

# ÜBER EINIGE EXOTISCHE TORNARIEN

VON

G. STIASNY

RIJKS-MUSEUM VAN NATUURLIJKE HISTORIE, LEIDEN

(MIT 22 TEXTFIGUREN)

VERHANDELINGEN DER KONINKLIJKE AKADEMIE  
VAN WETENSCHAPPEN TE AMSTERDAM  
AFDEELING NATUURKUNDE  
(TWEEDE SECTIE)  
DEEL XXXIV No. 2

UITGAVE VAN DE N.V. NOORD-HOLLANDSCHE  
UITGEVERS-MAATSCHAPPIJ, AMSTERDAM 1934



Seit unserer Revision sämtlicher Tornarien durch meine Frau und mich (1927) habe ich nicht aufgehört, Tornarien verschiedener Provenienz zu sammeln. Im Laufe der Jahre bin ich nun in den Besitz einer kleinen Sammlung exotischer Tornarien gelangt, die ich hier beschreiben will. Durch die Freundlichkeit verschiedener Fachgenossen, denen ich auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank sagen möchte, erhielt ich zahlreiche Exemplare neuer oder wenig bekannter Enteropneustenlarven, deren Studium sich in Hinsicht auf die Entwicklung und geographische Verbreitung der Enteropneusten als nicht ergebnislos erwies.

Es liegen mir vor :

- 31 Exemplare von Madras (Prof. S. G. RAMANUJAM und  
Dr. M. G. K. MENON)  
3 „ von Truck Islands (Pacific), (Dr. TOHRU UCHIDA)  
2 „ von Tamioka, Japan, (Prof. H. OSHIMA)  
5 „ von der „Meteor“-Expedition aus dem Atlantic  
(Dr. M. E. THIEL, Hamburg).

Im Ganzen 41 Larven.

Es konnten zwei neue Tornarien nachgewiesen werden, *Tornaria ramanujami* und *Tornaria uchidai*.

Sehr interessant ist ein Entwicklungsstadium der *Tornaria mortenseni* von Japan, und eines von *Tornaria morgani* von den Cap Verdischen Inseln, Stadien, die bisher unzureichend bekannt oder bisher überhaupt noch nicht beschrieben wurden.

Durch den schlechten Erhaltungszustand mancher Larven, namentlich der grossen tentakulaten Tornarien, die meist stark deformiert und verunreinigt waren, war die Untersuchung vielfach sehr erschwert. Trotzdem gelang es fast in allen Fällen, die vorliegenden Larven mit bereits bekannten zu identifizieren oder als neu zu erkennen.

Ich gebe hier von den meisten Formen und verschiedenen Entwicklungsstadien je 3 Ansichten, wodurch nicht nur die Gattungs- sondern auch die Species- und Altersmerkmale zu erkennen sind, was in einer einzigen Ansicht nicht möglich ist. Dadurch wird die Identifizierung nicht nur der Art, sondern auch des Entwicklungsstadiums der Larven mit voller Sicherheit auch für einen späteren Nachuntersucher derselben Formen ermöglicht, auch ohne das Originalmaterial zum Vergleich heranziehen zu müssen.

In Bezug auf die Nomenclatur habe ich mich wieder genau an unsere Revision (1927) gehalten.

## 1. TORNARIA RAMANUJAMI nov. spec.

- 7 Exemplare von Dr. M. G. K. MENON, marine aquarium, Triplicane,  
Madras  
24 „ von Prof. S. G. MANAVALA RAMANUJAM,  
Dept. of Zoology, presidency College, Madras  
(Textfig. 1—12)

In den Gewässern von Madras sind durch RAMUNNI MENON (1904) zwei Tornarien nachgewiesen, die wir in unserer Revision (1927, p. 118) ausführlich besprochen und kritisiert haben.

Es sind dies ein Krohn-stadium einer dem Typus *Balanoglossus/Glossobalanus* angehörenden Larve und eine zweite, sehr eigenartige, dem *Glandiceps*-Typus zugehörige Tornaria, die von uns *Tornaria menoni* genannt worden ist. Es war mir nun darum zu tun, von dieser letzteren, die nur ein einziges Mal beobachtet, in einem einzigen Entwicklungsstadium gefunden und unzureichend beschrieben wurde, Material zu erhalten.

Ich ersuchte daher die Herren Prof. RAMANUJAM und Dr. M. G. K. MENON um Zusendung verschiedener Entwicklungsstadien dieser *Tornaria menoni*, die ich umso leichter zu erlangen hoffte, da K. SANKARA MENON <sup>1)</sup> in seinem vorläufigen Bericht über das Plankton von Madras von häufigem Vorkommen von Tornarien berichtet.

Zu meiner Überraschung zeigte sich bei Untersuchung der mir von beiden Herren gesandten Larven, dass nicht die erhoffte *Tornaria menoni*, sondern eine von dieser verschiedene neue Form vorliegt, die gleichfalls dem *Glandiceps*-Typus angehört. Da nur wenige Tornarien dieses Typus und über die Entwicklung desselben überhaupt nur sehr wenig bekannt ist, war mir das Material, das die neue Form in verschiedenen Entwicklungsstadien zeigt, nicht weniger willkommen.

Alle Larven gehören derselben Species an, die ich nach Professor RAMANUJAM benenne. Kein Exemplar der in den Gewässern von Madras vorkommenden *Balanoglossus/Glossobalanus* = Tornaria („T. Krohnii is very common“), keines von *T. menoni*, obwohl RAMUNNI MENON (1904) von „presence in great abundance of Tornarias in the Madras Plankton“ spricht.

Von *Tornaria ramajunami* liegen vor:

- 13 Metschnikoff Stadien
- 16 Krohn-Stadien (jüngere und ältere)
- 2 Spengel-Stadien

zusammen 31 Exemplare.

An der geringen Grösse, Doppelkegelform, Mangel von Tentakeln,

<sup>1)</sup> K. SANKARA MENON, 1931, A preliminary account of the Madras Plankton. Rec. Indian Museum. Vol. XXXIII pt. IV. Calcutta.



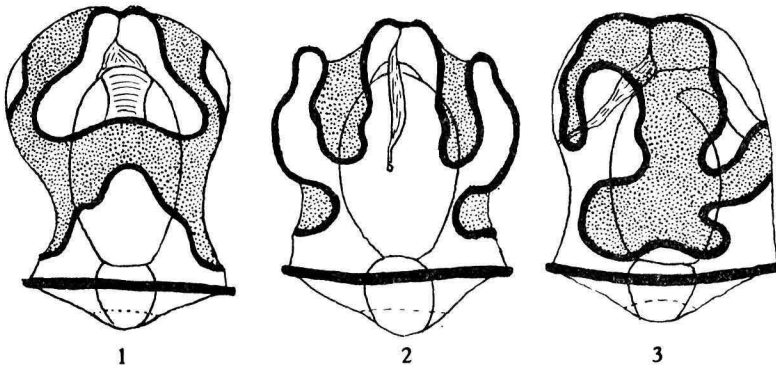
einheitlichem Praeoralfeld, breitem Oralfeld, dem mit ventralen unteren Loben und Sätteln besetzten Ventralsattel, dem Mangel des Laterallobus, Übergreifen der primären dorsalen Sättel auf die Ventralseite, darmständigem Coelome, Spornen am Eichelcoelom, erkennen wir die Zugehörigkeit der Larven zum *Glandiceps*-Typus.

(Sieh unsere Revision, 1927, p. 191. Die Diagnose konnte nunmehr viel exacter gegeben werden).

1. Textfig. 1—3. *Metschnikoff*-Stadium. Grösse:  $\pm 0.50$  mm.

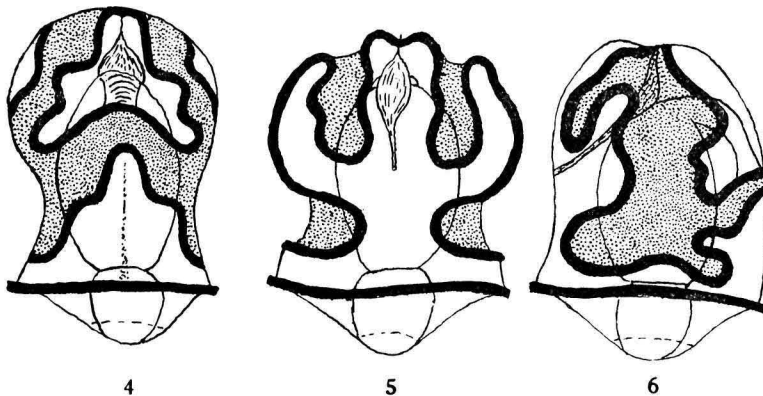
Textfig. 1. *Ventralansicht*. Praeoralfeld breit, dreieckig mit ganz schwachen flachen oberen Loben. Oberlippe (unterer Rand des Praeoralfeldes) fast horizontal. Oralfeld geräumig. Ventralsattel breit, oben abgerundet, mit 2 flachen unteren ventralen Loben und 1 flachen Sattel. Die oberen dorsalen Sättel greifen zipfelförmig auf die Ventralseite über.

Textfig. 2. *Dorsalansicht*. Tiefe obere primäre Loben. Mittelfeld breit, mit einem längeren und einem kürzeren flachen Sattel und einem



Textfig. 1—3.

*Tornaria ramanujami* n. sp. METSCHNIKOFF-Stadium  $\pm 0.50$  mm.



Textfig. 4—6.

*Tornaria ramanujami* n. sp. Junges KROHN-Stadium  $\pm 0.75$  mm.

Das Oralfeld ist in allen Figuren dunkel gehalten, schwarz punktiert.

mittleren flachen Lobus. Dorsalporus etwa in der Mitte des dorsalen Mittelstreifens. Untere dorsale Loben ziemlich tief.

Textfig. 3. *Lateralansicht* zeigt das breite Oralfeld. Ein flacher Lateral-sattel an Stelle eines Laterallobus tritt deutlich hervor.

Für alle 3 Ansichten gilt: Darm gestreckt, Mitteldarm oval, Oesophagus stark abgelenkt, Eichelcoelom schwach entwickelt als dünner Schlauch, Analfeld vorgewölbt, mit sekundärem Wimperring. Grösste Körperbreite im apikalen Drittel.

2. *Junges Krohn-Stadium* (Textfig. 4—6). Grösse ca. 0.75 mm.

Textfig. 4. *Ventralansicht*. Das Praeoralfeld hat sich etwas gestreckt, Loben und Sattelbildung stärker. Venteralsattel höher, untere dorsale Sättel und Loben treten deutlicher hervor. Anlage des dorsalen Nervenstranges.

Textfig. 5. *Dorsalansicht*. Wenig verändert. Untere dorsale Loben tiefer und breiter geworden.

Textfig. 6. *Lateralansicht*. Das Praeoralfeld ist viel gestreckter; der Venteralsattel reicht höher hinauf als früher, der untere ventrale Sattel tritt deutlicher hervor. Kein Coelom. Eichelcoelom kräftiger. Noch keine Herzblase.

3. *Alteres Krohn-Stadium* (Textfig. 7—9). Grösse:  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  mm.

Alle Merkmale treten schärfer hervor.

Textfig. 7. *Ventralansicht*. Praeoralfeld mit 2 schrägliegenden oberen Loben, beiderseits ein runder apikaler und 2 tiefer liegende flache Sättel. Oberlippe stark bogenförmig. Ventralband breit. Venteralsattel hoch, viel länger geworden; die beiderseitigen unteren Venteralsättel sind spitzer, die unteren Ventralloben tiefer geworden. Die Anlage des ventralen Nervenstranges in der Längsachse in Körpermitte auf dem Venteralsattel ist deutlicher sichtbar.

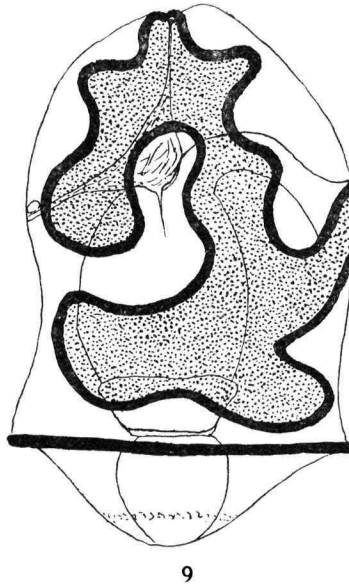
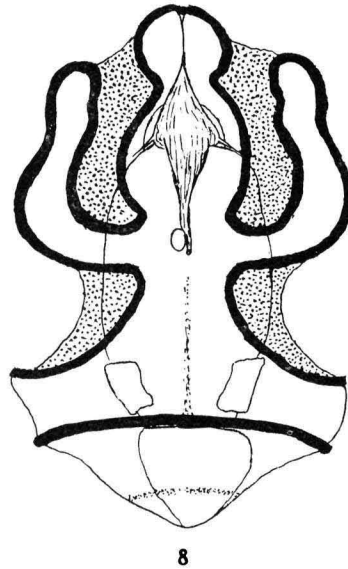
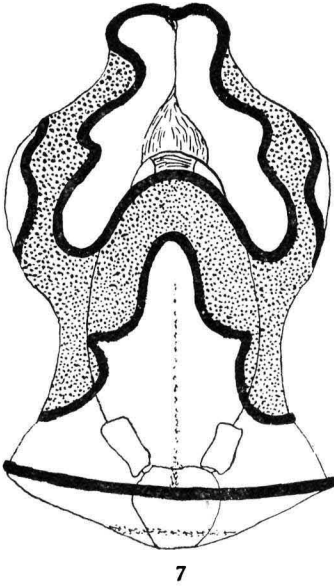
Textfig. 8. *Dorsalansicht*. Der Mittelstreifen des Postoralfeldes zeigt einen runden sekundären Sattel unterhalb der Apikalplatte, einen ziemlich tiefen winkligen sekundären Lobus und einen breiten flachen bogenförmigen sekundären Sattel. Untere Dorsalloben sehr breit und ziemlich tief. Breites Dorsalband. Anlage des dorsalen Nervenstranges als keilförmige Epithelverdickung vom circulären Wimperring bis etwa bis zum Dorsalporus reichend.

Textfig. 9. *Lateralansicht*. Hier tritt die stärkere Wellung des longitudinalen Wimperbandes, das breite Oralfeld gut hervor, ebenso der untere dorsale Sattel und der flache Lateralsattel bei Mangel eines Laterallobus.

Für alle 3 Ansichten gilt das Folgende:

Schlanker gestreckter Darm, dreiteilig, Oesophagus stark bogenförmig verlaufend, Coelombläschen (Rumpfcoelome) als platte Scheiben dem Mitteldarm etwas oberhalb der Übergangsstelle zum Enddarm angelagert. Eichelcoelom ein kräftiger muskulöser Sack mit langen Ausführungsgänge. Dorsalporus in Körpermitte. Das Eichelcoelom „reitet“ auf dem Oesophagus, hängt beiderseits etwas taschenförmig über. Kurze Sporne an

demselben, die anscheinend frei enden (?). Herzblase oval, peripher gelagert, links neben Eichelporus. Analfeld vorgewölbt, mit feinem Pigmentring um den Anus.



9  
Textfig. 7—9.

*Tornaria ramanujami* n. sp. Älteres KROHN-Stadium  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  mm.

4. *Spengelstadium* (Textfig. 10—12). Grösse:  $\pm 1$  mm.

Es ist etwas kleiner und gedrungener als das vorhergehende KROHN-Stadium, der apikale Teil mehr abgerundet, plump, leicht keulenförmig,

jedoch nicht stark eingeschnürt, etwas undurchsichtiger als das frühere Stadium.

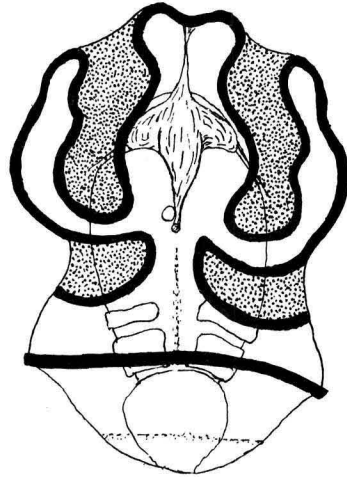
Textfig. 10. *Ventralansicht*. Das Praeoralfeld ist breiter und kürzer geworden; der Ventralsattel noch höher, die unteren sekundären Sättel erscheinen etwas tiefer analwärts verschoben, sind spitzer, kräftiger, der untere ventrale Lobus viel tiefer geworden.

Textfig. 11. *Dorsalseite*. Die unteren dorsalen Loben sind viel schmaler aber tiefer geworden. Schmäler „Stiel“ des Postoralfeldes.

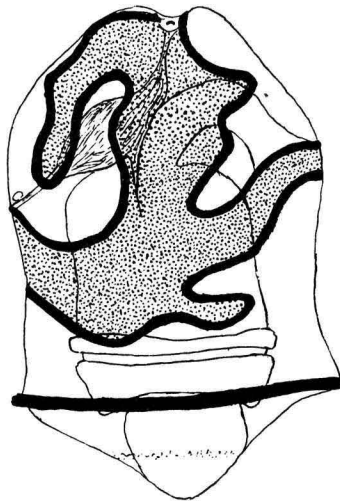
Textfig. 12. *Seitenansicht* zeigt entschieden schwächere Wellung als früher. Lateralsattel, schwach, noch vorhanden. Unterer dorsaler Sattel lang und spitzig.



10



11



12

Textfig. 10—12.

*Tornaria ramanujami* n. sp. SPENGL- Stadium  $\pm$  1 mm.

Für alle 3 Ansichten gilt noch: das Analfeld hat sich etwas gestreckt, ist stärker vorgewölbt. Der Darm ist viel dickwandiger, kräftiger geworden, in Seitenansicht fast cylindrisch. Kragen- und Rumpfcoelome sind bereits entwickelt, getrennt von einander, das erstere etwa halb so breit als das letztere. Eichelcoelom viel kräftiger, stark muskulös, mit kurzen Spornen. Herzblase peripher, neben Eichelporus.

Es ergibt sich für *Tornaria ramajunami* folgende *Diagnose*: Glandiceps-Typus. Doppelkegel,  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  mm. gross, Analfeld kräftig vorgewölbt, Oralfeld geräumig, einheitliches nicht zerschlitzztes Praeoralfeld mit regelmässiger schräger Lobenbildung, Ober- und Unterlippe nicht parallel. Oberlippe bogenförmig; Ventralsattel hoch, spitz; beiderseits mit je einem spitzen secundären Sattel. Obere Dorsalloben tief, untere Dorsalloben breit. Mittelstreifen des Postoralfeldes mit einem runden kurzen und einem flachen längeren Sattel. Flacher Lateralsattel, kein Laterallobus. Darm langgestreckt. Ausführungsgang des Eichelcoeloms lang und dünn. Kurze Sporne. Coelome darmständig.

*Hauptmerkmale*: der hohe spitze Ventralsattel und das regelmässig gelappte Praeoralfeld.

Ein *Vergleich der untereinander stehenden die gleichen Ansichten darstellenden Abbildungen* ist sehr lehrreich: man vergleiche Z. B. Fig. 1, 4, 7, 10 u.s.w.

Die primären, oberen ventralen Loben sind anfangs ganz flach, werden später tiefer und schräg liegend, die dorsalen primären Loben dagegen sind von Anfang an tief und laufen stets parallel zur Richtung der Längsachse. Die Oberlippe ist anfangs flach, wird später bogenförmig. Der Ventralsattel ist in jungen Stadien flach, wird in älteren hoch und spitz, die unteren ventralen Sättel sind in jungen Stadien flach und hochliegend, in älteren spitz und tiefliegend, die unteren ventralen Loben anfangs flach, später tief. Dies ist wichtig für Unterscheidung von Species- und Altersmerkmalen.

Zum *Vergleich mit den übrigen Arten* des Tornarien-typus *Glandiceps* benutzen wir die Übersichtstabelle I, p. 9.

Nur *Tornaria menoni* hat einen hohen Ventralsattel, alle übrigen einen flachen. Das Praeoralfeld von *menoni* ist aber ganz zerschlitzzt, das Postoralfeld hat tertiäre obere Loben und einen ganz schmalen langen Stiel: *Tornaria menoni* ist ganz verschieden von unserer Form. (Vergl. dazu unsere Discussion (1927, p. 118/120) <sup>1)</sup>).

Mit *Tornaria mortenseni* Stiasny hat die neue Form dagegen unstrittig grosse Ähnlichkeit. Von dieser ist aber das ältere KROHN-Stadium nicht

<sup>1)</sup> In unserer Revision sind bei Besprechung von *Tornaria menoni* auf Seite 118 und 119 einige unliebsame sinnstörende Druckfehler unterlaufen, auf die ich hier beiläufig aufmerksam machen möchte. Auf Seite 118 muss es 7. Zeile von unten heissen: Ventralansicht (Textfig. 45) nicht (Textfig. 44). Auf Seite 119 stellt die Textfig. 44 nicht die Ventralansicht sondern die Dorsalansicht, Textfig. 45 nicht die Dorsalansicht, sondern die Ventralansicht dar. Beide Figuren sind bei der Drucklegung mit einander vertauscht.

bekannt, ein direkter Vergleich beider Larven daher kaum möglich; die jüngeren Stadien zeigen allerdings weitgehende Übereinstimmung. Vergl. Textfig. 1—4 (ich, 1921) und unsere Discussion (1927) p. 144/145. Sieh auch die Ausf. unten p. 10/11 bei *T. mortenseni*.

*Tornaria ramanujami* muss daher vorläufig als gute Art betrachtet werden.

*Zugehörigkeit.* Wir haben (1927, p. 145) die Vermutung ausgesprochen, dass *Tornaria menoni* zu dem bei Madras nachgewiesenen *Glandiceps coromandelicus* = *Glandiceps hacksi* (Marion) Spengel gehören könnte. Die Richtigkeit dieser Ansicht wird natürlich durch den Nachweis einer 2. *Tornaria* des *Glandiceps*-Typus in der Nähe von Madras in Frage gestellt.

Von adulten Enteropneusten<sup>1)</sup> sind bei Madras durch MENON (1904) sonst noch *Saccoglossus* (*Dolichoglossus*) *bournei* und *Glossobalanus minutus* nachgewiesen. Die erstere Form hat direkte Entwicklung, die zweite eine *Tornaria* des *Balanoglossus*/*Glossobalanus*-Typus. Beide kommen daher hier nicht in Betracht. Mit Sicherheit lässt sich daher über die Zugehörigkeit von *Tornaria ramanujami* zur Zeit nichts aussagen, da nur eine *Glandiceps*-Art bei Madras bekannt ist. Doch schrieb mir Dr. MENON am 19. 3. 31, dass „recently while dredging we got the anterior portion of an adult *Balanoglossid*. There is a probability of the larvae belonging to this form which we have not tried to identify“. Ob dieses Bruchstück einer neuen *Glandiceps*-Species angehört, darüber ist später nichts mitgeteilt worden.

Unter das *Auftreten* im Madras Plankton schrieb mir Prof. RAMANUJAM, dass die Larven im Juni gefischt wurden. Nach brieflichen Mitteilungen von Dr. MENON sind die Larven im Madras Plankton „very common during February and August“.

Dr. K. SANKARA MENON berichtet (l. c., 1931, p. 531) über Enteropneustenlarven im Plankton von Madras: „Large numbers of these are present in August and September and then they are rare till January, when they reappear in fairly large numbers again. Rare in February“.

---

<sup>1)</sup> Man weiss zur Zeit nicht mit Bestimmtheit, welche adulte Enteropneusten bei Madras vorkommen. Ich habe diesbezüglich bei dem besten Kenner der Enteropneustenliteratur, Prof. Dr. C. J. VAN DER HORST, Johannesburg, angefragt und folgende Antwort erhalten:

„*Dolichoglossus bournei* Menon van Madras is vermeld in BRONN Fig. 450, N<sup>o</sup>. 10. „onder den naam *Saccoglossus bournei* (Menon). Voor *Saccoglossus* = *Dolichoglossus* „zie bldz. 392 en 399 en meer uitvoeriger in mijn artikel „Die Enteropneusten der „U. S. S. R.“ — *Glossobalanus minutus* door MENON vermeld van Madras is zeer „twijfelachtig. Volgens SPENGEL is dit waarschijnlijk *Ptychodera tricollaris* (SCHMARDA). „(zie N<sup>o</sup>. 136 van de literatuurlijst in BRONN), terwijl ik later weer het vermoeden heb „uitgesproken, dat het *Ptychodera flava* kon zijn (zie N<sup>o</sup> 70 en blz. 402 in BRONN). „*Glandiceps hacksi* van Madras (Menon schrijft foutief *Gl. haeckii*) is volgens SPENGEL „*Gl. coromandelicus* (zie N<sup>o</sup>. 137).....“

ÜBERSICHTSTABELLE I.  
Tornarien Arten des *Glandiceps*-typus.

Tornaria	Beschreiber	Fundort	Stadium	Grösse in mm.	Praeoralfeld	Ventralsattel	Pigment	Besonderheiten	Zugehörigkeit
<i>dubia</i>	Spengel Stiasny	Neapel	Heider, Metschnikoff, Krohn, Spengel	1—1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	Regelmässig gelappt	Dreieckig flach	—	Grüner oder gelber Darm	<i>talaboti</i>
<i>mortenseni</i>	Stiasny	Misaki	Junges Krohn	0.75	Regelmässige Loben und Sattelbildung	Dreieckig flach	—	Zweifelhafte Art	<i>hacksi?</i>
<i>menoni</i>	K. R. Menon	Madras	Krohn	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	Zerschlitzt	Hoch mit langen spitzen Sätteln	Regelmässig verteilte Flecken	Schmetter- lingsform des Praeoralfel- des, langer Stiel des Postoralfeldes	<i>coromande- licus?</i>
<i>ijmai</i>	Ijma Stiasny	Misaki	Krohn- Spengel	?	Regelmässig	Dreieckig flach	Regelmässig verteilte Flecken	Ganz untiefe obere Dorsal- loben	<i>eximius?</i>
<i>colmani</i>	Trewavas	Great Barrier Reef	Krohn	5/6 = 0.83	Regelmässig	Dreieckig nicht ganz flach	—	Auffallend klein, mit Lateralsattel	?
<i>ramanujami</i>	Stiasny	Madras	Metschnikoff, Krohn, Spengel	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> —1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	Regelmässig	Hoch mit kurzen Sätteln	—		<i>hacksi?</i>

BEMERKUNG: *dubia* steht etwas abseits (Färbung des Darmes Unicum), *mortenseni* scheint mir jetzt eine zweifelhafte Art; *menoni* hat ein schmetterlingsförmiges Praeoralfeld, hat aber mit *ramanujami* die bedeutendere Grösse und den hohen Ventralsattel gemeinsam, *ijmai* und *colmani* haben niedrigen flachen Ventralsattel. *colmani* ist die kleinste *Glandiceps* Tornaria.

Die Angaben stimmen also nicht, vielleicht weil sie sich auf verschiedene Larven beziehen (?).

Die Mitteilungen von K. SANKARA MENON betreffen doch wohl die häufige *T. ramanujami*, da *T. menoni* seit RAMUNNI MENON (1904) nicht wieder beobachtet wurde und offenbar sehr selten ist. (Sieh dagegen RAMUNNI MENON's Bemerkung oben).

Material von *T. menoni* Stiasny bleibt nach wie vor ein Desideratum. Auch über die von RAMUNNI MENON erwähnte *T. Krohnii* (Sieh unsere Discussion p. 118) hat man seither nichts mehr gehört.

## 2. TORNARIA MORTENSENI STIASNY. (Textfig. 13—15).

2 Ex. Tamioka, Amakusa, Japan.

Prof. HIROSHI OSHIMA, Zoological Lab., Kyushu-Imperial University, Fukuoka, Japan. 20 Sept. 1930.

Zwei METSCHNIKOFF-Stadien, das kleinere gut erhalten, das grössere stark deformiert; das jüngere  $\pm 0.50$  mm., das ältere  $\pm 0.65$  mm. hoch.

Von *Tornaria mortenseni* sind nur ganz wenige junge Stadien, das älteste etwa ein junges KROHN-Stadium mit Coelom, bekannt (ich, 1921, p. 124/127, fig. 1—4). Die Abbildungen und die kurze Beschreibung konnten damals nur auf Grund zweier Dauerpraeparate gegeben werden, bei denen man eben auf die sich zufällig darbietenden Ansichten angewiesen war. Trotzdem das ältere KROHN-Stadium nicht vorlag, konnten doch einige für die Art charakteristische Merkmale festgestellt werden. Vergl. auch unsere Discussion (1927, p. 118/120). Es ist jedoch durchaus nicht ausgeschlossen, dass *Tornaria mortenseni*, so wie ich sie beschrieb, nur ein jüngeres Entwicklungsstadium einer andern *Tornaria*-art darstellt.

Dies scheint umso wahrscheinlicher, als das ältere mir jetzt vorliegende ganz verunstaltete Exemplar den Ventral-sattel etwas höher, die Loben und Sattelbildung des longitudinalen Wimperbandes vorgeschrittener zeigt, als das älteste von mir beschriebene (Fig. 4). Leider ist dasselbe so stark deformiert, dass fast nichts weiter daran erkennbar war. Ich muss mich daher darauf beschränken, das jüngere Exemplar zu beschreiben. Es ist etwa gleichaltrig mit dem von mir in Textfig. 3 in Lateralansicht dargestellten Exemplar.

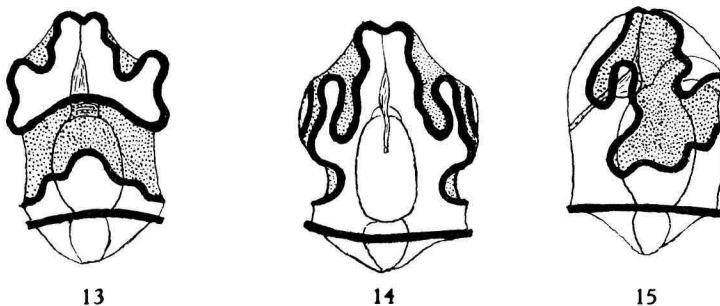
*Metschnikoff-Stadium* (Textfig. 13—15). Grösse  $\pm 0.50$  mm. Walzenform. Breites Oralfeld. Breites Ventral- und Dorsalband. Analfeld vorgewölbt. Analer Wimperring nicht erkennbar, bei dem in Fig. 3 dargestellten Typen-Exemplar wohl. Es wäre bedeutend kleiner als dieses Stadium, das nach meiner damaligen Angabe ca. 1 mm. hoch sein sollte. Ich finde jedoch bei Nachuntersuchung der Typen-Exemplare, dass sämtliche von mir angegebenen Maasse zu hoch sind. So ist das älteste Stadium nicht  $1\frac{1}{2}$  mm., sondern  $\pm \frac{3}{4}$  mm. hoch, das Stadium 3 nicht 1 sondern 0.65 mm. hoch.



Textfig. 13. *Ventralansicht*. Breites einheitliches Praeoralfeld. Oberer primärer Lobus schräg mit kleinem medianen Sattel. Ein zweiter seitlicher Lobus parallel zur Längsachse. Oberlippe fast horizontal, ganz schwach gebogen. Mundbucht breit. Venteralsattel ziemlich hoch, mit seitlichen niedrigen runden Sätteln.

Textfig. 14. *Dorsalansicht*. Breiter Mittelstreifen des Postoralfeldes mit 2 flachen runden Sätteln, primäre Loben tief, parallel zur Längsachse. Obere ventrale Sättel zipfelförmig übergreifend. Untere dorsale Loben nicht tief, weit entfernt von einander endigend.

Textfig. 15. *Lateralansicht*: zeigt das breite Oralfeld und den flachen Lateralsattel.



13 14 15  
Textfig. 13—15.  
*Tornaria mortenseni* STIASNY, METSCHNIKOFF-Stadium  $\pm$  0.50 mm.

Im Inneren: dreiteiliger Darm, Eichelcoelom schmal mit langem dünnen Ausführungsgang. Dorsalporus etwa in der Mitte des Postoralfeldes. Kein Coelom, keine Herzblase.

Grosse Übereinstimmung mit meinem (1921) Stadium 3, das, sz. nur in Lateralansicht dargestellt, nun viel besser erkennbar ist.

Bezüglich des *Auftretens* der Larve schreibt mir Prof. OSHIMA ddo. 2. Sept. 1930, „The larvae are not met with in abundance but only sporadically, one or two are found in a day's tour in some season, as far as my experience goes“.

*Zugehörigkeit*. Ich verweise auf meine Ausführungen oben p. 10. Ich betrachte jetzt *Tornaria mortenseni* kaum mehr als gute Art, sondern als Entwicklungsstadium einer anderen *Tornaria* mit hohem Sattel.

Vielleicht gehört sie, wie bereits früher erwähnt, 1921 p. 127 und 1927 p. 120 zu *Glandiceps hacksi*, der ja in den japanischen Gewässern häufig ist.

Vergleiche auch die Übersichtstabelle I, aus welcher die unsichere Stellung der *T. mortenseni* deutlich hervorgeht. Die bisher von dieser Larve bekanntgewordenen Stadien lassen eben noch keine besonderen spezifischen Merkmale erkennen.

## 3. TORNARIA UCHIDAI nov. spec. (Textfig. 16—18).

3 Ex. Imp. Fishery Inst., Tokyo, 10. Mai 1925.

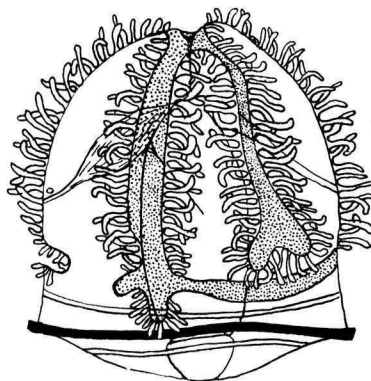
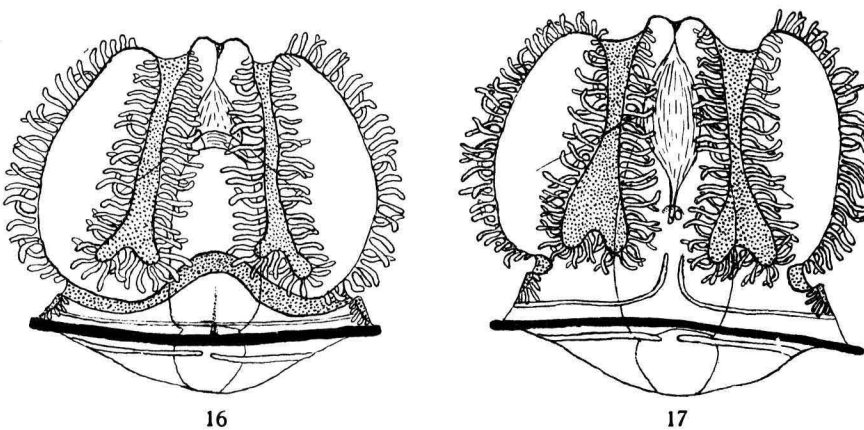
Truck Islands (östl. v. d. Karolinen).

Die Zusendung dieser Larven verdanke ich Dr. TOHRU UCHIDA, Zoological Inst., Fac. of Sci., Hokkaido Imp. University, Sapporo, Japan.

Drei Exemplare einer grossen tentaculaten Tornaria des *Ptychodera*-Typus, alle gleichalterig, im älteren KROHN-Stadium mit peripherem Rumpf- und Kragencoelom. Oberfläche etwas verunreinigt. Grösse:  $5\frac{1}{2}$ —6 mm. Höhe,  $\pm$  5 mm. Breite.

Da die Larven dem *Ptychodera*-Typus vollständig entsprechen, kann ich mich bei der Beschreibung ganz kurz fassen.

Älteres Krohn-Stadium (Textfig. 16—18). Äusseres. Grosse plumpe Form, apikale zwei Drittel des Körpers etwas über den circulären Wimperkranz überhängend, Analfeld ein flacher Kegel, secundärer Wimperring



18

Textfig. 16—18.

*Tornaria uchidai* n. sp. Älteres KROHN-Stadium  $5\frac{1}{2}$ —6 mm.

nicht feststellbar, Tentakel lang, dünn, schlauchförmig, in Körpermitte am längsten, ca. 30 längs der primären Loben und Sättel. Scheitelplatte etwas eingezogen, Augen nicht sichtbar.

Textfig. 16. *Ventralansicht*. Die tiefen primären Loben enden in der Nähe der Oberlippe gabelförmig. Venteralsattel flach mit strichförmiger Anlage des ventralen Nervenstranges.

Textfig. 17. *Dorsalansicht*. Auch die primären dorsalen Loben enden gabelig; ganz kleine tentakellose untere Dorsalloben. Dorsalporus liegt ziemlich tief, etwas unterhalb der Körpermitte.

Textfig. 18. *Lateralansicht*. Hier tritt der kleine Laterallobus deutlich hervor. Er ist eine ziemlich tiefe Bucht, in der Richtung der Längsachse, nicht schräg liegend, mit 10—12 ziemlich langen dünnen Tentakelchen besetzt. Der der Dorsalseite genäherte obere Rand ist nur wenig höher als der gegenüberliegende, formt keinen eigentlichen, sicher keinen hohen, spitzen Lateralsattel. Unterer Dorsallobus kurz, tentakellos, fast horizontal verlaufend.

*Innere Anatomie*: Dieselbe ist infolge starker Verunreinigung der Oberfläche der Larven mit Detritus und Schmutzpartikelchen nur schwierig zu erkennen.

Schlanker cylindrischer Magen, in den Praeparaten stark gewunden, in den Figuren schematisch gestreckt gezeichnet. Oesophagus wenig abgebogen lang, dünn. Enddarm ein kurzer Kegel. Der ganze Darmtractus liegt, dem KROHN-Stadium entsprechend, noch ziemlich hoch.

Eichelcoelom ein ziemlich dicker plumper muskulöser Sack, der auf dem Oesophagus aufrucht, mit kurzem dickem Apikalstrang, kurzem weitlumigem Ausführungsgang, zwei kurzen durchsichtigen frei endigenden grätenartig abstehenden Spornen. Herzblase rundlich, etwas oberhalb des tiefliegenden Eichelporus, der in einer runden Nische liegt. Rumpfcoelome: lange dünne Schläuche, dem circulären Wimperring dicht anliegend, einen Ring mit kleiner Öffnung bildend, die in der Längsachse unterhalb des Venteralsattels liegt. Kragencoelome: ziemlich weit apikalwärts entfernt davon, beiderseitige Enden unterhalb des Eichelporus etwas apikalwärts aufgebogen.

*Charakteristisch für unsere Form ist somit: Ptychodera-Typus. Grösse  $\pm 6$  mm.,  $\pm 30$  lange dünne Tentakel, primäre dorsale und ventrale Loben gabelig endigend, Venteralsattel flach. Laterallobus tief mit 10—12 Tentakeln besetzt ohne ausgesprochenen Lateralsattel, mit kurzem unterem Dorsallobus. Analfeld schwach kegelförmig vorgewölbt. Vorkommen: Pacific.*

*Ist Tornaria uchidai eine neue Art?* Ein Blick auf Übersichtstabelle II lehrt uns folgendes:

Für Identifizierung können nur drei Formen in Betracht kommen: *willeyi*, *chierchiai* und *morgani*, da nur diese etwa gleich grossen Larven einen mit zahlreichen Tentakelchen besetzten Laterallobus tragen.

Von *T. willeyi* STIASNY von New Britain (Neu Guinea) unterscheidet sich unsere Larve (vergl. auch unsere Discussion (1927, p. 115/118), soweit überhaupt ein Vergleich mit dem viel vorgeschritteneren AGASSIZ-Stadium möglich, in dem diese Tornaria allein bekannt ist:

1. durch die viel kürzeren Tentakeln,
2. dadurch, dass die Dorsal- und Ventralloben nicht gabelspaltig endigen, sondern einfach blindsackförmig,
3. durch die verschiedene Form des Laterallobus.

Von *T. chierchiae* STIASNY (1927, p. 103/106) aus dem Pacific

1. durch den flachen Ventralsattel,
2. die grössere Tentakelzahl,
3. andere Form des Laterallobus mit anderer Tentakelzahl.

Von *T. morgani* STIASNY: durch die andere Form des Laterallobus, das Vorhandensein von unteren, wenn auch kleinen, Dorsalloben, das kegelförmige Analfeld. Ob auch ein Unterschied in Bezug auf den Ventralsattel besteht, ist auf Grund der Abbildungen MORGANS (Pl. I, Fig. 3), der nur Seitenansichten gibt, nicht zu sagen. Nach STIASNY (1920, p. 226, Textfig. 2) ist der Ventralsattel bei der *Tornaria morgani* hoch und schmal.

Aus all dem ergibt sich, dass *Tornaria uchidai* eine „neue Art“ darstellt, die sich durch charakteristische Merkmale von den übrigen bekannten Formen unterscheidet.

Prüfen wir zunächst die Beschreibungen der 6 *Ptychodera*-Tornarien so ergibt sich folgendes.

Von *Tornaria willeyi* ist nur das AGASSIZ-Stadium bekannt. Man kann dabei diese Larve nur schwer mit den übrigen, meist im KROHN-Stadium beschriebenen Larven vergleichen.

Die *Tornaria grenacheri* von MAC BRIDE ist in einer Weise beschrieben, dass man sie (z. T. infolge des schlechten Erhaltungszustandes) nicht erkennen kann.

Die sonst gut beschriebene *Tornaria morgani* von den Bahamas ist fast nur in Seitenansichten dargestellt, so dass wichtige Merkmale (Ventralsattel) nicht erkannt werden können. Manche Angaben betreffs dieser Larve widersprechen einander (ohne unteren Dorsallobus nach MORGAN, mit einem kleinen solchen nach STIASNY, mit trommelfellartig straff gespanntem Analfeld nach MORGAN, mit kegelförmigem Analfeld nach STIASNY).

Ob die Grössenangabe bei *T. miyashitai* richtig ist, scheint etwas zweifelhaft, da alle übrigen bekannten tentakulaten Tornarien sehr viel grösser sind; *misakensis* hat nur 2—3 Tentakel am Laterallobus.

Vergleichen wir ferner die in der Übersichtstabelle II zusammengestellten Differential-diagnosen der sogenannten guten Arten des *Ptychodera*-Typus, so kommt man zum Resultat, dass die Unterschiede so gering-

fügiger Art sind, dass man sich die Frage vorlegen muss, ob man da überhaupt noch berechtigt ist, von verschiedenen „Arten“ zu sprechen. Andererseits lehrt alle Erfahrung, dass man sich sehr davor hüten muss, ins Gegenteil zu verfallen und alle ohneweiteres in eine einzige cosmopolitische Art zu vereinigen. Kleine Unterschiede sind immerhin doch vorhanden, die es ermöglichen die verschiedenen Formen aus einander zu halten. Man muss dabei nicht ausser Acht lassen, dass die älteren Beschreibungen und Abbildungen zumeist etwas ungenau und zu schematisch gehalten sind, da man ja damals noch gar nicht an systematische wichtige Merkmale der einzelnen Tornaria dachte. Überdies liegt in vielen Fällen schlecht erhaltenes geschrumpftes, mehr minder deformiertes Material vor, an dem die Feststellung einzelner Merkmale sehr schwierig, ja fast unmöglich ist. So habe ich nochmals das in meinem Besitze befindliche reichliche ca. 30 Jahre alte Material von *Tornaria morgani* von Saba nachuntersucht, ob der Ventralsattel hoch oder flach ist, ob ein unterer Dorsallobus vorhanden ist oder nicht und bin zu dem Ergebnis gekommen, dass die nur mässig erhaltenen, meist stark geschrumpften Larven zu einer sicheren, völlig einwandfreien Beantwortung dieser Fragen gar nicht ausreichen. Bei manchen Larven fand ich den Ventralsattel ziemlich flach, in anderen etwas höher, in anderen hoch. Mit dem unteren Dorsallobus ging es mir ebenso. Bald fand ich ihn, bald konnte ich ihn nicht finden. Vielleicht ist die Höhe des Ventralsattels nur abhängig von dem physiologischen Zustande des Darmes, hoch, wenn der Oesophagus schwach gebogen, flach, wenn er stark gebogen erscheint. Die Feststellung dieses Verhaltens ist auch dadurch erschwert, dass in den meisten etwas seitlich comprimierten Larven der circuläre Wimperkranz gerade unterhalb der Mundöffnung stark apikalwärts aufgebogen ist und den Ventralsattel verdeckt, daher erst umgeklappt und analwärts herabgezogen werden muss, wodurch aber wieder die Form der ganzen Larve verändert wird. Man muss eben mit der endgültigen Entscheidung aller dieser Fragen noch warten, bis ausreichendes gut erhaltenes Material grosser tentakulater Tornarien verschiedener Provenienz vorliegt.

Da mir das umfangreiche Material der Tornarien der Welt-Reise der „Dana“-Expedition zur Bearbeitung übertragen wurde<sup>1)</sup>, wird sich hoffentlich die Gelegenheit dazu bald bieten. Es ergibt sich jedoch für die Zukunft die Forderung, dass die Tornarien sofort nach dem Fange aus den Fängen herausgesucht und abgesondert (womöglich nicht nur in Formalin) conserviert werden, da sie, wenn man sie in den Fängen lässt und gemeinsam mit den übrigen Planktonten conserviert, regelmässig verunstaltet oder auch fast bis zur Unkenntlichkeit entstellt werden.

Dass man bei der Beurteilung der verschiedenen Tornaria-Arten des *Ptychodera*-Typus vorsichtig sein muss, erhellt auch noch aus einem anderen Grunde. Dass sie alle zum Genus *Ptychodera* gehören, steht jetzt

---

1) Dasselbe ist inzwischen tatsächlich z. T. in meinen Besitz gelangt.

fest, das ist aber auch alles, was wir in systematischer Hinsicht mit Sicherheit darüber wissen. Alles übrige ist Combination.

Man hat noch nicht die *Variationsbreite* der einzelnen Formen untersucht (Vergl. meine Ausf. 1934). Wohl aus dem Grunde, weil fast stets nur ganz vereinzelt Exemplare zur Untersuchung vorlagen. Reichliches Material ist nur schwierig zu erhalten. Ich habe z.B. viele Jahre hindurch vergeblich versucht, mir Material der *Tornaria morgani* von Woods Hole zu verschaffen. Regelmässig erhielt ich die Antwort, dass die Tornarien dort im Plankton nicht angetroffen wurden, was doch einigermaßen erstaunlich ist, da MORGAN sie seinerzeit massenhaft fing.

Im Falle der *Tornaria morgani* von Saba, wo mir zahlreiche Exemplare zur Verfügung stehen, ist der Erhaltungszustand des Materiales ungünstig für eine derartige Untersuchung.

Obwohl die *Tornaria* von SABA mit der typischen *Tornaria morgani* von den Bahamas in mancher Hinsicht nicht übereinstimmt (1920, p. 136; 1921, p. 30 (248) und 1927, p. 141), habe ich beide für identisch erklärt, da in dem Verbreitungsgebiet ja nur *Ptychodera bahamensis* vorkommt!

TREWAVAS (1931) hat in ihren „remarks on the species of *Ptychodera*“ (p. 45) darauf hingewiesen, dass bei den adulten Tieren von *Ptychodera flava* sehr grosse Variabilität besteht, und auch VAN DER HORST betrachtet diesen Enteropneusten als eine sehr variable Form, die in verschiedenen Lebensaltern ganz verschieden aussieht.

Auch aus den Untersuchungen von PUNNETT, WILLEY, SPENGLER, und v. D. HORST geht dies ja auf das deutlichste hervor. Wenn nun die erwachsenen Tiere so weitgehende Variabilität zeigen, dass z.B. WILLEY „a macrobranchiate and a microbranchiate form as extremes of a series“ feststellen konnte, darf man wohl auch kleine Unterschiede bei den Larven des *Ptychodera*-Typus von verschiedenen Standorten erwarten. Man muss eben vorläufig auch in dieser Hinsicht mit einem definitiven Urteil warten, bis reichliches gut konserviertes Material von verschiedenen Fundorten untersucht worden ist. Bei den adulten Tieren war man diesbezüglich in viel günstigerer Lage, da insbesondere von *Ptychodera flava* vielfach reichliches Material zur Verfügung stand.

Die in der Übersichtstabelle II nicht aufgenommenen meist ganz unzureichend beschriebenen und nicht identifizierbaren Larven des *Ptychodera*-Typus, die zumeist aus dem Atlantic stammen, werden unten bei der Erörterung der Meteor-Tornarien näher besprochen.

*Verbreitung.* Die geographische Verbreitung der verschiedenen Arten des Genus *Ptychodera* ist aus v. D. HORSTS Karte (1934, Fig. 452), die der demselben Genus oder Typus angehörenden Larven aus unserer Karte 1 (1927) ersichtlich.

Im Pacific ist vorläufig nur *Ptychodera flava* nachgewiesen. Daraus würde sich ergeben, dass alle im Pacific erbeuteten oder noch zu erbeutenden grossen tentakulaten Tornarien wahrscheinlich einer Form, eben der *Ptychodera flava*, angehören würden.

UEBERSICHTSTABELLE II.  
Tornarien-Arten des *Ptychodera*-Typus.

Tornaria	Beschreiber	Fundort	Stadium	Höhe mm	Obere ven- trale und dorsale Lo- ben endigen	Lateral- lobus mit	Lateral- sattel	Ventralsattel	Ventralband	Analfeld	Unterer dorsaler Lobus	Zuge- hörigkeit
<i>willeyi</i>	Wiley	Blanche Bay, Neu England	Agassiz	5—6	Sackförmig	10 Tentakel, breit	—	Niedrig, flach	Sehr breit	Flacher Kegel	? lang, schma- le Rinne?	<i>flava?</i>
<i>chier- chiai</i>	Spengel	Zwischen Sandwich- und Marschall Inseln	Krohn	5	Gabelig	8 Tentakel, schmal	—	Hoch, schmal	Breit	Trommel- fellartig flach	Lang schmal	<i>flava?</i>
<i>morgani</i>	Morgan Stiasny	Bahamas, Saba	Krohn Spengel Metamor- phose	4½	Gabelig	10 Tentakel, schräg	Hoch, spitz, dorsalwärts	? nach Morgan, hoch nach Stiasny	Schmal	Trommel- fellartig Morgan, kegelförmig Stiasny	Fehlt (Morgan), klein (Stiasny)	<i>bahamen- sis</i>
" <i>grena- cheri</i> " Mac Bride	Mac Bride	Three Kings Inseln, Neu Seeland	Krohn	4½	?	?	?	Flach?	Breit	?	?	?
<i>miyashitai</i>	Miyashita Stiasny	Misaki	Krohn ?	1½ <sup>1)</sup>	Sackförmig	3—4 Ten- takel, schräg	Hoch, ventral- wärts	Hoch, schmal	Schmal	Flacher Kegel	Fehlt	?
<i>misakensis</i> <sup>2)</sup>	Ijma Stiasny	Misaki	Krohn	4½	Sackförmig	2—3 Ten- takel, seicht	Klein, dorsal- wärts	Hoch, schmal	Schmal	Flacher Kegel	Kurz	?
<i>uchidai</i>	Stiasny	Truck- Inseln, Pacific	Krohn	5	Gabelig	12 Tentakel, breit	Klein, dorsal- wärts	Flach, niedrig	Schmal	Flacher Kegel	Kurz	?

<sup>1)</sup> Auffallend geringe Grösse für ein Krohn (?)-Stadium des *Ptychodera*-Typus (unsere Revision, p. 181). Das Typen Exemplar hatte noch kein Coelom (ich, 1928, p. 77/79).

<sup>2)</sup> So benenne ich die "der *Tornaria morgani* sehr ähnliche Larve" Ijma's von Misaki (sieh meine Mitt. 1928 p. 85 ff.), weil bereits eine andere *Tornaria* seinen Namen erhalten hat.



Das ist natürlich nur so lange richtig, bis z.B. bei Japan oder sonstwo im Pacific eine neue *Ptychodera*-Art nachgewiesen ist, ist aber sehr unwahrscheinlich. Jetzt schon sind ja drei oder 4 verschiedene Larven des *Ptychodera*-Typus aus dem Pacific bekannt (zwei davon von Misaki), (sieh die Übersichtstabelle II) und MORTENSEN hat (ich, 1921, p. 127, Fussnote) bei Misaki eine neue sehr grosse Enteropneusten-Art gefunden, die aber bisher anscheinend noch nicht näher untersucht ist. *Auch ergibt sich die Frage, ob die von verschiedenen pacifischen Fundorten bekannten Exemplare von Ptychodera flava auch tatsächlich dieser einen Species angehören, ob die Bestimmungen richtig sind.*

Es liegt nahe, eine atlantische und eine pacifische Rasse der Tornarien des *Ptychodera*-Typus anzunehmen: als atlantischen Hauptvertreter *Tornaria morgani*, die zu *Ptychodera bahamensis* gehört und als Vertreter der pacifischen Formen z.B. *Tornaria chierchii*, die zu *Ptychodera flava* gehört. Über die indischen Tornarien ist leider fast nichts bekannt.

Bei dem gegenwärtigen Stande der Forschung kann man nichts anderes tun, als jede *Tornaria* von neuem Fundorte genau zu beschreiben, mit den übrigen bekannten zu vergleichen und, wenn sie sich von ihnen deutlich unterscheidet, provisorisch mit einem neuen Art-namen zu belegen.

Jedenfalls muss man dabei auf Variationsbreite achten.

Über die *Zugehörigkeit* vergl. die Übersichtstabelle II.

In den meisten Fällen ein Fragezeichen!

#### 4. DIE TORNARIEN DER „METEOR“-EXPEDITION.

Durch freundliche Vermittlung von Dr. M. E. THIEL in Hamburg erhielt ich das Tornarien-Material der Deutschen Atlantischen Expedition auf dem „Meteor“. Auch für ausführliche Auskünfte meinen Dank an Dr. THIEL.

Das Material umfasst <sup>1)</sup> folgende Larven: Je ein Exemplar von:

1. Stat. 270 2. III 1927 17° 1,7' N, 24°57,5' W, 1302 m 100—50 m
2. „ 308 4. V 1927 15°45,6' N, 27°19,4' W, 4802 m 100—50 m
3. „ 207 14. X 1926 5°48,0' S, 34°43,0' W, 2807 m 100—50 m
4. „ 308 4. V 1927 15°45,6' N, 27°19,4' W, 4802 m 100—50 m
5. „ 293 3.IV 1927 6°50,1' N, 52°51,1' W, 114 m 100— 0 m

Im ganzen liegen also 5 verschiedene Exemplare von 4 verschiedenen

<sup>1)</sup> Ausgeschieden und hier nicht weiter besprochen wurden folgende Exemplare der Meteor-Ausbeute:

1 Ex. Stat. 274. Kleine Beroë?

1 Ex. Stat. 310. Undeterminierbarer Gallertballen, stark verunreinigt, mit Radiolar und Copepoden (Teil einer Siphonophore?)

1 Ex. Stat. 308. Unerkennbares Bruchstück einer Larve, stark beschädigt, mit rüsselähnlichem Gebilde und dickem Wulst. Vielleicht Torso eines in Metamorphose befindlichen Enteropneusten oder Sipunculiden (?).



Stationen vor. Die meisten sind sehr mässig erhalten, mehr oder minder deformiert, z.T. beschädigt. Die Oberfläche mit Detritus u.s.w. stark verunreinigt, mit Watta-fasern besetzt, die sich nur sehr schwer entfernen liessen. Die Objekte sind ungemein empfindlich und brüchig. Bei den für das Studium derselben notwendigen Umdrehungen und Berührung mit feiner Nadel oder Pinsel fällt das Epithel in ganzen Fetzen, z.T. mit den Tentakelchen ab. Dadurch wurde die Untersuchung sehr erschwert. Andererseits hatte das Fehlen des Epithels an manchen Stellen die angenehme Folge, dass sich die innere Anatomie gut übersehen liess, da die Larven dann stellenweise glashell durchsichtig sind und den Einblick ins Innere gewähren, ohne dass sie weiter beschädigt werden müssen. Gut erhalten sind nur die Exemplare von Stat. 308 und 207. Die Tornaria von Stat. 270 ist rot gefärbt. Der Erhaltungszustand der Larven ist eben dadurch zu erklären, dass sie zusammen mit reichlichem anderen Materiale (worüber mir Fanglisten vorliegen) in Formalin conserviert und lange Zeit dazwischen gelassen, nicht herausgeholt und einzeln conserviert wurden (S. o. p. 15).

Neue Formen sind im Meteor-Material nicht enthalten.

Es liegen vor: *Tornaria morgani* STIASNY

*Tornaria indeterminabilis*

*Tornaria weldoni* STIASNY.

#### TORNARIA MORGANI STIASNY (Textfig. 19—21).

- 1.) 1 Exemplar Stat. 270, N.W. Cap Verden 100—50 m  
KROHN-Stadium, Rotgefärbt
- 2.) 1 Exemplar Stat. 308, Westl. Cap Verden 100—50 m  
KROHN-Stadium, gut erhalten
- 3.) 1 Exemplar Stat. 207, Cap São Roque 100—50 m  
METSCHNIKOFF-Stadium.

1.) *Grosse tentakulate Tornaria des Ptychodera-Typus im älteren Krohn-Stadium.*  $5\frac{1}{2}$  mm hoch, 6 mm breit im Durchmesser des circulären Wimperringes. Tentakel stellenweise abgefallen. Apikalplatte eingezogen. Analfeld ein flacher Kegel. Unterer Dorsallobus? Laterallobus auf beiden Seiten etwas beschädigt, mit 10? Tentakeln. Ventralsattel flach? Magen schmal, cylindrisch. Oesophagus lang, stark abgebogen. Enddarm kurz kegelförmig, deutlich vom Mitteldarm abgesetzt. Rumpfcoelome als ganz dünne Schläuche dem circulären Wimperring dicht angelagert. Bilden einen fast continuirlichen schmalen Ring mit enger Öffnung unterhalb des Dorsalporus. Enden nicht apikalwärts aufgebogen. Das Kragencoelom liegt mehr apikalwärts, oberhalb des Rumpfcoeloms, in einer tiefen Rinne oberhalb des circulären Wimperkranzes. Ist etwas breiter als das Rumpfcoelom. Beide Enden sind unterhalb des Dorsalporus apikalwärts auf-

gebogen und ziehen bis in unmittelbare Nähe desselben. Eichelcoelom ein sehr grosser opaker muskulöser Sack. Ausführungsgang kurz. Herzblase gross, oval, nahe dem Porus, oberhalb desselben gelagert.

Besonderes Interesse verdienen die *Sporne* des Eichelcoeloms. Sie ziehen als glashelle fast ganz durchsichtige Stränge von zipfelförmigen Aussackungen des Eichelcoeloms quer durch das Blastocoel in der Richtung des Laterallobus, wo sie sich festzuheften scheinen (?). Während das Darmepithel intensiv rotgefärbt ist und das Eichelcoelomsäckchen gleichfalls, allerdings etwas schwächer, gefärbt erscheint, bleiben sie in ihrem ganzen Verlaufe fast ganz ungefärbte, glashelle ganz durchsichtige Stränge. In der Nähe des Eichelcoeloms sind sie breit und dick und werden im weiteren Verlaufe fast fadenförmig dünn.

Genaueres über ihre Ansatzstelle in der Nähe des Lateralsattels konnte ich am Totalpräparat nicht erkennen.

2. *Grosse tentakulate Tornaria des Ptychodera-Typus im älteren Krohn-Stadium.* Sehr schönes, verhältnismässig gut erhaltenes Exemplar, ungefärbt, nur an der Apikalplatte etwas beschädigt, 6 mm hoch,  $6\frac{1}{4}$  mm breit.

Der circuläre Wimperring sitzt hier auf einer breiten vorstehenden Krümpe, die das Analfeld fast ganz verdeckt. Schlägt man dieselbe apikalwärts um, so sieht man, dass das Analfeld nicht trommelfellartig flach, wie in MORGAN'S Figur 3, Pl. I dargestellt, sondern flach kegelförmig ist, in dessen Centrum — nicht excentrisch (MORGAN) — der Anus liegt. An den oberen dorsalen und ventralen primären Loben  $\pm 30$  lange dünne Tentakel, viel länger als bei MORGAN (etwas zu schematisch und steif dargestellt). *Ventralsattel hoch und schmal! Kein unterer Dorsallobus!* Laterallobus tief, nicht schräg (MORGAN), mit 12 längeren und kürzeren Tentakelchen besetzt, mit hohem spitzen nach der Dorsalseite gerichteten Lateralsattel, *genau wie bei MORGAN* Fig. 3 dargestellt, nur sind die Tentakelchen etwas länger.

Innere Anatomie entspricht völlig dem typischen Verhalten, ist genau so wie bei der vorigen Larve.

Eichelcoelom ein enormer muskulöser Sack, der fast ganz bis zur Apikalplatte reicht und den ganzen apikalen Teil der Larve erfüllt, so dass fast kein Blastocoel mehr zu sehen ist. Die Sporne wieder deutlich sichtbar als 2 durchsichtige helle Stränge, die quer durch das Blastocoel ziehen in der Richtung der Lateralloben.

Beide grosse *Ptychodera*-larven stammen von einem Fundort westl. von den Cap Verdischen Inseln. Der Nachweis solcher grosser tentaculater Tornarien in diesem Gebiete ist nicht überraschend, da früher bereits mehrere Male ähnliche Larven dort nachgewiesen sind. So beschreibt CHUN (unsere Revision, 1927, p. 80) eine solche von Orotava, jedoch so ungenau dass sie nicht näher erkennbar ist. Ihre Grösse wird mit 3—5 mm angegeben. SPENGLER beschreibt auf p. 378 eine wahrscheinlich sehr grosse,

9 mm hohe, tentakulate Tornaria, die Prof. GRENACHER bei St. Vincent erbeutete (unsere Discussion, 1927, p. 102/103), gleichfalls ganz unzureichend und hält sie für identisch mit *Tornaria chierchiae* aus dem Pacific. Leider hat er die ihm zur Verfügung gestellten Abbildungen der Tornaria GRENACHERS nicht publiziert, da er sie „mit seinen eigenen Figuren der pacifischen Tornaria so vollständig übereinstimmend fand, dass er auch nicht den geringsten Unterschied zu constatieren vermochte“ (p. 379).

Er beschreibt sie daher auch nicht und so wissen wir eigentlich über diese Tornaria von den Cap Verden nur, dass sie der *Tornaria chierchiae* zum Verwechseln ähnlich war (ich, 1920, p. 235/236). Aus dem Südatlantik sind dann auch noch von den Gewässern zwischen San Fernando und Ascension aus den Fängen der Planktonexpedition (s. unsere Discussion, 1927, p. 89 und 130), nach Angaben von BRANDT und HENSEN, nicht näher erkennbare grosse, wahrscheinlich tentakulate Tornarien bekannt geworden. Und ich habe (1920, p. 131/134) unter dem Namen „*Tornaria grenacheri* pro parte Spengel“, 2 grosse tentakulate Larven des *Ptychodera*-Typus (westl. von Ascension) in vorgeschrittenem SPENDEL-AGASSIZ-Stadium beschrieben, die nicht näher identifiziert werden konnten. (Unsere Discussion, 1927, p. 150/152).

Woher die Larven von den Cap Verdischen Inseln stammen und über ihre Zugehörigkeit, ist nichts sicheres bekannt.

Es erscheint fast ausgeschlossen, dass sie durch die Strömungen aus den westindischen Gewässern nach der afrikanischen Küste geschleppt wurden, da nach meinen Erfahrungen das KROHN-Stadium des *Balanoglossus clavigerus* ca. 3—3½ Wochen alt ist. Dass diese Zeitspanne für den Transport von der amerikanischen zur afrikanischen Küste ausreichen sollte, scheint mir aber unwahrscheinlich, sie ist viel zu kurz. Die Larven werden wahrscheinlich zu adulten Tieren gehören, die in den westafrikanischen Gewässern, bei den Canarischen oder Cap Verdischen Inseln, leben. Aus diesem Gebiete sind aber nach keine *Ptychodera*-funde bekannt.

### 3. *Junges Metschnikoff-Stadium* (Textfig. 19—21).

Grösse: 0.75 mm.

Ganz junge tentakulate Tornaria des *Ptychodera*-Typus.

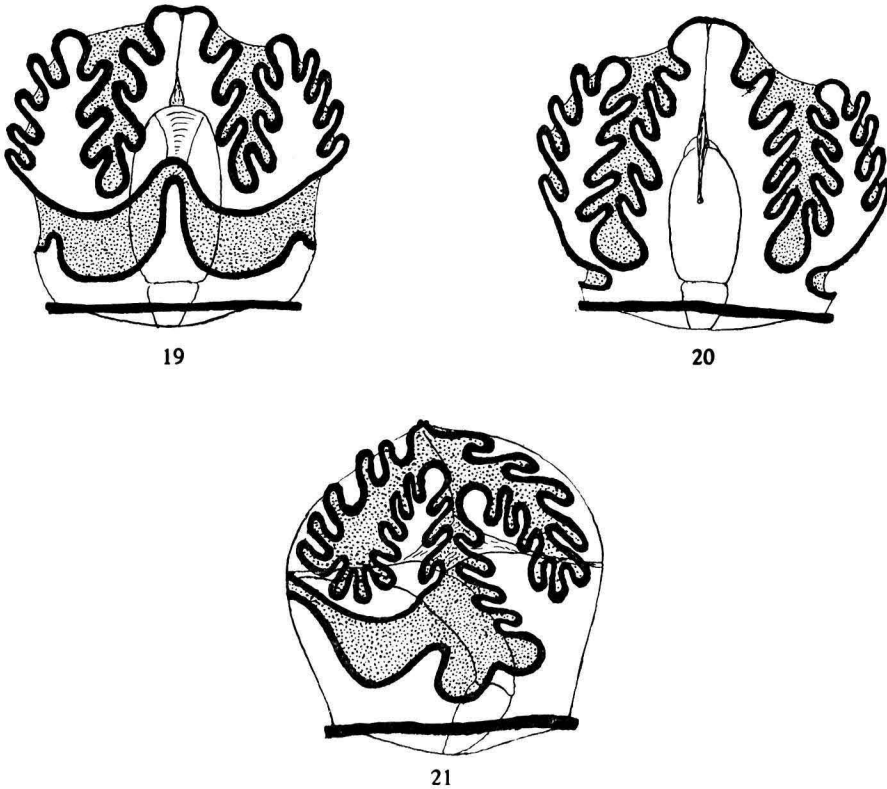
Die Tentakel verhältnismässig sehr lang und breit. Kein Coelom.

Textfig. 19. *Ventralansicht*. Oralfeld geräumig, ohne Pigment. Mittelstreifen und primäre Sättel mit 3—4 grossen fingerförmigen stark abstehenden Tentakeln besetzt. Obere ventrale Loben tief. *Ventralsattel hoch und schmal*. Ventralband schmal. Analfeld ein flacher Kegel.

Textfig. 20. *Dorsalansicht*. Obere Dorsalloben tief, primäre dorsale Sättel und Mittelstreifen mit 4—5 Tentakeln. Untere Dorsalloben vorhanden, ganz klein, endigen weit von einander entfernt.

Textfig. 21. *Lateralansicht*. Zeigt den Laterallobus ziemlich tief, mit einem dorsalwärtsgerichteten hohen nicht spitzigen Lateralsattel und einem flachen niedrigen Sattel ohne Tentakelchen. Man sieht auch im Profil den

hohen Ventralsattel und den unteren Dorsallobus und den bogenförmig verlaufenden Darm.



Textfig. 19—21.

*Tornaria morganii* STIASNY, Junges METSCHNIKOFF-Stadium  $\pm$  0.75 mm.

Das Oralfeld ist in allen Figuren dunkel gehalten, schwarz punktiert.

Für alle Ansichten gilt: Dreiteiliger schlanker Darm, schrägliegend, stark abgebogen. Enddarm stets deutlich abgesetzt von Mitteldarm, Anus nicht excentrisch, Eichelcoelom ganz schmal, mit langem dünnen Ausführungsgang. Eichelporus in der Mitte des Postoralfeldes. Kein Herz, kein Coelom, kein Pigment auf dem Oralfeld.

Diese Larve ist darum so interessant, weil sie das jüngste Stadium einer tentakulaten *Tornaria* darstellt, das bisher bekannt geworden ist. Über die Entwicklung der tentakulaten Tornarien wissen wir ja überhaupt nur sehr wenig.

Die einzigen Angaben darüber verdanken wir MORGAN (1894). Das jüngste Stadium, das er beschreibt (Pl. I, Fig. 1), ist ein junges KROHN-Stadium (Sieh unsere Discuss. 1927, p. 107),  $1\frac{1}{4}$  mm hoch, also viel älter als das hier besprochene METSCHNIKOFF-Stadium. Es ist, wie alle jüngeren Stadien bei MORGAN, nur in Seitenansicht dargestellt, so dass man über den Verlauf des Ventralsattels im Unklaren bleibt.

Wir haben dieses Stadium, trotz seiner geringen Grösse und obwohl kein Coelom vorhanden, das Eichelcoelom noch ein ganz dünnes Rohr ist, als junges KROHN-Stadium bezeichnet wegen der grossen Tentakelzahl. Das jetzige Stadium, wohl mit Recht als METSCHNIKOFF-Stadium aufgefasst und in 3 verschiedenen Ansichten dargestellt (Textfig. 19—21), zeigt viel weniger, aber längere Tentakel, kein Pigment auf dem Oralfeld, Analfeld nicht so trommelfellartig flach, sondern flach kegelförmig; der Laterallobus mit einem viel höheren dorsalwärtsgerichteten Lateralsattel und, was nicht unwichtig ist, kleine aber deutliche untere Dorsalloben, die bei den MORGAN'schen Larven fehlen. *Auffallend ist hier die starke Ausbildung der Tentakel in relativ frühem Stadium*, wenige aber gross; man ist keinen Augenblick im Zweifel, dass hier ein Jugendstadium einer *tentakulaten* Tornaria vorliegt. Auch dass der Laterallobus, der doch im KROHN-Stadium so viele Tentakel trägt, noch ganz glatt ist, ist bemerkenswert. Nach MORGAN's Fig. 1 (Seitenansicht) müsste man unbedingt auf einen ganz flachen Verlauf des Ventralsattels schliessen. Das vorl. Exemplar zeigt in sehr deutlicher Weise *hohen schlanken Ventralsattel* (Textfig. 19). Es ist daher immerhin etwas gewagt, die beiden Larven bei den ziemlich weitgehenden Unterschieden (Ventralsattel, unterer Dorsallobus, Pigment, Analfeld) für identisch zu erklären.

Nach SPENGLER (p. 380) müsste man in der Entwicklung der tentakulaten Tornarien (worüber man 1893 gar nichts wusste, da MORGAN's Arbeit erst ein Jahr später erschien) „zwei Stufen erkennen, welche den Endstadien der *Tornaria mülleri* und *Krohnii* entsprechen“. Wir haben uns (1927, p. 49) schon damals gegen diese Ansicht ausgesprochen. Die vorl. Larve bestätigt die Richtigkeit unserer Meinung, denn schon das METSCHNIKOFF-Stadium hat sich nunmehr als tentakulat erwiesen. Es würde nun sehr interessant sein, festzustellen, ob in den bisher von keiner tentakulaten Tornaria bekannten MÜLLER- und HEIDER-Stadien Tentakelchen auftreten oder nicht. Vielleicht kommen in der Entwicklung derselben überhaupt keine tentakellosen Stadien vor. Alles spricht dafür, dass die Tentakel gleich bei Beginn angelegt werden.

*Vorkommen.* Dieses junge Stadium ist gefischt auf Meteor-Station 207, 5°48,0' S, 34°43,0' W, das ist in unmittelbarer Nähe von Cap São Roque, nördlich von Pernambuco.

Das ist sehr interessant, weil in diesem ganzen Gebiete kein adulter Enteropneust oder Tornaria nachgewiesen ist (ausser der im folgenden erwähnten *Tornaria weldoni* von Georgetown). Erst weit im Süden, bei Rio de Janeiro, sind wieder Enteropneusten gefunden (siehe Karte von v. D. HORST, Fig. 452) u.z. *Balanoglossus apertus und gigas*, sowie *Glossobalanus minutus*. Andererseits finden wir im Norden Enteropneusten erst in den westindischen Gewässern (Bahamas, Bimini, Saba, Aruba) wieder u.z. *Ptychodera bahamensis* und *Balanoglossus biminiensis*. Also nur eine einzige *Ptychodera*-Art, zu der wohl unsere Larve gehören

dürfte. Es wäre nun wichtig festzustellen, woher sie stammt. Die Strömungsverhältnisse an der Ostspitze Südamerikas (sieh die neue Strömungskarte von HANS H. F. MEYER 1922) lassen nur die Möglichkeit der Annahme zu, dass die Larve irgend woher aus den mehr östlichen Teilen des Atlantik stammt (Küste Westafrikas?) oder, was wahrscheinlicher, von der südamerikanischen Küste selbst.

### TORNARIA INDETERMINABILIS.

1 Ex. Stat. 308 westl. v. Cap Verdischen Inseln 100—50 m.

SPENDEL/AGASSIZ-Stadium einer nicht tentakulaten Tornaria des *Balanoglossus/Glossobalanus*-Typus. 3 mm hoch,  $2\frac{1}{2}$  mm breit. Schlecht erhalten, beschädigt. Oberfläche stark verunreinigt. Bei leisester Berührung fallen Teile des Epithels ab. Unterhalb des oberen Körperdrittels eingeschnürt. Die ganzen longitudinalen Wimperschnüre sind nach der Apikalseite verschoben, der circuläre Wimperkranz ist ganz schwach ausgebildet. Ventralband sehr breit. Analfeld stark vorgewölbt. *Hoher schmaler Ventralsattel*. Oberlippe fast horizontal verlaufend. *Laterallobus mit 2 fast gleich hohen Sätteln*. (Anwesenheit eines solchen in so vorgeschrittenem Stadium ungewöhnlich). Oralfeld breit. Stiel der Postoral-feldes kurz, schmal.

Magen sehr gross, kugelig, Oesophagus stark abgebogen, Enddarm ganz kurz, kegelförmig. Kragen und Rumpfcoelome als platte dem Darm dicht anliegende Bläschen ausgebildet. Eichelcoelom kräftig entwickelt.

Auffallend sind hier der *hohe Ventralsattel* und der *tiefe Laterallobus* ohne Lateralsattel.

Aus diesem Gebiete ist bereits eine tentakellose Tornaria bekannt. SPENDEL erwähnt die Auffindung einer solchen durch Prof. GRENACHER bei San Vincente (sieh uns. Discussion 1927, p. 102); die Beschreibung ist aber so kurz und oberflächlich, dass die Larve nicht identifizierbar ist.

Es wäre an *Tornaria weldoni* (*Bimini Tornaria* MORGAN's), zu denken, die bei den Bahamas nachgewiesen ist; sie hat etwa gleiche Grösse und gleichfalls tiefen Laterallobus mit gleich hohen Sätteln. Aus der Seitenansicht MORGAN's Taf. 1, Fig. 12 ist jedoch die Form des Ventralsattels nicht mit Sicherheit erkennbar, auch befindet sich die abgebildete Larve im KROHN-Stadium, ist viel jünger als unser Stadium. Ein Vergleich ist daher kaum durchführbar. Besser stimmt meine *Tornaria weldoni* von SABA (1920), die ja auch einen hohen schmalen Ventralsattel, tiefen Laterallobus mit gleich hohen Sätteln hat, (Taf. I, Fig. 3), doch ist das SPENDEL-Stadium ganz anders (Taf. I, Fig. 5).

Von atlantischen nicht tentakulaten Tornarien haben hohen Ventralsattel die Nordsee Tornarien STIASNYs: *T. meeki*, *T. mielcki* und die *T. v. der*

*Doggerbank* (unsere Discussion, 1927, p. 157/163). Abgesehen davon, dass die Strömungsverhältnisse eine Beziehung dieser viel nördlicheren Tornarien zu unserer Larve sehr unwahrscheinlich machen, zeigen sich überdies wesentliche Unterschiede: *mielcki* mit breiter Krämpe des circulären Wimperringes, hier derselbe sehr klein und schwach ausgebildet; *Doggerbank-Tornaria*: Grösse andere Form des Laterallobus, Praeoralfeldes.

Am ähnlichsten wäre etwa die *Tornaria* von Helgoland, die *T. meeki* STIASNY, (uns. Discuss., 1927, p. 157/159), die aber im SPENGLER/AGASSIZ-Stadium (Textfig. 73) doch anders aussieht. Dass unsere Larve zur *Tornaria weldoni* von Georgetown gehören sollte, ist wegen des grossen Abstandes der Fundorte und der Strömungsverhältnisse sehr unwahrscheinlich.

Identifizierung mit Sicherheit nicht möglich, Zugehörigkeit fraglich.

### TORNARIA WELDONI STIASNY.

1 Ex. Stat. 293. 3. IV. 27. 6°50,1' N, 52°51,1' W.

Zwischen Georgetown und Parà.

Grösse: 0.75 mm. Kleine nicht tentakulate *Tornaria* des *Balanoglossus/Glossobalanus*-Typus im METSCHNIKOFF-Stadium.

Ventralsattel hoch und schmal. Unterlippe flach. Primäre Loben tief mit 5—6 sekundären Sätteln und Loben. Laterallobus breit und tief. Darm schlank schmal. Eichelcoelom klein, kein Coelom.

Es besteht hier so weitgehende Ähnlichkeit mit meiner *Tornaria weldoni* von Saba (1920, Taf. I, Fig. 1—6), dass ich keinen Anstand nehme, beide Formen für identisch zu erklären.

Die vorl. Larve befindet sich allerdings noch im METSCHNIKOFF-Stadium, das von der Saba-*Tornaria* nicht bekannt ist, aber das jüngere KROHN-Stadium derselben (Taf. I, Fig. 3) zeigt den hohen Ventralsattel und den gleichgeformten Laterallobus. Nicht identisch wäre die Larve mit der Bimini-*Tornaria* MORGAN's, wenn diese tatsächlich einen flachen Ventralsattel hat, wie ja nach MORGAN's Fig. 12, Taf. I anzunehmen ist.

*Vorkommen.* Von der ganzen Nordküste Südamerikas sind keine adulten Enteropneusten bekannt. Wenn unsere Annahme richtig ist (unsere Discussion 1927, p. 139), dass *Tornaria weldoni* STIASNY zu *Balanoglossus biminiensis* gehört und die vorl. Larve mit dieser *Tornaria* identisch ist, so muss man annehmen, dass *Balanoglossus biminiensis* auch an der Nordküste Südamerikas nachweisbar sein muss. Der südlichste Punkt, an dem dieser Enteropneust nachgewiesen wurde, ist Curaçao. Von dort kann die Larve nicht stammen, denn die Küstenströmung geht ja gerade in umgekehrter Richtung und überdies liegt die Mündung des Orinoco nördlich vom Fundorte derselben. Die Larve muss daher vom Fundorte selbst oder aus dem Süden stammen.

Dem Meteor-Material war noch durch Dr. M. E. THIEL folgende Larve aus dem Zoologischen Museum in Hamburg beigefügt:

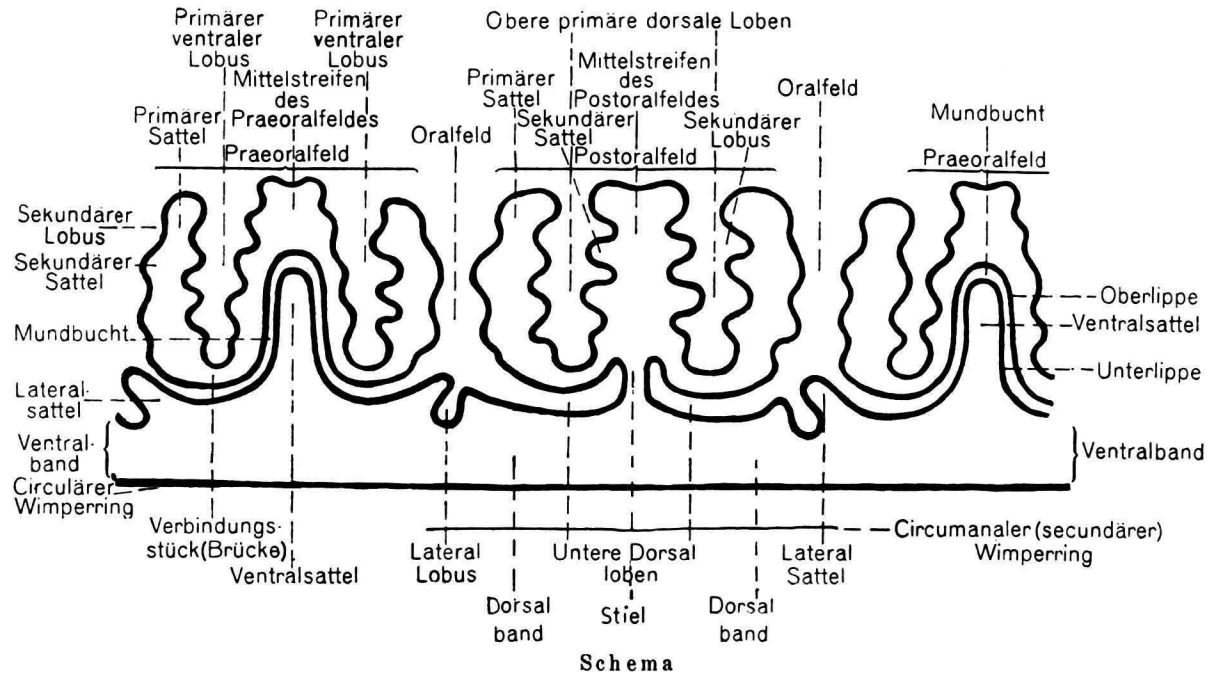
TORNARIA 11620.

Kapt. FURS und BRINKMAN. Pacif. Ocean. 31° S, 184°35' W. (Kermadec-Ins.).

Als Dr. THIEL die Larve wegsandte (27. Sep. 1931), muss sie noch in gutem Erhaltungszustande gewesen sein. Ich konnte jedoch gleich nach Empfang derselben bei der Untersuchung nur einige grössere und kleinere Gallertfetzen ohne Tentakelchen vorfinden, die nicht mehr erkennbar sind. Es muss eine ganz besonders grosse nicht tentakulate Tornaria gewesen sein.

---





des Verlaufes der Wimperschnüre und Übersicht über die Nomenklatur.

Textfig. 22.

Zur Orientierung des mit dem komplizierten Verlaufe der Wimperschnüre und der Nomenklatur weniger vertrauten Lesers diene das in Textfig. 22 dargestellte Schema. Es ist dasselbe wie das bereits in unserer Revision (1927, p. 58) publicierte, nur habe ich einige der neu angewendeten Namen („Dorsalband“, „Stiel“) hinzugefügt.

## LITERATUR-VERZEICHNIS.

- MAC BRIDE, E. W., 1910, Echinoderma (Pt. II) and Enteropneusta. Larvae of Echinoderma and Enteropneusta. British Antarctic („Terra nova“) Exp. Nat. Hist. Rep. Zool. Vol. 4.
- MENON K. RAMUNNI, 1904, Enteropneusta from Madras. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 47.
- MORGAN, T. H., 1894, The development of Balanoglossus. Journ. Morphol. Boston, Vol. IX.
- SPENGLER, I. W., 1893, Die Enteropneusta des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresgebiete. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. 18. Monogr.
- STIASNY, G., 1914, Studien über die Entwicklung des Balanoglossus clavigerus D. Ch. II. Darstellung der weiteren Entwicklung bis zur Metamorphose. Mitt. Zool. Station Neapel. Vol. 22.
- 1920, Ueber westindische Tornarien nebst einer Uebersicht über die bisher bekannten tentakulaten Tornarien. Versl. Kon. Akad. v. Wetenschappen, Amsterdam. Vol. 29.
- 1921, Die Tornariensammlung von Dr. TH. MORTENSEN. Vid. Medd. Dansk Naturh. Foren. Kopenhagen. Vol. 73.
- 1928, Tornarien von Japan. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Oekol. Geogr. Bd. 56.
- 1934, Beiträge zur Kenntnis der Enteropneusta des Golfes von Neapel. Pubbl. Stazione Zoologica, Napoli. Im Druck.
- STIASNY—WIJNHOF, G. und STIASNY, G., 1927, Die Tornarien. Kritik der Beschreibungen und Vergleich sämtlicher bekannter Enteropneustenlarven. Ergeb. und Fortschr. Zoologie. 7. Bd.
- TREWAVAS, E., 1931, Enteropneusta. Great Barrier Reef Exp., Scient. Rep. Vol. IV, N<sup>o</sup> 2.
- VAN DER HORST, C. J., 1934, H. G. BRONN's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. 4. Bd. Vermes. IV. Tentaculata, Chaethognatha und Enteropneusta. 3. Lief.
- WILLEY, A., 1899, Enteropneusta from the South Pacific with notes on the West Indian species. Zoological results. Part. III.

Wo im Texte von „Discussion“, „unserer Revision“ gesprochen ist, ist stets die zusammenfassende kritische Uebersicht über sämtliche Tornarien von meiner Frau und mir (1927) gemeint. Dort auch alle Hinweise auf die und Citate aus der älteren Literatur, die in obiger Liste nicht erwähnt ist.

