

Plankton-Composition.

Vorläufige Mittheilung

von

Ernst Haeckel.

(Vorgetragen in der Sitzung der Medicinisch-naturwissenschaftl.
Gesellschaft zu Jena am 25. November 1892.)

Im Herbst 1891 erhielt ich durch die Güte des Herrn A. POPPE (in Vegesack bei Bremen) eine höchst werthvolle Sammlung von oceanischem Plankton. Dieselbe umfasst nicht weniger als 532 verschiedene Fänge, welche von Herrn Capitain J. HENDORFF (aus Bremen) auf dem Segelschiffe „Werner“ im Verlaufe von sechs Jahren (vom Mai 1883 bis August 1889) gesammelt wurden. Der grösste Theil der Sammlung, die mir Herr POPPE in liberalster Weise zur Untersuchung anvertraute, befand sich in vortrefflichem Zustande, so dass eine befriedigende qualitative und quantitative Analyse derselben innerhalb der mir erwünschten Grenzen durchzuführen war. Nach Ausscheidung einer Anzahl von Gläsern, welche entweder eine zu geringe Menge Plankton oder nur einzelne isolirte grössere pelagische Thiere enthielten, blieben 404 Gläser zur Analyse übrig. Davon kommen 210 auf den Atlantischen Ocean (128 auf die nördliche, 82 auf die südliche Hälfte), 182 auf den Indischen Ocean (38 auf die nördliche, 144 auf die südliche Hemisphäre) und 12 auf den südöstlichen Teil des Pacificischen Oceans.

Die Methode der Plankton-Analyse, welche ich bei Untersuchung dieses reichhaltigen Materials durchführte, bestand in der Schätzung der verschiedenen Bestandtheile nach Zehnthellen und Procenten des Volumens. Diese Methode ist nicht

„exact“ und erscheint zunächst vielleicht wenig zuverlässig. Wenn man aber (— wie ich —) seit achtunddreissig Jahren mehrere Tausend von Plankton-Fängen untersucht hat, erlangt man durch Übung eine solche Fertigkeit in der Volum-Schätzung, dass die unvermeidlichen Fehler dieser „Wahrscheinlichkeits-Rechnung“ für den von mir verfolgten Zweck ihre Bedeutung verlieren. Dieser Zweck aber bestand für mich vor allem in der Entscheidung der schwebenden Frage, ob das Plankton im Ocean gleichmässig oder ungleichmässig vertheilt und zusammengesetzt ist. Nach meiner Überzeugung ist die Masse und Zusammensetzung des Plankton eine sehr variable und oscillante Grösse, abhängig von den Verschiedenheiten der localen, temporalen, klimatischen und correntischen Verhältnisse. Nach der Ansicht von VICTOR HENSEN hingegen und der von ihm geleiteten Kieler Schule ist die Vertheilung und Zusammensetzung des Plankton im Ocean höchst gleichmässig und beständig. Nun wenn Letzteres der Fall ist, hat die von HENSEN vorgeschlagene und durchgeführte Methode der „Individuen-Zählung“ (— die „oceanische Populations-Statistik“ —) einigen Werth; sie ist dagegen völlig verfehlt und werthlos (— ja sogar irreführend! —), wenn meine Ansicht richtig ist. Vergl. darüber meine „Plankton-Studien“ (1890).

Zur Entscheidung dieser wichtigen Hauptfragen ist die vergleichende Analyse einer sehr grossen Zahl von Plankton-Fängen aus den verschiedensten Theilen des Oceans, wie sie mir HENDORFF's Sammlung lieferte, von höchstem Werthe. Es genügt dabei zunächst vier Hauptformen des Plankton zu unterscheiden: monotones, praevalentes, polymiktes und pantomiktes Plankton. In jeder dieser vier Hauptformen kann dann weiterhin eine Anzahl von Unterarten unterschieden werden, je nachdem die höchst mannichfaltige Zusammensetzung des Plankton durch die wechselnde Betheiligung der einzelnen pelagischen Thierformen und Formen-Gruppen abgeändert wird. Unter den 404 Plankton-Fängen der HENDORFF'schen Sammlung gehören 152 zum monotonen, 178 zum praevalenten, 53 zum polymikten und 21 zum pantomikten Plankton. (Vergl. die nachstehende Tabelle.)

I. Monotones Plankton. 152 Fänge. Der weitaus grösste Theil des Plankton — mindestens neun Zehntel des ganzen Volumen — ist aus Massen einer einzigen Form oder Formen-gruppe gebildet; das monotone Plankton ist uniform, wenn

nur eine einzige Species, pluriform, wenn mehrere Species die Masse zusammensetzen. Unter den 152 monotonen Plankton-Fängen finden sich 57 Fälle von Copepoden (36 uniform und 21 pluriform); 34 Crustaceen (verschiedener Ordnungen); 21 Radiolarien (meist pluriforme Polycyttarien); 9 Oscillatorien (meist uniform Trichodesmium), 8 Cnidarien (gewöhnlich mehr Siphonophoren als Medusen), 5 Schizopoden (uniform), 5 Diatomeen (pluriform), 4 Salpen (uniform), 3 Sagitten (uniform), 2 Astrolarven (verschiedene Formen von Echinodermen-Larven). Nur je einmal wurde das monotone Plankton von folgenden Formen gebildet: 1 Halosphaera (uniform), 1 Pteropoden (pluriform), 1 Copelaten (mehrere Arten von Appendicarien und Vexillarien), 1 Amphipoden (uniform). Beispiel (in Volumen-Procenten): Monotones Copepoden-Plankton (uniform) aus dem Nord-Atlantik: Copepoda (eine Calanus-Art) 92 Pct., Sagitta 4 Pct., Radiolaria 3 Pct., Mikroplankton 1 Pct. (Unter Mikroplankton verstehe ich jenen bunt gemischten pulverförmigen Rest [oder „Bodensatz“, der in den meisten Planktongläsern nach Entleerung der größeren Massen übrig bleibt und aus sehr verschiedenartigen kleinen Organismen, hauptsächlich Protisten besteht [Diatomeen, Globigerinen, Tintinnoiden, pelagische Larven von Würmern und Echinodermen, Fischeier etc.].) Anderes Beispiel: Monotones Radiolarien-Plankton (pluriform) aus dem Indischen Ozean: Radiolarien 90 Pct. (Polycyttaria 71, Acantharia 12, Phaeodaria 7), Copepoda 4 Pct., Sagitta 3 Pct., Globigerina 2 Pct., Mikroplankton 1 Pct.

II. Prävalentes Plankton. 178 Fänge. Die grössere Hälfte des ganzen Volumen, mindestens die volle Hälfte (— aber weniger als neun Zehntel! —), ist aus Massen einer einzigen Form oder Formengruppe gebildet; auch beim prävalenten Plankton kann, wie beim monotonen, die uniforme Zusammensetzung (eine einzige Species der überwiegenden Gruppe) und die pluriforme (mehrere Species) unterschieden werden. Multiform nenne ich das prävalente Plankton dann, wenn mindestens 10 verschiedene Genera und 50 Species sich an der Composition betheiligen. Unter den 178 prävalenten Plankton-Fängen der Collection HENDORFF finden sich 53 Radiolarien (pluriform), 48 Crustaceen (sehr gemischt), 17 Sagitten (uniform), 12 Salpen (meist uniform), 12 Cnidarien (meist gemischt aus Siphonophoren, Medusen und Ctenophoren), 11 Oscillatorien (Trichodesmium, uni-

Tabelle über die generelle Plankton-

Hauptformen des Plankton (1—14 monoton, 15—31 prävalent)	Nord-Atlant. Ektropisch		Atlant. Ocean Tropisch		Süd-Atlant. Ektropisch	
	Östlich v. 30°	Westlich v. 30°	Östlich v. 30°	Westlich v. 30°	Östlich v. 30°	Westlich v. 30°
	W. L.	W. L.	W. L.	W. L.	W. L.	W. L.
1. Monot. Copepoda .	5	2	6	8	7	9
2. Monot. Crustacea .	5	1	10	1	—	1
3. Monot. Radiolaria .	2	1	3	1	—	1
4. Monot. Oscillatoria .	—	—	—	—	—	—
5. Monot. Cnidaria .	1	2	1	1	1	—
6. Monot. Schizopoda .	1	—	—	—	—	2
7. Monot. Diatomea .	—	—	—	—	—	—
8. Monot. Salpa . . .	1	1	—	—	—	1
9. Monot. Sagitta . .	—	—	—	—	—	—
10. Monot. Astrolarvae .	—	—	—	—	—	—
11—14. Monot. Diversa	1a ¹⁾	1b ¹⁾	1c ¹⁾	—	—	—
15. Präv. Radiolaria . .	4	4	5	7	1	1
16. Präv. Crustacea . .	6	1	14	4	4	2
17. Präv. Sagitta . . .	—	—	2	1	2	—
18. Präv. Salpa . . .	4	—	2	1	—	—
19. Präv. Cnidaria . .	2	1	3	2	—	—
20. Präv. Oscillatoria .	—	4	—	4	—	1
21. Präv. Copepoda . .	1	—	2	1	1	—
22. Präv. Siphonophorae	2	—	1	—	—	—
23. Präv. Diatomea . .	—	—	—	—	—	—
24—31. Präv. Diversa .	1e ¹⁾	—	1f, 1g ¹⁾	—	1h ¹⁾	1i, 1k ¹⁾
32. Polymiktes	6	2	8	4	2	1
33. Pantomiktes	—	2	5	4	1	1
Summa local.	42	22	65	39	20	22

1) a. Monotones Halosphaera-Pl. — b. Monotones Pteropoden-Pl. —
Fisch-Pl. — f. Prävalentes Fisch-Eier-Pl. — g. Prävalentes Globigerinen-Pl. —
k. Prävalentes Noctiluken-Pl. — m. Prävalentes Copelaten-Pl. — n. Prävalentes

Composition der Collection Hendorff.

Indisch. Ocean Ektropisch		Indisch. Ocean Tropisch		Pacific. Ocean	Summa	Composition der prä- valenten Formenmasse aus einer Art (uniform) mehreren (pluriform) oder vielen Arten (multiform)	
Westlich v. 80° Ö. L.	Östlich v. 80° Ö. L.	Südlich v. Aeq.	Nördlich v. Aeq.	Südöstl. Teil			
9	3	3	4	1	57	Copepoda	meist uniform
5	1	5	4	1	34	Crustacea	pluriform
7	—	5	1	—	21	Radiolaria	pluriform
—	—	8	1	—	9	Oscillator.	meist uniform
—	—	2	—	—	8	Cnidaria	meist pluriform
1	1	—	—	—	5	Schizopoda	uniform
—	—	4	1	—	5	Diatomea	multiform
1	—	—	—	—	4	Salpa	uniform
1	—	1	—	1	3	Sagitta	uniform
—	—	2	—	—	2	Astrolarv.	pluriform
—	—	1d 1)	—	—	4	Diversa	uniform
17	2	5	6	1	53	Radiolaria	pluriform
4	2	5	6	—	48	Crustacea	pluriform
7	1	1	2	1	17	Sagitta	meist uniform
4	—	—	—	1	12	Salpa	meist uniform
—	—	1	1	2	12	Cnidaria	meist multif.
—	—	2	—	—	11	Oscillator.	meist uniform
4	—	—	—	1	10	Copepoda	meist pluriform
1	1	—	—	—	5	Siphonoph.	pluriform
—	—	1	1	—	2	Diatomea	multiform
—	—	1m, 1n 1)	—	—	8	Diversa	meist uniform
5	1	12	9	3	53	Diversa	multiform
—	1	5	2	—	21	Diversa	omniform
66	13	65	38	12	404		

c. Monotones Amphipoden-Pl. — d. Monotones Copelaten-Pl. — e. Prävalentes
h. Prävalentes Schizopoden-Pl. i. Prävalentes Daphniden-Pl. (Evadne). —
Astrolarven-Pl.

form), 10 Copepoden (meist pluriform), 5 Siphonophoren (meist Calyconecten), 2 Diatomeen (multiform). Nur je einmal wurde das prävalente Plankton aus folgenden 8 Gruppen gebildet: 1 junge Fische (uniform), 1 Fischeier, 1 Thalamophoren (meist Globigerinen), 1 Schizopoden (pluriform), 1 Daphniden (Evadne), 1 Noctiluken (uniform), 1 Copelaten (mehrere Appendicarien-Arten) und 1 Astrolarven (mehrere verschiedene Echinodermen-Larven). Beispiel: Prävalentes Salpen-Plankton aus dem Südatlantischen Ocean: *Salpa* (uniform) 83 Pct., *Crustacea diversa* 8 Pct., *Sagitta* 4 Pct., Radiolarien 3 Pct., Mikroplankton 2 Pct.

III. Polymiktes Plankton. 53 Fänge. Die Masse des Plankton ist aus vielen verschiedenen Formen oder Formengruppen dergestalt zusammengesetzt, dass keine einzige derselben die Hälfte des ganzen Volumen erreicht; höchstens kann eine einzelne Art oder Artengruppe bis zu 49 Procent betragen. Gewöhnlich ist das polymikte Plankton (im Durchschnitt!) multiform, und so zusammengesetzt, dass die grössten Procent-Sätze (20—49) verschiedene Crustaceen bilden, und unter diesen überwiegend die Copepoden. Darauf folgen meistens die Sagitten (15—30 Procent), dann die Salpen (10—40 Procent), die Radiolarien (5—45 Procent) und die Cnidarien (5—49 Procent); in geringeren Quantitäten betheiligen sich meistens an der Composition die übrigen, oben angeführten Gruppen. Selbstverständlich ist die Zusammensetzung des polymikten Plankton höchst mannichfaltig, um so verschiedenartiger, je mehr verschiedene Arten, Gattungen und Familien daran Theil nehmen. Beispiel: Polymiktes Radiolarien - Plankton aus dem Süd-Indischen Ocean: *Radiolaria diversa* (multiform) 42 Pct., Crustaceen (pluriform) 25 Pct., Siphonophoren 17 Pct., Pteropoden 6 Pct., *Sagitta* 5 Pct., *Oscillatoria* 4 Pct., Mikroplankton 1 Pct.

IV. Pantomiktes Plankton. 21 Fänge. Die Masse des Plankton ist aus sehr zahlreichen verschiedenen Arten, Familien und Classen äusserst bunt zusammengesetzt, dergestalt, dass selbst eine kleine Probe desselben gewissermaassen ein Miniatur-Bild der generellen Plankton-Composition überhaupt darstellt; alle oder doch die meisten darin überhaupt vorkommenden Formen-Gruppen sind durch eine oder mehrere Arten vertreten; keine überwiegt an Volumen die anderen bedeutend. Gewöhnlich er-

reichen selbst die dominirenden Formen-Gruppen im pantomikten (oder omniformen) Plankton nur ein oder zwei Zehntheile. Ich trenne diese besondere Hauptform des pantomikten (omniformen) vom polymikten (multiformen) Plankton ab, weil sie eine höchst charakteristische und interessante Composition bildet; sie findet sich nur in den wärmeren Meeren, meistens in der Tropen-Zone. Es gehören hierher jene wunderbaren und äusserst formenreichen Plankton-Modificationen, welche ich in meinem Challenger-Report 1887 als „Mira-Präparate“ bezeichnet hatte. Beispiel: Pantomiktes Plankton aus dem äquatorialen Atlantik: Crustacea (vieler verschiedener Gattungen und Arten) 19 Pct., Sagitta 17 Pct., Radiolaria (multiform) 16 Pct., Salpa 14 Pct., Siphonophora 12 Pct., Medusae 8 Pct., Alciope 5 Pct., Globigerina 4 Pct., Fischeier 3 Pct., Mikroplankton 2 Pct.

Die Vertheilung der 33 verschiedenen, vorstehend aufgeführten Hauptformen des Plankton, wie sie in den 404 Fängen der HENDORFF'schen Sammlung vorliegen, erläutert die vorhergehende Tabelle. Die eingehende Beschreibung derselben und die Angabe ihrer besonderen Zusammensetzung nach Volumen-Procenten der einzelnen Formen behalte ich einer grösseren Arbeit vor. In dieser werde ich zugleich die Einwände widerlegen, welche im Laufe der beiden letzten Jahre von HENSEN und seiner Kieler Schule gegen meine Plankton-Studien (1890) erhoben worden sind. Die planktologischen Thatfachen, welche sich aus dem vergleichenden Studium der reichen HENDORFF'schen Sammlung ergeben, liefern eine glänzende Bestätigung meiner Ansichten, und eine volle Widerlegung der HENSEN'schen Theorien.

Die Tabellen, in denen ich die höchst mannichfaltige Zusammensetzung der 404 Plankton-Fänge von HENDORFF ziffernmässig darthun werde, dürften an sich schon für die Entscheidung der schwebenden Plankton-Fragen einen sehr hohen empirischen Werth besitzen. Sie gewinnen aber noch dadurch eine besondere Bedeutung, dass Herr Capitän HENDORFF über seine 532 Plankton-Züge ein sehr sorgfältiges und vollständiges Journal geführt hat. In diesem ausgezeichneten planktologischen Journalc ist bei jedem einzelnen Fange nicht allein Zeit und Ort genau angegeben (Datum und Tageszeit, geographische Länge und Breite), sondern auch die Temperatur von Wasser und Luft, die Beschaffenheit des Meeres und des Wetters, sowie die besonderen Erscheinungen, welche diesem ausgezeichneten und gewissenhaften Beobachter dabei auffielen.

Wenn ich hier schon Herrn Capitain HENDORFF für diese seine wissenschaftlichen Verdienste meinen aufrichtigen Dank abstatte, so muss ich denselben nicht minder Herrn A. POPPE entrichten, dem Besitzer dieser höchst werthvollen Pl.-Sammlung. Indem mir derselbe ihre volle Benutzung in liberalster Weise gestattete, lieferte er mir die erwünschten Mittel zur Förderung und partiellen Lösung jener grossen planktologischen Probleme, welche seit 38 Jahren einen Lieblingszweig meiner biologischen Studien bilden, den Grundlagen meiner vor zwei Jahren veröffentlichten „Plankton-Studien“.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [NF_20](#)

Autor(en)/Author(s): Haeckel Ernst Heinr. Phil. Aug.

Artikel/Article: [Plankton-Composition. Vorläufige Mittheilung 559-566](#)