

## IV.

# Die Tintinnen

von

**Prof. Dr. K. Brandt**, Kiel.

Hierzu Tafel III.

Herr Dr. Vanhöffen hat zunächst auf der Hinreise von Kopenhagen nach dem Karajak-Fjord (Mai und Juni 1892) und ebenso auf der Rückfahrt von Grönland nach Kopenhagen (September und Oktober 1893) an zahlreichen Stellen mit einem kleinen, horizontal gezogenen Netz Oberflächen-Plankton gesammelt. Ausserdem hat er während seines Aufenthaltes am Karajak-Fjord im innersten Zipfel des Fjords mit einem etwas grösseren und sehr feinmaschigen Netz Vertikalzüge fast in allen Monaten des Jahres gemacht (August, September, Oktober, November, Dezember 1892, Januar, Februar, März, Mai und Juli 1893).

Diese quantitativen Fänge aus dem Karajak-Fjord wurden von ihm selbst untersucht und die Organismen darin von ihm gezählt, um über Vorkommen in den Jahreszeiten und über vertikale Verbreitung Aufschlüsse zu gewinnen. Ferner hat er festgestellt, welche Tintinnenarten in den Fängen der Hin- und Rückreise vertreten waren. Mir hat Dr. Vanhöffen dann die Notizen, soweit sie die Tintinnen betreffen, zur Verfügung gestellt und zum Zwecke der genaueren Untersuchung der Arten eine grosse Anzahl von herausgesuchten Exemplaren aus verschiedenen Fängen übergeben.

Eine Karte über die Fahrt nebst Angabe der Untersuchungspositionen gedenkt Dr. Vanhöffen noch in diesem Jahre in dem Bericht über die Grönland-Expedition, den die Gesellschaft für Erdkunde herausgeben wird, zu veröffentlichen, so dass ich mich hier unter Hinweis auf diese Karte auf eine Aufzählung der Positionen beschränken kann.

Das von mir näher untersuchte Material ist an folgenden Stellen gesammelt worden:

1. Im Karajak-Fjord.  $70,3^{\circ}$  n. Br.  $50,5^{\circ}$  w. L. Vertikalfänge aus den Monaten Oktober, November 1892, Februar, März, Mai, Juli 1893. Temperatur der Wasseroberfläche: September bis Mai —  $1,5$  bis  $1^{\circ}$ , Juli 2 bis  $7^{\circ}$ , August 2 bis  $3^{\circ}$ .

2. Davis-Strasse, vor dem Eingange zum Umanak-Fjord.  $71^{\circ}$  n. Br.  $55,4^{\circ}$  w. L. 26. Juni 1892. Oberflächentemperatur  $4^{\circ}$ .

3a. Davis-Strasse vor dem Fjord von Christianshaab.  $68,8^{\circ}$  n. Br.  $53,8^{\circ}$  w. L. 4. September 1893. Oberflächentemperatur  $5^{\circ}$ .

3b. Davis-Strasse, nahe der grönländischen Küste, etwa auf der Höhe von Holstenborg.  $66,5-67^{\circ}$  n. Br.  $54,4^{\circ}$  w. L. 6. und 7. September 1893. Oberflächentemperatur  $4-5^{\circ}$ .

4. Davis-Strasse, etwa in der Mitte zwischen Holstenborg und der amerikanischen Küste (Cumberland). 65° n. Br. 56,5° w. L. 15. Juni 1892. Oberflächentemperatur 1°.

5. Davis-Strasse, ebenfalls im freien Wasser, in grösserer Entfernung von der grönländischen Küste, etwa auf der Höhe von Fiskernaes. 63—64° n. Br. 56—57° w. L. 3.—8. Juni 1892, Oberflächentemperatur 1—3°.

6. Irminger See. 58,5° n. Br. 34,8° w. L. 25. Mai 1892. Oberflächentemperatur 6°.

7. Kattegatt. 10. Oktober 1893. Oberflächentemperatur 12°.

## A. Systematischer Teil.

### I. „Formenkreise“ bei den Tintinnen.

- Bei vielen Organismen der Hochsee, z. B. bei zahlreichen Peridineen-Gattungen, bei manchen Abteilungen der Radiolarien u. s. w., ebenso aber auch bei eupelagischen Tintinnen bereitet die Abgrenzung der Arten zunächst nicht geringe Schwierigkeiten. Bei Vergleich zahlreicher ähnlicher und doch wieder in mancher Hinsicht unter einander verschiedener Individuen gelangt man leicht zu der Ansicht, durch Übergänge verbundene Varietäten einer Species vor sich zu haben. Zu einer solchen Vorstellung kommt man besonders dann, wenn man nur Material von einer Lokalität oder aus einem Fange vor sich hat. Liegt aber ein ausgedehntes Vergleichsmaterial aus verschiedenen Stromgebieten vor, so löst sich die vermeintliche Art in mehr oder weniger zahlreiche Spezies auf, die einen bestimmten Verbreitungsbezirk besitzen und, trotz grosser Ähnlichkeit und obgleich jede einzelne in gewisser Weise variieren kann, doch bestimmte Unterschiede darbieten. Solche unter einander ähnliche Arten sind bisher von den Tintinnenforschern fast stets für eine Spezies angesehen worden; für sie erscheint mir die Bezeichnung „Formenkreis“ oder „Gruppe“ empfehlenswert.

Wenn ich im folgenden diese Ausdrücke anwende, so geschieht es in dem Sinne, dass die Tintinnen ihren Gehäusen nach sich um eine nicht sehr grosse Anzahl von Typen oder Einzelformen gruppieren. Die Abgrenzung der verschiedenen Formenkreise bietet keine Schwierigkeiten, wohl aber diejenige der Spezies innerhalb eines Formenkreises. Die Trennung der Arten wird aber in ausserordentlichem Grade durch die Untersuchung von Fängen aus verschiedenen Gebieten erleichtert. In einem Fang aus einem Mischgebiet, z. B. an der Grenze von Meeresströmen, findet man mehrere Variationen des Typus. Hat man aber Gelegenheit, Material aus jedem der beiden Stromgebiete zu untersuchen, so findet man in dem einen Gebiete nur diese, in dem anderen nur jene der sonst als „Varietäten“ gedeuteten Formen.

So löst sich z. B. die Art *Codonella orthoceras* Haeckel, die von Möbius<sup>1)</sup> und Daday nicht einmal als besondere Art anerkannt, sondern noch mit anderen Spezies vereinigt worden ist, bei näherer Untersuchung der verschiedenen Formen des atlantischen und indischen Oceans in mehrere wohl charakterisierte Spezies auf. Dasselbe ist bei den unten näher zu berücksichtigenden Formen *Tintinnus denticulatus* und *Tintinnus urnula* der Fall, die zwei „Arten“ im bisherigen Sinne repräsentieren; auch sie sind in Wirklichkeit aus einzelnen Arten zusammengesetzt, die in ihrer Verbreitung mehr oder weniger verschieden sind.

<sup>1)</sup> Ein alphabetisches Litteratur-Verzeichnis befindet sich am Schlusse der Abhandlung.

Bei systematischen Untersuchungen über Tintinnen wird man wohl stets in erster Linie auf die Gehäuse angewiesen sein, schon deshalb, weil bei zahlreichen Arten die Insassen bei der Conservierung aus ihrer Hülse herausfallen. Von den Eigentümlichkeiten, welche die Tintinnengehäuse darbieten, kommt nach meiner Ansicht bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnis vor allem die Struktur für die Abgrenzung der Gattungen in Betracht. Erst in zweiter Linie, nämlich zur Abgrenzung der Formenkreise innerhalb der Gattung und der einzelnen Spezies kommt die Gestalt der Hülsen in Betracht.

Um die grosse Wichtigkeit der Strukturuntersuchung zu illustrieren, weise ich an dieser Stelle nur kurz darauf hin, dass mit der unten geschilderten Spezies *Cyrtarocyliis edentata* (s. Fig. 18) nicht nur in den Dimensionen, sondern auch in der allgemeinen Form und sogar in der Art der Variation des Gehäuses eine bisher nur von Claparède und Laemann ohne Beschreibung und nähere Fundortsbezeichnung abgebildete Art übereinstimmt, für die Daday den Namen *Undella Laemanni* aufgestellt hat. Ihrer Struktur nach sind beide Arten erheblich von einander verschieden. Die letztere Art zeigt den gröberen und feineren Bau, der den Arten der Gattung *Undella* zukommt, während die andere Spezies die in den Figuren 20—22 wiedergegebene *Cyrtarocyliis*-Struktur besitzt.

Eine andere noch nicht beschriebene Spezies von *Cyrtarocyliis*, die ich später als *Cyrtarocyliis ollula* näher schildern und abbilden werde, ist in der allgemeinen Form und in der Grösse sehr ähnlich Fol's *Petalotricha ampulla* (Fol, 1. T. 1. F. 1). Während aber die erstere Art die Struktur von *Cyrtarocyliis cassis* zeigt (s. Biedermann p. 22), besitzt *Petalotricha* eine davon abweichende, noch nicht genauer abgebildete Struktur. Ich vermute nach dem Bild und der Beschreibung, die Entz von „*Codonella*“ *ampulla* giebt, dass er beide Formen in Neapel vor sich gehabt und zusammengeworfen hat.

## 2. Über die Struktur der Gehäuse nordischer Tintinnen und über die Unterscheidung der Gattungen.

R. Biedermann hat erst vor wenigen Jahren die Thatsache festgestellt, dass nahezu sämtliche Tintinnengehäuse in ihrer Wand eine feine Wabenstruktur besitzen. Zwischen Aussen- und Innenlamelle sind regelmässig sechseckige oder unregelmässig eckige Kämmerchen, sog. Primärwaben, in einfacher Lage oder in mehreren Schichten vorhanden. Die Strukturen, welche die früheren Forscher gesehen und abgebildet haben, sind fast in allen Fällen die dickeren Verstärkungsbalken gewesen, die bei vielen Tintinnodeen-Gehäusen noch ausser den Primärwaben vorhanden sind und eine sekundäre Felderung hervorrufen. Die Strukturen, die hier in Betracht kommen, sind folgende:

1. *Tintinnus* Schrank. Die Struktur erinnert an die feinste Diatomcen-Skulptur und besteht meist aus ausserordentlich blassen und schwer erkennbaren Primärwaben zwischen den beiden dicht zusammenliegenden Lamellen.

Beispiele sind *T. bottanicus* (Fig. 11) und *T. vitreus* (Fig. 8). Viel deutlicher als bei diesen beiden Arten ist die Wabenstruktur bei *T. subulatus* (Bütschli, Protozoa T. 70 Fig. 3) und besonders bei *T. gracilis* (Fig. 7). Dagegen konnte bei *T. scabatus* (Fig. 12) eine ähnliche Struktur bisher noch nicht erkannt werden, wohl aber bei anderen Angehörigen des Formenkreises von *T. acu-*

*numans*. Bei dieser Art sind eigentümliche Hochfaltungen der Wand, wie sie auch bei anderen Vertretern der Gattung *Tintinnus* vorkommen, vorhanden.

2. u. 3. *Cyrtarocydis* Fol und *Ptychoocydis* n. g. Fol hat bei *Dictyocydis cassis* H. festgestellt, dass das Gehäuse nicht wie Haeckel es beschrieben hatte, gitterartig durchbrochen ist, sondern in einer vollkommen geschlossenen Wand netzförmige Verstärkungsbalken enthält, die wabenartige Hohlräume einschliessen. Er nannte daher die Gattung „Wabenkegel“. Später haben nur Daday (1887) und Biedermann (1892) diese Gattung aufgenommen und in derselben auch *P. denticulatus* Ehrbg., sowie *C. acuminata* Daday (= ?*C. semireticulata* Biederm.) untergebracht, während sie die Spezies *P. urula* Clap. Lachm. zur Gattung *Tintinnopsis* stellen.

Bütschli (1887-88) hat die Gattung nicht anerkennen wollen, weil er sich selbst bei mehreren bis dahin als strukturlos bezeichneten Gehäusen von dem Vorhandensein einer feinen Reticulation überzeugt hat. Er vermutet daher, dass alle Tintinnodeen-Gehäuse ähnlich wie *Cyrtarocydis* reticuliert sind. Biedermann hat später den Nachweis geliefert, dass bei *Cyrtarocydis* die feine Reticulation noch ausser der groben vertreten ist, dass also die Aufrechterhaltung der Gattung gerechtfertigt ist.

Die Struktur ist nach seinen Untersuchungen, die ich bestätigen kann, bei *Cyrtarocydis cassis* eine zweifache. Bei schwacher Vergrösserung sieht man nur eine grobe, unregelmässig netzförmige Felderung sehr deutlich hervortreten. Wendet man aber eine gute Ölimmersion an, so bemerkt man, dass jedes der Felder eine Anzahl von kleinen und zartwandigen Waben einschliesst. Nur die letzteren kommen auch den Gehäusen der *Tintinnus*-Arten zu, nicht aber die Verstärkungszüge der sekundären Felder. Bei *Cyrtarocydis denticulata* Ehrbg. sind diese deutlichen sekundären Felder regelmässig hexagonal (Fig. 20--22). In beiden Fällen wird die grobe Felderung durch dicke Stützbalken zwischen der Aussen- und Innenlamelle des Gehäuses hervorgerufen.

Auf andere Weise kommt die grobe Struktur bei *Cyrtarocydis semireticulata* Biederm. (= ?*C. acuminata* Dad.) zu stande. Hier wird nach Biedermanns Untersuchungen die unregelmässig netzförmige Struktur (die ausser der feinen Wabenstruktur vorhanden ist) dadurch gebildet, dass die äussere Schalenlamelle netzförmig angeordnete Hochfalten bildet. Zwischen den beiden Lamellen finden sich nur feine Primärwaben, nicht ausserdem noch dicke Balken. Denselben Bau besitzt *P. urula* Clap. Lachm. Jeder dieser zwei Spezies schliesst sich noch eine Reihe von neuen Arten an, so dass in Wirklichkeit grössere Formenkreise vorliegen. Die Struktur der Gehäuse ist prinzipiell so sehr verschieden von derjenigen der *Cyrtarocydis*-Arten, dass ich die Errichtung einer neuen Gattung für notwendig halte. Ich nenne dieselbe im Gegensatz zum Wabenkegel „Faltenkegel“, *Ptychoocydis*.

4. *Tintinnopsis* Stein (und *Codonella* St.). Zur Gattung *Tintinnopsis* hat Stein (1867) solche Arten gestellt, deren Gehäuse strukturlos und an der äusseren Oberfläche mit Fremdkörpern beklebt ist (Typus *Tintinnopsis beroides* Stein). Ebenso charakterisierte Gehäuse brachte etwas später Haeckel (1873) in seine neue Gattung *Codonella* (z. B. *Cod. orthoceras* u. s. w.). Endlich hat Fol (1884) für solche strukturlosen Gehäuse, die wie *T. campanula* Ehrbg. mit transversalen Streifen versehen sind, die Gattung *Conocydis* errichtet; doch hat er selbst in seiner nächsten Publikation (1884) den Gattungsnamen wieder eingezogen und die Arten in die Gattung *Codonella* eingereiht.

Die beiden anderen Gattungsnamen sind von den späteren Autoren meist neben einander

verwendet worden, freilich in sehr verschiedener Weise. Die von Stein wie auch von Haeckel bei der Begründung der Gattungen hervorgehobenen Besonderheiten der Wimperanordnung traten dabei mehr und mehr in den Hintergrund, weil sie als Unterscheidungsmerkmale sich nicht aufrecht erhalten liessen, und es wurde in erster Linie auf das Gehäuse Rücksicht genommen.

Biedermann, der zuerst die Strukturverhältnisse erkannt hat, unterscheidet die beiden Gattungen in folgender Weise: *Codonella*, Gehäuse in ein rundliches Wohnfach und einen annähernd cylindrischen Aufsatzteil geschieden. Die Wand zeigt neben einer feinen primären Reticulation stark hervortretende, grösstenteils nicht unmittelbar zusammenhängende sekundäre Strukturfiguren, die in Zahl, Form, Grösse und z. T. auch in der Anordnung innerhalb der Spezies variieren. Nur am Wohnfaehe sind eventuell deutliche Fenster (grosse, scharf begrenzte, runde oder polygonale, sehr durchsichtige Partien) ausgebildet. Dagegen treten sonstige sekundäre Strukturfiguren oft am ganzen Gehäuse auf. Selten Fremdkörper der Wand angeheftet. Das Tier ist noch mit einer besonderen, sehr dünnen Hüllmembran versehen, welche in einen Schliessapparat endigt. — *Tintinnopsis*, Gehäuse meist schlank oder glockenförmig ohne Ausbildung eines besonderen Aufsatzteiles. Die Gehäusewand mit primärer Reticulation ohne Fensterbildung, meist auch ohne sonstige Sekundärfiguren; Neigung zu Spiralwindungen oder Kreisringelung der ganzen oder nur der vorderen Gehäusewand. Meist mehr oder weniger zahlreiche Fremdkörper der Schale angekittet, wodurch die Regelmässigkeit der hexagonalen Primärfeldern oft erheblich gestört erscheint.

Diese Angaben kann ich dahin erweitern, dass erstens bei *Tintinnopsis* die sekundären Felder auch vorhanden sind, dass sich sogar — wie auch bei *Codonella* — in manchen Fällen eine dreifache Struktur nachweisen lässt, und dass zweitens die glänzenden Stücke, die bei den *Tintinnopsis*-Gehäusen z. T. äusserlich aufgeklebt sind, in den meisten Fällen nicht Fremdkörper, sondern vom Tier abgeschiedene Stücke sind. Sie besitzen meist dieselbe Wabenstruktur wie die übrigen Teile der Gehäusewand und unterscheiden sich von diesen vorzugsweise durch das stärkere Lichtbrechungsvermögen. Trotzdem also die Gehäusestruktur weniger verschieden ist, als Biedermann angenommen hat, lassen sich die Gehäuse ihrem Aussehen nach sofort in zwei Gruppen teilen, für die die beiden schon eingebürgerten Gattungsnamen sehr bequem sind. Ich unterscheide sie in folgender Weise: *Tintinnopsis*, Gehäusewand mit glänzenden Stücken und z. T. auch Fremdkörpern. Tier ohne Schliessapparat. Küstenbewohner. *Codonella*, Gehäusewand ohne glänzende Stücke oder Fremdkörper. Tier mit Schliessapparat. Hochseebewohner.

Als Typus für *Tintinnopsis* ist von Stein *T. beroides* aufgestellt worden. Ich rechne ausserdem hierher *T. lacustris*, *campanula*, *uvula*, *ventricosa* und viele andere, ferner die im nachfolgenden beschriebenen neuen *Tintinnopsis*-Spezies. Die Struktur von *Tintinnopsis sinuata* n. sp. zeigt das in Fig. 3 wiedergegebene Stück des Gehäuses.

Andererseits stelle ich zu *Codonella*, für welche Haeckel die Arten *C. galea* und *C. orthoceras* als Typus aufgestellt hat, ausser diesen Arten noch alle anderen im wärmeren Gebiet vorkommenden Hochseeformen, wie *Cod. amphorella* Biedermann u. a. Die Unterscheidung der beiden Gattungen nach den Gehäusen fällt genau mit der Art des Vorkommens zusammen. Die *Tintinnopsis*-Arten gehören der Küstenregion an und finden sich nur in geringer Entfernung von dem festen Lande, während zu *Codonella* nur Arten gehören, die auf der hohen See heimisch sind. Eine solche Unterscheidung ist bisher nicht möglich gewesen, weil die Tintinnen bisher

fast ausschliesslich an Küstenplätzen untersucht sind, so dass die Gäste von der hohen See und die eigentlichen Küstenformen nicht auseinandergehalten werden konnten.

### 3. Die Arten.

#### I. Gattung *Tintinnus* Schrank.

In dem Material von Dr. Vanhöffen sind folgende Arten von *Tintinnus* vertreten: aus dem Kattegatt *T. subulatus* Ehrbg. und *T. quadrilobatus* Clap. Lachm., aus der Davis-Strasse oder dem Karajak-Fjord *T. scabrus* n. sp., *T. bolivius* Nordqvist, *T. vitreus* n. sp., *T. gracilis* n. sp. und *T. minutus* n. sp.

#### 1—3. Formenkreis von *T. acuminatus*.

Eine von Vanhöffen im Karajak-Fjord am 15. Oktober 1892 in mehreren Exemplaren erbeutete *Tintinnus*-Art gehört in den Formenkreis von *T. acuminatus*, der eine Anzahl von Arten umfasst. So ähnlich dieselben auch in der allgemeinen Gestaltung und in den Dimensionen sind, so lassen sich doch unter Berücksichtigung der Art des Vorkommens mehrere Arten scharf unterscheiden. Im ganzen haben fünf Forscher *T. acuminatus* beschrieben und meist auch abgebildet von folgenden Fundorten: Claparède und Lachmann 1858 norwegische Küste bei Bergen, Entz 1885 Neapel, Daday 1887 Neapel, Möbius 1887 Ost- und Nordsee, Biedermann 1892 Labradorstrom (Fundort war nicht angegeben). Keins der Bilder stimmt mit einem der anderen überein. Ich kann ausser dem Typus der Spezies jetzt nur die beiden Formen näher berücksichtigen, die ich selbst untersucht habe. Die übrigen werde ich zunächst nur als Varietäten der nächststehenden Arten anführen.

1. *T. acuminatus* Clap. n. Lachm. Nach Claparède und Lachmann, die die Spezies aufgestellt haben, ist das Gehäuse cylindrisch, an der Mündung krepfenartig erweitert, nach der Spitze hin allmählich verjüngt und in einem Punkte endigend, also unten geschlossen. Der Spitzenteil wird von einer Pyramide mit vollkommen ebenen Flächen gebildet. Länge 0.30 mm. Norwegische Küste bei Bergen. (Clap. u. Lachm. S. 199 T. 8. F. 1).

Von Entz werden (1885 S. 291 F. 13) zu *T. acuminatus* bei Neapel gefundene Gehäuse gestellt, bei denen das adorale Hülsenende ebenfalls fein zugespitzt und geschlossen ist. Die Gehäuse sind schlanker und länger als die norwegischen (Länge 0.32—0.1 mm). Nach der Abbildung von Entz ist ferner die Spitze konisch und nicht prismatisch. Ausserdem sind nach Entz zwei leistenartig vorspringende Randstreifen vorhanden, die etwas unterhalb der Mitte am deutlichsten hervortreten und nach vorn und hinten sich allmählich verlieren. Endlich hebt Entz ausdrücklich hervor, dass das Gehäuse an der krepfenartigen Mündung stark verdickt ist. Sollten sich bei näherer Vergleichung von norwegischen und neapler Exemplaren alle diese Unterschiede als zutreffend und zugleich durchgreifend erweisen, woran ich nach meinen anderen Befunden nicht zweifle, so muss für die Form von Entz unbedingt eine neue Spezies errichtet werden.

2. *Tintinnus Möbi* n. sp. (Abbildung bei Möbius T. 8. F. 37). Zu der Skizze, die Möbius von seinem *T. acuminatus* giebt, erwähnt er im Text nur, dass die Hülse nicht so fein zugespitzt ist, wie bei den von Claparède und Lachmann, sowie von Entz abgebildeten Exemplaren. In der Skizze ist die Spitze offen dargestellt. Länge 0.21 mm. Als Fundorte werden angegeben Ostsee, Nordsee und atlantischer Ocean.

Ich habe die in der Kieler Bucht vorkommenden Exemplare näher untersucht und gefunden, dass dieselben an der Spitze stark abgestumpft und zugleich offen sind, dass sie ferner im Spitzenende 7 spiralg verlaufende, hohe Leisten besitzen, sonst aber bei schwacher Vergrößerung genau der Figur von Möbius entsprechen. Die Länge beträgt 0,21—0,26.

Ausser diesem Vertreter der *Acuminatus*-Gruppe kommt in der Kieler Bucht noch ein anderer vor, der bei etwas abweichender Gestalt 9 spiralg Leisten am ebenfalls offenen Spitzenende aufweist. Ferner möchte ich, um die Mannigfaltigkeit dieser Gruppe zu illustrieren, erwähnen, dass eine sehr schlanke Art des Formenkreises von *T. acuminatus* mit 6 parallelen Leisten im Sargassogebiet vorkommt.

Aus der Darstellung und der Abbildung, die Daday von seinem neapolitanischen *T. acuminatus* giebt, geht ferner hervor, dass ebenso wie in der Kieler Bucht auch im Golf von Neapel zwei Arten vertreten sind. Die Spezies von Daday kann nicht mit derjenigen von Entz identisch sein. Die Mündung der Exemplare von Daday ist etwas anders; das allmählich verjüngte Hinterende endigt mit einem kurzen offenen Trichter und trägt 2 oder 4 mit der Längsachse des Körpers parallele Kämme. Länge 0,43—0,44 mm, also grösser als die der Exemplare von Entz.

3. *T. secatus* n. sp. (s. Fig. 12). Von den im vorstehenden beschriebenen oder nur ange deuteten Arten weicht die von Vanhöffen bei Grönland gefundene Spezies in mehreren Punkten ab. Wie die Abbildung (Fig. 12) zeigt, ist die Mündungskrempe sehr ansehnlich. Das im ganzen cylindrische Gehäuse verjüngt sich nach dem röhrenförmig ausgebildeten Spitzenende hin und weist im untern Drittel 4 spiralg verlaufende blatt- oder leistenförmige Hochfalten auf. Das kurze Rohr am Hinterende endigt wie abgeschnitten, ist in der Mitte etwas verengt und besitzt daher eine verhältnismässig weite Öffnung. Länge 0,26—0,3 mm.

Fundorte: Karajak-Fjord im Oktober (nach den Zählungen von Vanhöffen in geringer Menge im Oktober und November, vereinzelt auch im Januar, sonst vermisst), ausserdem Davis-Strasse nahe der grönländischen Küste (7. September 1893).

Höchst wahrscheinlich dieselbe Spezies oder doch eine sehr ähnliche hat augenscheinlich Biedermann für die von ihm gegebene Beschreibung von *T. acuminatus* vorgelegen. Der Fundort war von ihm nicht angegeben: nach den mir vorliegenden Notizen waren die Exemplare an der Grenze des Labrador- und des Floridastromes von der Plankton-Expedition in einem Tiefen fange (2. August) erbeutet worden.

Das Tier von *T. secatus* besitzt zwei Kerne. Das trifft auch für die übrigen Arten der *Acuminatus*-Gruppe zu. Daday giebt es von den Neapler Exemplaren an, Möbius zeichnet es für *T. Möbii* und ich selbst habe bei allen Arten dieser Gruppe die Tiere zweikernig gefunden.

Die Gehäuse der *Acuminatus*-Gruppe sind noch wegen der locomotorischen Bedeutung der Leisten von allgemeinerem Interesse. Wie oben gezeigt wurde, giebt es Arten mit geschlossener Spitze und solche mit unten offenem, röhrenförmigem Spitzenende; ferner Arten mit parallel zur Längsachse angeordneten und solche mit spiralg verlaufenden Leisten am Hinterende. Die Spiralleisten werden etwa wie eine Schiffsschraube wirken müssen, sobald das Tier darin um seine Längsachse rotiert. Sie werden also die gradlinige Fortbewegung des Tieres in ausserordentlichem Grade unterstützen und beschleunigen. Ist die Hülse erst durch die Drehung des Tieres um die eigene Achse in Bewegung versetzt, so wird sie in ähnlicher Weise wie ein in Bewegung versetzter (d. h. abgeschossener) Torpedo, sich noch ein

langes Stück durch die hinten befindliche Schraube weiter fortbewegen. Für das Tier resultiert daraus eine erhebliche Kraftersparnis.

Bei allen mit Spiralleisten versehenen Formen der *Acuminatus*-Gruppe ist auch das Hinterende offen und in ein kurzes Rohr umgewandelt. Durch dieses Rohr wird das Wasser, das bei der schnellen Fortbewegung ins Gehäuse gelangt, abfließen können, so dass die Bewegung keine Hemmung durch angestautes Wasser erfährt. Beide nebeneinander bestehenden Einrichtungen ergänzen sich also zu einer Vervollkommnung der Gesamtleistung.

Wenn das Gehäuse (wie bei den Exemplaren von Claparède und Lachmann und denen von Entz) mit zugespitztem, geschlossenem Ende versehen ist, sind die Falten nur schwach ausgebildet und parallel zur Längsachse angeordnet. Sind aber die Leisten stärker ausgebildet und zugleich ganz auf das Hinterende beschränkt, so ist auch das Gehäuse hinten offen, auch wenn die Blätter parallel zur Längsachse verlaufen.

Ausser bei der *Acuminatus*-Gruppe kommen blattförmige, zuweilen fast wie die Flügel an den Ulmenfrüchten ausgebildete Hochfalten bei der Gruppe, die sich an *Tintinnus Steenstrupii* Clap. Lachm. anschliesst, vor. Auch dort ist bei der extremen Ausbildung der Leisten das Gehäuse hinten offen.

Während bei den beiden bisher betrachteten Formenkreisen die Öffnung am Hinterende anscheinend eine sekundäre Bildung ist, gesellt sich umgekehrt bei derjenigen Gruppe, die sich an *Tintinnus lusus unclae* Entz anschliesst, zu dem an beiden Enden weit offenen, röhrenförmigen Gehäuse in ganz vereinzelt Fällen die Ausbildung hoher Spiralfalten. Die meisten Arten dieser Gruppe besitzen ungefähr cylindrische Röhren mit vollkommen glatter Wand; bei einer jedoch finden sich schraubenförmig verlaufende Hochleisten, die über das ganze Gehäuse ziehen und nicht etwa nur auf den hintersten Teil beschränkt sind.

#### 4. *Tintinnus subulatus* Ehrbg.

Die Spezies *T. subulatus* ist von Ehrenberg nach lebenden Kieler Exemplaren aufgestellt, kurz beschrieben und abgebildet worden. Claparède und Lachmann fanden sie dann in grosser Zahl bei Christiania und bei Bergen, später Mereschkowsky im weissen Meere. Die Untersuchungen von Mereschkowsky waren genauer als die seiner Vorgänger. Er fand die Querriefen des Gehäuses gezähnt und glaubte eine neue Art vor sich zu haben, für die er den Namen *T. Ussowi* einführte. Daday hat später diesen Namen eingezogen, weil er in Neapel Exemplare fand, bei denen der Rand der Ringe glatt war, aber auch solche, wo er stärker oder schwächer gezähnt war, ausserdem alle möglichen Übergänge. Gruber hat *T. subulatus* bei Genua, Daday bei Neapel, Hensen und Möbius bei Kiel, bei Langeland und im Skagerrack (unweit der norwegischen Küste), Hensen später auch in der östlichen Ostsee bis Memel, Levander sogar bei Helsingfors (im September) und Apstein bei Helgoland und zwischen Norderney und Helgoland gefunden. Neuerdings hat Vanhöffen die Art auch im Kattegatt (Oktober 1893) erbeutet.

Ich halte ebenso wie Daday die bis jetzt als *T. subulatus* und als *T. Ussowi* abgebildeten Exemplare für Angehörige einer Spezies. Bei eigenen Untersuchungen habe ich keinen wesentlichen Unterschied zwischen den Exemplaren von Neapel, von Kiel und aus dem Kattegatt auf finden können.



Beschreibungen und Abbildungen liegen vor in den Arbeiten von Ehrenberg, Claparède und Lachmann, Mereschkowsky, Daday und Möbius.

5. *Tintinnus quadrilineatus* Clap. Lachm.

Die von Claparède und Lachmann beschriebene und abgebildete Spezies *T. quadrilineatus* (p. 201 T. 9, F. 3) von der norwegischen Küste ist von Dr. Vanhöffen auch im Kattégatt (Oktober) erbeutet worden. Sie fehlt bei Grönland sowohl als auch auf hoher See.

Die von Daday bei Neapel beobachtete Form (p. 535 T. 18, F. 5) halte ich für eine besondere Spezies.

6. *Tintinnus bottnicus* Nordqvist (Fig. 10, 11).

Einen *Tintinnus* mit lang röhrenförmigem, nach dem unteren Ende verengtem und unten offenem Gehäuse hat Nordqvist als *T. bottnicus* 1890 abgebildet und kurz charakterisiert (S. 126 Fig. 5). Nordqvist vergleicht diese Art wegen des Besitzes von kleinen Kieselpartikelchen mit *T. fistularis* Möb. Länge 0,14 mm. Fundort: in der Mitte des bottnischen Meerbusens (Rauno hamn). Levander hat später die Art auch bei Helsingfors gefunden (1894 p. 89 T. 3, F. 7). Nach der Abbildung ist das offene Hinterende nicht zur Seite gekrümmt, wie das von Nordqvist abgebildete Exemplar zeigt, sondern krempeartig erweitert. Länge 0,203 mm. Levander stellt die Art zu *Codonella*, weil die farblos durchsichtige Schale mit kleinen Kieselpartikelchen bedeckt ist.

In Vanhöffens Material findet sich eine beträchtliche Menge von Exemplaren, die *T. bottnicus* ausserordentlich ähnlich sind. Sie sind etwas grösser (0,2—0,27 mm) und sind ebenfalls mit kleinen glänzenden Partikeln teilweise bedeckt (Fig. 11). Wenn ich diese Spezies trotzdem zur Gattung *Tintinnus* rechne, so geschieht das zunächst wegen der grossen Ähnlichkeit, die die Gehäuse mit den beiderseits offenen Tintinnengehäusen zeigen, z. B. mit *T. lusus undae* Entz., *T. Fracknoi* und *T. angustatus* von Daday (alle drei Arten aus Neapel), ferner mit *T. inquilinus* und *T. secatus*. Keine *Tintinnopsis*- oder *Codonella*-Art zeigt eine solche Öffnung am aboralen Ende. Zweitens aber weicht die Struktur von denjenigen der *Tintinnopsis*- und *Codonella*-Arten ab und stimmt mit derjenigen der vorher angeführten *Tintinnus*-Arten überein, d. h. es sind ausserordentlich zarte und kleine hexagonale Waben vorhanden (Fig. 10). Der einzige, allerdings ziemlich augenfällige Unterschied besteht in dem Vorhandensein von sehr kleinen Fremdkörperchen auf der Aussenseite des Gehäuses. In dem Material von Dr. Vanhöffen findet sich noch eine *Tintinnus*-Art (s. u. *T. vitreus*), die bei unzweifelhafter *Tintinnus*-Struktur einige kleine glänzende Körperchen am Gehäuse aufweist.

Die Form des Gehäuses entspricht nicht immer der Fig. 11. Zuweilen waren die Hülsen nach dem aboralen Ende hin verjüngt, in anderen Fällen auch in der unteren Hälfte etwas erweitert. An einigen Exemplaren habe ich auch mehrere weit von einander entfernte undeutliche Ringe gesehen.

Das Tier besitzt zwei ovale Kerne.

Fundorte: Karajak-Fjord (Oktober, Mai). Davis-Strasse, 15. Juni 1892.

Nach Angaben von Dr. Vanhöffen ist die Spezies auch in den Monaten Juli, August und September im Karajak-Fjord, dagegen nicht in der Zeit von November bis April, vertreten. Ausserdem konstatierte er sie ausserhalb des Karajak-Fjords (26. Juni) und weiter südlich in

der Davis-Strasse ausser am 15. auch am 16. und 17. Juni. Die Art ist also auch in grösserer Entfernung von der Küste, etwa in der Mitte der Davis-Strasse vertreten.

7. *Tintinnus vitreus* n. sp. (Fig. 8 u. 9).

Bisher nur im Karajak-Fjord (März) ist von Vanhöffen ein *Tintinnus* gefunden, dessen Gehäuse sich durch glasartige Beschaffenheit von den anderen Arten des Nordens unterscheidet (Fig. 8). Das Gehäuse ist cylindrisch mit gleichmässig abgerundetem Hinterende, ist also einem kurzen Reagensglase vergleichbar. Die Länge beträgt 0,14 mm. In der sehr dünnen Wand finden sich feine und zarte hexagonale Primärwaben (Fig. 9). Auf der Aussenlamelle sind stets einige sehr kleine Fremdkörper festgeklebt.

8—10. Formenkreis von *T. norvegicus* Dad. (Fig. 7).

Claparède und Lachmann haben an der norwegischen Küste (unweit Bergen bei Glesnaesholm) mehrere leere Gehäuse gefunden, die frei an der Meeresoberfläche flottierten. Dieselben sind nur abgebildet, nicht benannt und beschrieben worden (T. 8, F. 16 p. 210). Daday hat dann nach dem Bilde, das Claparède und Lachmann gegeben haben, eine kurze Beschreibung entworfen und der Spezies den Namen *Amphorella norvegica* beigelegt.

Die Spezies ist seit Claparède und Lachmann noch nicht wieder gesehen worden. Über die Dimensionen des Gehäuses und über das Infusor selbst ist nichts bekannt. Ich selbst habe zwar auch nicht *T. norvegicus*, wohl aber zwei sehr ähnliche neue Arten gefunden, die in dem nordischen Material der Plankton-Expedition und in dem von Dr. Vanhöffen vertreten waren.

Das Gehäuse von allen drei Arten ist kurz beutelförmig und mit gezählter Krempe an der oralen Öffnung versehen. Ausserdem besitzen die beiden neuen Arten einen inneren Mündungskragen (Fig. 7). Wahrscheinlich kommt auch der von Claparède und Lachmann gesehene Art ein solcher zu. Das aborale Schalenende ist bei *T. norvegicus* mit einem spitzen Stiel versehen, bei den beiden neuen Arten nur schwach zugespitzt.

Die Struktur des Gehäuses ist im Prinzip dieselbe wie bei den bisher angeführten *Tintinnus*-Arten, nur ausserordentlich viel gröber. Schon der Zwischenraum von Aussen- und Innenlamelle ist erheblich grösser. Dann aber sind die (allein vorhandenen) Primärwaben in diesem Falle rundlich und durch dicke Zwischenbalken getrennt, so dass sie verhältnismässig leicht zu erkennen sind. Fast am ganzen Gehäuse ist nur eine einfache Schicht solcher Waben vorhanden, nur am Krempenwulst sind mehrere Lagen vertreten.

Es sind die kleinsten Tintinnodeen-Gehäuse, die bis jetzt bekannt sind. Den Bewohner des Gehäuses habe ich bei den beiden neuen Arten untersucht. Er ist eine Tintinnodee mit nur einem grossen ovalen Kerne.

Die Unterschiede der drei Arten sind folgende:

*T. norvegicus* 20 Zähne an der Krempe. Gehäuse hinten ausgebaucht und in einen spitzen Stiel ausgezogen. Norwegen, unweit Glesnaesholm.

*T. gracilis* n. sp. (Fig. 7) 30 deutliche Zähne. Gehäuse fast cylindrisch, nach dem aboralen Ende hin plötzlich verjüngt und mit schwacher Zuspitzung versehen. Länge 0,05—0,06 mm. Grönland im Karajak-Fjord (Oktober, Mai). Davis-Strasse. 3.—8. Juni 1892.

*T. minutus* n. sp. Meist 16—20 sehr kurze Zählchen, die aber in manchen Fällen nicht erkannt werden konnten. Gehäuse hinten oder in der Mitte ausgebaucht und schwach zugespitzt. Länge 0,04—0,05 mm. Die kleinste aller Tintinnodeen. Grönland im Karajak-Fjord (November). Plankton-Expedition vor der Davis-Strasse (27. Juli) und im Labradorstrom (29. Juli und 2. August).

Nicht näher bestimmte Angehörige dieses Formenkreises sind ausserdem im Material der Plankton-Expedition aus folgenden Stromgebieten konstatiert worden: Irminger See (22. Juli), Ostgrönlandstrom (26. Juli), Labradorstrom (30. Juli), Golfstrom nördlich von den Azoren (28. und 29. September). Dagegen wurde die *Norvegicus*-Gruppe im warmen Gebiet von uns nicht angetroffen. Nach dem Zählungsprotokoll, das mir Dr. Vanhöffen vorgelegt hat, kommen Vertreter dieser Gruppe stets nur in geringer Menge in den Monaten Mai, Oktober und November im Karajak-Fjord vor.

## II. Gattung *Tintinnopsis* (Stein. emend. Brandt).

Zur Gattung *Tintinnopsis* in dem oben (S. 49) bezeichneten Sinne gehören aus dem Material von Dr. Vanhöffen zwei Arten aus dem Kattegatt *T. balliça* n. sp. und *T. campanula* Ehrbg. sowie folgende fünf bei Grönland gefundenen Spezies: *T. nitida* n. sp., *T. sinuata* n. sp., *T. boreale* Stein, *T. karajacensis* n. sp. und *T. sacculus* n. sp.

### 1. *Tintinnopsis campanula* Ehrbg.

*Tintinnopsis*-Gehäuse von glockenförmiger Gestalt mit konischer Spitze und von etwa 0,15—0,2 mm Länge sind zuerst von Ehrenberg bei Christiania gesehen und 1840 als *T. campanula* kurz beschrieben worden. Claparède und Lachmann gaben dann eine genauere Beschreibung und eine Abbildung von Exemplaren desselben Fundortes. Eine etwas abweichende Form hat Haeckel 1873 bei Lanzerote gefunden und *Codonella campanella* genannt. Wie schon Fol und Entz halte ich (im Gegensatz zu Daday und Möbius) *Codonella campanella* für artgleich mit *Cod. campanula*. Daday hat bei Neapel mehrere Varietäten gefunden und als besondere Art noch *T. infundibulum* beschrieben, die sich augenscheinlich diesem Formenkreise anschliesst.

Bisher ist *Tintinnopsis campanula* an folgenden Stellen gefunden worden:

Christiania — Ehrenberg 1840. Nur Diagnose.

— Claparède und Lachmann 1858. Beschreibung und Abbildung.

Lanzerote — Haeckel 1873 (als *C. campanella* beschrieben und abgebildet).

Villafranca — Fol 1881.

Neapel — Entz 1886.

— Daday 1887.

Skagerrack (nahe der norwegischen Küste), Kattegatt, zwischen den dänischen Inseln und Kiel, bei Kiel häufig — Hensen 1887. 1. Holsatia-Fahrt. (Nicht in der freien Ostsee und im offenen Teil der Nordsee)

ebenso — Möbius 1887 und 1888.

Östlich von Kiel nur bis Rügen häufig, weiter östlich fehlend oder spärlich vertreten — Hensen 1890. 2. Holsatia-Fahrt.

Warnemünde — Levander 1891.

Helsingfors, vereinzelt — Levander 1894.

Norderney und zwischen Norderney und Helgoland — Apstein 1893.

Helgoland, häufig — Lanterborn 1894.

Während der Plankton-Expedition ist *T. campanula* nur bei den Bermuda-Inseln vereinzelt (August) und im südlichen Teil der Nordsee in beträchtlicher Menge (4. November) gefunden. Wir haben kein einziges Exemplar auf hoher See angetroffen. Vanhöffen hat die Art ausschliesslich im Kattegatt erbeutet, nicht auch in der Davis-Strasse oder bei Grönland. *Tintinnopsis campanula* ist also eine hemipelagische Art der gemässigten und der subtropischen Region. Sie ist weder aus dem arktischen noch aus dem tropischen Gebiet bekannt.

## 2. *Tintinnopsis baltica* n. sp. (s. Möbius T. 8 F. 33).

Diese Art ist von Möbius in der Kieler Bucht und im Kattegatt gefunden und zusammen mit *Cod. campanella* Haeckel und *Cod. wrüger* Entz zu *Colonella orthoceras*<sup>1)</sup> gestellt worden. Später ist anscheinend dieselbe Spezies auch von Levander (1894) in einem Exemplar bei Helsingfors beobachtet worden.

Ich selbst kenne die Art aus dem Kattegatt (Vanhöffen) und aus der Kieler Bucht. Sie weicht von allen bekannten Arten (auch den von Möbius angeführten) in ihrer allgemeinen Form und in den Dimensionen so erheblich ab, dass ich die Errichtung einer besonderen Art für erforderlich halte.

Die Gehäusestruktur ist bei *T. baltica* ebenso wie bei anderen *Tintinnopsis*-Arten, z. B. wie bei *T. lacustris* und *T. campanula*. Die Gestalt des Gehäuses ist überraschend ähnlich derjenigen von *Tintinnopsis lacustris*, der Süsswasser-Spezies mit agglutinierender Schale (vergl. die Abbildungen von Entz 2. T. 13 F. 11—16), doch ist *T. baltica* weniger plump. Die Mündungsringe, die Möbius bei *T. baltica* gezeichnet hat, werden durch eine spiralig verlaufende Linie vorgetäuscht.

Die Länge des Gehäuses von *T. baltica* beträgt nur 0,055—0,06 mm. Auch in den Dimensionen stimmt *T. lacustris* mit *T. baltica* überein.

## 3—5. Formenkreis von *Tintinnopsis beroidea*.

Wie bei *T. campanula* besitzen auch bei *T. beroidea* Stein und den beiden verwandten neuen Arten *T. karajacensis* und *T. sacculus* die Gehäuse die gewöhnliche *Tintinnopsis*-Struktur. Unregelmässige grosse Felder stossen mit den Rändern zusammen und enthalten feine Primärwablen. Die glänzenden Stücke, die vereinzelt oder in mässiger Zahl in oder auf der Schale festsitzen, sind gewöhnlich von derselben Struktur wie das übrige Gehäuse und unterscheiden sich nur durch grössere Dicke und stärkeres Lichtbrechungsvermögen von den übrigen Gehäuseteilen.

3. *Tintinnopsis beroidea* Stein ist nach Exemplaren aus der Ostsee (Wismar) von Stein 1867 nur beschrieben, nicht abgebildet worden. Seitdem sind auch von anderen Forschern keine

<sup>1)</sup> Möbius hat die baltischen Exemplare als Zwischenformen von *Cod. wrüger* und *Cod. campanella* angesehen und zu diesen drei Formen noch als vierte *Cod. orthoceras* gesellt in der Meinung, dass sie alle zu einer Spezies gehören, der der älteste Name (*Cod. orthoceras*) gebührt.

Ostsee-Exemplare gezeichnet worden. Es ist daher sehr begreiflich, dass Entz und Daday, denen nur Stein's Beschreibung vorlag, eine andere recht variable Art aus dem Golf von Neapel als *T. beroidea* gedeutet und abgebildet haben.

Ich habe zahlreiche Ostsee-Exemplare der echten *T. beroidea* untersucht und trotz grosser Variation nicht ein Exemplar gefunden, das mit einem der Bilder von Entz oder Daday übereinstimmend gewesen wäre. Dagegen waren die kleinen *Tintinnopsis*-Exemplare, die ich in Vanhöffen's Material aus dem Karajak-Fjord (Mai) und weiter südlich in einiger Entfernung von der grönländischen Küste (6. September) gefunden habe, dieser Ostsee-Spezies sehr ähnlich in Bezug auf Form und Dimensionen des Gehäuses (Fig. 4). Die Länge betrug 0,055—0,06 mm.

4. *T. karajacensis* n. sp. (Fig. 5) erinnert in der lang-cylindrischen Form an *T. Lobiancoi* Daday und an eine der drei Varietäten von *T. tubulosa* Levander (Form a). Mit der letzteren Spezies verhält es sich folgendermassen:

Nordqvist hat 1890 zwei meines Erachtens unter einander verschiedene Arten aus dem Bottnischen Meerbusen als zwei Varietäten (Form a und b) von *Codonella ventricosa* gedeutet und abgebildet. Levander hat mit Recht darauf hingewiesen, dass diese beiden Formen (a und b) nicht zu *Cod. ventricosa* gezogen werden können. Er hat sie zu seiner neuen Art *Cod. tubulosa* gestellt. Diese aber weicht selbst so sehr von den beiden Varietäten ab, dass ich sie für eine dritte besondere Art halte. Ohne eigene Untersuchungen ausgeführt zu haben, wage ich eine solche Unterseheidung jedoch nicht, sondern beschränke mich auf Anführung der Dimensionen und der Gestalt der hier in Betracht kommenden Formen:

	Länge	Weite	Gestalt
<i>T. Lobiancoi</i> Dad.	0,27	0,045	Lang cylindrisch, unten gleichmässig abgerundet.
<i>T. ventricosa</i> (im Sinne Nordqvist's)			
Form a	0,13	0,04	Kurz cylindrisch, unten etwas erweitert, dann kurz kegelförmig.
Form b	0,17	0,07	Weiter Cylinder, unten stark ausgebaucht, mit ganz kurzer conischer Spitze.
<i>T. tubulosa</i> Levander	?	?	Langer enger Cylinder. Ganz unten schwach erweitert und abgestutzt.

Von den drei letztgenannten Formen, die Levander also als Varietäten seiner Spezies *T. tubulosa* auffasst, erinnert die Form a in hohem Grade an die Art *T. karajacensis*. Die Dimensionen sind bei der letzteren fast dieselben (Länge 0,10—0,12, Weite 0,04), doch ist das Hinterende etwas anders (s. Fig. 5). Es ist gleichmässig abgerundet, ähnlich wie bei *T. Lobiancoi*.

Das Tier hat zwei Kerne.

Fundort: Karajak-Fjord (Mai).<sup>1)</sup> Davis-Strasse 6. und 7. September.

5. Bei der neuen Spezies *T. sacculus* (Fig. 6) sind die glänzenden Stücke sämtlich klein. Ausserdem sind die Felder nur sehr undeutlich, während die Primärwaben gut erkennbar sind. In den beiden ersten Punkten weicht *T. sacculus* von allen *Tintinnopsis*-Arten, die ich kennen gelernt habe, ab und nähert sich gewissen nordischen *Tintinnus*-Arten, z. B. den oben erwähnten Spezies *T. vitreus* und *T. bottnicus*. Das kurz-cylindrische Gehäuse ist 0,08—0,09 mm lang. Am

<sup>1)</sup> Dr. Vanhöffen hat bei seinen Zählungen die beiden Arten *T. beroidea* und *T. karajacensis* vereint gezählt. Sie fehlen im Winter und sind nur vom Mai bis zum September im Karajak-Fjord vertreten.

Am Mündungsende finden sich zuweilen zwei oder drei Ringe in geringem Abstände von einander.

Das Tier besitzt in der Regel zwei ovale Kerne, seltener eine grössere Anzahl von Kernen. Fundort: Karajak-Fjord (Mai).

#### 6. 7. Formenkreis von *Tintinnopsis nitida* n. sp.

Ein neuer Formenkreis innerhalb der Gattung *Tintinnopsis* wird durch Arten gebildet, bei denen alle oder fast alle Gehäusestücke stark glänzend sind (Fig. 1–3), während bei den übrigen Arten dieser Gattung nur wenige Stücke durch stärkeres Lichtbrechungsvermögen ausgezeichnet sind. Ausser den zwei hier zu beschreibenden Arten aus dem Karajak-Fjord (*T. nitida* und *T. sinuata*) kenne ich auch aus der Kieler Bucht eine neue Art, deren ganzes Gehäuse aus glänzenden Stücken zusammengesetzt ist. Bei allen drei Arten fehlen Fremdkörper vollkommen auf den Gehäusen. Eine den beiden Karajak-Arten gemeinsame Eigentümlichkeit besteht noch darin, dass ihre Mündung mehr oder weniger schief ist (Fig. 1 und 2). Die Unterschiede der beiden grönländischen Spezies sind folgende:

6. *T. nitida* n. sp. (Fig. 1) hat in der allgemeinen Gestalt Ähnlichkeit mit *T. beroidea*, ist aber ausser durch die Struktur auch durch die Dimensionen von dieser Art verschieden. Sie ist 0,085–0,095 mm lang, also viel grösser als *T. beroidea*.

7. Das Gehäuse von *T. sinuata* n. sp. (Fig. 2 u. 3) ist in der Mitte ausgebaucht, nach vorn und hinten verjüngt. Nahe der Mündung erweitert sich die Schale zu einer breiten und zugleich etwas schiefen Krempe, während das Hinterende einen langen stumpfen Kegel bildet. Länge 0,12–0,13 mm.

Beide Arten sind mir nur aus dem Karajak-Fjord bekannt, und zwar *T. nitida* aus den Monaten Oktober, Februar und Mai, *T. sinuata* vom Februar und vom Mai. Nach Angabe von Dr. Vanhöffen kommen sie fast das ganze Jahr hindurch zusammen im Fjord vor und fehlen nur im August und September. Nur diese beiden Arten und Vertreter des Formenkreises *Ptychoeuglis urnula* sind in grösserer Zahl im Fjord vertreten, alle anderen Arten treten dagegen stark zurück. —

Die herausgesuchten Gehäuse der *Nitida*-Gruppe lagen grossenteils zu zwei mit den Mündungen so fest aneinander, dass sie auch im konservierten Zustande und beim Schütteln nicht auseinander fielen. Es fanden sich dann stets zwei zusammenhängende Individuen in den Gehäusen, so dass es sich in diesen Fällen augenscheinlich um Conjugation handelt.

Ausserdem waren häufig in dem Material aus dem Karajak Exemplare vertreten, bei denen die Mündung des Gehäuses durch einen dicken, mehr oder weniger stark gewölbten Deckel vollkommen verschlossen war (Fig. 1. 2), und die zugleich ein vorzüglich konserviertes Infusor enthielten. Diese Fülle können wohl nur auf Teilungsvorgänge bezogen werden. Sie sind dadurch interessant, dass sie über die Entstehung von *Tintinnopsis*-Gehäusen einen gewissen Aufschluss geben. Der Deckel ist aus meist ebenso grossen und ebenso strukturierten Stücken zusammengesetzt, wie das fertige Gehäuse. Danach scheint die Bildung agglutinierender oder aus Stücken zusammengebackener Gehäuse bei den Tintinnodeen ähnlich stattzufinden wie bei den Thalamophoren in entsprechenden Fällen.

### III. Gattung *Ptychocypris* n.

#### 1.—4. Formenkreis von *P. urnula* Clap. Lachm.

Bisher ist nur eine Spezies aus diesem Formenkreise aufgestellt worden, nämlich *Tintinnus urnula* von Claparède und Lachmann (p. 208 T. 8 F. 14). Urnenförmige Gehäuse, die — wohl in Folge einer ganz feinen Inerustierung — wie mit Ranch beschlagen aussahen und bei Norwegen in der Nähe des Fjords von Bergen gefunden waren, werden unter der angegebenen Bezeichnung beschrieben und abgebildet. Möbius gab 1887 eine Abbildung eines Exemplars aus der Nordsee, das trotz erheblich abweichender Gestalt von ihm zu *T. urnula* gerechnet wurde (p. 120 T. 8 F. 35). Ausserdem hat Apstein diese Spezies zwischen Norderney und Helgoland gefunden, ohne sie näher zu beschreiben oder abzubilden. In der Ostsee fehlt sie nach Hensen's Untersuchungen.

Ich habe in dem Material von Dr. Vanhöffen kein einziges Exemplar gefunden, das mit den beiden bis jetzt vorliegenden Abbildungen übereinstimmt. In dem grönländischen Material kam ich vielmehr vier Arten unterscheiden, die in der allgemeinen Gestalt so erheblich von der echten (norwegischen) *P. urnula* abweichen, dass sie als neu bezeichnet werden müssen: *P. Drygalskii*, *P. obtusa*, *P. acuta* und *P. arctica* (Fig. 14—17). Die Struktur ist bei allen dieselbe zweifache, nämlich eine grobnetzartige, die hervorgerufen wird durch Hochfaltungen der Wand, und eine sehr zarte und feine Wabenstruktur (s. Fig. 13). Die netzförmige Struktur tritt am deutlichsten an der Spitze und den beiden Ringwülsten der Schale hervor. Von den beiden Ringwülsten befindet sich einer nahe dem Mündungsrande, der zweite entweder ungefähr in der Mitte der Schale (nur bei *P. Drygalskii*), oder aber in geringer Entfernung von dem ersten Ringe, also noch im vorderen Drittel des Gehäuses (bei den anderen drei Arten). Die Zahl der kurzen Zähne am Mündungsrande ist bei den vier Arten nicht wesentlich verschieden; sie beträgt 40—50. Die einzelnen Arten unterscheiden sich durch die verschiedene Ausbildung des aboralen Endes, durch die Grösse des Gehäuses und durch ihr Vorkommen.

1. *P. acuta* n. sp. Am Gehäuse ist ein conischer und allmählich verjüngter Spitzenteil sehr deutlich abgesetzt von dem Wohnfach. Die Schale ist am zweiten Ringwulst noch etwas weiter als am oberen Ring. Die stärkste Ausbauchung liegt also im vorderen Drittel des Gehäuses. Länge 0,135—0,142 mm. Fundorte: Davis-Strasse 3. Juni 1892; Karajak-Fjord im Juli; Plankton-Expedition Irminger See (23. Juli).

2. *P. obtusa* n. sp. (Fig. 15 und 13, Struktur). Die allgemeine Form ist ähnlich wie bei der vorigen Art, doch ist der Spitzenteil hier zu einem kleinen fast halbkugligen Gebilde abgerundet. Der zweite Ringwulst liegt im vorderen Drittel des Gehäuses. Die Schale ist an beiden Ringen gleich weit. Länge 0,11—0,135 mm. Fundorte: Davis-Strasse 6. September 1893; Plankton-Expedition Labradorstrom an der Neufundlandbank (30. Juli).

3. *P. Drygalskii* n. sp. (Fig. 14). Gehäuse erheblich kleiner und verhältnismässig dicker als bei den drei anderen Arten. Der zweite Ringwulst liegt fast in der Mitte der Hülse, die stärkste Erweiterung am vorderen Ring. Der abgerundete Spitzenteil ist hier noch weniger abgesetzt und kürzer als bei *P. obtusa*. Länge 0,08—0,1 mm. Fundorte: Davis-Strasse 4. und 6. September 1893; Karajak-Fjord Oktober und November; Plankton-Expedition Labradorstrom an der Neufundlandbank (30. Juli).

4. *P. arctica* n. sp. (Fig. 17). Das Gehäuse besitzt von den vier Arten den grössten Rammhalt. Der Spitzenteil wird nur durch starkes Hervorragen der Falten am aboralen Gehäuseende angedeutet. Der vordere Ringwulst ist wie bei der vorigen Art noch etwas mehr erweitert als der zweite, der sich hier in geringer Entfernung von dem ersten findet. Länge 0,125. Fundort: Davis-Strasse 6. und 7. September 1893.

Nach dem Zählungsprotokoll von Dr. Vanhöffen kommen Vertreter des Formenkreises *P. umula* das ganze Jahr hindurch im Karajak-Fjord vor, meist in beträchtlicher Zahl. Da das Maximum nach Vanhöffen's Beobachtungen in die Monate Oktober und November fällt, ich aus den Fängen dieser Monate aber nur *P. Drygalskii* kenne, so wird im Fjord auch diese Spezies die vorherrschende sein.

#### IV. Gattung *Cyttarocylis* Fol.

##### 1.—4. Formenkreis von *C. denticulata* (Ehrbg.).

Aus dem nördlichen Eismeere (ohne nähere Bezeichnung des Fundorts) hat Ehrenberg 1840 eine Species mit cylindrischem, unten zu einer langen Spitze ausgezogenen, an der Mündung dagegen gezähnten Gehäuse als *T. denticulatus* kurz beschrieben. Länge 0,12 mm. Eine ausführliche Beschreibung nebst guter Abbildung gaben dann Claparède und Lachmann nach norwegischen Exemplaren. Die mittlere Länge betrage 0,14 mm. Die Abbildung weist etwa 44 Zähne am Mündungsrande auf. Später hat nur noch Möbius eine Abbildung gegeben, und zwar von einem Exemplar, das stark von den früher geschilderten abwich. Es war mehr als doppelt so gross (0,31 mm), anders gestaltet und mit nur 20 Mündungszähnen versehen. Leider liegt keine Angabe darüber vor, von welchem der angeführten Fundorte (Ostsee, Nordsee und atlantischer Ocean) das gezeichnete Exemplar stammt, das Möbius als *C. denticulata* (Ehrbg.) gedeutet hat. Ich halte es für einen Vertreter einer neuen Art aus dem Formenkreise von *C. denticulata* und vermute, dass es in der westlichen Ostsee gefunden war, weil ich ähnliche Exemplare bei Kiel konstatiert habe. Beschreibungen, Maassangaben oder Zeichnungen liegen sonst nicht weiter vor. Alle bis jetzt angegebenen Fundorte von Angehörigen dieses Formenkreises liegen im nordischen Gebiet:

Ehrenberg Eismeer, Boeck (nach Clap. Lachm.) Spitzbergen, Mereschkowsky weisses Meer, Claparède und Lachmann norwegische Küste, Hensen und Möbius 1. Holsatia-Fahrt Skagerrack (Maximum), zwischen Norwegen und Schottland, nordatlantisches Gebiet westlich und nördlich von den Hebriden, in geringer Menge auch im Kattegatt, zwischen den dänischen Inseln und Kiel und bei Kiel selbst (August, Oktober, Dezember), Hensen 2. Holsatia-Fahrt östlich von Kiel nicht in der Ostsee gefunden.

Im nördlichen Teil der Nordsee sind zwar zahlreiche Exemplare von Hensen als *C. denticulata* gedeutet worden, dass aber auch im südlichen Teil der Nordsee, z. B. bei Helgoland, dieser Formenkreis vertreten ist, bezweifle ich, weil weder Apstein im August 1889 noch die Plankton-Expedition Anfang November desselben Jahres ein einziges Exemplar davon gefunden hat. Wenn Lauterborn angiebt, dass *C. denticulata* bei Helgoland nicht gerade selten sei (im August und September), und ausserdem hinzufügt, dass ein Exemplar 0,27 mm lang war, so glaube ich, dass hier eine Verwechslung mit der ähnlichen Form *C. serrata* (Möb.) vorliegt. Die Dimensionen passen besser für diese Art, die Apstein im August 1889 in grösserer Menge



bei Helgoland erbeutet hat und die ich selbst näher untersuchen konnte. Diese Gehäuse unterscheiden sich von allen dem Formenkreise *C. denticulata* angehörigen Arten sofort durch die unregelmässige Gestalt und etwas verschiedene Grösse der sekundären Felder, sowie dadurch, dass der Hohlraum des Gehäuses sich bis fast zur Spitze als sehr enger Kanal fortsetzt. *C. serrata* Möb. ist bis jetzt gefunden bei Helgoland (Apstein), in sehr geringer Menge zwischen Norwegen und Schottland (Hensen), in der Eckernförder und Kieler Bucht, September bis November (Hensen) und bei Warnemünde (Biedermann, nach nicht veröffentlichten Notizen). Diese Art ist von der Plankton-Expedition im offenen Ocean nicht angetroffen, gehört also zu den hemipelagischen Tintinnen. An der westafrikanischen Küste findet sich eine ähnliche Art, die ich später beschreiben werde.

Das grönländische Material von Dr. Vanhöffen enthält mehrere neue Arten aus dem Formenkreise von *C. denticulata*. In den Figuren 18, 19, 23 und 24 liegen Habitusbilder von vier Vertretern vor, die sämtlich bei derselben Vergrösserung gezeichnet sind, nämlich ganz grosse (*C. gigantea* Fig. 23 und 24), ein mittelgrosser (*C. media* Fig. 19) und ein kleiner (*C. edentata* Fig. 18). Es liegen drei Möglichkeiten vor: entweder sind die verschiedenen grossen Gehäuse verschiedene Alterszustände oder aber Varietäten einer Spezies oder sie gehören verschiedenen Arten an.

Dass dieselben nicht Alterszustände derselben Art sein können, geht sowohl aus der Dicke und der Struktur der ganzen Gehäusewand als auch aus der Ausbildung des Mündungsrandes hervor. Die kleinste Form (Fig. 18) ist zahlos, ebenso eine der ganz grossen, während die mittelgrosse langgezähnt, die zweite grosse Form (Fig. 24) dagegen mit kurzen Zähnen versehen ist. Danach ist es nicht möglich anzunehmen, dass diese Gehäuse zunächst kurz sind und keine Zähne besitzen, dann allmählich länger werden und Zähne am Mündungsrande ausbilden. Der Anfangsteil des Gehäuses müsste sich dann auch (wie ein Vergleich der Abbildungen lehrt) bei dem Längenwachstum zugleich noch erweitern. Allerdings weisen manche Tintinnodeen-Gehäuse deutliche Anzeichen eines mässigen Längenwachstums auf; das ist aber namentlich bei ausgesprochen hemipelagischen Arten und bei wenigen Hochseeformen, z. B. *Codonella orthoceras*, der Fall. Die bei weitem meisten Gehäuse, z. B. auch die von sämtlichen dem Formenkreise von *C. denticulata* angehörigen Arten, werden dagegen augenscheinlich gleich in der definitiven Grösse angelegt.

Man findet bei den grossen wie auch bei den kleinen Arten neben einander Exemplare mit etwas zarterer Wand und blasserer Struktur und solche mit dentlicherer Struktur, nicht aber kleine mit dünner, grosse mit dickerer Wand. Ferner sind bei den zartwandigen Exemplaren die Zähne ebenso gut vorhanden, wie bei den kräftiger ausgebildeten Gehäusen, ja sie fehlen sogar vollkommen an manchen besonders dickwandigen Schalen (Fig. 23).

Zweitens könnte man annehmen, dass es sich um Varietäten einer und derselben Spezies handelt. Eine solche Annahme liegt um so näher, als thatsächlich in diesem Formenkreise eine bedeutende Variabilität sich zeigt, und als die Struktur bei allen Exemplaren, den ganz grossen wie auch den kleinen, im wesentlichen die gleiche ist (Fig. 20—22). Es sind stets sehr regelmässig hexagonale Waben zweiter Ordnung und in jeder derselben mehrere zarte Waben erster Ordnung vorhanden. Die sekundären Verstärkungsbalken oder Waben zweiter Ordnung werden am Mündungsrande und ebenso nach dem aboralen zugespitzten Ende zu kleiner. Wenn Zähne vorhanden sind, so erstrecken sie sich in dieselben hinein, wie die Figuren zeigen.

Die Variabilität zeigt sich 1. in der verschiedenen allgemeinen Gestaltung der Hülse,

2. in der etwas verschiedenen Grösse derselben und 3. in mässigen Schwankungen der Zahl und der Länge der Zähnechen. In ganzen sind aber die unter 2 und 3 angeführten Variationen keineswegs schrankenlos, sondern die Länge des Gehäuses und die Zahl der Zähne schwanken höchstens um das Doppelte, nicht um ein Vielfaches. Die Verschiedenheiten in der Form sind von Claparède und Lachmann schon gut charakterisiert. Sie fanden vollkommen cylindrische Exemplare, die sich plötzlich zu einer mehr oder weniger langen Spitze verjüngen, solche die ein längeres Stück cylindrisch sind, dann allmählich in einen Kegel übergehen und mit einer oft sehr scharfen Spitze endigen, ferner Exemplare, die sehr lang kegelförmig sind und sich von der Mündung an ganz allmählich verjüngen, und endlich solche, die in der hinteren Region sich etwas erweitern, dann plötzlich verengen. In allen Formvarietäten kann die Endspitze sehr verschieden lang sein. Über die Bedeutung der Variationen kann man sich erst ein klares Bild machen, wenn man Material von möglichst zahlreichen Fundorten genau untersucht. Wenn man nur von einem Fundort oder von wenigen nahe zusammenliegenden Material hat und etwa sehr grosse, kleine und womöglich auch noch mittelgrosse beisammen findet und bei allen eine grosse Variabilität konstatiert, so wird man sich schwer von der Vorstellung befreien können, dass hier Varietäten derselben Spezies vorliegen. Findet man aber (bei Anwendung zuverlässiger Fangmethoden) in einem weiten Gebiete ausschliesslich kleine gezähnte Formen, in einem anderen Gebiete nur kleine ungezähnte Exemplare, in einem dritten dann die riesigen, 5–6 mal so langen Individuen mit kurzen dicken Zähnen, und überzeugt man sich weiter davon, dass jede dieser Formen nur in einem bestimmten Grade variiert, so muss man nach meiner Ansicht von Arten sprechen. Dass an den Verbreitungsgrenzen dieser Spezies sich dann auch zwei oder selbst drei solcher Arten neben einander finden, kann nicht gegen meine Ansicht angeführt werden.

Ein solcher Fall liegt hier vor. Wenn ich einige Arten, die ich nur in vereinzelt Exemplaren kennen gelernt habe, in dieser Arbeit noch ausser acht lasse, so kann ich folgende vier Spezies unterscheiden, die sämtlich in dem Material von Vanhöffen vertreten sind:

1. *Cyttarocylis denticulata* (Clap. Lachm. T. 8 F. 1. 1a).

Klein, 0,08–0,14 mm lang, kurz gezähnt. 30–44 Zähnechen, die zuweilen sehr kurz und zugleich stumpf sind.

Fundorte: Nach Claparède und Lachmann zahlreich an verschiedenen Punkten der norwegischen Küste, von M. Boek 1839 auch bei Spitzbergen beobachtet. — Nach Ehrenberg im Eismeer. — Brandt nach dem Material der Plankton-Expedition: nahe den Hebriden (19. Juli), Labradorstrom (29., 30. Juli, 2. August). Exemplare mit stumpfen Zähnen am 19., 29. und 30. Juli. — Vanhöffen hat sie nur an einer Stelle in der Irminger See (25. Mai 1892) erbeutet.

Nach mündlicher Mitteilung von Dr. Vanhöffen kommen kleine gezähnte Hülsen, die in den Formenkreis von *Cyttarocylis denticulata* gehören, auch im Karajak-Fjord in den Monaten August und September vor. Ich vermute jedoch, dass es sich hierbei um die mittelgrosse Spezies handelt.

2. *Cyttarocylis edentata* n. sp. (Fig. 18).

Klein, 0,08–0,14 mm. Ohne Zähne. Sonst wie *Cytt. denticulatus*.

Fundorte: Brandt nach dem Material der Plankton-Expedition im nördlichen Ast des Golfstroms (20., 21. Juli), Irminger See (23., 25. Juli), westlicher Ast des Golfstroms vor der

Davis-Strasse (27. Juli), Labradorstrom (29., 30. Juli, 1. und 2. August); nicht auf der Neufundlandbank selbst. — Material von Dr. Vanhöffen nur in der Davis-Strasse (3.—8. Juni 1892).

3. *Cyttarocyllis media* n. sp. (Fig. 19, 20).

Mittelgross, 0,15—0,31 mm lang. 24—40 Zähne, schmal, lang und spitz.

Fundorte: Material von Dr. Vanhöffen in der Davis-Strasse nahe der grönländischen Küste 4. und 6. September 1893, 26. Juni vor dem Karajak-Fjord, Oktober im Karajak-Fjord.

4. *Cyttarocyllis gigantea* n. sp. (Fig. 24 und 21).

Sehr gross, 0,31—0,62 mm lang. 40—70 kurze Zähne mit breiter Basis.

Fundorte: Brandt Kieler Bucht. — Brandt nach dem Material der Plankton-Expedition nur im Labradorstrom auf der Neufundlandbank oder in der Nähe derselben (30., 31. Juli, 1. und 2. August). — Im Material von Dr. Vanhöffen nur in der Davis-Strasse nahe der grönländischen Küste (4., 6. und 7. September 1893, 26. Juni 1892 vor dem Umanak-Fjord, Oktober im Karajak-Fjord).

Als ungezähnte Varietät von *C. gigantea* bezeichne ich vorläufig die in Fig. 23 und 22 abgebildete Form, die in den Dimensionen und — soweit bis jetzt bekannt ist — auch in den Fundorten mit der echten *C. gigantea* übereinstimmt. Ich habe diese Form gefunden: in dem Material der Plankton-Expedition vom 2. August (Südgrenze des Labradorstroms), in dem Material von Dr. Vanhöffen nahe der Westküste von Grönland (7. September 1893, Oktober 1892 im Karajak-Fjord).

Das Tier dieser Varietät liegt in gut konservierten Exemplaren vor. Es besitzt zwei Kerne.

Vertreter des Formenkreises *C. denticulata* hat Dr. Vanhöffen nur von Mai bis Oktober (und ganz vereinzelte Exemplare im November und im Januar) im Karajak-Fjord gefunden. Das Maximum liegt in den Monaten August und September.

## B. Die Verbreitung der nordischen Tintinnen nebst allgemeineren Schlussfolgerungen.

### I. Das Vorkommen der von Vanhöffen gesammelten Tintinnodeen-Spezies nach Ort und Zeit.

#### I. In der Davis-Strasse.

##### 1. Im inneren Zipfel des Karajak-Fjordes.

Wie die nachstehende Tabelle zeigt, hat Dr. Vanhöffen fast in allen Monaten im Fjord mit dem Planktonnetz (Müllergaze No. 20) Vertikalzüge gemacht.

Tag des Fanges.	Tiefe in	Temperatur
	m.	an der Oberfläche.
16. August 1892 . . .	29 . . . . .	meist 2—3°
5. September . . . .	26 . . . . .	} . . . . . — 1,5 bis 1°
2. Oktober . . . . .	40 . . . . .	
15. „ . . . . .	90 . . . . .	

Tag des Fanges.	Tiefe in m.	Temperatur an der Oberfläche.
15. Oktober 1892 . . .	225 .	. . . . . — 1,5 bis 1°
9. November „ . . .	100 .	
20. „ „ . . .	50 .	
18. Dezember „ . . .	83 .	
8. Januar 1893 . . .	75 .	
30. „ „ . . .	60 .	
20. Februar „ . . .	27 .	
24. März „ . . .	190 .	
23. Mai „ . . .	147 .	
23. „ „ . . .	100 .	
19. Juli „ . . .	65 .	. . . . . 2—7°

Am häufigsten waren nach den Zählungen von Dr. Vanhöffen die Tintinnen aus den Formenkreisen *Tintinnopsis nitida* und *P. urula*. Diese allein sind fast im ganzen Jahre häufig. Nur von der ersteren Gruppe sind Vertreter in den Monaten August und September vermisst worden.

Demnächst am zahlreichsten fanden sich Vertreter des Formenkreises *T. beroidea* und *C. denticulata*. Die ersten fanden sich nur von Mai bis September, die letzteren von Mai bis Anfang November. Im Winter sind beide Gruppen entweder ganz vermisst oder doch nur ganz vereinzelt gefunden worden.

In geringerer Zahl war *T. bottnicus* vertreten, der auch nur von Mai bis September, und zwar am zahlreichsten im Juli gefunden wurde. Von der *Norvegicus*-Gruppe sind nur wenige Exemplare im Mai, Oktober und November konstatiert worden. *T. secatus* endlich ist gleichfalls nur in wenigen Exemplaren in den Monaten Oktober und November, sowie einmal im Januar beobachtet.

Ich selbst habe in den Fjord-Fängen folgendes von Dr. Vanhöffen herausgesuchte Material auf die Spezies hin untersucht und bestimmt:

Oktober 1892	<i>T. bottnicus</i> , <i>T. secatus</i> , <i>Tintinnopsis nitida</i> , <i>P. Dryggalskii</i> , <i>C. media</i> , <i>C. gigantea</i> (auch ohne Zähne).
November „	<i>T. minutus</i> .
Februar 1893	<i>Tintinnopsis nitida</i> , <i>Tintinnopsis sinuata</i> .
März „	<i>T. vitreus</i> .
Mai „	<i>T. gracilis</i> , <i>T. bottnicus</i> , <i>Tintinnopsis sacculus</i> , <i>T. karajacensis</i> , <i>T. beroidea</i> , <i>T. sinuata</i> , <i>T. nitida</i> .
Juli „	<i>P. acuta</i> und <i>T. bottnicus</i> .

Alles andere Tintinnodeen-Material von Dr. Vanhöffen (s. u. 2—7) ist mit einem weitermaschigen Netz (Gaze No. 14), das an der Oberfläche horizontal gezogen wurde, auf der Hin- oder Rückfahrt erbeutet worden.

## 2. Vor dem Eingang zum Umanak-Fjord (26. Juni 1892).

Ausser einigen Exemplaren von *T. bottnicus* sind nur zahlreiche Angehörige der *Denticulata*-Gruppe, und zwar die Arten *C. gigantea* und *C. media*, an dieser Stelle gefunden worden. Wassertemperatur 4°.

## 3. Unweit der grönländischen Westküste (4. 6. 7. September 1893).

In dem Material vom 4. September habe ich gefunden: *C. gigantea*, *C. media* und *P. Drygalskii*, in dem vom 6.: *C. gigantea*, *C. media*, *P. Drygalskii*, *P. arctica*, *P. obtusa*, *Tintinnops. borealea* und *Tintinnops. karajacensis*; endlich in demjenigen vom 7. September: *C. gigantea* (auch ungezählte Exemplare), *P. obtusa*, *P. acuta*, *Tintinnops. karajacensis* und *T. secatus*. Wassertemperatur 4–5°.

## 4. Etwa in der Mitte der Davis-Strasse (15. Juni 1892).

In dem Material vom 15. Juni fand ich *T. bottnicus* (von Vanhöffen auch in dem Material vom 16. und 17. Juni konstatiert) sowie *P. obtusa*. Wassertemperatur 1°.

## 5. Weiter südlich, aber ebenfalls mitten in der Davis-Strasse (3.—8. Juni 1892).

Es wurden in dem Material folgende Arten gefunden: *C. edentata*, *P. acuta* und *T. gracilis*. Wassertemperatur 1–3°.

**II. Im nordatlantischen Gebiet.**

## 6. Irminger See (25. Mai 1892).

In einem Oberflächenfang fand sich *C. denticulata*. Wassertemperatur 6°.

**III. In der Ostsee.**

## 7. Kattegatt (9. Oktober 1893).

Das Material enthielt die Arten *T. subulata*, *T. quadrilineatus*, *Tintinnops. campanula* und *Tintinnops. baltica*. Wassertemperatur 12°.

**2. Eupelagische Tintinnen.**

Wie Studer und Moseley bei anderen Abteilungen pelagischer Tiere, so kann ich auf Grund von Untersuchungen an dem Material der Plankton-Expedition auch bei den Tintinnen neben eupelagischen Arten auch hemipelagische unterscheiden. Während die ersteren Hochseebewohner sind, kommen die letzteren fast ausnahmslos in der Nähe der Küsten vor. Neben diesen beiden Abteilungen giebt es noch einige Tintinnodeen-Arten, die in grösserer Zahl in der Nähe des Landes vorkommen, ausserdem aber auch spärlich auf der hohen See vertreten sind.

Eine Unterscheidung zwischen Küsten- und Hochsee-Tintinnen hatte bisher nicht gemacht werden können, weil abgesehen von den beiden Holsatia-Fahrten Hensen's durch die Nord- und Ostsee nur an Küstenplätzen Tintinnen-Untersuchungen ausgeführt sind und weil vor der Plankton-Expedition die Tintinnen der eigentlichen Hochsee noch keine Berücksichtigung erfahren haben.

Die von Dr. Vanhöffen auf der Hin- und Rückfahrt zum Fang benutzte Müllergaze No. 14 war für einige Tintinnen nicht fein genug und leider konnten nur ausnahmsweise bei Windstille Vertikalfänge gemacht werden. Nur bei den Fängen im Fjord wurde das feinste Zeug angewandt (Müllergaze No. 20) und das Netz vertikal aufgezogen. Nach den Messungen von Hensen haben die quadratischen Löcher bei Müllergaze No. 20 eine Seitenlänge von 0,048 mm, bei No. 19 eine solehe von 0,06 mm, bei No. 14 eine von 0,08 mm.

Nun besitzen die beiden von mir untersuchten Arten der *Norvegicus*-Gruppe Gehäuse von nur 0,04—0,06 mm Länge und von 0,03—0,033 mm grösster Weite. Sie werden also noch durch Müllergaze No. 19 beim Abfiltrieren hindurchschlüpfen und sogar durch Gaze No. 20 nur teilweise zurückgehalten. Auch die Dictyocysten, z. B. die echte *Dictyocysta elegans* Ehrbg., gehören zu den kleinsten Tintinnen und besitzen etwa 0,075 mm Länge und 0,051 mm grösste Weite. Selbst diese Formen können mit einem Netz, das Müllergaze No. 14 als filtrierende Fläche besitzt, nur ganz zufällig erbeutet werden, wenn z. B. in dem Netz durch einen reichlichen Fang zahlreiche Poren bedeckt sind.

Auf der Plankton-Expedition ist Hensen's grosses Planktonnetz mit Müllergaze No. 20 angewandt worden und im allgemeinen aus 260 m Tiefe senkrecht emporgezogen worden. Während in dem warmen Gebiet<sup>1)</sup> des atlantischen Oceans sich eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit in den eupelagischen Tintinmodeen-Arten zeigt, finden sich nördlich davon verhältnismässig wenige Formen. Nach dem Material der Plankton-Expedition, das in wertvoller Weise durch Vanhöffens Fänge ergänzt wird, kann ich als eupelagische Arten des nordatlantischen und arktischen Gebietes folgende Formenkreise bezw. Arten bezeichnen:

1. *Dictyocysta elegans* Ehrbg..

2. Formenkreis von *Cyttarocylis denticulata*, vor allem die beiden kleinen Arten *C. denticulata* und *C. edentata*.

3. Formenkreis von *Ptychocylis urnula*, und zwar in erster Linie *P. acuta*, ausserdem die mehr arktischen Arten *P. obtusa* und *P. Drygalskii*.

4. Formenkreis von *T. norvegicus*, besonders *T. minutus*.

Dazu kommen noch in geringer Menge vereinzelt Arten aus dem Formenkreise von *T. acuminatus* und wenige noch nicht beschriebene Spezies.

Charakterbestimmend für die offene See im nordatlantisch-arktischen Gebiet sind von den Tintinmodeen vor allem die beiden oben angeführten Formenkreise aus den Gattungen *Cyttarocylis* und *Ptychocylis*. Sie sind (nach dem Material der Plankton-Expedition) nicht im Warmwassergebiet vertreten. Nur in einigen tieferen Vertikalzügen aus dem Sargassogegebiet habe ich eine oder einige leere Hülse von Vertretern des Formenkreises *Ptychocylis urnula* bemerkt.

Vanhöffen hat während der Hinfahrt nach Grönland in Horizontalzügen an der Oberfläche Angehörige der *Denticulata*-Gruppe an folgenden Stellen gefunden:

9.—16. Mai, Fahrt von der norwegischen Küste (Ekersund) bis zu den Shetland-Inseln; in geringer Menge;

19. Mai, etwa in der Mitte zwischen den Faröer und den Hebriden; zahlreich, und zwar zweimal soviel grosse als kleine;

24. 25. Mai, in der Irminger See; zahlreiche echte *C. denticulata*. —

Sämtliche während der Plankton-Expedition nördlich von dem Floridastrom gemachten Züge mit dem Planktonnetz enthalten Vertreter der *Denticulata*-Gruppe, z. T. in sehr bedeutender Menge. Am zahlreichsten fanden sie sich in der Irminger See, nächst dem im Labradorstrom, während sie in der Golfstromtrift in geringerer Menge und in dem arktischen Ostgrönlandstrom noch spärlicher vertreten waren.

<sup>1)</sup> Die Nordgrenze desselben wird im Sommer von einer schwach gebogenen Linie gebildet, die etwa von New-York nach Lissabon oder dem Cap Finisterre gezogen zu denken ist. Im Winter wird sich diese Grenzlinie in südöstlicher Richtung verschieben.

Bezüglich der einzelnen Arten kann ich aus dem vorliegenden Material folgende Schlüsse ziehen:

*C. denticulata* ist nur im nordatlantischen Gebiet (Irminger See und Golfstromtrift) gefunden, dagegen gar nicht in der Davis-Strasse.

*C. edentata* ist eine echte eupelagische Spezies, die in sehr grosser Menge in der Irminger See und im Labradorstrom im Juli von uns, in geringerer Menge von Vanhöffen Anfang Juni mitten in der Davis-Strasse gefunden ist.

*C. gigantea* scheint im Gegensatz zu der vorigen Spezies darauf angewiesen zu sein, in der Nähe der Küste zu leben. Dafür spricht, dass ich sowohl in dem Material von Dr. Vanhöffen als auch in dem der Plankton-Expedition die Spezies nur nahe der Küste (bis etwa 100 Seemeilen von derselben entfernt) gefunden habe, nämlich im Karajak-Fjord, vor dem Umanak-Fjord, in der Nähe der grönländischen Küste, auf und bei der Neufundlandbank, sowie in der Kieler Bucht. Hierzu kommt die oben citierte Angabe von Vanhöffen, dass sich an einer Stelle zwischen den Faröer und den Hebriden vorwiegend grosse Exemplare von *C. denticulata* fanden, vermutlich also *C. gigantea*. Ähnlich wie *C. gigantea* verhält sich nach dem bis jetzt vorliegenden Material auch *C. media*.

Angehörige des Formenkreises von *Ptychoeuglis urnula* hat Vanhöffen auf der Hinfahrt nach Grönland in Oberflächenfängen auf der Strecke von den Shetlandinseln an bis in die Mitte der Irminger See (16.—25. Mai) angetroffen.

Die Fänge der Plankton-Expedition aus dem nordatlantischen Gebiet enthalten abgesehen von zwei Zügen in der Golfstromtrift sämtlich Vertreter dieses Formenkreises, und zwar in besonders grosser Zahl im freien Wasser der Irminger See und des Labradorstromes.

Von den einzelnen Spezies ist *P. urnula* bisher nur aus der Golfstromtrift und der Irminger See bekannt. Die kleine Art *P. Drygalskii* ist in dem von der Plankton-Expedition durchfahrenen Gebiete gar nicht, sondern nur in der Davis-Strasse beobachtet worden. Sie scheint eine arktische Spezies zu sein. *P. obtusa* endlich scheint nur im Westen vorzukommen, denn sie ist bisher nur im Labradorstrom und in der Davis-Strasse gefunden, dagegen in der Golfstromtrift und in der Irminger See vermisst worden.

*Dictyocysta elegans* ist bei der Plankton-Expedition in z. T. ungeheuren Mengen in der Golfstromtrift und in der Irminger See gefangen worden, ausserdem in bedeutend geringerer Zahl noch an der Grenze des Florida- und Labradorstromes. Da wir die Spezies bei der Plankton-Expedition nicht in den arktischen Strömen gefunden haben, und da auch Vanhöffen sie in keinem seiner Fänge aus dem Karajak-Fjord (trotz einwandfreien Netzzeuges) erbeutet hat, so kann man *Dictyocysta elegans* nur als eine eupelagische Spezies des nordatlantischen Gebietes bezeichnen. Sie findet sich in dem Keil von wärmerem Wasser, der sich zwischen die arktischen Ströme bei Grönland und den asiatischen Teil des Eismeeresschiebt. Dass Vanhöffen auf der Hinfahrt nach Grönland kein einziges Exemplar im nordatlantischen Gebiet gefangen hat, kann verschiedene Ursachen haben. Er hat nur Oberflächenzüge gemacht, verhältnismässig grobes Netzzeug angewandt und endlich im Mai untersucht, während die Plankton-Expedition das Gebiet im Juli durchfahren hat. Dass im September in der Gegend der Hebriden noch sehr zahlreiche Exemplare vorkommen, haben Hensen und Möbins durch die erste Holsatia-Fahrt nachgewiesen. Ferner geht aus dem Material der Plankton-Expedition hervor, dass diese Spezies auch Ende Oktober von dem Kanal bis in die Nähe der Azoren allerdings in sehr geringer Menge vorkommt

*Diclogysia chigans* fehlt dagegen ebenso wie die beiden vorher erwähnten Formenkreise nach meinen Untersuchungen im subtropischen und im tropischen Teil des atlantischen Oceans, ferner im Südatlantik und im indischen Ocean. Sie wird in diesen Gebieten durch andere Arten von *Diclogysia* ersetzt. Dass *D. chigans* von mehreren Forschern aus dem wärmeren Gebiet angeführt ist, liegt, wie ich bei einer späteren Gelegenheit ausführen werde, an der ungenauen Beschreibung Ehrenberg's (2) und an der nicht zur Diagnose passenden Abbildung.

Auch die *Norregians*-Gruppe ist auf das nordatlantisch-arktische Gebiet beschränkt und findet sich im freien Wasser der Golfstromtrift, der Irminger See, des Labradorstromes, des Ostgrönlandstromes u. s. w. Es ist bei der ausserordentlich geringen Grösse dieser Formen nicht einmal mit Müllergaze No. 20 möglich, sie sicher zu fangen, so dass die Zählungen des Netzinhaltes in diesem Falle keine zuverlässigen Anhaltspunkte über die wirklich im Wasser vorhandenen Mengen geben können.

Ebenso wie die eupelagischen Spezies des Nordens im Warmwassergebiet fehlen, werden auch die Tintinnen der hohen See des subtropischen und des tropischen Gebietes im Nordatlantik und dem Eismeer vermisst. Einige der hemipelagischen Arten zeigen ein anderes Verhalten (s. u.). Nur an den Grenzen der Hochseegebiete, z. B. an der Nordkante des Floridastromes, finden sich Warm- und Kaltwasserarten neben einander, besonders dann, wenn der Netzzug aus grosser Tiefe bis zur Oberfläche hinauf ausgeführt ist.

Ferner drückt sich in der eupelagischen Tintinnen-Fauna eine grössere Verschiedenheit zwischen dem wärmeren Teil des atlantischen Oceans und dem Nordatlantik, z. B. der Golfstromtrift, aus, als zwischen Nordatlantik und Eismeer.

### 3. Verbreitung der hemipelagischen Arten des Nordens.

Die Frage, warum ein erheblicher Teil der Tintinnoideen-Arten nur in der Nähe der Küsten vorkommt, wird man erst beantworten können, wenn die Lebensweise und die Fortpflanzung der Tintinnen besser bekannt ist als jetzt. Vorläufig muss ich mich mit der Feststellung der Thatsache, dass zahlreiche Arten nur an den Küsten vorkommen, begnügen. Diese Thatsache aber ist durch eingehende Studien an dem reichen Hochsee-Material der Plankton-Expedition gesichert und wird später noch durch zahlreiche Beispiele belegt werden. Von den im folgenden angeführten Arten gehören zwei zu Formenkreisen, die auch auf hoher See vorkommen, nämlich *T. bottuicus* und *T. scutus*.

In dem nordischen Material von Dr. Vanhöffen überwiegen die hemipelagischen Spezies. Es lassen sich nach der Art der Verteilung 3 grössere Gruppen unterscheiden:

1. 5 Arten, die nur an der grönländischen Küste gefunden sind,
2. 3 Arten, die sowohl bei Grönland als auch in der Ostsee vorkommen,
3. 4 Arten, die bei Grönland fehlen und nur auf der östlichen Seite des atlantischen Oceans vorkommen. Von diesen 4 Spezies besitzen 2 einen sehr weiten, die beiden anderen einen engen Verbreitungsbezirk.

Unen schliessen sich einige andere Küstenarten an, die zwar in dem Material von Vanhöffen nicht vertreten, aber an den nordeuropäischen Küsten gemein sind, so dass sie verdienen, hier erwähnt zu werden.



## a. Grönländische Spezies.

Ausschliesslich bei Grönland sind bisher folgende 5 Arten gefunden worden, von denen die 4 ersten sogar nur im Karajak-Fjord konstatiert worden sind:

*T. vitreus* März.

*Tintinnopsis sacculus* Mai.

„ *simula* Februar, Mai.

„ *nitida* Februar, Mai, Oktober.

*T. scvatus* Karajak-Fjord Oktober, November. Ausserdem nahe der grönländischen Küste (7. September).

## b. Bei Grönland und in der Ostsee vertretene Arten.

Drei Arten, die im Karajak-Fjord und an einigen Stellen der Davis-Strasse gefunden sind, zeigen eine so grosse Ähnlichkeit mit Spezies, die bis jetzt nur aus der Ostsee bekannt waren, dass ich sie mit ihnen vereinen muss. Zwei von diesen Arten sind eigentümlicher Weise sogar nur im östlichen Teile der Ostsee beobachtet worden, so dass ich sie wegen ihres gleichzeitigen Vorkommens im arktischen Gebiet — ähnlich wie die grosse Assel *Idotea entomon* und die Fische *Cottus quadricornis*, *Liparis vulgaris* und *Stichaeus islandicus* — als Überreste einer früheren arktisch-baltischen Fauna ansehen möchte. Es ist jedoch bei der weiten Entfernung der Davis-Strasse von der Ostsee sehr wünschenswert, dass noch an einigen Küstenplätzen dazwischen, so vor allem im weissen Meere, nach diesen Tintinnodeen gesucht wird. Die bisher bekannten Fundorte dieser 2 Arten sind folgende:

*T. bottnicus*. Mitte des bottnischen Meerbusen (August); in den Schären von Helsingfors sehr häufig (Juli bis Oktober); Karajak-Fjord (Mai bis Oktober); vor dem Karajak-Fjord in der Davis-Strasse (26. Juni); weiter südlich etwa in der Mitte der Davis-Strasse (15.—17. Juni).

*Tintinnopsis karajacensis*. Mitte des bottnischen Meerbusens (Juli); Karajak-Fjord (Mai); Davis-Strasse nahe der grönländischen Küste (6. 7. September).

Die dritte Art ist an folgenden Stellen konstatiert:

*Tintinnopsis beroidea*. Wismar (August); Kieler Bucht, sehr häufig; Karajak-Fjord (Mai); Davis-Strasse nahe der Küste (6. September). Für diese Spezies muss nach einer anderen Erklärung gesucht werden, als bei den beiden vorigen. Vorläufig liegt zu wenig Sicheres über das Vorkommen an anderen Küstenplätzen vor, als dass ein Deutungsversuch jetzt schon gewagt werden könnte.

Die Thatsache, dass 3 Arten bis jetzt nur aus der Ostsee und aus der Davis-Strasse bekannt sind, ist schon eigentümlich genug, wenn man bedenkt, dass das arktisch-baltische Gebiet durch die breite Golfstromtrift von der Davis-Strasse getrennt ist, dass also eine Stromverbindung nur auf dem Umwege über Novaja Semlja, Franz Josephs-Land und Spitzbergen nach der Ostküste Grönlands (und damit auch nach der Westküste) besteht.

## c. Tintinnodeen der europäischen Küste.

Fast alle Untersuchungen über Tintinnodeen sind bisher an verschiedenen Plätzen der europäischen Küsten ausgeführt worden, vor allem in verschiedenen Teilen der Ostsee, der Nordsee, der norwegischen Küste und des Mittelmeeres, so dass zum Vergleich mit dem Material von anderen Gegenden schon gute Anhaltspunkte vorliegen. Dr. Vanhöffen hat einen Fang im

Kattegatt (Oktober) gemacht, der *T. quadrilincatus*, *T. baltica*, *T. subulatus* und *Tintinnopsis campanula* enthält. Alle 4 Arten sind nach ihrem Vorkommen hemipelagisch. Sie sind bis jetzt an folgenden Plätzen konstatiert worden:

*T. quadrilincatus*. Norwegische Küste, Kattegatt (Oktober). Bei Neapel ist eine ähnliche, aber nicht damit identische Art vertreten.

*Tintinnopsis baltica*. Nur in der Ostsee, nämlich im Kattegatt (Oktober), in der Kieler Bucht und bei Helsingfors (1 Exemplar, November).

*T. subulatus*.

Helsingfors (September).

Nach Hensen (i. September) in allmählich abnehmender Menge von Fehmarn bis Brüsterort.

Kiel (Juni bis Februar, Maximum August bis Oktober).

Kattegatt (September, Oktober).

Skagerrack (September).

Christiania.

*Tintinnopsis campanula*.

Helsingfors (Sept., ziemlich selten).

Warnemünde (August).

Nach Hensen (i. September) in stark abnehmender Menge von Fehmarn bis Brüsterort.

Kiel (August bis November, Maximum September und Oktober).

Zwischen den dänischen Inseln und Kiel (August, September).

Kattegatt (September, Oktober).

Skagerrack (Oktober).

Christiania.

Weisses Meer.

Helgoland (August).

Zwischen Norderney und Helgoland (August).

Helgoland (August).

Zwischen Norderney und Helgoland (August).

Norderney (August).

In einiger Entfernung von der holländischen Küste (Plankton-Expedition 4. November).

Genna.

Neapel (März, April nach Daday, nach meinem Auftriebmaterial auch im August).

Villafranca.

Neapel (von Februar an sehr häufig).

Lanzerote (Winter).

Bermuda (Plankt.-Exp. Anfang August).

Während *T. quadrilincatus* und *Tintinnopsis baltica* nur in einem sehr beschränkten Gebiet vorzukommen scheinen, sind *T. subulatus* und *Tintinnopsis campanula* ausserordentlich weit verbreitet. Sie finden sich nicht allein in der ganzen Ostsee, sondern auch im südlichen Teile der Nordsee und im Mittelmeer. *T. subulatus* ist ausserdem noch im weissen Meere, *Tintinnopsis campanula* bei den atlantischen Inseln der Canaren und der Bermudas konstatiert worden.

Eine ähnlich weite Verbreitung hat nach den in der Litteratur vorliegenden Angaben

auch *T. inquilinus* O. F. Müll., der an allen europäischen Küsten vorzukommen scheint. Das Gleiche gilt ferner für *T. fistularis* Möb., der nicht nur bei Kiel häufig ist, sondern nach Hensen bis Bornholm und sogar noch etwas weiter östlich sich in der Ostsee findet, ausserdem im Kattegatt und nach Apstein auch zwischen Norderney und Helgoland vorkommt. Dazu kommt aber, dass ich die Spezies in konserviertem Auftrieb aus dem Golf von Neapel (August und September) mit Sicherheit nachgewiesen habe.

Wenn auch die angeführten Beispiele zeigen, dass im Gegensatz zu den eupelagischen Tintinnen einige hemipelagische Arten sehr weit verbreitet sind und an allen europäischen Küsten vorkommen, so ist doch im allgemeinen grosse Vorsicht bei der Identifizierung von Formen, die im Mittelmeer gefunden werden, mit solchen, die von Norwegen oder aus der Ostsee bekannt sind, zu empfehlen. Ferner wäre es sehr wünschenswert, wenn genau angegeben würde, von welchem Fundorte ein Exemplar, das durch Zeichnung wiedergegeben ist, stammt. Die Mühe ist gering, der Vorteil dagegen, der späteren Forschern daraus erwächst, recht erheblich. Endlich müsste bei eupelagischen wie auch bei hemipelagischen Arten ausser dem Fundort auch die Zeit der Beobachtung angegeben werden. So allgemeine Fundortsbezeichnungen wie „Eismeer“, „atlantischer Ocean“ u. s. w. haben einen sehr geringen wissenschaftlichen Wert.



## Litteratur-Übersicht.

- Apstein, C.**, Die während der Fahrt zur Untersuchung der Nordsee (August 1889) zwischen Norderney und Helgoland gesammelten Tiere. 1893. In: 6. Ber. d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutschen Meere. 1887—1891. p. 191—198.
- Biedermann, R.**, Über die Struktur der Tintinnengehäuse. Kiel 1892. 38 S. 3 T. (Auch als Kieler Dissertation 1893 erschienen.)
- Bütschli, O.**, Protozoa. 3. Abt. Infusoria. In Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 1. Bd. 1887—1888. (Gehäuse der Tintinnen p. 1545 bis 1558, Systematik der Tintinnen p. 1733 bis 1737).
- Claparède, Ed. et Lachmann, Joh.**, Etudes sur les infusoires et les rhizopodes. Genève 1858. 1. (Tintinnodea p. 192—210.)
- Daday, Eng. v.**, Monographie der Familie der Tintinnodeen. In: Mitteil. Zool. Stat. Neapel. 7. Bd. Berlin 1887. p. 473—591. T. 18—21.
- Ehrenberg, Chr. G.**, 1. Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838.
- Ehrenberg, Chr. G.**, 2. Die systematische Charakteristik der neuen mikroskopischen Organismen des tiefen atlantischen Oceans. In: Bericht üb. d. Verhdl. Akad. Wiss. Berlin 1854. p. 236 bis 250 (*Dictyocysta*).
- Eutz, Géza**, 1. Über Infusorien des Golfes von Neapel. In: Mitteil. Zool. Stat. Neapel. 5. Bd. 1884.
- Eutz, Géza**, 2. Zur näheren Kenntniss der Tintinnodeen. In: Mitteil. Zool. Stat. Neapel. 6. Bd. 1885.
- Fol, Herm.**, Contribution à la connaissance de la famille des Tintinnodea. In: Arch. des Sciences phys. natur. 1881. (3.) V. 5. p. 5—24. T. 1.
- Fol, Herm.**, 2. Sur la famille des Tintinnodea. In: Recueil zool. Suisse. (1.) V. 1. 1884. p. 27 bis 64 T. 4. 5.
- Haeckel, E.**, Über einige neue pelagische Infusorien. In: Jen. Zeitschr. f. Med. Naturw. 7. Bd. 1873. p. 561—567. T. 27. 28.
- Hensen, V.**, 1. Über die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Tieren. In: 5. Ber. d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutschen Meere. 1887. p. 1—108 nebst Tabellen und 6 Tafeln.
- Hensen, V.**, 2. Das Plankton der östlichen Ostsee und des Stettiner Haffs. 1890. In: 6. Ber. d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutschen Meere. 1893. p. 104—138.
- Lauterborn, Rob.**, Die pelagischen Protozoen und Rotatorien Helgoland's. In: Wissensch. Meeresuntersuch. N. F. 1. Bd. 1. Heft. 1894. p. 207 bis 213.
- Levander, K. M.**, 1. Verzeichnis der während des Sommers 1891 bei Rostock beobachteten Protozoen. 1892.
- Levander, K. M.**, 2. Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors, mit besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna. In: Acta Societ. fauna flora fennica 12. Helsingfors 1894. 115 p. 3 T.
- Mereschkowsky, C. v.**, Studien über Protozoen des nördlichen Russland. In: Arch. f. mikr. Anat. 16. Bd. 1879. p. 153—218. T. 10. 11.
- Möbius, K.**, 1. Systematische Darstellung der Tiere des Plankton, gewonnen in der westlichen Ostsee und auf einer Fahrt in den atlantischen Ocean bis jenseit der Hebriden. In: 5. Ber. d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutschen Meere. 1887. p. 111—125. T. 7. 8.
- Möbius, K.**, 2. Bruchstücke einer Infusorienfauna der Kieler Bucht. In: Arch. f. Naturg. 1888. 1. p. 81—116.
- Nordqvist, Osc.**, Bidrag till kännedom om Bottniska vikens och norra Östersjöns evertebratfauna. In: Meddel. Societ. Fauna Flor. Fennica 1890. p. 83—128. 1 T.
- Stein, Friedr.**, Der Organismus der Infusionstiere. 2. Abt. Leipzig 1867. p. 151—155.

## Tafel III.

Der Fundort der gezeichneten Exemplare ist in Klammern beigegefügt.

- Fig. 1. *Tintinnopsis nitida* n. sp. (Karajak-Fjord, Februar.) 376 : 1.  
Fig. 2. *Tintinnopsis sinuata* n. sp. (Karajak-Fjord, Oktober.) 376 : 1.  
Fig. 3. Struktur von *Tintinnopsis sinuata* n. sp. 1060 : 1.  
Fig. 4. *Tintinnopsis heroides* Stein (Davis-Strasse, 6. September 1893). 376 : 1.  
Fig. 5. *Tintinnopsis karajacensis* n. sp. (Davis-Strasse, 6. September 1893). 376 : 1.  
Fig. 6. *Tintinnopsis sacculus* n. sp. (Karajak-Fjord, Mai.) 376 : 1.  
Fig. 7. *Tintinnus gracilis* n. sp. (Davis-Strasse, 7. Juni 1892). 1060 : 1.  
Fig. 8. *Tintinnus citreus* n. sp. (Karajak-Fjord, März.) 376 : 1.  
Fig. 9. Struktur von *Tintinnus citreus* n. sp. 1060 : 1.  
Fig. 10. Struktur von *Tintinnus bottnicus* Nordqvist. 1060 : 1.  
Fig. 11. *Tintinnus bottnicus* Nordq. (Karajak-Fjord, Oktober.) 376 : 1.  
Fig. 12. *Tintinnus secatus* n. sp. (Karajak-Fjord, Oktober.) 376 : 1.  
Fig. 13. Struktur von *Ptychocylis acuta* n. sp. 1060 : 1.  
Fig. 14. *Ptychocylis Drygalskii* n. sp. (Karajak-Fjord, Oktober.) 376 : 1.  
Fig. 15. *Ptychocylis obtusa* n. sp. (Davis-Strasse, 6. September 1893.) 376 : 1.  
Fig. 16. *Ptychocylis acuta* n. sp. (Davis-Strasse, 3. Juni 1892.) 376 : 1.  
Fig. 17. *Ptychocylis arctica* n. sp. (Davis-Strasse, 6. September 1893.) 376 : 1.  
Fig. 18. *Cyrtarocylis edentata* n. sp. (Davis-Strasse, 7. Juni 1892.) 272 : 1.  
Fig. 19. *Cyrtarocylis media* n. sp. (Davis-Strasse, 6. September 1893.) 272 : 1.  
Fig. 20. Struktur von *C. media* n. sp. 1060 : 1.  
Fig. 21. Struktur von *C. gigantea* n. sp. 1060 : 1.  
Fig. 22. Struktur von *C. gigantea*, ungezähnt (s. Fig. 23). 1060 : 1.  
Fig. 23. Ungezähnte Varietät (?) von *Cyrtarocylis gigantea* n. sp. (Karajak-Fjord, Oktober.) 272 : 1.  
Fig. 24. *Cyrtarocylis gigantea* n. sp. (typisch). (Karajak-Fjord, Oktober.) 272 : 1.



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologica \(bis Bd 8 unter dem Namen Bibliotheca Zoologica\)](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [8\\_20](#)

Autor(en)/Author(s): Brandt Karl Andreas Heinr.

Artikel/Article: [IV. Die Tintinnen 45-72](#)