

III. — EINE NEUE TORNARIA AUS DER ADRIA.

VON DR G. STIASNY. (MIT 9 TEXTFIGUREN).

In einer kurzen Mitteilung über adriatische Tornarien habe ich (4) vor Jahren beiläufig erwähnt, dass im Plankton des Triester Golfes ausser den relativ grossen Tornarien des *Balanoglossus clavigerus* noch eine zweite kleine Larvenform vorkommt. Diese kleine Tornaria, über welche ich seinerzeit keine näheren Mitteilungen machen konnte, habe ich nun in einigen Exemplaren und in verschiedenen Entwicklungsstadien in meinen Praeparaten aus Triest wiedergefunden und gebe ich im Folgenden eine kurze Beschreibung derselben. Bei genauerer Untersuchung hat sich nämlich ergeben, dass es sich hier nicht etwa um jüngere Entwicklungsstadien des *Balanoglossus clavigerus* handelt, sondern dass hier eine andere Enteropneusten-Larve vorliegt. Bei früherer Gelegenheit (8, p. 131) wurde bereits erwähnt, dass diese kleine Tornaria von Triest wahrscheinlich eine neue Form darstellt, dass sie den Tornaria-Typus I zeigt (s. d.) und wahrscheinlich einer *Glossobalanus*-species angehören dürfte.

Es liegen mir im ganzen 13 Exemplare in verschiedenen Entwicklungsstadien der progressiven und regressiven Entwicklung angehörig vor. Das Material wurde bei den regelmässigen Planktonfängen des Fischers der damaligen K. K. Zoologischen Station in Triest zwischen dem Leuchtturme und dem Wellenbrecher von Barcola zusammen mit den Larven des *Balanoglossus clavigerus* gefischt. Es stammt aus der Zeit van Juni/ Juli 1911.

Die Grösse der Larve ist im *Krohn*-Stadium ca 0.50—0.60 mm., sie gehört somit zu den kleinsten bekannten Enteropneustenlarven.

Betrachten wir die einzelnen Stadien genauer, wobei bezüglich Altersbestimmung und Benennung auf die bereits erwähnte kritische Zusammenstellung und Vergleich der bekannten Tornarien (8) verwiesen sei. Es handelt sich hier um eine tentakellose Larve des Typus I.

1.) Junges *Metschnikoff*-Stadium. Es ist das jüngste der mir vorliegenden Stadien, misst ca 0.30 mm. Höhe, hat mehr oder minder Tönnchenform.

Textfig. 1. Ventralansicht. Oralfeld breit, Ober- und Unterlippe nicht parallel. Ventralsattel flach, breit. Obere Ventralloben ziemlich tief. Praeoralfeld breit, ankerförmig. Laterallobus und analer Wimperring noch nicht angelegt. Mitteldarm geschwollen, breit, kugelig.

Hydrocoel gut entwickelt mit langem schmalem Ausführungsgange. Augen in normaler Lage.

Textfig. 2 zeigt uns dasselbe Stadium in Dorsalansicht.

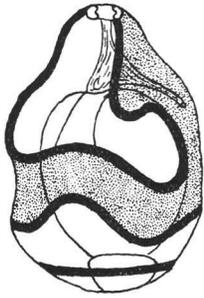


Fig. 1.

Junges Metschnikoff-Stadium.

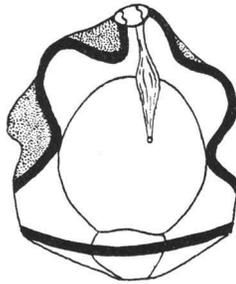


Fig. 2.

Die unteren dorsalen Loben sind in der Medianebene sehr weit von einander entfernt und untief. Darm und Hydrocoel wie oben. Ausführungsgang desselben mündet etwa in halber Körperhöhe.

2.) Ein etwas älteres Metschnikoff-Stadium ist in Textfig. 3 u. 4 abgebildet. Es hat eine Höhe von \pm 0.40 mm.

Textfig. 3 Lateralansicht. Die Larve ist etwas breiter geworden. Oralfeld breit. Oberer und unterer Dorsallobus etwas tiefer als bei dem vorhergehenden Stadium. Untere Dorsalloben noch weit von einander entfernt. Kein Laterallobus, sondern ein ganz flacher Lateralsattel angedeutet. Analer Wimperkranz eben angelegt. Mitteldarm noch mehr geschwollen als früher. Hydrocoel mit langem dünnen Ausführungsgang.

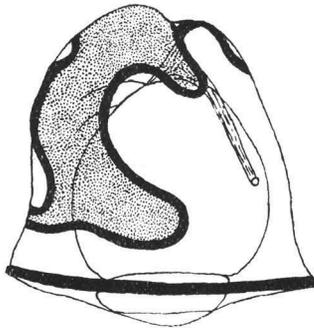


Fig. 3.

Älteres Metschnikoff-Stadium.

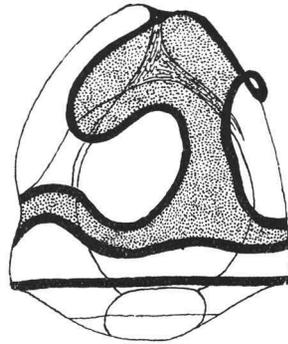


Fig. 4.

Textfig. 4. Schräge Ventralansicht. Loben- und Sattelbildung bereits weiter vorgeschritten, Praeoralfeld gross. Ventralisattel flach, breit, Mundbucht tiefiegend, Ober- und Unterlippe fast parallel. Oesophagus stark gebogen.

3.) Krohn-Stadium. (Textfig. 5—7). 0.50—0.60 mm. hoch, ebenso breit, erscheint daher plump, gedrunen. In der Apikalregion ist die

Larve nicht zugespitzt, sondern breit. Oralfeld geräumig. Laterallobus vorhanden. Ventralband breit. Mitteldarm kugelig. Kein Coelom.

Textfig. 5. Dorsalansicht. Obere dorsale primäre Loben und Sättel mit 2—4 secundären Loben besetzt. Untere Dorsalloben viel schmaler geworden, in der dorsalen Medianebeane einander nicht stark genähert. Vom Hydrocoel nur der apikale Teil und der trichterförmige Ausmündungsgang etwa in halber Körperhöhe sichtbar.

Textfig. 6. Ventralansicht. Mundbucht ziemlich hoch, Ober- und Unterlippe parallel, Ventralsattel breit, nicht sehr hoch. Primäre Loben und Sättel mit 3—4 ziemlich tiefen secundären Loben besetzt.

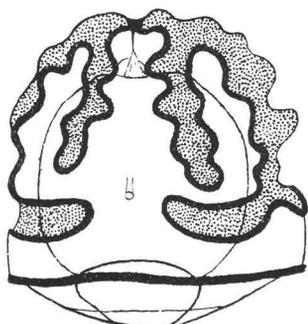


Fig. 5.

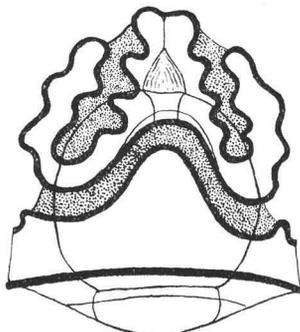


Fig. 6.
Krohn-Stadium.

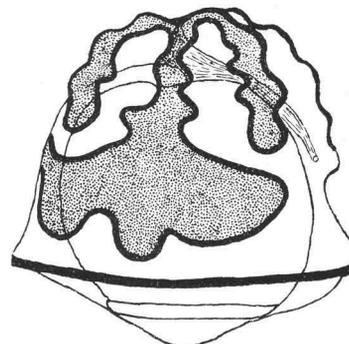


Fig. 7.

Mittelstreifen des Praeoralfeldes breiter als die lateralen Sättel. Analfeld ziemlich stark vorgewölbt mit analem Wimperring.

Textfig. 7. Lateralansicht. Hier tritt die breite plumpe Form der Larve am deutlichsten hervor. Grösste Breite in der Höhe des circulären Wimperringes. Oralfeld breit. Unterer Ventrallobus auffallend breit, scheinbar viel breiter als wie in der Ansicht von Textfig. 5. Laterallobus bereits deutlich sichtbar, eingefasst von einem breiteren, höheren ventralwärts liegenden und einem schmäleren niederen dorsalwärts liegenden Lateralsattel. Langer schmaler Ausführungsgang des Hydrocoels mit medianem Hydroporus.

Auffallenderweise ist hier im Krohn-Stadium noch kein Coelom ausgebildet, nicht einmal die Anlage des Rumpfcoeloms zu beobachten. Ganz ähnlich ist das auch bei *Tornaria bournei* der Fall, wo das Coelom bei ganz normalen Exemplaren im Krohn-Stadium oft nicht nachgewiesen werden konnte (6, p. 129). Die vorliegenden Exemplare machen durchaus nicht den Eindruck pathologisch oder zwerghaft zu sein.

4.) Agassiz-Stadium. (Textfig. 8). Schräge Ventralansicht.

ca 0.70 mm. Höhe. Das Spengel-Stadium ist bereits überschritten, der Körper beginnt sich zu strecken. Er ist mehr of minder walzenförmig. Die Wimperschnüre zeigen noch Spuren des Wellung. Die ganze apikale Partie derselben erscheint gegen die Apikalplatte zu verschoben, so dass das Oralfeld sehr breit ist. Das Ventralband sehr breit, das Analfeld kegelförmig vorgestülpt, analer Wimerring noch vorhanden. Der ganze Darmtractus ist analwärts verschoben. Der Mitteldarm ist mehr gestreckt, nicht mehr rein kugelig, Oesophagus stark gebogen. Kragen- und Rumpfcoelom als dem Mitteldarm anliegende Platten gut ausgebildet. Kragencoelom viel schmaler als Rumpfcoelom. Hydrocoel stark muskulös geworden.

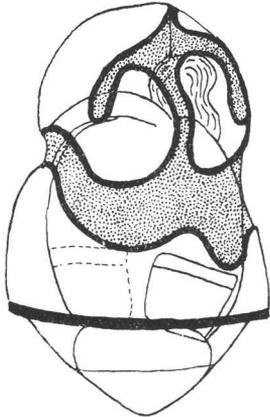


Fig. 8.
Agassiz-Stadium.

Hauptmerkmale (Textfig. 9): eine der kleinsten Tornarien, von 0.50—0.60 mm. Höhe. Tentakellos. Plumpe, breite Form. Loben- und Sattelbildung kräftig (3—4). Laterallobus spät auftretend, gut ausgebildet. Breiter nicht hoher

Ventralsattel. Ober- und Unterlippe parallel. Mitteldarm kugelig. Spätes Auftreten des darmständigen Coelomes. Hydrocoel mit langem dünnen Ausführungsgang. Ich nenne diese dem *Tornaria*-Typus I angehörige Form vorläufig *Tornaria tergestina*.

Vergleichen wir diese *Tornaria* zunächst mit jener des *Balanoglossus clavigerus*, so kann von einer Identität keine Rede sein, schon wegen des sehr bedeutenden Grössen-Unterschiedes. Das Metschnikoff-

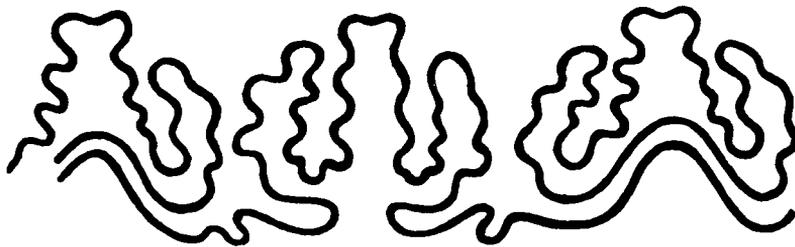


Fig. 9. Schema des Verlaufes des longitudinalen Wimperkranzes.

Stadium des *B. c.* ist ca 1 mm. hoch, das Krohn-Stadium misst $1\frac{1}{4}$ —2 mm. Höhe, besitzt also mehr als die 3 fache Grösse!

Die Körperform ist eine verschiedene, die hier beschriebene Larve ist breiter, plumper, die Lobenbildung ist eine verschiedene, sowohl was Zahl als Form der secundären Loben betrifft, ebenso die Form des Late-

rallobus. Bei *B. c.* nähern sich die unteren Dorsalloben einander sehr stark, nur einen schmalen Stiel frei lassend, bei *tergestina* bleiben sie ziemlich weit von einander entfernt. Der Darm ist hier kugelig, dort viel schmaler, eiförmig; das Hydrocoel hängt bei *B. c.* an einem langen dünnen Apikalstrang, bei *T. tergestina* ist der Apikalstrang kurz. Bei letzterer sind die Coelome im Krohn-Stadium noch nicht angelegt, bei der Tornaria des *B. c.* bereits im Metschnikoff-Stadium. Bei *B. c.* ist im Agassiz-Stadium kein Laterallobus mehr vorhanden (8, p. 135, fig. 57), bei *T. tergestina* wohl.

Sonst können für einen Vergleich überhaupt nur ganz wenige Formen des Typus I in Betracht kommen wegen der geringen Grösse.

Die Tornaria von Johannes Müller von Marseille aus dem Jahre 1848, (3), (*Tornaria mülleri* s. str. 8, p. 59) ist im Krohn-Stadium wohl auch nicht grösser, ja eher etwas kleiner. Sie ist schlanker, weniger plump, in der Region des circulären Wimperringes nicht breiter als hoch, daher mehr tönchenförmig (3, Taf. V, fig. 6). Die secundären Loben und Sättel sind bei ihr viel weniger stark ausgebildet, an Stelle des Laterallobus findet sich hier ein Lateralsattel (3, Taf. V, fig. 6), die unteren dorsalen Loben sind sehr kurz und flach, nähern sich einander in der Medianebene nur wenig, endlich ist der Mittelstreifen des Prae- und Postoralfeldes hier sehr viel breiter als die Sättel (Taf. V, fig. 4, 5), was bei *Tornaria tergestina* nicht in dem Masse der Fall ist; besonders breit sind sie in der Nähe der Apikalplatte. Der Mitteldarm ist viel weniger gross, der Ausführungsgang des Hydrocoels weniger lang und nicht so schmal. (Von der Wellung des circulären Wimperringes sei unter Hinweis auf 8, p. 60 ganz abgesehen). *Tornaria tergestina* ist mit *Tornaria mülleri* s. str. nicht identisch.

Vergleich mit *Tornaria bournei*. Das entsprechende jüngere Metschnikoff-Stadium der *Tornaria bournei* (1, Pl. VII, fig. 4) sieht anders aus. Es hat eine schlankere Form, einen viel breiteren höheren Ventral-sattel, obere und untere Kontour der nicht hohen Mundbucht sind parallel. In der allein vorliegenden Ventralansicht ist die Form des Ventralbandes unklar, der Darm wohl gewölbt, aber nicht kugelig, das Hydrocoel angelegt, dessen Form und diejenige des Ausführungsganges jedoch nicht sichtbar.

Das ältere Metschnikoff-Stadium (1, Pl. VIII, fig. 13) der *T. bournei* ist viel grösser (1 mm. Höhe), grösser selbst als das Krohn-Stadium der *Tornaria tergestina*. Ein entsprechendes Stadium der letzteren (mit beginnender Ausbildung der secundären Loben und Sättel) liegt nicht vor.

Das Krohn-Stadium der *Tornaria bournei* (8, Textfig. 61, 62) ist bedeutend grösser (bis $1\frac{1}{2}$ mm.)¹⁾, mehr kegelförmig, apikalwärts spitzer, daher im ganzen nicht so plump. Ähnlichkeiten bestehen im späten Auftreten des Coeloms, im breiten Oralfeld, im kugelig aufgeblasenen Mitteldarm, im langen dünnen Ausführungsgang des Hydrocoels. In beiden Fällen ist die Mundbucht ziemlich hoch, Ober- und Unterlippe parallel, doch hat *T. bournei* mehr secundäre Loben und Sättel als *T. tergestina*, auch ist bei ihr der Ventralsattel etwas höher und schmaler. Grösse und Körperform wären also die Hauptunterschiede.

Im Spengel-Stadium (8, Textfig. 63) ist bei *T. bournei* der Ventralsattel viel höher, spitzer; obere und untere Kontur der Mundbucht sind nicht parallel, die longitudinalen Wimperschnüre sitzen hier kappenartig auf. Bei dem etwas älteren Agassiz-Stadium der *T. tergestina* ist der Ventralsattel viel breiter, Ober- und Unterlippe parallel.

Es dürfte sich hier um zwei nahverwandte, jedoch nicht identische Larven handeln.

Die *Tornaria* von Port Erin (2), die für identisch mit *T. bournei* gehalten wird (8, p. 157), zeigt gleichfalls unleugbare Ähnlichkeit mit *T. tergestina*.

Das in 2, fig. 13, Pl. VII, abgebildete Müller-Stadium ist mit dem jüngsten Stadium der *T. tergestina* nicht direkt vergleichbar, da es viel jünger ist. Immerhin stimmen beide Stadien in der Körperform (Tönnchen), den untiefen unteren Dorsalloben, im langen dünnen Ausführungsgang des Hydrocoels überein. Der Darm ist bei diesem Stadium der *Tornaria* von Port Erin viel weniger aufgeblasen. Das Hydrocoel ist hier wahrscheinlich unrichtig gezeichnet.

Das Metschnikoff-Stadium dieser Form (2, Taf. VII, Fig. 10), das, wie bereits 8, p. 157 erwähnt, Ähnlichkeit mit dem entsprechenden Stadium der *T. bournei* zeigt (1, Pl. VII, Fig. 13), stimmt auch mit dem in Textfig. 3 und 4 unserer Form dargestellten analogen Stadium überein: im flachen Ventralsattel, im kugeligen Mitteldarm, der allerdings bei der *Tornaria* von Port Erin viel kleiner ist, und im dünnen Ausführungsgang des Hydrocoels. Unterschiede bestehen in den viel tieferen primären Loben und Sätteln, in der zugespitzten Apikalregion, im Vorhandensein eines schwachen Laterallobus, Fehlen des analen Wimperkranzes bei der *T.* von Port Erin.

Auch hier dürfte es sich um eine mit *Tornaria tergestina* nahverwandte jedoch nicht identische Larve handeln.

Die *Tornaria* von der Doggerbank (7, p. 157) zeigt gleichfalls

¹⁾ Bezüglich starker Schwankungen in der Körpergrösse, vergl. 6, p. 128.

unleugbare grosse Ähnlichkeit mit unsrer Form. In beiden Fällen eine kleine plumpe Larve. Die geringere Ausbildung der secundären Loben und Sättel, die für die Doggerbank-Tornaria als charakteristisch angegeben und durch welche die eigenartige Trapezform des Praeoralfeldes hervorgerufen wird, ist, wie an anderer Stelle hervorgehoben (8, p. 163), doch nicht so constant, so dass dieser Unterschied entfallen würde. Darm in beiden Fällen kugelig, Hydrocoel mit langem dünnen Ausführungsgang.

Vergleichen wir die Metschnikoff-Stadien genauer (7, fig. 8—10 und Textfig. 3, 4). Die ersteren sind etwas älter, die primären Loben sind tiefer, die Bildung der secundären hat begonnen.

Unterschiede bestehen in der Form des Ventralsattels, der bei der Doggerbank-Tornaria viel höher und schmaler ist, das Praeoralfeld schmaler, die unteren dorsalen Loben einander stark genähert, bei *T. tergestina* weit von einander entfernt. Die Lateralansicht zeigt bei der Doggerbank-Tornaria bereits einen flachen Laterallobus, während bei der *T. tergestina* an gleicher Stelle ein flacher Lateralsattel ersichtlich.

Auch das Krohn-Stadium der Tornaria von der Doggerbank (7, Textfig. 12—14) zeigt uns Unterschiede in bezug auf den Ventralsattel, der bei *T. tergestina* breiter ist. Das Ventralband ist bei derselben breiter; der secundäre Wimperkranz ist bei der Doggerbank-Tornaria nicht nachgewiesen. Die geringe Ausbildung der secundären Loben und Sättel bei der Doggerbank-Tornaria stellt wahrscheinlich keinen Unterschied dar. Der Darm erscheint bei der *T. tergestina* viel stärker gewölbt, mehr kugelig, dagegen tritt das Coelom bei derselben später auf.

Unterschiede bestehen also vornehmlich in der Grösse (± 0.75 mm. gegenüber 0.60 mm.), in der Form des Ventralsattels, in der Ausbildung des Mitteldarmes, im späteren Auftreten des Laterallobus und des Coeloms.

Ebenso wie bei den früher genannten haben wir es hier mit einer Larve zu tun, die der *T. bournei* sehr ähnlich und zweifellos mit ihr verwandt ist, doch erscheint die Identität der *T. tergestina* mit der Doggerbank-Tornaria als sehr zweifelhaft.

Fassen wir kurz zusammen: Mit keiner der bisher besprochenen Tornarien ist *Tornaria tergestina* identisch. Es dürfte sich um eine neue Form handeln. Sie gehört wahrscheinlich zu *Glossobalanus* und nicht zu *Balanoglossus* u. z. darum, weil *Glossobalanus* die in den europäischen Gewässern in mehreren Arten, an zahlreichen Fundorten nicht selten vorkommende Form ist und kleine Larven hat, während *Balanoglossus* viel seltener und in den europäischen Gewässern nur in einer einzigen Art vertreten ist. Ausserdem ist seine Larve genau bekannt; dieselbe ist grösser und unterscheidet sich auch durch andre Merkmale von unserer Larve.

Nun handelt es sich noch um die Frage, zu welcher *Glossobalanus*-species *Tornaria tergestina* gehört.

Mit Sicherheit lässt sich darüber vorläufig nichts aussagen, da die Entwicklung von keiner einzigen *Glossobalanus*-species bekannt ist. Doch lassen sich immerhin aus der geographischen Verbreitung der adulten Tiere und der Larven einige Schlüsse ziehen. (Vergl. 8, Karten 4 u. 5).

In den europäischen Gewässern kommen 3 *Glossobalanus*-species vor: *minutus*, *elongatus* und *sarniensis* u. z. sind die beiden ersteren im Mittelmeer, die letztere an der atlantischen Küste Nordfrankreichs und im Kanal nachgewiesen.

Diesen adulten Tieren stehen folgende Larven gegenüber: *Tornaria mülleri* und *tergestina* aus dem Mittelmeer; *Tornaria bournei* und die möglicherweise mit derselben identischen *Tornaria* von Port Erin und die Doggerbank-*Tornaria* aus dem atlantischen Ocean.

Nun ist es sehr wahrscheinlich, dass *Tornaria mülleri* von Marseille zu *Glossobalanus minutus* gehört (8, p. 61, 64). *Tornaria bournei* und die ihr ähnlichen Tornarien von Port Erin und von der Doggerbank gehören möglicherweise zu *Glossobalanus sarniensis*, mit dem sie die Verbreitung gemeinsam haben (8, p. 149).

Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass *Tornaria tergestina* zu *Glossobalanus elongatus* gehört. Das adulte Tier ist jedoch bisher im Mittelmeer nur bei Neapel gefunden und in der Adria noch nicht nachgewiesen worden.

NACHSCHRIFT. — Während der Korrektur der vorliegenden Mitteilung habe ich Kenntnis erhalten von einer Publikation von C. DAWYDOFF, Quelques observations sur le developpement, des enteropneustes. C. R. Ac. Sci. Paris 186/3, 1928. DAWYDOFF beobachtete bei *Ptychodera minuta* (jetzt zu *Glossobalanus* gerechnet) von Neapel, direkte Entwicklung an Embryonen, die in Schleim eingebettet waren, daher nicht frei ausschwärmen konnten.

Aus der geographischen Verbreitung des Genus *Glossobalanus* geht jedoch zweifellos hervor, dass andre *Glossobalanus*-Arten freie Larvenstadien besitzen (vergl. 8, p. 195 u. ff.). Die Annahme liegt daher nahe, dass bei der Neapler Form unter den vorhandenen ungünstigen Verhältnissen sich keine freie Larven bilden konnten und die Entwicklung eine abgekürzte war. Jedenfalls erscheint dies einer neuerlichen Untersuchung dringend bedürftig.

LITTERATURVERZEICHNIS.

- 1.) BOURNE GILBERT C., 1889. On a Tornaria found in British seas. Journ. Mar. Biol. Assoc. (2). Vol. 1. Plymouth.
 - 2.) JOHNSTONE JAMES, SCOTT ANDREAS, CHADWICK H. C., 1924, with an introduction by W. A. HERDMAN. The marine plankton with special reference to the investigations made at Port Erin, isle of man, during 1907—1914. A Handbook for students and amateur workers. Liverpool.
 - 3.) MÜLLER JOHANNES, 1850. Ueber die Larven und die Metamorphose der Echinodermen. 2. Abh. in: Abh. Akad. der Wiss. Berlin, 1848. „Ueber eine den Bipinnarien verwandte eigentümliche Form von Echinodermenlarven, Tornaria.“
 - 4.) STIASNY G., 1911, Ueber adriatische Tornaria- und Actinotrocha-Larven. Sitzber. Akad. Wiss. Wien. Vol. 120.
 - 5.) ——— 1914. Studien über die Entwicklung des Balanoglossus clavigerus Delle Chiaje. I. Die Entwicklung der Tornaria. Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. 110. Leipzig und Berlin.
——— 1914. II. Darstellung der weiteren Entwicklung bis zur Metamorphose. Mitt. Zool. Station Neapel. Vol. 22. Berlin.
 - 6.) ——— 1921. Die Tornarien-Sammlung von Dr. TH. MORTENSEN. Vid. Medd. Dansk. Naturh. Foren. Vol. 73. Kopenhagen.
 - 7.) ——— 1927. Zwei neue Tornarien aus der Nordsee. Zoolog. Anz. Bd. 66. Leipzig.
 - 8.) STIASNY—WIJNHOF G. und G. STIASNY, 1927. Die Tornarien. Kritik der Beschreibungen und Vergleich sämtlicher bekannten Enteropneustenlarven. Ergeb. und Fortschr. Zoolog. 7. Bd. Jena.
-