

V.

Die pelagischen Protozoën und Rotatorien Helgolands.

Von

Robert Lauterborn.

(Hierzu zwei Abbildungen im Text.)

Während eines mehrwöchentlichen Aufenthaltes auf Helgoland im August und September des Jahres 1893 hatte ich als Gast der Biologischen Anstalt täglich Gelegenheit die zahlreichen interessanten Organismen des Planktons untersuchen zu können. Unter diesen waren es in erster Linie die Protozoën, bei denen ich die vorkommenden Arten sowie deren relative Häufigkeit mit möglichster Sorgfalt festzustellen versuchte; ausserdem habe ich noch den wenig bekannten pelagischen Rotatorien, deren Süßwasserformen mir durch längere Beschäftigung vertraut geworden sind, eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Es geschah dies, wie ich gleich bemerken will, zunächst nur zum Zwecke persönlicher Orientirung auf diesem Gebiete. Da nun aber später beim Studium der diesbezüglichen Litteratur die beobachteten Rädertiere sich als neu erwiesen und ferner eine zusammenfassende Übersicht der bei Helgoland vorkommenden pelagischen Protozoën meines Wissens bis jetzt nicht gegeben wurde, so glaube ich, dass eine Veröffentlichung der gewonnenen Resultate vielleicht doch nicht ganz ohne Wert ist, wenn auch nur als Vorarbeit für spätere ausgedehntere Untersuchungen. Bei diesen dürfte besonders in Erwägung zu ziehen sein, dass alle bis jetzt vorliegenden Beobachtungen über Protozoën fast ausschliesslich in den Monaten August und September angestellt wurden, und darum Untersuchungen zu anderen Jahreszeiten die meiste Aussicht haben, die Zahl der vorkommenden Arten zu vermehren. Jedenfalls unterliegt es keinem Zweifel, dass auch hierbei systematische, mehrere Jahre hindurch fortgesetzte Studien eine ganze Reihe für die Biologie der Plankton-Organismen fundamentaler Fragen ihrer Lösung näher bringen und manche sich jetzt noch unvermittelt gegenüber stehende Anschauungen klären werden. Zu einer erfolgreichen Durchführung dieser Aufgaben dürfte aber in unsern deutschen Meeren kein zweiter Punkt so günstige Bedingungen darbieten als gerade Helgoland, die klassische Stätte der Planktologie, an welcher einst Johannes Müller das feine Netz zum ersten Male durch die klaren Fluten zog!

In der folgenden Aufzählung der bei Helgoland vorkommenden pelagischen Protozoën und Rotatorien habe ich auch die Angaben von Stein (8) und Apstein (1) verwertet.

Stein hat, wie aus der Vorrede zu seinem prachtvollen für die Kenntniss der Dinoflagellaten grundlegenden Werke hervorgeht, im August 1882 16 Tage auf Helgoland zugebracht und hier eine Anzahl seiner „arthrodelen Flagellaten“ im lebenden Zustande untersucht; in den Tafelerklärungen zu den musterhaften Abbildungen ist bei einer ganzen Reihe von Formen Helgoland als Fundort genannt¹⁾. Von Apstein (1) wurden bei einer vom 6—10 August 1889 dauernden Fahrt zur Erforschung der Nordsee sowohl zwischen Norderney und Helgoland als auch in der Nähe der letztgenannten Insel mehrere Planktonfänge gemacht und aus diesen unter Anderem auch eine Anzahl Dinoflagellaten und Tintinnen aufgeführt.

Bezüglich der Nomenklatur bin ich in meiner Liste bei den Flagellaten Stein (8) und Bütschli (4) gefolgt, während für die Tintinnodeen die Monographie dieser Familie von v. Daday (6) als Grundlage diente. Einer mir auf Helgoland gewordenen Anregung entsprechend habe ich jeder Art auch das Citat einer Abbildung beigefügt.

Schliesslich möchte ich bei dieser Gelegenheit nicht verfehlen, dem Leiter der Biologischen Anstalt, Herrn Professor Dr. Heincke, dem Assistenten Herrn Dr. Hartlaub sowie Herrn Dr. Kuckuck auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank für die allseitige Förderung meiner Studien auszusprechen.

Protozoa.

I. Mastigophora.

A. Silicoflagellata.

Gattung *Distephanus* Ehrb.

1. *Distephanus Speculum* Ehrb. (Borgert (3) Taf. XXXII Fig. 1—12.)

Ziemlich häufig während der ganzen Zeit meines Aufenthalts, öfters auch Doppelindividuen beobachtet. Nach Apstein überall zahlreiche Individuen.

B. Dinoflagellata.

Gattung *Exuviaella* Cienk.

2. *Exuviaella (Dinopyxis) laevis* Stein spec. (Stein Taf. I Fig. 27—33.)

Exemplare von Helgoland werden von Stein abgebildet.

3. *Exuviaella (Dinopyxis) compressa* Stein spec. (Stein Taf. I Fig. 34—38.)

Wie vorige.

Gattung *Prorocentrum* Ehrb.

4. *Prorocentrum micans* Ehrb. (Stein Taf. I Fig. 1—13.)

Diese nach Stein gemeinste arthrodele Flagellate der Ostsee kam mir stets nur vereinzelt zu Gesicht; auch Apstein traf sie nur in geringer Zahl.

¹⁾ Die Bezeichnung „Helgoland“ findet sich bei 13 Arten; Dalla Torre führt in seiner bekannten „Fauna von Helgoland“ davon 10 auf.

Gattung *Blepharocysta* Ehrb.

5. *Blepharocysta splendor maris* Ehrb. (Stein Taf. VII Fig. 17—19; VIII 3—5.)

Nach Ehrenberg kommt diese Art bei Neapel in unglaublichen Massen vor und verursacht hier das prachtvollste Meerleuchten. Stein führt sie auch von Helgoland auf; mir kam sie nicht zu Gesicht.

Gattung *Diplopsalis* Bergh.

6. *Diplopsalis lenticula* Bergh. (Stein Taf. VIII Fig. 12—14; IX 1—4.)

Eine prächtige, durch ihre rosenrote Farbe sofort in die Augen fallende Form, bei der sich im Leben das Spiel der Querschwanzgeißel mit wundervoller Deutlichkeit beobachten liess. Ich traf sie ziemlich regelmässig, aber immer nur einzeln.

Gattung *Peridinium* Ehrb.

7. *Peridinium (Properidinium) pellucidum* Bergh. spec. (Bergh. (2) Taf. XV Fig. 46—48.)

Nur in wenigen Exemplaren von mir gesehen.

8. *Peridinium divergens* Ehrb. (Stein Taf. X Fig. 1—9; XI 1—2.)

Häufig. Es fiel mir auf, dass fast alle Exemplare, die der von Stein auf Taf. X Fig. 7 dargestellten Form entsprachen, zart rosenrot gefärbt waren, während die Art sonst eine gelblich-graue Farbe besitzt.

Gattung *Goniodoma* Stein.

9. *Goniodoma acuminatum* Ehrb. spec. (Stein Taf. VII Fig. 1—16; VIII 1—2.)

Nicht selten beobachtet.

Gattung *Gonyaulax* Diesing.

10. *Gonyaulax spinifera* Cl. u. L. spec. (Stein Taf. IV Fig. 10—14.)

Nach Stein bei Helgoland; von mir nicht gefunden.

Gattung *Ceratium* Schrank.

11. *Ceratium tripos* O. F. M. spec. (Stein Taf. XVI Fig. 1—11; XVII 1—6; XXV 11—12.)

Sehr häufig und sehr variabel in Bezug auf die Länge der Hörner. Nach Apstein in der freien See die Hauptmasse des Planktons bildend.

12. *Ceratium furca* Ehrb. spec. (Stein Taf. XV Fig. 7—14; XXV 8—10.)

Zahlreich, doch nicht so häufig wie die vorhergehende Art.

13. *Ceratium fusus* Ehrb. spec. (Stein Taf. XV Fig. 1—6.)

Von Apstein und mir gleich *C. furca* zahlreich angetroffen.

Gattung *Pyrophacus* Stein.

14. *Pyrophacus horologium* Stein. (Stein Taf. XXIV 1—13; XXV 1.)

Sehr häufig bei Helgoland nach Stein; ich traf sie dagegen nur vereinzelt. Fand sich noch in Material vor, das im October gesammelt wurde.

Gattung *Cladopyxis* Stein.

- 15.
- Cladopyxis brachiolata*
- Stein. (Stein Taf. II Fig. 7—13.)

Stein bildet eine Cyste von Helgoland ab. Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass Bütschli (4) die Dinoflagellatennatur dieser Gattung, welche durch ihre hohlen Stacheln an gewisse Phäodarien erinnert, noch für zweifelhaft hält.

Gattung *Protoceratium* Bergh.

- 16.
- Protoceratium (Clathrocysta) reticulatum*
- Cl. u. L. spec. (Stein Taf. IV Fig. 4—5.)

Diese kleine von Claparède und Lachmann an der Norwegischen Küste entdeckte und als *Peridinium reticulatum* beschriebene Art traf ich nur wenige Male an.

Gattung *Dinophysis* Ehrb.

- 17.
- Dinophysis acuta*
- Ehrb. (Stein Taf. XIX Fig. 13; XX 13—21.)

Häufig im Auftrieb. Stein bildet auch eine Varietät von Helgoland ab.

- 18.
- Dinophysis rotundata*
- Cl. u. L. (Stein Tab. XIX Fig. 9—11; XX 1—2.)

Von Stein für Helgoland aufgeführt.

Gattung *Polykrikos* Bütschli.

- 19.
- Polykrikos auricularia*
- Bergh. (Bergh Taf. XVI Fig. 72—73.)

Von dieser in mehr als einer Hinsicht sehr interessanten Art fand ich leider nur vereinzelte Exemplare. Auch hier waren die Bewegungen der Quergeißel im Leben gut zu erkennen.

C. Cystoflagellata.Gattung *Noctiluca* Suriray.

- 20.
- Noctiluca miliaris*
- Sur. (Stein Taf. XXV Fig. 2—7.)

Sehr häufig zur Zeit meiner Anwesenheit und öfters die Hauptmasse des Auftriebs bildend.

II. Infusoria.Gattung *Tintinnidium* Kent.

- 21.
- Tintinnidium mucicola*
- Cl. u. L. spec. (Cl. u. L. (5) Taf. VIII Fig. 12.)

Diese von Claparède und Lachmann an der Norwegischen Küste entdeckte Art fand ich mehrere Male auch bei Helgoland. Ihr Vorkommen scheint sich hauptsächlich auf die nördlichen Meere zu beschränken, da sie von v. Daday (6) für Neapel nicht erwähnt wird. Die mit spärlichen Fremdkörpern bedeckte Hülse ist cylindrisch, hinten manchmal etwas bauchig erweitert und von grauer Farbe. Ihre Länge betrug bei Exemplaren von Helgoland 0,135—0,153 mm, die Breite war 0,050—0,063 mm.

Gattung *Tintinnus* Schrank.

- 22.
- Tintinnus serratus*
- Möb. (Möbius (7) Taf. VIII Fig. 40.)

Von Apstein einige Male gesehen.

- 23.
- Tintinnus fistularis*
- Möb. (Möbius (7) Taf. VIII Fig. 120.)

Von Apstein nur an einer Stelle gefangen.

Gattung *Amphorella* v. Daday.

24. *Amphorella subulata* Ehrb. spec. (v. Dad. Taf. XVIII Fig. 7.)

Eine sehr weit verbreitete Art, die von Apstein nur an einer Stelle gefangen wurde. Mir kam sie nicht zu Gesicht.

Gattung *Tintinnopsis* Stein.

25. *Tintinnopsis beroidea* Stein. (v. Dad. Taf. XIX Fig. 2—9, 14.)

Von Stein in der Ostsee entdeckt: bei Neapel die gemeinste Tintinnodee. Ich traf sie bei Helgoland ziemlich sparsam. Ein gemessenes Exemplar war 0,063 mm lang und war 0,027 mm breit.

26. *Tintinnopsis Bütschlii* v. Dad. (v. Dad. Taf. XX Fig. 4—5.)

Ich fand diese der *T. campanula* Ehrb. jedenfalls sehr nahe stehende Art nur vereinzelt bei Helgoland. Die Länge eines gemessenen Individuums betrug 0,127 mm, die Breite im mittleren Teil 0,045 mm, am Rand der Krempe 0,090 mm.

27. *Tintinnopsis campanula* Ehrb. spec. (v. Dad. Taf. XX Fig. 9, 11, 13, 15.)

Gehört bei Helgoland zu den häufigen Arten und fand sich noch zahlreich im Material, das im Oktober gesammelt wurde.

28. *Tintinnopsis ventricosa* Cl. u. L. spec. (v. Dad. Taf. XX Fig. 19—20.)

Ist nach Apstein's und meinen Beobachtungen die häufigste Tintinnodee bei Helgoland; bei Neapel nur einzeln. Der kragenförmige biegsame Aufsatz der Hülse ist bald glatt, bald mit Kieselplättchen inkrustirt, oft aber auch nur sehr schwach ausgebildet.

29. *Tintinnopsis urnula* Cl. u. L. spec. (Cl. u. L. Taf. VIII Fig. 14.)

Nach Apstein zwischen Norderney und Helgoland gefangen.

Gattung *Codonella* Haeck.

30. *Codonella lagenula* Cl. u. L. spec. (v. Dad. Taf. XX Fig. 10, 12, 14, 16, 31.)

An der Norwegischen Küste von Claparède u. Lachmann entdeckt, wo sie ausserordentlich häufig auftrat; gehört auch bei Helgoland zu den häufigen Erscheinungen. Die Länge mehrerer gemessener Exemplare schwankte zwischen 0,081—0,104 mm, die Breite zwischen 0,063—0,070 mm; die Krempe war 0,010 mm hoch. Ich sah übrigens nur Exemplare mit aufgeklebten Kieselplättchen, nie solche mit den kleinen polyëdrischen zellähnlichen Gebilden, wie sie von Claparède u. Lachmann u. A. beschrieben wurden.

Gattung *Cyrtarocyliis* Fol.

31. *Cyrtarocyliis denticulata* Cl. u. L. spec. (Cl. u. L. Taf. VIII Fig. 1 u. 1 A.)

Diese in nordischen Meeren sehr weit verbreitete Art traf ich bei Helgoland nicht gerade selten an. Ein Exemplar von da war 0,270 mm lang und vom 0,100 mm breit.

32. *Cyrtarocyliis Ehrenbergii* Cl. u. L. spec. (Cl. u. L. Taf. VIII Fig. 6—7.)

Von Apstein und mir nur einzeln beobachtet. Die Länge eines gemessenen Individuums betrug 0,360 mm, die Breite vorn 0,108 mm.

Gattung *Tiarina* Bergh.33. *Tiarina fusus* Cl. u. L. spec. (Cl. u. L. Taf. XII Fig. 7—8.)

Kam mehrere Male in Gesellschaft verschiedener Tintinnodeen zur Beobachtung, doch kann ich nicht entscheiden, ob die Art konstant dem Plankton angehört. Die Länge des Tieres betrug 0,108 mm, die Breite 0,036.

Rotatoria.

Gattung *Synchaeta* Ehrb.34. *Synchaeta triophthalma* nov. spec. Fig. 1.

Diagnose: Körper kegelförmig, hinten zugespitzt. Neben dem medianen, dem Gehirnganglion aufsitzenden violetten Auge (*oc*) vorn in der Gegend der beiden mittleren Sinnesborsten noch zwei körnige Pigmentflecke (*oc'*) von derselben Farbe. Nahe dem Hinterende links ein Sinnesbüschel („Taster“).

Räderorgan: In der Mitte ventral ein mit mehreren Borsten versehener Hügel, nach aussen umschlossen von einem Kranze feiner Cilien. Dann vier kräftige Sinnesborsten, von welchen die beiden äusseren auf dreieckigen Erhebungen sitzen. Wimperrohren mit stark entwickelter Hypodermis.

Kauapparat (*ms*) ziemlich ansehnlich; Ösophagus (*oc*) mit feiner Längsmuskulatur, Magen (*m*) an der Basis mit zwei rundlichen Drüsen (*md*). In die kontraktile Blase (*cb*) münden zwei gewundenen, seitlich bis zu den Magendrüsen verlaufende Exkretionskanäle (*cx*) mit mehreren Wimperflammen. Im Ovarium (*ov*) ist die Scheidung in Keim- und Dotterstock auch im Leben deutlich zu erkennen. Fussdrüse (*fd*) gut ausgebildet. Das auf der linken Seite des Hinterleibes gelegene Sinnesbüschel (sog. „Taster“) (*sb*) mit einer länglichen gangliösen Anschwellung und noch vorne ziehendem Nerv.

Das Ei rundlich oval, wird eine zeitlang am Hinterende festklebend mit herumgeschleppt.

Grösse des Tieres ziemlich wechselnd: 0,210—0,240 mm lang, vor 0,110—0,170 mm breit. Ei 0,072 mm lang, 0,060 breit.

Synchaeta triophthalma war im August und September 1893 regelmässig im Auftrieb anzutreffen, wenn auch stets in beschränkter Zahl. Die Bewegung ist recht lebhaft.

35. *Synchaeta* spec.

Neben der vorigen Art habe ich am 6. September noch eine andere *Synchaeta*-Species im Auftrieb angetroffen, leider aber nur ein einziges Exemplar und dieses schon dem Absterben nahe. Das Tier fiel sofort durch seine plumpe Gestalt sowie durch seine beträchtliche

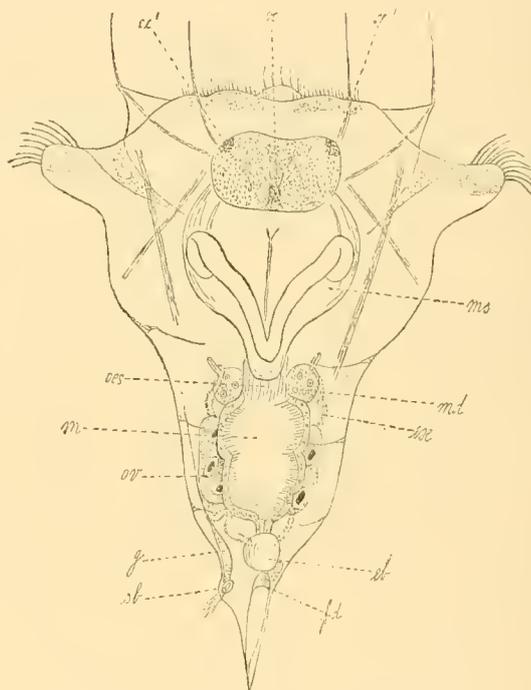


Fig. 1 *Synchaeta triophthalma* Lauterborn.
(Dorsale Ansicht.)

Grösse auf, welche diejenige von *Synchaeta triophthalma* um ein Bedeutendes übertraf. Das Räderorgan ähnelte dem von *S. triophthalma*, doch war hier der mittlere borstentragende Hügel viel stärker entwickelt. Einen auffallenden Anblick gewährten an dem vorliegenden Exemplare zahlreiche kleine Kügelchen von prächtig blauer Farbe, die in ziemlicher Zahl das Innere erfüllten. Trotz eifrigen Suchens wollte es mir später leider nie gelingen, ein zweites ähnliches Tier zu erbeuten, weshalb ich auch keine weiteren Angaben über diese, wie mir scheint, ebenfalls neue Art zu machen in der Lage bin.

Gattung *Mastigocerca* Ehrb.

36. *Mastigocerca dubia* nov. spec. Fig. 2.

Auch von dieser Art kam am 18. September nur ein einziges Exemplar zur Beobachtung, was ich um so mehr bedauere, da die Gattung *Mastigocerca*, so viel mir bekannt, bis jetzt noch nicht im Meere nachgewiesen war. Der Körper des mir vorliegenden anscheinend noch jungen Tieres war ziemlich gedrungen; zwischen dem dicken Kopfe und dem Rumpfe eine leichte Einschnürung. Am Vorderende dorsal und ventral je ein dreieckiger Vorsprung des Panzers. Der Schwanzstachel etwa von halber Körperlänge, an der Basis ohne Dornen. Die innere Organisation bot, soweit ich erkennen konnte, keine Besonderheiten dar.

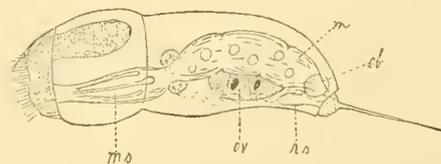


Fig. 2. *Mastigocerca dubia* Lauterborn.

Die Länge des Tieres ohne Schwanzstachel betrug 0,110 mm, die Höhe vorn 0,032 mm; der Schwanzstachel war 0,058 mm lang.

Da ich, wie gesagt, leider nur ein einziges Exemplar untersuchen konnte, so stelle ich die vorliegende Art, welche mit der *M. stylata* Gosse des Süßwassers am meisten Aehnlichkeit besitzt, nur provisorisch auf, auch die Abbildung bitte ich nur als Skizze betrachten zu wollen. Späteren Untersuchungen, denen ein reicheres Material zu Grunde liegt, bleibt es vorbehalten, hierüber Genaueres zu berichten.

Litteratur-Verzeichniss.

1. Apstein. Die während der Fahrt zur Untersuchung der Nordsee vom 6.—10. August zwischen Norderney und Helgoland gesammelten Tiere. (Sechster Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der Deutschen Meere. III. Heft.)
2. Bergh. Ueber den Organismus der Cilioflagellaten. Morph. Jahrbuch. Bd. VIII. (1881.)
3. Borgert. Ueber die Dictyochiden etc. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1891.
4. Bütschli. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches. Protozoa. 1889.
5. Claparède und Lachmann. Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. 1858—61.
6. v. Daday. Monographie der Familie der Tintinnodeen. Mitteilungen a. d. Zool. Station in Neapel. VII Bd. 4. Heft. 1887.
7. Möbius. V. Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Erforschung der deutschen Meere. 1887.
8. Stein. Der Organismus der Infusionstiere. III. Abtheilung 1885.

Ludwigshafen a. Rh., den 10. Dezember 1893.