Boden war jedoch von einer etwas grösseren Wassermenge bedeckt wie in Teich Nr. 4. Die Flora war fast dieselbe wie im Teich Nr. 4. An der Oberfläche schwammen dichte, dunkelgrüne Rasen von Spirogyra crassa Kütz. und Sp. decimina (Müll.) Kütz., welche nach dem Herausnehmen aus dem Wasser einen sehr üblen Geruch verbreiteten.

Im Schlamme fand ich Oscillatoria limosa Ag., Navicula major Kütz., N. viridis (Nitzsch) Kütz., N. rhynchocephala Kütz., Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Pleurosigma attenuatum (Kütz.) W. Sm., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., Cyclotella Meneghiana Kütz., Closterium Lunula (Müller) Nitzsch und Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb.

Von Thieren sah ich nur zahlreiche Stichlinge,[1]) sowie bei der mikroskopischen Untersuchung einige Rotatorien.

Teich Nr. 6a.[2])

In Folge seiner sehr schattigen Lage besass dieser Teich im Vergleich zu den bisher besprochenen Gewässern ein viel kühleres Wasser und in Folge davon auch eine weit geringere Menge von schwimmenden Algenwatten. Dafür waren aber die Bacillariaceen mächtig entwickelt. Die wenigen auf dem Wasser schwimmenden Rasen von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. waren vollständig damit bedeckt; besonders häufig war Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun. Ausserdem schwammen an der Oberfläche eine Menge brauner Flocken, welche fast nur aus Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Fragilaria virescens Ralfs und Fr. capu-

[1]) Vergl. die Bemerkung beim Hausteiche.

[2]) Liegt rethts von Teich Nr. 6 (s. Situationsplan!).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

cina Desmaz. bestanden. Dieselben Formen bildeten an manchen Wasserpflanzen lange, flutende Büschel von brauner Farbe.

Das Plankton enthielt folgende Formen: Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Diatoma elongatum Ag., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm., Cyclotella Meneghiana Kütz., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Navicula viridis (Nitzsch) Kütz., Odontidium mutabile W. Sm., Pleurosigma attenuatum (Kütz.) W. Sm., Closterium acerosum (Schrank) Ehrenb., Cosmarium Botrytis (Bory) Menegh.

Der braune Schlamm auf dem Grunde des Teiches enthielt fast genau dieselben Arten in grossen Mengen.

Ausser den eben erwähnten mikroskopischen Gewächsen waren am und im Teiche auch viele Exemplare der sogenannten höheren Pflanzen vorhanden, besonders war der südöstliche Theil des Teiches sehr stark bewachsen. Ich fand dort Equisetum palustre L., Glyceria fluitans Rob. Brown, Callitriche stagnalis Scopoli, Nasturtium officinale Rob. Brown, Berula angustifolia Koch und Iris Pseud-Acorus L.

Die Thierwelt des Teiches war durch zahlreiche Crustaceen, Rotatorien, Limnaeen und Stichlinge vertreten.

Teich Nr. 6.

Auch dieser Teich besass dieselbe schattige Lage wie der vorige. Während bei jenem aber doch wenigstens der bei der Brücke gelegene Theil zeitweise hell von der Sonne beschienen wurde, drang zu dem Wasser dieses Teiches fast kein Sonnenstrahl. Am Rande wuchsen Glyceria fluitans Rob. Brown, Phalaris arundinacea L., Iris Pseud-Acorus L. und Ulmaria palustris Moench; im Wasser waren grosse Mengen von Nasturtium officinale Rob. Brown, sowie einzelne Exemplare von Batrachium aquatile Ernst Meyer und Berula angustifolia Koch.

Die Entwicklung der Algenwatten war wegen der starken Beschattung des Teiches eine sehr spärliche, nur hier und da fanden sich dicht mit Bacillariaceen besetzte kümmerliche Räschen von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. Zwischen den vielfach mit $CaCO_3$ inkrustirten Algenfäden wimmelte es von kleinen Crustaceen, Rotatorien und Würmern, besonders die Räderthierchen waren häufig zu finden.

Das Plankton enthielt nur wenige Algenformen, nämlich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Odontidium mutabile W. Sm. und Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm.

Auf einem Brett, welches in der Nähe des Präparierhauses vom Wasser überflutet wurde, fand ich einen dichten braunen Überzug, welcher eine Menge von Bacillariaceen in reicher Individuenzahl neben anderen Algen enthielt.

Teich Nr. 7.

Die Vegetation des Teiches war eine sehr reiche. Am Ufer standen grosse Mengen von Glyceria fluitans Rob. Brown; dazwischen wuchsen einzelne Exemplare von Glyceria aquatica Wahlberg, Phalaris arundinacea L. und Rumex Hydrolapathum Hudson. Im Teiche selbst waren grosse, zum Theil schwimmende Wiesen von Batrachium aquatile Ernst Meyer. Ferner sah ich viele Exemplare von Berula angustifolia Koch und Alisma Plantago L. Zwischen den eben erwähnten Pflanzen wuchsen Lemna minor L. und L. trisulca L.

Algenwatten waren aus dem schon hervorgehobenen Grunde nur spärlich vorhanden. Die wenigen Algenbüschel von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. waren wieder dicht mit Bacillariaceen besetzt. Lemna trisulca L. war fast ganz mit Cocconeis Pediculus Ehrenb. überzogen. Am Stau waren niedrige, leider nur sterile Rasen einer Vaucheria-Species und schön entwickelte Büschel von Hormiscia zonata (Web. et Mohr) Aresch.

Das Plankton enthielt fast nur Bacillariaceen; Thiere waren kaum darin zu finden. Dagegen lieferte eine genauere Untersuchung der Büschel und Watten, welche theils von Batrachium aquatile Ernst Meyer, theils von Cladophora und Lemna trisulca L. gebildet wurden, eine reiche Ausbeute. Zwischen den einzelnen Pflanzen wimmelte es von zahlreichen Exemplaren von Gammarus und grossen Mengen von Mückenlarven, Rotatorien und anderen mikroskopischen Thierchen.

Teich Nr. 8.

Der Pflanzenwuchs der Uferzone setzte sich aus folgenden Arten zusammen: Equisetum palustre L., Polygonum Hydropiper L., Glyceria fluitans Rob. Brown, Juncus bufonius L., Rumex Hydrolapathum Hudson, Carex acuta L., Ranun-

Die Jährlingsteiche und Mastteiche.
(Ganz im Vordergrunde ein Stück des Hausteiches.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

culus sceleratus L., Gnaphalium uliginosum L., Ulmaria palustris Moench, Lotus uliginosus Schkuhr, Polygonum amphibium L. (in beiden Formen!) und Riccia crystallina L. Im Teiche selbst war neben der Wasserform von Polygonum amphibium L. nur noch Zannichellia palustris L. in grossen Mengen vorhanden.

Von Thieren bemerkte ich einige Frösche und Schnecken.

In grossen Mengen trat in dem Teiche eine rothgefärbte Alge auf, welche ich Anfangs für Euglena sanguinea Ehrenb. hielt. Bei genauerer mikroskopischer Untersuchung stellte sich jedoch heraus, dass sie von dieser in einigen wesentlichen Punkten abwich. Zunächst fehlte der für die Gattung Euglena so characteristische Augenfleck, wenigstens habe ich bis jetzt noch keinen solchen auffinden können. Ferner war von einer „deutlich spiralig gestreiften" Membran nichts zu sehen. Nach Ehrenberg's klassischem Werk: „Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen" konnte daher nur die Gattung Astasia in Frage kommen.[1]) Ich habe die Alge deshalb vorläufig als Astasia haematodes Ehrenb. bezeichnet, behalte mir aber vor, über den genaueren Bau und die Entwicklung derselben in einer besonderen Arbeit zu berichten.

Meines Wissens ist es das erste Mal, dass diese Alge in Europa beobachtet wird. Ehrenberg,[2]) der die Species aufstellte, sammelte sie im Juli 1829 in Sibirien in einer Wasserlache bei einer Station zwischen Barnaul und Koliwan.

Die Alge bildete hauptsächlich in den Teichen 8 und 9 weit ausgedehnte, hautartige Überzüge, welche sich merkwürdigerweise im Sonnenscheine zinnoberroth färbten, während sie nach Sonnenuntergang eine grüne Farbe annahmen. Häufig beobachtete ich aber auch, dass die Alge in Form feiner roth oder grün gefärbter Wolken das ganze Wasser staubartig durchsetzte. Ob es sich dabei um zwei Farbenvarietäten desselben Organismus oder um zwei specifisch verschiedene Algen handelt, werde ich später erörtern.

Den Fischen scheint die Alge in keiner Weise schädlich zu sein, wenigstens wurde bis jetzt von einer Schädigung nichts bemerkt.

---

[1]) Zu demselben Resultate ist auch Dr. O. Zacharias gekommen, wie er mir vor Niederschrift dieser Arbeit brieflich mittheilte.

[2]) Ehrenberg, Infusorien, pag. 102 und t. 7, fig. 1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Von anderen Algen beobachtete ich folgende:

Trachelomonas volvocina Ehrenb., Tr. hispida Stein, T. lagenella Stein, Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb. Sc. bijugatus (Turp.) Kütz., Sc. obliquus (Turp.) Kütz., Dictyosphaerium pulchellum Wood, Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh. var. granulatum (Kütz.) A. Braun, Ped. Tetras (Ehrenb.) Ralfs, Cosmarium Meneghini Bréb., C. Botrytis (Bory) Menegh., Richteriella globosa mihi, Raphidium polymorphum Fres., Coelastrum microporum Näg., Tetraëdron minimum (A. Braun) Hansg., T. caudatum (Corda) Hansg., T. caudatum (Corda) Hansg. var. incisum Reinsch, T. regulare Kütz. var. longispinum Reinsch, Chlamydomonas Reinhardti Dang., Carteria multifilis Fres., Phacotus lenticularis (Ehrenb.) Stein, Kirchneriella lunata Schmidle, Pteromonas alata Cohn, Mallomonas acaroides Zach., Geminella interrupta (Turp.) Lagerheim, Staurogenia rectangularis (Näg.) A. Braun, Phacus pleuronectes Duj., Ph. longicauda Duj., Euglena viridis Ehrenb., E. acus Ehrenb., E. pyrum (Ehrenb.) Schmitz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm. Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Rhopalodia gibba (Ehrenb.) O. Müller, Cystopleura turgida (Ehrenb.) Kunze, Gomphonema constrictum Ehrenb., Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun., Cyclotella Meneghiana Kütz. Herr Dr. O. Zacharias, welcher eine ihm von Herrn S. Jaffé übersandte Probe durchsah, fand ausserdem noch einen winzigen Organismus, welchen er als Tetramitus globulus Zach. bezeichnet hat. [1])

Algenwatten waren im Teiche dagegen nicht vorhanden.

Teich Nr. 9.

Für diesen gilt genau dasselbe, was ich schon bei dem Teiche Nr. 8 besprochen habe; etwas wesentlich Neues kann ich nicht hinzufügen.

Teich Nr. 10.

Dieser Teich war während meiner Anwesenheit durch einen Damm in zwei Theile getrennt, welche im Grossen und Ganzen ziemlich übereinstimmten, im Einzelnen aber doch manche Abweichungen zeigten. Die bei der Besprechung des Teiches Nr. 8 schon genügend erörterte rothe

[1]) Genauere Mittheilungen über diesen Organismus macht Herr Dr. O. Zacharias im V. Capitel dieses Berichts.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Alge fand sich auch hier und zwar in beiden Theilen. Von Phanerogamen bemerkte ich in der 1. Hälfte hauptsächlich Sparganium ramosum Hudson, Glyceria fluitans Rob. Brown (sehr reichlich!), in der 2. Hälfte waren zwar mehr Pflanzenarten vorhanden, aber immer nur in sehr geringer Individuenzahl. Ich sah hier Potamogeton amphibium L., Elisma natans Buchenau, Chara foetida A. Braun subspec. subhispida macroptila macroteles elongata, Juncus effusus L., Glyceria fluitans Hudson, Rumex Hydrolapathum L., Equisetum palustre L., Phalaris arundinacea L., Juncus bufonius L., sowie Riccia crystallina L.

In beiden Theilen waren grosse, bleichgrüne Algenwatten vorhanden, welche sich hauptsächlich aus Oedogonium spec., Spirogyra porticalis (Müller) Cleve, Zygnema pectinatum (Vauch.) Ag. Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. und Hormiscia subtilis (Kütz.) De Toni zusammensetzten. Dazwischen waren eine ganze Menge zierlicher Algenformen, wie z. B. Trachelomonas hispida Stein, Tr. volvocina Stein, Coelastrum microporum Näg., Kirchneriella lunata Schmidle, Raphidium polymorphum Fres., Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb., S. obliquus (Turp.) Kütz., Pandorina Morum (Müller?) Bory, Staurastrum gracile Ralfs, Cosmarium Meneghini Bréb., Closterium moniliferum (Bory) Ehrenb., Navicula rhynchocephala Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., Cyclotella Meneghiana Kütz., Peridinium quadridens Stein und viele andere.

Von Thieren bemerkte ich zahlreiche Rotatorien, einzelne Crustaceen und viele Stichlinge und Schnecken.

Teich Nr. 11.

Am Ufer wuchsen Glyceria fluitans Rob. Brown, Sparganium ramosum Hudson, Carex acuta L., Rumex Hydrolapathum L. und Equisetum palustre L. Mehr nach der Teichmitte zu standen kräftige Exemplare von Alisma Plantago L., Sparganium ramosum Hudson und Berula angustifolia Koch. An der Oberfläche schwammen Batrachium aquatile Ernst Meyer und Potamogeton amphibium L. Auf dem Grunde des Teiches waren zahlreiche Exemplare der hübschen Wasserpflanze Elisma natans Buchenau, welche neben den schmalen, grasähnlichen Wasserblättern auch viele der langgestielten, zier-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lichen Schwimmblätter entwickelt hatten. Ferner wuchsen auf dem Grunde noch einige Rasen von Chara foetida A. Braun.

Der Teich enthielt nur wenige, meist von Cladophora gebildete Algenwatten. An einzelnen Wasserpflanzen wuchsen sterile Oedogonium-Arten. Der Schlamm enthielt eine Menge mikroskopischer Algen; es waren fast dieselben Formen wie in Teich Nr. 12.

Von Thieren bemerkte ich einige Frösche, zahlreiche Taumelkäfer (Gyrinus natator Ahr.) und Limnaeen; ausserdem mehrere Arten von Rotatorien und Crustaceen. Die Wasserpflanzen, besonders Potamogeton und Chara, waren mit grossen Mengen von Schneckenlaich bedeckt.

Teich Nr. 12.

Das Wasser war fast ganz mit dichten, verworrenen Rasen von Zannichellia palustris L. durchsetzt. Dazwischen befanden sich geringe Mengen von Batrachium aquatile Ernst Meyer und Potamogeton amphibium L. Am Ufer wuchsen Sparganium ramosum Hudson, Carex acuta L., Glyceria fluitans Rob. Brown, Alisma Plantago L., Phalaris arundinacea L., Equisetum palustre L. und Stachys palustris L.

Auch dieser Teich enthielt nur wenige Algenwatten von Spirogyra und Cladophora. Der schwarze, übelriechende Schlamm enthielt eine Menge Bacillariaceen, wie Navicula major Kütz., N. inflata Kütz., N. cuspidata Kütz., N. mesolepta Ehrenb., Stauroneis anceps Ehrenb., Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Suriraya ovalis Bréb. var. pinnata (W. Sm.) V. H., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Synedra capitata Ehrenb., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Achnanthes exilis Kütz., Gomphonema constrictum Ehrenb. u. a. m.

Die Fauna des Teiches bestand aus vielen Limnaeen, Crustaceen, Rotatorien, Taumelkäfern (Gyrinus natator Ahr.), Schwimmwanzen (Naucoris cimicoides L.) und Blutegeln.

Teich Nr. 13.

Dieser Teich bot im Gegensatze zu den Teichen Nr. 11 und 12 einen ganz anderen Anblick. Die Wasseroberfläche war dicht mit grossen grünen Algenwatten von Spirogyra porticalis (Müller) Cleve und Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. bedeckt, welche mit vielen Bacillariaceen besetzt waren. In der Nähe des Einflussrohres waren über 2 m lange, flutende Fäden von Cladophora, welche durch die daran sitzenden Bacillariaceen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

völlig braun gefärbt waren. Auf dem Grunde lagen an verschiedenen Stellen dichte Rasen von Spirogyra. Der theils braun, theils schwarz gefärbte Schlamm enthielt zahlreiche Bacillariaceen, und zwar befanden sich in den braunen, fast geruchlosen Partieen meistens lebende Formen, während die schwarzen, übelriechenden Schichten nur einige leere Schalen enthielten. Besonders möchte ich noch hervorheben, dass der schwarze Schlamm fast nur da zu finden war, wo Spirogyren-Rasen auf dem Grunde lagen.

Durch die Gefälligkeit des Herrn S. Jaffé erhielt ich später zwecks genauerer Untersuchung Proben des braunen und des schwarzen Schlammes zugesandt, welche ich in grossen Einmachegläsern weiter kultivirte. In beiden Gefässen entwickelten sich zahlreiche Cypris-Species, Eintagsfliegen und Mücken. Ausserdem bildeten sich nach mehreren Wochen auf dem braunen Schlamm grosse blaugrüne Lager von Anabaena variabilis Kütz. und Cylindrospermum catenatum Ralfs, welche schliesslich mit Hülfe kleiner Gasblasen emporstiegen.

Von Phanerogamen beobachtete ich im Teiche folgende: Glyceria fluitans Rob. Brown, Gl. aquatica Wahlberg, Equisetum palustre L., Alisma Plantago L., Callitriche stagnalis Scopoli, Nasturtium officinale Rob. Brown, Potamogeton amphibium L., P. natans L., P. crispa L.

Die Fauna bestand aus einigen Fröschen, vielen Stichlingen, Schwimmwanzen (Naucoris cimicoides L.), Räderthierchen, Crustaceen und ungeheuren Mengen von Limnaeen, [1]) welche an einigen Stellen in dichten Massen den Grund bedeckten und die hier vorhandenen organischen Reste eifrig verzehrten.

Teich Nr. 14. [2])

Am Rande wuchsen Carex acuta L., Equisetum palustre L., Sparganium ramosum Hudson, Glyceria fluitans Rob. Brown, Juncus bufonius L. und Berula angustifolia Koch. In der Mitte war ziemlich viel Zannichellia palustris L., sowie etwas Potamogeton amphibium L. und Batrachium aquatile Ernst Meyer. Dazwischen schwammen viele Watten von sterilen Spirogyren und Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. Die Fäden der letzteren waren dicht mit Ach-

---

[1]) Ueber das Vorkommen grosser Schneckenmassen in den Teichen hat Herr S. Jaffé in der Allgem. Fischereizeit. von 1893 schon kurz berichtet.

[2]) Liegt zwischen den Teichen Nr. 13 und Nr. 15 (s. Situationsplan!).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nanthes exilis Kütz. besetzt. Der Schlamm war in dem schattigen Theile des Teiches (nach Teich Nr. 5 hin) braun, in dem sonnigen Theile [1]) dagegen schwarz und übelriechend. Hier befanden sich auf dem Grunde wieder dunkelgrüne Rasen von Spirogyren.

Der Teich enthielt neben vielen mikroskopischen Thierchen auch zahlreiche Stichlinge und Schnecken.

Teich Nr. 15.

Uferpflanzen waren: Sparganium ramosum Hudson, Glyceria fluitans Rob. Brown und Juncus effusus L. Dann folgten Menyanthes trifoliata L., Veronica Beccabunga L., Potamogeton amphibium L. und Lemna minor L.

An der Oberfläche schwammen viele Watten von Spirogyra und Cladophora, welche mit grossen Mengen von Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Lysigonium varians (Ag.) De Toni und Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehrenb. besetzt waren. Auf dem Grunde waren wieder dunkelgrüne Rasen von Spirogyra; der Schlamm war schwarz und übelriechend.

Das Plankton enthielt viele Daphniden, Cypris-Species, einige Mückenlarven und Cyclops Species. Zwischen den Algenwatten waren grosse Mengen von Schnecken und deren Laich, ferner Rotatorien und Gammarus-Arten in reicher Zahl vorhanden. Ausserdem waren im Teiche viele Stichlinge.

Teich Nr. X. [2])

Da dieser Teich keine besondere Nummer trug, habe ich ihn der Uebersicht halber mit X bezeichnet. Von Pflanzen bemerkte ich Equisetum palustre L., Sparganium ramosum Hudson, Alisma Plantago L., Callitriche stagnalis Scop., Nasturtium officinalis L., Glyceria fluitans Rob. Brown, Gl. aquatica Wahlberg, Veronica Beccabunga L., Zannichellia palustris L., Lemna minor L., sowie am Rande grosse Mengen von Tussilago Farfara L.

Die Algenwatten bedeckten fast die ganze Oberfläche des Teiches und bestanden hauptsächlich aus Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. Die Fäden derselben waren häufig mit kohlens. Kalk incrustiert und trugen eine reiche Bacillariaceenflora, welche sich vor-

---

[1]) An einigen Stellen war ziemlich viel Kresse (Nasturtium officinalis Rob. Brown) auf Latten über den Teich gelegt, um den Fischen einen schattigen Schlupfwinkel zu bieten.

[2]) Dieser Teich war durch die Vereinigung der Teiche Nr. 18 und Nr. 20 gebildet worden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wiegend aus Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehrenb., Gomphonema constrictum Ehrenb., G. olivaceum (Lyngb.) Kütz., Achnanthes exilis Kütz. und Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun. zusammensetzte.

Auf dem Grunde sah man nur vereinzelte Rasen von Spirogyra. An den Wasserpflanzen sassen einzelne sterile Fäden von Oedogonium.

Die Fauna des Teiches setzte sich vorwiegend aus Stichlingen und Schnecken zusammen.

Teich Nr. 16.

Die Flora dieses, ganz im Schatten hoher Buchen gelegenen Gewässers war eine sehr reiche. Sie bestand aus Nasturtium officinalis Hudson, Polygonum amphibium L., Alisma Plantago L., Lemna minor L., Veronica Beccabunga L., Glyceria fluitans Rob. Brown, Epilobium obscurum Schreb., Myosotis palustris Roth, Juncus effusus L., Stachys palustris L., Rumex Hydrolapathum L., Carex riparia Curt., Lotus uliginosus Schkuhr, Mentha aquatica L., Lythrum Salicaria L., Equisetum palustre L., Phalaris arundinacea L., Ulmaria palustris Moench, Sparganium ramosum Hudson und Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. Von letzterer waren nur einige auf dem klaren, sandigen Grunde liegende Watten vorhanden. Die Fäden waren auch mit Bacillariaceen besetzt.

Die Fauna stellte sich als verhältnismässig arm heraus. Sie bestand aus einigen Crustaceen und Rotatorien.

Teich Nr. 17.

Für diesen Teich gilt genau dasselbe wie für den vorhergehenden.

Teich Nr. 19.

Er enthielt nur wenig Wasserpflanzen. Am Rande wuchsen einzelne Exemplare von Glyceria fluitans Rob. Brown, Alisma Plantago L. und Ranunculus flammula L. Mehr nach der Mitte hin wuchs Nasturtium officinalis L.

Ausserdem waren aber im Teiche grosse, dicht mit Bacillariaceen bedeckte Watten von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. vorhanden, welche theils an der Oberfläche schwammen, theils auf dem Grunde lagen.

Die Fauna war dieselbe wie in den Teichen Nr. 16 und Nr. 17.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Teich Nr. 21.

Da der Teich erst 14 Tage bespannt war, hatten sich nur wenig Algen entwickeln können. Darum schwammen auch nur hier und da kleine, braune Flocken von Bacillariaceen auf der Oberfläche.

Der Grund war sandig und rein. Am Ufer wuchsen Hydrocotyle vulgaris L., Equisetum palustre L., Sparganium ramosum Hudson, Juncus bufonius L., Veronica Beccabunga L. und Triglochin palustris L. Auf dem Grunde waren einige Exemplare von Hippuris vulgaris L.

Die Fauna war sehr arm.

Die Reserveteiche.

Die Flora und Fauna derselben war im grossen und ganzen dieselbe wie in den bereits besprochenen Teichen. In einigen war ein besonders reichlicher Pflanzenwuchs von Chara foetida subspec. subhispida macroptila et microptila (?) macroteles et brachyteles elongata humilior. Pflanzen circ. 12 cm hoch. Stengel 0,5 mm dick, sehr spärlich bestachelt. Mittlere Internodien 1,5 cm lang. Blätter 0,5 bis 1 cm lang. Blättchen an den meisten Quirlen doppelt so lang, an einigen nur wenig länger wie die Sporenknöspchen. [1])

Die Form war im Ganzen viel zierlicher und niedriger wie die oben beschriebene Chara foetida A. Braun, dürfte aber meiner Ansicht nach nur durch die eigenthümlichen Vegetationsverhältnisse des betreffenden Reserveteiches verändert worden sein. Der Boden desselben war nämlich nur mit einer circ. 10 cm hohen Wasserschicht bedeckt; da überdies die Charapflänzchen ausserordentlich dicht standen, konnte es natürlich nicht ausbleiben, dass sie viel zierlicher und niedriger blieben. In den anderen Teichen wuchsen die Characeen dagegen in tieferem Wasser und konnten sich beliebig nach allen Seiten ausdehnen. Herr S. Jaffé berichtete mir auch, dass sich die kleinere Chara nach Bespannung des Teiches viel stärker und kräftiger entfalte. [2])

Ausser Chara wuchsen in den Reserveteichen noch folgende

---

[1]) Belegexemplare habe ich dem Herbarium des Städtischen Museums in Bremen einverleibt.

[2]) Bei der so überaus variablen Chara foetida A. Braun und auch bei anderen Characeen spielen meiner Ansicht nach sicher die Wasser- und Lichtverhältnisse bei dem Zustandekommen der einzelnen Formen eine grosse Rolle.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pflanzen: Juncus bufonius L., J. effusus L. und Alisma Plantago L.

Quelle A.

Das Wasser derselben war vollständig klar und rein und besass auch an den heissen Sommertagen nur eine Temperatur von 8—9° R. Mit der Entfernung von dem eigentlichen Ursprunge der Quelle nahm die Wärme freilich langsam, aber stetig zu, so dass beispielsweise am 15. Juli, nachmittags 3 Uhr, am ersten Stau schon eine Temperatur von 11° R. zu verzeichnen war.

Auf dem sandigen Grunde, sowie am Rande wuchsen viele, völlig sterile Exemplare von Berula angustifola Koch. Trotz eifrigen Suchens habe ich in der Nähe der sehr schattig gelegenen Quelle keine blühenden Exemplare finden können; die meisten der vorhandenen Pflanzen waren klein und untergetaucht, ohne Ansatz von Blütenstengeln. Dieselbe Erscheinung constatierte ich bei den Quellen B und C. Sicherlich ist die Ursache dafür in der schattigen Lage und der niederen Temperatur des Wassers zu suchen. [1])

Ganz in der Nähe des Ursprunges der Quelle wuchs ein Lebermoos an den aus dem Wasser hervorragenden Partieen des Ufers. Einzelne Thallusverzweigungen ragten weit in das Wasser hinein und schwammen an der Oberfläche desselben, standen aber mit den am Ufer wachsenden Sprossen in innigem Zusammenhange. Land- und Wassersprossen zeigten einen nicht zu verkennenden Unterschied. Erstere waren wesentlich breiter und weniger verzweigt, letztere dagegen lang und schmal und mit reichlich entwickelten Verzweigungen versehen. Einen ähnlichen Fall starker vegetativer Vermehrung im Wasser beschreibt Prof. Goebel von Aspidium macrophyllum., einem in Britisch-Guyana häufigen Farnkraute. [2])

Auf den am Grunde liegenden Steinen war ein dunkler Ueberzug von Phormidium Retzii Gomont. An Berula sassen lange, flutende Fäden von Conferva bombycina (Ag.) Lagerh., C. bombycina (Ag.) Lagerh. var. minor Wille und Lysigonium varians (Ag.) De Toni, vermischt mit Meridion circulare (Grev.) Ag., Cyclotella Meneghiana Kütz., Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehrenb., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. radiosa Kütz. und N. elliptica Kütz.

---

[1]) Vergl. auch die Arbeit von H. Vöchting: „Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Gestaltung und Anlage der Blüten". Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 25 pag. 149—208.

[2]) K. Goebel: „Pflanzenbiol. Schilderungen." 2. Teil.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der braune Grund enthielt eine Menge hübscher Algenformen. Ich fand darin: Melosira arenaria Moore, Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Suriraya biseriata (Ehrenb.) Bréb., S. ovalis Bréb. var. minuta (Bréb.) V. H., Meridion circulare (Grev.) Ag. Navicula inflata Kütz., N. rhynchocephala Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. acicularis (Kütz,) W. Sm., N. sigmoidea (Nitzsch.) W. Sm., Stauroneis dilatata Ehrenb., Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Pleurosigma attenuatum (Kütz.) W. Sm., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., A. ovalis (Bréb.) Kütz. var. Pediculus (Kütz.) V. H., Campylodiscus hibernicus Ehrenb., Gomphonema acuminatum Ehrenb., Fragilaria construens (Ehrenb.) Grun., Cymbella cuspidata Kütz., Beggiatoa arachnoidea (Ag.) Rabenh. var. uncinata Hansg. (ganz vereinzelt!)

Auch die Blätter von Berula waren vielfach mit einem braunen Ueberzug versehen, welcher der Hauptsache nach aus folgenden Algen bestand: Achnanthes exilis Kütz., Gomphonema acuminatum Ehrenb., G. olivaceum (Lyngh.) Kütz., G. constrictum Ehrenb., G. intricatum Kütz., Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehrenb., Navicula rhynchocephala Kütz., Meridion circulare (Grév.) Ag., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Cocconeis Pediculus Ehrenb., Cyclotella Meneghiana Kütz., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Fragilaria virescens Ralfs., Fr. capucina Desmaz.

Unmittelbar vor dem Holzgerüst des ersten Staues hatte sich eine Menge Lemna trisulca L. angesammelt. An der Steinwand des Staues selbst wuchsen viele Exemplare von Batrachospermum moniliforme (L.) Roth, einige Räschen von Phormidium Retzii Gomont und viele Moospolster; letztere bargen eine reiche Fauna und Flora. Schon bei oberflächlicher Betrachtung konnte ich Dutzende von grossen und kleinen Gammarus zwischen den Moospflänzchen beobachten. Wurde ein Moospolster vorsichtig ausgedrückt, so wimmelte es in dem Wasser von mikroskopischen Thier- und Pflanzenformen. Von Algen constatirte ich folgende: Closterium moniliferum (Bory) Ehrenb., Cosmarium Botrytis (Bory) Menegh., Scenedesmus obliquus (Turp.) Kütz., Raphidium polymorphum Fres., Cocconeis Pediculus Ehrenb., Achnanthes exilis Kütz., Cyclotella Meneghiana Kütz., Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehrenb., Navicula rhynchocephala Kütz., N. radiosa Kütz., N. elliptica Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm., Gomphonema acuminatum Ehrenb.,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

G. constrictum Ehrenb., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Meridion circulare (Grev.) Ag., Amphipleura pellucida (Ehrenb.?) Kütz., Pleurosigma attenuatum (Kütz.) W. Sm., Eunotia Arcus Ehrenb., Suriraya biseriata (Ehrenb.) Bréb., Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Melosira arenaria Moore und Phormidium Retzii Gomont.

Viele der im Wasser liegenden Steine und Hölzer waren mit weit ausgebreiteten, stark mit kohlens. Kalk inkrustierten Lagern von Chlorotylium crustaceum Reinsch bedeckt.

Quelle B.

Das Wasser besass eine etwas höhere Temperatur wie in Quelle A; es hatte am 15. Juli, nachmittags 3 Uhr eine Wärme von 10° R. Die Oberfläche war mit vielen Exemplaren von Batrachium aquatile Ernst Meyer und zahlreichen Watten von Cladophora fracta (Dillw.) Kütz. bedeckt: letztere waren merkwürdigerweise fast rein von Bacillariaceen. In der Mitte standen einige Pflanzen von Alisma Plantago, am Ufer wuchs Glyceria fluitans Rob. Brown in Menge, der Grund war mit vielen untergetaucht wachsenden Exemplaren von Berula angustifolia Koch bedeckt.

Quelle C.

Dieselbe liegt ganz versteckt zwischen hohen Beständen von Phragmites communis Trin. Das Wasser sprudelt in wunderbarer Klarheit aus dem Boden heraus, den weissen Sand des Grundes dabei staubartig aufwirbelnd.

An der Oberfläche schwammen einige braune Flocken, welche aus Oscillarien und Bacillariaceen bestanden.

Ein Zug mit dem Planktonnetz lieferte folgende Algenformen: Peridinium tabulatum Ehrenb., Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb., Cosmarium Meneghini Bréb., Staurastrum orbiculare (Ehrenb.) Ralfs, Cyclotella Meneghiana Kütz., Odontidium mutabile W. Sm., Navicula rhynchocephala Kütz., N. oblonga Kütz., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm., Synedra Ulna (Nitzsch.) Ehrenb., Cocconeis Pediculus Ehrenb., Suriraya ovalis Bréb. var. pinnata (W. Sm.) V. H., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., Achnanthes exilis Kütz., Eunotia Arcus Ehrenb., Gomphonema constrictum Ehrenb., Cymbella cymbiformis (Kütz.) Bréb., Oscillatoria tenuis Ag. und O. splendida Grev.

Die an der Oberfläche schwimmenden braunen Flocken be-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

standen hauptsächlich aus Cymbella cymbiformis (Kütz.) Bréb., Odontidium mutabile W. Sm., Cyclotella Meneghiana Kütz., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., Navicula rhynchocephala Kütz., Fragilaria virescens Ralfs, Achnanthes exilis Kütz., Diatoma vulgare Bory und Oscillatoria tenuis Ag.

Brinkwerts Teich.

Er liegt ganz ausserhalb des eigentlichen Teichbezirkes und ist fast ganz von Gebüsch umgeben. Auf seinem Grunde entspringen mehrere Quellen.

Die Oberfläche war an vielen Stellen mit dichten Watten von Spirogyra decimina (Müll.) Kütz. und Sp. majuscula Kütz. bedeckt. Dazwischen befanden sich viele Bacillariaceen, wie Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. sigmoidea (Nitzsch) W. Sm., Navicula rhynchocephala Kütz., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., A. ovalis (Bréb.) Kütz. var. Pediculus (Kütz.) V. H., Achnanthes exilis Kütz., Odontidium mutabile W. Sm., Cocconeis Pediculus Ehrenb., Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh. var. longicorne Reinsch, P. integrum Näg. var. scutum Racib., Ophiocytium majus Näg., O. parvulum (Perty) A. Br., Raphidium polymorphum Fres.

Ein Zug mit dem Planktonnetze lieferte folgende Formen: Dinobryon sertularia Ehrenb. var angulatum Seligo, Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb., Merismopedium glaucum (Ehrenb.) Näg. var fontinale Hansg., Nitzschia linearis (Ag.) W. Sm., N. sigmoidea (Nitsch) W. Sm., Cyclotella Meneghiana Kütz., Navicula radiosa Kütz., N. oblonga Kütz., N. inflata Kütz., Cymbella cuspidata Kütz., C. cymbiformis (Kütz.) Bréb., Cocconeis Pediculus Ehrenb., Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Odontidium mutabile W. Sm., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., A. ovalis (Bréb.) Kütz. var. Pediculus (Kütz.) V. H.

Ferner waren im Plankton viele Rotatorien und Crustaceen zu constatieren.

Mühlbach.

In diesem ziemlich schnell fliessenden Gewässer befanden sich mehrere, sehr sinnreich konstruierte Fischkästen, welche zur Aufzucht der jungen Brut dienten.

Die ins Wasser ragenden Grasblätter waren mit vielen braunen Algenmassen bedeckt. Ich fand folgende Arten: Batrachospermum

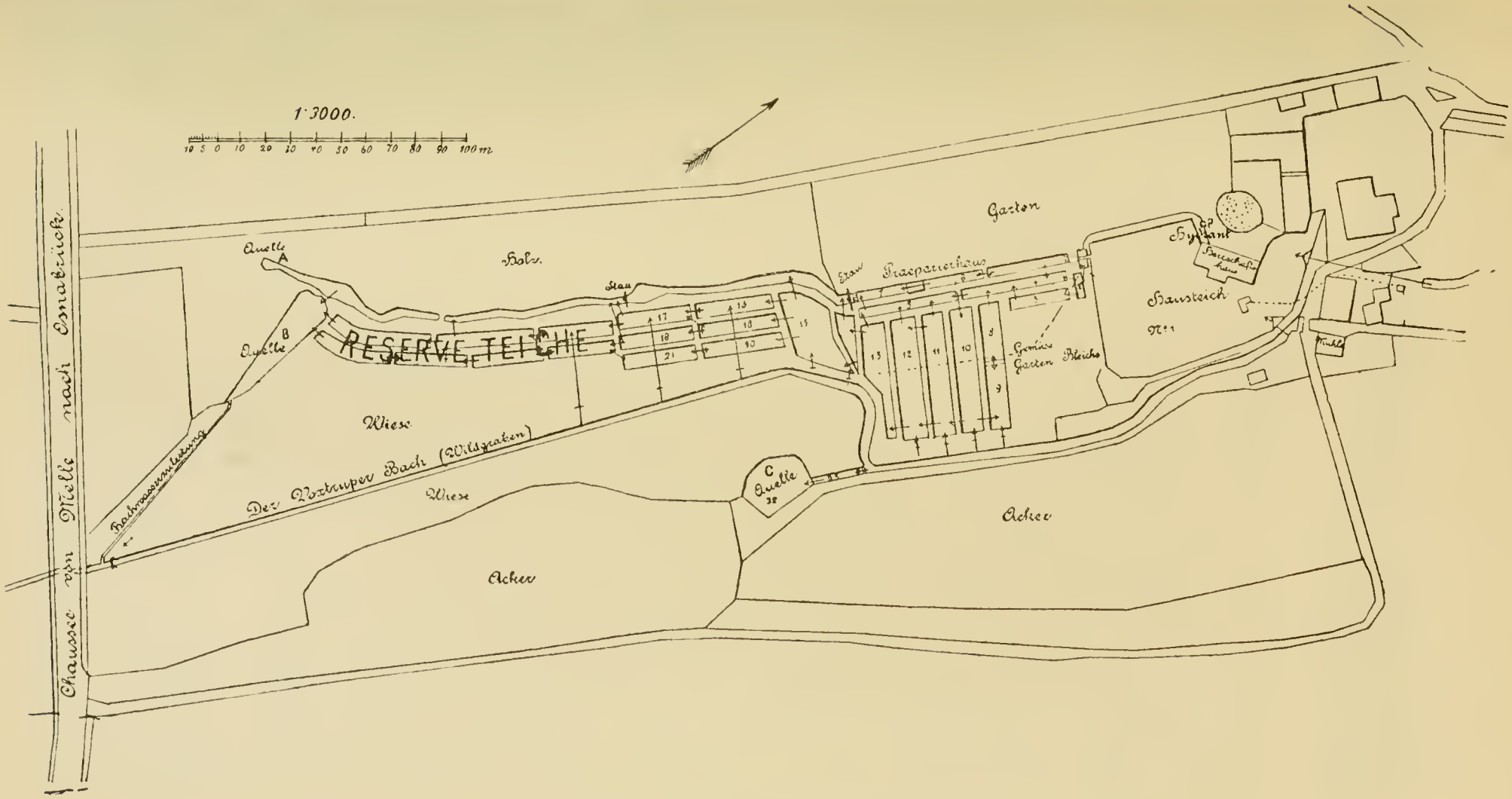
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

moniliforme (L.) Roth (nur einzelne Bruchstücke!), Closterium moniliferum (Bory) Ehrenb., Cl. acerosum (Schrank) Ehrenb., Spirogyra crassa Kütz., Oscillatoria limosa Ag., Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Sm., N. linearis (Ag.) W. Sm., N. acicularis (Kütz.) W. Sm., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., A. ovalis (Bréb.) Kütz. var. Pediculus (Kütz.) V. H.[1]) Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Fr construens (Ehrenb.) Grun., Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Navicula amphisbaena Bory, N. viridis (Nitzsch) Kütz., N. rhynchocephala Kütz., N. radiosa Kütz., N. cryptocephala Kütz., N. inflata Kütz., Cymbella lanceolata (Ehrenb.) Kirchner, Synedra radians Kütz., S. Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Suriaya ovalis Bréb. var. ovata (Kütz.) V. H., S. ovalis Bréb. var. minuta (Bréb). V. H., Diatoma elongatum Ag., D. vulgare Bory, Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun., Gomphonema constrictum Ehrenb.

Um zu erfahren, welche Organismen von dem Wasser weiterbefördert wurden, hielt ich das Planktonnetz einige Minuten in den Bach. Ich erhielt auf diese Weise eine Reihe verschiedener Algen, namentlich Bacillariaceen, welche wohl meist der Uferregion entstammten. Nachstehend gebe ich eine kurze Liste der aufgefundenen Arten: Chantransia chalybea Fries, Dinobryon sertularia Ehrenb. var. angulatum Seligo, Rhaphidium polymorphum Fres., Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb., Volvox aureus Ehrenb. Synedra Ulna (Nitzsch) Ehrenb., Amphora ovalis (Bréb.) Kütz., A. ovalis (Bréb.) Kütz. var. Pediculus (Kütz.) V. H., Navicula radiosa Kütz., N. rhynchocephala Kütz., N. inflata Kütz., N. elliptica Kütz., N. cryptocephala Kütz., Suriraya biseriata (Ehrenb.) Bréb., S. ovalis Bréb. var. ovata (Kütz.) V. H., S. ovalis Bréb. var. minuta (Bréb.) V. H., S. ovalis Bréb. var. pinnata (W. Sm.) V. H., Fragilaria virescens Ralfs, Fr. capucina Desmaz., Lysigonium varians (Ag.) De Toni, Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Sm., N. linearis (Ag.) W. Sm., Diatoma vulgare Bory, Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm., Cymbella cuspidata Kütz., Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun., Cyclotella Meneghiana Kütz.

---

[1]) Auf Cymatopleura Solea (Bréb.) W. Sm. und Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W. Sm. (auf einem Exemplare zählte ich einmal nicht weniger denn 23 Individuen!).



Situationsplan der Forellenteiche von Sandfort.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

III. Folgerungen.

Nachdem ich im vorigen Kapitel meiner Arbeit versucht habe, eine möglichst genaue Schilderung der in den Teichen vorhandenen Flora und Fauna zu geben, dürfte es nunmehr zweckentsprechend sein, die durch die Untersuchung gewonnenen allgemeinen Resultate einer näheren Erörterung zu unterziehen.

Als ein ganz besonders charakteristisches Merkmal der Teiche hebe ich den ungemeinen Reichthum an Bacillariaceen, Cladophoreen und Spirogyren hervor. Erstere finden sich in grosser Individuenzahl in allen Teichen, während letztere mehr die sonnig gelegenen Gewässer in Form grosser Watten bedecken. Alle diese Algen, besonders aber Bacillariaceen, haben auf den Zustand der Teiche einen äusserst günstigen Einfluss, indem sie das Wachsthum der für die Fischzucht so gefährlichen Saprolegnien nicht bloss hemmen, sondern nahezu vollständig unterdrücken. Mancher Fischzüchter, insbesondere mancher Aquariumbesitzer, weiss ein Lied davon zu singen, wie häufig ihm durch Saprolegnien Eier und Fische zu Grunde gegangen sind. [1]) Gerade die üppige Entfaltung mancher Algen, insbesondere der Bacillariaceen vernichtet sehr bald die etwa vorhandenen Saprolegnien und andere Schädlinge. Für die Bakterien habe ich diese Thatsache schon früher durch Versuche und durch Beobachtungen in der freien Natur nachgewiesen. [2]) Aber auch die Saprolegnien werden durch eine reichliche Algenwucherung ganz bedeutend in ihrer Entwicklung gehemmt, wie ich in meinem Schulaquarium zu beobachten Gelegenheit hatte. Andere Aquariumbesitzer, deren Fische vielfach durch Saprolegnien belästigt wurden, haben mir dieselbe Beobachtung mitgetheilt. Sobald die Algenwucherung eine üppige wurde, verschwanden auch die Saprolegnien aus den Aquarien.

Dieselbe günstige Wirkung werden sicherlich auch den in den Teichen vorhandenen Algen zugeschrieben werden können, denn ich vermochte in keinem der untersuchten Gewässer, selbst nicht in

---

[1]) Siehe z. B. die Arbeit von Dr. A. Maurizio: „Die Wasserpilze als Parasiten der Fische". Mittheil. d. Deutsch. Fischereivereins 1895, und „die Pilzkrankheit der Fische und der Fischeier". Mittheil. d. Deutschen Fischerei-Vereins 1896 Heft 1 pag. 76—80 und Heft 2 pag. 81—89.

[2]) „Die Algenflora der Filter des bremischen Wasserwerkes". Abhandl. d. naturw. Ver. z. Bremen Bd. XIII pag. 293 ff. — „Zweiter Beitrag zur Algenflora des Plöner Seengebietes". Forschungsber. d. Biol. Stat. in Plön. Theil IV.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem übelriechenden Schlamm der Teiche 13 etc., irgend eine Spur von Saprolegnien zu finden.

Dass ich dagegen in dem Teichschlamme viele Bakterien antreffen würde, war mir von vornherein klar, da ja der Schlamm eine Menge sich zersetzender Algenmassen, insbesondere Spirogyren enthielt. Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn S. Jaffé erhielt ich am 18. Juli zwecks bakteriologischer Untersuchung drei Gläschen mit Schlammproben. Nr. 1 enthielt schwarzen Schlamm aus Teich 13, Nr. 2 braunen Schlamm aus Teich 13, Nr. 3 Schlamm aus Quelle A. Nach Empfang der Proben verfuhr ich folgendermassen. Ich nahm 1 ccm Schlamm und verdünnte ihn auf 50 ccm, entnahm sodann der sorgfältig geschüttelten Mischung eine kleine Probe mit einem Kapillarröhrchen und brachte sie auf Gelatine, welche vorher durch Erhitzen möglichst gut sterilisiert worden war. Als Kulturgefässe benutzte ich viereckige Glasklötze mit eingepresster Vertiefung und Glasdeckel. Letztere wurden sorgfältig mit Vaseline eingestrichen, um den Verschluss möglichst luftdicht zu machen. Die Gefässe stellte ich vor einem nach Osten liegenden Fenster auf und schützte sie durch Papierstücke gegen die direkte Einwirkung des Sonnenlichts. Ich bezeichnete sie mit Nr. 1 (schwarzer Schlamm aus Teich 13), Nr. 2 (brauner Schlamm aus Teich 13) und Nr. 3 (Schlamm aus Quelle A). Nach Verlauf von 3 Tagen hatten sich in allen Gefässen eine Reihe von Bakterienkolonien entwickelt und zwar waren in Nr. 1 nach oberflächlicher Schätzung etwa 10mal so viel wie in Nr. 3 und 4mal so viel wie in Nr. 2. Eine genaue Zählung habe ich nicht vornehmen können. Doch genügte mir die ungefähre Schätzung vollkommen, da es mir nur darauf ankam, zu wissen, ob meine Vermuthung richtig war, dass der schwarze, übelriechende Schlamm mehr Bakterien enthalte, als der braune, mit Bacillariaceen besetzte. Dass ausserdem die etwa durch Zählung erhaltenen Resultate mit vielen Fehlern behaftet sein würden, war ebenfalls klar, da beispielsweise schon durch den mehrstündigen Transport an einem heissen Sommertage sicherlich eine starke Vermehruug der in den Proben vorhandenen Bakterien eingetreten war.

Eine zweite Serie von Glasklötzen füllte ich mit Agar-Agar und brachte auch eine Probe der eingesandten Schlammmassen darauf. Bald entwickelten sich viele grüne und braune Flecken auf dem Agar-Agar, welche sich immer weiter ausbreiteten, vielfach ineinander übergingen und bald den grössten Theil des Agar-Agar bedeckten. Sie bestanden hauptsächlich aus Scenedesmus, Nitzschia und Palmellazuständen einer Chlamydomonas-Species.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Bakterienkolonien, welche sich anfangs eingestellt hatten, verschwanden nach und nach.[1])

Eine andere sehr interessante Thatsache, auf welche ich besonders aufmerksam machen möchte, war das Auftreten vieler Oscillarienscheiben in dem Hausteiche. Es war mir diese Erscheinung um so auffälliger, weil nach der Ansicht von Josef Kafka die Oscillarien der Fischzucht schädlich sein sollen.[2]) Er schreibt darüber: „Wenn einige dieser Algen, z. B. die Oscillarien, sich im Uebermasse vermehren, so kann dies von üblen Folgen sein, nachdem es erwiesen ist, dass diese Algen selbst in gewissem Grade das Wasser vergiften und für einzelne Thiere verderblich sein können.“ Von einer schädlichen Wirkung der Oscillarien auf den Gesundheitszustand der im Hausteiche befindlichen Fische ist mir jedoch nichts von Herrn S. Jaffé berichtet worden. Die Fische zeigten keine Spur von Krankheit, hatten sich im Gegentheile prächtig entwickelt. Sie gediehen auch bei der im August 1896 eingetretenen sehr starken Entwicklung der Oscillarien noch vorzüglich, ein Zeichen, dass ihnen letztere durchaus nichts geschadet haben.

Ist die Behauptung von Josef Kafka richtig (Versuche scheint er nicht angestellt zu haben!), so bleibt meiner Ansicht nach nur die Annahme übrig, dass in unserem Falle durch die ungeheuren Mengen von Bacillariaceen das Wachsthum der Oscillarien gewissermassen in Schranken gehalten und die schädlichen Wirkungen derselben durch die Bacillariaceen gleichsam neutralisirt wurden. Wie weit die Oscillarien und überhaupt die blaugrünen Algen einen ungünstigen Einfluss auf das Leben der Fische auszuüben im Stande sind, ist eine Frage, welche sich nur an der Hand sorgfältig durchgeführter Versuche entscheiden lassen wird.

Eine weitere Thatsache, welche sich aus den Untersuchungen ergiebt, ist das üppige Wuchern der Bacillariaceen in dem kühlen Wasser der schattig gelegenen Teiche Nr. 6a, 6 und 7 und das Zurücktreten der grünen Algenwatten in diesen Gewässern. Diese Thatsache war mir desshalb sehr interessant, weil ich in einer früheren Arbeit constatirt hatte, dass besonders in den kühlen Frühlings- und Herbstmonaten die Bacillariaceen ein auffällig starkes Wachsthum zeigen.[3]) Es sei mir gestattet, meine damaligen

[1]) Ich habe die Kulturen in einer Sitzung des Bremer naturwissenschaftlichen Vereins vorzeigen können.

[2]) Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. Archiv d. naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. VIII pag. 89.

[3]) „Die Algenflora der Filter des bremischen Wasserwerkes“. Abhandl. d. naturw. Ver. z. Bremen. Bd. XIII.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beobachtungen hier wörtlich wiederzugeben. „Interessant ist es auch, das Wachsthum der beiden vorherrschenden Algenklassen der Chlorophyceen und der Bacillariaceen in den einzelnen Monaten näher zu verfolgen. Untersucht man die Schlammdecke im Februar, so findet man neben einigen Arten von Bacillariaceen gewöhnlich auch ein paar Exemplare der überall verbreiteten Alge Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb. Allein schon in den folgenden Monaten ändert sich das Bild. Zunächst beginnen die Bacillariaceen bedeutend zuzunehmen, und zwar nicht nur in Bezug auf die Zahl der Arten, sondern auch in Bezug auf die Menge der Individuen. Mustert man die Präparate aus dieser Zeit, so bekommt man fast ausschliesslich Bacillariaceen zu sehen. Im Jahre 1894 zählte ich

im April	28	Bacillariaceen-	und	9	Chlorophyceen-Arten
„ Mai	34	„	„	11	„ „
„ Juni	35	„	„	15	„ „

Damit hatten die Bacillariaceen aber auch den höchsten Punkt ihrer Entwicklung erreicht. Schon begannen sich zu dieser Zeit die Chlorophyceen, besonders die Protococcoideen, wie Scenedesmus, Pediastrum, Coelastrum und eine Reihe anderer Formen mächtig zu entfalten, so dass schon Anfang Juli die Chlorophyceen die Hauptmasse der vorhandenen Algenvegetation bildeten. Aber die Herrschaft der Grünalgen war nur von kurzer Dauer. Allmählich fingen auch die Bacillariaceen wieder an, sich reichlich zu vermehren; einzelne Chlorophyceen, wie Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh., Scenedesmus quadricaudatus (Turp.) Bréb. und Sc. obliquus (Turp.) Kütz. hielten sich zwar noch mehrere Monate, aber die Menge der Individuen nahm doch immer mehr ab, so dass Ende September die Bacillariaceen wieder ihre ursprüngliche unumschränkte Herrschaft erlangt hatten.“ [1])

Mit dieser Thatsache stimmen auch die Beobachtungen über das starke Auftreten der Bacillariaceen in den schattigen kühlen Teichen Nr. 6, 6 a und 7 gut überein. Die niedere Temperatur des Wassers und die schattige Lage der Teiche sind wohl die beiden Hauptfactoren, welche die üppige Entwicklung der Bacillariaceen einerseits und die geringe Entfaltung der Chlorophyceen andererseits herbeigeführt haben. Welchem der beiden Factoren der Haupteinfluss zuzuschreiben ist, lässt sich freilich nicht ohne weiteres sagen. Dass aber das Licht auch eine bedeutende Rolle dabei spielt, leuchtet wohl ein.

---

[1]) Abhandl. d. naturw. Vereins z. Bremen. Bd. XIII, pag. 303.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Für die sonnig gelegenen Teiche ist gerade die ausserordentlich starke Ausbildung grosser Algenwatten besonders charakteristisch. Sie bedecken manchmal die Oberfläche des Wassers nahezu vollständig und bilden dann einen nicht zu unterschätzenden Schutz gegen die unmittelbare Einwirkung der Sonnenhitze. Schon eine oberflächliche Untersuchung durch Hineinhalten der Hand lehrt, dass der Temperaturunterschied über und unter den Watten ein ziemlich bedeutender ist. Einige Zahlen mögen das erläutern; die Messungen wurden am 15. Juli vorgenommen.

1) Teich Nr. 2: [1]) Temperatur an der Oberfläche 18° R, in 10 cm Tiefe 14° R, zwischen den Watten aber 22° R.

2) Teich Nr. 3b: Temperatur unter den Watten 19° R, zwischen denselben 24° R.

3) Teich Nr. 13: Temperatur unter den Watten 14° R, zwischen denselben 19° R.

4) Teich Nr. 16: [2]) Temperatur unter den Watten 14° R, zwischen denselben 18¼° R.

5) Teich Nr. 19: [3]) Temperatur unter den Watten 13½° R, zwischen denselben 16½° R.

6) Teich Nr. 15: [4]) Temperatur unter den Watten 13° R, zwischen denselben 22° R.

7) Quelle B: [5]) Temperatur unter den Watten 10° R, zwischen denselben 13½° R.

Die kühlere Temperatur, welche unter den Watten herrscht, lockt auch vielfach die Fische herbei, welche Schutz gegen die Sonnenstrahlen suchen wollen. Sie schlüpfen sehr gern unter die Watten; ich habe auf diese Thatsache schon oben bei Besprechung des Hausteiches hingewiesen.

Andererseits bieten die dichten Algenrasen auch einer Menge mikroskopischer Thierchen Versteck und Nahrung.

Zahlreiche Bacillariaceen, Rotatorien, Würmer, Insektenlarven, Crustaceen und Schnecken halten sich zwischen den Watten auf. Kein Wunder, dass daher auch die jungen Fische, besonders Karpfen, sich förmlich in die Algenrasen hineinwühlen,

---

[1]) Der Teich war fast vollständig mit Watten bedeckt.

[2]) Liegt fast ganz im Schatten.

[3]) Liegt sehr sonnig und war fast ganz mit Watten bedeckt.

[4]) Die Messungen wurden an der schattig gelegenen Seite des Teiches vorgenommen.

[5]) Liegt vollständig im Schatten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

um die dort befindliche reiche Nahrung zu verzehren. [1]) Die zwischen den Watten lebenden Thierchen aber werden sich wiederum zum grössten Theile von den in Menge vorhandenen Bacillariaceen ernähren, [2]) so dass auf diese Weise folgender Kreislauf im Wasser zu Stande kommt. Die von den im Teiche lebenden Thieren (Fischen etc.) ausgeatmete Kohlensäure wird von den Pflanzen aufgenommen und beim Assimilationsprocesse weiter verwerthet. Ebenso wird freilich auch ein nicht geringer Theil der im Wasser gelösten organischen Stoffe direct von den Pflanzen zur Ernährung benutzt. [3]) Die Pflanzen (Bacillariaceen etc.) werden von den mikroskopischen Rotatorien, Crustaceen etc. verzehrt, welche sodann wieder grösseren Thieren (Larven etc.) zur Nahrung dienen. Diese aber werden eine Beute der thierfressenden Fische. Sie geben wieder Kohlensäure ab, die Pflanzen nehmen sie auf, und so beginnt der Kreislauf von Neuem. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass auch durch das eventuell stattfindende Absterben von Pflanzen und Thieren eine Bereicherung des Wassers an organischer Substanz eintritt. Diese wird ebenfalls von den Pflanzen beim Ernährungsprocesse verwerthet. Es ist daraus ersichtlich, dass der im Wasser sich abspielende Kreislauf keineswegs ein so einfacher ist, wie man sich das oft gedacht hat.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich zugleich auch auf das massenhafte Vorkommen der Stichlinge in den untersuchten Gewässern aufmerksam machen. Gewiss werden sie sich durch eifriges Verzehren der kleinen und kleinsten Futterreste in den Forellenteichen sehr nützlich machen. [4]) Herr S. Jaffé behauptet sogar, dass sie von den Forellen, insbesondere von den Saiblingen und Regenbogen, oft gefressen würden. [5]) Ist das der Fall, so kann natürlich in Forellenteichen eine starke Vermehrung der Stichlinge nur mit Freuden begrüsst werden, umsomehr, da sie in der Auswahl ihrer Nahrung bekanntlich durchaus nicht wählerisch sind. Schnecken und Schneckenlaich, Würmer, Crustaceen etc.

---

[1]) Nach frdl. Mittheilung des Herrn S. Jaffé.

[2]) Siehe Dr. O. Zacharias: „Die natürliche Nahrung der jungen Wildfische in Binnenseen“ (Orientierungsbl. f. Teichwirthe und Fischzüchter Nr. 1) und „Verschiedene Mittheilungen über das Plankton unserer Seen und Teiche.“ (Ebenda Nr. 2.)

[3]) Th. Bokorny: „Ueber die organische Ernährung grüner Pflanzen und ihre Bedeutung in der Natur.“ Biol. Centralbl. 1897.

[4]) Dasselbe gilt von den massenhaft vorhandenen Limnaeen.

[5]) Siehe auch die diesbezügliche Notiz in der Allgem. Fischereizeit. 1894 pag. 332.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verzehren sie mit Vorliebe. Diese sind aber in den Sandfort'schen Teichen reichlich vorhanden, wie ich im 2. Kapitel dieser Arbeit nachgewiesen habe. In anderen Teichen, insbesondere Brutteichen, werden sie dagegen wegen ihrer Vorliebe für Fischlaich sehr schädlich.

Schliesslich bleibt noch übrig, kurz auf die Bedeutung der in den Teichen wachsenden Phanerogamen hinzuweisen. Von diesen sind Glyceria, Carex, Sparganium, Phragmites etc. hauptsächlich nur für den Schutz und für die Beschattung der Uferränder von Wichtigkeit. Eine weit grössere Bedeutung kommt dagegen den an der Oberfläche befindlichen schwimmenden Gewächsen, wie Potamogeton, Hydrocharis, Lemna, Zannichellia etc. zu. Davon sind Zannichellia palustris L. und Lemna minor L. etc. für Fischteiche als durchaus ungeeignet zu bezeichnen. Erstere wuchert so überaus stark, dass sie bald den ganzen Teich durchsetzt und auf diese Weise die freie Bewegung der darin lebenden Fische sehr hemmt. Man findet auch verhältnissmässig wenig mikroskopische Thiere und Pflanzen zwischen den feinen, fast undurchdringlichen Polstern. Die Schnecken scheinen ebenfalls eine gewisse Abneigung dagegen zu besitzen, wenigstens fand ich nur sehr wenige Exemplare dazwischen; ebenso war Schneckenlaich nur spärlich vorhanden. Die Lemnaceen, insbesondere Lemna minor L., L. gibba L. und L. polyrrhiza L., werden besonders in stehenden Teichen gefährlich, weil sie oft die Oberfläche derselben vollständig überziehen und dadurch alle im Teiche vorhandenen mikroskopischen Organismen in Folge des mangelnden Sonnenlichtes in ihrer Entwicklung hemmen oder sie wohl gar selbst zum Absterben bringen. In Teichen mit starkem Durchflusse kommen die Lemnaceen lange nicht in einem solchen Maasse zur Entwicklung, dass sie Schaden stiften könnten. Ein lebhaft an die Lemnaceen erinnerndes starkes Wachsthum zeigen auch die aus Amerika eingeführten Arten der zu den Wasserfarnen (Rhizocarpeae) gehörenden Gattung Azolla. [1]) Von diesen überzieht A. caroliniana Willd. meines Wissens nach in verhältnissmässig kurzer Zeit die Oberfläche stehender Teiche, Bassins, Aquarien etc. mit einer dichten, grünen Decke. [2]) Wie sie sich in Teichen

---

[1]) J. G. Baker: „A Synopsis of the Rhizocarpeae 1. Salviniaceae." Journ. of Bot. vol. XXIV. 1896.

[2]) Ch. Luerssen berichtet über das Auftreten von Azolla caroliniana Willd. in einem Teiche im Ausstellungsparke zu Berlin („Die Farnpflanzen" pag. 598). — Ein ähnliches Vorkommen von Azolla wird im Journ. of Bot. vol. XXII pag. 28 berichtet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mit starkem Durchflusse verhält, entzieht sich jedoch vollständig meiner Kenntniss; ich vermuthe aber, dass sie hier ähnlich wie Lemna nur ein sehr schwaches Wachsthum entfalten wird.[1])

Ausserordentlich werthvoll für die Fischteiche sind dagegen nach meinen Beobachtungen die Pflanzen mit Schwimmblättern, wie Potamogeton natans L., P. crispa L., P. amphibium L., Hydrocharis morsus ranae L. etc. und zwar aus folgenden Gründen. Die mehr oder weniger breiten Schwimmblätter, welche manche der eben aufgezählten Pflanzen besitzen, gewähren einen trefflichen Schutz gegen zu starke Erwärmung des Wassers und bieten zugleich den Fischen schattige Plätze dar, welche sie bei zu grellem Sonnenscheine mit Vorliebe aufsuchen.[2]) Besonders Hydrocharis morsus ranae L. scheint mir für diesen Zweck vorzüglich geeignet zu sein. Die Pflanze vermehrt sich reichlich, die einzelnen Pflänzchen bleiben aber dicht zusammen und bilden daher in verhältnissmässig kurzer Zeit gleichsam eine kleine, schwimmende Insel, unter welcher sich die Fische sehr gern aufhalten, wie ich aus Beobachtungen in bremischen Gewässern weiss. Untersucht man die Unterseite der Blätter, so findet man in der Regel viele mikroskopische Algen (oft Massen von Bacillariaceen) und viele Schneckeneier. Besonders die Limnaeen und Planorben[3]) legen gern ihren Laich an der Unterseite der Hydrocharis-Blätter[4]) ab. Dass sich daher auch viele mikroskopische Thierchen einfinden werden, liegt auf der Hand, finden sie doch Schutz und Nahrung in reichlichem Maasse.[5])

Zum Schlusse sei auch noch auf die Bedeutung hingewiesen, welche die schwimmenden und untergetauchten Pflanzen für die vielfach erörterte Selbstreinigung der Gewässer haben. Dass ein reichlicher Pflanzenwuchs auf die Beschaffenheit des Wassers einen günstigen Einfluss ausübt, ist eine den Aquarienbesitzern, Fischzüchtern etc. längst bekannte und für die Praxis verwerthete Thatsache. Herr S. Jaffé lässt z. B. vor einem stark besetzten Teiche gern einen anderen, üppig mit Pflanzen besetzten Teich längere Zeit unbenutzt bespannt. Letzten Sommer waren die Teiche Nr. 6 und 3a mit Fischen besetzt, die damit in Verbindung stehenden

---

[1]) Ein noch üppigeres Wachsthum soll nach M. Hesdörffer (Handbuch der praktischen Zimmergärtnerei, Berlin 1896) Azolla filiculoides Lam. besitzen.

[2]) Siehe die betreffenden Notizen beim Hausteiche.

[3]) In Sandfort fand ich nur Limnaeen.

[4]) Dasselbe gilt auch für viele Potamogeton-Arten.

[5]) Vergl. auch Forschungsber. d. Biol. Stat. in Plön, Theil IV., pag. 151.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Teiche 6a und 3b dagegen zwar bespannt, aber nicht besetzt. In neuerer Zeit ist die Frage nach der Selbstreinigung der Gewässer von Herrn Dr. B. Schorler untersucht worden. [1]) Er weist in der Arbeit besonders auch auf die Rolle hin, welche die Phanerogamen bei der Selbstreinigung zu spielen scheinen. Es liegt nahe, anzunehmen, dass vor allen Dingen die untergetaucht wachsenden Pflanzen wie Elisma natans Buchenau, manche Potamogeton-Arten, Littorella juncea Bergius (= L. lacustris L.), Isoëtes lacustris L. [2]) u. a. m. in dieser Hinsicht einen günstigen Einfluss auf die Beschaffenheit der Fischteiche ausüben werden. Versuche mit derartigen Pflanzen sind meines Wissens noch nicht gemacht worden. Im Interesse der Fischzüchter wäre aber dringend zu wünschen, dass von Seiten geeigneter Stationen in besonders zu diesem Zweck anzulegenden Teichen derartige Versuche mit den verschiedensten Pflanzen angestellt würden, wobei neben den zuerst ins Auge zu fassenden einheimischen Gewächsen auch die in neuerer Zeit vielfach eingeführten ausländischen Aquarienpflanzen berücksichtigt werden müssten. Zugleich wäre jedesmal sorgfältig zu prüfen, wie sich die betreffenden Pflanzen in Teichen mit stehendem Wasser und solchen mit starkem Durchflusse, in Teichen mit kalkhaltigem und kalkarmem Wasser, mit sandigem, kiesigem und schlammigem Boden, in sonnig und in schattig gelegenen Teichen verhalten. Es ergeben sich auf diese Weise eine Reihe wichtiger Fragen, deren Beantwortung für die erfolgreiche Bewirthschaftung der Fischteiche von grossem Nutzen sein dürfte.

Fassen wir zum Schlusse die Resultate der bisherigen Untersuchungen kurz zusammen, so ergeben sich etwa folgende Sätze.

1. Die Algen, insbesondere die Bacillariaceen sind für die Fischteiche von grossem Nutzen, indem sie die schädlichen Saprolegnien und Bakterien in ihrem Wachsthum hemmen. Ausserdem sind sie von hervorragender Bedeutung für die Ernährung der kleinen Wasserfauna (Räderthiere, Crustaceen etc.).

---

[1]) „Die Bedeutung der Vegetation für die Selbstreinigung der Flüsse." Isis, Jahrg. 1895, pag. 79—88 und „Die Phanerogamenvegetation in der verunreinigten Elster und Luppe." Mittheil. d. Deutsch. Fischerei-Vereins 1896, Heft 5 pag. 178—190.

[2]) Ob Vallisneria bei uns im Freien fortkommt, weiss ich nicht; in Zimmeraquarien hält sie sich jedenfalls sehr gut. Wieweit sie aber für Fischteiche zu verwerthen sein wird, entzieht sich meiner Beurtheilung; möglich ist, dass sie durch eine zu üppige Wucherung nur schädlich wirkt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2. Die Oscillariaceen scheinen dann keine schädliche Wirkung auf die Beschaffenheit des Teiches auszuüben, wenn sich zugleich auch viele Bacillariaceen und Chlorophyceen darin vorfinden.

3. Die Bacillariaceen entfalten besonders in kühlen und schattigen Teichen ein lebhaftes Wachsthum, die Chlorophyceen dagegen in sonnigen Teichen.

4. Die grossen, schwimmenden Watten von Cladophora, Spirogyra etc. bilden einen wirksamen Schutz gegen zu starke Besonnung;[1]) auch bieten sie vielen mikroskopischen Thierchen Schutz und Nahrung dar, sodass sie auf diese Weise den Nährwerth der Teiche (im Sinne des Fischzüchters) beträchtlich erhöhen.

5. Die schwimmenden Pflanzen gewähren ebenfalls Schutz gegen zu starke Besonnung und zu starke Erwärmung des Wassers. Sie bieten den Fischen schattige Verstecke, den Schnecken Weide- und Laichplätze. Ebenso gewähren die vielfach an den Blättern befindlichen Algen einer Reihe von mikroskopischen Thierchen reichliche Nahrung. Endlich tragen sie in mannigfacher Hinsicht zur Selbstreinigung der Gewässer bei.

IV. Verzeichniss der in den Sandforter Teichen aufgefundenen Algen.

I. Kl. Rhodophyceae.

1. Fam. Batrachospermaceae.

1. *Batrachospermum moniliforme* (L.) Roth.
2. *Chantransia chalybea* Fries.

II. Kl. Phaeophyceae.

1. Ord. Syngeneticae.

1. Fam. Chrysomonadina.

3. *Dinobryon sertularia* Ehrenb.
   var. *angulatum* Seligo.
4. *Mallomonas acaroides* Zacharias.

2. Fam. Peridinidae.

5. *Peridinium tabulatum* Ehrenb.
6. „ *quadridens* Stein.
7. „ *minimum* Schilling.

---

[1]) Vergl. auch meine Arbeit: „Ueber schädliche Algenwucherungen in den Forellenteichen von Sandfort".

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

III. Kl. Chlorophyceae.

1. Ord. Confervoideae.

1. Fam. Coleochaetaceae.

8. *Chaetopeltis orbicularis* Pringsh.

2. Fam. Ulotrichiaceae.

9. *Hormiscia zonata* (Web. et. Möhr) Aresch.
10. „ *subtilis* (Kütz.) De Toni.
11. *Aphanochaete repens* A. Braun.
12. **Richteriella globosa nov. gen. et spec.**

Die Alge besteht aus kugeligen Zellen, welche zu kleinen Haufen oder Kugeln vereinigt sind. Jede Zelle trägt 2 lange, einfache Borsten. Die Chromatophoren sind wandständig. Jede Zelle besitzt ein grosses Pyrenoid.

Die Zellen sind circa 5—7 μ dick, die Borsten sind ungegliedert, am Grunde 1,5 μ dick und werden nach der Spitze allmählich dünner. Die Länge der Borsten beträgt 60 μ und mehr.

Die Alge scheint der Nordstedtia globosa Borzì sehr nahe zu stehen, unterscheidet sich aber davon durch den Mangel der sternförmigen Chromatophoren und der stark entwickelten Gallerthülle.

Ich fand die Alge im Plankton des Teiches Nr. 3a. Infolge ihrer langen Borsten ist sie dem planktonischen Leben gut angepasst.

Genaue Abbildungen werde ich an anderer Stelle veröffentlichen.

13. *Chaetophora pisiformis* (Roth) Ag.
14. „ *elegans* (Roth) Ag.
15. *Draparnaldia glomerata* Ag.
16. *Conferva bombycina* (Ag.) Lagerheim.
17. „ *bombycina* (Ag.) Lagerheim. var. *minor* Wille.

3. Fam. Chroolepidaceae.

18. *Chlorotylium incrustans* Reinsch.

4. Fam. Cladophoraceae.

19. *Cladophora fracta* (Dillw.) Kütz.
20. „ *glomerata* (L.) Kütz.

2. Ord. Siphoneae.

1. Fam. Vaucheriaceae.

21. *Vaucheria spec.* ?

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

22. *V. geminata* (Vauch.) D. C.
var. *racemosa* Walz.

3. Ord. Protococcoideae.

1. Fam. Volvaceae.

23. *Volvox aureus* Ehrenb.
24. *Pandorina Morum* (Muell.?) Bory.
25. *Phacotus lenticularis* (Ehrenb.) Stein.
26. *Pteromonas alata* Cohn.
27. *Carteria multifilis* Fresenius.
28. *Chlamydomonas* Reinhardti Dang.

2. Fam. Palmellaceae.

1. Unterfam. Coenobieae.

29. *Scenedesmus quadricaudatus* (Turp.) Bréb.
30. „ *obliquus* (Turp.) Kütz.
31. „ *bijugatus* (Turp.) Kütz.
32. *Coelastrum microporum* Näg.
33. *Pediastrum integrum* Näg.
var. *scutum* Racib.
34. „ *Boryanum* (Turp.) Menegh.
var. *longicorne* Reinsch.
35. „ *Boryanum* (Turp.) Menegh.
var. *granulatum* (Kütz.) A. Braun.
36. „ *duplex* Meyen.
37. „ *Tetras* (Ehrenb.) Ralfs.

2. Unterfam. Eremobieae.

38. *Ophiocytium majus* Näg.
39. „ *parvulum* (Perty) A. Braun.
40. *Raphidium polymorphum* Fresenius.
41. *Tetraëdron minimum* (A. Braun) Hansg.
42. „ *caudatum* (Corda) Hansg.
43. „ *caudatum* (Corda) Hansg.
var. *incisum* Reinsch.
44. „ *regulare* Kütz.
var. *longispinum* Reinsch.

3. Unterfam. Tetrasporeae.

45. *Kirchneriella lunata* Schmidle.
46. *Apiocystis Brauniana* Näg.
47. *Tetraspora lubrica* (Roth) Ag.
48. *Staurogenia rectangularis* (Näg.) A. Braun.
49. *Geminella interrupta* (Turp.) Lagerheim.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

4. Unterfam. Dictyosphaerieae.

50. *Dictyosphaerium pulchellum* Wood.

5. Unterfam. Euglenidae.

51. *Astasia haematodes* Ehrenb.
52. *Euglena viridis* Ehrenb.
53. „ *acus* Ehrenb.
54. „ *pyrum* (Ehrenb.) Schmitz.
55. *Phacus pleuronectes* Duj.
56. „ *longicauda* Duj.
57. *Trachelomonas volvocina* Ehrenb.
58. „ *hispida* Stein.
59. „ *lagenella* Stein.

4. Ord. Conjugatae.

1. Fam. Zygnemaceae.

60. *Mougeotia genuflexa* (Dillw.) Ag.
61. *Zygnema pectinatum* (Vauch.) Ag.
62. *Spirogyra porticalis* (Müll.) Cleve.
63. „ *varians* (Hass.) Kütz.
64. „ *decimina* (Müll.) Kütz.
65. „ *majuscula* Kütz.
66. „ *crassa* Kütz.
67. „ *inflata* (Vauch.) Rabenh.
68. „ *Grevilleana* (Hass.) Kütz.
69. „ *laxa* Kütz.

2. Fam. Desmidiaceae.

70. *Closterium acerosum* (Schrank) Ehrenb.
71. „ *Lunula* (Müll.) Nitzsch.
72. „ *moniliferum* (Bory) Ehrenb.
73. *Cosmarium Meneghini* Bréb.
74. „ *Botrytis* (Bory) Menegh.
75. *Staurastrum orbiculare* (Ehrenb.) Ralfs.
76. „ *gracile* Ralfs.

IV. Kl. Phycochromaceae.

1. Ord. Coccogoneae.

1. Fam. Chroococcaceae.

77. *Merismopedium glaucum* (Ehrenb.) Näg.
var. *fontinale* Hansg.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2. Ord. Hormogoneae.

1. Unterord. Homocysteae.

1. Fam. Oscillariaceae.

78. *Lyngbya rigidula* (Kütz.) Hansg.
79. *Phormidium Retzii* Gomont.
80. „ *inundatum* Kütz.
81. *Oscillatoria limosa* Ag.
82. „ *tenuis* Ag.
83. „ *splendida* Grev.

2. Unterord. Heterocysteae.

1. Fam. Nostocaceae.

84. *Anabaena variabilis* Kütz.
85. *Cylindrospermum catenatum* Ralfs.

V. Kl. Bacillariaceae.

1. Ord. Rhaphideae.

1. Fam. Naviculaceae.

86. *Navicula major* Kütz.
87. „ *viridis* (Nitzsch) Kütz.
88. „ *mesolepta* Ehrenb.
89. „ *oblonga* Kütz.
90. „ *Semen* Ehrenb.
91. „ *radiosa* Kütz.
92. „ *rhynchocephala* Kütz.
93. „ *cryptocephala* Kütz.
94. „ *elliptica* Kütz.
95. „ *cuspidata* Kütz.
96. „ *viridula* Ehrenb.
97. „ *amphisbaena* Bory.
98. „ *inflata* Kütz.
99. *Stauroneis dilatata* Ehrenb.
100. „ *anceps* Ehrenb.
101. *Amphipleura pellucida* (Ehrenb.?) Kütz.
102. *Pleurosigma attenuatum* (Kütz.) W. Sm.

2. Fam. Cymbellaceae.

103. *Cymbella cuspidata* Kütz.
104. „ *lanceolata* (Ehrenb.) Kirchner.
105. „ *cymbiformis* (Kütz.) Breb.
106. „ *Cistula* (Hempr.) Kirchner.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

107. *Amphora ovalis* (Bréb.) Kütz.
108. „ *ovalis* (Bréb.) Kütz.
var. *Pediculus* (Kütz.) V. H.

3. Fam. Gomphonemaceae.

109. *Gomphonema constrictum* Ehrenb.
110. „ *acuminatum* Ehrenb.
111. „ *dichotomum* Kütz.
112. „ *olivaceum* (Lyngb.) Kütz.
113. „ *intricatum* Kütz.
114. „ *parvulum* Kütz.
115. *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun.

4. Fam. Cocconeidaceae.

116. *Cocconeis Pediculus* Ehrenb.

5. Fam. Achnanthaceae.

117. *Achnanthes exilis* Kütz.

2. Ord. Pseudorhaphideae.

1. Fam. Nitzschiaceae.

118. *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch) W. Sm.
119. „ *linearis* (Ag.) W. Sm.
120. „ *acicularis* (Kütz.) W. Sm.

2. Fam. Surirellaceae.

121. *Suriraya biseriata* (Ehrenb.) Bréb.
122. „ *splendens* (Ehrenb.) Kütz.
123. „ *ovalis* Breb.
var. *ovata* (Kütz.) V. H.
124. „ *ovalis* Bréb.
var. *minuta* (Bréb.) V. H.
125. „ *ovalis* Bréb.
var. *pinnata* (W. Sm.) V. H.
126. *Cymatopleura Solea* (Bréb.) W. Sm.
127. *Campylodiscus hibernicus* Ehrenb.

3. Fam. Diatomaceae.

128. *Diatoma vulgare* Bory.
129. „ *elongatum* Ag.
130. *Odontidium mutabile* W. Sm.

4. Fam. Meridionaceae.

131. *Meridion circulare* (Grev.) Ag.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

5. Fam. Fragilariaceae.

131. *Synedra Ulna* (Nitzsch.) Ehrenb.
133. „ *radians* Kütz.
134. „ *capitata* Ehrenb.
135. *Fragilaria virescens* Ralfs.
136. „ *capucina* Desmaz.
137. „ *construens* (Ehrenb.) Grun.

6. Fam. Eunotiaceae.

138. *Cystopleura turgida* (Ehrenb.) Kunze.
139. *Rhopalodia gibba* (Ehrenb.) O. Müller.
140. *Eunotia Arcus* Ehrenb.

3. Ord. Cryptorhaphideae.

1. Fam. Melosiraceae.

141. *Lysigonium varians* (Ag.) De Toni.
142. *Melosira arenaria* Moore.
143. *Cyclotella Meneghiana* Kütz.

V.

Zur Mikrofauna der Sandforter Teiche.

Von Dr. Otto Zacharias (Plön).

Da in der voraufgehenden Abhandlung des Herrn E. Lemmermann mehrfach auch von dem kleinen Gethier die Rede ist, welches zwischen den Algenwatten (und innerhalb derselben) das Wasser der Teiche von Sandfort belebt, so gebe ich im Anschluss an den botanischen Bericht meines Herrn Mitarbeiters ein Verzeichniss derjenigen Mitglieder der mikroskopischen Organismenwelt, die mir bei Durchsicht einer Fangprobe aus dem Hausteich (Teich Nr. 1) bekannt geworden sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Lemmermann Ernst Johann

Artikel/Article: Resultate einer biologischen Untersuchung von Forellenteichen 67-112