

VI.

Die

Verbreitung freischwimmender Thiere im Ocean

von

Professor Dr. Friedrich Dahl.

---

Ueber die Verbreitung der sogenannten Plankton-Organismen d. h. derjenigen Lebewesen, welche sich vermöge ihrer Schwebereinrichtungen dauernd freischwimmend im Wasser erhalten können, ist bis jetzt sehr wenig bekannt geworden. Einige amerikanische Expeditionen, eine englische (Challenger) und eine italienische (Vettor Pisani) waren es besonders, welche neben Küstenuntersuchungen einige Resultate über diesen Gegenstand geliefert haben. Man findet, was bekannt ist, kurz zusammengefasst in einem Werk von Giesbrecht über die Copepoden oder Ruderfüssler des Golfes von Neapel. Es ist etwa Folgendes: Der Ocean lässt sich in ein warmes Gebiet, ein nördlich kaltes (bis  $47^{\circ}$  N) und ein südlich kaltes (bis  $44^{\circ}$  S) eintheilen. Die kalten Gebiete besitzen wenige, aber doch der Art nach abweichende Thierformen. Die Faunen der verschiedenen Oeane weichen weniger von einander ab und werden nach Süden hin einander ähnlicher. Freischwimmende Thiere kommen wenigstens bis 4000 m abwärts im Ocean vor (euryplethare Thiere); manche Thiere finden sich aber nur in der Nähe der Oberfläche. An Wanderungen kann man ein tägliches und ein jährliches Auf- und Absteigen unterscheiden. Von manchen Formen sinken ausserdem die frei abgelegten Eier bis zu einer bestimmten Tiefe hinab, während die jungen Thiere wieder zur Oberfläche emporsteigen. — In manchen hier angegebenen Punkten herrscht übrigens noch keineswegs Uebereinstimmung. Während z. B. der amerikanische Forscher Agassiz bis in die neueste Zeit hinein behauptet, dass unterhalb etwa 360 m keine freischwimmenden Thiere mehr vorkommen, behauptet unser Breslauer Zoologe Chun, dass die meisten Thiere während der heissen Jahreszeit bis in die grössten Tiefen hinabsteigen. — Auf diesem Gebiet ist also noch viel zu machen.

Auf der deutschen Plankton-Expedition, welche unter der Leitung des Kieler Physiologen Hensen im Jahre 1889 unternommen wurde, ist nun zum ersten Male ein Meeresgebiet, der nördliche und mittlere Theil des atlantischen Oceans systematisch auf freischwimmende Organismen befishet worden. Namentlich wurden auch zum ersten Male mit einem grösseren Schliessnetz zuverlässige Fänge aus bestimmten Meerestiefen heraufgeholt.

Von dem gewonnenen Material habe ich besonders die Bearbeitung der Copepoden übernommen und möchte hier über meine bisherigen Resultate kurz berichten.

Die Copepoden, von denenman in Fig. 2 eine Form dargestellt sieht, sind zur Entscheidung der oben angeregten Fragen wegen ihrer weiten Verbreitung zweifellos die wichtigsten Organismen. Von der Oberfläche des Oceans bis in die grössten Tiefen hinab, vom Pol bis zum Aequator, auf hoher See, an der Küste, ja, auch im Brack- und Süsswasser, überall findet man Copepoden und zwar infolge ihrer geringen Grösse so zahlreich, dass man kaum irgendwo ein Netz auswerfen kann, ohne einige Thiere dieser Ordnung zu bekommen.

Wie theilweise schon die früheren Beobachter, muss auch ich eine horizontale und eine verticale Verbreitung der freischwimmenden Thiere unterscheiden, die Zahl der Abschnitte aber muss ich bedeutend erhöhen. In dem genauer untersuchten Theil des atlantischen Oceans ist zunächst im hohen Norden das arktische Gebiet abzugrenzen. Von der Plankton-Expedition, welche nur bis zum 60° N. vordrang, ist dieses kälteste Gebiet zwar nicht direkt berührt worden, dennoch wurden einige Thiere, welche demselben angehören, erbeutet. Es waren der grosse *Calanus hyperboreus* Kröy. und die ebenfalls grosse, leuchtende *Metridia longa* Lubb., welche wir in einem kalten, vom Norden herunterkommenden Strom, in der Nähe der amerikanischen Küste, einzeln fingen.

An das arktische schliesst sich das gemässigte Gebiet an. Im Osten geht dasselbe, wie Giesbrecht angiebt, wohl bis auf etwa 47° N. hinunter, im Westen dagegen bedeutend weiter. Erst auf etwa 43° N, wo der kalte, von Norden herunterkommende Labradorstrom auf den warmen Floridastrom, stösst, findet es hier seine Grenze. Vertreter dieses Gebietes sind besonders *Calanus finmarchicus* (Gunner) und *Metridia lucens* Boeck. — Ein drittes Gebiet, das subtropische umfasst das Sargassomeer mit dem umgebenden Kreisstrom (Kanariensstrom, nördlicher Theil des Nordäquatorialstroms und südlicher Theil des Golfstroms). Zu diesem Gebiet gehört auch das Mittelmeer, obgleich einige Formen des gemässigten Gebietes einzeln in dasselbe eindringen. Als Vertreter des subtropischen Gebietes können genannt

werden: *Corycaeus rostratus* Cls. und *Heterochaeta papilligera* Cls. — Das tropische Gebiet endlich fällt mit den drei äquatorialen Strömungen zusammen. Es hat die meisten charakteristischen Formen. Es seien nur *Calanus vulgaris* (Dana), *Corycaeus gracilis* Dana, *Heterochaeta tropica* F. Dahl und *Pleuromma quadrangulatum* F. Dahl erwähnt. — An der Hand einer einfachen Strömungskarte, wie sie jeder Atlas enthält, wird man die geschilderten Verhältnisse leicht übersehen. Man wird dann zugleich bemerken, wie sich ein Theil der beiden ostwestlichen Aequatorialströme westlich um das Sargassomeer herum nach Norden, erst als Floridaströmung und schliesslich als Golfströmung fortsetzen und verstehen, dass sich hier tropische und subtropische Thiere gemischt finden werden.

Ob sich vom Aequator nach Süden hin ebensoviele Gebiete unterscheiden lassen, kann noch nicht entschieden werden, weil die Plankton-Expedition bei Ascension ihren Südpunkt erreichte. Ebenso ist das Material, welches wir aus den anderen Oceanen besitzen, zu gering, um uns über die Abgrenzung der Gebiete in denselben ein Urtheil bilden zu können. Nur einen Vergleich jener Oceane mit dem atlantischen möchte ich schon jetzt wagen, zumal da mir ausser der vorhandenen Literatur noch Material aus verschiedenen Gegenden vorliegt, welches von dem Herrn Prof. Behn, Dr. Schott, Kapt. Bruhn und Dr. Michaelsen gefischt wurde. Zunächst beherbergt der kalte südliche Theil des atlantischen Oceans Formen, welche nicht nur von denen der warmen Gebiete sondern auch von denen der nördlichen kalten Gebiete grösstentheils abweichen. Die Fauna des kälteren nördlichen sowohl als südlichen Theils scheint im atlantischen und stillen Ocean gleich zu sein. In den wärmeren Theilen ist dagegen die Fauna des atlantischen Oceans von der des pacifischen und indischen verschieden, während die der beiden letzteren unter einander gleich zu sein scheinen. Dieses Resultat erklärt sich leicht aus den Strömungsverhältnissen: Zwischen dem pacifischen und indischen Ocean kann ein fortwährender Austausch der Thiere erfolgen, da sie durch warme Strömungen verbunden sind. Anders ist es mit der Verbindung des atlantischen Oceans. Die Südspitze von Südamerika ragt zu weit in das südliche, kalte Gebiet vor, als dass ein solcher Austausch möglich wäre, und an der Südspitze von Afrika stösst der warme Strom, welcher aus dem indischen Ocean kommt auf einen kalten, südlichen Strom des atlantischen Oceans. Thiere die den wärmeren Theilen des indischen Oceans entstammen, müssen also in dem kalten Strom zu Grunde gehen.

Eine zweite Art von horizontaler Abgrenzung lässt sich nach der Entfernung von der Küste vornehmen. Abschnitte dieser Art

bezeichne ich als Zonen. Dass man zwischen dem offenen Meere und dem Süsswasser eine Brackwasserzone unterscheiden kann, ist längst bekannt, dagegen scheint den bisherigen Beobachtern entgangen zu sein, dass man in der Nähe der Küsten eine fast vollkommen andere Thierwelt antrifft als auf hoher See. Den holopelagischen Thieren, welche während ihres ganzen Lebens frei umher schwimmen, gegenüber unterschied man allerdings schon lange hemipelagische Formen, die wie unsere Quallen einen Theil ihres Lebens (als Polyp) am Boden verbringen, und es war klar, dass diese nur an den Küsten vorkommen konnten. Dass aber freischwimmende Thiere, welche ihre Eier bis zum Ausschlüpfen der ebenfalls freischwimmenden Larven mit sich umhertragen, auf die Küsten beschränkt sein können, hatte man nicht beachtet. Nur wenige von den Hochseeformen, die ich als eupelagisch den aktopelagischen Thieren gegenüberstelle, gehen regelmässig bis an die unmittelbare Küste heran. Bei uns gehört dahin *Oithona similis* Cls. in den Tropen *Calanus vulgaris* (Dana), *Temora styliifera* (Dana) und *Paracalanus aculeatus* Giesbr. Die meisten Hochseeformen dagegen scheinen nur durch Stürme zuweilen der Küste genähert zu werden. Sie bewirken dann den Eindruck einer grossen Ungleichmässigkeit des Planktons und werden in erster Linie Haeckel bestimmt haben, dieselbe Ungleichmässigkeit für den ganzen Ocean anzunehmen. — Für die Küstenzone charakteristische Thiere kenne ich namentlich aus den Gattungen *Eucalanus*, *Paracalanus*, *Centropages*, *Acartia*, *Corycaeus* etc. Die ganze südliche Nordsee gehört der Küstenzone an. Als charakteristische Formen kann man *Acartia clausi* Griesbr. und *Euterpe acutifrons* (Dana) bezeichnen. Die eupelagischen Arten *Centropages typicus* (Kröy.) und *Metridia lucens* Boeck erscheinen selten. Der Salzgehalt der Küstenzonen pflegt annähernd oder vollkommen mit dem oceanischen Salzgehalt übereinzustimmen.

Zwischen der Küstenzone und dem Süsswasser kann man meist mehrere Brackwasserzonen mit allmählich abnehmendem Salzgehalt unterscheiden. So können wir die ganze westliche Ostsee als erste Brackwasserzone auffassen. Für sie charakteristisch sind *Acartia longiremis* (Lilljb.) und *Centropages hamatus* Boeck. Die zweite Brackwasserzone findet man im östlichen Theil der Ostsee und in den tieferen Buchten des Westens, wenn Flüsse und Bäche in sie ausmünden. Charakteristisch für sie ist die Gattung *Eurytemora*. in der Elbinündung ist bei Cuxhaven die Grenze des *Centropages hamatus* Boeck und der *Eurytemora affinis* (Pöppe). Die letztere Form geht noch über Hamburg hinaus.

Auch im Amazonenstrom liessen sich zwei Brackwasserzonen, nämlich die des *Paracalanus crassirostris* F. Dahl und der *Weismannella*

*richardi* F. Dahl unterscheiden. Die neuweltliche Brackwassergattung<sup>1)</sup>, welche unserer *Eurytemora* entspricht, ist *Weismannella*. Sie ist in den wärmeren Gebieten der alten Welt durch die sehr nahe verwandte Gattung *Schmackeria* vertreten. Aus Ostasien und Westafrika sind Formen des letzteren bekannt geworden.

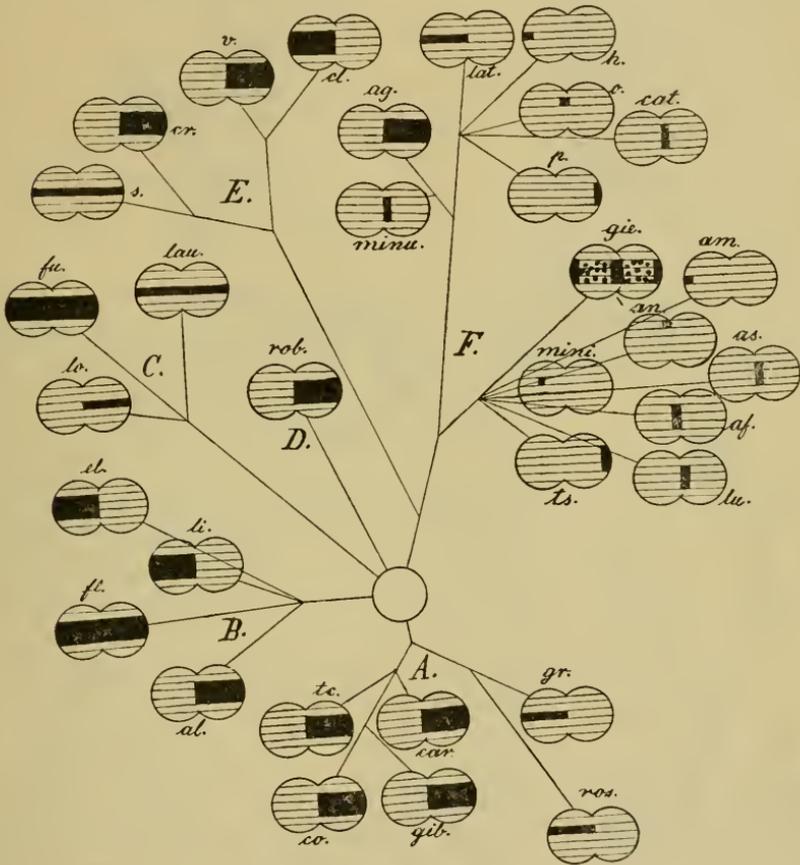


Fig. 1. Die Doppelkreise sollen die Verbreitung der *Corycaeus*-Arten darstellen. Die schwarze Farbe bedeutet das Vorkommen. Der linke Kreis ist der atlantische der rechte der indopacifische Ocean. Die Querlinien grenzen die oben beschriebenen Gebiete ab. Ein Fleck bedeutet das Vorkommen an der entsprechenden Küste. Flecke quer über den Ocean bedeutet ein vereinzelt Vorkommen. Die Anordnung der Doppelkreise soll die Verwandtschaft der Arten andeuten, ebenso die grossen Buchstaben und die Linien. Der weisse Kreis ist die gemeinschaftliche Jugendform. Die Artnamen sind folgendermassen abgekürzt.

<sup>1)</sup> Die drei südamerikanischen Arten bilden wenigstens den altweltlichen Formen gegenüber eine einheitliche Gruppe, mag man diese nun Gattung nennen oder nicht.

af. = africanus F. Dahl.  
 ag. = agilis Dana.  
 al. = alatus Giesbr.  
 am. = amazonicus F. Dahl.  
 an. = anglicus Lubb.  
 as. = asiaticus F. Dahl.  
 car. = carinatus Giesbr.  
 cat. = catus F. Dahl.  
 cl. = clausi F. Dahl.  
 co. = concinnus Dana.  
 cr. = crassiusculus Dana.  
 el. = elongatus Cls.  
 fl. = flaccus Giesbr.  
 fu. = furcifer Cls.  
 gib. = gibbulus Giesbr.  
 gie. = giesbrechti F. Dahl.  
 gr. = gracilis Dana.

h. = huxleyi Lubb.  
 lat. = latus Dana.  
 lau. = lautus Dana.  
 li. = limbatus Brady.  
 lo. = longistylis Dana.  
 lu. = lubbocki Giesbr.?  
 mini. = minimus F. Dahl.  
 minu. = minutus F. Dahl.  
 o. = ovalis Cls.  
 p. = pacificus F. Dahl.  
 rob. = robustus Giesbr.  
 ros. = rostratus Cls.  
 s. = speciosus Dana.  
 tc. = tenuicauda F. Dahl.  
 ts. = tennis Giesbr.  
 v. = vitreus Dana.

Die Figur 1<sup>1)</sup> soll die Verbreitung der Arten einer Gattung (*Corycaeus*) zeigen. Die Anordnung entspricht etwa der gegenseitigen Verwandtschaft der Arten, (vgl. die Erklärung). Der weisse Kreis

bedeutet die Jugendform, welche bei allen Arten fast gleich ist. Fig. 2 A stellt eine solche Jugendform dar. Die Gruppe A in Fig. 1 steht dieser Form am nächsten. Die Greiffüher (Fig. 2 A a) bleiben nämlich unverändert. In der Gruppe Fig. 1 B geht die Befiederung der beiden Borsten (Fig. 2 A b) beim erwachsenen Thier verloren und beim Männchen wird die eine Endkralle weit länger als die andere (Fig. 2 B b u. k). In der Gruppe Fig. 1 D werden die Borsten (b) beim Weibchen sehr ungleich (Fig. 2 C b), dagegen bleiben die Endkrallen auch beim Männchen fast gleich. In den Gruppen Fig. 1 C, E und F treten alle in Fig. 2 B und C angegebenen Veränderungen ein.

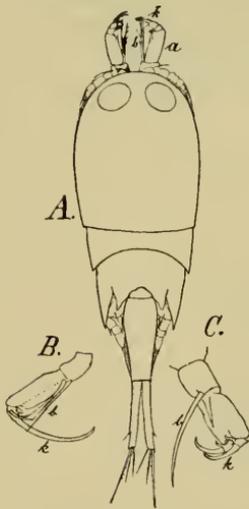


Fig. 2. A. Die Jugendform von *Corycaeus speciosus*; B. Greiffüher des erwachsenen Männchens; C. Greiffüher vom erwachsenen Weibchen. Vergrößerung 36 fach.

Man ersieht aus der Figur, dass die Küstenformen alle einer Verwandtschaftsgruppe (Fig. 1 F) entstammen, und dass in dieser Gruppe drei Formen enthalten sind die quer über den Ocean verbreitet sind. Die Gattung *Corycaeus*

<sup>1)</sup> Die Figuren sind meinem Vortrage in den „Verhandlungen des deutschen zoologischen Gesellschaft 1894“ entnommen.

kommt nur in den wärmeren Gebieten vor. Eine Gattung, die überall Vertreter hat, ist *Calanus* (vgl. Fig. 3).

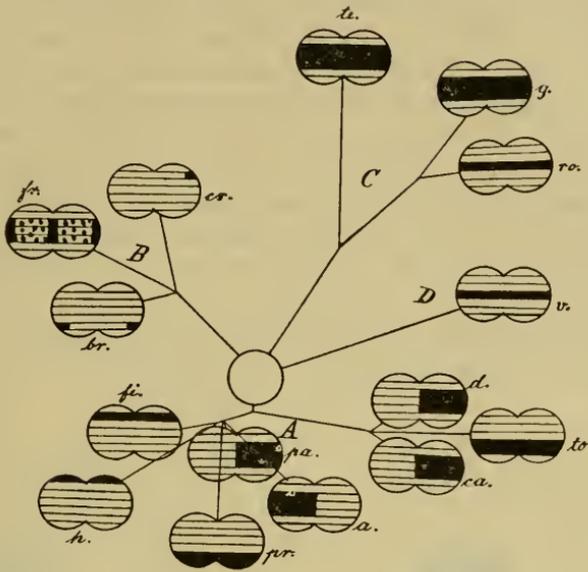


Fig. 3. Darstellung der Verbreitung und Verwandtschaft der *Calanus*-Arten. (vgl. Fig. 1). Die Artnamen sind folgendermassen abgekürzt:

- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| a. = appressus Dana,         | h. = hyperboreus Kröy.  |
| br. = brevicornis Lubb.      | pa. = pauper Giesbr.    |
| ca. = caroli Giesbr.         | pr. = propinquus Brady. |
| cr. = cristatus Kröy.        | ro. = robustior Giesbr. |
| d. = darwini (Lubb.)         | te. = tenuicornis Dana. |
| fi. = finmarchicus (Gunner.) | to. = tonsus Brady.     |
| fr. = frontatus Fr. Dahl.    | v. = vulgaris (Dana).   |
| g. = gracilis Dana,          |                         |

Bisher haben wir uns nur mit Thieren beschäftigt, die in der Nähe der Oberfläche leben. Die Schliessnetzfüge der Plankton-Expedition haben nun zum ersten Mal mit Sicherheit ergeben, dass nicht alle existirenden Arten zugleich in der Nähe der Oberfläche vorkommen, dass vielmehr manche nur in ganz bestimmten Tiefen anzutreffen sind. Man kann in vertikaler Richtung etwa drei Regionen unterscheiden. Die oberste Region geht bis etwa 200 m hinab; denn die meisten Thiere, welche gelegentlich massenhaft an der Oberfläche vorkommen, sind andererseits bis zu etwa dieser Tiefe nicht selten anzutreffen. Unterhalb der 200 m-Grenze findet man, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, fast nur andere Arten, ja meistens sogar andere Gattungen. Will man noch eine mittlere und eine Tiefenregion unterscheiden so dürfte die Abgrenzung am besten bei etwa 1000 m geschehen.

Für die Oberflächenregion sind, ausser den bisher genannten Formen, besonders die Gattungen *Calocalanus*, *Centropages* und *Temora* charakteristisch; dann als häufige Form auch *Scolecithrix danae*; ferner die gesammten Pontellinen. Für die mittlere Region sind zu nennen die *Gaëtanus*-, *Aegisthus*- *Mormonilla*- und die meisten *Scolecithrix*-Arten, dann einige *Heterochaeta*-, *Pleuromma*- und *Spinocalanus*-Arten. Die Formen der Tiefenregion sind noch meistens unbeschrieben. Ich nenne besonders *Heterochaeta brevicornis* F. Dahl, welche die Plankton-Expedition in 4 Exemplaren erbeutete und zwar je eins in drei Fängen, die von 1500—1300 m gemacht wurden (200 m mussten durchzogen werden, um das Netz zum Schliessen zu bringen) und das vierte in einem Fang von 1100—900 m. Die Fig. 4 soll ausser der horizontalen Verbreitung und der Verwandtschaft auch die Tiefenverbreitung einer Gattung zeigen (vgl. die Erklärung).

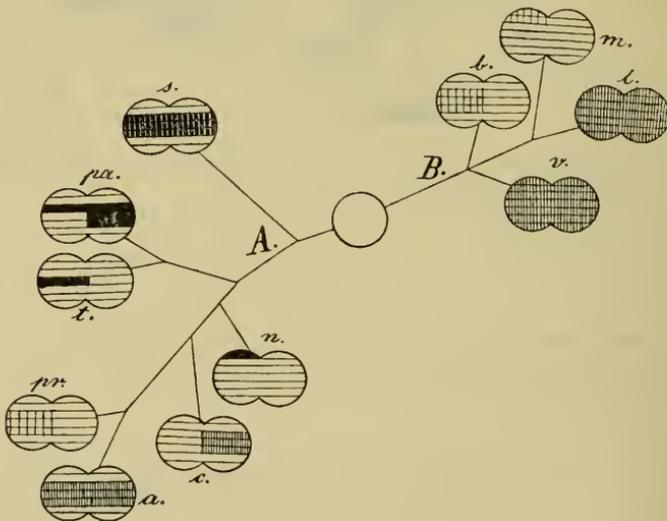


Fig. 4. Darstellung der Verbreitung und Verwandtschaft der *Heterochaeta*-Arten. Die Verbreitung der Oberflächenthiere ist schwarz eingetragen, wie bei Fig. 1 (vergl. diese). Die Verbreitung der Tiefenthiere ist durch senkrechte Linien gegeben, die um so weiter von einander entfernt sind je tiefer die Art lebt. Die Abkürzungen der Artnamen sind folgende:

a. = abyssalis Giesbr.  
 b. = brevicornis F. Dahl.  
 c. = clausi Giesbr.  
 l. = longicornis Giesbr.  
 m. = major F. Dahl.  
 n. = norvegica Boeck.

pa. = papilligera Cls.  
 pr. = profunda F. Dahl.  
 s. = spinifrons Cls.  
 t. = tropica F. Dahl.  
 v. = vipera Giesbr.

Es muss noch bemerkt werden, dass die horizontale Verbreitung der Tiefenthiere naturgemäss noch wenig bekannt ist. Entschieden gehen sie weiter nach dem Pol als die Oberflächenthiere, und aus diesem Grunde dürfte ein Austausch der verschiedenen Oceane stattfinden. Bisher scheint es wenigstens so, als ob der atlantische Ocean alle Formen enthält, welche im indopacifischen gefunden sind. Die Verhältnisse liegen übrigens nicht immer ganz einfach. Interessant ist es z. B., dass unter dem ganzen Sargassomeer Oberflächenthiere des Nordens in der Tiefe gefunden wurden. Man wird also wohl annehmen müssen, dass der kalte Labradorstrom vor dem Floridastrom in die Tiefe taucht. An einer Stelle (19,9° N. 27,2° W.) wurde unterhalb 200 m nichts gefunden. Da die Strömung an dieser Stelle von den kanarischen Inseln herkommt, könnte man daran denken, dass auf dem flachen Wasser die Tiefenformen abgestreift wären. Vielleicht hat auch Agassiz an ähnlichen Stellen gefischt.

Ich muss jetzt noch kurz auf die Wanderungen der Plankton-Thiere eingehen. Dass dieselben in der heissen Jahreszeit überall in die grössten Tiefen hinabwandern, wie es Chun im Mittelmeer fand, erwies sich für den Ocean als unzutreffend. Dagegen kommen tägliche Wanderungen sicher vor. So wurde das leuchtende *Pleuromma abdominale* Cls. nur während der Dunkelheit an der Oberfläche gefunden. Eine Reihe von Fängen aus der Bucht von Guinea, welche der Engländer Scott untersuchte, zeigte, dass ein Oberflächenfang bei Tage durchschnittlich nur 11 Arten enthielt, während in den Oberflächenfängen bei Nacht sich im Mittel 19 Arten fanden. Fänge von 18 m Tiefe zeigten sich bei Tage und bei Nacht in Bezug auf die Zahl der Arten gleich; tiefer gehen also die Thiere bei Tage nicht hinab. Es ist übrigens auch noch die Tageszeit für das Resultat von Einfluss und ebenso das Wetter. So zeigten die (Oberflächen-) Fänge von Michaelsen, die ich untersuchte, dass in den Tropen zur Mittagszeit (wahrscheinlich bei klarem ruhigen Wetter) fast nur *Corycaeus gracilis* Dana, dieser aber zahlreich erbeutet war, während die Morgenfänge stets reicher an Arten waren. Die Ansammlungen von Thieren an der Oberfläche haben natürlich zu der Ansicht beigetragen, dass das Plankton vollkommen unregelmässig im Ocean verbreitet sei. Erst die Hensen'sche Methode, die Fänge senkrecht von etwa 200 m aufwärts zu machen, hat gezeigt, dass man auf weite Strecken zu jeder Tageszeit dieselben Thiere antrifft.

Zum Schluss möchte ich eine zwar längst bekannte, aber kürzlich wieder als neu mitgetheilte Thatsache kurz erwähnen, dass nämlich manche Copepoden aus der Gruppe der Pontellinen sich, wenn sie verfolgt werden, aus dem Wasser emporzuschnellen pflegen. Im

atlantischen Ocean fällt dadurch am meisten die schönblaue, auf dem Rücken mit weissen Silberflecken versehene *Pontella atlantica* (Milne-Edw.) auf. Durch rasch aufeinander, meist im Zickzack erfolgende Sprünge von je 5—10 cm Länge kann sie sich in etwa 5 Secunden 2—3 m weit fortschnellen. Die Farbe des Thieres ist entschieden als Schutzfarbe aufzufassen, da auch wir dasselbe bei unruhigem Wetter stets mit kleinen Schaumbläschen verwechselten.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Dahl Karl Friedrich Theodor

Artikel/Article: [Die Verbreitung freischwimmender Thiere im Ocean 281-290](#)