Biologische Beobachtungen

an den

Versuchsteichen des Schles. Fischereivereins zu Trachenberg.

Von Dr. Otto Zacharias (Plön).

Als ich im Juni und Juli vorigen Jahres (1896) nach Trachenberg ging, folgte ich einer Anregung Sr. Excellenz des Herrn Fred Grafen v. Frankenberg, welcher mir brieflich den Wunsch ausgesprochen hatte, dass ich im Anschluss an meine Forschungen im Riesengebirge doch auch einmal den Versuchsteichen des schlesischen Fischereivereins einen Besuch abstatten möchte.

Ich kam dieser Aufforderung um so lieber nach, als ich in der zu Trachenberg eingerichteten Versuchsstation, deren Leitung einem Fachzoologen, Dr. E. Walter, unterstellt ist, den wirklichen Anfang zu einem fruchtbringenden Zusammenwirken von Theorie und Praxis sehe. Es war mir selbstverständlich interessant, das Arbeitsfeld meines Herrn Collegen kennen zu lernen und mich über die praktische Anwendung der schon 1893 von mir in Vorschlag gebrachten biologischen Bonitierung¹) von Fischteichen aus eigener Anschauung zu unterrichten.

Ich besichtigte zunächst in Begleitung des Herrn Dr. Walter das ausgedehnte Areal, auf dem die 14 Versuchsteiche gelegen sind. Dasselbe befindet sich links an der von Trachenberg nach Militsch führenden Chaussee und ist vom Bahnhof des erstgenannten Städtchens aus in einer knappen Stunde zu erreichen. Sämmtliche Versuchsteiche sind durch Dammschüttungen im ehemaligen kleinen Kokot-Teiche hergestellt. Die wasserführende Grundfläche des kleinsten dieser Wasserbecken (No. 8) beträgt 10,83 Ar bei einer Tiefe von

¹) Vergl. O. Zacharias: Die mikroskop. Organismenwelt des Süsswassers und ihre Beziehung zur Ernährung der Fische. Jahresber. des Centralfischereivereins f. Schleswig-Holstein 1893. S. 15.

28 cm; die des grössten (No. 13) 47,30 Ar bei einer Tiefe von 42 cm. Dazwischen liegen Teiche von 12, 20, 24 und 39 Ar Fläche, sodass hiermit eine beträchtliche Maunigfaltigkeit in den Grössenverhältnissen gegeben ist. Die von Dr. Walter angestellten Versuche beziehen sich zunächst auf die Melioration des Teichbodens durch Beackerung und Düngung, sowie auf die unmittelbare Zufuhr von Nährstoffen wie Roggenkleie, Cadavermehl und Lupine, die wöchentlich zwei Mal in's Wasser gestreut werden. Von den 14 Teichen waren im vorigen Jahre fünf ausschliesslich mit Karpfenbrut besetzt worden 1); die übrigen neun 2) mit ein- und zweisömmerigen Exemplaren unter Beimischung von Brut; letztere etwa ein Drittel der Gesammtstückzahl betragend.

Die Behandlung der Fischteiche mit Düngemitteln ist zuerst von dem bekannten Karpfenzüchter J. Susta in grossem Maassstabe vorgenommen worden. Derselbe bekleidet das Amt eines Domänendirektors auf den Fürstlich Schwarzenbergischen Besitzungen zu Wittingau in Böhmen und bewirthschaftet dort 330 Teiche, welche zusammen eine Fläche von 5307 ha ausmachen. Ehe Susta die Leitung dieses grossartigen Fischereibetriebes übernahm, betrug der jährliche Ertrag desselben durchschnittlich 3900 Centner. Seitdem hat sich die Produktion immer mehr gesteigert und gegenwärtig liefern die Wittingauer Teiche über 6200 Centner Fische, also fast doppelt so viel als früher.

Solche Erfolge geben nicht blos Stoff zum Nachdenken, sondern sie enthalten auch eine dringende Aufforderung dazu, die von Susta zu so hoher Blüthe gebrachte Teichwirthschaft zu verallgemeinern und womöglich noch zu vervollkommnen. Letzteres kann aber nur unter Mitwirkung der Wissenschaft geschehen; der blossen Empirie werden wir niemals einen nachhaltigen Fortschritt zu verdanken haben.

Susta ging seinerzeit von der ganz rationellen Erwägung aus, dass es zu einer Hebung der Fischproduktion erforderlich sei, auf eine Vermehrung derjenigen Stoffe hinzuwirken, aus welchen der Fisch seinen Körper entweder mittelbar oder unmittelbar aufbaut. Nun zeigte es sich in Betreff des Karpfens, dass derselbe bei an imalischer Nahrung am besten gedeiht und dass er vorwiegend — namentlich während seiner Hauptwachsthumsperiode — von der kleinen Wasserfauna lebt, die in Gestalt von winzigen Krebsen,

¹⁾ Nr. 1, 2, 7, 8 und 12.

²) Nr. 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13 und 14.

Räderthieren und Infusorien in allen unseren Teichen zu finden ist. Diese niederen Organismen nähren sich ihrerseits wieder von pflanzlichen und thierischen Abfallstoffen (Excrementen u. dergl.), welche jahraus jahrein im Schoosse jedes Gewässers selbst erzeugt werden, insofern immer ein Theil von dessen Flora und Fauna dem Absterben, resp. der Zersetzung anheimfällt.

Dazu kam weiter die Beobachtung Susta's, dass Dorfteiche, welche die Abflüsse von Düngerstätten in sich aufnehmen, einen viel reicheren Fischzuwachs zu zeigen pflegen, als andere nicht in dieser Weise dotierte Gewässer. Liefert ein Teich 60 bis 80 Kilogramm Fische für den Hektar, so nennen wir das ein zufriedenstellendes Ergebniss. Es giebt aber Dorfteiche, die mehr als das Doppelte für die gleiche Flächeneinheit erzengen. Susta gedenkt sogar einzelner Fälle, wo in derartigen Teichbecken 200—400 Kilogramm Karpfenzuwachs pro Hektar produciert wurden.

Aus solchen Wahrnehmungen liess sich mit voller Berechtigung der Schluss ziehen, dass diejenigen Dungstoffe, welche dem Landwirth als die werthvollsten gelten, sich auch zur Melioration von Karpfenteichen am besten eignen möchten. Um aber vollständig hierüber in's Klare zu kommen, musste diese Schlussfolgerung noch durch das Experiment erhärtet werden. Susta traf demgemäss Vorkehrung dazu, grosse Mengen von Dünger in eine Anzahl minder ergiebiger Teiche, die für diesen Versuch bestimmt waren, einzuführen. Die Latrinen der Wittingauer Kaserne bildeten die Bezugsquelle für das benöthigte Dungmaterial und letzteres wurde bei voller Wasserspannung in die betreffenden Teiche vertheilt. Das Resultat war ganz überraschend. "Ich wusste wohl" - sagt Susta - "dass die menschlichen Abfälle, welche neben einer bedeutenden Dosis stickstoffhaltiger Bestandtheile auch hinsichtlich der übrigen werthvollen Nährstoffe gehaltreich sind, das Ziel erreichen lassen würden; dass aber der Zuwachs in einem solchen Grade sich steigern könnte, das hatte ich nicht erwartet. "1)

Damit war unwidersprechlich die Nützlichkeit des Düngens für alle minder productiven Teiche erwiesen und gleichzeitig auch die Ursache der erstaunlichen Fruchtbarkeit von sonst nicht weiter cultivierten Dorfteichen klargestellt. Aber es genügt nicht, dass wir das durch die Autorität J. Susta's bezeugt erhalten und nicht mehr im mindesten an der praktischen Nützlichkeit der Teichdüngung

¹) Vergl. J. Susta: Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen, 1888. S. 138.

zweifeln — sondern man muss den Effekt des Sustajschen Verfahrens mit eigenen Augen gesehen haben, um sich einen Begriff von der Wirksamkeit desselben zu bilden.

Dazu bot sich nun in Trachenberg eine ausgezeichnete Gelegenheit dar. Teich No. 14 (30 Ar) war in diesem Frühjahr mit 20 Centnern Latrine gedüngt worden und stand zur Zeit meines ersten Besuchs (Juni) auf der Höhe seiner Fruchtbarkeit. Ein Zug von 1,5 m Länge mit dem feinen Gazenetz, den Dr. Walter in meiner Gegenwart ausführte, lieferte 2 ccm Plankton, woraus sich für den damaligen Zeitpunkt eine Produktion von 64 ccm pro Cubikmeter ergiebt. Nach meinen eigenen Erfahrungen an flachen Gewässern ist das eine ganz ausserordentlich üppige Planktonzeugung, die so leicht nicht übertroffen werden dürfte.

Im Gegensatz zu seinem Nachbar war Teich 13 (47 Ar) beinahe ganz im Urzustande verblieben; die einzige Verbesserung, die er erfahren hatte, bestand darin, dass ¹/₁₆ seiner Bodenfläche abgeschachtet worden war. Hierdurch wurde dieselbe grösstentheils von dem Wurzelwerk der groben Wasserflora befreit, aber nur in der angegebenen geringen Ausdehnung, die eigentlich kaum in Betracht kommt. Dieser fast völlig roh gelassene Versuchsteich ergab nun für den gleichen Netzzug von 1,5 m blos 0,96 ccm Plankton; d. h. etwa 31 ccm für den Cubikmeter Wasser. Hierdurch wird ziffernmässig und auf's schlagendste die Zweckmässigkeit einer reichlichen Düngung festgestellt, denn der Unterschied in der Planktonproduktion beträgt hier mehr als 100 Procent. Die Vorführung dieser gewaltigen Differenz sollte niemals verabsäumt werden, wenn sich Fischereinteressenten in grösserer Anzahl zu einer Besichtigung der Versuchsteiche in Trachenberg zusammenfinden, vorausgesetzt natürlich, dass der geeignete Zeitpunkt für eine solche Demonstration noch nicht vorüber ist. Denn wenn die jungen Fischchen erst 4 bis 6 Wochen lang sich ausschliesslich auf Kosten des Planktons ernährt haben, dann zeigt die Quantität desselben eine recht erhebliche Abnahme. Davon konnte ich mich selbst auf's Bündigste überzeugen, als ich gegen Ende Juli zum zweiten Male nach Trachenberg kam und bei dieser Gelegenheit den 13. und 14. Versuchsteich abermals betreffs ihrer Planktonmenge prüfte. Ersteren fand ich nun (24. Juli) schon so leer gefressen, dass ich seinen sehr geringen Nahrungsgehalt garnicht mit Sicherheit zu ermitteln vermochte. Er dürfte aber keinesfalls mehr als 3-5 ccm pro Cubikmeter Wasser betragen haben. Auch im 14. Teiche war die Planktonquantität beträchtlich zurückgegangen; ich fand dort nur noch 10,7 ccm pro

Cubikmeter vor. In den zwischenliegenden 4 Wochen hatten also die Fische sehr gründlich mit der vorher so reich entwickelten Mikrofauna aufgeräumt.

Im Anschluss hieran theile ich das Ergebniss einer quantitativen Untersuchung sämmtlicher 14 Versuchsbecken mit, die von mir und meinem Ploener Institutsdiener L. Wilken am 23. und 24. Juli d. J. auf Grund von möglichst sorgfältig ausgeführten Vertikalfängen vorgenommen wurde. Den näheren Ausweis über die damals festgestellten Planktonmengen giebt die nachstehende kleine Tabelle.

Planktonstand der Versuchsteiche am 24. Juli 1896.

Teich.	Pro Cubikm.
	1
I.	21,0 ccm
II.	8,0 ,,
III.	4,8 ,,
IV.	32,0 ,,
V.	3,8 ,,
VI.	16,0 ,,
VII.	10,7 ,,
VIII.	12,8 ,,
IX.	8,0 ,,
Х.	12,8 ,,
XI.	19,2 ,,
XII.	48,0 ,,
XIII.	_
XIV.	10,7 ,,

Diese Tabelle lehrt uns, dass die Planktonquantität in den verschiedenen Versuchsteichen zur nämlichen Zeit eine sehr verschiedene sein kann, ohne dass man berechtigt wäre, hieraus einen Schluss auf die mehr oder minder grosse Fruchtbarkeit der einzelnen Becken zu ziehen. Um letzteres thun zu können, müsste man während des Sommers wenigstens 2 Mal im Monat die Planktonquantität eines jeden Teiches feststellen, sodass auf diese Weise die Maxima und Minima der ganzen Production bekannt würden. Erst dann wären wir in den Stand gesetzt, den biologischen Character jedes einzelnen Versuchsteiches, den derselbe bei einer bestimmten Behandlung annimmt.

richtig zu beurtheilen. Aus einer einmaligen Messung lässt sich herzlich wenig entnehmen; eine solche kann sogar zu völlig irrthümlichen Schlussfolgerungen verleiten. Wüssten wir z. B. nicht, dass Teich Nr. 14 am Ende des Monats Juni das ganz enorm reichliche Plankton-Quantum von 64 ccm (pro Cubikm.) ergeben hatte, so würden wir aus dem Befunde vom 24. Juli (10,7 ccm) den ausgezeichneten Effekt der Latrinendüngung nicht haben diagnosticieren können.

Es ist also unbedingt nothwendig, dass die Trachenberger Versuchsteiche einer fortgesetzten und genauen Controlle in quantitativer Hinsicht unterworfen werden, wenn wir zu einem sicheren Urtheile über den Erfolg der verschiedenen Behandlungsmethoden, denen dieselben unterworfen werden, gelangen wollen. Ob dem Stationsleiter Dr. Walter neben seinen mannigfaltigen andern Geschäften für eine derartige Untersuchung, die monatlich — wie schon gesagt — wenigstens 2 Mal ausgeführt werden müsste, Zeit übrig bleibt — das wage ich meinerseits nicht zu beurtheilen. Ich kann nur dringend dazu rathen, diese quantitative Controlle in Angriff zu nehmen, weil wir erst dadurch Einsicht in die Gesetzmässigkeit der Planktonproduktion und in die mehr oder minder grosse Abhängigkeit derselben von äussern Bedingungen zu gewinnen im Stande sind.

Ein weiteres Bedürfniss wäre die Einrichtung einiger Teiche, in denen ausschliesslich Plankton gezüchtet wird. In solchen Wasserbecken würde die periodische Zu- und Abnahme des Gesammtquantums der mikroskopischen Fauna noch weit besser zu controllieren sein, als in Teichen mit Brutbesatz, weil ja in letzterem Falle vollständig unbekannt bleibt, wie gross die Planktonmenge ist, welche Tag für Tag von den Fischchen weggefressen wird.

Solche Plankton-Zuchtteiche könnten auch dazu dienen, die wichtige Frage zu lösen, ob die in's Wasser eingeführten Futterstoffe (Fleischmehl, Lupine u. drgl.), mit welchen eine direkte Ernährung der Fische beabsichtigt wird, diesen Zweck wirklich erfüllen, oder ob deren Rolle nicht vielmehr darin besteht, in der Art wie die Düngemittel zu wirken und zunächst eine Vermehrung des Teichplanktons herbeizuführen. Diese würde dann freilich auch den Fischen zu Gute kommen, aber wir haben doch ein Interesse daran, zu wissen: auf welche Weise das Ziel, welches wir erstreben, erreicht wird. Auf der Erlangung einer solchen Kenntniss beruht ja gerade der Unterschied zwischen wissenschaftlicher und praktischer Erfahrung. Durch letztere erhalten wir bloss Kenntniss davon, dass

unter gewissen Bedingungen ein bestimmter Erfolg eintritt, wogegen uns die Wissenschaft darüber belehrt, durch welche speciellen Ursachen das Endergebniss herbeigeführt wird.

Auf dem Gebiete der Teichwirthschaft hätte man längst mit der Ausführung wissenschaftlicher Special-Untersuchungen beginnen sollen. Mit dieser Ansicht stehe ich keineswegs allein, sondern auch Dr. A. Seligo, der als Seenforscher wohlbekannte Geschäftsführer des westpreussischen Fischereivereins, hat unlängst derselben Meinung Ausdruck gegeben. 1) Das Versäumte kann nun freilich nicht mehr nachgeholt werden; aber wir müssen wenigstens jetzt thun, was in unsern Kräften steht. Schlesien ist allen andern Provinzen mit leuchtendem Beispiele vorangegangen, indem der dortige Fischereiverein die Initiative zur Begründung einer teichwirthschaftl. Versuchsstation ergriffen hat, welche zu gründlichen biologischen Forschungen über den Karpfen und dessen Nährfauna dienen soll. Durchlaucht dem Fürsten v. Hatzfeldt gebührt allgemeinste Anerkennung dafür, dass er dieses Unternehmen von Anfang an durch seine Autorität gefördert und in Gemeinschaft mit andern hohen Herren der Provinz auch materiell gesichert hat. Man darf nun aber nicht glauben, dass die Specialforschung alle Probleme der Teichwirthschaft in kürzester Frist und mit einem Schlage zu lösen vermag. Die Süsswasserbiologie ist eine völlig neue Disciplin und als solche muss sie für manche ihrer Aufstellungen noch festere Grundlagen suchen. Aber dies ist nur im weiteren Verfolge der Forschungen selbst möglich und eben desshalb muss man mit diesem noch in der Entwickelung begriffenen Wissenschaftszweige Geduld haben. In manchen teichwirthschaftlichen Kreisen knüpft man überschwängliche Hoffnungen an die Mitwirkung der Gelehrten im Fischereiwesen. "Es fehlt wenig daran", sagt der bekannte Inspector C. Nicklas (München) mit ebensoviel Recht wie gutem Humor, "dass man von den Naturforschern verlangt, sie sollen dafür sorgen, dass die Karpfen gleich als Marktwaare zur Welt kommen". Solche Hoffnungen müssen selbstverständlich getäuscht werden. Aber es unterliegt keinem Zweifel, dass wir durch das Studium des Planktons und seiner Beziehungen zur Ernährung der Fischfauna im Jugendzustande einen viel tiefern Einblick in den Naturhaushalt der Gewässer gewinnen werden, als er uns bisher durch die rein praktische Ausübung der teichwirthschaftlichen Berufsthätigkeit zu Theil werden konnte. Ich erinnere hierbei nur an den von Dr. Walter

¹⁾ Deutsche Fischereizeitung Nr. 19, 1896. S. 339.

erbrachten ziffermässigen Nachweis¹) einer strengen Proportionalität zwischen Planktonmenge und Zuwachsgrösse in Brutstreckteichen, sowie an den gleichfalls von Dr. Walter aufgestellten Satz, dass die Menge des in stagnierenden Karpfenteichen vorhandenen thierischen Planktons direkt proportional sei der Menge der in dem Teiche überhaupt vorhandenen Karpfennahrung.²)

Ist die Allgemeingültigkeit dieses Satzes auch noch nicht vollständig erwiesen, so wird damit doch recht klar und scharf die Richtung bezeichnet, in der wir unsere Forschungen fortsetzen müssen, um eine annähernd richtige Bonitierung von Fischteichen ausführen zu können. Zur Zeit besitzen wir leider noch keine exakte Methode, um die Menge der zwischen und auf den Wasserpflanzen lebenden Thiere, sowie die im Grundschlamme sich aufhaltenden animalischen Wesen mit derselben Genauigkeit zu bestimmen, wie dies hinsichtlich der im Plankton verkörperten freischwebenden Kleinfauna der Fall ist. Aber wir werden zweifellos noch dahin kommen. diese Lücke in unserem Wissen und Können auszufüllen. Man möge sich zunächst nur über den wirklich guten Anfang freuen, der in Plön sowohl wie in Trachenberg mit dem eingehenden Studium dieser schwierigen biologischen Fragen gemacht worden ist, - Fragen, die bis vor Kurzem in den Lehrbüchern der Fischerei überhaupt nicht berührt wurden, jetzt aber in den Vordergrund des fachmännischen Interesses gerückt sind. Aller Anfang ist eben schwer. Die Hauptlehren einer rationellen Wasserbewirthschaftung werden voraussichtlich erst nach Jahren und Jahrzehnten so bündig formuliert werden können, dass sie der einfache praktische Fischer und Teichwirth für seine Zwecke verwerthen kann. Dass aber diese Zeit für die Wassercultur ebenso sicher herankommen wird, wie für den Landbau, der jetzt in allen seinen Zweigen wissenschaftlich fundamentiert ist, das muss nach den Fortschritten, die wir schon in wenigen Jahren auf dem Gebiete der Süsswasserbiologie gemacht haben, mit Sicherheit angenommen werden.

Ich gehe nunmehr dazu über, in Betreff der Mikrofauna, die in den Trachenberger Versuchsteichen vorhanden ist, spezielleren Aufschluss zu geben. Dieselbe ist von mir mit möglichster Genauig-

Berichte a. d. biolog. Station z. Plön V.

¹) Dr. E. Walter: Ein Versuch, die teichwirthschaftl. Station in Trachenberg für die Praxis nutzbar zu machen. Zeitschr. f. Fischerei, IV. Jahrg. 1896.

²) Ueber der Möglichkeit einer biolog. Bonitierung von Teichen. (Vortrag.) München 1895.

keit insoweit festgestellt worden, als sie durch das Planktonnetz und mittels des Gazekäschers erbeutet werden konnte. Die Bestimmung der einzelnen Arten wurde grösstentheils erst später in Plön vorgenommen, weil zu einer solchen Arbeit unterwegs die erforderlichen litterarischen Hilfsmittel fehlten. Das nachstehend mitgetheilte Verzeichniss kann natürlich nur ein Durchschnittsbild von der Thierwelt der Versuchsteiche liefern, weil ich hauptsächlich bloss Fänge aus den Monaten Juni und Juli zu untersuchen in der Lage war. Immerhin aber dürfte meine Liste die für die Ernährung der Karpfenbrut besonders in Betracht kommenden Spezies in annähernder Vollständigkeit enthalten. Da es sich hierbei um lauter schon bekannte Gattungen und Arten handelt, so habe ich auf die Beigabe von Abbildungen verzichtet.

Fauna der Trachenberger Versuchsteiche.

Protozoa (Urthiere):

Arcella vulgaris Ehrb.

- discoides Ehrb.
- dentata Ehrb., IV. VIII.

Difflugia pyriformis Perty

- acuminata Ehrb.
- urceolata Cart.
- corona Wallich

Centropyxis aculeata Stein

Acanthocystis turfacea Cart., II.

Euglena viridis Ehrb.

Phacus pleuronectes O. F. M.

Colacium vesiculosum Ehrb.

- arbusculum Stein, XIV.
- * Dinobryon sertularia Ehrb. (und Varietäten), I. II. VIII. X. XIII. XIV.
- * Dinobryon stipitatum Stein
- * Dinobryon elongatum Imhof.
- * Mallomonas acaroides Zach. IX.
- * Pandorina morum Ehrb.
- * Eudorina elegans Ehrb.
- * Volvox globator Ehrb.
- * minor (aureus) Stein
- * Ceratium tetraceros Schrank, II.
 - cornutum Ehrb., XIII.

Stentor niger Ehrb., III.

Rotatoria (Räderthiere):

- * Conochilus volvox Ehrb. Rotifer vulgaris Ehrb.
- * Asplanchna priodonta Gosse, II. VI. XII. XIV.
 - Brightwelli Gosse, VII.
- * Polyarthra platyptera Ehrb.
- * Synchaeta pectinata Ehrb.

Mastigocerca carinata Ehrb., VIII.

Salpina macracantha Gosse, VIII.

Euchlanis dilatata Ehrb.

- triquetra Ehrb.

Cathypna luna Ehrb., VI.

Monostyla cornuta Ehrb., VI. VIII.

Pterodina patina Ehrb., VII. VIII. XI.

Brachionus militaris Ehrb., I. VII. IX. X. XI. XIII. XIV.

Brachionus bakeri Ehrb., III. VI. VIII.

- * Anuraea stipitata Ehrb.
- * cochlearis Ehrb.
- * aculeata Ehrb.

Turbellaria (Strudelwürmer):

Stenostoma leucops O. Sch., VII.

Microstoma lineare Oerst., IX.

Mesostoma productum O. Sch., I.—XII.

Bothromesostoma personatum O. Sch., XII.

Annelides (Gliederwürmer):

Nais (Stylaria) proboscidea O. F. M.

Crustacea (Krebse):

Sida crystallina O. F. M., II. III. IV.

- * Daphnella brachyura Liév.
- * Daphnia longispina Leydig. Simocephalus vetulus O. F. M. Scapholeberis mucronata O. F. M.
- * Ceriodaphnia pulchella G. O. Sars.
- * Bosmina longirostris O. F. M.
- * cornuta Jur.

Acroperus leucocephalus Koch.

Chydorus sphaericus O. F. M.

Polyphemus pediculus de Geer, II. III. IV. VII. IX. XI. XIII.

- * Leptodora hyalina Lilljeb., VI.
- * Cyclops oithonoides G. O. Sars
- * strenuus Fischer
 - gracilis Lilljeb.

Diaptomus coeruleus Fischer

* Heterocope saliens Lilljeb., VII.

Cathocamptus staphylinus Jur.

Hydrachnidae (Wassermilben):

Hydrochoreutes Krameri Piersig Curvipes nodatus O. F. M.

- rufus Koch.
- carneus Koch.
- circularis Piers.
- conglobatus Koch
- fuscatus Herm.

Piona ornata Koch.

Limnesia maculata O. F. M.

— histrionica Herm.

Eylais extendens O. F. M.

Arrenurus maculator O. F. M.

Insecta (Kerbthiere): Species von Chironomus, Culex, Ephemera und Corethra im Larvenzustande.

Bryozoa (Moosthierchen):

Plumatella fungosa Pallas (Statoblasten).

Das sind rund 80 Species: darunter 24 Protozoen, 18 Räderthiere, ebensoviel Krebse und 12 Wassermilben. Wenn gewisse Species nur in einzelnen Versuchsteichen vorkamen, so habe ich den betreffenden Fundort näher bezeichnet. Darauf beziehen sich die hinter den Namen gesetzten römischen Ziffern in obigem Verzeichniss. 26 von diesen 80 Organismen sind als ächte Planktonwesen zu betrachten, weil dieselben auch massenhaft in grösseren Seen vorkommen und keineswegs bloss auf kleine, seichte Wasserbecken beschränkt sind. Ich habe dieselben in meiner Liste

durch Beifügung eines Sternchens kenntlich gemacht. Die übrigen Species sind typische Teichbewohner, deren Vorkommen für mässig tiefe und warme Gewässer charakteristisch ist, sodass sie — mit wenigen Ausnahmen — allerwärts gefunden werden können, wo Wasser in der Form von Gräben, Tümpeln oder Fischteichen aufgestaut ist.

Besonders bemerkenswerth in biologischer Hinsicht sind zwei Ergebnisse, die sich bei unserer Durchforschung der Versuchsteiche herausgestellt haben. Das eine davon betrifft die Anwesenheit von Leptodora hyalina, einer exquisit planktonischen Krebsform, im 6. Teiche, dessen durchschnittliche Tiefe nur 40 cm beträgt. Im Allgemeinen pflegt diese grösste Species der limnetischen Cruster lediglich in ausgedehnteren und tiefen Seebecken vorzukommen. Dort in Trachenberg bevölkert sie aber ausnahmsweise einen kleinen, flachen Teich, dessen Areal nicht mehr als 35 Ar umfasst. Dabei sind die von dorther stammenden Exemplare von sehr beträchtlicher Grösse, woraus geschlossen werden darf, dass Versuchsteich Nr. 6 alle Lebensansprüche der Leptodora zu befriedigen im Stande ist. Wir würden wohl hundert ähnlich situierte Teiche abfischen können, ohne jemals diese Krebsspecies anzutreffen; hier hat sie nun aber ein ihr zusagendes Asyl gefunden, worin sie auf's Beste gedeiht. Das ist ein Fall, der registriert zu werden verdient. Er lehrt uns, dass unter besonders günstigen Umständen auch ganz flache Teiche Planktonformen zu beherbergen vermögen, die sonst als vorzugsweise tiefenliebend bekannt sind.

Nicht minder überraschend, wie das soeben gemeldete Faktum, ist das Vorkommen von Heterocope saliens Lilljeb im 7. Versuchsteiche. Bisher gab es in Deutschland nur zwei Fundstätten für diesen seltenen Krebs: den Chiemsee in Oberbayern und den Titisee im Schwarzwalde. 1) Heterocope saliens ist einer der schönsten und grössten Vertreter der Crustaceensippe. Sie hat eine Länge von etwa 3 Millimetern; man kann dieselbe also schon bei Lupenvergrösserung recht bequem betrachten. Das Kopfbruststück der Trachenberger Exemplare ist von grünlichgelber Färbung, der Hinterleib zeigt einen röthlich-gelben Ton; die sechs äussersten Glieder der beiden grossen Ruderfühler besitzen ein scharlachrothes Colorit und sämmtliche Schwimmfüsse sind blau gefärbt. Bei

¹ Vergl. O. Schmeil: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden. III. Theil, 1896. S. 94. — Neuerdings hat W. Hartwig (Berlin) Heterocope saliens merkwürdigerweise auch in einem Wiesengraben bei Charlottenburg entdeckt. (Laut briefl. Mittheilung.)

Individuen, welche in Spiritus oder Formol aufbewahrt werden, verschwindet dieser Farbenschmuck allerdings sehr bald. An lebenden Exemplaren tritt er aber auf's Frappanteste hervor und Heterocope saliens lässt sich in dieser Beziehung den schönsten Meerescopepoden an die Seite stellen. Unter den übrigen Ruderkrebsen des Süsswassers ist keiner, der mit ihr auch nur annähernd in diesem Punkte zu concurrieren vermöchte.

Ich muss hervorheben, dass Herr Dr. E. Walter die zwei oben gemeldeten Funde schon vor Beginn meiner Untersuchung selbst gemacht hatte; es gebührt ihm also hinsichtlich derselben die Ehre der Priorität.

Wie sich aus zahlreichen Magen- und Darminhaltsdurchmusterungen ergiebt, die ich bei Fischen von verschiedenen Altersstufen angestellt habe, 1) kommen als hauptsächlichstes Naturfutter für die junge Brut und auch noch für die Jährlinge vorwiegend bloss die kleinen Crustaceen und Insektenlarven in Betracht; allenfalls auch noch die Räderthiere, wenn sie in grösserer Massenhaftigkeit auftreten.

Diese drei Gruppen von Organismen nähren sich ihrerseits wieder von einzelligen, winzigen Algen und gewissen Protozoen, sodass sie durch Bewirkung eines lebhaften Umsatzes von pflanzlicher Substanz in thierische für den Stoffkreislauf in den Fischgewässern von hervorragender Bedeutung sind. Eben desshalb handelt es sich auch bei der biologischen Bonitierung von Teichen und Seen in erster Linie um Feststellung der Mengeuverhältnisse gerade dieser Organismen. Ihr zahlreiches Vorhandensein legt jedoch nicht bloss ein direktes Zeugniss für die Nährkraft des betreffenden Gewässers in fischereiwirthschaftlicher Hinsicht ab, sondern es weist eine üppige Entwicklung thierischen Planktons, wenn sie spontan, (d. h. ohne Anwendung künstlicher Mittel) eintritt, gleichzeitig auch auf das Vorhandensein von reichlicher "Urnahrung" hin. Hierunter hat man alle diejenigen niedern Lebewesen zu verstehen, welche entweder notorisch pflanzlicher Natur sind (Algen), oder sich doch ganz nach Art der Pflanzen (holophytisch) ernähren, während ihre systematische Stellung noch zweifelhaft bleibt. In Teichen mit viel Urnahrung findet man aber fast immer auch zahlreiche nicht-planktonische Crustaceen, Kerbthierarten, Würmer und Mollusken, sodass

¹ Vergl. Otto Zacharias: Die natürliche Nahrung der jungen Wildfische in Binnenseen. Plöner "Orientirungsblätter für Teichwirthe und Fischzüchter." I. Heft, 1896.

wir mit grosser Wahrscheinlichkeit aus der Planktonquantität einen Rückschluss auf denjenigen Theil der Teichfauna machen können, welcher der direkten Messung unzugänglich ist. Aber vollkommen sicher ist dieses Schlussverfahren noch nicht. Wir werden jedoch durch weitere Forschungen Anhaltspunkte dafür erlangen, bis zu welchem Grade und unter welchen besonderen Umständen es Berechtigung hat.

Zur nichtplanktonischen Fauna der Versuchsteiche gehören auch einige kleine Strudelwürmer, von denen namentlich das langgestreckte Mesostoma productum allgemeinere Verbreitung zeigt. Bothromesostoma personatum war nur im 12. Teiche vorkömmlich.

Die Liste der Wassermilben (Hydrachnidae) weist 12 Species auf. Herr Dr. Piersig, ein ausgezeichneter Kenner dieser Acarinen-Gruppe, hat die Liebenswürdigkeit gehabt, das von mir gesammelte Material zu bestimmen. Nach seiner Meinung stellen aber die aufgezählten 12 Arten bloss einen Bruchtheil des Hydrachniden-Bestandes der Versuchsteiche dar. Bei einer speciell auf die Habhaftwerdung dieser zierlichen Wesen gerichteten Excursion, dürfte sich vielleicht die doppelte Anzahl aus den bezüglichen Wasserbecken ergeben.

Was die Copepoden anbelangt, so ist der in allen Versuchsteichen vorkommende Diaptomus eine sehr gewöhnliche und fast überall in flachen Gewässern auftretende Species, nämlich Diapt. coeruleus Fischer. Die Cyclopiden sind namentlich durch den schlanken Cycl. oithonoides, den weit verbreiteten Cyclops strenuus und den selteneren Cyclops gracilis Sars repräsentirt. Die Identificierung dieser letzteren Art, die mir bislang unbekannt geblieben war, habe ich Herrn Dr. O. Schmeil in Magdeburg, dem erfahrensten Kenner der deutschen Copepodenfauna, zu verdanken.

An Protozoen oder Urthieren konnten 24 Species festgestellt werden. Die meisten davon sind kosmopolitische Formen,
die überall vorkommen, wo ihre Lebensbedingungen realisiert sind.
Auffallend war der Mangel an bewimperten Infusorien (Ciliaten) in
den Versuchsteichen zu der Zeit, wo ich meine Untersuchungen dort
anstellte. Ich erinnere mich, bloss einen einzigen Vertreter dieser
Protozoen-Gruppe, das sich warze Trompetenthierchen (Stentor
niger), in zwei Exemplaren erbeutet zu haben. Nach meinen Aufzeichnungen war diese Art nur im Plankton des 3. Versuchsteichs
enthalten.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass durch die aufgezählten 80 Species bloss diejenige Fauna der Versuchsteiche repräsentiert wird,

welche sich durch einen grösseren Individuenreichthum vor der übrigen auszeichnet. Länger ausgedehnte Forschungen würden uns zweifellos noch mit einer Menge von Arten bekannt machen, die in dem mitgetheilten Verzeichnisse fehlen. Dies gilt insbesondere auch von den in der Uferzone und am Grunde lebenden Thieren, weil dieselben durch ihre grössere Verborgenheit wirksamer vor der Auffischung mit dem Hand- oder Gazewurfnetz geschützt sind. Immerhin aber dürfte durch unsere Liste die hauptsächlichste Bewohnerschaft der Versuchsteiche und namentlich die Zusammensetzung der dort vorkömmlichen Planktonfauna festgestellt sein.

Zur Illustration der Mengenverhältnisse, welche die letztere darzubieten vermag, möchte ich noch eine Mittheilung über das-Maximalgewicht des in einem Teiche enthaltenen Planktons machen. Nach meiner Ermittelung wiegt der Cubikcentimeter Crustaceenplankton (wie er sich im Messglase absetzt) 344 Milligramm. Wenn nun der 14. Versuchsteich am 14. Juli v. J. im Raummeter 64 solcher Einheiten enthielt, so entspricht das einer Gewichtsmenge von 21 Gramm. Der Wasserinhalt des betreffenden Beckens beträgt 1668 Cubikmeter. Aus beiden Daten lässt sich die Quantität der zu jener Zeit im 14. Versuchsteiche vorhandenen planktonischen Krebsthiere und der ihnen beigemischten Insekteularven auf 35 Kilogramm berechnen. Dieses Resultat giebt uns einen ungefähren Begriff von der bedeutenden Nahrungsmenge, die in der Form von so winzigen Organismen freischwebend im Wasser vorhanden sein kann. Niemand würde sie in dieser Höhe abgeschätzt haben, da uns der blosse Augenschein ein fast völlig klares Wasser zeigt, gleichviel ob wir in einen planktonreichen oder planktonarmen Teich vom Ufer aus hineinblicken. Ein sehr grosser See, wie der Plöner ist, enthält zu manchen Zeiten viele Tausend Centner Plankton, wobei man allerdings in Anschlag zu bringen hat, dass es sich dort um ein Wasserbecken handelt, dessen Fläche über 30 Quadratkilometer sich hinbreitet.

Zum Zwecke einer Vergleichung der in den Versuchsteichen gewonnenen Resultate habe ich auch noch Material aus verschiedenen grösseren Teichen untersucht, so zunächst aus dem Elendsteiche bei Radziunz. Ich fand hier aber keinen auffallenden Unterschied vor. Dieser Teich enthielt ganz dieselben Crustaceen, Räderthiere und Protozoen, die ich bereits in Trachenberg beobachtet hatte. Nur einen grösseren Diatomeenreichthum be-

sass er; namentlich enthielt er die langen Bänder einer Fragilaria-Species und Melosira varians in erstaunlichen Mengen. Die gleiche Erfahrung machte ich an den reichsgräflich-schaffgottsch'chen Karpfenteichen, die zwischen Giersdorf und Bad Warmbrunn gelegen sind. Dass einzelne Protozoen und Räderthiere hier vorkamen, die ich in Trachenberg nicht zu constatieren vermocht hatte, ist nicht weiter von Belang. Das Bild einer typischen Teichfauna, welches mir auch hier entgegentrat, wurde dadurch nicht wesentlich verändert. Ich untersuchte den Marktstrassenteich, den Röhrteich und den Schallerteich bei Giersdorf; später auch noch den Auenteich bei Hermsdorf (u. K.)

Auf meine Bitte sandte mir Herr Rittergutsbesitzer E. Kühn auch Material aus den Göllschauer Teichen, die mich ganz besonders interessirten, weil mir die überaus günstigen Zuwachsverhältnisse, die dieselben aufweisen, bekannt waren. Uebertreffen doch diese Teiche die von Trachenberg um etwa das 21/2 fache, sowohl was das Plankton, als auch was den Zuwachs betrifft. Aber auch das Göllschauer Material zeigte mir dieselbe Zusammensetzung der Crustaceenfauna aus Diaptomus coeruleus, Cyclops strenuus, Ceriodaphnia pulchella, Daphnia longispina und Bosmina longirostris, die mir schon in anderen schlesischen Karpfenteichen begegnet war. Ich untersuchte in dieser Beziehung den Lischke, den Gottschling, den Schellendorf und auch den Hinterteich. In einem auffälligen Punkte aber unterschied sich das aus diesen Teichen mir vorliegende Material von allem anderen, was ich bis dahin untersucht hatte. Es enthielt nämlich eine geradezu erstaunliche Anzahl Larven der gemeinen Stechmücke (Culex pipiens), die nach meiner Schätzung etwa ein Viertel der Gesammtnahrungsmenge ausmachten. Diese Larven sind 12 Millimeter lang, haben einen grossen Kopf, ein massiges Bruststück und einen sehr beweglichen Hinterleib, mit Hilfe dessen sie sich im Wasser sehr gewandt fortschnellen. Für einen mässig grossen Fisch ist eine solche Larve ein ebenso beträchtlicher wie nahrhafter Bissen. Durch die ungeheure Menge dieser Larven in den Göllschauer Teichen erhält das Plankton derselben einen für die Fischernährung höchst werthvollen Zusatz, der einer Prämie gleich zu erachten wäre, wenn er jahraus jahrein in dieser Massenhaftigkeit sich entwickeln sollte. Es war mir nun von Interesse zu wissen, von was wohl die Göllschauer Mückenlarven sich der Hauptsache nach ernährten, zumal da der Darm aller Exemplare, die ich untersuchte, sehr stark angefüllt war. Ich secierte etwa ein Dutzend davon und nahm eine Besichtigung der von ihnen aufgenommenen Nahrung vor. Zu meiner Ueberraschung bestand dieselbe fast lediglich aus Euglena viridis, namentlich aus eingekapselten Individuen dieser allbekannten Flagellatenspecies. Wir lernen also in der Larve von Culex pipiens ein Mitglied der Teichfauna kennen, welches die anderweitig nicht sonderlich begehrten grünen Geisselinfusorien mit Vorliebe verzehrt und sie in werthvolles Fischfutter umwandelt, indem sie ihren eigenen muskulösen und fettreichen Körper daraus aufbaut. An einzelnen Mückenlarven, die ich im Jahre 1886 zu histologischen Zwecken untersuchte, habe ich die nämliche Beobachtung gemacht. Danach scheinen diese Thiere Euglenenfresser par excellence zu sein - ein Umstand, der um so wichtiger ist, als die meisten Teichbewohner jene oft in riesiger Menge auftretenden Infusorien verschmähen, so lange sich ihnen noch andere Nahrung darbietet 1). Bei unserer noch recht geringen Kenntniss des Umsatzes der in den verschiedenen Protozoen aufgespeicherten Nahrung in die Leibessubstanz der höher organisierten Wasserthiere, dürfte obige Mittheilung über den Darminhalt der Göllschauer Mückenlarven von ganz allgemeinem Interesse sein.

Susta hat übrigens längst den Werth der Mückenlarven als Fischnahrung erkannt. Er nennt sie "einen wahren Schatz für die Karpfen" und fügt mahnend hinzu, dass sie dies auch für den Teichwirth sein sollten, der sie hegen und pflegen müsse. Auf vollen 7 Druckseiten singt er diesen Larven ein Loblied und das mit vollem Recht, weil eine einzige derselben mehr an natürlichen Futterstoffen enthält, als 50 bis 100 Krebschen zusammen genommen. Susta empfiehlt auch mancherlei Mittel, wie man die Mückenschwärme an stehende Gewässer fesseln könne und giebt Gründe für die vielfach zu beobachtende Thatsache an, dass die Mücken solche Teiche, in denen die grobe Wasserflora vorherrscht, meiden. Das Alles verdient mit Aufmerksamkeit gelesen und beherzigt zu werden.2) Herr Rittergutsbesitzer Kühn hat sich entweder diese Susta'schen Rathschläge in ganz hervorragendem Maasse zu Nutze gemacht, oder seine Teiche erfüllen von Haus aus alle die Bedingungen, welche zum Zwecke einer ausgiebigen Mückenzucht erfüllt sein müssen.

Als eine zoologische Besonderheit der Göllschauer Teiche möchte ich noch anführen, dass ich im Plankton der sechs grösseren

¹ Hierzu stimmt eine Beobachtung von Dr. Walter, welcher fand, dass die in frisch bespannten Teichen früher als die übrige Nährfauna auftretenden Englenen in Ermangelung besseren Futters auch von der ganz jungen Karpfenbrut verzehrt werden.

² Vergl. Susta: Ernährung der Karpfens etc. S. 75-81.

davon das sonst gar nicht häufige Räderthier Pedalion mir um in bedeutender Anzahl vorgefunden habe. Dieses Rotatorium ist für den Forscher dadurch merkwürdig, dass es Bewegungswerkzeuge von so hoher Ausbildung besitzt, wie wir sie in der Thierreihe erst wieder bei den Arthropoden antreffen.

Auch Herr E. v. Schrader (Besitzer des Rittergutes Sunder bei Winsen in Hannover) hatte die Güte mir Planktonproben aus seinen Karpfenteichen zu übersenden. Ich constatierte aber in diesem Falle gleichfalls nur die gewöhnlichen Mitglieder der Fauna flacher Gewässer. Der zahlreich dort vorkommende Diaptomus war jedoch nicht der hellblaue (coeruleus), wie in Schlesien, sondern eine ganz davon verschiedene Art; nämlich graciloides Lilljeborg.

verschiedene Art; nämlich graciloides Lilljeborg.

Dieselben allgemeinen Verhältnisse der Fauna wie die Teiche von Sunder boten auch diejenigen des Herrn Rittergutsbesitzers F. Schirmer (Neuhaus) dar. Der Genannte hatte die Freundlichkeit, mir Plankton aus seinen bei Pöplitz (in Anhalt) gelegenen Fischgewässern zu schicken, welches ich einer aufmerksamen Durchmusterung unterzog. Dabei entdeckte ich im Hauptteiche die Anwesenheit der interessanten Räderthiere Pedalion mirum und Bipalpus vesiculosus, sowie im Strassenteiche das Vorkommen von Brachionus polyacanthus und von Schizocerca diversicornis. Das sind aber mehr wissenschaftlich-bemerkenswerthe Funde, wie sie in jedem grösseren Teiche bei sorgfältiger Durchforschung gemacht werden können. Die Krebsfauna von Pöplitz war sonst die für Karpfenteiche gewöhnliche und zeigte nichts Auffälliges in ihrer Zusammensetzung. Zum Schlusse möchte ich noch mit einigen Worten des bei Tillowitz gelegenen Olschow-Teiches gedenken, der in Bezug auf Fischproduktion zwar in der 2. Klasse steht, als biologisches Untersuchungsobjekt hingegen eine erste Stelle einnimmt. Das Areal dieses mächtigen Teiches beträgt 70 Hectar und seine Tiefe fast durchweg 1 Meter. Excellenz Fred Graf v. Frankenberg hatte die Güte, zu zwei verschiedenen Malen (26. Juli und 2. Aug. d. J.) mir dort Plankton fischen zu lassen. Dasselbe war reich an interessanten Organismen und ich habe es mit besonderer Vorliebe studiert. Ich fand darin zunächst ein neues Räderthier (Mastigocerca hamata), von dem ich andernorts eine nähere Charakteristik gegeben habe. Dann entdeckte ich ein bisher nicht bekanntes (zu den Chrysomonadinen gehöriges) Planktonwesen in diesem Teiche, welches von mir Actinoglena klebsiana getauft worden ist, zu Ehren des Professors G. Klebs in Zürich, der sich grosse Verdienste um die Erforschung der niedersten Lebewelt des

Süsswassers erworben hat. Dann lieferte der Olschow noch einen dritten bemerkenswerthen Fund in Gestalt von Rhizosolenia longiseta Zach, einer überaus zarten Kieselalge des Planktons, die ich 1892 in holsteinischen Seen entdeckt und seinerzeit näher beschrieben habe. 1) Inzwischen ist diese Repräsentantin einer sonst nur im Meere vorkommende Gattung auch in pommerschen und westpreussischen Seen aufgefunden worden (durch Dr. A. Seligo).

Ich fühle mich nach alledem verpflichtet, Sr. Excellenz dem Herrn Fred Grafen v. Frankenberg meinen verbindlichsten Dank dafür abzustatten, dass er mir Gelegenheit gegeben hat, sowohl das Plankton seines Olschow-Teiches, als auch dasjenige der Trachenberger Versuchsbecken kennen zu lernen. Die nähere Bekanntschaft mit diesen beiden Kategorien von Gewässern führte zu mehreren Ergebnissen von hervorragendem Interesse. Auch den andern Herren, die so liebenswürdig waren, mich auf mein Ansuchen wiederholt mit Versuchsmaterial zu versehen, spreche ich an dieser Stelle meinen ergebensten Dank aus. Ich hoffe bei so guter Unterstützung meine Studien über das Plankton der einheimischen Fischgewässer noch weiter fortsetzen zu können.

* *

Was die in vorstehendem Aufsatze mehrfach erwähnte Bonitierung von Fischgewässern betrifft, so habe ich dieselbe schon vor Jahren (1893) in der eingangs citierten kleinen Abhandlung folgendermassen begründet und empfohlen: "Es lassen sich planktonreiche und planktonarme Seen unterscheiden. Man wird desshalb künftig, um bei der Pachtung eines Gewässers rationell zu verfahren, dasselbe in Bezug auf die durchschnittlich darin erzeugte Planktonmenge prüfen müssen. Wenig Planktongehalt besagt dann, dass der fragliche See oder Teich kein gutes Nährwasser für die Aufzucht von Fischen ist, wogegen ein reichliches Ergebniss in der angedeuteten Hinsicht die entgegengesetzte Schlussfolgerung gestattet. Man wird somit in Zukunft die Gewässer ebenso einer Bonitierung zu unterziehen haben, wie man es seit Langem schon mit den zum Anbau von Culturpflanzen bestimmten Bodenflächen macht." Herr Dr. Walter hat das Verdienst diesen Gedanken in seiner Wichtigkeit erkannt und ihn zum Nutzen der Teichwirthschaft praktisch verwerthet zu haben.

¹ Vergl. Forschungsberichte aus der Biolog. Station zu Plön. 1.Theil, 1893. Seite 38.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu</u> Plön

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Zacharias Otto [Emil]

Artikel/Article: Biologische Beobachtungen an den Versuchsteichen des

Schles. Fischereivereins zu Trachenberg 10-28