

Ein fertiges Spermium besteht schließlich aus einem seilartig gewundenen Faden, an dem 2 Abschnitte unterschieden werden können, einmal ein dickerer, von dem mit einem Perforatorium versehenen Kopfende bis etwa zur Mitte des ganzen Spermiums reichender und zweitens ein dünner, fadenförmiger Abschnitt, der sozusagen als Schwanzfaden den Rest des Spermiums bildet. Das ganze Spermatozoon ist vom Kopfende bis zum äußersten Ende des Schwanzstückes umhüllt von einer Gallerthülle, die auch in Fig. 14 angedeutet ist.

4. Über die Nesselzellverhältnisse bei den Hydromedusen¹.

Von J. Hadži.

(Aus dem vergl.-anat. Institut der k. Universität zu Zagreb.)

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 23. Februar 1911.

In einer vor wenigen Jahren erschienenen Arbeit »Über die Nesselzellwanderung bei den Hydroidpolyphen« (erschieden in »Arb. d. zool. Institute Wien-Triest, T. XVII.«) habe ich gezeigt, daß bei den Hydroidpolyphen ganz allgemein die Nesselzellen an einem Orte — der Bildungsstätte — gebildet werden und an einem andern, meistens ganz bestimmten Orte — der Verbrauchsstätte zur Funktion gelangen. Die beinahe fertiggebildeten Nesselzellen wandern aktiv, wie teils an lebenden Objekten direkt beobachtet, teils nach gefärbten Schnittpräparaten geschlossen wurde, von ihrer Bildungsstätte zur Verbrauchsstätte. In dem gewöhnlichen und meist verbreiteten Falle entstehen die Nesselzellen aus den indifferenten Zellen im Bereiche der durch die Peridermhülle geschützten Teile (Hydrorhiza und Hydrocaulus) und wandern innerhalb des Ectoderms auf die Hydranthen bzw. ihre Tentakel über. Nur bei der *Tubularia* fanden wir eine kompliziertere Marschroute, welche wohl mit dem Bau der Hydranthen im Zusammenhange steht.

Die seither gemachten Beobachtungen an Hydroiden bestätigten immer aufs neue das Beschriebene, und durchblättern wir ältere und neuere Arbeiten, welche Hydroiden behandeln (besonders jene mit Abbildungen versehenen), so finden wir überall, wenn auch vielfach unbewußt, unsre Verallgemeinerung bestätigt. Nach den Untersuchungen und Ausführungen K. C. Schneiders² ist die Migration der Nesselzellen auch bei den Siphonophoren ein ganz allgemeines Phänomen. Schneider behauptet geradezu, daß sämtliche Nesselzellen bei den Siphonophoren zur Verbrauchsstätte wandern müssen und unterscheidet im Lebenslaufe einer jeden Nesselzelle eine besondere Wanderphase.

¹ Die ausführliche Arbeit über denselben Gegenstand erscheint im »Rad jugoslav. akad. u Zagrebn« (Arb. d. südsl. Akad. in Zagreb).

² K. C. Schneider, Mitteilungen über Siphonophoren. V. Nesselzellen. Arb. a. d. zool. Inst. d. Univ. Wien. T. XII. 1900.

Es war daher zu erwarten, daß sich auch bei den Hydromedusen ähnliches finden wird. Die bloße Betrachtung der älteren, genau ausgeführten Abbildungen der Hydromedusen in verschiedenen Monographien (z. B. Hertwigs, Haeckels usw.) könnten schon zu einer Annahme der Nesselzellwanderung, vor allem von den Randwülsten auf die Tentakel führen.

Nun habe ich einige mir zugängliche Formen der Hydroidmedusen darauf untersucht. Inzwischen erschien eine Arbeit über denselben Gegenstand, in welcher wenigstens für eine Form (*Moerisia*) die Nesselzellwanderung nachgewiesen wurde. Boulenger³ zeigte, daß die Bildungsstätte der Nesselzellen bei der *Moerisia* eine lokalisierte ist. Zur Deckung des Gebrauchs von Nesselzellen an den Randtentakeln sorgen die Randwülste und zur Ergänzung der am Mundrande befindlichen Nesselbatterien werden die Cnidocyten im Entoderm des oralen Teiles des Manubriums gebildet. Die Annahme Boulenegers, daß die Nesselbildungszellen nicht wirklich entodermalen Ursprunges seien, sondern nachträglich, wenn auch im frühen Entwicklungsstadium der Medusenknospe, dorthin durch Wanderung gelangten, hat viel für sich. Es mögen dabei die Ernährungsverhältnisse mitgespielt haben.

Ich selbst habe folgende Formen der Hydromedusen darauf untersucht: *Cladonema*, *Podocoryne*, *Syucoryne*, *Bougainvillea* und *Obelia*. Zum Teil habe ich nicht nur die fertigen Medusen, sondern auch ihre Entwicklungsstadien zur Untersuchung herangezogen. Alle Beobachtungen sind an gefärbten Schnittpräparaten angestellt worden.

Bei *Cladonema*-Medusen fand ich ganz ähnliche Nesselzellverhältnisse, wie sie Boulenger bei *Moerisia* beschrieb. An der frei lebenden Meduse finden wir die Produktion von Nesselzellen einerseits auf die 8 Randwülste (Tentakelbasis), andererseits auf das Entoderm des Manubriums beschränkt. Aufgestellte, d. h. funktionsbereite Nesselzellen finden wir bloß an den Randtentakeln, und zwar auf dem äußeren Ast derselben und ihren Auswüchsen; die inneren Äste sind für das »Gehen« umgewandelt; ihr Endköpfchen setzt sich aus eigentümlichen, den Drüsenzellen ähnlichen Elementen zusammen; nur ab und zu findet man an diesen Schreitästen verirrte Nesselzellen. Außerdem sind die Nesselzellen noch an den Endkugeln der Mundtentakel (Mundgriffel) aufgestellt zu finden.

Daß es sich hier wirklich um eine Wanderung der Nesselzellen von den streng lokalisierten Bildungsstätten zu den ebenfalls lokalisierten Verbrauchsstätten handelt, kann aus folgenden Umständen auch ohne

³ Ch. L. Boulenger, On the origin and migration of the stinging-cells in Craspedote Medusae. Quart. Journ. of Micr. Sc. Vol. 55. 1910.

Beobachtung an lebenden Tieren (welche ja wegen der baulichen Verhältnisse nicht leicht durchführbar wäre) mit größter Sicherheit geschlossen werden. In den Randwülsten, und zwar im Ectoderm werden die Nesselzellen aus den zahlreichen durchaus subepithelial liegenden indifferenten Zellen auf ganz normale Weise gebildet. Sie werden aber dortselbst nicht zur Aufstellung gebracht. An den von den Wülsten entspringenden Tentakeln finden wir überaus zahlreiche, bereits fertige Nesselkapseln aufgestellt. An den Tentakeln weder im Ectoderm noch im Entoderm sind indifferente oder Nesselbildungszellen zu finden. Nicht selten sind aber fertiggebildete Nesselzellen, und zwar stets mit dem basalen Pole der Kapsel in der Richtung gegen den Tentakel gerichtet, am Wege vom Wulst zum Tentakel anzutreffen. Es sind zweifellos wandernde Nesselzellen, wie ich sie bei den Hydroidpolypen so oft zu beobachten Gelegenheit hatte.

Am Manubrium liegen die Verhältnisse wie folgt. Das Entoderm des oralen Teiles des Manubriums bildet 4—5 Wülste in diesen subepithelial (das Epithelium bilden außer Nährzellen noch viele Schleim- und Eiweißdrüsenzellen) eingelagert liegen, und zwar der Stützlamele näher die Nesselbildungszellen die ganz jungen und weiter distalwärts die cnidenbildenden und fertigen. Das Ectoderm des oralen Teiles des Manubriums besteht aus einer Lage platter Zellen. Die Geschlechtszellen treten erst weiter oben gegen die Ursprungsstelle des Manubriums subepithelial im Ectoderm auf. Es steht außer jedem Zweifel, daß es sich um echte brauchbare Cniden handelt und nicht etwa um verschluckte und in Verdauung begriffene. Im ganzen Ectoderm, auch an den Mundgriffeln, findet man keine Nesselbildungszellen.

An den Mundgriffeln ist eine große Anzahl von großen Nesselkapseln auf langen Stielen aufgestellt, eine Hohlkugel um das Köpfchen bildend (s. Fig. 1). Auch hier kann man in allen möglichen Stadien die Wanderung aus vielen Momentbildern zusammengestellt beobachten. Die Nesselzellen mit fertigen Cniden wandern innerhalb des Entoderms bis zur Ursprungsstelle der Mundgriffel und dann bis zum Centrum des Köpfchens, dabei ins Ectoderm übertretend. Hier heften sie sich, nachdem sie sich orientiert haben, an die Stützlamele fest, gelangen bis zur Oberfläche, einen Stil bildend; zuletzt wird ein Cnidocil gebildet.

Nehmen wir die Entwicklungsgeschichte der *Cladonema*-Meduse zu Rate, um die Nesselzellverhältnisse besser kennen zu lernen, so finden wir, daß die Nesselzellen als solche schon sehr früh auftreten, und zwar zunächst im ganzen Ectoderm der Exumbrella, besonders aber gegen den Glockenrand zu. Im Verlaufe der weiteren Entwicklung und des Wachstums gelangen die indifferenten und die Nesselbildungszellen, ob

aktiv oder passiv, das läßt sich nicht entscheiden, in den Umbrellarrand, so daß an der Exumbrella gar keine mehr übrig bleiben. Zuletzt ziehen sie sich in die 8 Wülste zurück, in welchen das Lumen des Ringkanals verbreitert und der entodermale Zellbelag verdickt erscheint. Die Umgebung des mit einer runden Linse versehenen Auges bleibt frei von Nesselbildungszellen. Der Wulst reicht bis zum Velumursprung auf der subumbrellaren Seite, und gerade hier finden sich vornehmlich die noch ganz jugendlichen Zellen vor.

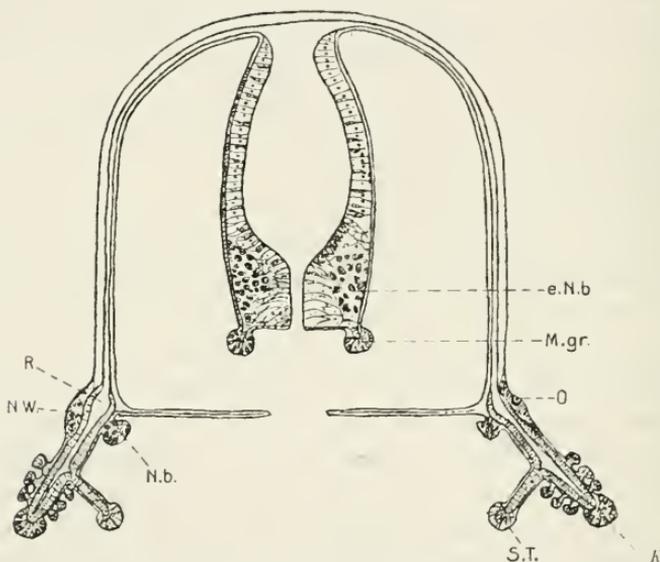


Fig. 1. Schematischer, medianer Längsschnitt durch eine eben abgelöste *Cladonema*-Meduse. Im Entoderm des Manubriums (ovale Region) sieht man die Wülste mit Nesselzellbildungsstätten (e.N.b.). An der Basis der Tentakel befinden sich ectodermale Nesselwülste (N.W.). M.gr., Mundgriffel; O, Ocellus; K, Endknopf des Tentakels mit aufgestellten Nesselkapseln; S.T., Schreitast des Tentakels; N.b., der unterste Teil des Nesselwulstes mit indifferenten Zellen; R, Ringkanal.

Die fertiggebildeten Cniden rücken dann auf die sich bildenden Tentakel; werden also nicht dort selbst gebildet. Es kommt vor, daß sich die Nesselzellen bei dieser Wanderung verirren und in das Velum gelangen, wie das auch von Boulenger beobachtet wurde.

Auch bei der Meduse von *Syncoryne* fand ich im Entoderm des Manubriums Nesselzellen mit darin sich entwickelnden Cniden. Bei *Syncoryne* sind sie jedoch bei weitem nicht so zahlreich anzutreffen wie bei *Cladonema*, was wohl damit zu erklären wäre, daß *Syncoryne* keine Mundtentakel besitzt, sondern bloß aufgestellte Nesselzellen, welche die Mundöffnung umsäumen. Die Cniden, welche von ansehnlicher Größe sind, entwickeln sich schon während der Entwicklung der Medusenknospe, und zwar zunächst an der ganzen künftigen Exumbrella

in großer Anzahl; später gelangen sie (durch Wachstum allein?) zum Rande des Schirmes, wo sie die Nesselwülste bilden. Etwas später als im Ectoderm erscheinen die Nesselzellen im Entoderm des Manubriums, doch weit früher als es möglich wäre, daß die Nesselzellen von außen dahin gelangen könnten. Außerdem entstehen sie in situ aus zuvor indifferenten Bildungszellen.

Bei der Meduse von *Syncoryne eximia* (nach der Abbildung von Allmann) kommen aufgestellte Cniden zerstreut auf der gesamten Fläche der Exumbrella vor. Auf welche Weise die verbrauchten Cniden in solchem Falle ersetzt werden, ist mir nicht bekannt, weil ich keine Gelegenheit hatte, solche Formen zu untersuchen.

Podocoryne besitzt bloß kleine Cniden, wie ich überhaupt die Angabe Boulengers, daß die Medusen dieselben Formen von Cniden aufweisen, wie die ihnen entsprechenden Polypen, nur bestätigen kann. Gleich den vorerwähnten Formen produziert auch *Podocoryne* im Entoderm des Manubriums Cniden aus subepithelialen, indifferenten Zellen, welche dann zum Mundrand wandern, wo sie auf besondere Weise zur Aufstellung gelangen. Der Mundrand ist in den Ecken in 4 Zipfel ausgezogen, an welchen die Cnidocyten mittels langer Fortsätze befestigt erscheinen (von Grobben⁴ als Mundtentakel beschrieben). Die Fortsätze sind contractil und entsprechen höchstwahrscheinlich den von den Nesselzellen selbst gebildeten Stielen; mit Sicherheit konnte ich es nicht entscheiden. In den noch festsitzenden unfertigen Medusen findet man bloß Anhäufungen von fertigen Cniden in den Mundecken.

Während der Entwicklung der Medusenknospe bilden sich im Bereiche der ganzen Exumbrella massenhaft Cniden (subepithelial); besonders dick ist deren Schicht zwischen den Radialschläuchen. Im Laufe der weiteren Entwicklung der Medusenknospe sammeln sich die Nesselbildungszellen und Cniden immer mehr am Schirmrande, dicke Wülste bildend. Einzelne Cniden bleiben doch auch weiter an der Exumbrella und werden dort aufgestellt, Nesselbildungszellen fand ich aber nicht da. Die an *Podocoryne* gemachten Beobachtungen lassen darauf schließen, daß bei der Verlegung der Nesselzellen von der Exumbrella in die Nesselwülste am Schirmrande das Strecken und die Abplattung aller Epithelien besonders jenes der Exumbrella gehörig mitwirken.

Die Randtentakel entwickeln sich vor der Ablösung der Meduse, in die Subumbrellarhöhle vordringend. Anfangs entbehren die Tentakel der Nesselzellen, welche erst allmählich von den Nesselwülsten aus die Tentakel bevölkern.

⁴ K. Grobben. Über *Podocoryne carnea* Sars. Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. 72. I. Abt. Jahrg. 1875.

Die *Bougainvillea*-Medusen zeigen auch der *Podocoryne* ganz ähnliche Nesselzellverhältnisse. Jeder Nesselwulst hat 2 Tentakel mit Cniden zu versorgen und ist daher um so mächtiger entwickelt. Am Rande der Mundöffnung finden wir vier geknöpfte Mundtentakel, deren Nesselzellen sich im Entoderm entwickeln. Die Cniden sind von kleiner Form und bilden nicht so große Anhäufungen wie bei *Cladonema*.

Alle bis jetzt erwähnte Formen gehören zu den Anthomedusen, und sie zeigen ziemlich übereinstimmende Nesselzellverhältnisse. Die Randtentakel werden mit Cniden von den Nesselwülsten des Schirmrandes aus versorgt, indem diese direkt dorthin wandern. Die Mundtentakel (Griffel oder der Mundrand selbst) werden von entodermal liegenden Nesselzellnestern aus mit Cniden versorgt. Das dürfte für die Anthomedusen ganz allgemeine Gültigkeit haben. Woher die Nesselbildungszellen des Entoderms stammen, kann ich nicht mit Sicherheit angeben, obwohl es höchst wahrscheinlich erscheint, daß sie in letzter Linie doch aus dem Ectoderm stammen. Die Einwanderung der noch indifferenten Zellen muß in diesem Falle, wie wir aus dem Falle der *Cladonema* ersehen können, schon sehr frühzeitig erfolgen. Während der Entwicklung treten stets die Nesselbildungszellen zuerst in der gesamten Exumbrella auf und rücken erst allmählich in den Schirmrand, die Nesselwülste bildend.

Ich will noch erwähnen, daß die Medusoiden von *Tubularia larynx* und *Penaria carolinii*, deren Abstammung von echten Medusen nicht einmal von Goette bezweifelt wird, der Cniden entbehren. Dies ist jedenfalls als ein Zeichen der Rückbildung anzusehen. Ich glaube den schönen und genauen Abbildungen Kühns⁵ mit Sicherheit entnehmen zu dürfen, daß die nach unsrer und wohl allgemeiner Auffassung noch mehr rückgebildeten, medusoiden Gemmen (cryptomedusoiden nach Kühn), wie z. B.: *Cladocoryne*, *Clara soumata* und *Gonothyrea* auch keine Cniden entwickeln. Dieser Umstand bestärkt uns in der Auffassung, daß die Cryptomedusoiden wirklich von echten Medusen abstammen, entgegen der Ansicht Goettes, denn es ist sehr unwahrscheinlich, daß während der phylogenetischen Entwicklung der Meduse aus dem Hydroidpolyp die Fähigkeit der Produktion von Cniden zuerst erloschen wäre, um dann wieder aufzutreten.

Von den Leptomedusen haben wir *Obelia* untersucht und gefunden, daß hier so ziemlich verschiedene Nesselzellverhältnisse gegenüber den Anthomedusen herrschen. Vor allem finden wir bei *Obelia* keine entodermale Brutstätte der Cniden. Auch hier ist der Mundrand mit

⁵ A. Kühn, Die Entwicklung der Geschlechtsindividuen d. Hydromedusen. Zool. Jahrb. Bd. 30. Abt. f. Anat. 1910. Mit 8 Tafeln.

Cniden versehen, sie kommen aber im Ectoderm des Manubriums, und zwar in 4 Längsstreifen (interradial) subepithelial zur Entwicklung. Aus Mangel an weiterem Leptomedusenmaterial müssen wir vorläufig darauf verzichten, das Vorkommen von solchen ectodermalen Cnidenstreifen am Manubrium zu verallgemeinern.

Die Randtentakel werden auch bei *Obelia* von randständigen Nesselwülsten aus mit Cniden versorgt, wo man sie in allen möglichen Bildungsstadien antreffen kann. In bezug* auf den Zeitpunkt und Ort des Auftretens der Cniden während der Entwicklung der Medusenknospe zeigt sich ein Unterschied zwischen Anthomedusen und der *Obelia*. Hier treten die Cniden verhältnismäßig spät auf, wenn die Hauptbestandteile der Meduse bereits gebildet wurden. Gleich bei ihrem Auftreten sind die Cnidocyten mehr oder weniger vollständig auf die Nesselwülste lokalisiert, von da treten sie auf die Tentakel über. Die Exumbrella bleibt auch ferner frei von den Nesselzellen.

Es blieben noch die Trachylinen (Tracho- und Narcomedusen) zur Besprechung übrig. Leider stand mir kein Material zur Verfügung. Es unterliegt kaum einem Zweifel, daß auch in dieser Medusengruppe die Nesselzellverhältnisse spezialisiert sind. Man braucht bloß die Abbildungen (z. B. in Haeckels⁶ Monographie, bei O. u. R. Hertwig⁷, O. Maas⁸ u. a.) in Spezialwerken näher zu betrachten und die genaueren Darstellungen des Baues zu berücksichtigen, um dies annehmen zu dürfen. Haeckel unterschied direkt ein »Nesselgewebe«; dasselbe bildet insbesondere bei den Trachomedusen und Narcomedusen oft am Schirmrand einen dicken »Nesselring« und davon ausgehende »Schirmspangen« (z. B. *Peronia*). Nach Haeckel sollen die hier fest und dicht angehäuften Nesselkapseln ihre eigentliche Funktion verlieren und zu einem stützenden Dermalskelet (Nesselskelet) werden (§ 71, d. II. Hälfte d. Monographie der Medusen). Bei den Cniden des Nesselskelettes sollen hauptsächlich die Kapselwände stark ausgebildet sein; vielleicht ist es eine Folge von Hyperproduktion der Cniden. Jedenfalls wäre es einer näheren Untersuchung wert.

Daß auch bei den Trachylinen Nesselzellen im Entoderm entstehen, sieht man aus folgender Stelle derselben Monographie: »An vielen Stellen, namentlich am Mundrohr, verwandelt sich ein Teil dieser ventralen Entodermzellen in Drüsenzellen, ein anderer in Nesselzellen.« Dies ist gewiß mit einer Nesselzellwanderung verbunden.

Wir können damit schließen, daß man bei den Hydromedusen

⁶ E. Haeckel, Das System der Medusen. I. Teil. Jena 1879. II. Teil. 1881.

⁷ O. u. R. Hertwig, Der Organismus der Medusen. Jena. 1879.

⁸ O. Maas, Die craspedoten Medusen. Sitz.-Ber. d. Akad. Berlin 1891 u. Ergebn. d. Plankt.-Exp. Kiel. 1893—1894.

- 1) ganz allgemein eine lokalisierte Bildungsstätte der Nesselzellen von einer ebenfalls lokalisierten Verbrauchsstätte unterscheiden kann, 2) daß die Bildungsstätte wohl sekundär auch im Entoderm liegen kann, 3) daß die Cniden aus der Bildungsstätte in die Verbrauchsstätte wandern müssen und endlich 4) daß die Lokalisation der Bildungsstätte in der individuellen Entwicklung erst nachträglich durchgeführt wird.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Notizen über die Fauna der Adria bei Rovigno.

Herausgegeben von der Zoologischen Station Rovigno in Istrien.

VI. Foraminifera von dem Sandgrunde der Bucht S. Pelagio bei Rovigno in 3 m Tiefe.

Von Hans Wiesner in Wolfschlinge-Außig (Böhmen).

(Mit 1 Figur.)

eingeg. 3. März 1911.

Die Grundproben, über deren Foraminiferenfauna ich hier berichte, habe ich am 15. September 1910 der Bucht entnommen, die vor dem Nordhafen von Rovigno zwischen Punta Muccia und Punta Barabiga liegt. Der Grund ist ein weißlicher Sand, über den mit Algen (*Dasycladus* und *Cystosira*) bewachsene Steine verstreut sind. Die Foraminiferen leben teils auf dem Sande selbst, teils auf den Algen.

Ich habe die folgenden Formen festgestellt:

<i>Nubecularia bradyi</i> Millett.	ns ¹	<i>Miliolina agglutinans</i> d'Orbigny.	ns
- <i>lucifuga</i> Defrance.	ns	- <i>reticulata</i> d'Orbigny.	ns
<i>Miliolina inflata</i> d'Orbigny.	h	<i>Spirolocutina limbata</i> d'Orbigny.	s
- <i>rotunda</i> d'Orbigny.	ns	- <i>depressa</i> d'Orbigny.	s
- <i>trigonula</i> Lamarck.	s	- <i>planulata</i> Lamarck var.	
- <i>tricarinata</i> d'Orbigny.	s	- <i>krumbachi</i> n.	s
- <i>oblonga</i> Montagu.	ns	- <i>impressa</i> Terquem.	ns
- <i>ovula</i> Terquem.	s	- <i>grata</i> Terquem.	ns
- <i>triangularis</i> d'Orbigny.	h	<i>Planispirina exigua</i> Brady	s
- <i>uuberiana</i> d'Orbigny.	s	<i>Cornuspira foliacea</i> Philippi.	ns
- <i>subrotunda</i> Walker & Boys.	ns	<i>Vertebratina striata</i> d'Orbigny.	h
- <i>valvularis</i> Reuß.	ns	<i>Pencroplis planatus</i> Fichtel & Moll.	sh
- <i>seminuda</i> Terquem.	ns	- <i>pertusus</i> Forskäl.	h
- <i>grata</i> Terquem.	ns	- <i>arictinus</i> Batsch.	s
- <i>secaus</i> d'Orbigny.	ns	- <i>laerigatus</i> Karrer.	ss
- <i>macilenta</i> Brady.	sh	<i>Rcophax bacillaris</i> Brady.	ss
- <i>disciformis</i> Williamson.	ns	<i>Haplophragmium canariense</i> d'Orb.	ss
- <i>concaua</i> Reuß.	h	- <i>globigeriniforme</i> Parker & Jones.	ss
- <i>contorta</i> d'Orbigny.	h		
- <i>bicornis</i> Walker & Boys.	ss	<i>Plaeopsilina bulla</i> Brady.	ss

¹ sh, sehr häufig; h, häufig; ns, nicht selten; s, selten; ss, sehr selten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): HadÅ¾i Jovan [Johann]

Artikel/Article: [Über die Nesselzellverhältnisse bei den Hydromedusen. 471-478](#)