

II.

Das Plankton des Oderstromes.

B. Das pflanzliche Plankton der Oder.

Von **Bruno Schröder.**

(Aus dem Pflanzenphysiologischen Institute der Universität Breslau.)

In einer vorläufigen Mitteilung im Biologischen Centralblatte, Band XVIII, No. 14 habe ich seinerzeit unter anderem einige kurze Angaben über die Beschaffenheit und Periodicität der pflanzlichen Organismen des Oderplanktons gemacht und dabei angekündigt, dass Genaueres darüber in den Plöner Forschungsberichten publiciert werden soll. Um zu einer eingehenderen Kenntnis der Lebensverhältnisse der Oderplanktonen zu gelangen, vereinigten Dr. Zimmer und ich uns im Herbste 1897 zu gemeinsamer Arbeit und zwar so, dass ersterer das tierische Plankton (mit Ausnahme der Flagellaten) bearbeitete, während ich die genannte auf der Grenze zwischen Tier und Pflanzen stehende Abteilung von Mikroorganismen und namentlich die Algen des Potamoplanktons übernahm. Das Material, welches aus der Oder und aus mehreren ihrer in der Umgebung von Breslau mündenden Nebenflüsse zur Untersuchung gelangte, hatten Zimmer und ich allmonatlich mehrfach mit einem Walterschen Oberflächennetze teils zusammen entnommen, teils jeder für sich allein. Wir tauschten die Fangproben dann gegenseitig aus, damit beide Teile dieselben durchsehen konnten. Betreffs der Fangmethode, der Angaben über die Witterungsverhältnisse des Jahres 1897/98, soweit dieselben für die Oder und ihre Schwebewesen in Betracht kommen, ferner hinsichtlich der allgemeinen Schilderung der Biologie des Oderplanktons und seines Vergleiches mit dem Plankton

der Teiche, verweise ich auf die diesbezüglichen Angaben Zimmers im I. Teile unserer Arbeit, die mit meinen früheren Mitteilungen¹⁾ im wesentlichen übereinstimmen und dieselben ergänzen, resp. erweitern.

Von neuerer Litteratur über das Potamoplankton ist mir Folgendes bekannt geworden: Kurze Angaben über das Plankton der Etsch bei Verona macht A. Forti²⁾. Er fand daselbst meist Bacillariaceen, die nach dem Trommeltypus und dem Bandtypus gebaut sind, z. B. *Melosira distans* Kütz. und *M. varians* Ag., *Fragilaria virescens* Ralfs, *F. construens* Ehrb., *Diatoma vulgare* Bory etc. Sodann teilt C. A. Kofoid³⁾ einiges über das Plankton des Illinois River und seiner Nebenflüsse mit, in denen er eine neue Volvocee, *Pleodorina illinoisensis*, in Gesellschaft mit der verwandten *P. californica* Shaw und mit *Volvox*, *Eudorina*, *Pandorina*, *Lepocinclis*, *Trachelomonas*, *Dinobryon*, *Synura*, *Mallomonas*, *Uroglena*, *Melosira* und *Fragilaria* fand.

Endlich beschreibt E. Lemmermann⁴⁾ zwei neue von ihm entdeckte Bacillariaceenvarietäten, nämlich *Coscinodiscus subtilis* Ehrb. var. *fluvialilis* aus der Lesum, einem Nebenfluss der Weser, und von *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrb. var. *actinastroides* aus dem Rheine und der Mulde.

Zunächst möge es mir gestattet sein, auf eine Bemerkung W. Schmidle's, die derselbe in einer Abhandlung über afrikanische Desmidiaceen macht⁵⁾, hier näher einzugehen. Ich gebe Schmidle teilweise recht, wenn er vom Süßwasserplankton im Allgemeinen sagt (l. c. pag. 9 in Sep.): „Von all den bisher angeführten chlorophyllgrünen „Planktonalgen“

¹⁾ a. B. Schröder: Das Plankton der Oder. — Berichte der Deutschen Bot. Gesellschaft, Band XV, pag. 482, tab. XXV. Berlin 1897.

b. Ders.: Planktologische Mitteilungen. — Biol. Centralblatt, Band XVIII. No. 14. Leipzig 1897.

²⁾ A. Forti: Contributo alla conoscenza della florula ficologica veronese. — Nuova Notarisia Serie IX. Padova 1898.

³⁾ C. A. Kofoid: Plankton Studies II, On *Pleodorina illinoisensis*, a new species from the plankton of the illinois river. — Bull. of the Illinois State Laboratory of Nat. Hist. Vol. V, Urbana 1898.

⁴⁾ E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. II. Beschreibung neuer Formen. — Botanisches Centralblatt, Band LXXXVI, No. 5/6, Jahrgang XIX. Cassel 1898.

⁵⁾ W. Schmidle: Die von Professor Dr. Volkens und Dr. Stuhlmann in Ost-Afrika gesammelten Desmidiaceen. — Englers botanische Jahrbücher, 26. Band, 1. Heft. Leipzig 1898.

ist nicht eine einzige, die diesen Namen verdient, d. h. eine solche, die ihren Organismus einer *beständig* schwimmenden oder schwebenden Lebensweise angepasst hätte und *nur* im freien Wasser zu finden wäre. Alle kommen ebenso in seichten Gewässern, an deren Grund oder in Algenrasen etc. vor. Ja, ich behaupte sogar, die seichten Tümpel, die seichten Seeufer etc. sind ihre eigentlichen Standorte, wo sie *allein* ständig leben können, und wo sich ihre Art erhalten kann. Und ich glaube, die Behauptung überhaupt auf alle Süßwasseralgen ausdehnen zu können, deren Entwicklungsgeschichte einigermaßen bekannt ist. Denn bei allen diesen ist nachgewiesen, dass sie . . . von Zeit zu Zeit Ruhezustände, Copulationszustände, Zygosporen etc. bilden müssen. . . . Von keinem dieser Ruhezustände, welche uns bekannt geworden sind, ist eine Anpassung an Schweben oder Schwimmen nachgewiesen worden, alle sinken längere oder kürzere Zeit auf den Grund des Gewässers.“ Schmidle sieht in den mancherlei Mitteln zur Erhöhung der Schwebefähigkeit der Planktonalgen des Süßwassers (siehe meine Abhandl. über das Oderplankton l. c. pag. 490—492, ebenso auch Gy. v. Istvánffi¹⁾) Planktonpflanzen im Balatonsee pag. 18—19) keine „Anpassung solcher Formen an eine schwebende Lebensweise,“ sondern Vorrichtungen, welche „zur Erhaltung und Verbreitung der Art“ beitragen, „weil sie die Grenzen des Verbreitungsbezirkes ihrer Art eventuell erweitert haben.“ Er stellt die Schwebevorrichtungen der in Rede stehenden Planktonten „auf dieselbe Linie mit den vielfach gestalteten Aussäevorrichtungen der Phanerogamen, z. B. der Achänen der Compositen, von denen niemand sagen wird, dieselben hätten sich dem Luftleben angepasst.“ Für die Hochsee sollen die Betrachtungen Schmidle's keine Geltung haben. Diesem letzten Satze kann ich jedoch nicht a priori beipflichten. Wie bekannt, sind bei den Gattungen *Chaetoceras* und auch bei *Rhizosolenia*, die beide

¹⁾ Gy. von Istvánffi: Die Cryptogamenflora des Balatonsees und seiner Nebengewässer. — Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees, II. Band, II. Teil, I. Sektion. Wien 1898.

als typische Hochseep planktonen aufgefasst werden, Dauersporen beobachtet worden, ebenso auch neuerdings bei *Halosphaera*¹⁾. Es ist eine noch offene Frage, ob die Keimung dieser Ruhezustände thatsächlich im schwebenden Stadium geschieht, oder ob nicht vielmehr auch diese Hochseeformen mitunter, d. h. in ihren Ruhezuständen, auf den Grund des Oceans sinken und, ganz abgesehen vom Licht, nur durch thermische, chemische oder uns noch gänzlich unbekannt, vielleicht mechanische Einflüsse, (welche das Vorhandensein von Stacheln und verzweigten Fortsätzen auf den Dauerzellen von *Chaetoceras* erklären würden), wieder an die Oberfläche des Meeres gelangen. Sollte letzteres der Fall sein, so dürften auch diese Algen nicht zum Plankton in dem strengen Sinne, wie dies Schmidle auffasst, zu rechnen sein. Ich halte es bis auf weiteres deshalb für das Beste, den Begriff Süßwasserplankton gleichwertig neben denjenigen des Hochseep planktons zu stellen, und vor der Hand noch alle mit Schwebeeinrichtungen versehenen Süßwasser algen als Planktonpflanzen zu bezeichnen, wie dies bisher allgemein gebräuchlich war. Wenn sich auch in der That die Süßwasserplanktonalgen eine längere oder kürzere Zeit auf dem Grunde der Gewässer in Ruhezuständen aufhalten, so führen sie doch einen beträchtlichen Abschnitt ihrer Vegetation ein Schwebeleben²⁾ und sind demnach als eine gesonderte biologische Gruppe oder Formation denjenigen Algen, die beständig am Grunde leben, dem *Phytobenthos*³⁾ (Grund- oder Tiefen Flora = Profundales Benthos und Uferflora = Litorales Benthos) gegenüber zu stellen. In diesem Sinne werde ich im weiteren auch den Begriff *Potamoplankton* gebrauchen, mit welchem ich solche Algen des Flusses bezeichnen will⁴⁾, die durch Schwebeeinrichtungen befähigt sind, sich eine längere Zeit schwebend im freien Stromlaufe aufzuhalten, im Gegensatz zum *Potamobenthos*, d. h. zu denjenigen Algen des Flussbettes oder der Ufer, die theils festgewachsen

¹⁾ P. T. Cleve: Om Aplanosporer hos Halosphaera. — Öfversigt of Kongl. Svensk. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1898. No. 1., pag. 133—134.

²⁾ Jedenfalls dauert das Schwebeleben der meisten Süßwasserplanktonalgen ganz bedeutend länger, als die Achänenfrüchte der Compositen sich im Luftneere aufhalten.

³⁾ C. Schröter und O. Kirchner: Die Vegetation des Bodensees, pag. 16 und 21. — „Bodensee-Forschungen“ IX. Abschnitt. Lindau i. B. 1896.

⁴⁾ Auch aus einem weiteren Grunde lässt sich der Begriff Flussplankton anwenden, nämlich im Hinblick auf das Plankton der Teiche. (Heleoplankton).

sind, wie *Cladophora glomerata*, *Chanthransia etc.*, oder die teils an Gallertstielen oder mit Gallertpolstern in Häuten oder schleimigen Ueberzügen an Steinen des Flussbettes, an Ufermauern, Brückenpfeilern und Pfählen fest aufsitzen.

Bei der Untersuchung einer Planktonprobe des Süßwassers, deren genauere Herkunft unbekannt ist, macht es keine Schwierigkeit, festzustellen, ob dieselbe aus einem Flusse oder einem Teiche stammt. Flussplankton ist namentlich zur Zeit des Häufigkeitsmaximums (Juli—August) *Bacillariaceenplankton*, also Algenplankton; Teichplankton ist zu dieser Zeit vornehmlich *Crustaceenplankton*. (Siehe auch meine Angaben l. c. b. pag. 531—533.) Man kann deswegen auch von Potamoplankton sprechen, als von einer *biologischen Gruppe (Biocoenose)*, von Schwebewesen, die im Flusse vornehmlich durch Bacillariaceen (*Asterionella gracillima*, *Melosira granulata*, *Synedra delicatissima*, *Fragilaria crotonensis* und *Stephanodiscus Hantzschianus*) repräsentiert werden, während man das Zusammenvorkommen der *Crustaceen* in den Teichen¹⁾ ebenfalls als biologische Gruppe unter dem Begriff Heleoplankton vereinigen kann. Schmidle schreibt l. c. vom Potamoplankton: „Dieses setzt sich nämlich zum grössten Teile aus den „limnetischen“ Arten der Altwässer und ruhigen Seitenarme zusammen, welche in den offenen Strom getrieben wurden, und nun längs des ganzen untern Laufes verbreitet werden. Dass es schwebende, „potamische“ Organismen nicht geben kann, d. h. solche, welche sich an das Leben im fließenden Wasser angepasst hätten, ist eigentlich selbstverständlich, sie müssten denn wie gewisse Fadenalgen angeheftet sein, oder wie die Fische die Fähigkeit haben, gegen den Strom zu schwimmen.“ — Bei meinen Untersuchungen habe ich nun aber in der That zwei, wie es scheint, „endogene“ Algen gefunden, die, im Flusse häufig auftretend, von ihrer typischen Gestalt daselbst deutlich abweichen und die ich nach Zimmer als „autopotamisch“ bezeichnen möchte, solange nicht nachgewiesen wird, dass dieselben in einem stehenden Gewässer ohne starken Zufluss zahlreich vorkommen. Die

¹⁾ O. Zacharias: Untersuchungen über das Plankton der Teichgewässer — Forschungsber. d. Biol. Stat. zu Plön. Teil VI, Abt. II. Stuttgart 1898.

erwähnten beiden Algen sind: *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. var. *fluviale* nov. var. und *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrb. var. *actinastroides* Lemmermann. Die erstere Var. ist nur bisher von mir in der Oder, der Ohle und der Weisstritz (Mündung) gefunden worden. Sie weicht vom Typus durch ihre spindelförmigen, scharf zugespitzten, schmalen Zellen ab (l. c. 1. pag. 488, tab. XXV, fig. 3). Die andere Var. ist von Lemmermann aus der Mulde und aus dem Rheine l. c. pag. 8, beschrieben und von mir ebenfalls mehrfach in der Oder und Weisstritz beobachtet worden. Es fehlen uns zur Zeit noch eingehende Planktonuntersuchungen grosser, langsamfliessender Ströme, z. B. der unteren Donau, der Wolga oder des Mississippi, des Amazonenstromes, bei denen der eigentliche Charakter des Flussplanktons viel klarer und deutlicher hervortreten dürfte, als in der Oder bei Breslau. Nach dem bisher bekanntgewordenen Vorkommen von *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. var. *fluviale* nov. var. und von *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrb. var. *actinastroides* Lemmermann ist es also durchaus nicht ausgeschlossen, dass es schwebende potamische, sog. „autopotamische“ Organismen giebt. Bemerkenswert ist es, dass die Zellkolonien beider Algen nach dem gleichen morphologischen Typus, dem Sterntypus, gebaut sind. Beide Flussalgen bestehen in der Regel aus 8 Zellen (seltener bei *Synedra* aus 4 oder 16 Individuen), die in radiärer Anordnung fallschirmartig, abwechselnd nach oben und unten inseriert sind.

Im freien Stromlaufe der Oder konnte ich während 1½ Jahren folgende Algenspecies als planktonisch vorkommend konstatieren:

A. Schizophyceae.

1. *Merismopedium glaucum* Näg.
2. *Coelosphaerium Kützingianum* Näg.
3. *Clathrocystis aeruginosa* Henfr.

B. Bacillariaceae.

4. *Cyclotella comta* Kütz. var. *radiosa* Grun.
5. *Stephanodiscus Hantzschianus* Grun. var. *pusilla* Grun.
6. *St. Astraea* (Ehrbg.) Kütz.
7. *Melosira varians* Ag.

8. *M. granulata* (Ehrbg.) Ralfs.
9. *M. granulata* (Ehrbg.) Ralfs var. *Jenensis* Grun. forma *curvata* Van. Heurck.
10. *Rhizosolenia longiseta* Zach.
11. *Attheya Zachariasii* J. Brun.
12. *Fragilaria virescens* Ralfs.
13. *F. capucina* Desmaz.
14. *F. crotonensis* Kitton.
15. *Diatoma tenue* Kütz. var. *elongata* Lyngb.
16. *Nitzschiella acicularis* Rabh.
17. *Asterionella formosa* Hass. var. *gracillima* (Hantzsch) Grun.
18. *Synedra Ulna* (Nitzsch) Ehrbg. var. *actinastroides* Lemmermann.
19. *Synedra delicatissima* W. Sm.

C. *Conjugatae*.

20. *Staurastrum gracile* Ralfs.
21. *Closterium pronum* Bréb. var. *longissimum* Lemmermann.
22. *C. lineatum* Bréb. var. *angustatum* Reinsch.
23. *C. rostratum* Bréb.
24. *C. acutum* Bréb.

D. *Phytomastigophorae*.

25. *Chrysomonas ovata* Stein.
 26. *Dinobryon sertularia* Ehrbg.
 27. *D. stipitatum* Stein.
 28. *Euglena acus* Ehrbg.
 29. *E. viridis* Ehrbg.
 30. *E. spirogyra* Ehrbg.
 31. *Phacus pleuronectes* Nitzsch.
 32. *Colacium vesiculosum* Ehrbg.
-
33. *Chlamydomonas tingens* A. Br.
 34. *Gonium tetras* A. Br.
 35. *Pandorina Morum* Bory.
 36. *Eudorina elegans* Ehrbg.
 37. *Volvox globator* L.
 38. *V. minor* Stein.
 39. *Synura uvella* Ehrbg.
 40. *Uroglena Volvox* Ehrbg.
-

41. *Peridinium minimum* Schilling.
42. *Glenodinium acutum* Apstein.

E. Chlorophyceae.

43. *Dictyosphaerium Ehrenbergii* Näg.
44. *D. pulchellum* Wood.
45. *Rhaphidium polymorphum* Fres.
46. *Rh. longissimum* Schröder.
47. *Tetrapedia emarginata* Schröder.
48. *Cohniella staurogeniaeformis* Schröder.
49. *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. var. *fluviatile* nov. var.
50. *Schroederia setigera* (Schröd.) Lemmermann.
51. *Lagerheimia genevense* Chodat.
52. *L. wratislawiensis* Schröder.
53. *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb.
54. *S. opoliensis* Richter.
55. *S. denticulatus* Lagerh.
56. *S. Hystrix* Lagerh.
57. *S. obliquus* (Turp.) Kütz. var. *dimorphus* Rabh.
58. *Polyedrium pentagonum* Reinsch.
59. *P. lobulatum* Näg.
60. *P. spec.*
61. *Richteriella botryoides* (Schmidle) Lemmermann.
62. *Pediastrum Boryanum* Menegh. var. *granulatum* Rabh.
63. *P. pertusum* Kütz. var. *clathratum* A. Br.
64. *P. Ehrenbergii* A. Br.
65. *Coelastrum microporum* Näg.

Die Zusammensetzung des mit dem Oberflächennetze in der Oder erbeuteten Materiales ist zu den verschiedenen Monaten eine verschiedene. Nach den Jahreszeiten könnte man 4 Perioden für das Auftreten oder Fehlen des Potamoplanktons der Oder unterscheiden:

- I. Periode: Winter (Dezember—Februar): *Nichts* oder nur wenig von echten Schwebeformen.¹⁾
- II. „ Frühling (März—Mai): *Synedraplankton*; wenig braune Flagellaten.

¹⁾ Ausnahmsweise fand sich mitunter im Winterplankton *Synura* etwas häufiger vor, auch war *Eudorina* hin und wieder vorhanden.

- III. Periode: Sommer (Juni—August): *Asterionellaplankton*; spärlich grüne und mitunter einige blaue Algen.
- VI. „ Herbst (September—November): *Synedraplankton*; wenig braune Flagellaten.

Dieses Schema giebt ungefähr einen Ueberblick, wie sich die Periodicität der Oderplanktonten in den verflossenen andert-halb Jahren gezeigt hat und gilt natürlich vorerst nur für diese Zeit und nur für die Oder bei Breslau. Es muss weiteren Untersuchungen an der Oder und an anderen Flüssen überlassen bleiben, ob sich dasselbe wird verallgemeinern lassen.

Wenn man eine winterliche Probe des Oderplanktons durchsieht, so bemerkt man wohl etliche Rädertiere etc., aber von Algen findet man fast nur losgerissene Grundformen oder Teile von solchen; die Hauptmasse der Probe sind jedoch Detritus, Gesteinstrümmer und Thonpartikelchen. Gegen den März hin werden die Proben interessanter: *Melosira varians* und *Fragilaria virescens* kommen häufiger vor, namentlich aber Ende März *Synedra delicatissima* und *Synedra Ulna var. actinastroides*, die in einigen Fängen des Frühjahrs zahlreich auftrat. *Asterionella* ist spärlich vorhanden und weist gewöhnlich nur 2—4, selten 6 Strahlen auf. Während die *Peridineen* gänzlich fehlen, mangelt es auch meist an grünen Algen, von denen nur wenige Exemplare von *Chlamydomonas tinges*, *Pandorina Morum*, *Eudorina elegans* und *Volvox minor* vorkommen. Erheblich reicher waren die Frühjahrsfänge an *Synura uvella*, *Uroglena Volvox*, *Dinobryon sertularia* und *Chrysomonas ovata*. Das Maximum der Planktonmenge und die grösste Reichhaltigkeit an Species entfällt auf das sommerliche Plankton. Da ist es denn in erster Linie *Asterionella gracillima*, die ein geradezu dominierendes Vorkommen aufweist. Eine Fangprobe etwa von Ende Juni oder aus dem Monat Juli gewährte unter dem Mikroskop einen sehr zierlichen Anblick, denn das ganze Gesichtsfeld ist mit 6—10 und mehr strahligen Sternchen von *Asterionella* gänzlich übersät, auch Spiralen und Zickzackbänder dieser Bacillariacee kann man nicht selten wahrnehmen. Andere ebensolche Bänder gehören der *Diatoma tenue* an; glatte Bänder, die meist nur kurz sind, bilden *Fragilaria capucina* und *F. crotonensis*, während lange, gebogene, konfervenähnliche Fadenketten von *Melosira granulata* häufig dazwischen liegen und mitunter zu Spiralen von 4—5 Umgängen gedreht sind. Hier und da verstreut bemerkt man Exemplare von *Cyclotella comta* und solche von *Stephanodiscus*

Hantzschianus, von denen die zuletzt genannten einen doppelten, nach oben und unten gerichteten Fallschirm von langen, un-
gemein zarten Kieselnadeln tragen. Bei sehr feiner Einstellung
sieht man jene beiden Seltenheiten von Bacillariaceen, die
früher nur aus grösseren Süßwasserseen bekannt waren und
deren Verwandte im Plankton der Hochsee häufig vorkommen,
nämlich *Rhizosolenia longiseta* und *Attheya Zachariasi*. Von grünen
Algen tritt eigentlich nur *Actinastrum Hantzschii* var. *fluvatile*
häufiger auf, höchstens noch *Dictyosphaerium Ehrenbergii*. Vereinzelt
kommen vor: *Scenedesmus*arten, *Pediastrum*species und *Coelastrum*
microporum, sowie von blaugrünen Algen namentlich *Coelosphae-*
rium Kützingianum. Nur bei genauer Durchsicht mit starken
Objektiven (z. B. mit Oelimmersion Leitz $1/12$) findet man sehr
seltene, zum Teil bisher nur aus der Oder bekannt gewordene
Chlorophyceen, wie *Rhaphidium longissimum* und *Schroederia seti-*
gera. In den Herbstmonaten nimmt die Zusammensetzung der
Fangproben wieder mehr und mehr den Charakter des schon
geschilderten Frühjahrsplanktons an, um allmählich nach dem
Dezember zu das Bild des von Schwebepflanzen fast freien
Winterplanktons zu bieten.

Eine detaillierte Angabe der Periodizität jeder einzelnen
in dem vorhergehenden Verzeichnisse aufgeführten und in der
Oder planktonisch gefundenen Alge möchte ich nach diesem
relativ kurzen Zeitraum der Beobachtung noch als verfrüht
bezeichnen; ich behalte mir dieselbe für später vor.

Breslau, d. 27. I. 1899.

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: 1899

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Schröder Bruno [Ludwig Julius]

Artikel/Article: [Das Plankton des Oderstromes. Das pflanzliche Plankton der Oder 15-24](#)