

TRICLADEN

VON

J. WILHELMI

MIT 80 FIGUREN IM TEXT UND 16 TAFELN.

HERAUSGEGEBEN

VON DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL.

BERLIN

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN

1909.

Ladenpreis 90 Mark.

Vorwort.

Am 1. Juni 1905 übernahm ich in der Zoologischen Station die Bearbeitung der marinen Tricladen für die »Fauna und Flora des Golfes von Neapel«. Da nach meinen Voruntersuchungen keine grössere Artenzahl dieser Gruppe für den Golf von Neapel zu erwarten stand, plante ich von vornherein, meine Untersuchungen auf die Seetricladen ganz allgemein und speciell auf die europäischen Arten derselben auszudehnen. Zu diesem Zwecke führte ich im Sommer 1906 eine Sammelreise aus nach verschiedenen Küstenpunkten des Mittelmeeres, speciell den Jonischen Inseln, und nach der Ostsee; ferner untersuchte ich auch die an *Limulus* lebenden Bdellouriden im Seewasseraquarium zu Frankfurt a. M., fand von diesen dort jedoch nur eine Art vor, und diese nicht geschlechtsreif. Im Sommer 1907 hatte ich Gelegenheit, die Seetricladen der Ostküste von Nordamerika zu untersuchen, deren Berücksichtigung mir wichtig erschien, da mein Frankfurter Bdellouriden-Material nur gering war und die freilebenden nordamerikanischen Seetricladen in jeder Hinsicht unzureichend beschrieben waren.

Die Ausführung der vorliegenden Arbeit wurde mir dadurch ermöglicht, dass Se. Excellenz der Herr Minister für geistliche, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten mir für mehr als drei Jahre einen der preussischen Arbeitsplätze an der Zoologischen Station bewilligte, wofür ich hier meinen ergebensten Dank abstellen möchte.

Während dieser Zeit gewährte mir Herr Geheimrath DOHRN aus den Mitteln der Zoologischen Station eine beträchtliche Unterstützung für meinen Aufenthalt in Neapel und steuerte auch zu den Kosten einer Sammelreise bei. Es ist mir ein Bedürfnis, ihm meinen aufrichtigen Dank dafür öffentlich zu wiederholen.

Auch der K. Preussischen Academie der Wissenschaften zu Berlin, die mir Unterstützung zu zwei Sammelreisen bot, gebührt mein Dank; ferner der Direction der Hamburg-Amerika-Linie, als deren Gast ich meine Amerikareise ausführte.

Für die freundliche Aufnahme, die ich in der Biological Station zu Woods Hole, Mass., fand, und für die Unterstützung, die mir auch seitens der U. S. Fish

Commission am gleichen Ort zu Theil wurde, danke ich den Leitern dieser Institute, den Herren Prof. WHITMAN, Dr. LILLIE, Prof. SUMNER.

Zu Dank verpflichtet bin ich auch den Herren Prof. EISIG und Dr. LO BIANCO und den übrigen an der Zoologischen Station zu Neapel thätigen Herren. Meinen besonderen Dank sage ich Herrn Prof. MAYER, der mir stets mit seiner grossen Erfahrung hilfsbereit zur Seite stand und mich speciell in der Microtechnik förderte; ebenso spreche ich Herrn Prof. GIESBRECHT für seine mühevoll durchsichtige Correcturen und manchen Rath bei der Drucklegung der Arbeit meinen Dank aus.

Ferner unterstützten mich folgende Herren in dankenswerther Weise:

Herr Dr. BAUER, Neapel, fertigte den grössten Theil meiner Microphotographien an; auch Herrn Prof. PIERANTONI und Herrn Dr. CERRUTI verdanke ich einige Aufnahmen. Herr Hofrath VON GRAFF stellte mir seine einzig dastehende Turbellarienliteratur gütigst zur Verfügung, und ich benutzte diese mit Vortheil während eines etwa einwöchigen Aufenthaltes in Graz, den ich auch, eingedenk der dort verlebten frohen Stunden, in angenehmer Erinnerung behalten werde. Durch Herrn Prof. VON APÁTHY fand ich in der Microtechnik viel Förderung und Anregung. Herr Dr. ZERNOW (Sebastopol) hatte die Freundlichkeit, mir mehrere russische Arbeiten zu übersetzen. Durch Materialsendungen unterstützten mich die Herren: Dr. APPELÖF (Bergen); Prof. GAMBLE (Manchester) und Dr. WHITEHOUSE (Birmingham); Prof. BÖHMIG (Prag); Dr. VON HOFSTEN (Upsala); Dr. OSTERGREEN (Kristineberg); Prof. FRANCOIS (Brüssel); Dr. E. D. CONGDON (Cambridge, Mass.); Dr. ZERNOW (Sebastopol); Dr. TOBLER (Münster); Dr. STEINMANN (Basel); Prof. CURTIS (Columbia, Mo.) und Prof. MONTICELLI (Neapel); in Neapel unterstützte mich im Materialsammeln Herr Prof. PIERANTONI, mit dem ich zahlreiche Excursionen im Golf gemeinsam ausführte. Herr Dr. CERRUTI hatte die Freundlichkeit, das Plankton längere Zeit auf Tricladen zu prüfen. Weiterhin erhielt ich in den verschiedensten Angelegenheiten für meine Monographie Förderung seitens meines verehrten Lehrers, Herrn Prof. KORSCHMANN in Marburg, der mir auch bei meinem zweimaligen Aufenthalt in Marburg die Fortsetzung meiner Arbeit in seinem Institut gestattete; ferner seitens der Herren Dr. BRINKMANN (Kopenhagen); Prof. CORI (Triest); Dr. SANZO (Messina); Prof. HALLEZ (Lille); Prof. SEITZ und Prof. RÖMER (Frankfurt a. M.); Dr. THIENEMANN (Münster i. W.) und Prof. CHILD (Chicago). — Auch der Unterstützung seitens meiner Eltern gedenke ich hier dankbar.

Bezüglich der Ausführung der Arbeit möchte ich im Folgenden das Wesentliche hervorheben. Ich suchte möglichst viele, auch ausser-mediterrane Arten der Seetricladen lebend zu untersuchen und ihren Habitus in Farbenzeichnungen (in stets zehnfacher Vergrösserung) festzuhalten (Taf. 1), da gute Habitusbilder zur Unterscheidung aller Arten ausreichend sein dürften. Auch das Studium von Totalpräparaten fixirter Objecte pflegte ich. Wie werthvoll dasselbe für die Erkenntnis

der Organisation, Artbestimmung u. a. ist, zeigen, wie ich hoffe, die zahlreichen nach Totalpräparaten angefertigten Organisationsbilder und Microphotographien. Für den illustrativen Theil der Monographie hatte ich im letzten Jahre die dankenswerthe Hülfe des Stationszeichners, Herrn V. SERINO, der zahlreiche schön ausgeführte Farben- und Bleistiftzeichnungen für den Atlas lieferte und viele Federzeichnungen (z. Th. nach Totalpräparaten, z. Th. nach Bleistiftskizzen von mir) für den Text anfertigte.

Besondere Aufmerksamkeit wandte ich der Biologie zu. Im Zusammenhang mit dem Studium der Biologie erwiesen sich die anatomisch-histologischen Untersuchungen an Seetriadlen fruchtbarer, als ich in einem bereits so eingehend bearbeiteten Gebiete zu hoffen gewagt hatte.

Das Studium der Histologie suchte ich ferner durch feinere Einbettungsmethoden (»Celloidin-Paraffin« nach APÁTHY) und gute Differencirungsbilder liefernde Färbmethoden zu fördern.

Die Systematik, die schon seitens BÖHMIG's eine Verbesserung erfahren hat, suchte ich namentlich hinsichtlich der unsicheren Genera und Arten und speciell der wenig untersuchten amerikanischen Seetriadlen zu fördern und bemühte mich, Synonymien nach Möglichkeit klarzustellen.

Einige Mittheilungen (264, 267, 268, 271) gab ich bereits bezüglich solchen Materials, dessen Bearbeitung in einer »Monographie der Triadlen des Golfes von Neapel« nicht ohne Weiteres vermuthet werden könnte.

In den systematischen Theil hätte ich alle kürzeren Mittheilungen über Seetriadlen gern wörtlich aufgenommen, um aus dieser Monographie gleichzeitig ein Nachschlagewerk über die gesammte Seetriadlenkunde zu machen; ich musste indessen zu meinem Bedauern von diesem Plane Abstand nehmen. Einige russische Arbeiten gebe ich in Übersetzung wieder.

Grössere Arbeiten — ich nenne die BÖHMIG's (28), LANG's (173) und BERGENDAL's (16) — muss ich der besonderen Aufmerksamkeit des Lesers empfehlen, wenn gleich ich hoffe, dieselben ausreichend gewürdigt zu haben. Eine vornehmliche Aufgabe der Monographie habe ich überhaupt darin erblickt, der Literatur gerecht zu werden.

Zur Untersuchung der Embryologie der freilebenden Seetriadlen stand mir in Folge der unregelmässigen und geringen Coconablage meiner Neapler Seetriadlen kein ausreichendes Material zur Verfügung. Von den vier Bdellouriden-Arten fixirte ich später in Woods Hole ein reiches entwicklungsgeschichtliches Material. Die Untersuchung desselben konnte ich jedoch nicht mehr in die Monographie einschliessen, da sonst der Abschluss der Arbeit zu sehr verzögert worden wäre.

Nachdem ich bereits etwa ein Jahr mit der Bearbeitung der Seetriadlen beschäftigt war, erschienen BÖHMIG's Untersuchungen über die Triadlida maricola. War mir diese gewissenhafte und ergebnisreiche Arbeit einerseits wohl eine gar-

nicht unwillkommene Grundlage für meine weiteren Untersuchungen, so wurde mir andererseits durch sie doch vieles vorweg genommen, was mir für eigene Untersuchungen erwünscht gewesen wäre. Es blieb mir aber ein noch immer lohnendes Arbeitsfeld. Im übrigen ergänzen sich die beiden Arbeiten, da das untersuchte Material zum Theil verschieden und vor allem die Art der Bearbeitung eine verschiedene ist. Während BÖHMIG fast ausschliesslich fixirtes Material vorlag, konnte ich den grössten Theil meines Materials auch nach dem Leben untersuchen. Ich wandte daher, wie bereits bemerkt, der von BÖHMIG unberücksichtigt gelassenen Biologie ein starkes Interesse zu und zog hieraus wiederum auch manchen Vortheil für die Kenntniss der Anatomie und Histologie. Da BÖHMIG sich am eingehendsten mit dem Nervensystem und dem Genitalapparat beschäftigt hat, konnte ich mich in den betreffenden Capiteln kürzer fassen und behandelte daher andere Organsysteme (Parenchym, Drüsen und Haftzellen, Excretionsapparat, Darm etc.) ausführlicher.

Aus der Gruppe der Turbellarien haben — abgesehen von einigen Monographien einzelner Familien — bereits die Rhabdocoeliden und Landtricladen durch GRAFF und die Polycladen durch LANG eingehende monographische Bearbeitungen erfahren. Diesen ausgezeichneten Monographien gegenüber habe ich mit meiner nun folgenden Bearbeitung der marinen Tricladen keinen leichten Stand. Ich weiss wohl, dass mit der vorliegenden Arbeit das Capitel Sectricladen nicht erschöpft ist, und bin mir der Lückenhaftigkeit der Arbeit bewusst. Jedoch hoffe ich, dass meine Arbeit, ausser der Kenntniss dieser Gruppe, auch als Grundlage für weitere Untersuchungen über Anatomie, Histologie, Biologie und Physiologie dienen wird; besonders für letztgenanntes Gebiet dürften die Sectricladen (speciell Procerodiden), die in Neapel leicht und reichlich zu beschaffen und mühelos zu züchten sind, geeignete Objecte bieten.

Neapel, Februar 1909.

J. Wilhelmi.

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort	Seite V
Inhaltsverzeichnis	IX
Textfigurenverzeichnis	XI

I. Capitel:

Einleitung und Allgemeines.

A. Untersuchtes Material	1
B. Sammelreisen	2
C. System der Seetricladien	7
D. Seetricladien-Literatur, mit historischen Übersichten	10
E. Untersuchungsmethoden	11

II. Capitel:

Biologie der Seetricladien.

A. Freilebende Seetricladien	21
1. Vorkommen, Verbreitung und Existenzbe- dingungen	21
2. Vom Habitus abweichende Körperformen und -haltungen	33
3. Bewegungsweise; Function der Haftzellen und Bedeutung der Schleimabsonderung	36
4. Bedeutung der Rhabditen	44
5. Der negative Heliotropismus	49
6. Regeneration (Formregulation), Doppelbil- dungen (einschliesslich der Polypharyngie) und Heteromorphosen	54
7. Ernährung und Stoffwechsel; Athmung	78
8. Einkapselung und Gelegenheitsparasitismus	89
9. Lebensdauer, schädigende Einflüsse, Feinde, Endo- und Ectoparasiten	95
10. Begattung und andere der Befruchtung die- nende Vorgänge	100
11. Coconablage [Ausschlüpfen der Jungen]	106
B. Pseudoparasiten (<i>Limulus</i> -Commensalen)	112
C. Echte Parasiten	126

III. Capitel: Anatomie und Histologie.

A. Form und Farbe	128
1. Form	128
2. Farbe	135
B. Körperepithel (Ectoderm)	140
1. Deckzellen [Bewimperung und eingesenktes Epithel]	140
2. Rhabditen [Cuticula, homogene Plasmakörper]	150
3. Haftzellen	157
4. Sinneszellen und Borstenbüschel	163
C. Mesenchym (Mesoderm)	165
1. Allgemeines	165
2. Basalmembran	166
3. Musculatur	169
a. Hantmuskelschlauch	169
b. Körpermusculatur	174
c. Struktur der Muskeln	175
4. Parenchym (Bindegewebe)	178
5. Körperpigment	189
6. Körperdrüsen	190
a. Erythro- (oder eosino-)phile Körper- [oder Mesenchym-]drüsen	191
α. Kantendrüsen	191
β. Erythrophile Dorsal- und Ventraldrüsen	196
γ. Rhabditenbildungszellen	198
(Penis-, Schalen-, erythrophile Pha- rynxdrüsen)	201
b. Cyanophile [Körper- oder Mesenchym-] Drüsen	201
Cyanophile Ventral- und Dorsaldrüsen	201
(Cyanophile Pharynxdrüsen)	204
7. Excretionsorgane	204
8. Nervensystem und Augen	219
a. Literatur und Allgemeines über das Ner- vensystem der Seetricladien	219
b. Das Gehirn	220
c. Die Körpernerven	227
d. Histologisches	232
e. Die Augen	233
f. Vergleich des Nervensystems der Seetri- cladien mit dem anderer Turbellarien	234

C 15 57

	Seite
9. Genitalsystem	237
a. Testicula, Vasa efferentia und deferentia; Spermatogenese	238
b. Ovarien, Oviducte und Dotterstöcke	245
c. Copulationsapparat	253
α. Allgemeines [Aufbau des Copulations- apparates; Ort und Vorgang der Cocon- bildung]	253
β. Specielles über den Copulationsapparat der einzelnen Arten	258
10. Pharynx	278
D. Darm (Entoderm)	287
1. Gestalt des Darmes	287
2. Histologischer Bau	299
3. Darmparasiten	304
 IV. Capitel: Systematik. 	
A. System der Seetrichladen	306
1. Fam. Procerodidae	306
Gen. <i>Procerodes</i>	306
1. <i>Proc. lobata</i>	309
2. <i>Proc. dohrni</i> n. sp.	315
3. <i>Proc. ulvae</i>	316
4. <i>Proc. plebeia</i>	321
5. <i>Proc. jaqueti</i>	323
6. <i>Proc. ohlini</i>	324
7. <i>Proc. variabilis</i>	325
8. <i>Proc. segmentatoides</i>	327
9. <i>Proc. solowetzkiana</i>	327
10. <i>Proc. macrostoma</i>	328
11. <i>Proc. whcatlandi</i>	330
12. <i>Proc. wandeli</i>	332
13. <i>Proc. hallexi</i>	334
14. <i>Proc. graciliceps</i>	334
15. <i>Proc. trilobata</i>	335
16. <i>Proc. warreni</i>	335
Gen. <i>Stummeria</i>	338
1. <i>Stumm. marginata</i>	339
2. Fam. Uteriporidae	340
Gen. <i>Uteriporus</i>	340
1. <i>Uterip. vulgaris</i>	340
3. Fam. Cercyridae	342
Gen. <i>Cercyra</i>	342
1. <i>Cere. hastata</i>	343
2. <i>Cere. papillosa</i>	345
Gen. <i>Cerbussowia</i> n. g.	347
1. <i>Cerb. cerruti</i> n. sp.	348
Gen. <i>Sabussovia</i>	349
1. <i>Sab. dioica</i>	349
4. Fam. Bdellouridae	351

	Seite
Gen. <i>Bdelloura</i>	352
1. <i>Bdell. candida</i>	353
2. <i>Bdell. wheeleri</i> n. sp.	356
3. <i>Bdell. propinqua</i>	356
Gen. <i>Syncoelidium</i>	358
4. <i>Syncoel. pellucidum</i>	358
5. Fam. Micropharyngidae	359
Gen. <i>Micropharynx</i>	359
<i>Microph. parasitica</i>	360
B. Aus der Gruppe der Seetrichladen aus- zusecheidende Arten	361
<i>Plan. affinis</i>	361
<i>Plan. angulata</i>	362
<i>Plan. hebes</i>	363
<i>Plan. savignyi</i>	363
<i>Bdell. fusca</i>	363
<i>Bdell. rustica</i>	363
<i>Bdell. longiceps</i>	364
<i>Otoplana intermedia</i>	364
C. Im Brack- und Seewasser vorkommende Süßwassertrichladen	364
<i>Dendrocoelum lacteum</i>	365
<i>Dendr. brunneo-marginatum</i>	365
<i>Dendr. brandti</i>	366
<i>Dendr. nausicaac</i>	366
<i>Dendr. graffi</i> n. sp.	367
<i>Planaria torva</i>	367
<i>Plan. lugubris</i>	367
<i>Plan. olivacea</i>	368
<i>Plan. maculata</i>	368
<i>Plan. sagitta</i>	368
<i>Plan. rothi</i>	368
<i>Plan. morgani</i>	368
<i>Phagocata gracilis</i>	368
<i>Polycelis nigra</i>	368
D. Bestimmungsschlüssel	369
E. Synonymenverzeichnis	371
 V. Capitel: Geographische Verbreitung . 373 	
 VI. Capitel: Phylogenetisches 378 	
Anhang: Verzeichnis der berücksichtigten Tur- bellarienliteratur	387
Corrigenda	402
Buchstabenerklärung der Abbildungen des Textes und der Tafeln	403

Verzeichnis der Textfiguren.

Die Bezeichnungen sind die gleichen wie auf den Tafeln (s. Buchstabenerklärung p 403); der Einheitlichkeit halber wandte ich auch für Copien meine Bezeichnungsweise an.

- Fig. 1. Karte der Umgebung von Corfu p 3.
Fig. 2. Die Sandstärken des Strandcs p 21.
Fig. 3. Demonstration der Ködermethode: Eine mit *Proc. lobata* besetzte Sardelle p 25.
Fig. 4. Karte vom Golf von Neapel p 26.
Fig. 5–9. Schemen zur Gleitbewegung einer *Procerodes*-Art p 39.
Fig. 10. Verkürzung des Hinterendes von *P. lobata* bei plötzlichem Anhalten während der Gleitbewegung p 40.
Fig. 11, 12. Spannende Bewegungsweise von *P. dohrni* p 41.
Fig. 13. *Plan. teratophila* p 65.
Fig. 14. *Plan. morgani* p 66.
Fig. 15, 16. *Phagocata gracilis* p 66.
Fig. 17. *Plan. fissipara*, Quertheilung und vorzeitige Regeneration nach KENNEL p 70.
Fig. 18. *P. lobata*, fressend p 83.
Fig. 19a, b, c. Encystirte *P. lobata* p 90.
Fig. 20. Junger Aal mit *P. lobata* p 93.
Fig. 21. *Julis vulgaris* mit Verletzungen durch Tricladen p 94.
Fig. 22. Quetschpräparat des lebenden Scolex von *Tetrabothisrium* p 99.
Fig. 23a, b. Natürliche Körperform des Scolices von *Tetrabothisrium* p 99.
Fig. 24. Gelegenheitsparasitismus von Scolices von *Tetrabothisrium* auf *P. lobata* p 99.
Fig. 25, 26. Copulation bei *Proc. lobata* p 102.
Fig. 27, 28. Copulation von *P. dohrni* p 103.
Fig. 29. Schema der Selbstbefruchtungsmöglichkeit bei *Proc. lobata* p 105.
Fig. 30. Sagittalschnitt durch das Hinterende von *Bdell. candida* p 117.
Fig. 31. Cocons von Bdellouriden nach RYDER p 120.
Fig. 32a–c. Vertheilung der Bdellouridencocons auf den Kiemen von *Limulus* p 123.
Fig. 33a–m. Habitusbilder von *P. ulvae*, *wheatlandi*, *dohrni*, *plebeia*, *lobata*, *Ut. vulgaris*, *P. warreni*, *C. hastata*, *B. candida*, *propinqua*, *wheeleri*, *S. pellucidum* p 129.
Fig. 34–43. Körperformen fixirter *P. lobata*, *C. hastata*, *P. dohrni*, *C. papillosa*, *P. plebeia*, *P. jaqueti*, *P. ulvae* p 133.
Fig. 44. Haftzellenring von *Proc. lobata* p 158.
Fig. 45. *P. variabilis* Dorsoventralmuskeln nach BÖHMIG p 174.
Fig. 46. Schema des Nervensystems einer Seetriclade nach BÖHMIG p 220.
Fig. 47. Gehirn von *Proc. lobata* nach LANG p 221.
Fig. 48. Genitalorgane von *S. pellucidum* p 240.
Fig. 49. Geschlechtsapparat von *M. parasitica* nach JÄGERSKÖLD p 240.
Fig. 50, 51. Spermatogenese von *P. ulvae* und *Sab. dioica* nach BÖHMIG p 245.
Fig. 52a–d. Einmündung des Oviductes in das Ovar bei *P. lobata* und *ulvae* p 250.

- Fig. 53. Schema des Copulationsapparates von *P. lobata* nach LANG p 260.
Fig. 54. Copulationsapparat von *P. dohrni* p 261.
Fig. 55. Männlicher Copulationsapparat von *P. plebeia* p 264.
Fig. 56. Copulationsapparat von *P. warreni* p 268.
Fig. 57. Copulationsapparat von *Ul. vulgaris* nach BERGENDAL p 268.
Fig. 58. Copulationsapparat von *B. candida* p 274.
Fig. 59. Querschnitt durch die postpharyngeale Gegend von *B. candida* p 275.
Fig. 60. Copulationsapparat von *M. parasitica* nach JÄGERSKIÖLD p 277.
Fig. 61. Querschnitt durch die Pharynxinsertion von *B. candida* p 285.
Fig. 62. Nervenring des Pharynx von *Cerbus. cerruti* p 285.
Fig. 63. *Proc. (Gunda) lobata* nach O. SCHMIDT p 310.
Fig. 64. *P. lobata* (ULJANIN's *Plan. ulvae*) nach ULJANIN p 311.
Fig. 65. *Proc. lobata* (*Synlaga auriculata*) nach CZERNIAVSKY p 312.
Fig. 66. *Proc. ulvae* (VAN BENEDEN's *Plan. littoralis* Müller) nach VAN BENEDEN p 312.
Fig. 67. *Proc. (Gunda) ulvae* nach IJIMA p 318.
Fig. 68. *Proc. (Gunda) ulvae* nach WENDT p 318.
Fig. 69. *Proc. (Haga) plebeia* nach O. SCHMIDT p 321.
Fig. 70. *Proc. oblini* nach BÖHMIG p 325.
Fig. 71. *Proc. variabilis* nach BÖHMIG p 325.
Fig. 72. *Proc. (Plan.) macrostoma* nach DARWIN p 329.
Fig. 73, 74. *Proc. wheatlandi* nach CURTIS p 332.
Fig. 75. *Proc. wandeli* nach HALLEZ p 333.
Fig. 76. *Proc. warreni* (GIRARD's *Fovia affinis*, var. *warreni*) nach GIRARD p 337.
Fig. 77. *Stummeria marginata* nach HALLEZ p 339.
Fig. 78. *Cere. hastata* nach O. SCHMIDT p 343.
Fig. 79. *Cere. papillosa* nach ULJANIN p 345.
Fig. 80. JENSEN's *Fovia affinis* p 362.

I. Capitel: Einleitung und Allgemeines.

A. Untersuchtes Material.

Meine Hauptaufmerksamkeit wandte ich den drei im Golf von Neapel zahlreich vorkommenden Arten zu: *Procerodes lobata* O. Schm., *P. dohrni* n. sp. und *Cercyra hastata* O. Schm., die mir besonders zu biologischen Zwecken dienten*). Nach dem Leben studirte ich ferner folgende Arten: *Procerodes ulvae* Oe. von der Nordküste Frankreichs (Boulogne), aus der Ostsee (Travemünde) und vom Kallebodstrand bei Kopenhagen; *P. plebeia* O. Schm. aus der Bucht von Argostoli (Kephalonia); *P. lobata* von der Südküste Frankreichs (Nizza), verschiedenen Küstenpunkten Italiens (Genua, Neapel, Amalfi, Messina, Tarent), von den jonischen Inseln (Corfu), dem griechischen Festland (Patras) und aus der Umgebung von Triest; *P. dohrni* n. sp. von der Südküste Frankreichs (Nizza), von Süditalien (Neapel und Amalfi) und aus der Umgebung von Triest; *Cercyra hastata* von der Südküste Frankreichs (Nizza), aus dem Golf von Neapel und von den jonischen Inseln (Corfu); *Proc. wheatlandi* Gir. von der Ostküste Nordamerikas (Cuttihune, Mass. und Newport, R. J.); *Proc. warreni* Gir. von der Ostküste Nordamerikas (Woods Hole, Mass. und Umgebung, und Boston Harbor, Mass.); *Bilelloura candida* Gir., *B. propinqua* Wheeler, *B. wheeleri* n. sp. und *Syncoelidium pellucidum* Wheeler von der Ostküste Nordamerikas (Woods Hole, Mass.); *Uteriporus vulgaris* Bgdl. von der schwedischen Ostküste (Lysekil und Kristineberg). Ferner untersuchte ich folgendes fixirte Material, das mir zugesandt wurde: *Proc. wheatlandi* aus der Cap Code Bay (Sandwich, Mass.), *P. lobata* und *Cercyra papillosa* Uljanin aus dem Schwarzen Meere (Sebastopol), *P. jaqueti* Böhmig aus dem Schwarzen Meere, *Uteriporus vulgaris* von der Ostküste Schwedens (Lysekil), Bdellouriden von Singapore (Material des Zoologischen Instituts zu Neapel) und *Sabussowia dioica* von Plymouth (England). Von fraglichen Arten untersuchte ich *Planaria (Fovia) affinis* Oe., von der die drei einzigen existirenden Exemplare im Museum zu Bergen aufbewahrt sind; ferner

*) Eine vierte Art des Golfes, *Cerbussowia cerruti* n. sp., kam erst bei Abschluss meiner Arbeit und nur in einem Exemplar in meine Hände.

Planaria savignyi Rüppell & Leuckart, deren einziges Exemplar das Senckenberg-Museum in Frankfurt am Main besitzt; ferner nach dem Leben *Otoplana intermedia* Du Plessis aus dem Golf von Neapel und aus der Umgebung von Messina.

Von Süßwassertricladen wies ich im Brackwasser folgende nach: *Planaria sagitta* O. Schm. (Argostoli, Corfu, Patras), *Pl. olivacea* O. Schm. (Argostoli), *Dendrocoelum nausicaae* O. Schm. (Argostoli), *D. graffi* n. sp. (Falmouth, Mass.), *Pl. maculata* Leidy (Woods Hole, Falmouth, Cuttihunc, Mass.), *Pl. morgani* Stev. & Bor. (Marthas Vineyard, Mass.), *Phagocata gracilis* Leidy (Cuttihunc, Falmouth, Marthas Vineyard, Mass.).

B. Sammelreisen.

Im Mai 1905 suchte ich im Golf von Neapel an den verschiedensten Küstenpunkten vergeblich nach *Procerodes lobata* (= *Gunda segmentata* Lang). Da die meist feinsandige Küste der Umgebung von Neapel mir wenig Hoffnung bot, genannte Form zu finden, und mir bekannt war, dass LANG während seines langjährigen Aufenthaltes in Neapel bei der Durchforschung des Golfes nach Polycladen nicht auf *P. lobata* gestossen war, sondern sämtliches Material für seine *Gunda*-Arbeit (173 p 191) von Messina bezogen hatte, fuhr ich Ende Mai 1905 nach Messina. Dort fand ich an dem von LANG angegebenen Punkte »im groben, steinigen Sande des Meeresstrandes in der Nähe des Castello« *P. lobata* zahlreich vor. Mit Hülfe einer Ködermethode (unten p 24) fing ich mit Aufwand von wenig Zeit und Mühe Tausende von Seetricladen, die sich durchweg als zur Species *P. lobata* gehörig erwiesen. An der ganzen Küste von Messina bis zum Faro (13 km) fand ich *P. lobata* im groben Sand überall in Mengen, zuweilen auch unter Steinen, die im Niveau des Wassers oder wenig darüber lagen.

Nach Neapel zurückgekehrt, konnte ich im Golf an der Gaiola (Posillipo), der ersten grobsandigen Stelle, die ich fand, *P. lobata* in grossen Mengen nachweisen. Im Laufe des Jahres (Juli 1905 bis Ende Juni 1906) fand ich an derselben Stelle auch noch *Cercyra hastata* O. Schm., allerdings nicht so zahlreich wie erstere Art auf; ferner bei Resina *P. lobata* und *dohrni* n. sp., bei Pozzano und Scraio (nahe Castellammare) *P. dohrni* sehr zahlreich und bei Baia vereinzelt *P. lobata* und *dohrni*.

Auch die früher als Seetriclade bezeichnete Alloiocöle *Otoplana intermedia* Du Plessis wies ich (266) am Posillipo (Trenta rema) zahlreich nach.

Ende Juni 1906 trat ich eine Reise nach verschiedenen Küstenpunkten des Mittelmeers und der Ostsee an. Zunächst stellte ich in Messina die Identität der Neapler *P. lobata* mit der dortigen fest, von der ich mich wegen der Variabilität der Kopfform überzeugen wollte; im übrigen war ich im Unsicheren, ob ich nicht unter meinem früher in Messina gesammelten

Material die ganz ähnliche *P. dohrni* übersehen hätte. Ich konnte jedoch diese Art in der ganzen Umgebung von Messina nicht nachweisen. Ausserdem untersuchte ich (266) dort die von CALANDRUCCIO (45 und 46) bei Faro gefundenen Rhabdocölen *Hypotrichina sicula* und *circinnata* Cal. und wies die Identität der ersteren mit der von mir später im Golf von Neapel gefundenen *Otoplana intermedia* Du Plessis nach.

In Tarent suchte ich an verschiedenen Küstenpunkten und am Mare piccolo vergeblich nach Seetricladen, fand dann aber an einer nur einige Meter langen grobsandigen Stelle (unter der Strada Vittorio Emanuele, nahe dem Castello), die nur mit Boot zu erreichen ist, *P. lobata* in enormen Mengen.

In Corfu, wo ich am 2. Juli 1906 anlangte, stiess ich zunächst auf einige Schwierigkeiten, indem die von O. SCHMIDT (232) für *P. lobata* und *Cercyra hastata* angegebenen Fundorte schwer wiederzufinden waren; ferner erlaubte die grosse Hitze nur während der frühen Morgenstunden die Arbeit am Strand. »Am Strand der Reede links von der Badeanstalt« fand O. SCHMIDT im Jahre 1861 *Cercyra hastata*. Die Badeanstalt fand ich nicht mehr, ebensowenig *Cerc. hastata* an den wenigen zugänglichen (stinkenden) Stellen des Hafens, die als »Cesso pubblico« dienten. Dann fand ich *C. hastata* bei Mandukio, westlich der Stadt Corfu (Textfig. 1), an einer fein- und grobsandigen Stelle unter Thonscherben und Steinen; bei der starken Hitze gelang es mir jedoch nur wenige Individuen intact nach Hause zu transportieren, und auch hier machte mir der Mangel an ausreichendem Seewasser Schwierigkeiten. Später fand ich *Cerc. hastata* sehr zahlreich unterhalb des Boulevards der Königin Elisabeth. *Proc. lobata* O. Schm. fand ich genau an der von O. SCHMIDT (232) angegebenen Stelle bei Canone (Textfig. 1), und zwar nur auf diese Stelle beschränkt, jedoch nicht unter Steinen, sondern im groben Sand. Ich untersuchte eingehendst die ganze Küste der Umgebung von Corfu und des Lago Kalikiopulo und zwar, so weit es möglich war, mit Hilfe der Ködermethode. Da SCHMIDT als Aufenthalt für seine Art »unter Steinen« angegeben hatte, liess ich an den in Betracht kommenden Stellen wohl kaum einen Stein ununtersucht. Das Vorkommen von *P. lobata* erwies sich jedoch genau auf den von O. SCHMIDT angegebenen Platz unterhalb Canone beschränkt. Dass SCHMIDT nur 5 oder 6 Thiere fand und »alle Mühe, mehr Exemplare zur genaueren Untersuchung aufzutreiben, vergeblich war«, erklärt sich aus dem SCHMIDT unbekanntem Umstand, dass *P. lobata* sich hauptsächlich im groben Sand und seltener unter Steinen aufhält.

Nachdem ich die Corfuer *Cerc. hastata* mit der von mir im Golf von Neapel gefun-

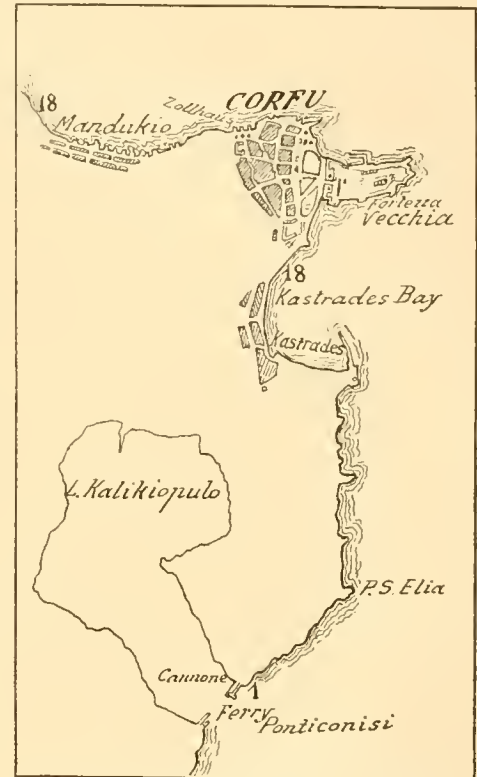


Fig. 1. Karte der Umgebung von Corfu.
1 *Proc. lobata*, 18 *Cerc. hastata*.

denen Form identificirt, nach dem Leben in allerlei Farbvarietäten gezeichnet und untersucht hatte, suchte ich noch die von O. SCHMIDT für Süßwassertricliden angegebenen Fundorte auf. Ich traf jedoch nur auf dem Wege nach Gasturi, etwa $\frac{3}{4}$ Stunden von Corfu, in einem Bache *Plan. sagitta* O. Schm. zahlreich an. Eine Fahrt nach Pelleka an die Westküste der Insel Corfu und Umgebung war erfolglos, da die ganze Küste sich als feinsandig erwies. Nach etwa $1\frac{1}{2}$ wöchentlichem Aufenthalt auf Corfu fuhr ich am 18. Juli nach Argostoli (Kephallonia). Hier fand ich sofort *Proc. (Haga) plebeia* O. Schm. auf der Argostoli gegenüber liegenden Seite des Meerbusens unmittelbar neben dem einen Ende der Brücke, und zwar im ganzen Busen nur auf diesem Platz. Ich fand sie zunächst unter Steinen, dann in größerer Zahl im groben Sand (Kalk); desgleichen zahlreiche meist leere Cocons an Steinen. Andere Seetricliden fand ich im Busen von Argostoli nicht vor. In der Mündung eines kühlen Baches am innersten Winkel der Bucht traf ich sämtliche drei von O. SCHMIDT für die jonischen Inseln beschriebenen Paludicolen *Dendrocoelum nausicaae* O. Schm., *Planaria sagitta* O. Schm. und *Plan. olivacea* O. Schm. an, und zwar in zeitweise brackischem Wasser.

In der nächsten Umgebung von Patras fand ich während eines fast dreitägigen Aufenthaltes keine Seetricliden; westlich von Patras bei Iteae (Ἰταῖα) im groben Sand und Geröll *Proc. lobata* und in Bachmündungen *Plan. sagitta* O. Schm.

Am 27. Juli kam ich nach Triest und fand dort in der K. K. Zool. Station zu Triest freundliches Entgegenkommen des Stationsleiters Herrn Prof. CORI. Am gleichen Tage wies ich in unmittelbarer Nähe der Station neben dem »Bagno grande« an der »Lanterna« im groben Sand und Geröll *P. lobata* mit Hilfe der Ködermethode nach.

An der Küste von Barcola bis Miramar und Cedas fand ich *P. lobata* und *dohrni*, besonders zahlreich an einem schönen grobsandigen Strand bei Cedas; in weiterer Entfernung, nach Crignano zu liessen sich keine Seetricliden mehr nachweisen. Eine Untersuchung der Bucht von Muggia verlief ohne meinen Zwecken dienliche Erfolge. Während meines dreitägigen Aufenthalts in Triest konnte ich also nur *Proc. lobata* und *dohrni* an verschiedenen Orten als neue Formen der Triestiner Fauna nachweisen; die von GRÄFFE (BÖHMIG 28 p 359) gelegentlich daselbst gefundene *Sab. dioica* Clap. traf ich jedoch nicht an.

Am 30. Juli 1906 traf ich in Graz ein und konnte dort, dank dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Hofraths VON GRAFF an der Hand seiner einzig dastehenden Sammlung der Turbellarien-Literatur ergänzende Literaturstudien machen. Nach etwa wöchentlichem Aufenthalt in Graz fuhr ich nach Frankfurt am Main und untersuchte dort das von LANG (175 p 7) als Triclade bezeichnete Turbellar *Plan. savignyi* Rüppell & Leuckart aus dem Rothen Meer; dasselbe erwies sich als eine typische Polyclade (267).

Dann hielt ich mich 3 Wochen in Marburg auf, woselbst ich dank dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Prof. KORSCHULT im Zoologischen Institut meine Arbeit fortsetzen konnte. In dieser Zeit fuhr ich auf einige Tage nach Frankfurt am Main und untersuchte im Aquarium des Zoologischen Gartens, dessen Benutzung mir der Director, Herr Prof. SEITZ, freundlicherweise gestattete, die an Limuliden lebenden Bdellouriden, von denen ich jedoch

nur *Bdelloura candida* antraf; die Hoffnung, Cocons an den Kiemen der Krebse zu finden, bestätigte sich nicht.

Im Berliner und Hamburger Aquarium fand ich keine Limuliden vor. Bei Travemünde fand ich (am 4. September) *Proc. ulvae* im groben Sand und Geröll am Badestrand. An derselben Stelle setzte ich einige Hundert von Neapel mitgebrachte *Proc. lobata* aus; die Thiere hatten während 70 Tagen in einem mit Sand gefüllten Tubus von etwa 15 cm Länge und 2 cm Durchmesser ohne Nahrung den Transport trotz der heissen Jahreszeit gut ausgehalten (unten p 32).

Am 14. September fuhr ich nach Kopenhagen. Trotz der freundlichen Hülfe des ortskundigen Turbellariologen, Herrn Dr. BRINKMANN, gelang es mir nicht, am Strande bei Klampenborg Seetricladen, auch nicht die daselbst von LJIMA (148 p 341) aufgefundene *Proc. ulvae*, nachzuweisen. Indes fand ich genannte Art am Kalvebodstrand, dem Sammelplatz OERSTEDS (213), zahlreich unter Steinen auf, die auch mit einer Anzahl Cocons besetzt waren. Die Ausbauung des Kalvebodstrandes beeinträchtigt allerdings hier die Existenzbedingungen von Seetricladen. Von *Plan. (For.) affinis* Oe., die ich hier vergeblich suchte, erhielt ich später die drei einzigen noch von JENSEN (141 p 74) herstammenden Exemplare vom Museum zu Bergen zugesandt und habe (264) auf die Wahrscheinlichkeit ihres Zusammenfallens mit der paludicolen *Plan. torra* hingewiesen.

Nach einem nur viertägigen Aufenthalt in Kopenhagen untersuchte ich auf der Rückreise nach Neapel am 26. September in Frankfurt am Main nochmals die Limuliden des Aquariums. Auch jetzt fand ich keine Cocons an den Kiemen der Krebse vor, fixirte aber noch einiges Material von *Bdell. candida*. In Genua, wo ich mich nur einige Stunden aufhielt, wies ich östlich der Mündung des Pisano *Proc. lobata* zahlreich im groben Sande nach. Am selben Tage fuhr ich nach Nizza und suchte dort während 3 Tagen an der Reserve und Umgebung, sowie bei Ventimiglia nach der von DU PLESSIS als Triclade bezeichneten *Otoplana intermedia* Du Plessis, um dieselbe mit meiner Neapler und Messinenser Form vergleichen bzw. identificiren zu können (cf. 266); alle Mühe war indes umsonst: ich fand bei Nizza nur *Proc. lobata*, *dohrni* und *Cercyra hastata* vor. Am 1. October 1906 traf ich wieder in Neapel ein und setzte dort meine Arbeit bis Mitte Juni 1907 fort.

Da die freilebenden nordamerikanischen Seetricladen wenig bekannt, ganz unzureichend beschrieben, auf den Geschlechtsapparat hin gar nicht untersucht und somit auch systematisch unverwerthbar waren, war es mein Wunsch, dieselben in genannter Hinsicht untersuchen und nach dem Leben zeichnen zu können. Dank dem Entgegenkommen des Herrn Geheimrath DOHRN, der Academie der Wissenschaften zu Berlin und der Direction der Hamburg-Amerika-Linie wurde mir die erwünschte Reise ermöglicht.

Ich reiste am 13. Juni 1907 in Neapel ab und untersuchte am 14. und 15. Juni bei Venedig den ganzen Lido und die Insel Murano, da ich hoffte, dort die im vergangenen Jahr bei Triest vergeblich gesuchte *Sabussowia dioica* aufzufinden. An der einzigen grobsandigen Stelle, nahe den Befestigungen auf dem Lido, köderte und suchte ich vergeblich. Der übrige Strand war durchweg feinsandig, und auch an Ulven und Seetang suchte ich vergeblich.

Es war meine Absicht, in Frankfurt am Main, falls die Limuliden des dortigen Seewasseraquariums in Entwicklung begriffene Bdellouriden aufweisen sollten, einen *Limulus* käuflich zu erwerben und das Studium der Bdellouriden-Entwicklung in Marburg zu beginnen. Die Limuliden waren jedoch grösstenteils eingegangen, und die wenigen überlebenden Exemplare wiesen nur ganz spärlich Bdellouriden auf; somit war die geplante Vorarbeit unausführbar und musste später in Woods Hole, Mass. ganz erledigt werden.

Hier kam ich am 22. Juli an. Während eines 3½wöchentlichen Aufenthalts in Woods Hole beschäftigte ich mich in der dortigen Biologischen Station in erster Linie mit den an Limuliden lebenden Bdellouriden. Von den vier Arten derselben (darunter eine neue) fertigte ich farbige Habitusbilder an, untersuchte sie nach dem Leben und fixirte ein reiches Material an Thieren und Cocons. In der Umgebung von Woods Hole, bei Nobska Point und auf Cuttihunc (Elizabeth-Islands) fand ich die freilebenden Seetricladen. *Proc. wheatlandi* Gir. und *Proc. (Fovia) warreni*, auf die ich (268) alle übrigen nordamerikanischen freilebenden Seetricladen zurückführte. Die Küsten waren meist feinsandig und somit für Seetricladen ungeeignet. Im übrigen bot sich kaum Gelegenheit zur Anwendung der Ködermethode. Auch die starken Veränderungen des Strandes bei Ebbe und Flut scheinen mir die Existenzbedingungen der Seetricladen zu schädigen. Ich suchte jedenfalls an allen von mir besuchten Punkten der Ostküste Nordamerikas mit nur geringem Erfolge; am günstigsten erwies sich noch die Woods Holer Umgegend; von Sandwich, Mass., wo ich vergeblich CURTIS' vermeintliche *Gunda segmentata* suchte, sandte mir Herr Prof. CURTIS seine Originalpräparate (drei Thiere in toto und drei Schnittserien).

In der Umgebung von Woods Hole sammelte, zeichnete und untersuchte ich die dem Süss- und Brackwasser angehörenden Tricladen: *Phagocata gracilis* Leidy, *Plan. morgani* Stev. & Boring, *Plan. maculata* Leidy und *Dendrocoelum graffi* n. sp.

Am 15. August fuhr ich nach Boston, woselbst ich am 19. auf dem siebenten internationalen zool. Congress in der Abtheilung für Systematik über die freilebenden nordamerikanischen Seetricladen referirte (268). Während meines Bostoner Aufenthalts gelang es mir trotz vieler Mühe in der ganzen Massachusettsbay (Salem, Chelsea Beach, Boston Harbor, Pleasure Beach) nur wenig Material aufzutreiben, desgleichen in New Haven, Conn. und Newport, R. J. Am 3. September 1907 reiste ich mit dem Hapagdampfer »Moltke« von Hoboken ab und traf am 15. wieder in Neapel ein.

C. System der Seetricladen.

L. VON GRAFF (116a, 116b) teilt die Turbellarien in **Acoela** und **Coelata**, letztere in Rhabdocoela, Alloiocoela, Tricladida und Polycladida ein und leitet, mit der Mehrzahl der Autoren, die Formen mit drei- und mehrfach verästeltem Darm von den Rhabdocoeliden (Rhabdo- und Alloiocoelen) und diese von den Acoelen ab. Im Capitel über Phylogenie habe ich meine Ansichten über die Ableitung der einzelnen Turbellarienclassen dargelegt, in der ich mich an die LANGSche *Gunda*-Theorie anschliesse.

Mit v. GRAFF und den Autoren theile ich die Turbellarien in die genannten fünf Classen ein. betrachte aber die Polycladen als die ursprünglichen, von denen ich die Tricladen (zunächst die Seetricladen vom Typus der *Proc. lobata* [= *G. segm.*]) ableite. Von den Tricladen leite ich die Rhabdocoeliden und Acoelen, in gewissem Sinne als rückgebildete Formen, ab.

Mein System der Turbellarien würde demnach folgendes sein:

- I. Dendrocoela:
 - A. Polycladida,
 - B. Tricladida;
- II. Rhabdocoelida:
 - A. Alloiocoela,
 - B. Rhabdocoela;
- III. Acoela.

In vorliegender Monographie werden von *Tricladen* nur die marinen Formen behandelt. Wenngleich ich mir bewusst bin, dass die an PLINIUS' System erinnernde Eintheilung der Tricladen in Süßwasser-, Land- und Meeresbewohner einer streng wissenschaftlichen Systematik nicht entspricht, behalte ich sie doch bei, da in diesem Falle (betreffend die Gruppe der Tricladen) der Typus der Formen correspondirend mit den sie bergenden Medien (Süßwasser, feuchte Erde, Seewasser) je der gleiche ist; bei den übrigen Gruppen der Turbellarien hingegen ist diese Eintheilung infolge der Nichtcoincidenz der genannten Factoren nicht mehr möglich.

Als störend für diese Eintheilung der Tricladen kann nicht der Umstand betrachtet werden, dass typische Süßwassertricladen, wie *Dendrocoelum lacteum*, *D. graffi* n. sp., *Planaria torva*, *Plan. lugubris*, *Plan. maculata*, *Plan. morgani*, *Phag. gracilis*, *Pol. nigra* u. a. gelegentlich im Brackwasser vorkommen. Die Seetricladen sind doch eine gut von den Paludicolen und Terricolen abgegrenzte Gruppe, die nur im See- und Brackwasser, nie im Süßwasser oder in (von Süßwasser) feuchter Erde vorkommen.

Mit der angeführten Begründung behalte ich die alte Eintheilung der Tricladen bei:

1. **Tricladida maricola**, Seetricladien;
2. **Tricladida paludicola**, Süßwassertricladien;
3. **Tricladida terricola**, Landtricladien.

Für die Seetricladien hat BÖHMIG (28) mit besonderer Berücksichtigung des Copulationsapparates folgendes System aufgestellt:

1. Familie: Procerodidae,
 1. Unterfamilie: Euprocerodinae,
Genus: *Procerodes* (*Procerodes*, *Gunda* + *Haga*),
 2. Unterfamilie: Cercyrinae,
Genera: *Cercyra*, *Sabussowia*,
 3. Unterfamilie: Micropharynginae,
Genus: *Micropharynx*;
2. Familie: Bdellouridae,
 1. Unterfamilie: Uteriporinae,
Genus: *Uteriporus*,
 2. Unterfamilie: Eubdellourinae,
Genera: *Bdelloura* und *Syncoelidium*.
 Unsichere Genera: *Fovia*, *Synhaga*.

Diese Classification in zwei Hauptfamilien und mehrere Unterfamilien erscheint mir in Hinsicht auf die grosse Verschiedenheit der hier zu zwei Familien zusammengeschweissten Genera ungeeignet. Ich unterscheide fünf einzelne, coordinirte Familien:

1. Procerodidae, Genera *Procerodes* Girard (*Procerodes* Gir. + *Gunda* O. Schmidt + *Haga* O. Schmidt + *Synhaga* Czerniavsky + *Fovia* Gir.), *Stummeria* Böhmig;
2. Uteriporidae, Genus *Uteriporus* Bergendal;
3. Cercyridae, Genera *Cercyra* O. Schmidt, *Cerbussowia* n. g. und *Sabussowia* Böhmig;
4. Bdellouridae, Genera *Bdelloura* Girard und *Syncoelidium* Wheeler;
5. Micropharyngidae, Genus *Micropharynx* Jägerskiöld.

Die grössten Arten der Seetricladien (*Bdelloura candida*) erreichen eine Länge von 15 bis 20 mm und eine Breite von 4 mm (gemessen bei ruhig gleitender Bewegung). Die Seetricladien sind zum Theil pigmentirt, zum Theil unpigmentirt (Bdellouriden, *Micropharynx* und einige Procerodiden). Ihre Körperform zeigt grössere Divergenzen als die der Süßwassertricladien.

Die Mundöffnung liegt stets (ausgenommen die Bdellouriden) am hinteren Ende der Pharynxtasche. Die drei Darmäste haben einfache und auch secundäre Verzweigungen. Verschmelzungen oder Commissuren der hinteren Darmäste sind als Anomalien aufzufassen; nur bei *Syncoelidium* ist der Darm im Hinterende stets (auch embryonal) unpaar. Die Augen sind stets in der Zweizahl vorhanden und liegen unweit vor oder direct auf dem Gehirn; andere Augenbildungen sind anormal. *Micropharynx* ist augenlos. Das Nervensystem besteht aus einem zweilappigen Gehirn, von dem aus zwei dorsale stärkere Stämme ventral verlaufen und

hinter dem Copulationsapparat sich durch eine stärkere Commissur vereinigen, während zwei schwächere Längsstämme dorsal verlaufen. Im Körperend liegt ein Nervenring. Die dorsalen und ventralen Nervenstämme sind durch ziemlich regelmässig angeordnete Transversalcommissuren untereinander und mit dem Randnervenring verbunden.

Die Seetrieladen sind, mit Ausnahme der getrenntgeschlechtlichen *Sab. dioica*, Zwitter. Ovarien sind stets nur in der Zweizahl vorhanden und liegen hinter dem Gehirn auf den ventralen Längsnerven; eine Ausnahme bildet *Cercyra*, bei der die Ovarien dem Pharynx genähert liegen. Die Dotterstöcke liegen in den Septen der Darmdivertikel. Die Hoden sind nach Zahl und Lage variabel. Bei *Uteriporus* und *Proc. lobata* liegen sie nur lateral, meist einzeln (annähernd segmental angeordnet) in den Septen zwischen den Darmdivertikeln. Bei den übrigen Procerodiden sind sie weniger segmental angeordnet und übertreffen an Zahl die Darmdivertikel. *Micropharynx* hat etwa 100 Testes, die ventral in der Gegend vom Vorderdarm bis zu dessen Vereinigung mit den beiden hinteren Darmästen liegen. Bei *Cercyra* und *Sabussowia* liegen sie auf der Rückenseite im postcerebralen Körper und fehlen nur über dem Pharynx. Bei *Cerbuss. cerruti* ist nur 1 Paar Hoden vorhanden; dasselbe liegt kurz vor dem Pharynx. Bei *Bdelloura* und *Syncoelidium* erreichen die Hoden die Höchstzahl und liegen lateral. Für den Bau des Copulationsapparates hat BÖHMIG (28 p 300, 301) drei Haupttypen aufgestellt:

1. Typus: Penis annähernd kegelförmig, unbewaffnet. Drüsengang (bzw. Eiergang) mündet von hinten in den Uterusgang, oder beide münden nebeneinander in das Atrium genitale. Das Receptaculum seminis liegt hinter dem Penis (*Procerodes*).

2. Typus: Penis zugespitzt oder mit Stilet versehen. Der Uterusgang mündet in das hintere Ende des Drüsengangs ein (*Cercyra*, *Sabussowia*); hierzu ist auch *Cerbussowia* zu stellen.

3. Typus: Zwei oder drei Genitalporen. Das Rec. seminis bzw. die Receptacula liegen vor dem Penis, sind durch besondere Gänge mit den Oviducten verbunden und öffnen sich durch eigene Poren nach außen (*Uteriporus*, *Bdelloura*, *Syncoelidium*).

Unter den Procerodiden weist *Proc. wandeli* einen Übergang zu den Paludicolen und Typus 3 auf, indem das Rec. seminis nicht hinter, sondern über dem Penis liegt. Der Copulationsapparat von *Micropharynx* nimmt eine vermittelnde Stellung zwischen Typus 1 und 2 ein.

Alle freilebenden Seetrieladen halten sich im groben Sand, Geröll und unter Steinen des Strandes auf, meist nahe der Wassergrenze, seltener in einiger Tiefe. Als Nahrung dient der grösste Theil der am Strande angespülten organischen Substanzen, bevorzugt wird frisches bluthaltiges Fleisch von Fischen (auch Anneliden, Amphioxus etc.), so dass gewissermaassen sogar von einem Gelegenheitsparasitismus gesprochen werden kann (*Procerodes*, *Uteriporus*, *Cercyra* und *Sabussowia*). Die Bdellouriden sind Commensalen (nicht Parasiten) der Pfeilschwanzkrebse (*Limulus*); sie nähren sich von dem Abfall der hauptsächlich aus Fischen bestehenden Nahrung ihres Wirthes. Ein Dauerparasit scheint die auf Fischen (*Raja*) lebende *Micropharynx* zu sein.

D. Seetricladeliteratur.

In dieser kurzen historischen Übersicht füge ich an die einzelnen Perioden eine Liste der diesen angehörenden Autoren an; die Namen der Autoren der betreffenden Seetricladen-Arbeiten sind chronologisch geordnet. Diese Arbeiten sind in dem am Ende gegebenen allgemeinen Literaturverzeichnis mit vollem Titel aufgeführt und mit kurzen Referaten versehen. In dem allgemeinen Verzeichnis der Turbellarienliteratur sind nur solche Arbeiten verzeichnet, die in dieser Monographie berücksichtigt worden sind, während andere Literatur, die nicht Turbellarien selbst betrifft, im Text in Fussnoten angeführt ist. Die bei allen Literaturangaben angewandten Abkürzungen sind dem von der Zoolog. Station zu Neapel herausgegebenen Zoolog. Jahresbericht entlehnt. Arbeiten, die aus der Literatur der Seetricladen anzuschalten sind, stehen in eckigen Klammern. T = Tafel, F = Figur, p = pagina.

Erste Periode von 1768—1850. Die in diese erste Periode fallenden Beschreibungen von Seetricladen sind sämtlich unzureichend, so dass mit Sicherheit keine der beschriebenen Formen wieder zu erkennen ist; auch OERSTEDT'S Beschreibung von *Procerodes* (*Planaria*) *ulvae* ist so allgemein gehalten, dass sie für einen grossen Theil von Procerodiden zutrifft.

H. STRÖM 245b; [O. F. MÜLLER 210, 211]; [O. FABRICIUS 85]; [J. F. GMELIN 107]; O. F. MÜLLER 212; [O. FABRICIUS 86]; [F. S. LEUCKART 185]; [A. DUGÈS 80]; A. S. OERSTEDT 213; CH. DARWIN 70; A. S. OERSTEDT 214, 215; C. M. DIESING 71.

Zweite Periode von 1850—1861. Es werden neue Arten unzureichend beschrieben, besonders amerikanische, von GIRARD und LEIDY. Damit beginnt nothwendigerweise in der Nomenclatur und Systematik eine Confusion, die infolge der Schwierigkeit der Identificirung oder Unterscheidbarkeit der amerikanischen und europäischen Arten in den folgenden Perioden immer grösser wird. Mit *Bdelloura candida* Gir. wird eine auf *Limulus polyphemus* lebende, angeblich parasitirende Triclade bekannt. Als erste Nachrichten über Entwicklungsgeschichte finden sich die höchst unwahrscheinliche Angabe GIRARD'S, dass *Proc. (Fovia) warreni* Gir. lebendig gebärend sei, und Angaben LEIDY'S über die Eikapseln von *Bdelloura candida* (*parasitica*).

CH. GIRARD 97, 98, 99, 101; J. LEIDY 180, 181; M. S. SCHUTZE 237; CH. GIRARD 104; J. G. DALYELL 69; CH. GIRARD 103; J. LEIDY 182; W. STIMPSON 244; P. J. VAN BENEDEN 8.

Dritte Periode von 1861—1880. Unter den 24 Arbeiten dieser Periode, in denen marine Tricladen berücksichtigt werden, sind die Untersuchungen O. SCHMIDT'S (232), CLAPARÈDE'S (57) und GRAFF'S (112) hervorzuheben. O. SCHMIDT gibt eine Beschreibung — die erste mit Berücksichtigung des Baues des Genitalapparates — von drei neuen marinen Tricladen der Jonischen Inseln. CLAPARÈDE findet an der Küste der Normandie eine getrenntgeschlechtliche Triclade, *Plan. dioica* n. sp. L. v. GRAFF untersucht die im Frankfurter Aqua-

rium auf Limuliden lebenden Tricladen, die er als *Planaria limuli* bezeichnet; hervorzuheben sind GRAFF's Resultate der Untersuchung des Nervensystems dieser Art.

O. SCHMIDT 232; C. M. DIESING 72; ED. CLAPARÈDE 58; G. A. JOHNSTON 152; A. AGASSIZ 1; P. OLSSON 216, 217; W. N. ULJANIN 247, 248; [R. LEUCKART 186]; V. CZERNAVSKY 65; K. MÖBIUS 201; A. E. VERRILL 250, 251; W. C. MAC INTOSH 149, 150; P. J. VAN BENEDEN 10; A. O. GRIMM 117; O. S. JENSEN 141; H. LENZ 183; C. MERESCHKOWSKY 193; L. v. GRAFF III, 112; A. E. VERRILL 252.

Vierte Periode von 1880 bis zur Gegenwart. LANG (173) bietet die erste eingehendere Darstellung der Anatomie und Histologie einer marinen Triclade, *Gunda segmentata* (= *Proc. lobata*); auf die bei dieser Art gefundene innere Segmentierung gründet LANG eine Theorie der Abstammung der Hirudineen von den Ctenophoren durch Vermittelung der Turbellarien. In [dieser Periode folgen zahlreiche anatomisch-histologische Untersuchungen an Seetricladen (an fixirtem Material) mit Hilfe moderner Untersuchungsmethoden; unter diesen sind hervorzuheben die Arbeiten BERGENDAL's (16) und BÖHMIG's (28). Die Systematik der Seetricladen erfährt durch BÖHMIG (28) eine Revision. Biologie und Entwicklungsgeschichte bleiben auch in dieser Periode noch fast ganz unberücksichtigt.

A. LANG 170, 171, 172, 173; [FR. BALFOUR 5]; L. v. GRAFF 113; C. F. GISSLER 106; H. LENZ 184; J. A. RYDER 223, 224; P. FRANCOTTE II; C. EMERY 82; G. CATTANEO 50; A. LANG 174, 175; M. BRAUN 33, 34; IJIMA 148; M. BRAUN 35, 36; [G. DU PLESSIS 74, 75]; A. WENDT 258; [E. KORSCHOLT & K. HEYDER 164]; D. BERGENDAL 12; L. VAILLANT 248a; C. VOGT 255; W. M. WOODWORTH 272; D. BERGENDAL 13, 14; P. HALLEZ 123, 124; G. KOJEVNIKOW 161; P. HALLEZ 125; L. BÖHMIG 25; F. W. GAMBLE 90; CH. GIRARD 105; A. E. VERRILL 253; FR. DAHL 67; F. W. GAMBLE 92; P. HALLEZ 127, 128; W. M. WHEELER 259; C. O. WHITMAN 260; G. CATTANEO 51; E. S. GOODRICH 107a; F. BLOCHMANN & H. BETTENDORF 18; A. E. VERRILL 254; F. VEJDOVSKY 249; D. BERGERDAL 15, 16; F. W. GAMBLE 95; L. A. JÄGERSKJÖLD 138; R. HESSE 135; H. RANDOLPH 221; R. JANDER 139; J. P. SABUSSOW 225; D. BERGENDAL 17; L. v. GRAFF 115; H. SABUSSOW 226, 227; F. W. GAMBLE 93; L. BÖHMIG 27; W. C. CURTIS 62; L. v. GRAFF 116; A. LANG 176; H. SABUSSOW 228; P. HALLEZ 130; L. BÖHMIG 28; P. HALLEZ 131; M. M. METCALF 191; L. BÖHMIG 29; G. DU PLESSIS 76; E. H. WALTER 257; J. WILHELMI 264—271; P. STEINMANN 241; W. C. CURTIS 64a; L. BÖHMIG 29a.

E. Untersuchungsmethoden.

Beobachtung des lebenden Thieres mit Lupe und an Quetschpräparaten mit dem Microscop. Vitalfärbungen p 12. — Anfertigung von Totalpräparaten p 12. — Quetschfixirmethode p 13. — Totalpräparate fressender, in Copulation befindlicher und encystirter Thiere p 14. — Fixirung für Schnittserien, speciell Sagittalschnitte p 15. — Salpetersäure-(Sublimat-)Fixirung p 16. — Einbettung p 16. — Schnittfärbungen: HEIDENHAIN-Orange-G; Haemalaun-(MAYER)- oder Haematein I-A (ΑΡΆΘΗ)-Orange-G p 17. — Doppel-

färbung genannter Farbstoffe mit Eosin; — Haemalaun-Rubinammoniumpicrat; VAN GIESONSche Färbung; Haematoxylin, Carmalaun, Paracarmin, Cochenille p 18. — Nachvergoldung nach APÁTHY; Erklärung der Bezeichnungen Frontal-, Quer- und Sagittalschnitte; die Aufbewahrung des Alkohol-Materials und der DE GROTSche Kittverschluss p 19.

Die lebenden Thiere wurden nach Form, Farbe und Bewegungsweise mit einfacher Lupe und ZEISS' binocularer Lupe untersucht. Von der Organisation der Seetricladien lässt sich vieles am Quetschpräparat des lebenden Thieres erkennen. IJIMA (146 p 361) wendet sich gegen diese Methode, deren Anwendung er bei Süßwassertricladien nur für das Studium der Excretionsorgane geeignet hält. Ich möchte aber darauf hinweisen, dass diese Methode bei Seetricladien sowohl zum Studium der allgemeinen Organisation, als auch zur Erkenntniss der Bewegung der Wimpern des Körperrandes und der Tastlappen, sowie des Epithels (Deckzellen, Haftzellen, Sinneszellen, Rhabditen, Borstenbüschel) eine werthvolle Ergänzung für histologische Untersuchungen am fixirten Object ist. Auch die Pigmentirungsverhältnisse sind bei dieser Methode gut zu erkennen. Besonders geeignet ist die Quetschmethode, wie IJIMA mit Recht hervorhebt, zum Studium der Excretionsorgane, bei Seetricladien auch für pigmentirte Formen.

Auch in Verbindung mit Vitalfärbungen (Bismarckbraun, Orange-G, Methylenblau) ist diese Untersuchungsmethode geeignet. Die Farbstoffe werden dem Wasser der Zuchtbecken zugesetzt, ohne Nachtheil für die Thiere. Orange-G kann auch zur Färbung der austretenden Rhabditen und des Schleimes dem Quetschpräparat des lebenden Thieres am Deckgläschenrand zugesetzt werden.

In schwachen Methylenblau-Lösungen färben sich Procerodiden tiefblau. Der Pharynx wird zur Untersuchung herausgetrennt und in einer stärkeren Methylenblaulösung gefärbt.

Die Quetschmethode empfiehlt sich auch für das Studium des Darmbaues der Seetricladien. Geeignet ist dabei eine vorherige Fütterung der Thiere mit Blut (Herz einer Sardelle, oder Anneliden) oder Sardellenfleisch, das mit Orange-G oder Methylenblau vorgefärbt wird. Ferner sind mit Hülfe der Quetschmethode alle Ecto- und Entoparasiten (letztere besonders bei unpigmentirten Formen) der Untersuchung zugänglich.

Zur Fixirung der Seetricladien erwiesen sich Sublimat (conc. wäss. Lösung oder Lösung in Seewasser) und ZENKERSche Lösung geeignet. Die Fixirungsmethoden sind je nach dem Untersuchungszwecke, dem das Object dienen soll, zu wählen.

1. Fixirung zur Anfertigung von Totalpräparaten.

a) Die Objecte werden (nach der von IJIMA 146 p 360 zur Fixirung von Süßwassertricladien empfohlenen Methode) in ein Becken gebracht, aus dem das Wasser so weit als möglich abgossen wird, und sodann mit heisser Sublimat- oder ZENKERScher Lösung über-

gossen. In Sublimat bleiben die Objecte je nach ihrer Grösse 5—15 Minuten, in ZENKERscher Lösung 15—30 Minuten.

Nach Abgiessen der Fixirungsflüssigkeit wird destillirtes Wasser zugesetzt, und die Objecte werden, falls sie am Boden angeheftet sind, durch Schütteln des Beckens oder mit Pipette oder Pinsel losgelöst. Nach genügender Entsublimirung mit Jod oder Jodjodkalium in 70 bzw. 90procentigem Alkohol (am besten einen ganzen Tag lang), kommen die Thiere auf einige Stunden in 90procentigen Alkohol, der öfters zu wechseln ist. Sodann werden sie zur Härtung auf $\frac{1}{2}$ —1 Stunde in absoluten Alkohol gebracht. Zur Aufbewahrung ist 50 bis 90procentiger Alkohol geeignet.

Bei dieser Fixirungsart bleiben die Thiere meist gestreckt und bewahren annähernd die natürliche Form (Habitus). Besonders für die Erzielung naturgetreuer Kopfformen der Objecte ist diese Methode zu empfehlen, wie im Capitel IIIA über Form und Farbe näher ausgeführt ist. Für Totalpräparate ist diese Methode die geeignetste. Auf diese Weise hergestellte und aufgehellte Präparate sind, gefärbt und ungefärbt, zum Studium der Organisation, Augenlage, Darmbau, Nervensystem (Bdellouriden), Ovarienlage, Hoden-anordnung und -zahl, Pigmentirung, Haftzellen, die zuweilen über den Körperand hervorragen, und in gewissen Fällen selbst der Excretionsorgane verwendbar. Für die Färbung solcher Totalpräparate fand ich Haemalaun (MAYER) und Haematein I-A (ΑΡΑΪΗΥ) am geeignetsten. Man lässt diese Farbstoffe 5—15 Minuten je nach der Grösse der Objecte einwirken, wäscht sie in dest. Wasser aus, lässt sie dann in salzsaurem Alkohol (70 Procent), bis sie eine schwache Rosa-Färbung annehmen, und bläut sie mit Ammoniak-Alkohol (70 Procent) nach. Die Aufhellung geschieht, da Nelkenöl unrathsam ist, mit Benzol, Xylol oder Toluol. Ebenso können die Objecte auch vom 90procentigen Alkohol aus, ohne Entwässerung und Aufhellung, in VOSSELER's venezianischen Terpentin oder GRÜBLER's Euparal übergeführt werden. Bei ungefärbten Präparaten kann zur Aufhellung auch Nelkenöl angewandt werden. Der Nachtheil des Nelkenöls, dass es nur langsam aus den Präparaten herausgeht und so oft die mit Haemalaun oder Haematein I-A behandelten Objecte roth färbt, wird bei Anwendung von Benzol etc. vermieden. VOSSELER's venezianischer Terpentin und GRÜBLER's Euparal bieten durch Ausschaltung des absoluten Alkohols und der Aufhellungsflüssigkeit eine Arbeit- und Geldersparnis, doch geht die Aufhellung erst in einigen Tagen vor sich. Über die Verwendung der auf diese Art fixirten Thiere für Schnittserien finden sich in den Abschnitten 2a und 2c (p 15) Angaben.

b) Quetschfixirmethode. Sehr instructive Präparate lassen sich durch Anwendung dieser Methode, deren Herkunft mir unbekannt ist, erzielen. Ich wandte dieselbe in folgender Weise an: Die Objecte werden einzeln oder, wenn sie annähernd gleich gross sind, zu mehreren auf einen Objectträger gebracht und mit einem grossen Deckglas bedeckt. Das Wasser wird am Deckglasrand mit Fliesspapier so weit abgesaugt, dass die Thiere nicht mehr kriechen können; im Übrigen ist die Stärke der Pressung dem Belieben anheimgestellt. Zur Abtötung der Thiere wird der Objectträger 1—2 Sekunden über die Spitze einer Flamme gehalten. Am Deckglas-

rand setzt man dann dest. Wasser zu, hebt das Deckglas ab, setzt Sublimat (conc. wäss. Lösung) zu und lässt dasselbe einige Minuten einwirken. Dann löst man die Thiere, falls sie angeheftet sind, mit Pipette oder Pinsel los. Die Sublimatfixirung kann auch sofort nach der Abtötung ausgeführt werden, indem man Sublimat am Deckglasrand mit einer Pipette zusetzt. Im Übrigen werden die Objecte wie nach Fixirung 1a (p 12) weiter behandelt.

Solche Präparate veranschaulichen in ganz ausgezeichneter Weise die Organisation, Pigmentanordnung, Darmbau, besonders bei vorheriger Fütterung der Thiere etc., und sind derartig dünn, dass auch feinere Structures, selbst endoparasitische Protozoen (*Hoplitophrya*) mit Ölimmersion untersuchbar sind. Besonders schön kommt an solchen Präparaten die Pigmentirung (*Cerc. hastata*) und das Nervensystem (Bdellouriden) zur Anschauung. Infolge ihrer geringen Dicke eignen sie sich auch zu microphotographischen Aufnahmen.

Hinsichtlich der Färbung gilt das unter Abschnitt 1a (p 12) Gesagte.

Die auf diese Methode, die ich kurz als »Quetschfixirmethode« bezeichnet habe, fixirten Thiere lassen sich auch für Frontalschnittserien verwenden. Leider ist die Methode nur für marine Formen anwendbar.

c) Ebenfalls sehr anschauliche Totalpräparate lassen sich von Seetricladen, die mit Nahrungsaufnahme beschäftigt sind, anfertigen. Man nimmt ein nur wenige cbmm grosses Stück Sardellenfleisch, an dem Seetricladen fressend sitzen, mit einer spitzen Pipette auf, lässt es in heisse Sublimatlösung fallen und behandelt es als Totalpräparat (Abschnitt 1a, p 12) weiter. Solche Präparate zeigen meist schön die Schlingbewegung des Pharynx.

Grössere, stark mit Seetricladen besetzte Stücke Sardellenfleisch eignen sich mehr zur Anfertigung von Schnittserien. Die Fangmethode (cf. p 24) kann man ferner leicht veranschaulichen, indem man in ein stark mit Seetricladen (*Proc. lobata*, *Cercyra*) besetztes Becken eine ganze (kleinere) Sardelle legt, und diese, sobald sie mit Seetricladen bedeckt ist, in heisse Sublimat- oder ZENKERSche Lösung legt. Ein solches Object (in Alkohol) zeigt die Massen der am Köder fressenden Thiere, deren lang ausgestreckter und unter die Schuppen eingeführter Pharynx oft zu sehen ist. Auch von anderen Thieren (*Amphioxus*, *Saccocirrus*, *Anguilla* etc.), die den Seetricladen zur Nahrung dienen, lassen sich solche Totalpräparate in gleicher Weise anfertigen.

d) In Copulation befindliche Thiere werden mit einer nicht zu engen Pipette aufgenommen und in heisse Sublimat- oder ZENKERSche Lösung gespritzt. Wenn sich auch oft die beiden in Copulation befindlichen Thiere bei der Fixirung voneinander lösen, so ist es doch bei den zu gewissen Zeiten massenhaft stattfindenden Copulationen (*Proc. lobata*, *Proc. dohrni*) möglich, eine Anzahl bei der Fixirung vereint bleibender Thiere zu erhalten, die zu Totalpräparaten und Schnittserien verwendbar sind.

e) Schleimcysten, in denen sich z. B. *Proc. lobata* einkapselt, lassen sich, je älter sie sind, um so leichter vom Boden lösen und werden mit einer Pipette in heisse Sublimat- oder ZENKERSche Lösung gebracht.

Totalpräparate fertigte ich in der verschiedensten (oben beschriebenen) Weise zahlreich an. Das Studium der Totalpräparate von Seetricladen scheint mir bisher unberechtigter Weise vernachlässigt und hinsichtlich seines Werthes unterschätzt worden zu sein.

2. Fixirung für Schnittserien.

a) Die unter Abschnitt 1a (p 12) beschriebene Methode LJIMA's lässt sich auch für Schnittserien anwenden und ist in der leichten Orientirung an gestreckten Objecten besonders für Quer- und Frontalschnitte vortheilhaft.

b) Die nach der Quetsch-Fixirungsmethode (Abschnitt 1b, p 13) fixirten Objecte sind für Untersuchungen feinerer histologischer Structuren weniger geeignet, jedoch für Frontalschnitte zu Orientirungsbildern des Darmbaues, Gehirns, der Längsnerven und ihrer Commissuren verwertbar.

c) Die unter Abschnitt 1c—e (p 14) beschriebenen Fixirungsmethoden für Totalpräparate fressender, copulirender und encystirter Seetricladen sind in gleicher Weise für Schnittserien verwendbar.

d) Die Fixirung von Seetricladen lässt sich auch in der Weise ausführen, dass man in ein nicht zu viel Wasser enthaltendes Becken mit Seetricladen heisse Sublimat- oder ZENKERSche Lösung zugiesst. Es sind derselben jedoch die in den vorhergehenden und folgenden Abschnitten beschriebenen Methoden vorzuziehen.

e) Die geeigneteste Fixirung für Schnittserien, speciell für Sagittalschnitte geschieht in der Weise, dass mehrere Seetricladen in ein halb mit Seewasser gefülltes Uhrschälchen gebracht, durch Schütteln vom Boden gelöst und sodann in heisse Sublimat- oder ZENKERSche Lösung geschüttet werden. Die weitere Behandlung der Objecte erfolgt in der unter Abschnitt 1a (p 12) beschriebenen Weise. Da bei dieser Fixirung die einzelnen Theile des Hautmuskelschlauches sich je nach ihrer Stärke zusammenziehen, tritt infolge der überwiegenden Ausbildung der Bauchmuskulatur fast immer eine mehr oder weniger starke Krümmung des Thieres ein, die dasselbe meist nur für Sagittalschnitte verwendbar macht. Dass diese Fixirung der unter Abschnitt 1a (p 12) beschriebenen für histologische Untersuchungen vorzuziehen ist, liegt auf der Hand. Während bei jener Fixirung die natürliche Zusammenziehung der Muskulatur, die bei jeder schnellen Abtötung eintritt, durch die Anheftung des Thieres am Boden gestört wird, erfährt das Object bei letzterer Methode durch das gleichzeitige und gleichmässige Eindringen des Fixirmittels einerseits eine bessere Fixirung, und andererseits wird die natürliche Zusammenziehung nicht gehemmt. Schon früher hatte ich (263 p 548) darauf hingewiesen, dass für Süswassertricladien die geeignetste Fixirung die sei, die Thiere mit einem Pinsel oder Spatel aufzunehmen und in heisse Sublimat- oder ZENKERSche Lösung zu werfen. Ich legte dabei Gewicht auf den Umstand, dass die Fixirungsflüssigkeit schnell und gleichmässig in das Object eindringe, und hob dieses Moment besonders CHICKOFF (53a p 438

—440) gegenüber hervor, bei dessen Methode ich der gleichen Manipulation mehr Einfluss als dem angewandten Fixirungsmittel zuzuschreiben geneigt war. Wenngleich ich auch jetzt noch diese Methode für die geeignetste für histologische Untersuchungen halte, so möchte ich doch auf die oben für specielle Fälle gemachten Modificirungen hinweisen.

f) Salpetersäure(-Sublimat)fixirung. KENNEL (157 p 455) hat zuerst Salpetersäure (50 Procent) zur Fixirung von Süßwassertricladien angewandt. Später wurde dieselbe auch von VOIGT zur Fixirung speciell für Museumszwecke empfohlen. Eine Modificirung dieser Methode hat STEINMANN (241 p 555) vorgenommen, indem er mit einem Gemisch von gleichen Theilen Salpetersäure (33 Procent), Sublimat (conc. wäss. Lösung) und dest. Wasser 1 Minute lang fixirte. Die Objecte sollen zur Vermeidung von Quellung direct in absoluten Alkohol übertragen und dann in 90procentigem Alkohol mit Jod entsublimirt werden. Diese Methode zeitigt bei Süßwassertricladien durch naturgetreue Erhaltung der Körperform bei völliger Streckung des Körpers gute Resultate, ist aber nach Angaben des Autors selbst für Seetricladien speciell für histologische Untersuchungen weniger geeignet. Diese Angaben STEINMANN'S kann ich bestätigen. Bei Seetricladien tritt im Gegensatz zu Paludicolen bei dieser Fixirungsweise meist eine Körperkrümmung ein; die Aurikelform wird jedoch in ausgezeichneter Weise erhalten.

Eine andere Salpetersäurefixirung (nach APÁTHY) empfiehlt GELEI (96 p 155, 156) für Süßwassertricladien. Nach persönlichen Angaben des Herrn Prof. v. APÁTHY verwandte ich zu dieser Fixirung ein Gemisch von gleichen Theilen 6procentiger Formollösung und 6procentiger Salpetersäurelösung. In diesem Gemisch liess ich Süßwasser- und Seetricladien einige Minuten, wusch dann die Objecte in fließendem Leitungswasser gut aus und führte sie durch die Alkoholreihe. Bei der Auswaschung ließ sich jedoch oft eine Quellung (und Maceration des Mesenchyms) nicht vermeiden. Ich halte daher eine directe Übertragung aus der Fixirflüssigkeit in starken Alkohol, wie sie STEINMANN (s. oben) empfiehlt, für geeigneter.

Einbettung. Zur Einbettung wandte ich mit gutem Erfolg APÁTHYS Celloidin-Paraffin-Methode, die grosse Vortheile für die gute Erhaltung der Gewebe, speciell des Mesenchyms, bietet, in folgender Weise an:

Nach vollendeter Fixirung und Entsublimirung werden die Objecte von 90procentigem Alkohol auf $\frac{1}{2}$ —1 Stunde in absoluten Alkohol gebracht. Die Behandlung vom absoluten Alkohol bis zum Paraffin geschieht am besten unter einem Exsiccator (ich benutzte als solchen nach APÁTHY Schwefelsäure). Der abs. Alkohol ist, wenn kein Exsiccator angewandt wird, mehrmals zu wechseln. Sodann kommen die Objecte in Äther auf etwa $\frac{1}{2}$ Stunde. Vom Äther werden sie in 2procentiges Celloidin übertragen, in dem sie etwa einen Tag, zum mindesten mehrere Stunden lang verbleiben. Mit Pinsel oder Pipette werden sie in Chloroform übertragen, in dem sie einen oder mehrere Tage verbleiben. Dem Chloroform setzt man dann Benzol zu und führt die Objekte über reines Benzol ($\frac{1}{2}$ —1 Stunde) in Paraffin über. Wichtig für die Ausführung dieser Einbettungsart ist es, bei dem absoluten Alkohol,

Äther, Celloidin (!) stets durch Zusatz von Kupfersulfat den Nachweis zu erbringen, dass sie vollkommen wasserfrei sind.

Mit gutem Erfolg wandte ich auch folgende etwas modificirte Celloidin-Paraffineinbettung, die mir Herr Prof. v. APÁTHY demonstrirte, an: Unter einem Schwefelsäureexsiccator kommen die Thiere von abs. Alkohol über Äther in 2procentiges Celloidin, wie bei voriger Methode. Man fertigt dann einen viereckigen Paraffinrahmen (von $\frac{1}{2}$ —1 cm Höhe) auf einer Glasscheibe an, füllt ihn mit 4procentigem, entwässertem Celloidin aus, überträgt die Thiere in das Celloidin und härtet, nach Orientirung der Objecte, zunächst in Chloroformdämpfen, sodann in Chloroform selbst. Ist das Celloidin genügend gehärtet, so schneidet man die einzelnen Objecte mit einem Scalpell in Würfelform aus, lässt sie noch einen Tag, zum wenigsten einige Stunden im Chloroform und überträgt sie dann (über Benzol oder direct) in Paraffin. Aus dem Paraffin, in dem die Objecte einige Stunden oder länger bleiben, nimmt man die Celloidinblöcke mittelst Pincette heraus und setzt sie auf eine mit Glycerin schwach bestrichene Glasplatte, und zwar so, dass die Seite des Blocks, der das Object am nächsten liegt, auf die Glasplatte zu liegen kommt. Im übrigen geschieht die Zerlegung in Schnitte wie nach Paraffineinbettungen.

Bei dieser Celloidin-Paraffin-Einbettung werden die Gewebe, besonders das Mesenchym, in natürlicher Ausdehnung erhalten, welcher Vortheil Objecten gegenüber, die einfach vom abs. Alkohol über Benzol oder Xylol in Paraffin übergeführt wurden, an Schnittpräparaten unverkennbar ist. Einfache Xylol-Paraffin-Einbettungen rufen meist derartige Schrumpfung hervor, dass die Objecte im Vergleich zu denen nach den Celloidin-Paraffinmethoden behandelten Objecten geradezu als Macerationspräparate erscheinen.

Die Schneidetechnik wird durch die Celloidin-Paraffin-Einbettung in keiner Weise erschwert. Die Schnitte liessen sich abwärts bis zu einer Dicke von 2 μ anfertigen, doch zerlegte ich die Objecte meist in 5 und 10 μ dicke Schnitte. Zum Aufkleben der Schnitte diente Eiweissglycerin und Wasser.

Schnittfärbung. Ich wandte hauptsächlich die HEIDENHAINsche Hämatoxylinfärbung, Hämalaun (MAYER) und Hämatein I-A (APÁTHY) an, alle drei Färbungen meist in Verbindung mit Orange-G.

Nach HEIDENHAIN färbte ich die Schnitte, die in 2,5procentigem Eisenalaun (etwa 15 Minuten) vorbehandelt wurden, 10—20 Minuten in 0,5procentigem Hämatoxylin, differencirte nach Bedürfniss in Eisenalaun, wusch sie kurz in destillirtem und Leitungswasser, brachte sie dann auf kurze Zeit in Ammoniakalkohol, führte sie über 35procentigen Alkohol in dest. Wasser zurück und färbte sie einige Minuten in Orange-G. Sodann spülte ich sie kurz in dest. Wasser und 35procentigem Alkohol ab und führte sie über Ammoniakalkohol in 90procentigen Alkohol, absoluten Alkohol und Xylol über.

In Hämalaun (MAYER) und Hämatein I-A (APÁTHY) färbte ich die Schnitte nach Bedürfniss (10 Minuten und mehr), spülte sie in destillirtem und Leitungswasser ab, differencirte, namentlich bei Überfärbung, in schwach salzsaurem Alkohol (70 Procent) und führte sie über Ammoniak-

alkohol (70 Procent) und 35procentigen Alkohol in dest. Wasser zurück. Sodann färbte ich sie einige Minuten in Orange-G, spülte in dest. und Leitungswasser kurz ab und führte sie durch 35procentigen Alkohol, Ammoniakalkohol und 90procentigen Alkohol in absoluten Alkohol und Xylol über.

Bei Doppelfärbungen mit einem dieser drei Farbstoffe und Orange-G ist es in jedem Falle angebracht, die Schnitte später durch Ammoniakalkohol (70 Procent) zu führen. Durch diese Maassregel wird Orange-G, falls es auch protoplasmatische Gebilde (speciell bei HEIDENHAIN-Färbung) mitgefärbt hat, aus diesen ausgezogen und nur auf schleimige Gebilde (Rhabditen, Drüsen) beschränkt. Doppelfärbungen mit Hämalan (etc.) und Eosin fand ich weniger geeignet als solche mit Orange-G, da sich bei ersterer Doppelfärbung leicht auch protoplasmatische Gebilde röthlich färben und die Differencirung überhaupt keine so scharfe, wie bei letztgenannter Doppelfärbung ist.

Schöne Differencirungen liefert auch die Doppelfärbung mit Hämalan (MAYER) oder Hämatein I-A (ΑΡΆΘΥ) und Rubinammoniumpicrat. Die Färbung wurde nach persönlichen Angaben des Herrn Prof. v. ΑΡΆΘΥ so ausgeführt: Nach Vorfärbung mit Hämatein I-A oder Hämalan wurden die Schnitte etwa 10 Minuten in dest. Wasser ausgewaschen und über Leitungswasser in 60procentigen Alkohol übergeführt. Danach verblieben sie etwa 10 Minuten in Rubinammoniumpicrat (20 cg Rubin [Säurefuchsin], 80 cg Ammoniumpicrat, 10 cg Alkohol abs., 89 cg Aqua dest.), sodann mittels eines mit etwa 30procentigem Alkohol getränkten weichen Fliesspapiers leicht abgelöscht und direct in absoluten Alkohol oder Chloroform-Alkohol übergeführt. Die erwähnte Ablöschung mit Fliesspapier ersetzte ich auch durch kurze Abspülung in 35procentigem Alkohol. Aufgehellt wurden die Schnitte in Chloroform und in Canada-Balsam eingeschlossen. ΑΡΆΘΥ empfiehlt als Einschlussmasse ein Gemisch von zwei Theilen optischem Canadabalsam, zwei Theilen optischem Cedernöl, einem Theil Chloroform. Mit dieser Färbung erzielte ich eigenartige Differencirungen der Muskulatur, indem die contrahirten Stellen derselben sich gelb, die nichtcontrahirten rothbraun färbten. Leider konnte ich mit diesem Farbstoff aber keine Constanz in der Färbung erzielen, indem selbst auf einem Objectträger der Effect der Färbung wechselnd war. Gute Dienste leistete die Färbung zur Veranschaulichung der Basalmembran.

Zur Nachprüfung letztgenannter Färbung wandte ich die von SCHAFER*) empfohlene VAN GIESONSche Picrinsäure-Säurefuchsin-Mischung an, mit der sich glatte Muskulatur gelb und Bindegewebe roth färben soll. Die Färbung, die für Wirbelthiere angewandt wurde, scheint jedoch zur Differencirung von Muskulatur und Bindegewebe bei Wirbellosen, zum Wenigsten bei Seetricladen ungeeignet zu sein.

Von anderen Farbstoffen wandte ich Hämatoxylin (DELAFIELD) für Schnittfärbung mit gutem Erfolg an, ferner Mucicarmin (MAYER), für Totalpräparate, ausser vorgenannten Farbstoffen auch Carmalaun, Alauncarmin (MAYER) und Cochenille (CZOKOR).

*) SCHAFER, J., Zur Kenntniss der glatten Muskelzellen, insbesondere ihrer Verbindung. in: Zeit. Wiss. Z. 1899 66. Bd. p 235, 236.

Zur Untersuchung der Neurofibrillen wandte ich APÁTHY's Nachvergoldung^{*)} an, leider ohne Erfolg, in folgender Weise: Schnittserien mit Sublimat fixirter Objecte wurden von dest. Wasser aus in ein Goldchloridbad gebracht, in dem sie unter Lichtabschluss etwa einen Tag lang blieben. Sodann wurden sie nach Abspülung in dest. Wasser in 1procentige Ameisensäure gebracht, in dem sie, hellem Licht ausgesetzt, etwa einen Tag lang verblieben. Die Objectträger standen schräg, die mit Schnitten besetzte Fläche abwärts gerichtet. Nach Abspülung in Wasser wurden die Schnitte durch die Alkohole geführt, in Xylol gebracht und in Balsam eingeschlossen. Hinsichtlich der Neurofibrillen erzielte ich mit dieser Methode leider keine Resultate, doch lieferte sie für die Differencirung contrahirter und uncontrahirter Muskelpartien die schärfsten Contraste.

Zur Erklärung der die Schnittrichtung bezeichnenden Ausdrücke »quer«, »sagittal« und »frontal« bemerke ich: Ein Querschnitt steht senkrecht zu der Längsaxe, die in die Bewegungsrichtung des Thieres fällt; ein Sagittalschnitt ist gleichlaufend mit genaunter Längsaxe und steht senkrecht zur Bauchfläche; ein Frontalschnitt ist gleichlaufend mit genannter Längsaxe und parallel zur Bauchfläche.

Meine fixirten Tricladen habe ich in 85—90procentigem Alkohol aufbewahrt. Bei diesem zum Theil mehrere Jahre alten Material habe ich an Schnittpräparaten eine gute Erhaltung der Gewebe, speciell des leicht macerirenden Parenchyms gefunden.

Grössere Tuben mit Material, sowie Gläser (mit eingeriebenem Stöpsel), die zahlreiche kleine Materialtuben enthielten, verschloss ich auf Sammelreisen nach dem von DE GROOT^{**)} angegebenen Verfahren. Dasselbe erwies sich für die Reise auf einige Monate als brauchbar. Später löste sich jedoch der Kitt vom Korkstopfen der Tuben ab. Bei Gläsern mit eingeriebenem Stöpsel hielt auch der Kitt gut, verhinderte aber die Verdunstung des Alkohols nicht. Für längere Aufbewahrung von Material bietet dies Verfahren also keinen Schutz gegen die Verdunstung des Alkohols. Auch die Resultate der Prüfung dieses Kittes seitens Herrn Dr. GAST, Neapel, waren negative.

*) APÁTHY, S. V., Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 1897 12. Bd. p 495—748 T 23—32.

***) DE GROOT, J. G., Ein neuer Kitt zum Schliessen von Gefässen mit Alkoholpräparaten, auch für den Versand. in: Z. Anzeiger 1904 28. Bd. p 406—407 [4g Gelatine, 8 g Zinkweiss, 30 cem Wasser].

II. Capitel: Die Biologie der Seetricladen.

Über die Biologie der Seetricladen sind bisher keine Untersuchungen angestellt worden. In der Literatur finden sich nur hier und da kurze biologische Notizen, die ich in meine Darstellung der Biologie einschliesse. Meine Untersuchungen stellte ich hauptsächlich an *Procerodes lobata* O. Schmidt und *P. dohrni* n. sp. an; ferner untersuchte ich auch folgende Formen lebend: *P. ulvae* Oc., *P. plebeia* O. Schmidt, *P. wheatlandi* Gir., *P. warreni* Gir., *Uteriporus vulgaris* Bgdl., *Cercyra hastata* O. Schmidt, *Cerbussowia cerruti* n. sp., *Bdelloura candida* Gir., *B. propinqua* Wheeler, *B. wheeleri* n. sp. und *Syncoelidium pellucidum* Wheeler.

Unter den marinen Tricladen, die offenbar alle Fleischfresser sind, lassen sich biologisch drei Gruppen unterscheiden:

- A. Freilebende Formen, die aber auch Gelegenheitsparasiten sein können;
- B. Pseudoparasiten, die als Commensalen auf *Limulus* leben;
- C. Echte Parasiten, die dauernd auf Fischen schmarotzen.

Diese biologische Gruppierung liegt der folgenden Darstellung zu Grunde.

A. Freilebende Formen.

1. Vorkommen, Verbreitung und Existenzbedingungen.

Der grobe Sand, das Element der freilebenden Seetricladen p 21. — Vorkommen derselben unter Steinen, in porösen Steinen, an Algen, auf Zosterenwiesen p 21. — Vorkommen im Plancton p 22. — Tiefenformen p 22. — Brackwasserformen p 23. — Süßwassertricladen im Brack- und Seewasser p 23. — Fangmethode p 24. — Fundorte im Golf von Neapel p 25. — Tabellen der Excursionen im Golf p 26. — Vorkommen nach Jahreszeiten und in Abhängigkeit von Strandveränderungen p 28. — Vergleichung der Existenzbedingungen in geschlossenen Meeren und offenen Meeren (mit Ebbe und Flut) p 30. — Lebensfähigkeit und -dauer ohne Fütterung p 31. — Aufenthalt ausserhalb des Wassers und Unfähigkeit, Eintrocknen zu ertragen p 31. — Lebensfähigkeit im feuchten Sande (in natura und experimentell untersucht) p 31. — Transport (und Versendung) lebender Thiere p 32. — Versuch der Anpassung an Süßwasser p 32.

Alle freilebenden Seetricliden, d. h. die Arten der Genera *Procerodes*, *Uteriporus*, *Sabussowia* und *Cercyra*, gehören der Strandfauna an. Sie leben wenig unter- oder oberhalb des Wasserspiegels im groben Sande, in Geröll und unter Steinen, normalerweise niemals im feinen Sande (Ausnahme unter besonderen Bedingungen, cf. p 28). Das eigentliche Element der freilebenden Seetricliden ist wohl der grobe Sand. Ich habe indes keine Form kennen gelernt, die nicht auch in mehr oder weniger grossen Mengen unter Steinen vorkäme. Ich glaubte anfangs, bei einigen Formen eine grössere Neigung zum Aufenthalt unter Steinen beobachtet zu haben, konnte mich aber später von der Zufälligkeit dieser Beobachtungen überzeugen. So fand ich z. B. bei Resina (siehe Karte des Golfes, Textfig. 4 p 26) an einem eng begrenzten, mit grobem Sand und Steinen bedeckten Küstenstrich, an dem *P. lobata* und *dohrni* in Mengen vorkamen, *P. lobata* hauptsächlich im groben Sand (mit Hülfe der Ködermethode, p 24), während ich *P. dohrni* in weitaus grösserer Menge unter Steinen antraf. Später fand ich aber letztere Art z. B. am Strand von Pozzano (Textfig. 4 p 26) ausschliesslich und zahlreich im groben Sande vor. Das Gleiche gilt für *Cercyra hastata*, die ich im Golfe bei Trenta rema (Textfig. 4 p 26) und später auf Corfu bei Mandukio (Textfig. 1 p 3) zunächst häufiger unter Steinen, dann aber auch, sowohl am erstgenannten Platze wie auch auf Corfu (Kastrades Bai), im groben Sand zahlreich antraf. Auch *Proc. plebeia*, die nach O. SCHMIDT (232 p 18) unter Steinen leben soll, fand ich dort im groben Sand in weit grösseren Mengen als unter Steinen vor. *Proc. lobata*, die ebenfalls nach O. SCHMIDT (232 p 15) auf Corfu bei El Canon (Canone, Textfig. 1 p 3) unter Steinen lebt, fand ich am gleichen Orte unter Steinen gar nicht, zahlreich jedoch im groben Sande vor. Diese, von mir mit *Proc. segmentata* (Lang) identificirt, würde O. SCHMIDT nicht als sehr selten bezeichnet haben, wenn er ihr eigentliches Element (den groben Sand) gekannt hätte. *Proc. ulvae* fand ich am Kallebodstrand bei Kopenhagen unter Steinen, da grober Sand dort fehlte; bei Travemünde (Ostsee) fand ich sie aber auch im groben Sand auf.

Um die mehr oder weniger grobe Beschaffenheit des Sandes graduell angeben zu können, gebe ich hier fünf verschiedene Sandstärken in natürlicher Grösse wieder.

In Sandstärke I kommt *Proc. lobata* in natura nicht vor, in II nur in dem (p 28) erwähnten besonderen Fall und in III selten. Geeignete Aufenthaltsorte bieten Sandstärke IV, V und noch gröbere Sandarten.

Auch poröse Steine dienen Seetricliden wohl zum Unterschlupf; ich legte beispielsweise einige poröse Lavastücke, wie sie bei Resina am Strand häufig sind, in ein Glas und fand am anderen Tage zehn *Proc. lobata* an der Gefässwand kriechen.

Von einigen Autoren sind als Aufenthaltsort für Seetricliden auch Ulven und Zosterenwiesen angegeben worden. Ich halte jedoch dieses Vorkommen auf Pflanzen nur für ein ge-

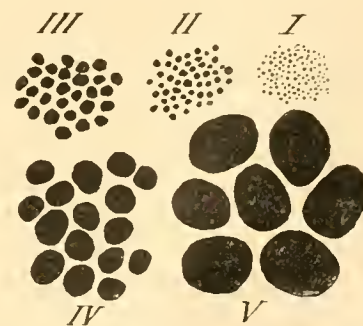


Fig. 2. Die Sandstärken des Strandes, von dessen Beschaffenheit das Vorkommen der freilebenden Seetricliden abhängt; nat. Grösse.

gelegentliches. So hat z. B. OERSTED (213 p 551) für die am frühesten bekannt gewordene Seetriclade *Proc. ulvae* Oe. angegeben, dass sie im Sande in der Nähe der Küsten, vornehmlich auf Ulven vorkomme; gegen die Gültigkeit dieser Angabe haben sich schon mehrere Autoren gewandt. Ich selbst fand an allen Ulven, die ich an OERSTEDS Sammelplatz, dem Kallebodstrand, untersuchte, kein Exemplar von *Proc. ulvae*. Im Golf von Neapel untersuchte ich an den verschiedenen Sammelplätzen oft frisch antreibende Ulven, ohne Seetricladen an ihnen zu finden; auch füllte ich öfters grössere Gläser mit treibenden Ulven und liess sie tagelang stehen, fand aber nie Seetricladen an ihnen. Hatte jedoch die bewegte See Ulven auf den Strand getragen und mit dem groben Sand und Geröll vermengt, so fanden sich oft an den Ulven *Proc. lobata* und *dohrni* in grossen Mengen vor. Es ist wohl das Vorkommen von Seetricladen an Ulven so zu erklären, dass, wie oben beschrieben, sie zwischen dem Strandgeröll mit Seetricladen besetzt und zuweilen dann von den Wellen auf das Meer hinaus zurückgetragen werden. Auch für *Proc. ulvae*, die OERSTED sogar nach ihrem Aufenthalt mit dem Speciesnamen belegte, muss ein nur gelegentliches Vorkommen auf Ulven angenommen werden, zumal da sie von späteren Autoren nicht mehr auf Ulven aufgefunden worden ist.

Als Fundort von *Sabussowia dioica* hatte CLAPARÈDE (58 p 18) »Zosterenwiesen in der Nähe der Insel Tatihou« (Normandie) angegeben, doch wurde diese Art von GRAEFFE (BÖHMIG 28 p 359) bei Triest auch im Sand gefunden. Ich selbst suchte sie bei Triest auf Zosterenwiesen und im groben Sand (mit Hilfe der Ködermethode) vergeblich.

Auch für die übrigen freilebenden Seetricladen ist von den Autoren als Fundort meist »grober Sand« und »unter Steinen am Strand in der Nähe der Wassergrenze« angegeben worden.

Dem Plancton dürfte keine freilebende Seetriclade angehören, auch nicht während der postembryonalen Entwicklung. Dass aber gelegentlich Seetricladen im Plancton unter besonderen Umständen angetroffen werden können, konnte ich zweimal feststellen. Herr Dr. CERRUTI hatte die Freundlichkeit, bei seinen Planctonuntersuchungen auf das Vorkommen von Turbellarien zu achten und mir das in Frage stehende Material zuzustellen. In den meisten Fällen handelte es sich um Polycladenlarven. Einmal wurde jedoch eine junge *Proc. lobata* von wenig mehr als 1 mm Länge im Plancton gefunden; ausserdem erhielt ich aus dem Plancton das einzige Exemplar von *Cerbussowia* n. g. *cerruti* n. sp., das ebenfalls sehr klein (etwa 2 mm lang) war. Die beiden Planctonzüge hatten nach mehrtägigen Unwettern (Scirocco) stattgefunden, und so mag sich das unfreiwillige Vorkommen der beiden Arten erklären. Für *C. cerruti* könnte die Frage aufgeworfen werden, ob es eine Tiefenform sei. Ich glaube jedoch eher, dass sie eine Strandform ist, die durch das bewegte Meer in den Golf verschleppt wurde. Diese Annahme hat nach der bekannten Verschleppung vieler Thierarten durch Sciroccosturm nichts Befremdendes an sich.

Über Seetricladen, die nicht am Strand, sondern in einiger Tiefe leben, liegen nur wenige Angaben vor. So ist *P. ulvae* zuweilen in 1 Faden Tiefe gefunden worden (BRAUN

33 p 116—129). Ebenso wurde auf der Holsatia-Expedition eine von BÖHMIG (25 p 205, 206) zunächst als *Gunda graffi* n. sp. bezeichnete und später (28 p 185 und 194) zu *Proc. ulvae* gezogene Seetriclade bei Gotland in einer Tiefe von 19 m gedredgt. Auf der gleichen Expedition wurden zwei weitere Seetricladen, *Dendrocoelum bruncomarginatum* n. sp. und *D. bramlti* n. sp., in Tiefen bis zu 40 m gedredgt. Ich selbst habe Dredgezüge an verschiedenen Stellen des Golfes auf Tricladen geprüft, jedoch stets erfolglos; ebenso habe ich in verschiedenen Tiefen geködert, gleichfalls erfolglos.

Unter den Seetricladen finden sich zahlreiche dem Brackwasser angehörige oder in ihm lebensfähige Formen. Eine bis jetzt nur im Brackwasser angetroffene Form ist *Proc. (Haga) plebeia* (O. Schmidt). Diese soll nach SCHMIDT unter Steinen in den seichten versumpfenden Theilen des Meerbusens von Argostoli (Kephalonia) leben, sowie in den Einmündungen der Quellbäche, die je nach dem Stande des Wassers in der Bucht bald brackisch sind, bald reines Quellwasser führen. Demnach müsste *Proc. plebeia* eine nicht nur im gegebenen Fall dem Süßwasser angepasste Form, sondern auch eine den Wechsel zwischen Brack- und Süßwasser beliebig ertragende Triclade sein. Mir ist dies unwahrscheinlich. Ich fand *Proc. plebeia* am Fundorte O. SCHMIDTS im brackischen Wasser der Bucht von Argostoli im groben Sand und unter Steinen, in den einmündenden Quellbächen selbst hingegen nicht. In dem am innersten Theil der Bucht einmündenden grösseren Bache, der bei den der Bucht von Argostoli eigenen Stauungsverhältnissen des Wassers*) am meisten der Durchsetzung mit Seewasser ausgesetzt ist, fand ich *Proc. plebeia* nicht; sämmtliche von O. SCHMIDT beschriebenen drei Süßwassertricladen, *Dendrocoelum nausicaae*, *Planaria sagitta* und *Plan. olivacea*, traf ich hingegen zahlreich dort an.

Proc. ulvae lebt in dem nur $1\frac{1}{2}$ —2 Procent Salz haltenden Wasser der Ostsee und in den noch weniger Salz haltenden Buchten derselben, in die Flüsse einmünden. Sie ist aber niemals in reinem Süßwasser in unteren Flussläufen gefunden worden.

Erwähnt sei hier ferner, dass *Proc. lobata*, die in dem fast 4 Procent Salz haltenden Mittelmeer lebt, eine Verdünnung des Seewassers mit mehr als dem zehnfachen Volumen Süßwasser erträgt, und dass sich *Proc. ulvae* sogar an Süßwasser anpassen lässt (cf. p 33). In natura habe ich jedoch weder *Proc. lobata* noch eine andere Triclade des Golfes im Brackwasser (Laghi dei Campi Flegrei) angetroffen. Es ist indessen anzunehmen, dass alle Seetricladen im Brackwasser lebensfähig sind und in natura öfters im Brackwasser vorkommen. *Proc. ulvae*, die zwar künstlich dem Süßwasser (für einige Zeit) angepasst werden kann, wurde in natura nie im Süßwasser angetroffen.

Süßwassertricladen kommen häufig im Brackwasser vor. Die am häufigsten im Brackwasser beobachteten Formen sind die in Buchten, in welche Flüsse münden, vorkommenden Arten: *Dendrocoelum lacteum* und *Planaria torra*. Zu nennen sind ferner *Plan. lugubris*.

*) UNGER, FR., Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise in Griechenland und in den Jonischen Inseln. Wien 1862 (W. Braumüller). [p 30—42].

Plan. rothi und *Polycelis nigra*. Ich selbst fand in der Umgebung von Woods Hole, Mass., im Brackwasser *Dendrocoelum graffi* n. sp., *Planaria maculata* und *Phagocata gracilis*, ferner in der Bucht von Argostoli (Kephalaria) die drei von O. SCHMIDT beschriebenen Arten: *Dendrocoelum nausicaae*, *Plan. olivacea* und *Plan. sagitta*. Zwei bisher nur im Seewasser beobachtete *Dendrocoelum*-Arten sind die von BÖHMIG (25 p 205, 206) beschriebenen *D. bruneomarginatum* und *D. brandti*, die auf der Holsatia-Expedition in einer Tiefe bis zu 40 m gedredgt wurden. Näheres ist über diese nicht bekannt; BÖHMIG (28) hat sie in seinen *Tricladida maricola* unerwähnt gelassen.

Bevor ich auf das Vorkommen und die Verbreitung der Seetricliden weiter eingehe, möchte ich eine mit gutem Erfolge angewandte Ködermethode, die ich bereits früher (266) kurz erwähnt habe, beschreiben.

Diese Fangmethode, die es mir ermöglichte, ohne grosse Mühe enorme Mengen von Seetricliden zu sammeln, verdanke ich dem Fischer des Zoologischen Institutes der Universität Messina, NICOLÒ ARENA. Da ich nach meiner Ankunft in Neapel im Mai 1905 zunächst ganz vergeblich nach *Proc. segmentata* Lang (das Material für seine *Gunda*-Arbeit hatte LANG [173] aus Messina bezogen) suchte, reiste ich nach Messina und fand dort genannte Art im groben Sande. Der mich begleitende Fischer N. ARENA, dem ich die gewünschten Formen zeigte, machte einen Köderversuch mit einem Stück Fisch, das er am Strand unter den Sand legte. Der Erfolg war überraschend, indem der Fisch nach kurzer Zeit stark mit Seetricliden, Alloiocoelen und Nemertinen besetzt war. Bei der weiteren Ausübung der Fangmethode, zu der ich in der Folgezeit Sardellen verwandte, zeigte sich, dass es am günstigsten ist, den Fisch wenig oberhalb des Wasserspiegels unter den groben Sand zu legen, so dass er nur von Zeit zu Zeit von den Wellen gespült wird, sowie dass der Fisch, je frischer er ist, um so grössere Anziehungskraft besitzt. Mit Hülfe dieser Fangmethode war ich sowohl bei Messina und später, nach meiner Rückkehr nach Neapel, im Golf, als auch auf meinen Sammelreisen in der Lage, grosse Mengen von Seetricliden zu sammeln. Nach weiteren Erfahrungen kann ich dieselbe in folgender Weise zur Anwendung empfehlen:

Man lege einen möglichst frischen Fisch, am besten eine Sardelle, etwa 5—20 cm tief unter den groben Sand am Strand, bei ruhiger See nahe dem Wasserspiegel, bei bewegter See weiter landeinwärts, so dass der Köder nur von Zeit zu Zeit vom Wasser gespült wird. Die Stellen markire man durch grössere Steine, durch die auch bei bewegter See eine Fortspülung der Fische verhütet wird. Nach etwa 10 Minuten nehme man den Fisch aus dem Sand und spüle ihn in einem Glasbecken im Wasser ab. Birgt der Strand Seetricliden, was an den meisten grobsandigen Stellen der Fall ist, so gelingt es stets, mit einigen Fischen in kurzer Zeit ein zahlreiches Material zu ködern. Das Wasser in den Sammelbecken ist namentlich bei heissem Wetter öfters zu wechseln. Grössere Schwierigkeiten bereitet die Ködermethode bei bewegter See. In diesem Fall müssen die Köder durch grosse Steine stark beschwert werden. Bei meinen ersten Fangversuchen in Messina hatte ich einmal bei bewegter

See geringe Ausbeute und neigte zur Anschauung, dass die Thiere grossentheils in die Tiefe gegangen sein müssten. Ich habe mich später im Golf von Neapel öfters davon überzeugt, dass die bewegte See auf die Thiere keinen Einfluss hat. So köderte ich z. B. (cf. p 26 Nr. 7) bei Resina (cf. Textfig. 4 p 26) zahlreiche Exemplare von *Proc. lobata* und *dohrni*, obwohl die Brandung so stark war, dass die Fischer auf die Köder grosse Steine legen und sich auf dieselben zur Beschwerung stellen mussten*).

Die Fangmethode wird durch nebenstehende Abbildung illustriert. Die Tricladen (*Proc. lobata*) wurden, während sie mit der Nahrungsaufnahme beschäftigt auf einer Sardelle sassen, fixirt; bei der Überführung des Präparates in Alkohol fielen zahlreiche Tricladen ab.



Fig. 3. Demonstration der Ködermethode: Eine mit *Proc. lobata* besetzte Sardelle. Nat. Grösse; nach einem Alkohol-Präparat von V. SERINO gez.

Auf die Anwendung der Ködermethode an Küsten, die starkem Wechsel von Ebbe und Flut unterworfen sind, komme ich später noch zu sprechen (cf. p 30).

Auch eine grosse Anzahl anderer Formen der Strandfauna lassen sich mit dieser Ködermethode fangen. So wandte ich sie auch zum Fange von *Otoplana intermedia* (266) an, und zwar für diese Art wie für alle mir bekannten Monotiden gleich erfolgreich. Ferner finden sich am Köder oft Nemertinen und Anneliden (*Saccocirrus*, *Protodrilus* und Sylliden).

Mit dieser Ködermethode untersuchte ich während der Jahre 1905—1908 den ganzen Golf von Neapel und stellte das Vorkommen von Seetricladen an nur vier Stellen fest (cf. Textfig. 4). So findet sich in der aussen von der Gaiola (Posillipo) gelegenen Bucht von Trenta rema *Proc. lobata* (1) und *Cercyra hastata* (18), bei Pozzano (nahe Castellammare) *Proc. dohrni* (2), bei Resina *Proc. lobata* und *dohrni* und bei Baia *P. lobata*; ausserhalb des Golfes traf ich auch bei Amalfi *P. lobata* und *dohrni* an; ausserdem wurde die zweifellos eingeschleppte *Cerbus. cerruti* (20) im Plancton gefunden.

Im Folgenden gebe ich ein Verzeichniss meiner Excursionen im Golf von Neapel, die meist mit dem kleineren Stationsdampfer ausgeführt wurden. Dasselbe dient in der weiteren Darstellung für Fragen nach der Abhängigkeit des Vorkommens der Seetricladen vom Wetter, Strandveränderungen, Jahreszeit etc. als Beleg.

*) Eine ähnliche Ködermethode wandten GORIAEF und KOROTNEFF (Faunistische Studien am Baikalsee. in: Biol. Centralbl. 21. Bd. 1901 p 307) zum Fang von Süsswassertricladen (*Dicotylus pulvinar*) an: »... wir aber sammelten mehr als dreissig Stück und das mit der von GORIAEF angewandten Methode: er versenkte in eine Tiefe bis 120 m einen Netzkorb mit eingelegtem Köder (faules Fleisch) und nach einigen Stunden befand sich darin eine Anzahl von verschiedenen, beträchtlich grossen Amphipoden und einigen grossen, dicken und plumpen, soeben erwähnten Planarien, welche ich als *Rimacephalus bistratus* bezeichnen möchte.«

Excursionen im Golf von Neapel.

Nr. 1. 11. Juli 1905. Längs der Küste bis Pozzuoli. Bei Trenta rema an der Gaiola (Posillipo) wurden im groben Sand mit der Ködermethode von *Proc. lobata* 2000—3000 Exemplare erbeutet.

Nr. 2. 20. Juli. Längs der Küste bis Torre Annunziata. Bei Resina, nahe dem Hafen in einer bei den städtischen Gasometern gelegenen Bucht wurden im groben Sand mit der Ködermethode sehr zahlreich *P. lobata* und zahlreich *P. dohrni* erbeutet, sowie auch unter Steinen gesammelt.

Nr. 3. 27. Juli. Resina. Meer ruhig; Erfolg der Ködermethode gering; etwa 1000 Exemplare von *P. lobata* und *dohrni*, grösstentheils unter Steinen gesammelt. An freischwimmenden Ulven fanden sich keine Tricladen.

Nr. 4. 10. Aug. Küste von Sorrento bis Vico equense und Resina. An erstgenanntem Küsten-

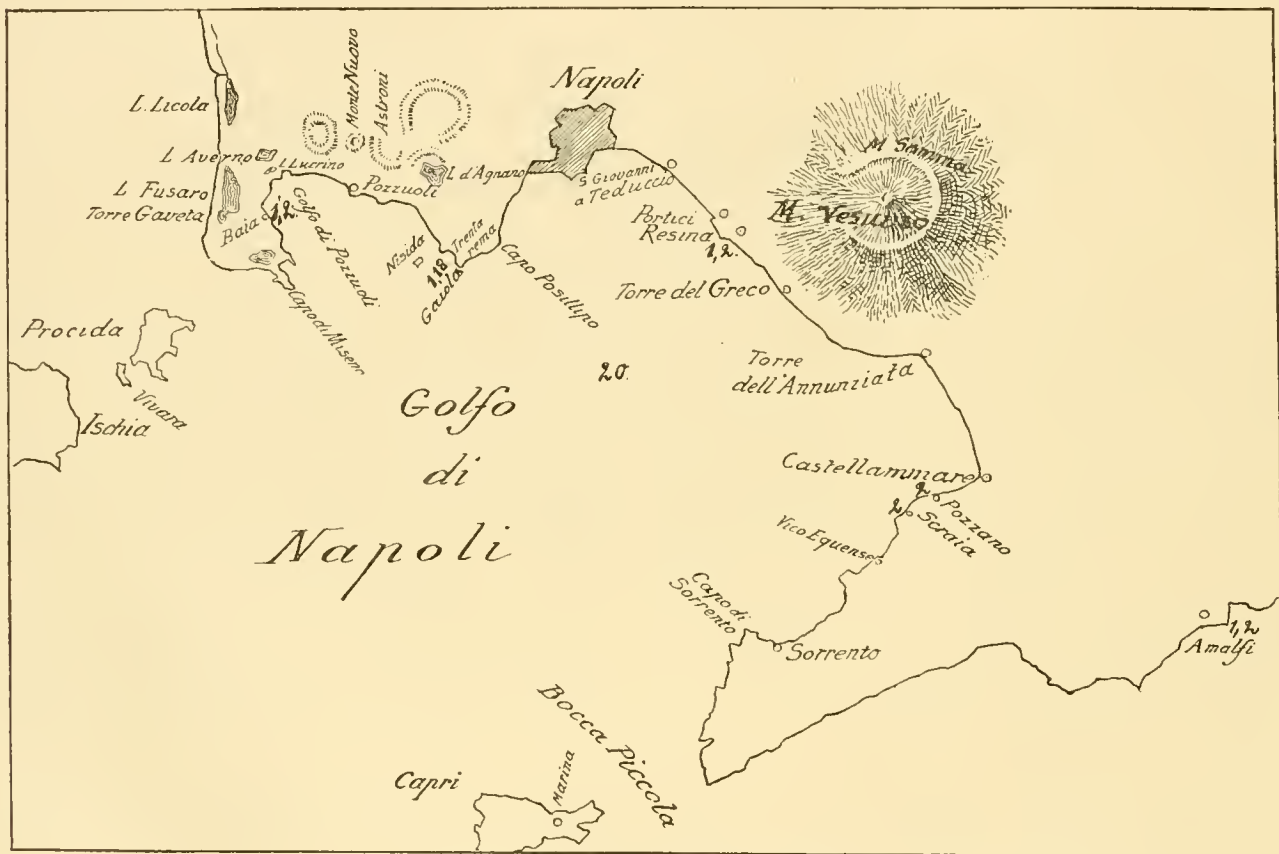


Fig. 4. Karte vom Golf von Neapel.

1. *Proc. lobata*, 2. *Proc. dohrni*, 18. *Cere. hastata*; 20 *Cerbuss. cerruti* (im Planeton gefunden).

strich fanden sich selbst an grobsandigen Stellen, weder im Sand noch unter Steinen Tricladen. Bei Resina im groben Sand mit Ködermethode und unter Steinen zahlreich *P. lobata* und *dohrni*. Sandproben aus 2 bis 3 m Tiefe enthielten keine Tricladen.

Nr. 5. 2. Sept. Resina. Im groben Sand und an den dazwischen liegenden Ulven sehr zahlreich *P. lobata* und weniger zahlreich *P. dohrni*. Unter Steinen fand sich wenig Material. Meer ruhig, nach vorangegangenen Unwetter.

Nr. 6. 4.—6. Oct. Sorrento und Umgebung, Capri. An allen untersuchten Stellen, auch grobsandigen, bei Sorrento sowie an der Marina von Capri wurde ohne Erfolg gesucht; Meer bewegt.

Nr. 7. 19. Oct. Resina. Trotz starker Brandung etwa 1000 Exemplare von *P. lobata* (hauptsächlich) und *Proc. dohrni* mit der Ködermethode erbeutet.

Nr. 8. 9. Dec. Resina. (Wegen meist stürmischer See während fast 2 Monaten keine Ausfahrt.) Die Küste war stark verändert. Die See hatte fast allen groben Sand und Steine landeinwärts getragen und meterhoch aufgehäuft. Kein Exemplar von *P. lobata* und *dohrni* aufzutreiben.

Nr. 9. 17. Dec. Trenta rema (Posillipo). Etwa 1000 *P. lobata* im groben Sand geködert.

Nr. 10. 24. Dec. Resina und Trenta rema. Bei Resina auch jetzt keine Seetricliden. Bei Trenta rema wenige *P. lobata* (und mehrere Hundert *Otoplana intermedia*) geködert.

Nr. 11. 13. Jan. 1906. Von Donn'Anna die ganze Posillipoküste entlang bis in die Nähe von Baia sämtliche sandigen Küstenstriche untersucht; aber nur am alten Sammelplatz bei Trenta rema *P. lobata* zahlreich.

Nr. 12. 20. Febr. Resina, Pozzano, Vico equense. Ruhige See. Bei Resina im groben Sand die hier seit dem 9. Dec. 1905 vermissten *P. lobata* und *dohrni*, wenn auch weniger zahlreich als früher; ich köderte absichtlich nur kurze Zeit (45 Exemplare); unter Steinen nur 2 Exemplare. Bei Pozzano wies ich (zum ersten Mal) *P. dohrni* im groben Sand nach und köderte etwa 1000 Exemplare. An verschiedenen grobsandigen Küstenstrichen bis über Vico equense hinaus keine Seetricliden.

Nr. 13. 5. März. Torre Gaveta und Lago di Licola. Strand, überall feinsandig, enthielt keine Tricliden.

Nr. 14. 3. April. Trenta rema und Pozzuoli. Bei Trenta rema *P. lobata* sehr zahlreich, *Cerc. hastata*, etwa 150 Exemplare (und *Ot. intermedia*, etwa 200 Exemplare) geködert.

Nr. 15. 14. April. Trenta rema. Obwohl der Strand in Folge des starken Aschenregens (am 5. April begann die grosse Vesuveruption) stark verschlammt und der Sand verseift war, erbeutete ich mehrere Hundert *P. lobata*, von *C. hastata* 20 kleine Exemplare (und 22 *Otoplana intermedia*).

Nr. 16. 5. Mai. Resina und Trenta rema. Bei Resina, wo von dem Stägigen Aschenregen des Vesuv keine Spuren mehr am Strande zu bemerken waren, fand sich im groben Sand und Geröll zahlreich *P. lobata* und *dohrni*; von letzterer köderte ich fast nur junge Thiere. Bei Trenta rema war der Strand meist feinsandig; daher hier *P. lobata* und *C. hastata* in nur geringen Mengen (und *Ot. intermedia* gar nicht).

Nr. 17. 22. Juni. Trenta rema; nur *P. lobata*.

(Vom 25. Juni bis 1. October 1906 wurde die p 2 beschriebene Sammelreise ausgeführt.)

Nr. 18. 10. Oct. Trenta rema. *P. lobata* in grossen Mengen und *C. hastata* (25 Exemplare) geködert.

Nr. 19. 14. Nov. Resina. Seetricliden weder mit der Ködermethode noch unter Steinen erbeutet (hingegen aber Alloiocoelen, Nemertinen, *Saccoeirrus*, *Protodrilus* und Sylliden).

Nr. 20. 17. Jan. 1907. Resina. 1 Exemplar *P. dohrni*.

Nr. 21. 1. März. Trenta rema. *P. lobata* (zahlreich), *C. hastata* (einige 100 Exemplare, meist klein) (und 4 *Ot. intermedia*) geködert.

Nr. 22. 8. März. Resina. 25 *P. lobata*, keine *P. dohrni*.

Nr. 23. 1. April. Baia. Unterhalb des Castells von Baia unter Steinen und in dem spärlichen groben Sand einige *P. lobata*. Einige Tage vorher hatte ich einige *P. lobata* und *dohrni* aus genannter Gegend erhalten.

Nr. 24. 25. April. Trenta rema. Ohne Köder, durch Abspülen von Steinen gesammeltes Material: 30—40 *P. lobata* und etwa 150 *C. hastata*; letztere von sehr verschiedener Grösse und Farbe.

Nr. 25. 8. Mai. Trenta rema. Zahlreiche *P. lobata* und nur wenige *C. hastata* geködert.

(Vom 15. Juni bis 15. September 1907 führte ich eine Reise zum Studium der nordamerikanischen Seetricliden aus s. p 5).

Nr. 26. 2. Oct. Trenta rema. Einige 100 *P. lobata* geködert.

Nr. 27. 21. Oct. Resina und Trenta rema. Bei Resina nur 50 *P. lobata* und 2 *P. dohrni* geködert. Bei Trenta rema zahlreich *P. lobata*.

Nr. 28. 2.—3. Nov. Amalfi. Nahe der Marina mit der Ködermethode etwa 1000 *P. lobata* und 1 *P. dohrni* erbeutet.

Nr. 29. 10. Nov. Ischia. Ich köderte mit Sardellen, die über einem Sack in lockerem Netze lagen, in einer Tiefe von 30 und 40 m etwa 1½ Stunden erfolglos. An der theilweise grobsandigen Küste konnte ich ebenfalls keine Tricliden nachweisen.

Nr. 30. 12. Febr. 1908. Bei Trenta rema geködertes Material enthielt etwa 100 *C. hastata*, 30 *P. lobata* (und 24 *Ot. intermedia*).

Nr. 31. 28. Febr. Mit Köder erbeutetes Material von Trenta rema enthielt etwa 250 *C. hastata*, 100 *P. lobata* (und 70 *Ot. intermedia*).

Nr. 32. 16. März. Mit Köder erbeutetes Material von Trenta rema enthielt etwa 1000 *P. lobata*, über 200 *C. hastata* (und 2 *Ot. intermedia*).

Nr. 33. 31. März. Resina. Obwohl der Strand zum Theil grobsandig war, erbeutete ich nur 1 *P. dohrni*.

Nr. 34. 9. Mai. Material von Trenta rema enthielt mehrere 100 *P. lobata*, meist sehr grosse Thiere; keine *C. hastata* (und keine *Ot. intermedia*).

Nr. 35. 12. Mai. Bei Pozzano *P. dohrni* nicht mehr gefunden (dagegen einige 100 *Ot. intermedia*). Material von der grossen und kleinen Marina von Scraia enthielt etwa 1000 *P. dohrni*; meist Thiere von 3—4 mm Länge.

Nr. 36. 28. Sept. Material bei Trenta rema geködert, bestand aus einigen 100 *P. lobata*; meist mittelgrosse und kleine Thiere.

Nr. 37. 9. Oct. Mit Köder bei Resina erbeutetes Material (annähernd 1000 Thiere) bestand etwa zu gleichen Theilen aus *P. lobata* und *dohrni*.

Nr. 38. 26. Oct. Nach starken Stürmen der vorhergehenden Tage wurde im Plancton 1 Exemplar von *Cerbussovia cerruti* von Dr. CERRUTI nachgewiesen.

Nr. 39. 6. Nov. Material von Trenta rema enthält nur einige 100 *P. lobata*; auch unter grösseren Steinen fanden sich noch keine *Cercygra* und *Otoplana*.

Nr. 40. 9. Nov. Nachdem (wie am 26. Oct. d. J.) mehrere Tage die See stark bewegt war, wurde *P. lobata* (junges Thier von 1 mm Länge) im Plancton von Dr. CERRUTI nachgewiesen.

Wie aus vorstehendem Verzeichniss hervorgeht, kommt *Proc. lobata* im Golf das ganze Jahr über vor. Die Jahreszeit übt also auf ihr Vorkommen keinerlei Einfluss aus; die Ursachen ihres zeitweiligen Fehlens an manchen Plätzen werden wir später kennen lernen. Auch stärkerer Seegang, der eine fortgesetzte Bewegung des groben Sandes und Gerölles hervorruft, hält sie nicht davon ab, ihrem Nahrungsbedürfniss nachzugehen.

Das Vorkommen von *Cercygra hastata* scheint im Golf an eine bestimmte Jahreszeit gebunden zu sein. Während drei Jahren fand ich sie im Golf an demselben Orte (Trenta rema) nur vom Februar bis April (Mai) cf. Nr. 14—16, 21, 24, 25, 30—32 und ein Mal im October cf. Nr. 18.

Während der Sommermonate des Jahres 1905 fand ich sie am genannten Platze nicht auf; zur gleichen Zeit im Jahre 1906 und 1907 konnte ich ihr Vorkommen nicht controlliren; im Juli, August und September 1905 wies ich sie jedoch in Corfu und Nizza nach.

Die Strandveränderungen, die durch bewegte See zu Stande kommen, sind oft verhängnissvoll für die Seetricladien. So kommt es vor, dass an einem Fundort, an dem man schon zahlreiches Material gefunden hat, später wenig oder gar keine Tricladien aufzufinden sind. Trägt z. B. die See den groben Sand oder das Geröll weiter aufs Land hinaus, so dass der Strand selbst feinsandig wird, so sind an solchen Plätzen keine Tricladien mehr aufzufinden. Offenbar verharren dann die Thiere in dem Sand vergraben, bis sie gelegentlich von der See zurückgetragen werden, oder gehen schliesslich zu Grunde (cf. auch Versuche. p 31). Es gelang mir einmal, *Proc. lobata* in 1 m Tiefe solcher aufs Land getragener Sandmassen nachzuweisen. Eine völlige Ausrottung kommt wohl kaum vor, da einerseits

unter grossen Steinen einige Thiere geschützt sein können, andererseits *Proc. lobata* und jedenfalls auch die übrigen Procerodiden in ziemlich feinem Sand ohne Nahrung monatelang im Ruhezustand zu verharren vermögen. Ich habe solche Beobachtungen über den Wechsel des Auftretens der *Procerodes*-Arten bei Resina, wo die Küste oft starken Veränderungen unterworfen ist, des öfteren gemacht (s. oben p 27 Nr. 8, 10, 12, 16, 19, 20, 22, 27). Ein Gegenstück hierzu bietet die Constanz des Vorkommens von *Proc. lobata* in der Bucht Trenta rema (Posillipo). Hier liegen die Verhältnisse für Seetricliden, zum wenigsten für Procerodiden, denkbar günstig. Die Bucht wird von hohen Felsen, die dem Strand ziemlich nahe liegen, eingeschlossen, so dass der grobe Sand niemals weiter aufs Land hinausgetragen werden kann. Besonders den innersten Theil der Bucht habe ich stets grobsandig angetroffen. Wie das Excursions-Verzeichniss zeigt, habe ich bei Trenta rema *Proc. lobata* während mehrerer Jahre nie vermisst. Andere Einflüsse auf das Vorkommen von *Proc. lobata* und *dohrni* als Strandveränderungen habe ich nicht beobachten können. Ganz einflusslos waren die grossen Aschenregen der Vesuveruption (April 1906), die der übrigen Fauna zum Theil grossen Schaden verursacht haben*); s. auch oben p 27 Nr. 15, 16.

Wie aus allen vorstehenden Angaben hervorgeht, ist der grobe Sand am Strand das eigentliche Element der freilebenden Seetricliden; erst in zweiter Linie kommt die Unterseite von Steinen als Aufenthaltsort in Betracht. Mehr oder weniger abgeschlossene Meerestheile, in denen geringere Brandung, seltenere und schwächere Stürme und nur geringe Ebbe und Flut existiren, bieten, da in ihnen Strandveränderungen seltener und schwächer als an Küsten des offenen Meeres sind, offenbar die günstigsten Existenzbedingungen. Ein schönes Beispiel hierfür bietet das Mittelmeer (und das Schwarze Meer). Ich glaube kaum, dass ein anderes Meer hinsichtlich der Artenzahl (*Proc. lobata*, *dohrni*, *jaqueti*, *plebeia*, *Cerc. hastata*, *papillosa*, *Sab. dioica* und *Cerbussowia cerruti*) und der Masse des Auftretens von Seetricliden ihm gleichkommt.

Das Umgekehrte, die in Summa ungünstigen Existenzbedingungen, finden wir an den Küsten des offenen Meeres, an denen zweifellos bei schwerem Seegang und durch Ebbe und Flut grössere Strandveränderungen vorkommen. Besonders nachtheilig ist hier für die Seetricliden, dass bei Ebbe grosse Küstenstriche viele Meter meereinwärts bloss liegen und im Sommer bis zum Eintritt der Flut meist ganz austrocknen. Eine Ausnahme bilden Buchten oder Küstenstriche, an denen der grobe Sand durch Massen von Felsblöcken und Gestein geschützt ist; doch fehlt auch hier der nachtheilige Einfluss von Ebbe und Flut nicht. Als Beispiel hierfür möchte ich die Ostküste von Nordamerika anführen. Die Schwierigkeiten, mit denen ich selbst dort beim Sammeln zu kämpfen hatte, führten mich zu oben dargestellten Schlussfolgerungen. An vielen von amerikanischen Autoren angegebenen Fundorten von Seetricliden habe ich im Sommer 1907 ganz vergeblich gesucht. Durch die günstigen Tricliden-

*) LO BIANCO, S., Azione della pioggia di cenere caduta durante l'eruzione del Vesuvio dell'Aprile 1906 sugli animali marini. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 18. Bd. 1906 p 73 - 104.

verhältnisse des Mittelmeeres verwöhnt, wirkten hier die geringen Erfolge um so enttäuschender auf mich, zumal da die Ködermethode kaum zur Anwendung gebracht werden konnte. Am ergiebigsten noch erwies sich das Sammeln bei tiefstem Wasserstand, zumal da dann häufiger grobsandiger oder steiniger Boden zum Vorschein kam, so dass ich sogar die Ködermethode einmal mit Erfolg anwenden konnte. Es war dies am Strande bei Nobsca Point, nahe Woods Hole, Mass., der Fall. Hier waren überhaupt zwischen Felsen und Gestein bei jedem Wasserstand mehr oder weniger grobsandige Stellen anzutreffen. Doch war die Zahl der erbeuteten Thiere (je zweimal etwa 50 *Proc. warreni*) im Vergleich zu Mittelmeerresultaten unbedeutend. Schon im Sommer 1906 hatte Dr. PEARL die Freundlichkeit gehabt, für mich bei Woods Hole nach Seetricladien zu suchen. Auch zu jener Zeit (vor August 1906) scheinen aber die Verhältnisse dort gleich ungünstig gewesen zu sein, wie im folgenden Jahre zur gleichen Zeit, als ich selbst an der Ostküste von Nordamerika sammelte*).

An allen anderen Orten fand ich nur auf gut Glück einzelne Thiere auf nicht zu feinem Sand unter Steinen auf. In einem Fall fand ich auf Cuttihunc (Elizabeth Islands, Mass.) auf grobem Sande unter Steinen eine Anzahl *Proc. wheatlandi*, im groben Sand aber selbst köderte ich dort bei bewegter See vergebens. Auch muss ich hervorheben, dass ich an manchen wirklich grobsandigen Stellen, z. B. bei Sandwich, Mass., wo CURTIS (62 p 331) *Proc. wheatlandi*, die vermeintliche *Proc. segmentata* (alias VERRILLS *Proc. ulvae*) zahlreich fand, ferner auf Marthas Vineyard, Mass., und Falmouth, Mass., ohne jeden Erfolg suchte; auch in der Boston Bay, ferner bei Newport, R. I., und New Haven, Conn., sammelte ich nur mit geringem Erfolg. Aus der vorher erwähnten Angabe CURTIS' von den zahlreich beobachteten Exemplaren von *Proc. wheatlandi* lässt sich jedoch schliessen, dass jedenfalls seinerzeit diese Art dort zu einer günstigen Entwicklung und starken Vermehrung gelangt war. So erwähnt z. B. auch WHEELER (259) eine »little *Povia*«, vermuthlich *Proc. warreni*, die bei Woods Hole häufig sein soll. Ich habe trotz aller Mühe während eines mehrwöchentlichen Aufenthaltes dort selbst nur zwei Exemplare auftreiben können (jedoch unweit Woods Hole bei Nobsca Point über 100 Exemplare).

Ich glaube nach den hier angeführten Resultaten meiner nordamerikanischen Küstenuntersuchungen keine falsche Schlussfolgerung zu ziehen, wenn ich ganz allgemein Küsten der offenen Meere gegenüber denen abgeschlossener Meere als weniger günstige Orte für Seetricladien betrachte.

Im Anschluss an die Verbreitung und das Vorkommen der Seetricladien möchte ich hier

*) Dr. PEARL theilte mir damals Folgendes mit: "... I examined rather carefully all the beaches, and in fact the whole shore line about Woods Hole but without result. The difficulty in the first place was to find any beach showing the same physical conditions as those where you obtained *Procerodes* at Naples. The Woods Hole beaches as I find nearly all composed of either fine sand or large stones. I was able to find only a few places where there was a pebbly shore, like that at Resina for example. On such few pebbly beaches as I could find I carefully tried your method of collecting with dead fish, but got absolutely nothing for my pains ..."

einige Angaben über experimentelle Untersuchungen an ungefütterten Thieren machen; die Zucht der Seetricladen selbst wird im Capitel über Ernährung zur Besprechung kommen.

Die Seetricladen lassen sich ohne Schwierigkeiten lange Zeit halten. Die Widerstandsfähigkeit von *Proc. lobata* und *dohrni* ist sehr gross; das Gleiche darf man auch für die übrigen Arten dieses Genus folgern, wie ich zum wenigsten auch an *Proc. ulvae*, *plebeia*, *wheatlandi* und *warreni* beobachtet habe. Das Sauerstoffbedürfniss der Seetricladen scheint allgemein ziemlich gering zu sein. In einem etwa ein Liter Seewasser fassenden Becken kann man grosse Mengen (1000 und mehr) von *Proc. lobata* und *dohrni* ohne Durchlüftung und, sofern sie keine Nahrung erhalten, auch ohne Wasserwechsel lange Zeit halten, bis sie schliesslich zu kaum sichtbaren Organismen zurückgebildet sind und eingehen; es bedarf hierzu freilich einer beträchtlich langen Zeit. So hielt ich z. B. in zwei je ein Liter Wasser fassenden Becken je 25 *Proc. lobata* ohne Fütterung vom 15. Januar bis 2. October 1906; Becken I stand dunkel, II hell. Nach also 8½ Monaten fanden sich in Becken I noch mehrere etwa 1 mm lange Thiere, in Becken II noch ein Exemplar lebend vor.

Öfters beobachtete ich, dass eine grössere Anzahl von Thieren (*Proc. lobata*), die einige Tage stillgesessen hatten, eine Schleimhaut ausschieden und in einer Art Schleimkapsel mehrere Monate verharrten. Die erste Vermuthung, dass die Einkapselung etwa Schutz gegen Eintrocknen bieten könne, bestätigte sich nicht, wengleich die Beobachtung, dass die Thiere sich in natura mehr in feuchtem Sand als im Wasser selbst aufhalten und in Gefangenschaft auf kurze Zeit oft das Wasser verlassen, darauf hinwies. Die an den Glaswänden hinaufkriechenden Thiere vertrocknen aber, wenn sie nicht rechtzeitig zum Wasser zurückkriechen; ebensowenig halten eingekapselte Thiere (ohne Rücksicht auf die Dauer der Einkapselung) einen Aufenthalt ausserhalb des Wassers längere Zeit aus. Weitere Versuche über die Widerstandsfähigkeit gegen Eintrocknen habe ich nicht gemacht.

Um zu prüfen, ob vielleicht die Einkapselung, die doch zweifellos ein Ruhestadium darstellt, ein Hilfsmittel für die Thiere sein könnte, etwa in feinerem feuchten Sand, der keine Kriechbewegung mehr gestattet, längere Zeit aushalten zu können, stellte ich folgendes Experiment an:

In ein Glasgefäss von etwa 1 Liter wurden 5 Schichten verschiedener Sandsorten (p 21) bis zum Rande eingefüllt, die feinste zu unterst, die gröbste zu oberst, so dass eine vollkommene Abstufung der Feinheit des Sandes bestand; die beiden untersten feinen Sandschichten würden in natura für *Procerodes* als Aufenthaltsort nicht mehr in Betracht kommen. Das Gefäss wurde dann noch mit Wasser gefüllt und mit 25 grossen Exemplaren von *Proc. lobata* (am 16. Januar 1906) besetzt. Nach 85 Tagen, also fast 3 Monaten (11. April 1906), untersuchte ich dies Becken wieder, nachdem es zwecks Austrocknens in der Zwischenzeit unberührt und offen gestanden hatte. Die oberste Sandschicht war trocken, mit Salzkristallen besetzt. Die beiden folgenden Sandschichten waren noch feucht, aber ohne Wasser in den Lücken. Die vierte, ziemlich feine Sandschicht war noch feucht, und in ihr fand ich von den eingesetzten 25 Thieren 22 Exemplare in einer Art Starre, aber nicht encystirt, wieder auf. In Seewasser gebracht,

krochen sie bald lebhaft umher und waren von unveränderter Gestalt. Die meisten Thiere waren 4—5 mm, mehrere 3 mm und nur ein Thier $2\frac{1}{2}$ mm lang.

Aus dieser Untersuchung geht hervor, dass *Proc. lobata* sich nothgedrungen auch in feinerem feuchten Sande lange Zeit unencystirt aufhalten kann, ohne grösseren Volumverlust zu erleiden, trotz mangelnder Ernährung. Der experimentelle Nachweis dieser Fähigkeit harmonirt mit dem früheren Erklärungsversuch des Schwindens und Wiederauftauchens der Thiere an manchen Küsten (z. B. bei Resiha).

Praktisch liess sich dies Experiment für den Transport verwerthen.

Ich füllte mit gut gewaschenem mittelgrobem Sande einige Tuben von etwa 15 cm Länge und 2—3 cm Durchmesser und setzte Seewasser fast bis zum Glasrand zu. In diese Tuben setzte ich je 100 *Proc. lobata* und mehr. Zum Verschlusse diente ein durchbohrter Kork. Mit solchen Transporttuben trat ich am 25. Juni 1906 eine Reise nach den Ionischen Inseln und der Ostsee an (cf. p 5). Die Thiere hielten sich trotz der starken Hitze gut und am 4. September (nach also mehr als zwei Monaten) setzte ich sie bei Travemünde in die Ostsee aus. In der Zwischenzeit hatte ich den halb ausgetrockneten Tuben nur gelegentlich etwas Leitungswasser zugesetzt. Auf gleiche Weise verschickte ich auch *Proc. lobata*, z. B. von Neapel nach Würzburg. Zum Vergleich der *Proc. lobata* des Mittelmeeres mit der vermeintlichen *Proc. lobata* (*segm.*) CURTIS' von Sandwich, Mass., führte ich auf gleiche Weise lebende Thiere mit nach Woods Hole, Mass.; auch in diesem Fall hielten die Thiere die lange Reise (vom 15. Juni bis 23. Juli 1907) gut aus. Zweierlei ist für diese Art der Transportirung von Bedeutung: 1. der Sand muss gut gereinigt sein, 2. die Thiere müssen zum mindesten acht Tage ohne Nahrung gehalten werden, bis ihr Darm fast nahrungsfrei ist. Näheres hierüber findet sich im Capitel über den Stoffwechsel.

Es gelang mir z. B. nicht, auf Reisen frisch gefangene (geköderte) Thiere in genannten Tuben zu transportiren.

Mit Rücksicht auf das Vorkommen vieler Seetricladen-Arten im Brackwasser stellte ich mit *Proc. lobata* des öfteren Versuche über Anpassung an Süsswasser an. Trotzdem ich mit dem Zusetzen von Süsswasser langsam vorging, glückte der Versuch keinmal. Wenn die Thiere gut gefüttert wurden, war ein öfterer Wasserwechsel nöthig. Die Thiere hielten eine Verdünnung des (fast 4 Procent Salz haltenden) Seewassers mit Süsswasser bis zu 10:1 und wohl auch noch 11:1 aus. Weiterer Zusatz von Süsswasser hatte stets Absterben der Thiere zur Folge. Bei schnellem Zusetzen des Süsswassers quellen die Thiere stark auf, werden transparenter, können nur mühsam kriechen und verfallen in eine Art Starre, um dann zu Grunde zu gehen. Setzt man rechtzeitig wieder Seewasser zu, so erholen sie sich bald. Einen plötzlichen, stärkeren Wechsel des Salzgehaltes des Wassers vertragen sie durchaus nicht. Setzt man z. B. an stark mit Süsswasser verdünntes Seewasser angepasste Thiere plötzlich in das normale Seewasser zurück, so gehen sie ebenfalls zu Grunde. Über STEINMANN'S (241 p 540) Versuche betr. den Einfluss verdünnten und concentrirten Seewassers auf die Regeneration berichte ich später (p 56).

Die Anpassung mediterraner Seetricladien, speciell von *Proc. lobata*, an Süßwasser ist mir also nie geglückt. Erfolgreicher waren in dieser Hinsicht HALLEZ' (128 p 189) Versuche mit *Proc. ulvae*: »*Procerodes ulvae* s'acclimate facilement dans l'eau saumâtre très peu salée et peut même vivre dans l'eau douce lorsque la transition n'est pas brusque.« Infolge meiner Misserfolge mit *Proc. lobata* stand ich dieser Angabe HALLEZ' etwas skeptisch gegenüber und prüfte sie, sobald ich Material der gleichen Art von Boulogne erhielt, nach. Die Anpassung an reines Leitungswasser hat jedoch thatsächlich keine Schwierigkeit. Allerdings lebt diese Art in einem Meere, dessen Wasser im Verhältniss zu dem des Mittelmeeres salzarm zu nennen ist. Auf die Dauer aber hält auch sie sich nicht im süßen Wasser. Meine Versuchsthiere, auch die ganz allmählich angepassten, gingen nach einiger Zeit, meist schon nach 8 Tagen ein.

In eine vollkommene Starre verfallen die Thiere (*Proc. lobata*), wenn durch starke Verdunstung der Salzgehalt des Wassers zu gross wird. Dabei nehmen die Thiere die auf T 8 F 22—25 abgebildeten Haltungen ein und führen auch auf Reiz hin kaum eine Bewegung aus. Bringt man sie wieder in Seewasser mit normalem Salzgehalt, so beleben sich die Thiere in kurzer Zeit vollkommen; cf. auch Versuch p 31.

2. Vom Habitus abweichende Körperformen und -haltungen.

Variabilität der Körper- und speziell Kopfformen und Ursachen derselben p 33. — Formregulation bei Regeneration p 34. — Haltungen im Ruhezustand p 35.

Die Körperform der Seetricladien bei ruhig gleitender Bewegung, die ich als »Habitus« angenommen habe, ist unten im Abschnitt »Form und Farbe« behandelt. Hier bespreche ich nur Körperformen, die Angehörige einer Art dauernd (als Varietäten) aufweisen oder die das einzelne Thier in Abhängigkeit von seinem jeweiligen physiologischen (oder pathologischen) Zustand zeigen kann.

Betrachtet man eine grössere Menge frisch gefangener *Proc. lobata* genauer, so findet man, dass die Form der Thiere, wenn sie auch im Allgemeinen ein ziemlich gleiches Habitusbild festzuhalten gestattet, in Einzelheiten doch recht variabel ist.

Während die meisten Thiere eine fast parallele Lage der Körperränder aufweisen, so finden sich auch Formen, die eine bis zur Pharynx-Insertion gehende starke Erweiterung des Vorderendes zeigen (T 1 F 6). Die Ursache dieser Formveränderung ist reichliche Nahrungsaufnahme. Diese Formveränderung ist stets nur eine vorübergehende.

Die Form des Hinterendes schwankt zwischen elliptisch (stumpf zugespitzt) und rundlich. Je schlanker das Thier ist, um so zugespitzter erscheint auch das Hinterende. Zuweilen zeigt auch das Thier eine (nie mediane) Einschlitzung des Hinterendes, die wohl als Anomalie bei Regeneration aufzufassen ist. Diese Einschlitzung habe ich bei *P. lobata* selten, öfter bei *P. wheatlandi* und *dohrni*, und häufig bei *P. ulvae* und *plebeia* beobachtet (T 1 F 11, 21).

In gleicher Weise ist auch die Kopfform variabel. Bei *P. lobata* finden sich alle Über-

gänge zwischen den auf T 1 F 1, 2, 3 abgebildeten Kopfformen. Auch die Halseinschnürung kann mehr oder weniger deutlich hervortreten, doch hängt dies mehr von dem Grade der Ausbildung der Tastlappen ab. In manchen Fällen könnte man von einem schwach erweiterten Vorderende, das keine eigentlichen Tentakel trägt und durch eine schwache Halseinschnürung gegen den Körper abgesetzt ist, in anderen Fällen sogar von einer tentakelartigen Anbildung der Tastlappen des Kopfes sprechen; man bemerkt in letzterem Fall, bei richtiger Beleuchtung, dass die Tastlappen wie Tentakel halb schräg in die Höhe getragen werden (T 1 F 2).

Wenngleich ich den Grad der Ausbildung der Kopflappen wohl für etwas variabel halte, so möchte ich doch jede stärkere Rückbildung derselben und die daraus folgende Abrundung des Vorderendes für anormal halten. Gleich zu Beginn der ersten Excursionen im Golf war mir die erwähnte Verschiedenheit aufgefallen, sodass ich zunächst glaubte, es möglicher Weise mit verschiedenen Arten oder Varietäten zu thun zu haben. So fand ich z. B. bei *P. lobata* die auf T 10 F 15—24 abgebildeten Kopfformen.

F 18 (T 10) zeigt eine noch normale Kopfform mit schwach ausgebildeten Tastlappen. In dieser Weise ist *P. lobata* (*Gunda segmentata*) von LANG (173 p 190, 191 T 12 F 4, 5) abgebildet und beschrieben worden: »Durch die seitlichen Einbuchtungen erscheint das vorderste Körperende etwas abgesetzt, oder anders gesagt, es entstehen dadurch zwei undeutliche seitliche Kopfzipfel, die ganz besonders als Tastorgane fungieren.« Diese Angabe LANG's steht eigentlich in einem gewissen Gegensatze zu O. SCHMIDT's Beschreibung und Abbildung der »sehr grossen Ohrzipfel«, nach denen er die Form »lobata« benannte*).

Thiere von den in F 19—24 (T 10) abgebildeten Kopfformen sonderte ich in verschiedene Gefässe ab und konnte die Regeneration der normalen Kopfform beobachten, die in 15 Tagen vollkommen beendet war. Da die Thiere im bewegten Sande vielen Verletzungen ausgesetzt sind, so ist die Annahme berechtigt, dass viele Thiere mit unentwickelten Kopflappen sich in einem Stadium der Regeneration des vorderen Kopfrandes befinden. Als Beispiel für diese oft beobachtete Regeneration des Vorderendes führe ich folgenden Fall an: Eine *P. lobata* mit vollkommen rundem Vorderende (T 10 F 6—6c) wurde am 13. Aug. 1905 separirt. Am 15. Aug. beobachtete ich unter dem Microscop in der den Kopflappen entsprechenden Gegend das erste Auftreten zweier Ecken (Fig. 6a), die am 16. Aug. schon deutlicher wurden. Am 17. Aug. wurde schon eine Halseinschnürung und schwache Kopflappen sichtbar. Am 23. Aug. zeigte das Thier die vollkommen reguläre Kopfform (T 10 F 6c).

Zur Rückbildung der Kopflappen führen auch ungünstige Existenzbedingungen; ich beobachtete dieselbe öfters bei Thieren, die in faulendem Wasser gehalten wurden. Am 1. Aug. 1905 waren in einem Becken, dessen Wasser faulig geworden war, alle *P. lobata* crepirt

*) Da ich LANG's Angabe der »undeutlichen« Kopfzipfel nicht zutreffend finde, habe ich auch CZERNIAVSKY's *Synhaga auriculata* des Schwarzen Meeres zu *Proc. lobata* gezogen.

bis auf ein Thier, das aber ebenfalls dem Zerfall nahe war. In frisches Wasser gesetzt, erschien das Thier transparent und macerirt am Körperrand (T 10 F 13a); dann zerfiel die rechte Hälfte des Vorderendes (F 13b). Am 3. Aug. begann die Regeneration, die mit der vollkommenen Wiederherstellung der Körperform endete (T 10 F 13c).

Ähnliche Beobachtungen machte ich auch an *P. dohrni* und *ulvae*, bei denen die deutlichen, tentakelartigen Kopflappen stark rückgebildet werden können. Das Gleiche dürfte wohl auch für alle Procerodiden und *Uteriporus* gelten.

Die angeführten Beobachtungen weisen also darauf hin, dass die starke Ausbildung der Tastlappen (je nach dem Habitus der Art) die normale Form darstellt, und dass mangelhafte Ausbildung oder Fehlen derselben als pathologische Rückbildung und unvollendete Regeneration zu deuten sind.

Es liegt nahe, dass gerade die als Sinnesorgane dienenden Tastlappen besonders empfindlich sind, und leicht zu Grunde gehen. Selbst bei der gänzlich tentakellosen *Cerc. hastata* konnte ich diese Empfindlichkeit des Vorderendes beobachten. O. SCHMIDT (232) hat für diese Form (von Corfu) angegeben, dass der Kopf hinter den Augen oft eine Verbreiterung zeige. Ich beobachtete auf Corfu selbst eine solche bei einer ganzen Anzahl von Thieren, die aber offenbar durch den Transport gelitten hatten (T 1 F 20). Bei frischen, ausgestreckt kriechenden Thieren ist diese seitliche Anschwellung hinter den Augen nicht vorhanden.

Im Ruhezustand können die Seetricladen sehr verschiedene Haltungen einnehmen. Sie gleichen in dieser Hinsicht den Süßwassertricladen. Während aber die letzteren im Ruhezustand nur zusammengezogen, mit oft unregelmässiger Körperform, am Boden angeheftet sind, zeigen die Seetricladen weit wechselndere Haltungen und Körperformen. Von Süßwassertricladen habe ich früher berichtet (261 p 372, 373), dass sie im Ruhezustand oft das Vorderende, seltener das Hinterende oder die Seitenränder in der Nähe der Pharynxöffnung emporgehoben tragen. Ich vermuthete seiner Zeit, dass diese Haltung den Zweck habe, die Wasserzufuhr zum Pharynx zu ermöglichen, habe aber für die schon von anderen Autoren vermuthete Darmathmung keine Belege gefunden (ef. II. Capitel, 7). Ganz die gleichen Verhältnisse habe ich bei den Seetricladen (*Procerodes*, *Uteriporus*) gefunden.

Dasselbe gilt für die Cercyriden. Bei *C. hastata* habe ich das starre Emporhalten des Vorderendes (T S F 30) selbst oft beobachtet. In gleicher Haltung hat STUMMER (T 1 F 35 copirt nach STUMMER) *Cerc. papillosa* abgebildet; auch schon ULJANIN (248) gibt sie für *C. papillosa* an.

Oft nimmt *P. lobata* eine gang unregelmässige Haltung an (T S F 24, T 1 F 7, 10), so dass sie von *P. dohrni* (T 1 F 16) bei gleicher Haltung kaum zu unterscheiden ist, indem bei letzterer Art die tentakelförmigen Tastlappen sehr undeutlich werden.

Eine sehr eigenartige Haltung von *P. lobata* ist die auf T S F 22, 23 abgebildete. Die Thiere liegen Tage lang in einer Art Starre mehr oder weniger gekrümmt mit concaver Bauchseite auf dem Rücken oder auf der Seite, geben diese Haltung aber schon auf geringen Reiz hin auf, um sofort lebhaft umher zu kriechen. In einem ähnlichen Zustand, aber von

grösserer Starre, fand ich die Thiere nach dem dreimonatlichen Eintrocknungsversuch (p 31). Eine weitere, und zwar die eigenartigste, Haltung im Ruhezustand ist die verschiedenartige Aufrollung unter Ausscheidung einer Schleimkapsel. Eine Vorstufe zur Einkapselung ist die Annahme einer ganz ovalen Körperform (T 1 F 9). Zuweilen beobachtet man stillsitzende Thiere mit normalem Vorderende und rundlichem Hinterende (T S F 26); ebenso findet man Formen mit kugeligem, von einer Schleimhülle umgebenen Hinterende, aus der nur das Vorderende herausieht (T S F 27). Besonders oft findet man nur das äusserste Hinterende umgeschlagen und an den Körper angepresst (T S F 28, 29); vielleicht ist diese Erscheinung mit einer Selbstbefruchtung in Zusammenhang zu bringen (cf. II. Capitel, 10). Auf die Einkapselung selbst, auf die Kopfform bei spannender Bewegungsweise und die Körperform bei Begattung und bei Nahrungsaufnahme komme ich erst später zu sprechen.

3. Bewegungsweise: Function der Haftzellen und Bedeutung der Schleimabsonderung.

Allgemeines p 36. — a) Locomotorische Bewegung: α) Die Gleitbewegung. — Function der Bauchwimpern p 37. — Function der Kriechsohle p 38. — Function der Haftzellen und Bedeutung des Schleimes p 38. — Das Gleiten an der Wasseroberfläche; Schleim-Spur und -Faden p 40. — β) Die spannende Bewegungsweise. Vorgang derselben. — Veränderung der Körperform. — Ursachen der spannenden Bewegung p 41. — Verschiedenes Verhalten der einzelnen Arten. — Die spannende Bewegung bei decapitirten und quergeheilten Formen p 42. — γ) Die dem freien Schwimmen ähnliche (anormale) Bewegungsweise. Vorgang und Ursache derselben. — Verhalten regenerirender Hinterenden p 42. — b) Nichtlocomotorische Bewegung. — Tastbewegung des Kopfes. — Schlagende (Schwimm-)Bewegung. — Herabsinken der Thiere von der Wasseroberfläche am Schleimfaden. — Freies Schweben der Thiere im Wasser p 43.

Die Bewegungsweise der Seetricladien gleicht sehr derjenigen der Süsswassertricladien. Freies Schwimmen im Wasser kommt bei ihnen eben so wenig wie bei jenen vor. Bei Seetricladien ist die Bewegung durchgehend eine schnellere und lebhaftere als bei den Süsswassertricladien; auch die spannende Bewegung scheint bei ersteren häufiger zu sein.

Während über die Bewegungsweise für Seetricladien nur kurze Angaben in der Literatur vorliegen, hat dieselbe für Süsswassertricladien eine eingehende Untersuchung seitens PEARL'S (219) erfahren, auf die ich nach Erforderniss eingehen werde.

Wie ich im Capitel über das Körperepithel erwähnt habe, bin ich zu einer von der üblichen Auffassung abweichenden Deutung der Function der Haftzellen und des durch sie austretenden Secretes der Kantendrüsen gekommen. Demgemäss ist auch meine Erklärung der Bewegung der Seetricladien abweichend von der bisher von den Autoren für See- und Süsswassertricladien gegebenen Erklärung. Da die sog. «Klebzellen» der Paludicolen von denen der Seetricladien anatomisch abweichen (und auch nicht ausreichend untersucht worden sind), so müssen meine folgenden Angaben ganz auf Seetricladien beschränkt bleiben, indem sie eine Verallgemeinerung auf Süsswassertricladien ohne Weiteres nicht zulassen

Wie PEARL (219 p 539) bei Süßwassertricladen, unterscheide ich auch bei Seetricladen in der Bewegungsweise eine »locomotorische« und eine »nicht-locomotorische«, und bei ersterer wiederum eine »gleitende« und eine »spannende«.

a) Locomotorische Bewegungsweise.

α) Gleitende Bewegung. Bei der Gleitbewegung bewegt sich der Körper der Seetricladen in ausgestreckter Form, die als Habitusform zu betrachten ist, ohne eine Einzelbewegung zu zeigen, vorwärts. Schon LANG (173 p 189) hebt für *P. lobata* (*G. segm.*) die Schnelligkeit ihrer Bewegung hervor: »Sie ist, aus der Ruhe aufgestört, ein sehr bewegliches Thierchen. Ich kenne keine andere Planarie, die so rasch kriecht wie sie.« Diese Schnelligkeit der Bewegung scheint allen Seetricladen eigen zu sein. Ich habe jedenfalls bei allen lebend von mir untersuchten Arten eine grössere Schnelligkeit in der gleitenden Bewegung als bei Süßwassertricladen beobachtet. Da nun bei ersteren die Bewimperung und der Hautmuskelschlauch nicht stärker sind als bei den Tricladen des süßen Wassers, so ist die Ursache ihrer schnelleren Gleitbewegung vielleicht in der grösseren Tragfähigkeit des Seewassers zu suchen.

Die Gleitbewegung der Paludicolen ist eingehend von PEARL (219 p 539—548) untersucht worden, und ich selbst (261 p 371—374) habe einige Beobachtungen hierüber angestellt. PEARL kam zu dem Resultate, dass die gleitende Bewegung durch die Cilien der Bauchseite hervorgerufen wird, wobei diese mit dem Boden oder der Wasseroberfläche in Contact sein muss. Weiter gibt PEARL (219 p 540) an: »There is, of course, between the ventral surface of the body and the surface on which it is moving the thin layer of mucus, which is constantly being secreted. It is in this mucus layer rather than the free water, that the cilia beat.« Auch eine schwache Muskelbewegung der Bauchseite, gleich der am Fusse mancher Mollusken (*Physa*) beobachteten gibt PEARL zu, glaubt jedoch, dass, wenn ihr überhaupt ein Antheil an der Bewegung zukommen sollte, derselbe nur ein äusserst geringer sein könne. Zur Untersuchung der Cilien der Ventralseite setzte PEARL dem Wasser feines Indigopulver zu und beobachtete dann die Einwirkung der Cilien auf die Farbpartikelchen, entweder direct bei den an der Wasseroberfläche kriechenden Thieren, oder indirect mit Hilfe eines untergelegten Spiegels, wenn die Thiere sich am Boden des Gefässes bewegten. Beide Untersuchungsmethoden ergaben, dass die Körperbewegung hauptsächlich durch die ventralen Cilien des Kopfes, des Schwanzes und eines median verlaufenden Streifens, der etwa $\frac{1}{3}$ der Körperbreite misst, hervorgerufen wird.

Ich habe, bei weniger eingehender Untersuchung (261 p 372) der Bewegung der Süßwassertricladen auf die wellenförmige Bewegung der Bauchseite hingewiesen: »Wenn die Thiere an der Wasseroberfläche gleiten, glaubt man eine wellenförmige Bewegung, die sich vom Kopf nach dem Fuss hin fortpflanzt, zu bemerken. Sind zufällig kleine Partikelchen (Holz, Staub etc.) auf der Wasseroberfläche, so kann man bemerken, dass diejenigen Theilchen, unter denen das

Thier dahingleitet, ziemlich schnell nach dem Schwanzende hinwandern. Ich glaube nach dieser Beobachtung vermuthen zu dürfen, dass die Bewegung der Kriechsohle durch ein Vorwärts- und Rückwärtsschlagen der zahlreichen, stets vorhandenen Bauchwimpern unterstützt wird.«

Die Gleitbewegung der marinen Tricladen gleicht vollkommen derjenigen der Süßwassertricladen. Auch die Seetricladien vermögen bei völlig ruhiger Haltung des Körpers am Boden oder an der Wasseroberfläche dahin zu gleiten. Bei dieser Bewegungsweise liegen die am Körpertrand hervorragenden Haftzellen auf dem Boden auf und lassen stets ein schleimig-schlüpfriges Secret austreten, das zur Erleichterung der Gleitbewegung und zum Schutz des als Kriechleiste fungirenden Haftzellenringes dient. Keinenfalls kommt dieses Secret als Anheftungsmittel (aber wohl als Contactmittel, speciell beim Gleiten an der Wasseroberfläche) in Betracht. Diese Auffassung steht der bisher allgemein anerkannten Ansicht, dass die See- und Süßwassertricladen ihre grosse Anheftungsfähigkeit dem Kantendrüsensecret verdanken, direct entgegen; die Belege für meine Deutung des Secretes als eines die Bewegung fördernden Stoffes werde ich später anführen. An der zwischen den Haftzellenrängen liegenden Ventralfläche findet sich kein erythrophiler Schleim, da derselbe, wenngleich er von geringer Condensität ist, die Wimperbewegung stören müsste. Auf Schnittpräparaten lässt sich auch keine erythrophile Schleimschicht an der zwischen dem Haftzellenring liegenden Bauchseite nachweisen, was gewiss der Fall sein müsste, wenn die Thiere, wie PEARL angiebt, auf einer vollkommenen Schleimschicht gleitend sich bewegten. So erklärt sich auch, warum der ventral mit zahlreichen Haftzellen besetzte Kopf sowohl bei marinen wie paludicolen Tricladen bei der Gleitbewegung etwas erhoben getragen (Textfig. 5 u. 6), und ferner, warum der Haftzellenring hinter dem Kopfe eine kurze Unterbrechung erfährt (Textfig. 6), wie ich zum wenigsten für einige Procerodiden nachgewiesen habe (III. Capitel, B3). Wie ich schon andeutete, verhält sich die Cuticula des Körperepithels bei Schnittfärbungen nie erythrophil. Auffallend ist auch, dass die Wimpern, speciell der Bauchseite (Kriechsohle) nie erythrophil sind, was sie gewiss sein müssten, wenn sie sich in der Schleimspur des Kantendrüsensecretes bewegten. Die Körperbewimperung erweist sich hingegen auf Schnittpräparaten stets cyanophil. Es erscheint mir daher gar nicht unberechtigt anzunehmen, dass das Secret der cyanophilen Drüsen sich nicht mit dem der erythrophilen mischt und zum Geschmeidigmachen der Wimpern dient. Mit dieser Deutung steht auch die stärkere Entwicklung der cyanophilen Drüsen an der Bauchseite und speciell an deren vorderem Ende in Einklang. Weitere Belege habe ich auch bei der Beschreibung des Baues und der Function der Körperdrüsen angeführt.

Die Bewegung der Wimpern an der Bauchseite selbst habe ich bei Seetricladien nicht untersucht, da sie wegen ihrer geringen Grösse hierzu weniger geeignet sind. Wenn auch PEARL, wie ich vorher darlegte, bei Süßwassertricladen die Theilnahme einer wellenförmigen Bewegung der Bauchfläche bei der Gleitbewegung nicht direct leugnet, und ich auf eine Beobachtung, die dieselbe wahrscheinlich macht, hingewiesen habe, so glaube ich nunmehr in einem histologischen Befund am fixirten Object einen beweisenderen Beleg, als die Unter-

suchung am lebenden Object zu erbringen vermag, geben zu können. Wie ich weiter unten beschrieben habe, zeigen nämlich die starken Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches ziemlich regelmässige Contractionen, die auf Flächenschnitten oft fast wellenförmig aufeinander folgen. Ich machte diese Beobachtung zuerst bei *Bdell. candida*, bei der die Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches eine bedeutende Stärke aufweisen. T 4 F 12 zeigt diese Contractionen, die sich bei APÁTHY's Hämatein I-A-Rubin-Ammonium-Picrat-Färbung gelb färben und sich so sehr gegen die nicht-contrahirten (rothgefärbten) Theile der Muskeln abheben. Später konnte ich auch bei verschiedenen Procerodiden und *Cercyra* diese Contractionswellen in der Längsmuskulatur der Bauchseite nachweisen (T 6 F 28, 31). Noch deutlicher als bei genannter Doppelfärbung erscheinen die Muskelcontractionen bei Nachvergoldung nach APÁTHY, wie T 6 F 23 zeigt. Auch bei HEIDENHAIN-Färbung kommen sowohl auf Längs- und Sagittal- wie Querschnitten diese Contractionen zur Anschauung (T 6 F 28, 31). Wichtig ist ferner, dass diese Contractionen des für die Bewegungsweise der Kriechsohle am meisten in Betracht kommenden Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches fast immer bei geeigneter Färbung zu Tage treten und zwar bei Vertretern verschiedener Genera und die gewisse regelmässige, fast wellenförmige Anordnung derselben. Es sind demnach in diesen Fällen die Längsmuskeln in Function bei der Gleitbewegung, d. h. in wellenförmigen Contractionen, bei der Fixirung festgehalten worden.

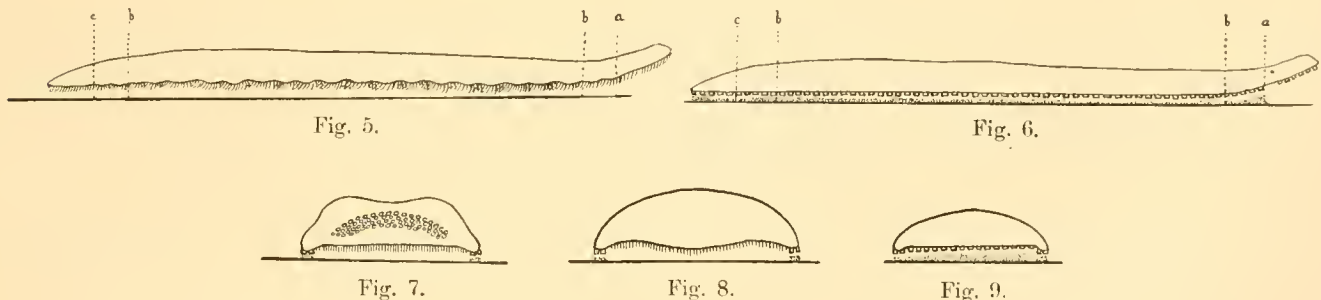


Fig. 5. Schema einer gleitenden *Procerodes*-Art; die Haftzellen sind nicht eingezeichnet. Die Schlagbewegung der Cilien wird durch die wellenförmige Bewegung der Bauchfläche unterstützt; zwischen Bauchfläche und Boden ist kein erythropiler Schleim; der Kopf wird ein wenig erhoben getragen.

Fig. 6. Dasselbe wie 5, mit Einzeichnung der Haftzellen, die mit dem Boden durch Schleim in Contact stehen.

Fig. 7. Vorderende einer gleitenden *Procerodes*-Art, von vorn gesehen; entspricht 5a und 6a.

Fig. 8. Idealer Querschnitt durch die mittlere Körperpartie (cf. 5b und 6b) einer gleitenden *Procerodes*-Art.

Fig. 9. Idealer Querschnitt durch das Hinterende einer gleitenden *Procerodes*-Art (cf. 5c und 6c); die Haftzellen stehen durch Kantendrüsensecret mit dem Boden in Contact.

Ich bin daher geneigt, eine mit der Contraction der ventralen Längsmuskeln Hand in Hand gehende schwache wellenförmige Bewegung der Kriechsohle selbst anzunehmen. In diesem Falle ist auch gleichzeitig eine grössere Bewegungsfreiheit der Bauchwimpern denkbar; ihnen erkenne ich gewiss eine bedeutende Antheilnahme an der Bewerkstellung der Gleitbewegung zu, wie ich für einen besonderen Fall der Gleitbewegung später (p 42) darlegen werde. Textfig. 5 veranschaulicht den von mir angenommenen äusseren Vorgang der Gleit-

bewegung, soweit Bauchwimpern und Wellenbewegung der Kriechsohle in Betracht kommen; die Haftzellen sind hier nicht eingezeichnet.

Es liegt die Annahme nahe, dass der Schleim der Kantendrüsen nicht zum Anheften der Thiere, sondern nur als Contactmittel und zum Schlüpfrigmachen des Bodens dient. Nähme man auch mit PEARL und den Autoren an, dass Schleim zwischen Bauchseite der gleitenden Thiere und Unterlage vorhanden sei (ohne die Wimperbewegung zu erschweren[!]), dann könnte man doch denselben Schleim nicht gleichzeitig als ein klebriges Secret, das zur Anheftung des Körpers dient(!), auffassen. Wenn die Haftzellen durch klebriges Secret die Anheftung des Körpers bewerkstelligten, wie sollte dann die Loslösung erfolgen? als was wäre dann der auch bei gleitender Bewegung ausgeschiedene Schleim (Kriechspur, Schleimfaden) aufzufassen?

Im übrigen haben sämtliche erythrophilen Secrete der Seetricladen weniger eine Function des Klebens als des Schlüpfrigmachens (Rhabditen cf. II. Capitel, 4 und III. Capitel, B3; Begattung cf. II. Capitel, 10).

Die Thiere vermögen sich in einem Becken, in welchem sie längere Zeit und in grösserer Anzahl gehalten worden sind, in Folge der Verschleimung des Bodens viel weniger festzuhalten, als in einem frisch gereinigten Becken (wie ein Versuch mit der Pipette z. B. bei *Proc. lobata* leicht zeigt).

Die Festheftung der Thiere am Boden geschieht mit den Papillen der Haftdrüsen, deren Loslösung jedenfalls in der Weise erfolgt, dass die Thiere Kantendrüsensecret durch dieselben austreten lassen. Demnach hätte der Schleim der Kantendrüsen den entgegengesetzten Zweck, als man bisher annahm; ich habe daher für die sogenannten »Klebzellen« der Autoren die Bezeichnung »Haftzellen« angewandt.

Mit ZEISS' binocularer Lupe habe ich bei *Proc. lobata* beobachtet, dass die Thiere, wenn sie in der gleitenden Bewegung plötzlich einhalten, das Hinterende an den Boden pressen, so dass dasselbe eine geringe Verkürzung und Verbreiterung erfährt (Textfig. 10), die erst beim Weiterkriechen der Thiere zurückgeht. Dieser Vorgang erinnert an die plötzliche Anheftung des Hinterendes bei einigen Alloiocoelen (*Monotus*, *Otoplana*), die ich zuweilen beobachten konnte (266).



Fig. 10.
Die Verkürzung
des Hinterendes
von *Proc. lobata*
bei plötzlichem
Anhalten wäh-
rend der
Gleitbewegung.

Die Haftzellen dienen sowohl zur Ansaugung des Körpers, als zur Ausscheidung von Schleim (Gleitspur), wie als Stützpunkte*) des Körpers bei der Gleitbewegung. Die Contactwirkung des Kantendrüsensecretes geht besonders aus dem Gleiten der Thiere an der Wasseroberfläche hervor. Es muss aber die Consistenz des Secretes immerhin gering sein, dass es die Gleitbewegung nicht hindert. Es ist demnach unwahrscheinlich, dass das Kantendrüsensecret gleich-

*) Den Ausdruck »Kriechleiste«, der hier nicht unzutreffend wäre, möchte ich vermeiden, da bei terri-
colen Tricladen hierunter etwas Anderes verstanden wird.

zeitig ein die Gleitbewegung nicht beeinträchtigender Contactstoff und ein so starkes Anheftungsmittel sein sollte. Auch bei der spannenden Bewegungsweise ist eine Haftfunction der Haft(»Kleb«)zellen wahrscheinlicher als eine Klebfunction.

β) Die spannende Bewegungsweise ist fast von allen Autoren, die Seetricladen lebend beobachteten, für dieselben angegeben worden. Diese Bewegungsweise besteht darin, dass die Thiere, mit dem Hinterende an den Boden angeheftet, den Körper lang ausstrecken, das vorgestreckte vordere Körperende anheften, und den Körper unter Verkürzung und Verbreiterung nachziehen. Die Locomotion als »egelartige« zu bezeichnen, wie es von Seiten einiger Autoren geschehen ist, dürfte nicht ganz zutreffend sein, da dabei eine Krümmung des Körpers nicht stattfindet. Richtig ist an dem Vergleich, dass nur die vorderen und hinteren Haftzellen in Function treten und den gleichen Dienst leisten, wie die Saugnäpfe des Vorder- und Hinterendes der Egel. Bei Thieren mit tentakelartigen Kopflappen (*Proc. dohrni*, *ulvae*, *wheatlandi*) tritt bei dieser Bewegung eine auffällige Veränderung der Körperform zu Tage (Textfig. 11, 12). Bei der Streckung des Körpers wird der vordere Körperrand stark vorgewölbt, und die Kopflappen sind abgeflacht und ganz nach aussen gerichtet. Bei der Contraction des Körpers hingegen ist der Stirnrand gerade oder concav, und die Kopflappen erscheinen spitz und nach vorn gerichtet. Bei Arten mit wenig hervortretenden Kopflappen ist die Formveränderung weniger augenfällig. Formen, die der Kopflappen entbehren (*Cercyra*), zeigen nur eine Streckung und Contraction des Körpers. Bei Arten, die in hellem Tageslicht fast ausschliesslich diese Bewegungsweise zeigen, ist es schwer, die wirkliche Körperform, den »Habitus« zu erkennen. Für VAN BENEDEN'S *Proc. (Plan.) littoralis* (cf. Capitel Systematik) weiss ich keine andere Erklärung, als dass sie eine in spannender Bewegung befindliche *Proc. ulvae* darstellt.

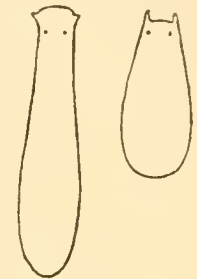


Fig. 11 und 12.
Die spannende Bewegungsweise von *Proc. dohrni*.

Wie ich schon früher angedeutet habe, ist gerade für diese Bewegungsweise der Schleim als Haftmittel eine weniger plausible Erklärung, als die Haftfunction der Papillen der gerade am Vorder- und Hinterende so zahlreichen Haftzellen.

Diese spannende Bewegung, die ebenso wie die Gleitbewegung bei allen Arten vorkommt, wird von den Thieren nur auf einen Reiz hin ausgeführt. Der Reiz kann auf verschiedene Weise verursacht werden.

Die häufigste Ursache der spannenden Bewegung ist die Verstärkung der Lichtintensität. Bringt man z. B. ein Becken mit *Proc. ulvae* aus dem Dunkeln in helles Tageslicht, so führen die Thiere zunächst nur die spannende Bewegung aus, um schliesslich, wenn sie an das helle Licht adaptirt sind, zur gleitenden Bewegung überzugehen. Das Gleiche gilt für die übrigen freilebenden Seetricladen. *Proc. ulvae* führte ich als Beispiel an, da an ihr der Einfluss des Lichtes auf die Bewegungsweise sehr auffällig ist; beobachtete doch an ihr LIMA (148 p 343) fast ausschliesslich die spannende Bewegung.

Auch durch einen mechanischen Reiz, Berührung mit einer Nadelspitze etc., kann man

die Spannbewegung hervorrufen. Sind Thiere über den Wasserrand in einem Becken hinausgekrochen, oder setzt man sie ohne Wasser auf einen Objectträger, so sind sie nur noch der spannenden und nicht mehr der gleitenden Bewegung fähig. Thiere, denen man das Vorderende abschneidet, vermögen die Spannbewegung nicht mehr auszuführen. Trennt man das Hinterende hingegen ab, so bleibt dem Vorderende die Fähigkeit der Spannbewegung erhalten.

Ich habe die Spannbewegung bei sieben von mir lebend untersuchten freilebenden Formen beobachtet.

Für die einzelnen Arten ist die Häufigkeit derselben recht verschieden. Bei *Proc. lobata* beobachtete ich sie selten, häufiger bei *Proc. dohrni* und *wheatlandi*, am häufigsten bei *Proc. ulvae*; für *Proc. wheatlandi* ist sie von CURTIS (64a) beschrieben worden. Auch *Cerc. hastata* macht auf Licht- oder mechanischen Reiz hin hastige spannende Bewegungen. Dreht man ein Becken, das *Proc. lobata* und *Cercygra hastata* beherbergt, bei einseitig einwirkendem Licht um 180°, so beginnt *Procerodes* fast ausnahmslos von vornherein in gleitender Bewegung der dunkeln Seite zuzuwandern, *Cercygra* hingegen fällt sofort durch ihre spannende Bewegungsweise auf.

Nach allen Beobachtungen zu schliessen, kommt die spannende Bewegung dann zur Anwendung, wenn die Thiere einer Reizeinwirkung schneller entfliehen wollen, als ihnen die Gleitbewegung gestatten würde; ferner ist zu berücksichtigen, dass die Spannbewegung, bei der die Anheftung der Thiere am Boden eine bedeutend stärkere ist, zugleich eine Sicherheitsmaassregel darstellt.

γ) Anormale, halb schwimmende Bewegungsweise. Bei *Cercygra hastata* beobachtete ich zuweilen, dass die Thiere, nur mit dem Hinterende den Boden berührend, bei ganz starrem und gestrecktem Körper sich langsam vorwärts bewegten. Die gleiche Beobachtung macht man zuweilen auch bei der Erneuerung des Wassers des Zuchtbeckens, indem der Temperaturunterschied oder der verschiedene Salzgehalt des Wassers einen Reiz auf die Thiere ausübt. Diese Bewegungsweise, die zweifellos einen krankhaften oder augenblicklich nachtheilig beeinflussten Zustand der Thiere verräth, wird offenbar nur durch die Bauchwimpern hervorgerufen.

Auch bei *Proc. lobata* habe ich an decapitirten Formen, besonders an postpharyngealen Hinterenden, die genannte Bewegungsweise ebenfalls öfters beobachtet.

In der Literatur habe ich keine Angabe hierüber gefunden. Vielleicht ist aber mit meiner Beobachtung die von BARDEEN (7a p 15) für Süßwassertricliden als »swimming« bezeichnete Bewegungsweise in Zusammenhang zu bringen. PEARL (219 p 539) wendet sich von seinem Standpunkt aus mit Recht gegen BARDEEN wie folgt: "I have never seen anything corresponding to some of the details which this author mentions in this movement. In the first place, he speaks of the worms moving progressively when not in contact with a solid body, i. e. of a movement freely through the water. This I am unable to understand, as I have never seen the slightest indication of the organism moving freely in the water without contact with a solid body or something which served the purpose of a solid (viz. the surface film)."

b) Nichtlocomotorische Bewegungsweise.

Eine nichtlocomotorische Bewegungsweise ist die Tastbewegung des Kopfes, die allgemein bei der Gleitbewegung meist in sehr ausgiebiger Weise zur Anwendung kommt, besonders wenn die Thiere Futter wittern. Als nichtlocomotorisch sind auch die lebhaften Bewegungen der Thiere bei der Begattung zu bezeichnen.

Eine eigenartige nichtlocomotorische Bewegungsweise beobachtete ich unter freilebenden Seetricladen nur bei *Cercyra hustata*. Diese wird oft schon auf einen geringen Reiz hin (z. B. bei Bewegung des Zuchtbeckens) ausgeführt. Sie besteht darin, dass das Thier mit den beiden Körperenden in der gleichen Richtung nach oben und unten schlägt, wie es auf T S F 16, 17 dargestellt ist. In gleicher Weise habe ich diese Bewegung auch bei Bdellouriden und der Polyclade *Leptoplana tremellaris* beobachtet. Gerade bei letztgenannter Form habe ich den Eindruck gewonnen, dass es sich hier um eine unvollkommene, unzureichende »Schwimm«-bewegung handelt. In gleichem Sinne möchte ich sie auch bei *Cercyra* und *Bdelloura* ansprechen. Ob es sich dabei um Rückbildung oder Ausbildung einer »Schwimmfähigkeit« handelt, möchte ich eher dahin beantworten, dass im Sinne der LANGSchen Ableitung der (des Schwimmens unfähigen) Tricladen von den (zum Theil des Schwimmens fähigen) Polycladen eine Rückbildung der Schwimmfähigkeit in Folge der Anpassung an das Leben im groben Sande (bei Bdellouriden an den Wirth) anzunehmen ist.

Da alle marinen Tricladen wie die paludicolen an der Wasseroberfläche zu gleiten vermögen, sinken sie bei Erschütterung oft herab, indem sie dabei mit dem Hinterende durch einen Schleimfaden mit der Wasseroberfläche in Verbindung stehen. Bei den Seetricladen erreicht der Schleimfaden selten eine grössere Länge als 5 cm. Dieses »sich herablassen der Thiere von der Wasseroberfläche« möchte ich als nichtlocomotorische, unfreiwillige Bewegung, als ein Herabfallen auffassen, bei der die Geschwindigkeit des Herabfallens bei ganz ruhigem Wasser durch den Schleimconnex des Körperendes mit dem Wasserhäutchen zunächst etwas verringert wird.

Zum Schlusse möchte ich auf eine eigenartige Beobachtung des freien Schwebens von Seetricladen im Wasser hinweisen. Nachdem mir schon früher zuweilen einige frei im Wasser schwebende *Proc. lobata* aufgefallen waren, beobachtete ich (October 1906) in einem Becken mit zahlreichen *Proc. lobata*, dass bald nach der Fütterung mit Sardellenfleisch einige Thiere frei im Wasser pendelten, ohne durch einen Schleimfaden mit dem Wasserhäutchen in Verbindung zu stehen. Thiere, die ich durch Anstoss zum Untersinken zu bringen versuchte, blieben zum Theil frei im Wasser schwebend, zum Theil kamen sie mit starkem Auftrieb an die Wasseroberfläche zurück. Es kann sich hier nur um eine Anomalie der Verdauung oder um reichliche Fettaufnahme handeln. Die im Wasser freipendelnden Thiere machten vergebliche Bewegungen, um vom Platze zu kommen. Der eigentliche Wimperschlag ist also (sobald der Contact der Bauchwimpern mit einer Fläche fehlt), selbst bei der in diesem Falle eingetretenen Aufhebung des Körpergewichtes, nicht ausreichend, um eine merkbare Locomotion hervorzurufen.

4. Die Bedeutung der Rhabditen.

Die Frage nach der Bedeutung der Rhabditen hat zu zahlreichen Erklärungsversuchen Veranlassung gegeben. Zuerst beobachtet wurden die »stäbchenförmigen Körper« bei Süßwasserdendrocoelen von FR. F. SCHULZE 1836 (237a p 31), bei Rhabdocoelen von OERSTED 1844 (214 p 72). Bei Polycladen wurden sie zuerst von SIEBOLD 1845 (Lehrbuch der vergl. Anatomie der wirbellosen Thiere. Berlin 1845—1848 p 163) und von J. MÜLLER 1850 (209 p 492) gefunden.

M. S. SCHULTZE 1851 (236 und 237 p 14—16) fasste die Stäbchen nicht, wie frühere Autoren thaten, als Nesselorgane, sondern als Sinnesorgane auf, da sie dem äusseren Druck einen Widerstand entgegensetzten und so in ähnlicher Weise befördernd auf das feine Gefühl der Haut einwirkten, wie der Nagel auf das Tastvermögen der Fingerspitze. LEUCKART 1852 (185a p 238), der die stäbchenförmigen Körper bei *Mesostomum ehrenbergi* untersuchte, bemerkt, dass er diese — trotz aller von SCHULTZE ausgesprochenen Bedenken — einstweilen immer noch für Nesselapparate oder verwandte Bildungen halte, wengleich es ihm nicht gelungen sei, jemals an diesen Stäbchen einen fadenförmigen Anhang zu erblicken. SCHNEIDER 1873 (232a) hielt die stäbchenförmigen Körper für Reizorgane, die bei der Begattung wie Liebespfeile wirkten; dieser Ansicht schloss sich JENSEN 1878 (141) an.

L. VON GRAFF 1874 (108 p 128—130) erklärte, auf seine Beobachtungen am Prostomeenrüssel gestützt, die Stäbchen für niedere Entwicklungszustände von Nesselorganen, welche sich bei den meisten Species niemals entwickeln. Anderen Ortes giebt GRAFF 1875 (109 p 421—423) eine Zusammenstellung des über die rhabditenartigen Körper Bekannten und kommt zu dem Schlusse, dass alle stäbchenförmigen Körper, sowohl die structurlosen als solche, die einen Nesselfaden erkennen lassen, homolog, aber der verschiedenen Function entsprechend verschieden differencirt seien. Die in dem indifferenten Zustand gebliebenen Gebilde (die weitaus grösste Zahl) betrachtet er im Sinne SCHULTZE'S als Tastorgane*). MINOT 1876 (200 p 409, 410) hält die morphologische und physiologische Bedeutung der Stäbchen für völlig unbekannt und referirt kurz über die bisherigen Erklärungsversuche.

Die Bezeichnung der stäbchenförmigen Körper als »Rhabditen« wurde von GRAFF 1882 (113 p 52) eingeführt.

IJIMA 1884 (146 p 372—375) bezweifelt die Richtigkeit der Beobachtungen KENNEL'S und SCHNEIDER'S, dass die Rhabditen ausgestossen würden, und führt gegen SCHULTZE-GRAFF'S Auffassung der Rhabditen als Sinnesorgane an, dass gerade an den empfindlichsten Stellen,

*) Später hat sich GRAFF (116 p 43) der Ansicht neuerer Autoren angeschlossen, dass die Rhabditen in erster Linie zum Fang von Beute dienen und in dieser Deutung der Function auch eine Erklärung für das Fehlen der Rhabditen bei parasitischen Turbellarien gefunden.

den Tastlappen, Rhabditen nur in geringer Zahl und unbedeutender Grösse auftreten. Er betrachtet die Rhabditen als Schutz- und Stützmittel des Epithels; auch weist er darauf hin, dass bei einigen Tricladen, z. B. *Plan. polychroa* und *Pol. nigra* die Rhabditen und ihre Bildungszellen in der Nähe des Genitalporus durch einzellige Drüsen ersetzt sind. KENNEL 1889 (157 p 473—476) meint, dass die Rhabditen der Tricladen und vieler Rhabdocoelen mit den Nesselkapseln der Coelenteraten nicht in Verbindung gebracht werden dürften, da letztere im Epithel selbst als Umwandlungsproducte des Plasmas einzeln entstehen, in den Bildungszellen verbleiben und nicht ausgestossen werden, während die Rhabditen zu mehreren in besonderen Zellen des Mesenchyms gebildet werden, in das Epithel wandern und hier in toto aus demselben herausgepresst werden (bzw. nach Ansicht Anderer in demselben verharren). Besonders IJIMA gegenüber betont KENNEL, dass er selbst oft an ganz frischen Süßwassertricladen die Ausstossung der Rhabditen beobachtet bzw. durch Reizung hervorgerufen hat; er fasst dieselben daher weder als Tastorgane noch als Schutzmittel auf, sondern als Organe, die zum Fang von Beute dienen. Für diese Deutung der Rhabditen führt KENNEL folgende Gründe an: »Zunächst der Umstand, dass sie in der Tiefe des Körperparenchyms in grösseren Mengen und verschiedener Gestalt in Zellen und Zellenpacketen entstehen, welche Drüsenzellen täuschend ähnlich sind, und von da an die Oberfläche befördert werden; zweitens ihre Auflöslichkeit in Schleim, sobald sie mit Wasser in Berührung kommen; drittens der von mir früher hervorgehobene Umstand, dass das Drüsensecret der die Vagina oder das Genitalatrium umlagernden Drüsen in conservirtem Zustand den Stäbchen sehr ähnlich ist, und endlich die Beobachtung des lebenden Thieres, die oben erwähnt wurde« (d. h. die Ausstossung der Rhabditen). Der Fang der Beute geschieht nach KENNEL so, dass sich an dem Schleim und dem in Schleim zerfallenden Rhabditen kleine Thiere, z. B. Daphniden, fangen und nach und nach von den Planarien ausgesaugt werden.

Gegen SCHULTZE'S, GRAFF'S und IJIMA'S Ansicht, dass die Rhabditen als Tast- bzw. Schutzorgane dienen, führte KENNEL zunächst gegen Ersteren an, dass einerseits gerade an den mit besonderen Sinneshaaren versehenen Tastorganen des Vorderendes die Rhabditen sehr klein und gering an Zahl sind und andererseits gegen IJIMA, dass gerade eine durch Rhabditen starr und steif gemachte Epidermis leichter als eine weiche nachgiebige Haut abgescheuert werden müsste, ferner den Umstand, dass kaum bei einem anderen Süßwasserthier so zahlreiche Verletzungen vorkommen wie bei den Turbellarien. — WENDT 1888 (258 p 257, 258) geht über KENNEL'S Ansicht, dass die Rhabditen als verdichteter Schleim zum Fangen kleiner Thiere dienen sollen, hinaus. Da *Proc. ulvae* »auf den leichtesten Reiz hin eine Menge Stäbchen mit ziemlicher Heftigkeit entleert«, hält WENDT dieselben »einzig und allein für Waffen, die das Thier, wenn es gereizt wird, seinem Angreifer entgegenschneilt«. Gegen SCHNEIDER'S (232a) Annahme, dass die Rhabditen bei der Begattung eine Rolle spielten, führt WENDT an, dass er bei *Proc. ulvae* gerade in der Gegend der Geschlechtsöffnung Rhabditen überhaupt vermisste. WOODWORTH 1891 (272 p 17—20) betrachtet mit KENNEL die Rhabditen als verdichteten Schleim, der zum Beutefang dient. Gegen SCHULTZE-GRAFF'S Auffassung derselben

als Tastorgane führt er das Fehlen derselben in der Epidermis der (vermeintlich) parasitischen *Bdell. candida* (*Pl. limuli*) an: "I have shown that on account of their intercellular position the rods probably cannot have such a function; but even if this evidence were considered insufficient to disprove their supposed office, one would have to encounter the objection that so important a function would not likely to be entirely lost in parasites, particularly in such active ectoparasites as *P. limuli*, where the parasitism is of a such nature that sensory organs would still be of great importance in the animals economy."

CHICHKOFF 1892 (54 p 465—468) theilt mit IJIMA und KENNEL die Ansicht, dass die Rhabditen nicht als Sinnesorgane gedeutet werden können, da sie gerade an den Tastlappen sehr spärlich sind. Auch als Fangorgane oder Waffen (KENNEL-WENDT) können sie nicht gedeutet werden, da sie gerade an der Bauchseite in nur geringer Zahl vorhanden sind. CHICHKOFF nimmt vielmehr an, dass sie der Haut eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen äussere Einflüsse gegeben und dass sie, wie schon HALLEZ vermuthete, vielleicht eine vielseitigere Function hätten.

BÖHMIG 1891, 1906 (23 p 188, 28 p 377) neigt der von WOODWORTH vertretenen Ansicht zu, »dass die Rhabditen Schutz- und Fangeinrichtungen darstellen, insofern sie das Material für einen den Körper überziehenden Schleim liefern, der möglicherweise giftige Eigenschaften besitzt«. Ferner ist BÖHMIG der Ansicht, dass vor Allem die am Rande des Pharynx ausmündenden Drüsen zum Fange der Beute dienen und überhaupt für diesen Zweck die Rhabditen auf der ventralen Fläche überflüssig machen; ferner dass der von den Rhabditen des Rückens und des Körperandes gelieferte Schleim wohl auch zum Fang kleiner vorbeistreifender Thiere dienen kann, jedoch in erster Linie als Schutzhülle gegen Läsionen zu betrachten ist.

N. v. HOFSTEN 1907 (137 p 468, 469) schliesst sich entschieden der BÖHMIGSchen Auffassung an. Er betrachtet die »Secretkörnchen« als den Rhabditen physiologisch gleichwerthig. HOFSTEN führt zur Begründung an: »Das Secret der Klebdrüsen liefert ein starkes Bindemittel, muss also sehr zähe sein. Es ist daher wahrscheinlich, dass auch das Secret der Stäbchendrüsen aus dem Grund die Form von Stäbchen angenommen hat, weil das Thier davon einen Gebrauch macht, der einen hohen Grad von Zähigkeit erfordert. Und gerade beim Fang der Beute muss ein zähes, klebriges Secret gute Dienste leisten.«

MICOLETZKY 1907 (199 p 385) bemerkt bezüglich der Rhabditen der Süsswassertricladen: »Wenn die Mehrzahl der Forscher die Rhabditen als Schutz- und Angriffsorgane auffasst, so erscheint mir doch die erstere Function als die wichtigere, indem die Thiere durch Ausstossen der Stäbchen ihren Körper in eine Schleimmasse einhüllen.«

Von diesen zahlreichen Erklärungsversuchen haben die meisten etwas Zutreffendes an sich. Meine Beobachtungen an lebenden Seetricladen, in Verbindung mit der Untersuchung fixirter Thiere, haben mich zu der Ansicht geführt, dass die Rhabditen »Stütz- und Schutzorgane« sind. Diese Ansicht deckt sich mit keiner der Autoren vollkommen, steht aber derjenigen IJIMA's, CHICHKOFF's und MICOLETZKY's nahe.

Die Auffassung SCHNEIDER'S und JENSEN'S, dass die Rhabditen als Reizorgane bei der Begattung wirken, wird zum wenigsten für Seetricladien hinfällig, da die Rhabditen, wie schon WENDT für *Proc. ulvae* zeigte, gerade in der Gegend des Genitalporus noch weniger zahlreich als auf der übrigen Bauchseite sind bzw. durch Schleimdrüsen ersetzt werden. Ich selbst habe eine ganze Anzahl *Proc. lobata* und *dohrni* während und nach der Begattung fixirt. Die verhältnissmässig stark mit Rhabditen besetzte Bauchseite wies aber in der Gegend der Genitalöffnung keine ausgetretenen Rhabditen, sondern solche im Epithel in unverminderter Zahl auf.

Als Tastorgane im Sinne GRAFF-SCHULTZE'S lassen sich die Rhabditen ebenfalls nicht erklären, da, wie schon KENNEL, IJIMA, WENDT, CHICHKOFF und BÖHMIG betonten, sie gerade den eigentlichen Tastorganen, den Tastlappen selbst, fast ganz fehlen, welchem Einwand ich den weiteren hinzufügen möchte, dass in dem Epithel der Rücken- und Bauchseite langbewimperte besondere Sinneszellen zahlreich vorhanden sind.

Die von KENNEL, WENDT, WOODWORTH und BÖHMIG vertretene Ansicht, dass die Rhabditen als eine Art Waffen (bzw. als Schleim) zum Bentefang dienen, ist unhaltbar, da die Ernährung der Tricladien, zum wenigsten der marinen, im wesentlichen eine ganz andere als die von genannten Autoren angenommene ist. Die Ausstossung der Rhabditen, die KENNEL bei *Dendrocoelum lacteum* und WENDT bei *Proc. ulvae* beobachtet, d. h. durch Reiz hervorgerufen haben, bestreite ich nicht. Ich habe freilich, wie auch IJIMA, dieselbe nicht beobachten können, sondern fand nur, dass bei gepressten Thieren mehr oder weniger Rhabditen frei werden und langsam zerfallen. Der Ansicht KENNEL'S, dass ein durch Einlagerung von Rhabditen steif und starr gemachtes Epithel leichter als eine glatte Haut abgescheuert werden müsse, ist entgegen zu halten, dass die Rhabditen durchaus nicht so harte Gebilde sind, wie KENNEL annimmt, sondern bei Druck leicht frei werden und zu Schleim zerfallen. Während ich im übrigen KENNEL'S physiologische Deutung der Rhabditen durchaus theile, wie aus meinen späteren Darlegungen hervorgeht, bin ich hinsichtlich ihrer Function anderer Ansicht (cf. auch Bedeutung des Schleims p 40). Wenn die Rhabditen auf Reiz und Druck ausgestossen werden — was zweifellos geschieht —, so dient dieser Vorgang gerade zur Erhaltung des Epithels, zumal da sie bei grösserem Druck zu einem glättenden Schleim zerfallen. So findet man auch bei fixirten Thieren ein und derselben Art die Rhabditen in ganz verschiedener Zahl und stellenweise ganz spärlich vor. Aus dem geringeren Schutzbedürfnis der Bauchseite erklärt sich auch deren stets geringere Rhabditenzahl.

Interessant ist das gänzliche Fehlen der Rhabditen und die Umwandlung des Epithels bei einigen Bdellouriden*). Diese Arten leben auf der Bauchfläche, an den Kieferfüssen und Kiemen von *Limulus*. Da sie nicht wie freilebende Seetricladien zwischen rollendem Sand und Steinen der Nahrung nachspüren müssen, sondern geschützt an ihrem Wirth leben, so sind die ihrer Schutzfunction enthobenen Rhabditen bei ihnen verloren gegangen, und zugleich ist der Kern der Epithelzellen unter die Basalmembran verlagert. Bei genannten Formen finden

*) *Bdell. propinqua* besitzt kleine Rhabditen.

wir aber auf der Dorsal- und Ventralseite eosinophile Drüsen, die mit den Kantendrüsen zum Theil direct communiciren (T 4 F 17). Zweifellos sind sie Homologa der Rhabditenbildungsdrüsen freilebender Arten. Wenngleich der Mangel der Rhabditen bei Bdellouriden auf einer Art parasitärer Rückbildung beruht, so ist die Lebensweise der Bdellouriden nicht als Parasitismus, sondern nur als Commensalismus zu bezeichnen. Ein eingesenktes, rhabditenfreies Körperepithel ist weiterhin nur an den Aurikeln von *Proc. ohlini* von BÖHMIG (28) nachgewiesen worden. Mit einem eingesenkten, rhabditenfreien Epithel ist auch der Pharynx aller Tricladen ausgekleidet.

KENNEL'S, BÖHMIG'S und HOFSTEN'S Ansicht, dass die Rhabditen indirect als Schleim zum Fang von Beute dienen, trifft, zum wenigsten für Seetriclادن, nicht zu, da sie sich nur selten von so kleinen Thieren nähren, für deren Überwältigung der Schleim in Betracht käme. Wie aus dem Capitel über die Ernährung der Seetriclادن zu ersehen ist, saugen und fressen diese in natura und Gefangenschaft an toten und lebendigen, im und unter dem Sande liegenden Fischen, Würmern etc., wobei ihnen die Rhabditen weder als Waffen noch als Schleim von Nutzen sein können; auch habe ich öfters beobachtet, dass Gammariden, die auf den Rücken von Seetriclادن zu liegen kamen, ohne Schwierigkeit wieder frei kamen. Wenngleich ich aber auch beobachtet habe, dass kleine Kruster (Gammariden) öfters überwältigt und ausgesaugt wurden, so kommen diese jedoch als eigentliche Nahrung nicht in Betracht. Von Süßwassertricladen ist bekannt, dass sie sich gern an blutführenden Thieren ansaugen und mit Vorliebe Regenwürmer fressen. Ich beobachtete auch oft, wie sie kleine Schnecken, deren Gehäuse Defecte hatten, überwältigten.

Im übrigen scheinen mir die Seetriclادن zur Ernährung durch kleinere, am Schleim sich fangende Kruster in natura wenig Gelegenheit zu haben. Während die Seetriclادن in Gefangenschaft, zumal wenn sie in grösseren Mengen in Glasbecken gehalten werden, die Glaswände mit Schleim bedecken, an dem sich wohl öfters kleine Kruster fangen mögen, werden in natura die Schleimspuren in dem mehr oder weniger bewegten Sand schnell verwischt werden und somit kaum als Mittel für den Beutefang in Betracht kommen. Wenn man die eigentliche Ernährungsweise der Seetriclادن berücksichtigt, so kann man für die Annahme, dass die Rhabditen als Schleim zum Beutefang dienen oder gar als Waffen dienen sollen, keine Stütze finden. Dass die Rhabditen, wie BÖHMIG vermuthet, giftige Eigenschaften besitzen, glaube ich nicht; so stört z. B. der Schleim (bzw. Rhabditen) die auf Süßwassertricladen lebenden Trichodinen nicht, ebensowenig die auf Seetriclادن lebenden Vorticellen. Auch grössere Thiere, denen Tricladen als Nahrung dienen, werden durch Schleim und Rhabditen nicht beeinträchtigt. Ich fütterte z. B. Süßwasserfische mit *Planaria*-Arten, ebenso liess ich von zwei jungen Aalen in etwa 14 Tagen einige Hundert Seetriclادن (*Proc. lobata*) auffressen. Ferner beobachtete ich, wie eine Krabbe ein *Thysanozoon* verzehrte, wobei ihr freilich das Zerzupfen des durch den Schleim glatten Objectes viel Schwierigkeiten machte. Zu BÖHMIG'S Vermuthung, dass der aus Rhabditen sich bildende Schleim zum Wundverschluss bei Verletzungen dienen soll, möchte ich bemerken,

dass in verdünnter Orange-G-Lösung, in der *Proc. lobata* gut lebt und eine sofortige Färbung austretender und zerfallender Rhabditen eintritt, ein Wundverschluss durch Schleim am Quetschpräparat nicht zu beobachten war.

Aus vorstehenden Erörterungen geht hervor, dass die Rhabditen weder als Nessel- noch Tast-Organ, noch als Waffen aufgefasst werden können und der Schleim weder zum Beutefang noch Wundverschluss dient. Die Rhabditen sind vielmehr als Schutzorgane aufzufassen, die bei Druck aus dem Epithel zur Erhaltung desselben heraustreten und bei stärkerem Druck zu einem glättenden Schleim zerfallen (cf. Bedeutung des Schleimes p 40). Die Rhabditen sind nach ihrer Bildungsweise und Function keine Homologa der Nesselkapseln oder Nematocysten, sondern sind verdichtetes Drüsensecret. Bei Bdellouriden*) fehlen die Rhabditen und deren Bildungszellen und werden durch einzellige erythrophile Drüsen ersetzt.

5. Der negative Heliotropismus.

Verhalten in normalem Zustand zu Licht p 49. — Verhalten zu Licht bei Blendung und Quertheilung p 53. — Verhalten pigmentirter Arten zu Licht nach Decapitation p 53. — Verhalten der *Limulus* bewohnenden Bdellouriden zu Licht p 54.

Die Süßwasser- und Seetricladen sind als lichtscheue Thiere bekannt. Erstere leben meist unter Steinen, Blättern etc. in fließenden und stehenden Gewässern, letztere am Strand im groben Sand und unter Steinen; einzelne Arten der Seetricladen sind auch gelegentlich in einiger Tiefe gefunden worden (p 22).

Das Verhalten aller wasserbewohnenden freilebenden Tricladen zu Licht scheint ganz das gleiche zu sein. Über Seetricladen liegen in der Literatur — abgesehen von den Angaben WALTER'S (257) über die nicht-freilebende *Bdell. candida*, auf die ich später zu sprechen kommen werde — keine nennenswerthen Mittheilungen vor. Ich habe diese Verhältnisse nicht eingehender untersucht und theile nur einige allgemeinere Beobachtungen mit. Als Objecte dienten mir die freilebenden Arten *Proc. lobata*, *dohrni*, *ulvae*, *plebeia*, *wheatlandi*, *warreni*, *Uterip. vulgaris* und *Cerc. hastata*. Genannte Arten zeigen sämmtlich eine ausgesprochene Lichtscheu. Der Grad der Lichtscheu scheint mir für die einzelnen Arten nur wenig verschieden zu sein.

Lässt man auf ein Becken, das zahlreiche Exemplare von *P. lobata* enthält, einseitig Licht einwirken, so beginnen sämmtliche Thiere nach der lichtabgewandten Seite zu wandern. Nähern sich die Thiere der hinteren Beckenwand, so theilt sich zuweilen der Strom, da die Thiere einen dort auftretenden Lichtreflex meiden. Die Wanderung nach der dunklen Seite

*) Mit Ausnahme von *Bdell. propinqua*.

ihn geschieht um so energischer, je grösser der Lichtunterschied ist. So sind die Thiere nach vorangegangenen Aufenthalt im Dunkeln um so empfindlicher, je grösser der Wechsel der Lichtintensität ist. Bei längerem Aufenthalt in hellerem Licht adaptiren sich die Thiere allmählich, bzw. sie werden durch Blendung allmählich weniger empfindlich, suchen indes stets der Hauptzahl nach die dunkleren Stellen des Gefässes auf. Zur Illustration der Lichtschemen von *P. lobata* habe ich zwei Photographien (T 2 F 1, 2) hergestellt. Nachdem die Thiere auf eine Seite eines Glasbeckens geschafft worden waren und eine Weile im Dunkeln gestanden hatten, wurden sie plötzlich hellem, einseitig einwirkendem Licht ausgesetzt. Augenblicklich beginnen nun die Thiere nach der lichtabgewandten Seite zu wandern (F 1); die einige Augenblicke später gemachte Aufnahme (F 2) zeigt die Thiere in der Wanderung begriffen. Die Lichtschemen der Seetricladen (Procerodiden) scheint mir grösser zu sein als die der Süsswassertricladen. Jedenfalls tritt diese bei ersteren deutlicher zu Tage, was möglicherweise nur durch ihre grössere Bewegungsfähigkeit bedingt wird. Lässt man Procerodiden einseitigem Licht längere Zeit (einige Stunden bis einen Tag) ausgesetzt, so sammeln sie sich zum grössten Theil an den beiden Seiten des runden Gefässes, wie dies auch bei Paludicolen der Fall ist.

Das gleiche Verhalten zeigen auch die übrigen genannten Procerodiden. Dabei ist es belanglos, ob es pigmentirte oder unpigmentirte Arten sind. Hinsichtlich der Bewegungsweise auf Lichtreiz hin zeigen die einzelnen Arten von *Procerodes* kleine Verschiedenheiten. Während *P. lobata* auch bei plötzlich einwirkendem stärkeren Lichte meist in der ruhig gleitenden Bewegungsweise die Wanderung nach der lichtabgewandten Seite antritt (wobei die Thiere freilich tastende Kopfbewegungen ausführen und öfters für kurze Zeit seitlich von der Richtung abzweigen), beginnt *P. ulvae* meist den Aufbruch in lebhaft spannender Bewegung, um dann allmählich zur ruhig gleitenden Bewegungsweise überzugehen; ähnlich wie letztere Art verhalten sich auch *Proc. wheatlandi* und *dohrni*. Wenngleich die spannende Bewegung von allen Seetricladen auf Reize hin zwecks schnelleren Entkommens ausgeführt wird, so darf man in der für die einzelnen Arten wechselnden Anwendung derselben auf Lichtreiz hin nicht eine verschiedene Lichtempfindlichkeit annehmen. So führt z. B. *P. lobata* auch auf Berührungreiz hin nicht so leicht die spannende Bewegung aus wie *P. ulvae* und *dohrni*.

Lässt man auf *P. lobata*, nachdem das Zuchtbecken vorher im Dunkeln gehalten wurde, plötzlich starkes einseitiges Licht (directes Sonnenlicht) einwirken, so ist der Reiz oft so stark, dass viele Thiere auf der lichtabgewandten Seite über den Wasserrand heranskriechen und zu entkommen suchen. Auch Thiere, die auf einem Objectträger unter einem Deckglas einem mässigen Druck ausgesetzt werden, suchen noch nach der lichtabgewandten Seite hin sich weiter zu schieben.

Auch eingekapselte Thiere (II. Capitel, AS) verlassen auf Lichtreiz hin meist die Schleimkapseln. So setzte ich ein mit zahlreichen eingekapselten Exemplaren besetztes Becken, das bisher im Dunkeln gehalten wurde, directem Sonnenlicht aus, mit dem Erfolg, dass sämmtliche Thiere sich von den Schleimkapseln befreiten und nach der lichtabgewandten Seite hin wanderten.

Herr Dr. BAUER, Neapel, untersuchte, ob die Thiere *P. lobata*, nachdem sie einige Zeit stärkerem Licht ausgesetzt waren und dann in schwächeres Licht gebracht wurden, positiv heliotropisch reagiren. Eine solche Umkehrung des negativen Heliotropismus zum positiven liess sich jedoch nicht feststellen.

Uterip. vulgaris zeigt ebenfalls das gleiche Verhalten zu Licht wie die Procerodiden, doch schien es mir bei nur flüchtiger Beobachtung, als ob sie etwas wenigerlichtscheu als diese sei.

Auch *Cerc. hastata* ist in gleicher Weise empfindsam gegen Lichtreiz wie die vorigen Arten. Bei einseitiger Belichtung wandert diese Art in spannender Bewegung der lichtabgewandten Seite zu und geht erst allmählich zu ruhig gleitender Bewegung über (T 2 F 7). Experimentirt man mit einem Becken, in dem *Proc. lobata* und *Cerc. hastata* untereinander vermischt sind, so fällt letztere zunächst durch ihre Bewegungsweise sofort auf.

An Süsswassertricliden hat LOEB (187 p 101, 102) einige Beobachtungen angestellt, aus denen er folgert, dass sie nicht »negativ heliotrop«, sondern nur »unterschiedsempfindlich« seien. Diese Unterscheidung, die in der Literatur mehrfach Widerspruch gefunden hat, hält LOEB auch jetzt noch aufrecht. Da ich mich der Auffassung LOEB's von dem Verhalten der Süsswasserplanarien zu Licht in gleicher Weise für Seetricliden gültig nicht anschliessen kann, gehe ich kurz auf LOEB's Ausführungen ein.

LOEB untersuchte eine nordamerikanische Süsswassertriclade**) auf ihr Verhalten zu Licht. In eine hinreichend grosse Schale mit Wasser gebracht, krochen die Thiere nach jeder beliebigen Richtung, so dass, nach LOEB, von einer Orientirung nach dem Licht keine Rede sein kann. Weiterhin sagt LOEB: »Dagegen sieht man einen Unterschied im Verhalten der Thiere, je nachdem sie aus Stellen stärkerer Lichtintensität zu Stellen schwächerer Intensität gelangen oder umgekehrt. Abnahme der Lichtintensität macht die Thiere geneigt, zur Ruhe zu kommen, Erhöhung der Intensität erhöht den Bewegungsdrang: so kommt es, dass die Thiere sich allmählich an solchen Stellen des Gefässes sammeln, wo die Intensität des Lichtes schwächer ist.«

Diese Erscheinung und gleichzeitig den Unterschied im Verhalten solcher Thiere zum Licht sucht LOEB durch folgenden Versuch zu erklären: Wird an der lichtzugewandten Seite eines runden Zuchtbeckens eine Stelle durch schwarzes Papier für Lichtstrahlen undurchgängig gemacht, so sammeln sich die Planarien hinter dem undurchsichtigen Papier, wo die Intensität der Beleuchtung geringer ist. Macht man diesen Versuch mit negativ heliotropischen *Limulus*-Larven, so gehen diese nach der lichtabgewandten Seite des Gefässes und bleiben hier dauernd sitzen. Unter diesen Umständen ist es nach LOEB ohne Weiteres verständlich, dass

*) LOEB, J., Concerning the theory of Tropisms. in: Journ. Exper. Z. Baltimore Vol. 4 p 151--156.

**) LOEB bezeichnet die betreffende Triclade als *Plan. torva*. Diese Art dürfte jedoch in Amerika kaum vorkommen. Die in nordamerikanischen Regenerationsarbeiten, speciell solchen der Biol. Station Woods Hole, als *Plan. torva* oder *lugubris* bezeichneten Tricliden sind meist *Plan. maculata* gewesen: um diese Art dürfte es sich wahrscheinlich auch bei LOEB's Triclade handeln.

die Planarien, wenn man sie einige Tage in einem kreiscylindrischen Becken stehen lässt, sich an den beiden (zum einfallenden Licht vertical stehenden) Seiten des Gefässes sammeln.

Diesen Ausführungen LOEB'S habe ich zu entgegenen, dass bei Tricliden (gleichviel ob solchen des süssen oder Seewassers) von einer Orientirung durch das Licht nur in dem Fall keine Rede sein kann, dass eben das Licht ein diffuses ist, dass aber bei einseitig einwirkendem Lichte Tricliden des süssen und, ganz besonders auffällig, diejenigen des Seewassers direct in der Richtung des einfallenden Lichtes nach der anderen Seite des Gefässes wandern, wie ich vorher beschrieben habe. Gerade dies Verhalten bezeichnet aber LOEB selbst als negativen Heliotropismus. Ich habe auch den LOEB'SCHEN Versuch des öfteren mit Seetricliden angestellt, es sammelten sich indessen auch bei tagelangem Stehen des Zuchtbeckens in einseitigem Licht von den zahlreichen Thieren nur eine ganz verschwindend kleine Zahl hinter dem Stück schwarzen Papiere an. Ich halte daher die Unterscheidung, die LOEB zwischen »negativem Heliotropismus« und »Unterschiedsempfindlichkeit« vornimmt, für die Tricliden und besonders für die des Seewassers für unzutreffend, denn erstens ist die LOEB'SCHE Beobachtung, dass bei den Planarien von einer Orientirung durch das Licht »keine Rede sein kann«, unrichtig, und zweitens ist die Behauptung, dass Erhöhung der Lichtintensität nur einen Bewegungsdrang hervorrufe, unzutreffend. Letztere bewirkt vielmehr ein Verhalten der Thiere, das ganz in LOEB'S Sinn als wirklicher »negativer Heliotropismus« zu bezeichnen ist.

Auch BAUER hat in einem Referat (Zeit. allg. Phys. Jena 1907) über LOEB'S Arbeit (siehe Anmerkung der vorigen Seite) gegen LOEB'S Auffassung Stellung genommen: »Der Verf. betont gegenüber Missverständnissen anderer Autoren, dass er schon 1893 die phototactische Reaction von der ‚Unterschiedsempfindlichkeit‘ unterschieden habe. Er drückt nun diese Verschiedenheit so aus, dass Phototaxis eine Function der Lichtintensität sei: $f(i)$, während die Unterschiedsempfindlichkeit von einem Differential der Intensität und Zeit abhängig sei: $f\left(\frac{di}{dt}\right)$. Diese Ausdrucksweise erfordert nach Ansicht des Referenten insofern eine Kritik, als die Phototaxis in einem Medium von gleichmässiger Intensität nicht zu Stande kommt, sondern als eine reflectorisch regulirte Bewegung an den Reiz gebunden ist, der durch eine Intensitätsdifferenz in einem Zeitdifferential entsteht. Erst der bei der Abweichung aus der Richtung des Intensitätsgefälles entstehende Unterschied in der Reizung der beiden lichtempfindlichen Organe eines (bilateral-symmetrischen) Thieres löst den Regulationsreflex aus. Das heisst, wenn man nun einmal die Reizbeantwortung eines Organismus als Function von Reizintensitäts- und Zeitdifferentialen ausdrücken will, so gilt eben für alle Reactionen dasselbe Schema. zum mindesten für Phototaxis und Unterschiedsempfindlichkeit.«

WALTER (257), der das Verhalten der Süsswassertricliden (*Planaria*, *Phagocata* und *Dendrocoelum*) letzthin sehr eingehend untersucht hat, stellte ebenfalls eine deutliche Phototaxis fest, indem die Wirkung des Lichtes eine Function der Intensität sei.

Indem ich hier nur hinsichtlich der Tricliden auf die Frage nach dem Verhalten zum

Licht eingegangen bin, verweise ich im übrigen auf die von WALTER (257) zusammengestellte Literatur, sowie auf NAGEL*).

Thiere (*P. lobata*), denen mit glühender Nadel die Augen vernichtet wurden, zeigten keine Phototaxis mehr. Auch bei decapitirten Exemplaren von *P. lobata* liess sich keine Phototaxis mehr beobachten, wie auch STEINMANN (241 p 556) festgestellt hat. Ich prüfte diese Beobachtung des öfteren nach und kam zu folgendem Resultate: Durchschneidet man *P. lobata* in der präpharyngealen Gegend, so verhalten sich die Vorderenden wie ganze Thiere, d. h. sie sind negativ heliotropisch. Die Hinterenden sind auf Lichtreiz unempfindlich, sie kriechen regellos umher. Hält man die quergetheilten Thiere eine Zeit lang im Dunkeln und bringt sie dann in helles einseitiges Licht, so kriechen sämtliche Vorderenden der lichtabgewandten Seite zu, die Hinterenden bleiben jedoch ruhig oder kriechen in unregelmässigen Bahnen, vom Licht unbeeinflusst, umher; die Vorderenden sammeln sich allmählich an der lichtabgewandten Seite. Die Reaction auf Lichtreiz tritt bei Hinterenden (decapitirten Exemplaren) erst mit der Regeneration des Kopfes und der Augen wieder ein.

LOEB (187a p 256), HESSE (135.) PARKER und BURNETT (218a p 352—355) stellten bei pigmentirten Süswassertricliden, auch bei decapitirten Exemplaren, Reaction auf Lichtreiz fest. Die kopflosen Thiere reagiren nach genannten Autoren wie ganze Thiere negativ heliotropisch, jedoch schwächer und langsamer als diese.

Ich selbst konnte bei einigen decapitirten Exemplaren von *Proc. ulvae* (pigmentirte Seetriclade) keine Reaction auf Lichtreiz beobachten.

LILLIE (186a p 28, 29) hat bei der pigmentfreien *Planaria lacta* (= *Dendrocoelum graffi* n. sp.) an decapitirten Exemplaren keine Reaction auf Lichtreiz feststellen können und glaubt, dass dieses Verhalten vielleicht mit der Unfähigkeit dieser Art, das abgeschnittene Kopfbende zu regeneriren, in Beziehung steht.

Bei *Proc. lobata* liegen jedenfalls die Verhältnisse nicht so, da diese Art (cf. auch STEINMANN 241 p 546, 564) fähig ist, den Kopf, wenn auch langsam, zu regeneriren. Vielmehr scheint die erfolgende oder nicht erfolgende Reaction decapitirter Tricliden davon abhängig zu sein, ob die betreffende Art pigmentirt oder unpigmentirt ist. Wenngleich ich an nur wenigen Exemplaren der pigmentirten *Proc. ulvae* keinen Einfluss des Lichtes auf decapitirte Exemplare beobachten konnte, so will ich die von den genannten Autoren an pigmentirten Süswassertricliden zweifellos festgestellte Beobachtung auch für die pigmentirte *Proc. ulvae* nicht direct in Abrede stellen, da mir selbst meine gelegentliche Beobachtung an nur einigen Exemplaren dieser Art hierfür unzureichend erscheinen würde**. Ich halte es

*) NAGEL, W. A., Phototaxis, Photokinesis und Unterschiedsempfindlichkeit. In: Bot. Zeit. Leipzig 59. Bd. 1901.

***) Ich stellte später nochmals folgenden Versuch an mit *Proc. ulvae*, die mir Herr Prof. FRANCOU von Boulogne sandte. Fünf Exemplare wurden decapitirt: 1. Während die Kopfbenden sofort der lichtabgewandten Seite zueilten, blieben die Hinterenden unbeeinflusst vom Licht. 2. Nachdem die Thiere etwa 3 Stunden im Dunkeln gehalten worden waren, wurden sie plötzlich einseitig einfallendem Licht ausgesetzt. Nur die Vorder-

aber für wahrscheinlich, dass bei den maricolen Tricladen, die durchweg schwächer pigmentirt sind als die paludicolen, eine Reaction decapitirter Thiere auf Lichtreiz noch schwächer zum Ausdruck kommt als bei letzteren.

Ich möchte zum Schluss darauf hinweisen, dass es bei phototactischen Versuchen an Tricladen geeigneter ist, das Licht nicht parallel zur Bewegungsebene der Thiere, sondern ein wenig von oben einfallen zu lassen. Die Wirkung dieser Maassnahme erklärt sich aus der Kopfhaltung der Thiere.

Auf das nicht-phototactische Verhalten der Bdellouriden komme ich später (II. Capitel, B) zu sprechen. Über das Verhalten der augen- und pigmentlosen *Microph. parasitica* ist leider nichts bekannt, doch darf man wohl für diese Art annehmen, dass sie nicht phototactisch ist.

6. Regeneration (Formregulation), Doppelbildungen (einschliesslich der Polypharyngie) und Heteromorphosen.

Formregulation. Beziehung der Variabilität der Kopfform zur Regeneration p 54. — Fissiparität, die den paludicolen Tricladen eigen ist, fehlt den maricolen p 55. — Historisches über die Regeneration der Seetricladen p 55. — Einkapselung von *Proc. lobata* während der Regeneration p 57. — Wiederbildung des fehlenden Hinterendes bei *Procerodes* und *Cercyra* p 58. — Regeneration decapitirter Individuen (*Procerodes* und *Cercyra*) p 59. — In natura vorkommende und künstlich erzeugte Doppelbildungen. Natürliche Doppelaugen-Bildungen p 61. — Versuch der künstlichen Erzeugung derselben. — Einseitige Doppelaugenbildung. — Augenauflösung (und Augenschwund) p 62. — Natürliche Doppelkopfbildungen und künstliche Erzeugung derselben p 63. — Künstliche Erzeugung vielköpfiger Individuen. — Natürliche und künstlich erzeugte Doppelschwanz-Bildungen p 64. — Entwickelungsmechanische und phylogenetische Deutung der Polypharyngie. HALLEZ' descendenz-theoretische Deutung der Polypharyngie von *Phogocata gracilis* p 64. — MRÁZEK's Entdeckung polypharyngealer Arten vom *Plan. alpina*-Typus und seine descendenz-theoretische Deutung der Polypharyngie als Folge der Fissiparität und Erscheinung der Mutation p 65. — STEINMANN's Entdeckung einer weiteren polypharyngealen Art vom *Plan. alpina*-Typus und seine Erweiterung der MRÁZEK'schen Hypothese im Sinne des Selectionsprincips DARWIN's p 65. — Gelegentliche Poly-(Di- oder Tri-)pharyngie bei paludicolen und maricolen Tricladen p 67. — Künstliche Erzeugung der Polypharyngie. — Die eine Pharynx-Neubildung bestimmenden Factoren p 68. — Verhalten polypharyngealer Arten bei Regeneration p 69. — Kritisches zur MRÁZEK(-STEINMANN)schen Deutung der Polypharyngie p 69. — Heteromorphosen p 73. — Zusammenfassung und Vergleich des Verhaltens der Seetricladen bei Regeneration etc. mit den allgemeinen Erscheinungen der Regeneration (KORSCHULT), speciell der Turbellarien p 74.

Formregulation.

Im Abschnitt über die Körper- und speciell Kopfformen der Seetricladen habe ich dargelegt, inwieweit es sich bei Formen, die vom »Habitus« abweichen, um Regenerationsstadien handelt, und gehe daher hier nur auf die Erscheinungen der Formregulation nach

enden reagirten negativ heliotrop. 3. Nachdem die Thiere wiederum im Dunkeln gehalten worden waren, wurden sie einseitig einfallendem Licht auf die Dauer ausgesetzt. Nur die Vorderenden sammelten sich an der lichtabgewandten Seite des Zuchtbeckens. Diese Versuche wurden des öfteren mit dem gleichen Resultat wiederholt.

operativen Eingriffen ein. Die Regeneration der Seetricladien allgemein, womöglich gar mit Einschluss der Süsswassertricladien zu behandeln, würde mich zu weit führen und liegt auch ausserhalb des Rahmens der Monographie.

Während bei Süsswassertricladien (z. B. *Planuria alpina*, *Pl. gonocephala*, *Polycelis cornuta*, *Pl. maculata*, *Pl. lugubris* u. a.) Quertheilung oder Abstossung des Hinterendes (ungeschlechtliche Fortpflanzung) eine häufige Erscheinung ist, habe ich Derartiges bei Seetricladien in keiner Weise beobachtet; auch in der Literatur habe ich hierüber keine Angaben gefunden. Ich (261 p 371) hatte früher die Abstossung der Hinterenden bei *Plan. alpina* als normalen Vorgang der ungeschlechtlichen Fortpflanzung bezeichnet, durch die diese Art vor dem Aussterben geschützt werde. Hiergegen hat STOPPENBRINK (245 p 30) im Sinne VOIGT's Stellung genommen. Diese Autoren sehen in dem genannten Vorgang keinen normalen Fortpflanzungsprocess, sondern eine pathologische Erscheinung. Mir scheint, dass die Abschnürung des Hinterendes bei *Pl. alpina* und *Pol. cornuta*, wengleich sie durch erhöhte, d. h. das Optimum überschreitende Temperatur veranlasst wird, darum kein pathologischer Vorgang zu sein braucht. Auch bei den nicht-stenothermen Arten *Pl. lugubris* (aus den Bächen des Lago d'Agnano bei Neapel) und bei *Pl. maculata* (aus der Umgebung von Woods Hole, Mass.) habe ich die gleichen Vorgänge zahlreich beobachtet, ohne den Eindruck pathologischer Erscheinungen zu gewinnen. Auch bei *Pl. gonocephala* habe ich die nicht pathogene Abschnürung von Hinterenden in natura beobachtet. ZACHARIAS (273 p 272—274) hat bei der gleichen Art (? *Pl. subtentaculata*) sogar beobachtet, dass die Theilung erst nach Anlage der fehlenden Organe vor sich ging. In noch stärkerem Maasse wurde die vor der Theilung stattfindende Organ-Neubildung (Augen, Pharynx) von KENNEL (157 p 468, 469) bei *Pl. fissipara* beobachtet. Auf diese Quertheilungsvorgänge komme ich später (p 70) bei der Besprechung der Polypharyngie zurück.

Untersuchungen über die Regeneration von Seetricladien sind nur zweimal angestellt worden. RANDOLPH (221) stellte einzelne Versuche mit *Bdell. candida* an, und STEINMANN (241 p 523—568) untersuchte *Pr. lobata* (= *segmentata*) und die paludicole *Pl. teratophila* speciell auf das Verhalten des Verdauungssystems bei der Regeneration. In dieser Arbeit ist die gesammte Regenerations-Literatur, soweit sie Turbellarien betrifft, angeführt und besprochen; ich gebe die wesentlichen Resultate der Untersuchung STEINMANN's mit den Worten des Autors wieder:

»1. Das Parenchym der Tricladien ist ein vielverzweigtes Reticulum, das verschieden gestaltete Zellindividuen enthält „Stammzellen“, Zellen mit ein oder zwei Fortsätzen, sternförmige Zellen und vereinzelt Kerne ohne nachweisbaren Plasmahof).

2. Während der Regeneration beobachtet man in alten Geweben Reductionsercheinungen. Die Auflösungsproducte der Dotterstöcke und Hoden werden nach dem Darm transportirt und sind dort im Lumen und in den Vacuolen der Darmzellen nachzuweisen.

3. Dieser Transport geschieht wahrscheinlich auf osmotischem Wege.

4. Durch Verdünnung des gewöhnlichen Seewassers durch destillirtes Wasser lässt

sich eine Beschleunigung der Regeneration, durch Verstärkung des Salzgehaltes eine Verzögerung erzielen.

5. Die der Regenerationszone benachbarten Darmäste sind in einer bestimmten Regenerationsphase mit Nahrungsstoffen prall gefüllt, während der übrige Darm zu gleicher Zeit leer erscheint.

6. Die neuen Darmzellen entstehen aus Parenchym- oder »Regenerationszellen«.

7. Das angeschnittene Stück des Darmes wächst nicht selbst weiter, sondern die Weiterwucherung geht von dem nächsten Seitenzweig oder von einer neugebildeten Knospe aus.

8. Der neue Pharynx entsteht wahrscheinlich in der Zone, wo die von zwei parallelen Darmästen ausgehenden nutritiven Strömungen sich stauen.

9. Postpharyngeale Stücke von *Procerodes* regenerirten keinen Kopf, sondern einen mehr oder weniger deutlichen heteromorphen Schwanz.

10. In einer Schwanzheteromorphose bildete sich ein zweiter entgegengesetzt gerichteter Copulationsapparat.

11. In der Natur kommen bei *Procerodes* häufig doppelte Schwänze vor.

12. MRÁZEK'S Theorie, nach der die Polypharyngie auf vorzeitige Regeneration bei untermückter Quertheilung zurückzuführen wäre, erhält ihre Stütze durch den Nachweis eines zur Zeit der ersten Anlage secundärer Pharynge auftretenden Vegetationspunktes an der Stelle, wo gewöhnlich Selbsttheilung stattfindet. Wahrscheinlich handelt es sich um letzte Überreste eines Selbstheilungsvorganges.«

STEINMANN'S Auffassung des Parenchyms steht der meinigen nahe; zugleich verweise ich auf die von mir angenommene Äquipotentialität aller Mesenchymzellen für die regenerative Bildung mesenchymatischer Gebilde.

Die Auflösung der Dotterstöcke, Hoden etc. ist auch an Süßwassertricladen als Regenerations- oder Hungererscheinung von SCHULTZ (235) und STOPPENBRINK (245a) beobachtet worden. Die Theorie, nach der die durch Osmose erfolgenden nutritiven Strömungen eine wichtige Rolle bei der Regeneration spielen sollen, stützt STEINMANN (241 p 539—542) besonders durch zwei Beobachtungen:

1. Zusatz von Süßwasser beschleunigt die Regeneration. Concentration des Salzgehaltes verzögert sie (s. T 10 F 42a—c, Copien nach STEINMANN).

2. In der Zone, in der der Darm in das Regenerat einwächst, finden sich massenhaft eingewanderte »Stoffträger« (MINOT'S Körnerkolben):

«In der Nähe des Regenerationsgewebes und zum Theil auch in demselben, finden sich MINOT'SCHE Körnerkolben, theils vollständig leer, theils noch mit einigen Körnern. Man könnte denken, es handele sich um ein Kunstproduct, um eine Folge der Contraction beim Abtöten, welche die Kolben in das Regenerat gepresst hätte, aber die Art, wie die Kolben im Gewebe liegen und ihre grosse Zahl (der eine Schnitt gibt nur einen kleinen Theil wieder) schliessen eine solche Möglichkeit aus.

Da nun die Stoffträger zwar nicht tote, aber doch nicht selbstbewegliche Körper sind,

können sie nicht durch active Wanderung, wie das LEHNERT und STEVENS annehmen, zum Regenerat gelangen. Auch wenn sie beweglich wären, müsste man einen von der Wundfläche ausgehenden anziehenden Reiz supponiren, um ihr Wandern in dieser Richtung zu erklären. Die Verhältnisse liegen jedoch kaum so einfach.

Ich will im Folgenden darzulegen suchen, durch welche Kräfte, wie ich glaube, die Ernährung des Regenerats vor sich geht.

An wohlgefütterten Thieren bemerkt man, dass die im Darm enthaltene Nahrung in einem bestimmten Regenerationsstadium nach dem Regenerat transportirt wird. Sowohl am lebenden Thier als an Quetschpräparaten und Schnitten fand ich oft den ganzen Darm leer.

LANG, KENNEL und BÖHMIG sehen zwar in den Körnerkolben Drüsen, im Gegensatz zu LJIMA und GRAFF, die sie für Reservestoffträger halten. BÖHMIG stützt seine Ansicht durch die Beobachtung, dass nach einem Hungern von 5 Wochen die Körner in den Kolben noch nicht verschwunden sind. Sein Versuchsobject war *Planaria gonocephala*, eine Form, die ein solches Hungervermögen besitzt, dass man nach 2 Monaten nicht erwarten kann, ihre Reservestoffe vollständig verbraucht zu finden (STOPPENBRINK liess *Planaria gonocephala* 9 Monate hungern). Ich halte daher BÖHMIG's Beweis nicht für bindend. Dagegen scheint mir der Umstand, dass die Körner sich genau so färben wie die Reservestoffe, für die LJIMA-GRAFF'sche Auffassung zu sprechen. Im übrigen braucht die starke Vermehrung von Körnerkolben nicht auf Nahrungsüberfluss zu deuten. Ich sehe in den Gebilden Transportvehikel von Stoffen. Daher könnte ihr massenhaftes Auftreten ebenso gut eine Folge des Hungerns, der Desorganisation von Dotterstücken etc. sein, wie ein Zeichen der Überfütterung. Bestimmend für diese Auffassung sind für mich Verhältnisse, wie sie in F 4 T 22 wiedergegeben sind. Die Figur stellt ein Regenerationsende von *Procerodes segmentata* dar, 89 Stunden nach der Operation.«

Der erste Beleg STEINMANN's ist einwandfrei und correspondirt mit meiner Beobachtung, dass bei normalen Thieren in Folge Concentration des Salzgehaltes ein Stillstand der Organfunction, eine Art »Starre« eintritt (p 31), und dass in Folge einer Verringerung des normalen Salzgehaltes eine Volumenzunahme des Körpers stattfindet (p 32). Der zweite Beleg wird hinfällig, da die Drüsen (MINOT's Körnerkolben) des Magendarms (p 32) irrtümlich als »Stoffträger« angesprochen sein dürften (cf. III. Capitel, D2).

Auf die übrigen Angaben STEINMANN's komme ich bei der folgenden Darstellung meiner Beobachtungen über die Formregulation zu sprechen.

In Regeneration befindliche Theilstücke von *P. lobata* hüllen sich oft in eine Schleimkapsel ein, wie auch STEINMANN (241 p 554) beobachtet hat: »Nicht selten findet man, dass Regeneranten sich über Nacht mit einer zähen Hülle umgeben haben. Solche eingekapselte Stücke scheinen anders zu regeneriren, wie ich glaube, langsamer und mit bedeutender innerer Organumformung. Auf jeden Fall verhindert dieser Umstand eine genaue Beobachtung der Regenerationserscheinungen, da man keinen Anhaltspunkt über das Fortschreiten derselben hat. Die Einkapselung konnte verhindert werden, wenn man die zusammengekauerten Thiere bisweilen aufstürzte oder durch starke Belichtung zum Kriechen brachte.«

Eine Beziehung dieser, nur bei *P. lobata* beobachteten Einkapselung zur Regeneration ist mir nicht aufgefallen. Was ich über diese eigenartige, mehrere Jahre hindurch beobachtete Encystirung ermitteln konnte, habe ich weiter unten (p 91) dargelegt.

Sehr leicht vollzieht sich bei *P. lobata* und *dohrni* die Wiederbildung des abgetrennten Schwanzes, besonders in dem Falle, dass nur das postpharyngeale Endstück des Thieres abgetrennt ist. Auch Köpfe, die ziemlich nahe der Augengegend abgetrennt werden, regeneriren meist das Schwanzende und wachsen nach Pharynx-Neubildung zum normalen Thiere aus. STEINMANN (241 p 544, 545) hat das Gleiche festgestellt *) und bei diesen Untersuchungen an *P. lobata* einige interessante Beobachtungen über das Verhalten des Verdauungssystems gemacht, die hier angeführt sein mögen.

»Sehr interessant ist der Weg, den der Darm bei seinem Weiterwachsen im Regenerate einschlägt. Ich habe nie gesehen, dass der angeschnittene Darmtheil direct sich verlängert. Die Weiterwucherung geht vielmehr von dem nächsten Seitenzweige aus, oder es bildet sich von selbst eine seitliche Knospe. Daher bilden sich bei einem präpharyngealen Vordertheil zwei Darmschenkel. Eine Ausnahme würde wohl die Kopfheteromorphose machen, deren Erzeugung mir jedoch nicht gelang.

Wie Textfig. 2 [s. T 10 F 36a—i, copirt nach STEINMANN] zeigt, wird der angeschnittene Darmschenkel zurückgebildet. Die intensive Zellwucherung am Schnittende scheint die Darmzellen zu consumiren. Bald nimmt das compacte Regenerationsgewebe ihre Stelle ein. Der Darminhalt zeigt sich nun in den nächsten Seitenästen, die stark zu wachsen anfangen. Sind die Stücke sehr klein und kann sich der Regenerationszapfen nicht dem entsprechend vergrössern, so wachsen die Darmäste kopfwärts. Dadurch scheint sich das ganze Stück zu verlängern. Sobald das neue Gewebe entwickelt ist, wachsen die Äste nach hinten. Anfangs sind sie unverzweigte, gerade Röhren. Dann bilden sich seitlich Knospen, die sich im weiteren Verlauf der Regeneration in die Lappen des fertigen Darmes verwandeln.

Alle neun ... abgebildeten Fälle sind gleichalterig. Der verschiedene Grad der Regeneration ist auf die Grösse der Stücke zurückzuführen.«

Auch bei anderen Procerodiden beobachtete ich die Wiederbildung des fehlenden Hinterendes.

Die Wiederbildung des Hinterendes untersuchte ich auch bei *Cerc. hastata* in folgender Weise:

Experiment 7. März 1908.

Fünf etwa 5 mm langen Exemplaren von *Cerc. hastata* amputirte ich den Kopf in der Weise, dass die Schmitte in verschiedenen Abständen von den Augen geführt wurden. Die Köpfe wurden separirt und im Dunkeln gehalten (T 10 F 1, 2, 3, 4, 5).

*) STEINMANN (241 p 545, 552) braucht hier für die Wiederbildung des Schwanzes an Kopfstücken bei *Procerodes* die Bezeichnung »Kopfregeneration bei *Procerodes*« und umgekehrt. Die Bezeichnung »Regeneration« darf aber, damit der Begriff derselben nicht unklar wird, nur im Sinne von »Wiederbildung« gebraucht werden.

16. März.

Der kürzeste Kopf (T 10 F 1, 1a) hat nichts regeneriert und ist im Zerfall begriffen. Bei dem zweitkürzesten Kopf (T 10 F 2, 2a) ist die Wunde vernarbt, doch ist ein Regenerationsstumpf noch nicht vorhanden. Der drittkürzeste Kopf (T 10 F 3, 3a) zeigt schon einen deutlichen unpigmentierten Regenerationsstumpf. Der viertkürzeste Kopf (T 10 F 4, 4a) hat ein schon grösseres Hinterende gebildet. Der längste Kopf (T 10 F 5, 5a) hat ein Hinterende gebildet, in das bereits zwei Darmzipfel eingewachsen sind.

4. April.

Kopf (F 1, 1a) ist zerfallen, Kopf (F 2, 2a) ebenfalls, Kopf (F 3, 3a) und Kopf (F 4, 4a) desgleichen; Kopf (F 5, 5a) hat ein vollkommenes Hinterende mit Pharynx gebildet.

Das Experiment zeigt, dass die Regeneration des Schwanzes um so leichter vor sich geht, je kleiner das abgetrennte Schwanzstück ist.

Nachdem ich bereits früher gelegentlich die Wiederbildung des Kopfes bei *Proc. lobata* beobachtet hatte, prüfte ich diese Beobachtung durch folgenden Versuch nach:

Experiment 1. April 1908.

Fünf Exemplaren von *Proc. lobata* wurde der Kopf hinter den Augen abgetrennt (T 10 F 7). Die kopflosen Hinterenden wurden separirt und im Dunkeln gehalten.

15. April.

Von den fünf Hinterenden ist eins zu Grunde gegangen, 2 Thiere haben einen Regenerationsstumpf mit neuem, noch unverästetem Darm-Vorderende gebildet; Augen fehlen ihnen noch (T 10 F 7a). Die beiden anderen Thiere haben sich eingekapselt; von den Schleimhüllen befreit, zeigten sie etwa das gleiche Regenerationsstadium wie die ersteren, doch hatten sie bereits das rechte Auge wiedergebildet.

25. April.

Alle vier Thiere haben einen bereits abgestumpften Kopf mit Augen wiedergebildet (T 10 F 7b).

4. Mai.

Alle vier Thiere haben einen vollkommenen Kopf wiedergebildet (T 10 F 7c), der aber noch etwas durchsichtiger als bei normalen Thieren ist. Die Thiere sind in lebhafter Bewegung und können bereits die spannende Bewegung wieder ausführen; es müssen demnach auch bereits die vorderen Haftzellen regeneriert sein.

Der Versuch zeigt, dass das wenig hinter den Augen abgetrennte Vorderende (Kopf) von *Proc. lobata* regeneriert wird, dass aber die volle Neubildung des Kopfes verhältnismässig lange (fast 5 Wochen) dauert. Dass die Wiederbildung des Kopfes nur schwierig vor sich gehe, wie STEINMANN (241 p 546) annimmt, trifft nicht zu.

Ebenso wie bei den in natura beobachteten anormalen Kopfformen (III. Capitel, A) die Wiederbildung der normalen Kopfform leicht vor sich geht, findet auch die Regeneration bei künstlicher Deformirung des präocellaren Kopfteiles statt.

Auch bei einigen Exemplaren von *Proc. ulvae* beobachtete ich die Wiederbildung des Kopfes; bei dieser Art schien sie mir schneller als bei *Proc. lobata* vor sich zu gehen.

Cercyra hastata ist in gleicher Weise wie genannte Procerodiden fähig, den Kopf zu regenerieren:

Experiment 7. März 1908.

Fünf etwa 5 mm langen Exemplaren wurde der Kopf in mehr oder weniger grossem Abstand von den Augen abgetrennt (T 10 F 1, 2, 3, 4, 5); die kopflosen Hinterenden wurden separirt und im Dunkeln gehalten.

16. März.

Das kürzeste Hinterende hat einen kleinen pigmentlosen Regenerationsstumpf gebildet (T 10 F 5b). Das zweitkürzeste Hinterende hat ein noch rundliches Vorderende, das ein schwaches und ein schon etwas stärkeres Auge besitzt, regeneriert (T 10 F 4b). Das drittkürzeste Hinterende hat ein schon mehr zugespitztes Vorderende mit einem schon stärkeren und einem noch schwächeren Auge wiedergebildet (T 10 F 3b). Das viertkürzeste Hinterende hat einen Kopf mit zwei bereits gleichmässig starken Augen gebildet (T 10 F 2b). Das längste Hinterende hat augentragenden Kopf, der bereits die Form eines normalen Kopfes zeigt und nur noch etwas schmaler ist, wiedergebildet (T 10 F 1b). Sämmtliche Regenerate sind noch pigmentfrei. Einige Thiere nehmen bereits Nahrung (Sardellenfleisch) auf.

4. April.

Das kürzeste Hinterende ist zerfallen; desgleichen das drittkürzeste. Das zweitkürzeste Hinterende hat Kopf mit deutlichen Augen gebildet, ist aber ebenfalls im Zerfall begriffen. Das viertkürzeste Hinterende hat vollkommenen Kopf mit Augen und Pigmentbinde gebildet; die weissen Pigmentflecken fehlen aber noch. Das längste Hinterende ist zum vollkommenen Thier ausgewachsen; der Kopf trägt Augen, deutliche dunkle Pigmentbinde und besitzt auch schon die beiden vor und hinter dieser gelegenen weissen Pigmentflecken.

Der Versuch zeigt, dass *Cerc. hastata* wie *Procerodes lobata* den abgetrennten Kopf wiederbildet und zwar in kürzerer Zeit; ferner, dass das abgetrennte Vorder- oder Hinterende um so schneller und leichter wiedergebildet wird, je kleiner es ist.

Sehr leicht wird das präocellare Vorderende wiedergebildet. Thiere (*Proc. lobata*), denen ich das vordere Körperende bis zu den Augen abschnitt oder absengte, bildeten dasselbe in kurzer Zeit wieder. Dies Experiment correspondirt mit der Beobachtung, dass Thiere (*Procerodiden*) mit anormaler (wenig deutlicher) Kopfform in kurzer Zeit die normale Kopfform wieder erlangen.

Bei Thieren (*Proc. lobata*), die postpharyngeal durchschnitten worden sind, bildet das Hinterende keinen Kopf wieder, oder, was zumeist der Fall ist, die Regeneration unterbleibt ganz.

Experiment 1. April 1908.

Fünf Thiere (*Proc. lobata*) wurden postpharyngeal durchschnitten (T 10 F 8). Die Hinterenden wurden separirt und im Dunkeln gehalten.

15. April.

Von den fünf Thieren kriechen zwei lebhaft umher. Bei ihnen ist der Wundrand verheilt. Bei einem Thiere haben die beiden Darmäste je einen kurzen Regenerationsstumpf nach vorn entsandt. Bei dem anderen liegt im Regenerationsstumpf ein Gebilde, das als Pharynx- oder Pénisanlage gedeutet werden kann. Die drei übrigen Thiere sind encystirt. Von der Schleimkapsel befreit, zeigen sie das gleiche Stadium wie das erste Thier.

Mai.

Die Thiere verhalten sich still und zeigen kleine Fortschritte der Regeneration.

25. Juni.

Sämmtliche fünf Hinterenden sind eingegangen.

STEINMANN (241 p 545, 546, 552, 553) kam zum gleichen Resultate wie ich. Mir scheint, dass der von ihm angeführte Fall der Wiederbildung des Kopfes an einem Hinterende sich auf ein präpharyngeal durchschnittenen Thier bezieht. Über die Deutung der Regenerationsstümpfe blieb sich STEINMANN im Unklaren, ist aber geneigt, dieselben als Schwanzheteromorphosen aufzufassen:

»Bei *Procerodes* zeigen alle postpharyngealen Theilstücke mehr oder minder deutliche Schwanzheteromorphosen. Die Anatomie solcher Stücke ist nicht leicht zu verstehen. Ich fand eigenthümliche Spalträume, von einem, wie es schien, neugebildeten Epithel ausgekleidet, die ich nicht als Pharynx oder Penishöhle zu deuten wage.

Andere Stücke waren einfacher; die beiden Därme anastomosirten dann und wann in der Nähe des Regenerationsendes, doch meist nur durch Seitenzweige. Ein unpaarer Darm-schenkel war nie entwickelt. Die beiden Nervenschenkel berührten sich ebenfalls in der Nähe des Schnittendes, doch war kein ausgebildetes Gehirn zu finden. Der Copulations-apparat blieb in seiner typischen Form erhalten, und die Vasa deferentia strotzten von Spermatozoen, so dass sie einen bedeutenden Raum einnahmen. Ausserdem waren meist noch Hoden und Dotterstöcke ausgebildet. Der Uterus fehlte nie.

Ein Stück enthielt zwei Copulationsorgane, zwei Uteri und zwei Geschlechtsöffnungen. Letztere waren beide ventral gelegen. Die Uteri waren nach den Schwanzenden, die Penislumina nach der Mitte des Thieres gerichtet. . . . Trotz wiederholter Versuche gelang die Verdoppelung des Geschlechtsapparates nur einmal* (cf. T 10 F 41, copirt nach STEINMANN).

In natura vorkommende und künstlich erzeugte Doppelbildungen.

Nachdem ich im Capitel über die Form der Scetricladen der in natura vorkommenden Miss- und Doppelbildungen der Augen nur Erwähnung gethan habe, möchte ich hier auf die beobachteten Fälle näher eingehen.

Augenmissbildungen, Auflösung, Schwinden oder Doppelbildung eines Auges sind öfters bei Süsswassertricladen beobachtet worden. Ich habe solche bei Scetricladen oft gefunden. Eine eigenartige, in der Literatur meines Wissens nicht bekannte beiderseitige Augen-Doppelbildung habe ich bei verschiedenen paludicolen und maricolen Arten beobachtet. Von *Proc. lobata* fand ich ein Exemplar, das unweit dem Körperande noch ein zweites Augenpaar trug [T 3 F 2, T 10 F 34], unter Tausenden von Exemplaren dieser Art, die mir zu Gesicht kamen, ist dies jedoch der einzige Fall. Auch in meinem im Brackwasser auf Kephalaria gesammelten Material von *Plan. olivacea* stellte ich ein Exemplar fest (T 10 F 35), das die gleiche Doppelaugen-Bildung wie vorige Art zeigt. Ferner machte ich dieselbe Beobachtung in einem Falle bei der nordamerikanischen *Proc. wheatlandi* (T 10 F 33, T 3 F 7). In den beiden letzten Fällen lag das zweite Augenpaar weniger nahe am Vorderrand. Auffällig ist, dass die Augendoppelbildung beiderseits in ziemlich weitem und gleichem Abstand von den normalen Augen liegt und ferner, dass die Beobachtung, wenn auch nur an je einem Exemplar, bei drei verschiedenen Arten des Süss- und Seewassers gemacht wurde. In der Annahme, dass die Ursache der Doppelbildung der Augen wohl in den in natura häufig vorkommenden Kopfverletzungen zu suchen sei, versuchte ich sie bei *Pr. lobata* durch Abschneiden oder Absengen des präocellaren Kopftheiles künstlich zu erzeugen; die Thiere bildeten jedoch stets ein

normales Vorderende wieder. Auch durch präocellare seitliche Einschnitte erreichte ich nichts, da diese spurlos vernarbt. Mit Rücksicht auf die Beobachtung MORGAN'S (205a) an *Pl. maculata*, deren Kopfstücke polare Heteromorphosen (zweites Augenpaar) bildeten, versuchte ich die Augen-Doppelbildung auch durch seitliche postocellare Einschnitte zu erzeugen. Die Schnittwunden vernarbt jedoch gleichfalls, ohne eine Einwirkung auf die Thiere auszuüben.

Einseitige Doppelaugenbildung beobachtete ich häufiger bei verschiedenen Arten (*Pr. lobata*, *dohrni*, *ulvae*, *Cercyra hastata*). Die Ursache derselben liegt zweifellos in Verletzungen.

Für das Auftreten eines zweiten Auges in unmittelbarer Nähe oder caudal von den alten Augen scheinen mir verschiedene Bildungsmöglichkeiten hier vorzuliegen: Erstens bei Verletzung eines Auges selbst kann, wie ich experimentell festgestellt habe, ein Doppelauge entstehen. Zweitens bei Verletzung des Sehnerven kann es zur Bildung eines zweiten Auges kommen. Drittens durch seitlichen, schrägen Einschnitt in den präpharyngealen Körpertheil kann es zu einer einseitigen Doppelaugenbildung kommen. Eine weitere Möglichkeit zeigt schliesslich folgende Beobachtung:

Experiment 1. April 1908.

Einem Thier (*Proc. lobata*) wurde der Kopf bis über die Augen hinaus gespalten; der Schnitt fiel nicht genau longitudinal aus (T 10 F 12).

15. April.

Der Einschnitt war vernarbt, wurde wieder geöffnet und verlängert.

25. April.

Das Thier war eingekapselt; von der Schleimhülle befreit, bewegte es sich in regulärer Weise, obgleich die linke Kopfhälfte in Zerfall begriffen war (T 10 F 12 a).

4. Mai.

Die rechte Kopfhälfte zum normalen Kopf (mit zwei Augen) ausgewachsen. Die linke Kopfhälfte ist zerfallen. An ihrer Stelle ist ein kleiner Regenerationsstumpf zu erkennen, der ein Auge trägt. Die Entstehung desselben beruht jedenfalls auf der unterdrückten Bildung eines seitlichen, bzw. Doppel-Kopfes (T 10 F 12 c).

Augenauflösungen habe ich ebenfalls öfters bei Seetricladen beobachtet. Dabei kann es zu einer Vertheilung und haufenartigen Zusammenlagerung des Augenpigmentes, sowie zu einem völligen Schwinden desselben kommen. Ersteren Fall illustriert die nach einer an *Proc. wheatlandi* in natura gemachten Beobachtung angefertigte Zeichnung eines Totalpräparates (T 3 F 6). Den zweiten Fall zeigt die Photographie des Totalpräparates (T 2 F 30) einer *Bidell. candida*, der das rechte Auge fehlt. Künstlich lässt sich die Augenauflösung und der Augenschwund durch Verletzung des Auges erzeugen. Wenn man annehmen darf, dass bei Regenerationen nur atavistische Erscheinungen zu Tage treten, so könnte man vielleicht in der Augenauflösung ein Analogon der sogenannten Gehirnhofaugen der Polycladen (LANG) erblicken. Auf vorübergehenden oder dauernden Augenschwund komme ich noch an anderen Orten zu sprechen. Doppelkopfbildungen scheinen bei Seetricladen in natura selten vorzukommen. Ich habe unter meinem grossen Material, speciell von *Proc. lobata*, in 3½ Jahren nur ein Exemplar mit doppeltem Kopf gefunden. Während STEINMANN (241

p 546) als Ursache hiervon die Schwierigkeit der Kopfwiederbildung bei *Proc. lobata* ansieht, halte ich die Seltenheit natürlicher Doppelkopf-Bildungen nur für eine Zufälligkeit, denn erstens vollzieht sich die Kopfwiederbildung bei decapitierten Thieren (*Proc. lobata*, *Proc. ulvae*, *Cerc. hastata*, cf. p 59 und 60) ohne Schwierigkeiten, und zweitens lassen sich Doppelkopfbildungen leicht künstlich erzeugen, wie die folgenden Experimente zeigen:

Experiment 1. April 1908.

Einem Thiere (*Proc. lobata*) wurde der Kopf ziemlich genau in der Medianlinie bis über die Augen hinaus gespalten; das Thier wurde im Dunkeln gehalten (T 10 F 11).

15. April.

Der Einschnitt war (ohne Doppelaugenbildung) vernarbt, wurde geöffnet und verlängert.

25. April.

Der Einschnitt ist nicht vernarbt. Die Schnittflächen haben zwei schwache Streifen Regenerationsgewebe angesetzt (T 10 F 11a).

4. Mai.

Die Bildung der Doppelköpfe ist weiter vorgeschritten, indem das Regenerationsgewebe der beiden Kopfhälften je ein neues Auge gebildet hat (T 10 F 11b).

25. Juni.

Das Thier hat zwei vollkommen symmetrische, etwas nach aussen gerichtete Köpfe gebildet; die inneren Augen stehen etwas mehr nach vorn.

Wie bei demselben Experiment statt der Doppelkopf-Bildung durch Absterben einer Kopfhälfte ein Seitenauge entstehen kann (T 10 F 12, 12a—c, zeigt das p 62 beschriebene Experiment.

Auch die Erzeugung mehrerer Köpfe lässt sich künstlich ausführen, wie bei Süsswassertricladen:

Experiment 1. April 1908.

Einem Thier (*Proc. lobata*) wurde rechts und links je ein seitlicher, schräger Einschnitt in der (T 10 F 14) dargestellten Weise beigebracht; das Thier wurde im Dunkeln gehalten.

15. April.

Die Einschnitte waren regulär vernarbt, wurden geöffnet und verlängert.

25. April.

Die Schnitte sind nicht vernarbt. An den Einschnittstellen steht je ein Stumpf mit einer schwachen Regenerationskante, halb seitlich gerichtet.

4. Mai.

Der linke (kleinere) Regenerationsstumpf ist mit dem Körper ziemlich eng verwachsen und zeigt zwei schwache Augenpunkte. Der rechte Regenerationsstumpf ist grösser, hat aber erst ein Auge gebildet (T 10 F 14b). In den folgenden Wochen beginnt der Kopf auszuwachsen und das zweite Auge zu bilden (T 10 F 14c).

25. Juni.

Links hat sich ein nur wenig vorstehender Kopf mit zwei Augen gebildet; rechts ist ein vollkommener Kopf mit Tastlappen und zwei Augen entstanden (T 10 F 14d).

Die Versuchsthiere der drei hier dargestellten Experimente vom 1. April bis 25. Juni (Kopfspaltung und seitliche Einschnitte) setzten mehrere Cocons ab, aus denen Junge

auskrochen; das Gleiche wurde bei den fünf decapitirten Thieren (*Pr. lobata*) (Versuch vom 1. April p 59) beobachtet.

Hinsichtlich der Bildung von zwei und mehr Köpfen zeigt *Proc. lobata* also das gleiche Verhalten wie die Süßwassertricladien.

Doppelschwänze in verschiedener Ausbildung habe ich bei Procerodiden in Menge beobachtet.

Die häufigste Erscheinung, die ich besonders bei *P. ulvae*, *plebeia*, *wheatlandi* beobachtete, war die unten im Capitel Form und Farbe (III A) beschriebene Einschlitzung des Hinterendes (T 1 F 11, 17, 21, T 10 F 25).

Ebenfalls sehr häufig findet man den Schwanz in zwei seitwärts stehende Zapfen getheilt (T 10 F 26), während ein kleiner unpaarer seitlicher Zapfen (T 10 F 27, 28) selten beobachtet wurde.

Immerhin häufig werden in natura Schwanzspaltungen beobachtet, die so weit vorgeschritten sind, dass beide Schwänze einen selbständigen Pharynx und Copulationsapparat aufweisen (T 10 F 30).

Auch bei ganz jungen, eben ausgeschlüpften Exemplaren von *P. lobata*, die kaum eine Länge von 1 mm aufwiesen, beobachtete ich (an zwei demselben Cocon angehörigen Thieren) Doppelschwanzbildungen (T 10 F 31, 32), die zweifellos als embryonale Missbildungen zu deuten sind.

Die künstliche Erzeugung von Doppelschwänzen oben dargestellter Art bietet, wie auch schon STEINMANN 241 p 557) für *P. lobata* (*segm.*) gezeigt hat, keine Schwierigkeiten.

Entwicklungsmechanische und phylogenetische Deutung der Polypharyngie.

Fast 100 Jahre lang ist schon die gelegentliche Polypharyngie bei Tricladien bekannt und mehr als ein halbes Jahrhundert ist die constant polypharyngeale, paludicole *Phagocata gracilis* bekannt. Erst im Jahre 1892 wies HALLEZ (124 p 26, 27, 126 p 1125—1128) auf die deszendenz-theoretische Bedeutung der Polypharyngie von *Phagocata gracilis* hin, indem hier die sonst bei Tricladien nur gelegentlich vorkommende teratogene Polypharyngie zum Artcharakter geworden sei. HALLEZ zog auch den Schluss, dass eine solche noch junge Art keine weite geographische Verbreitung besitzen könne.

In Zusammenhang mit seiner Entdeckung zweier polypharyngealer *Planaria alpina*-Abarten hat MRÁZEK (207, 208) erst vor wenigen Jahren einen interessanten deszendenz-theoretischen Erklärungsversuch der Polypharyngie gemacht. Derselbe ist von STEINMANN, der eine weitere polypharyngeale *Planaria alpina*-Abart fand, durch experimentelle Versuche gestützt und durch rein theoretische Erörterungen modificirt worden.

Wenngleich unter den Seetricladien keine constant polypharyngeale Art, sondern nur gelegentliche teratogene Polypharyngie vorkommt, so möchte ich doch auf die Frage nach der phylogenetischen Deutung der Polypharyngie eingehen, zumal da sich gegen MRÁZEK's

Hypothese der unterdrückten Quertheilungen und STEINMANN'S Theorie der »Auslese (Selection) der Thiere, welche die Tendenz zeigen, die Durchschnürung gleich nach Beginn derselben zu unterdrücken, zur geschlechtlichen Fortpflanzung« bedenkliche Einwände erheben lassen.

MRÁZEK (207) fand 1902 in Gebirgsbächen Montenegros eine polypharyngeale Planarie (*Plan. montenegrina* n. sp.), die sich von *Plan. alpina* nur durch die Polypharyngie (Besitz von etwa 10—14 Pharyngen) unterscheidet und von dieser abzuleiten ist. Eine weitere polypharyngeale Form des gleichen *Plan. alpina*-Typus fand MRÁZEK (208) 1906 gleichen Ortes; dieselbe ist augenlos (*Plan. anophthalma* n. sp.) und besitzt weniger Pharynge (3) als erstere. Die Entstehung der Polypharyngie betrachtet MRÁZEK als Folge der *Plan. alpina* in hohem Grade eigenen Fissiparität, indem die Pharynxbildung auf vorzeitiger Regeneration bei unterdrückter Quertheilung beruhen soll (207 p 38, 39):

»Ich betrachte die Polypharyngie als eine Folge der Fissiparität, also durch vorzeitige Regeneration und unterdrückte Quertheilung entstanden. Natürlich ist damit das Problem nicht bis in den Grund hinein gelöst, es bleiben noch die Factoren übrig, die eben diese Unterdrückung, diese besonderen Wachsthumsvorgänge hervorgebracht haben. Diese Factoren können vielleicht in irgend einer strukturellen Eigenthümlichkeit liegen, aber weiter können wir zur Zeit nicht gehen, diese Factoren entziehen sich vor der Hand jeder Analyse. Doch glaube ich immerhin, dass auf die Art und Weise, wie ich es hier versucht habe, wir doch ein gutes Stück weiter vorgedrungen sind auf dem Wege zur Erkenntnis der Entstehung der Polypharyngie der Planarien, als durch die oben erwähnte Erklärung HALLEZ'. . . Zwei Desiderata ergeben sich jedoch für die weitere Forschung: eine genauere Kenntnis der embryonalen Entwicklung und dann der Theilungs- und Regenerationsvorgänge.«

Später bezeichnet MRÁZEK (208 p 13ff.) die Polypharyngie als eine Erscheinung der Mutation: »Es erscheint bei einer eingehenderen Betrachtung vollkommen gesichert zu sein, dass die Polypharyngie der Planarien zu den sogenannten Mutationen zu stellen ist.«

STEINMANN (240, 241) fand 1907 auf der Halbinsel Sorrent eine weitere polypharyngeale Planarie vom *Plan. alpina*-Typus, deren Beschreibung und Unterscheidung von *Plan. montenegrina* noch aussteht. Im wesentlichen schliesst sich STEINMANN der Auffassung MRÁZEK'S an, sieht auch die Hypothese MRÁZEK'S durch ein Experiment der künstlichen Pharynx-Verdoppelung gestützt. In einem Sammelreferat über die Bedeutung der Polypharyngie für die Deszendenztheorie. Zoogeographie und Biologie hat STEINMANN (241a) alles Nennenswerte über Polypharyngie in übersichtlicher und knapper Darstellung mitgetheilt. Wenn STEINMANN auch in einzelnen Punkten, wie z. B. hinsichtlich des Einflusses des Kalkgehaltes des Wassers auf die Entstehung der Poly-



Fig. 13. *Plan. teratophila*; nach dem Leben gezeichnet. Vergr. etwa 10 mal.

pharyngie, von MRÁZEK abweicht, so theilt er doch im wesentlichen MRÁZEK's erwähnte Auffassung und erweitert sie im Sinne des DARWINSCHEN Selectionsprincips in folgender Weise:

»Ich gestehe, dass ich kein Freund jener darwinistischen Speculationen bin, die alles Zweckmässige auf Rechnung der Auslese setzen. Aber für diesen Fall scheinen mir die den Darwinisten gewöhnlich gemachten Vorhaltungen nicht zuzutreffen.

Unterdrückte Quertheilung ist nicht ein zufällig auftretendes neues Merkmal, sondern eine bei *Planaria alpina* und anderen Süsswassertrichladen häufig zu beobachtende Erscheinung.

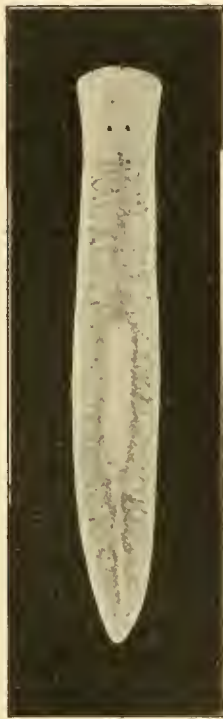


Fig. 14. *Plan. morgani*, nach dem Leben gez.; Vergr. etwa 10fach. Der Kopf dieses noch jungen Thieres ist verhältnismässig grösser als bei geschlechtsreifen Exemplaren.

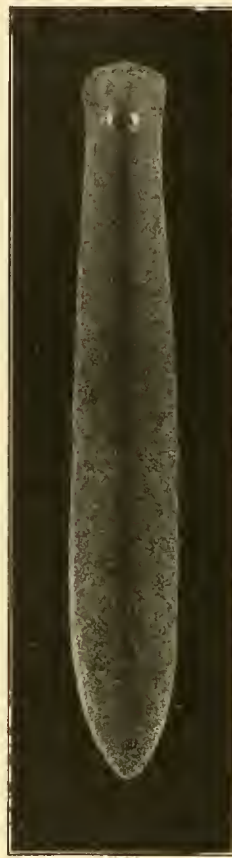


Fig. 15. *Phagocata gracilis*, nach dem Leben gez.; Vergr. etwa 10fach.

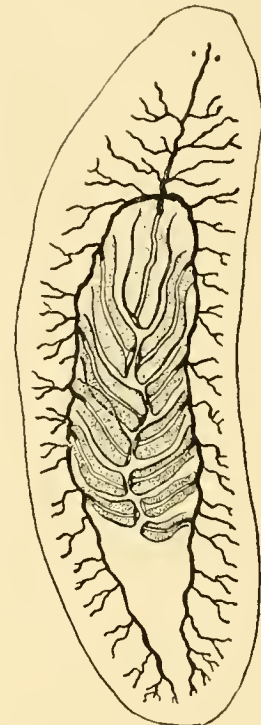


Fig. 16. *Phagocata gracilis*; nach einem Totalpräparat gez., etwas schematisirt; Vergr. etwa 10fach.

Die Selection selbst erhält ihre besondere Bedeutung durch den Umstand, dass Regeneranten nicht geschlechtsreif werden, bis sie sich zu vollständigen Thieren ausgewachsen haben. Bei einer Theilungsepidemie kann man aber beobachten, dass selbst noch regenerirende Planarien sich aufs Neue theilen. Bleibt es jedoch beim Beginn der Theilung, so wird blos ein Pharynx gebildet, und dieser Vorgang nimmt wenig Zeit (2 bis 3 Tage) in Anspruch. Dann steht der Ausbildung der Geschlechtsorgane nichts mehr im Wege. Die zur vollständigen Theilung neigenden Individuen sind also von der geschlechtlichen Vermehrung ausgeschlossen, diejenigen aber, welche die Tendenz zeigen, die Durchschnürung gleich nach dem Beginn zu

unterdrücken, sind schon durch diese Eigenschaft für die sexuelle Fortpflanzung ‚ausgelesen‘.

Im Sommer 1907 fand ich bei Woods Hole, Mass., die polypharyngeale Paludicole *Phagocata gracilis* und *Plan. morgani* und habe in einer früheren Mittheilung (270 p 392) bereits Folgendes darüber erwähnt:

»Ich fand dieselben auf Marthas Vineyard, Mass., im innersten Theil eines brackischen Teiches nahe einer Quelle. Wie meine nach dem Leben angefertigten Zeichnungen« [s. Textfig. 14 und 15] »zeigen, ist der Habitus beider Formen sehr ähnlich. Wie auch STEINMANN, der seiner Zeit meine Zeichnungen und Material eingesehen hat, vermuthet, ist *Plan. morgani* möglicherweise die Stammform von *Phagocata gracilis*, zumal da ausser dem Habitus auch der Genitalapparat beider Formen ähnlich ist.«

Diesen Angaben möchte ich noch folgende hinzufügen: Alle Exemplare von *Plan. morgani*, die ich (Ende Juli 1907) sammelte, besaßen keinen voll ausgebildeten Copulationsapparat. Auch unter dem Material gleicher Herkunft, das mir Herr Dr. CONGDON, Cambridge, Mass., einige Monate später sandte, fand sich kein ganz geschlechtsreifes Exemplar. Während *Phagocata gracilis* sich in fast allen Tümpeln und Bächen der Umgebung von Woods Hole (Falmouth, Marthas Vineyard, Cuttihunk) sehr zahlreich vorfand, blieb *Plan. morgani* auf den genannten Fundort beschränkt und war dort auch weniger zahlreich als *Phag. gracilis* vorhanden. Ausser dem von STEVENS & BORING (243) angegebenen Fundort (Bryn Mawr College, Pennsylvania) ist weiterhin nur noch mein Nachweis dieser Art in der Bucht »Pauls Cave« auf Marthas Vineyard, Mass., zu verzeichnen, was ich STEINMANN (241a p 3), der irrthümlich diese Art als »in Amerika häufig« bezeichnet, gegenüber bemerken muss. In dem *Plan. morgani*-Material fand ich ein Individuum mit zwei hinter einander liegenden Pharyngen, von denen der kleinere und vordere als der secundäre zu betrachten ist (T 10 F 37). Auf diese eigenartige Anordnung der beiden Pharynge komme ich später noch zu sprechen (p 70).

Gelegentliche Polypharyngie ist eine bei Süsswassertricladen häufige Erscheinung. Die Zahl der beobachteten Fälle, von denen STEINMANN (241a p 2) eine Zusammenstellung gegeben hat, ist freilich eine beschränkte. Auch nach MRÁZEK (207 p 35) stellt die gelegentliche Polypharyngie keine eigentliche Seltenheit dar, sondern »die überwältigende Majorität solcher Fälle entgeht wohl überhaupt der Beobachtung seitens der Zoologen«. Bei allen bisher bekannt gewordenen Doppelpharyngien handelt es sich meines Wissens um neben einander liegende Pharynge. Der von mir oben erwähnte Fall bei *Plan. morgani*, in dem die Pharynge hinter einander liegen, dürfte alleinstehend sein. Bei Sectricliden hat STEINMANN (241 p 563 F 4) eine Doppelbildung des Pharynx an *Proc. lobata* (*segm.*) beobachtet; an dem betreffenden Exemplar liess sich noch in der Nähe der Pharynxinsertion eine seitliche Verletzung, die als Entstehungsursache der Dipharyngie zu betrachten ist, bemerken. Auch ich (271 p 393) habe in natura einen Fall von Dipharyngie bei *Proc. lobata* und *plebeia* und eine Tripharyngie bei *Cerc. hastata* beobachtet. Erwähnung ist hier ferner einer Pharynxmissbildung, die nicht

selten vorzukommen scheint, zu thun. HALLEZ (124 p 26 F 4) beobachtete bei der paludicolen *Polycelis nigra* eine terminale Spaltung des Pharynx in zwei Rohre, und MRÁZEK (207 p 35 F 2) beobachtete Ähnliches bei *Plan. alpina*: »Das betreffende Individuum, von mittlerer Grösse und sonst ganz normal gebaut, besass ebenfalls einen zweigespaltenen Pharynx, doch nicht, wie es HALLEZ beobachtet hat, terminal, sondern seitlich. Treffender können wir uns auch so ausdrücken, dass ein zweiter kleiner Nebenpharynx als eine seitliche Knospe dem Hauptpharynx aufsass.«

Bei Seetricladen beobachtete ich einen ähnlichen Fall wie HALLEZ bei *Proc. lobata*, der in einer terminalen Spaltung des Pharynx bestand (T 10 F 38). Ob solche teratologische Theilungen des Pharynx zur Erklärung der Polypharyngie herangezogen werden können, werden wir später sehen.

STEINMANN (241 p 557, 563) ist es gelungen, »durch einen künstlichen Einschnitt auf der Höhe dieser Selbsttheilungsebene« (Pharynxinsertion) bei zwei Exemplaren von *Proc. lobata* (*segm.*) eine Di- und Tripharyngie zu erzeugen. Hierin sieht STEINMANN eine Stützung seiner Theorie der natürlichen und künstlichen Bildung secundärer Pharynge, auf die ich im Folgenden zu sprechen komme. Im übrigen möchte ich bemerken, dass wir keine Anhaltspunkte für die Annahme einer »Selbsttheilungsebene« weder bei *P. lobata* noch überhaupt bei Seetricladen haben.

Über die Lage des neuen Pharynx bei der Regeneration pharynxloser Theilstücke von Süßwassertricladen liegt eine Reihe Untersuchungen vor, die aber zu keinem einheitlichen Resultat geführt haben. Es steht immerhin fest, dass Vorderenden den neuen Pharynx caudad und Hinterenden ihn an ihrem Vorderende bilden, und dass somit die Lage des neuen Pharynx für die einzelnen Theilstücke a priori bestimmt ist. STEINMANN (241 p 551) kam bei *P. lobata* (*segm.*) zu folgender Anschauung: »Von jedem Darmast gehen nutritive Strömungen (BARDEEN) aus. In der Regenerationszone findet man den Darm stets mit Stoffen vollgepfropft, und die nutritiven Strömungen müssen daher in jener Gegend besonders intensiv sein. Sind nun zwei solcher stark ernährenden Darmäste vorhanden, so muss es zwischen beiden eine Zone geben, wo die beiden Ströme sich stauen und wo daher besonders viel Nährsubstanz aufgehäuft wird. Dort entsteht, wie ich glaube, der Pharynx. — Allerdings muss ich hier gleich zugeben, dass bei *Planaria teratophila* diese Bedingungen nur bei der Bildung des Hauptpharynx zutreffen. Die secundären Saugrüssel entstehen in Abhängigkeit von nur einem der beiden seitlichen Darmäste. Dass ein Seitenast dabei eine Rolle spielt, konnte ich ebenfalls nie beobachten.«

Mir kann diese Deutung, Stauung nutritiver Strömungen als Ursache einer Pharynxbildung, nicht einleuchten, da der offenbar irrtümliche Befund der Nährstoffanhäufung im Darmtheil der Regenerationszone, die zufällig in die Gegend des drüsenreichen »Magendarms« (cf. III. Capitel, D1) fällt, die ganze Theorie der nutritiven Strömungen stark in Zweifel setzen muss. Auch gibt STEINMANN zu, dass sich diese Theorie nicht für die Bildung der Nebenpharynge von *Plan. teratophila* in Anwendung bringen lässt. Das Gleiche gilt auch für die

teratogene Di- und Tripharyngie der Tricladen. Mir kommt es hinsichtlich gelegentlicher Polypharyngie wahrscheinlicher vor, dass in der Nähe der Pharynxhöhle liegende Parenchymzellen, wenn sie auf irgend eine Weise verletzt werden, durch diesen Reiz zu einer Zellvermehrung angeregt werden und eine in die Pharynxhöhle eindringende Zellwucherung bilden, die sich zu einem secundären Pharynx ausbildet. Bezeichnend und gegen STEINMANN'S Theorie sprechend erscheint mir auch der Umstand, dass bei den in der postgenitalen Gegend häufig vorkommenden Darmverletzungen, die zu Anastomosenbildung und somit zu einem der Regeneration nahe stehenden Wachsthumsvorgang führen, nie die Bildung eines secundären Pharynx erfolgt.

Bei der Untersuchung regenerirender präpharyngealer Vorderenden von *Plan. teratophila* kam STEINMANN (241 p 555—563) zu dem Resultate, dass zur Zeit der ersten Anlage secundärer Pharynge an der Stelle, wo gewöhnlich (?) Selbsttheilung stattfindet, ein »Vegetationspunkt« auftritt, der wahrscheinlich als letzter Überrest eines Selbstheilungsvorganges aufzufassen ist. Hierin soll eine Stützung der MRÁZEK'schen Theorie, nach der die Polypharyngie auf eine vorzeitige Regeneration bei unterdrückter Quertheilung zurückzuführen ist, zu sehen sein. Dabei betont STEINMANN: »Es ist auch sicher kein Zufall, dass die Stelle, wo der Vegetationspunkt sich bildet, mit der häufigsten Selbstheilungsebene (präpharyngeal) zusammenfällt, bezogen auf den nächstjüngsten Pharynx der betreffenden Seite.«

Sollte ein solcher »Vegetationspunkt« thatsächlich der Rest einer mit der Zeit verloren gegangenen häufigen Selbstheilungsebene sein und zu mehrfachen Organneubildungen, die als Regeneration bei unterdrückter Quertheilung aufzufassen ist, den Anstoss geben, so müssten, wie ich weiter im Folgenden darlegen werde, die Regenerationsvorgänge, d. h. die Bildung der Polypharyngie, in anderer Weise erfolgen.

Kritisches zur MRÁZEK(-STEINMANN)schen Theorie der Entstehung der Polypharyngie.

Wie schon aus den vorstehenden Erörterungen hervorgehen dürfte, theile ich mit HALLEZ, MRÁZEK und STEINMANN die Ansicht, dass polypharyngeale Tricladen von monopharyngealen Stammformen abzuleiten sind. MRÁZEK's und STEINMANN's Entdeckung dreier polypharyngealer Arten vom *Plan. alpina*-Typus macht es durchaus wahrscheinlich, dass die Stammform derselben *Plan. alpina* ist, und für *Phagocata gracilis* dürfte nach STEINMANN's und meiner Mittheilung wohl *Plan. morgani* als Stammform in Betracht kommen. HALLEZ' Vermuthung, dass für eine polypharyngeale, also noch junge Art kaum eine grössere geographische Verbreitung anzunehmen sei, scheint sich nach bisherigen Feststellungen zu bestätigen, indem für alle polypharyngealen Tricladen-Arten nur beschränkte Verbreitungsgebiete bekannt geworden sind.

Gegen MRÁZEK's Hypothese, nach der die Polypharyngie auf vorzeitige Regeneration bei unterdrückter Quertheilung zurückzuführen sein soll, habe ich einige Bedenken, da mir die Erscheinungen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung (Quertheilung) und der Regeneration

(speziell des Pharynx) nicht mit den Lageverhältnissen der Pharynge polypharyngealer Arten zu harmoniren scheinen.

Bei Süßwassertricladen, so weit sie fissipar sind (cf. meine Angaben über Abschnürung des Hinterendes p 55), liegt die natürliche Theilungsebene meines Wissens stets postpharyngeal; eine Unterdrückung dieser so häufigen Theilungsvorgänge, die zur Bildung eines postpharyngealen, secundären Pharynx führen müsste, ist aber nie beobachtet worden.

STEINMANN'S präpharyngeale Theilungsebene ist rein hypothetisch: existirte sie, oder hätte sie einmal existirt (präpharyngealer Vegetationspunkt STEINMANN'S), so müssten die Erscheinungen der vorzeitigen Regeneration bei unterdrückter Quertheilung andere sein als MRÁZEK und STEINMANN annehmen.

Die Erscheinungen der Regeneration der Süßwassertricladen in Bezug auf den Pharynx sind die, dass (des Pharynx entbehrende) Hinterenden am Vorderende einen Pharynx wieder bilden und dass präpharyngeale Vorderenden caudal einen neuen Pharynx bilden. In jedem Falle einer hier unterdrückten Regeneration muss aber der neue Pharynx nicht neben, sondern vor oder hinter den alten Pharynx zu liegen kommen. Besonders deutlich zeigen uns dies die beobachteten Fälle vorzeitiger Regeneration bei Quertheilung, z. B. bei *Plan. gonocephala* und *Planaria fissipara*. KENNEL'S Abbildung (Textfig. 17) zeigt die Art der vorzeitigen Regeneration und lässt auch auf das Resultat einer unterdrückten Quertheilung Schlüsse ziehen. Diese müsste zweifellos eine segmentale Anordnung der Pharynge zeitigen. Der einzige Fall einer solchen segmentalen Anordnung bei Polypharyngie ist aber der von mir bei *Plan. morgani* beobachtete (p 67).



Fig. 17. Umrisse einer in Quertheilung begriffenen und vorzeitige Regeneration aufweisenden *Plan. fissipara*; nach KENNEL.

Die Formen mit natürlicher oder künstlicher Di- und Tripharyngie zeigen nie eine segmentale, sondern eine unregelmässige bilaterale Anordnung.

STEINMANN'S Theorie der nutritiven Strömungen als Pharynxbildner scheint mir nicht im Sinne der MRÁZEK(-STEINMANN)Schen Deutung der Polypharyngie zu sprechen, da sie auf die regenerative Bildung der secundären Pharynge polypharyngealer Tricladen (*Plan. teratophila*) nicht anwendbar ist.

Wenn bei Regeneration nach künstlicher Quertheilung die Entstehung des Pharynx, wie STEINMANN annimmt, auf Stauung nutritiver Strömungen beruht, so dürfte man im Sinne MRÁZEK-STEINMANN'S das Gleiche auch für die Entstehung der gelegentlichen Polypharyngie (und der daraus abgeleiteten constanten Polypharyngie der betreffenden Arten) annehmen. Die secundären Pharynge inseriren aber gemeinsam mit dem alten (Haupt-)Pharynx oder bilden sich bei constant-polypharyngealen Formen an den beiden lateralen, hinteren Darmästen, für welchen Vorgang keine nutritiven Strömungen angenommen werden können. Auch die von STEINMANN durch die Theorie der nutritiven Strömungen erklärte Pharynx-Neubildung bei Regeneration nach künstlicher (oder natürlicher) Quertheilung lässt sich nicht für die

phylogenetische Deutung der Polypharyngie verwerthen. anderenfalls man den »Vegetationspunkt« als den erblich gewordenen Stauungspunkt nutritiver Strömungen auffassen müsste.

Bezüglich der die Lage des neuen Pharynx bei Regeneranten bestimmenden Factoren haben die Untersuchungen an Tricladen noch kein einheitliches Resultat geliefert. STEINMANN (241), der die Ansichten der Autoren referirt, bemerkt hierzu: »Immerhin habe ich die Überzeugung gewonnen, dass das Darmsystem allein die Lage des zu bildenden Saugrüssels bedingt. Meine Gründe dafür kann ich schon hier aus einander setzen.

Der Pharynx gehört zum Darmtractus, und schon deshalb ist es wahrscheinlich, dass seine Entstehung in irgend einer Weise mit der Regeneration des Darmes zusammenhängt, mit dem er zwar anfangs nicht direct in Verbindung steht, als dessen Theil er jedoch später zu functioniren hat. Ausserdem braucht die Entwicklung dieses Organs viel Nährstoffe, und letztere gehen, wie ich im Capitel über die Ernährung des Regenerats gezeigt habe, vom Darm aus.

Warum entsteht jedoch der Pharynx immer an der Stelle, wo die drei Darmäste sich vereinigen? Oder mit anderen Worten: warum kommt immer die typische Tricladenanordnung des Verdauungssystems zu Stande?

In letzter Instanz wird diese Frage nicht zu lösen sein, da uns die grundlegenden Gesetze der Vererbung noch völlig dunkel sind. Dagegen kann uns die genaue Beobachtung des Vorganges die Wege zeigen, auf denen das Ziel erreicht wird. Ich glaube, dass zu den Vorbedingungen zur Saugrüsselbildung die Anwesenheit zweier ungefähr paralleler Darmäste gehört. Solche Darmfiguration in der Zone der Regeneration beobachtete ich immer, wenn irgendwo ein neuer Pharynx entstand. In präpharyngealen Vordertheilen entstand der Pharynx erst, wenn die seitlichen hinteren Darmäste angefangen hatten in das Regenerat einzudringen. Dem entsprechend entsteht bei solchen Theilstücken der neue Pharynx immer am hinteren Ende. Diese Beobachtung stimmt mit denen anderer Autoren. Leider wurde die Lagebeziehung des Darmes zur Pharynxanlage nur in seltenen Fällen untersucht.«

Ich möchte die Aufmerksamkeit der Entwicklungsmechaniker auf die Erwägung lenken, dass die hier angenommene Abhängigkeit der Pharynxbildung vom Darm nicht zutrifft namentlich insofern, als die Nothwendigkeit des Vorhandenseins zweier Darmäste (hinsichtlich Stauung nutritiver Strömungen) als Vorbedingung der Pharynxbildung angenommen wird. Mir scheint es verständlicher, dass in Theilstücken die für den zu ergänzenden Organismus nöthige Pharynxbildung in keiner Abhängigkeit vom Darm vor sich geht und dass auf die Pharynxneubildung die Entstehung des rudimentären »Hauptdarmes« folgt, von dem aus die Bildung der bei Tricladen zu zwei seitlichen Ästen reducirten Darmäste (der Polycladen) erfolgt, so weit es sich um präpharyngeale Theilstücke handelt; für postpharyngeale Theilstücke ist das Gleiche für den unpaaren Vorderdarm anzunehmen, indem die Communication des alten Darmastes mit dem neuen Pharynx sich durch Bildung des »rudimentären Hauptdarmes« vollzieht.

Die Erörterungen der die Lage des neuen Pharynx bei Regeneranten

bedingenden Factoren und, allgemeiner gefasst, die Vorgänge der Regeneration bei künstlicher oder natürlicher Quertheilung scheinen mir also keineswegs mit der Entstehung der Polypharyngie in Zusammenhang gebracht werden zu können, sondern nur eine zufällige Coincidenzerscheinung darzustellen. Offenbar handelt es sich hier um zwei verschiedene, von einander unabhängige Erscheinungen.

Auch MRÁZEK hat offenbar schon die Schwierigkeit seiner Theorie der »Ableitung der Polypharyngie von einer vorzeitigen Regeneration bei unterdrückter Quertheilung« empfunden, da er selbst in einer zweiten Mittheilung (208 p 16, 17) etwas skeptisch bemerkt, wie folgt:

»Dass die teratologischen Fälle (gelegentliche Polypharyngie) mit der normalen Polypharyngie, wie dieselbe bei Planarien gewisser Gegenden (*Plan. monteuegrina*, *anophthalma* und *Phagocata gracilis*) vorkommt, in die gleiche Reihe zu stellen sind, ist wohl von selbst einleuchtend. Ob der Versuch, die Polypharyngie mit den Erscheinungen der Fissiparität und des überaus grossen Regenerationsvermögens der Planarien in Zusammenhang zu bringen, den ich in meiner früheren Arbeit gemacht habe, sich vollkommen aufrecht erhalten lässt, lasse ich dahin gestellt.«

Die Schwierigkeit seiner Theorie, die MRÁZEK hier selbst zum Ausdruck bringt, scheint mir durch die vorstehenden Erörterungen erwiesen zu sein, während mir die von HALLEZ und MRÁZEK angenommene Ableitung der constanten Polypharyngie von der gelegentlichen, teratogenen durchaus verständlich erscheint.

Ich möchte daher im Folgenden kurz erörtern, was sich zur entwicklungsmechanischen und phylogenetischen Deutung der constanten Polypharyngie, ohne Zuhülfenahme der Erscheinungen der Fissiparität und Regeneration, anführen lässt.

Bei gelegentlicher und constanter Polypharyngie sind, wie schon erwähnt, nur eine Pharynxhöhle und ein Porus (Mund) vorhanden. Es handelt sich also um Verdopplungsvorgänge, die sich lediglich in der Pharynxhöhle selbst abspielen. Bei der embryonalen und regenerativen Pharynxbildung eines Theilstückes beginnt aber die Pharynxbildung stets mit der Bildung eines Spaltes, der Pharynxhöhle, in die der Pharynx dann hineinwächst. Obwohl MRÁZEK's Theorie aber auf den Erscheinungen der Quertheilung (Fissiparität) beruht, sind bei der gelegentlichen oder constanten Polypharyngie parallele Vorgänge der Pharynxbildung nicht vorhanden. Für die Entstehung der gelegentlichen teratogenen Polypharyngie haben wir keinen anderen Anhaltspunkt, als die Annahme von Verletzungen des Epithels der Pharynxhöhle oder benachbarter Parenchymzellen. Durch Wucherung der betreffenden Parenchymzellen — die, wie anerkannt ist, auf den Reiz einer Verletzung hin erfolgt — könnte sich eine parenchymatische Ausstülpung in der Pharynxhöhle bilden, die in Abhängigkeit von der Lagebeziehung sich zu einem secundären Pharynx ausbilden kann. Für die Annahme von Verletzungen der Wandung der Pharynxhöhle bieten die so häufigen inneren Verletzungen (speciell des Darmes) eine Berechtigung. Dass speciell der Insertionspunkt des Pharynx gefährdet ist, liegt in der Function (Saugthätigkeit bei Ausstülpung) des Pharynx, bei der die Insertionsstelle am gefährdetsten ist. Dies zeigt auch die häufige Be-

obachtung, dass es einem fressenden Thiere oft nur schwer gelingt, den Pharynx von dem Nahrungsgegenstand wieder los zu bekommen; unter Umständen opfert das Thier den Pharynx, indem dieser an der Insertionsstelle abreisst — eine Beobachtung, die ich öfters gemacht habe. Dass nun eine Doppelbildung eines Pharynx in diesem Falle oder auch bei Regeneration nach künstlicher Quertheilung in der Gegend der Pharynxinsertion (STEINMANN) erfolgen kann, liegt auf der Hand. Dass ferner durch die Häufigkeit dieser Erscheinung eine Anlage zur Ausbildung mehrerer Pharynge entstanden ist und diese durch hereditäre Steigerung zur Bildung constant-pharyngealer Formen geführt hat, scheint mir kein zu kühner Schluss. Jedenfalls dürfte sich gegen diese Deutung weniger einwenden lassen als gegen die Inanspruchnahme der Fissiparität.

Der etwaigen Frage, warum nicht alle Tricladenarten constant-polypharyngeale Abarten gebildet haben, lässt sich einerseits entgegen, dass mit Rücksicht auf die in letzter Zeit schnell nach einander erfolgten Auffindungen von polypharyngealen Abarten von *Plan. alpina* auch noch solche Abarten anderer Formen gefunden werden können, und andererseits, dass vielleicht zur Zeit der Abzweigung der polypharyngealen Formen (*Plan. montenegrina*, *teratophila*, *Phagocata gracilis*) die Artenzahl noch keine grosse war, und wir in der gelegentlichen teratogenen Polypharyngie (*Plan. polychroa*, *Polycelis nigra*, *Dendrocoelum lacteum*) und der schon constanten Oligopharyngie (*Plan. anophthalma*) einen Beginn der Abart-Bildung zu sehen haben. Ausserdem könnten uns sogar constant-polypharyngeale Formen vielleicht einmal einen Hinweis auf die »guten« Arten bzw. Genera geben, so dass man etwa ausser einem *Plan. alpina*-Typus (der zweifellos ein selbständiges, neu zu benennendes Genus bilden muss) und ausser dem *Phagocata*-Typus (*Plan. morgani*, *Phag. gracilis*) auch andere Typen, wie *Euplanaria* (*Planaria gonocephala*-Typus), *Planaria*-Typus (*Plan. torva* u. A.), *Polycelis*-Typus, *Dendrocoelum*-Typus u. A. aufstellen könnte.

Heteromorphosen

(von denen ich laterale Doppelbildungen ausschliesse) und unvollkommene Regeneration sind bei Süsswassertricladen verschiedentlich beobachtet worden (MORGAN). Bei Seetricladen (*Proc. lobata* und *Cerc. hastata*) habe ich gelegentlich der wenigen Regenerationsversuche, die ich anstellte, erstere nicht beobachtet. Postpharyngeal abgetrennte Hinterenden dieser Arten zeigten eine nur unvollkommene Regeneration und gingen ein; ein Experiment über das Verhalten von postpharyngealen Hinterenden von *Proc. lobata* habe ich bereits früher angeführt (p 60). Dieselben Resultate am gleichen Object hatte, wie schon erwähnt (p 56), STEINMANN, der mit Sicherheit nur eine heteromorphe Schwanzbildung (mit Penis) am Vorderende eines regenerirten Schwanzes (T 10 F 41) beobachtete.

Zum Schlusse dieses Capitels gebe ich eine

Zusammenfassung

unserer freilich noch sehr lückenhaften Kenntnisse der Regenerationsvorgänge, Doppelbildungen und Heteromorphosen bei Seetricladien und ziehe, so weit dies somit möglich ist, zwischen dem Verhalten der Seetricladien bei der Regeneration etc. und den allgemeinen Regenerationsverhältnissen, speciell der Süßwassertricladien, einen Vergleich, dem ich KORSCHOLT'S (163a) anschauliche Darlegung und Deutung der Erscheinungen der Regeneration zu Grunde lege.

Formregulation. Sehr leicht regenerieren die Seetricladien (*Procerodes* und *Cercygra*) das präocellare Kopffende. Diese starke Regenerationsfähigkeit des Kopfendes, speciell der Tastlappen oder der ihnen entsprechenden Stellen entspricht der Empfindlichkeit der betreffenden Regionen, die unter ungünstigen Existenzbedingungen der Thiere leicht zerfallen und auch in natura häufigeren Verletzungen ausgesetzt sind. Es stellt daher die Variabilität der Kopfformen (speciell tentakeltragender Arten) meist nur eine Formregulation dar.

Die Regeneration des postocellar abgeschnittenen Kopfes findet nur langsam statt (*Pr. lobata*, *ulvae* und *Cerc. hastata*) und bietet um so mehr Schwierigkeit, je grösser das abgetrennte Vorderende ist. Postpharyngeale Hinterenden sind nicht fähig einen Kopf zu regenerieren. In letzterer Hinsicht unterscheiden sich die (untersuchten) Seetricladien von den meisten Paludicolen, unter denen nur *Dendrocoelum* gleiches Verhalten wie erstere zeigt. Hieraus lassen sich Schlussfolgerungen auf die ungeschlechtliche Fortpflanzung ziehen (p 75).

Hinterenden werden von den (untersuchten) Seetricladien ohne Schwierigkeit regeneriert. Es gilt hier das Gleiche wie für die Kopfregeneration. Die Regeneration des abgeschnittenen Theiles geht um so schwieriger vor sich, je grösser dieser ist; direct hinter den Augen abgeschnittene Köpfe bilden kein Hinterende wieder, sondern gehen zu Grunde. Auch hier zeigt sich also eine geringere Regenerationsfähigkeit als bei den Paludicolen, bei denen auch ein in der Augengegend abgeschnittener Kopf zum vollkommenen Thier erwächst.

Verhalten des alten Gewebes bei dem Aufbau des Regenerates. STEINMANN hat nach Untersuchungen an *Proc. lobata* (*segm.*) und *Plan. teratophila* die Theorie aufgestellt, dass durch nutritive Strömungen »Stoffträger«, die durch Reduction gewisser Organe (Dotterstöcke, Hoden) entstehen, im Regenerat angehäuft werden. Für die Erregung der nutritiven Strömungen werden »osmotische Druckschwankungen« angenommen, für die der Einfluss des Salzgehaltes des Wassers auf den Verlauf der Regeneration ein offenkundiges Beispiel bietet. Wenngleich diese Theorie mit den allgemeinen Reductionsercheinungen bei (regenerirenden oder hungernden) Turbellarien principiell in keinem Widerspruch steht, so stört jedoch an den Untersuchungsergebnissen der Regeneration präpharyngealer *Procerodes*-Enden die Deutung der a priori zahlreichen MINOTSCHEN Körnerkolben des Magendarmes als secundär angehäufte »Stoffträger«. Die Annahme STEINMANN'S, dass die Pharynxbildung durch Stauung

nutritiver Strömungen in den Darmästen zu deuten sei, stösst bei den Vorgängen künstlicher Polypharyngie, ferner bei der Deutung der Regeneration der polypharyngealen Planarien und auch der Pharynxregeneration an präpharyngealen Vorderenden auf Schwierigkeiten. Für die Regeneration des Pharynx muss eine grössere Selbständigkeit und Unabhängigkeit vom Darmsystem angenommen werden; vielleicht dürfte der Regeneration des sich an den Pharynx anschliessenden »rudimentären Hauptdarmes« eine vermittelnde Rolle zuzuschreiben sein.

Die Ausbildung des regenerirenden Darmes geschieht nach STEINMANN durch Auswachsung einer seitlichen Knospe.

Da eine Rückdifferenzirung höher entwickelter Zellen des Mesenchyms (Follikelzellen) zu primitiven Parenchymzellen stattfinden kann, so ist für den Wiederaufbau aller Organe mesenchymatischen Ursprunges eine Äquipotentialität aller Mesenchymzellen, ob hoher (Organbildung) oder niederer Differenzirung (Parenchymzellen), anzunehmen; der Annahme besonderer, die Regeneration ermöglichender Stammzellen (KELLER) bedarf es nicht.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung steht in engem Zusammenhang mit den Erscheinungen der Regeneration. Während diese auf Quertheilung oder besser gesagt auf Abschnürung des Hinterendes beruhende ungeschlechtliche Fortpflanzung (Fissiparität) eine bei Süsswassertricladen weit verbreitete Erscheinung ist, die vereinzelt sogar eine Steigerung bis zur vorzeitigen Regeneration (*Plan. fissipara*, *Plan. gonocephala*) erfährt, fehlt sie vollkommen bei den Seetricladien. In wie weit hier die verschiedene Regenerationsfähigkeit der beiden Gruppen in Betracht kommt, werden wir später sehen. Zu der Frage, in welchem Zusammenhang die hohe Regenerationsfähigkeit mancher Thiere mit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung steht, bemerkt KORSCHOLT (163a p 47):

»Ob freilich der Regenerationsfähigkeit der Thiere thatsächlich diese hohe Bedeutung für das Zustandekommen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung zugeschrieben werden darf und diese nicht vielmehr einen ursprünglichen, den Thieren schon von jeher eigenen Charakter hat, ist eine andere Frage. Dass nicht allen Thieren, die ein gut ausgebildetes Regenerationsvermögen aufweisen, die Fähigkeit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung zukommt, spricht noch nicht gegen deren Herleitung von Regenerationsvorgängen, denn nicht bei allen diesen Thieren brauchen letztere zu so hoher Ausbildung gelangt zu sein. Andererseits erscheint bei denjenigen Thieren, welche sich durch Theilung oder Knospung vermehren, ein weitgehendes Regenerationsvermögen geradezu unerlässlich.«

Mir scheinen gerade die Regenerationsverhältnisse der Tricladien auf diese Frage etwas Licht zu werfen. Wenn nämlich die Seetricladien, wie wir gesehen haben, die Fähigkeit, ein abgeschnittenes Hinterende zu ergänzen, in fast gleicher Weise wie die Süsswassertricladien besitzen, so ist jedoch die Regeneration von Vorderenden bei ihnen mit mehr oder weniger Schwierigkeiten verbunden. Die Wiederbildung eines in der Gehirngegend abgeschnitteneu Kopfes braucht z. B. bei *P. lobata* (und auch bei *Cercyra hastata*) eine beträchtliche Zeit. Je grösser das abgeschnittene Kopfbende ist, um so schwieriger vollzieht sich sein Ersatz; post-

pharyngeale Hinterenden sind sogar unfähig einen Kopf zu regeneriren. Zu einer ungeschlechtlichen Fortpflanzung gehört aber unbedingt auch die Regenerationsfähigkeit des abgetrennten hinteren Körpertheiles, anderenfalls die Quertheilung zwecklos wäre. Demnach dürfte man die fehlende ungeschlechtliche Fortpflanzung der Seetricladen wohl auf Rechnung der mangelnden Regenerationsfähigkeit der Hinterenden setzen. Anders verhalten sich die Süßwassertricladen. Die meisten Arten derselben vermögen nicht nur aus Vorderenden, sondern auch aus Hinterenden ein vollkommenes Thier wiederzubilden, woraus auch die weit verbreitete ungeschlechtliche Fortpflanzung (Fissiparität) resultiren dürfte. Eine Ausnahme unter den Paludicolen bildet *Dendrocoelum*. Wie die Untersuchungen sowohl europäischer wie amerikanischer *Dendrocoelum*-Arten übereinstimmend ergeben haben, kommt hier eine Kopfgeneration nicht zu Stande. Dem entsprechend und zu meiner Auffassung passend erscheint mir auch der Umstand, dass bei diesem Genus noch keine ungeschlechtliche Fortpflanzung beobachtet worden sein dürfte. Es scheint also bei den Tricladen die ungeschlechtliche Fortpflanzung in einem directen Abhängigkeitsverhältnis von der Regenerationsfähigkeit der einzelnen Arten zu stehen. Andererseits scheint mir die Regenerationsfähigkeit bei den einzelnen Arten der Tricladen sich in verschiedenen Entwicklungsstadien zu befinden. Bei Maricolen findet Kopfgeneration statt, falls das entfernte Kopfstück nicht zu gross ist, und unterbleibt nur bei postpharyngealen Hinterenden. Bei den meisten Paludicolen vollzieht sich die Kopfgeneration leicht. Besonders häufig finden sich Theilung und Kopfgeneration bei paludicolen Formen, die stenotherm sind (*Plan. alpina*) und zweifellos durch Reiz (Wärmesteigerung^{*)}) zur Theilung veranlasst werden. Die Häufigkeit der Theilung solcher stenothermen Arten steigert gewiss die Fähigkeit, auch das Vorderende wiederzubilden. Diese ist jedoch bei Seetricladen von der Grösse des entfernten Stückes noch sehr abhängig, aber immerhin schon erstrebt. Diese schwache Ausbildung der Fähigkeit, Köpfe zu regeneriren, dürfte daher bei Maricolen, die keinen plötzlichen Temperaturschwankungen ausgesetzt und daher auch nicht stenotherm sind, auf dem mangelnden Reiz zur Quertheilung beruhen. Andererseits steht die auf Reiz hin erfolgende Quertheilung und gesteigerte Regenerationsfähigkeit (der Hinterenden) gewisser Paludicolen zweifellos auch in einem causalen

^{*)} Ich betone hier absichtlich allgemeinhin den »Reiz« und nenne erst in zweiter Linie die (speziell für diese stenothermen Formen in Betracht kommende) »Art des Reizes«: die Wärmesteigerung. Sehr wahrscheinlich ist es, dass die Quertheilung auch als Auslösung eines anderen Reizes erfolgen kann. So neigt MRÁZEK 208 p 17) zur Annahme, dass dem Kalkgehalt des Wassers eine Rolle beizulegen sei; STEINMANN's (241a p 8, 9) Befunde bestätigen diese Annahme MRÁZEK's nicht.

Die Theilung von *Plan. lugubris* glaube ich in Abhängigkeit von der Verunreinigung des Wassers durch Chemikalien etc. beobachtet zu haben. Im Lago d'Agnano, einem trocken gelegten Kratersee bei Neapel, fand ich in dem den Kessel durchziehenden Hauptbach *Plan. lugubris* während mehrerer Jahre und in ungeschlechtlicher Fortpflanzung. Dieser nicht zu den eigentlichen Thermen und Mineralquellen des Kraters gehörige Bach dürfte aber gewiss wegen der zahlreichen benachbarten, warmen und kalten schwefelwasserstoff-, kohlenensäure- etc. reichen Quellen, sowie wegen der ganzen Bodenbeschaffenheit des Kraters kein reines Quellwasser führen. Die fortgesetzte Fissiparität der *Plan. lugubris* darf man in diesem Falle gewiss mit der erwähnten chemischen Verunreinigung des Wassers in Zusammenhang bringen.

Zusammenhang mit der die Quertheilung (ungeschlechtliche Fortpflanzung) hervorrufenden und die geschlechtliche Fortpflanzung verhindernden Temperaturerhöhung. Manche Autoren (VOIGT, STEINMANN, STOPPENBRINK u. A.) fassen die Quertheilung der Tricladen als rein pathogenen Vorgang auf. Den Reiz — darum zu streiten, ob er ein pathologisches Moment bedeutet oder nicht, halte ich für zwecklos — leugne ich nicht, aber die Correlation zwischen Regenerationsfähigkeit und ungeschlechtlicher Fortpflanzung scheint mir aus vorstehenden Erörterungen folgerungsberechtigt, indem die durch Nothwendigkeit (Reiz) hervorgerufene Quertheilung durch Häufigkeit die Regenerationsfähigkeit fördert, um nicht zu sagen »gross züchtet«, und somit die Fähigkeit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von dem »angezüchteten« Grade der Regenerationsfähigkeit der einzelnen Art abhängig macht.

In natura vorkommende und künstlich erzeugte Doppelbildungen.

Bildungen eines kleinen Nebenauges, Auflösung oder vorübergehender Schwund eines Auges sind häufige Erscheinungen bei Tricladen und sind durch Verletzungen eines Auges selbst oder der benachbarten Region zu erklären und experimentell zu erzeugen. Zu der Annahme, dass Augenlosigkeit durch Vermittelung der zum Artcharakter einer *Dendrocoelum*-Art gewordenen Augenauflösung entstehe, bieten die Seetricladen keine Anhaltspunkte. Eine eigenartige, weder phylogenetisch zu deutende, noch entwicklungsmechanisch darstellbare Erscheinung ist die bei einigen Arten des See- und Süswassers beobachtete Bildung eines zweiten Augenpaares in einigem Abstand von den primären Augen.

Doppelköpfige Exemplare (in natura selten) und doppelschwänzige Exemplare (in natura häufig) lassen sich auf operativem Wege leicht erzeugen; in dieser Hinsicht gelten etwa die gleichen Verhältnisse wie für Süswassertricladen.

Entwicklungsmechanische und phylogenetische Deutung der Polypharyngie.

Gelegentliche (teratogene) Polypharyngie, d. h. Auftreten mehrerer Pharynge, ist bei Süswassertricladen schon lange und bei Seetricladen neuerdings beobachtet worden. HALLEZ wies zuerst darauf hin, dass bei der constant-polypharyngealen *Phag. gracilis* die teratogene Polypharyngie offenbar erblich und zum Artcharakter geworden sei. Gelegentlich der Entdeckung zweier weiteren constant-polypharyngealen Arten vom *Plan. alpina*-Typus folgerte MRÁZEK mit Rücksicht auf die diesen Arten in hohem Maasse eigene Fissiparität, dass die Polypharyngie auf vorzeitige Regeneration bei unterdrückter Quertheilung zurückzuführen sei. Diese Theorie wurde durch STEINMANN, der eine weitere polypharyngeale Art vom *Plan. alpina*-Typus fand, gestützt und dahin erweitert, dass eine »Selection der die Quertheilung (nach Bildung eines secundären Pharynx) unterdrückenden Individuen zur geschlechtlichen Fortpflanzung« stattfinde, von der die zur vollständigen Theilung neigenden Thiere ausgeschlossen seien. Als muthmaassliche Stammform für *Phag. gracilis* dürfte *Plan. morgani* in Betracht kommen. Gelegentliche Polypharyngie wurde zuweilen ausser

bei den Paludicolen bei *Proc. lobata* und *Cerc. hastata* beobachtet und liess sich auch durch Einschnitt (STEINMANN) künstlich erzeugen. Wenn sich einerseits der STEINMANN'schen Theorie der »Stauung nutritiver Strömungen als Pharynxbildner«, wie wir sahen, Schwierigkeiten boten, so scheint dies andererseits für die MRÁZEK(-STEINMANN)'sche Theorie der Entstehung der Polypharyngie nicht minder der Fall zu sein. Die Regenerationserscheinungen bei selbständiger oder künstlicher Quertheilung von Paludicolen und besonders bei vorzeitiger Regeneration fissiparer Arten (*Plan. fissipara*) zeigt, dass der Erfolg einer unterdrückten Quertheilung ein anderer sein müsste, als die genannten Autoren annehmen; der neue Pharynx müsste caudal vom alten Pharynx angeordnet sein. Bei gelegentlicher Polypharyngie ist segmentale Aufeinanderfolge nur in einem Falle beobachtet worden. Die gewöhnliche Bildung secundärer Pharynge an der Insertionsstelle des alten Pharynx beruht wahrscheinlich auf Verletzungen der Insertionsstelle des in Saugthätigkeit befindlichen Pharynx. Aus dieser teratogenen, gelegentlichen Polypharyngie ist offenbar die constante Polypharyngie einzelner Arten entstanden. Da also kein Zusammenhang zwischen der Entstehung der Polypharyngie und der Fissiparität bestehen dürfte, wird auch STEINMANN's erwähnte Theorie der Selection hinfällig.

Heteromorphosen.

Postpharyngeale Hinterenden von *Procerodes* bilden unvollständige Regenerate, unter denen mit Sicherheit nur eine Heteromorphose beobachtet wurde: an Stelle des Kopfes entstand eine Schwanzbildung mit Genitalapparat (STEINMANN). Ein ähnliches Verhalten ist bei dem paludicolen Genus *Dendrocoelum* beobachtet worden. Für die heteromorphen Bildungen bei Tricladen haben wir zur Zeit noch eben so wenig eine Deutung gefunden, wie bei den meisten anderen Thieren; ein Atavismus, wie er für Heteromorphosen mancher Formen angenommen werden kann, kommt für Tricladen gar nicht in Betracht, da es sich bei ihnen lediglich um Polaritätsumkehrungen handelt.

7. Ernährung und Stoffwechsel; Athmung.

Starke Fähigkeit der Seetricladen, Futter zu wittern; Geruchsorgane des Kopfes und des Pharynx p 78. — Bevorzugte Nahrung der meisten Arten (Fischfleisch) p 80. — Gammariden, Anneliden, *Amphioxus* und organische Substanzen (Detritus) als Nahrung. — Ausbildung des Gelegenheitsparasitismus p 81. — Kannibalismus p 82. — Vorgang der Nahrungsaufnahme p 83. — Function der Pharynxdrüsen p 83. — Magendarm und Darmdrüsen (MIXOT's Körnerkolben); accessorische Darmdrüsen der Autoren p 85. — Vertheilung der Nahrung im Darm und Verdauungsdauer p 85. — Nahrungsaufnahme von Fett und deren Folgeerscheinungen p 86. — Die intracellulare Verdauung, Defäcation und Excretion p 86. — Einkapselung als Folge von reichlicher Fütterung p 88. — Fortleben ohne Nahrungszufuhr unter verschiedenen Umständen p 88. — Athmung p 88.

Aus dem starken Erfolg der schon beschriebenen Ködermethode mit Sardellen (p 24) erhellt, dass Fischfleisch und Blut eine begehrte Nahrung der freilebenden Seetricladen sein

muss. Hinsichtlich der Nahrungswahl zeigen die einzelnen Arten jedoch ein verschiedenes Verhalten, worauf ich später noch zu sprechen kommen werde.

Die meisten Beobachtungen über die Ernährungsweise habe ich an *P. lobata* und *dohrni* angestellt, weniger eingehend beschäftigte ich mich mit dieser Frage bei *P. plebeia*, *ulvae*, *wheatlandi*, *warreni*, *Uteriporus vulgaris* und *Cerc. hastata*.

Die Art. wie erstgenannte Procerodiden den Fischköder auffinden, lässt auf das Vorhandensein feiner Geruchsorgane schliessen. Als solche können die auf den Tentakeln und im übrigen Körperepithel einiger Seetricladen (und Süswassertricladien) nachgewiesenen Sinneszellen oder die Nervenendigungen in dem erhöhten Epithel der Tentakel, Tastlappen (oder den diesen entsprechenden Stellen) angenommen werden. Eine Entscheidung dieser Fragen ist zur Zeit noch nicht zugänglich. Ich muss mich daher auf die Erörterung des »Für und Wider« beschränken. Es ist naheliegend, die Tentakel (Kopflappen), die etwas erhoben getragen werden und nach der Spitze hin ein an Höhe zunehmendes Epithel besitzen, als Tastorgane aufzufassen und in den postauricularen »Sinnesgruben« *) Geschmacks- oder Geruchsorgane zu sehen. Dabei ist Folgendes in Betracht zu ziehen:

1. Bei vielen Seetricladen sind statt eigentlicher Tentakel (*P. ulvae* u. A.) nur Kopflappen (*P. lobata*, *Uteriporus* u. A.) vorhanden, und einige Arten (*Cercyra* u. A.) entbehren auch der Kopflappen; bei Letzteren ist die den Tentakeln entsprechende Körperstelle nur durch eine Erhöhung der Epithelzellen angedeutet **). Kann man bei solchen Arten (*Cercyra*, *Cerbussowia*, *Sabussowia*) noch von Tastorganen reden?

Mir scheint der Umstand, dass auch diesen Arten an den den Tentakeln entsprechenden Stellen die Rhabditen fehlen, für die Deutung derselben als Tastorgane, oder besser gesagt, als gegen Berührung empfindlichere Stellen zu sprechen.

2. Für die Auffassung der Auricularsinnesgruben als Geruchsorgane spricht der Umstand, dass decapitierte Süswassertricladien, wie LILLIE gezeigt hat, der Fähigkeit, Futter zu wittern, entbehren. Bei decapitierten Seetricladen habe ich ebenfalls die Fähigkeit, Futter zu wittern, vermisst.

Setzt man einem Zuchtbecken von *P. lobata* oder *C. hastata* etwas Blut oder macerirtes Fischfleisch zu, so bemerkt man, dass die meisten Thiere augenblicklich unruhig werden und hastige tastende Bewegungen mit dem Vorderende ausführen. Es ist jedoch zweifellos, dass auch am Pharynxende Geschmacksorgane vorhanden sind; so bemerkte ich, dass *P. lobata* noch vor vollendeter Kopfregeneration Nahrung aufnahm. Ebenso fällt es auf, dass die Thiere (*P. lobata*), wenn man in das Zuchtbecken etwas Blut oder kleine Partikelchen

*) Ich habe unlängst in einer kurzen Mittheilung (270) auf die Sinnesgruben der Süswassertricladien aufmerksam gemacht (IJIMA's 146 Angaben wurden von mir übersehen, beeinträchtigen aber die meinigen nicht: ergänzend möchte ich bemerken, dass auch *Dendr. punctatum* deutliche Auricularsinnesgruben aufweist. Bei Seetricladen habe ich solche nur bei *Proc. ulvae* an lebenden Thieren und Totalpräparaten feststellen können, doch möchte ich eine allgemeinere Verbreitung der Auricularsinnesgruben auch für die Seetricladen annehmen.

**) Das Gleiche gilt für die Bdellouriden.

Fleisch bringt, den Pharynx hervorstrecken und in der Umgebung suchend damit umhertasten. LILLIE'S Angabe der Unfähigkeit decapitirter Planarien, Futter zu wittern, muss daher eine gewisse Einschränkung erfahren. Als Hauptmittel für die Auffindung von Nahrung dienen jedoch zweifellos die Sinnesgruben (oder Tentakelhänder?) des Kopfes.

Ausgesprochene Vorliebe für Fischfleisch fand ich, wie gesagt, bei *P. lobata*. Wenngleich ich auch (in Aquarien mit fliessendem Seewasser) auf Ködern (Sardellencadavern), die über einen Tag im Becken lagen, nach 1—2 Tagen immer noch einige Exemplare dieser Art antraf, so ist doch im Allgemeinen die Anziehungskraft des Fischköders um so grösser, je frischer der Fisch ist. Wie ich experimentell festgestellt habe, werden auch lebende Fische (*Solea*, *Julis*, *Anguilla* u. A.) von *P. lobata* angesaugt. Wir sehen also hier einen wirklichen Übergang zum Gelegenheitsparasitismus; ich komme hierauf im II. Capitel, A S, noch zu sprechen. Bei *P. dohrni* fiel mir auf, dass sie etwas weniger gierig nach Fischfleisch als *P. lobata* ist. Sie liess sich jedoch in gleicher Weise wie diese mit Fischköder leicht erbeuten. Bei frisch gesammelten Exemplaren fand ich oft Nahrungstoffe im Darm, die keinesfalls aus Fischfleisch oder Blut bestanden. In Gefangenschaft nahm diese Art Fischfleisch als Nahrung an. Auch *P. warreni*, *wheatlandi* und *C. hastata* köderte ich mit Fischfleisch. Das Verhalten von *P. plebeia* zu Nahrungsstoffen habe ich nicht untersucht, doch glaube ich nach meinen Aufzeichnungen annehmen zu dürfen, dass ich auch sie im groben Sand bei Argostoli mit Köder erbeutet habe (200 Exemplare). *Uteriporus vulgaris*, von welcher Art ich 40 Exemplare lebend von Kristineberg-Lysekil durch die Freundlichkeit der Herren Dr. v. HOFSTEN und Dr. OSTERGREEN zugesandt erhielt, nahm gierig Fischfleisch und -blut (Herz) an.

Ich glaubte zuerst, das Fischfleisch Universalnahrungsmittel für Seetrieladen sei, täuschte mich doch darin bezüglich einiger Arten. Wenngleich mir die *P. ulvae* (von Portel) betreffende Angabe HALLEZ' (128 p 189): »Elle vit là avec *Clitellio arenarius* qui semble constituer sa nourriture principale, car les soies de cette annélide se trouvent presque toujours et en abondance dans ses branches intestinales« bekannt war, glaubte ich jedoch für *P. ulvae* die gleiche Gier nach Fischfleisch wie für andere Procerodiden annehmen zu dürfen. Im groben Sand und Geröll bei Klampenborg, nördlich von Kopenhagen, wo LJMA (148) seinerzeit *P. ulvae* sammelte, köderte ich aber ganz erfolglos. Auch am Kalvebodstrand (Kopenhagen) und bei Travemünde sammelte ich diese Art nur unter Steinen. Später erhielt ich mehrmals durch die Güte des Herrn Prof. FRANCOUTE lebende Exemplare von *P. ulvae* aus der Umgebung von Boulogne zugesandt und beobachtete zunächst, dass diese Art Fischfleisch nicht als Nahrung annahm, aber zerstückelte Anneliden (*Nereis*) gierig besetzte und trotz deren schlagender Bewegungen aussaugte.

Ich prüfte dies ablehnende Verhalten von *P. ulvae* gegen die übliche Procerodiden-Nahrung noch einmal nach, indem ich die Thiere zunächst längere Zeit hungern liess und ihnen dann kleine Stücke von Sardellen vorlegte. Es zeigte sich, dass auch diese Art Sardellenkost nicht verschmäht. Es liegt jedoch nahe, anzunehmen, dass *P. ulvae*, die an den grossentheils feinsandigen Nordküsten Mitteleuropas meist zum Aufenthalt unter Steinen ge-

zwungen ist, sich mehr an die Kost der unter Steinen häufigen Anneliden gewöhnt hat. Ähnliches darf überhaupt für freilebende Seetricladen gelten, die an starkem Wechsel der Gezeiten ausgesetzten Küsten leben.

Dementsprechend hatte ich auch bei *P. wheatlandi*, die ich auf Cuttihunc im groben Sand antraf, anfangs keinen Erfolg mit der Ködermethode. Anderen Orts, Newport, R. J., erbeutete ich diese Art auch mittels Fisch-Köder im groben Sand, jedoch spärlich. Auch *P. warreni* scheint nicht besonders gierig nach Fischfleisch zu sein. Ich köderte in stellenweise grobem Sande bei Nobska Point (nahe Woods Hole, Mass.) ziemlich mühsam etwa 50 Exemplare dieser Art, konnte aber in der gleichen Zeit eben so viel Exemplare unter Steinen sammeln. Auch bemerkte ich unter den Fäces bzw. Nahrungstoffen, die eine *P. warreni* im Zuchtbecken ausstieß, einen Nematoden. Auch *Sab. dioica* dürfte sich vielleicht ähnlich wie letztgenannte Arten verhalten; so konnte ich diese Art weder bei Triest noch bei Nizza — das sind Orte, an denen sie früher nachgewiesen worden ist — mit Hilfe der Ködermethode nachweisen (desgleichen aber auch auf keine andere Weise). Bei meinen aus der Nähe von Plymouth stammenden Exemplaren fand ich im Darm animalische Stoffe, die von Anneliden stammen können.

Wie wir gesehen haben, bildet bei den untersuchten Arten *P. lobata*, *ulvae*, *plebeia*, *dohrni*, *wheatlandi*, *warreni*, *Uteriporus*, *C. hastata* (und auch bei den Bdellouriden und *Micropharynx*, cf. II. Capitel, B und C) Fischfleisch oder -blut eine mehr oder weniger begehrte Nahrung.

Als Nahrung kommen ausser allen möglichen Fischarten noch eine ganze Anzahl Thiere in Betracht. So beobachtete ich öfters in Zuchtbecken haufenförmig zusammengeklumpte Exemplare von *P. lobata*. In solchen Fällen, wenn keine Fleischpartikelchen als Nahrung eingeworfen worden waren, fand ich bei Theilung des Haufens meist einen ausgesaugten *Gammarus* vor; auch Asseln fielen ihnen gelegentlich zum Opfer. *P. lobata* fütterte ich auch öfters mit zerschnittenen Anneliden (*Nereis*, *Succocirrus* u. A.). Man kann aber unverletzte Anneliden tagelang in einem Becken mit *P. lobata* zusammenhalten, ohne dass ihnen etwas widerfährt. Von *P. lobata* wurde *Amphioxus*, sobald die Thiere hungrig waren, buchstäblich bis auf die Chorda aufgefressen. Stand *P. lobata* indes andere Nahrung (Fischfleisch) zur Verfügung, so liessen sie *Amphioxus* tagelang unberührt, oder die Tricladen krochen auf *Amphioxus* herum, ohne Fressgelüste zu zeigen; zuweilen drangen sie auch durch den Mund in den Kiemenkorb ein, verliessen diesen aber freiwillig wieder oder wurden ausgespien.

Auch für andere Arten (*P. dohrni*, *ulvae*, *warreni*, *Sab. dioica*) habe ich ausser dem Fischfleisch in Betracht kommende Nahrung oben erwähnt. Ob auch pflanzliche Nahrung aufgenommen wird, kann ich nicht sagen. Ich habe öfters bei *P. lobata*, *dohrni* u. A. einen Darminhalt gefunden, den ich nicht als thierisches Gewebe oder Blut auffassen konnte. Es dürfte daher wohl anzunehmen sein, dass die Seetricladen auch gelegentlich die organischen Substanzen des Detritus als Nahrung aufnehmen.

Die vorstehenden Darlegungen haben gezeigt, dass ausser lebenden kleinen

Amphi- und Isopoden, Anneliden, Nematoden und *Amphioxus* den freilebenden Seetricladen im wesentlichen Fleisch und Blut frisch getöteter oder lebender Fische als Nahrung erwünscht sind, dass eine gewisse Tendenz, das Blut lebender Thiere zu saugen, besteht. Trotzdem verschmähen aber Seetricladen, namentlich wenn sie hungrig sind, auch ältere Fischcadaver nicht, was auch durchaus verständlich ist, da die am Strand angespülten Fischcadaver nicht immer ganz frisch sein dürften. Durch das Antreiben halbverendeter Fische, sowie durch das Einwühlen vieler Fische in den Sand dürfte andererseits die Neigung der Seetricladen zum Gelegenheitsparasitismus (II. Capitel, AS) hervorgeufen worden sein.

Über den »Kannibalismus« der Süßwassertricliden liegen verschiedene Angaben in der Literatur vor. VOIGT hat seine Annahme, dass Süßwassertricliden (*Planaria alpina*) von Individuen anderer Arten (*Plan. gonocephala*) ausgesaugt würden, dahin rectificirt, dass es sich nur um ein Aufsaugen des aus einer Wunde austretenden Darminhalts handle; immerhin geben aber VOIGT (255a) und COLLIN (58a) an, dass *Plan. alpina* eine gewisse Scheu vor *Plan. gonocephala* zeige, ein Verhalten, das mir (261 p 360) an genannten Arten nicht aufgefallen ist. Zu der Angabe BARDEEN's*), die das Vorkommen des Kannibalismus unter Süßwassertricliden behauptet: "Strong planarians often prey upon weak ones. In such instances the strong individual attaches its pharynx somewhere upon the body of the weak one, usually near the head", bemerkt PEARL (219 p 536): "I have never seen even the largest specimens eat smaller ones unless these latter were bruised in some way."

Ich habe bei Seetricladen das Gleiche wie PEARL bei Paludicolen festgestellt: Normalerweise griffen sich Seetricladen nicht gegenseitig an**). Ich beobachtete aber bei *P. lobata* gelegentlich folgende Art von Kannibalismus. In einem Uhrschälchen, in dem durch Verdunstung des Wassers einige gefütterte Exemplare angetrocknet waren, begannen andere Exemplare, die ich mit Wasser in das Schälchen setzte, an den kaum verendeten Thieren zu saugen. Ich stellte daher einige weitere den Kannibalismus betreffende Versuche an:

1. Unter einigen hundert Exemplaren von *P. lobata* und *dohrni*, die seit etwa 10 Tagen hungerten, verletzte ich einzelne Thiere stark. Diese wurden jedoch von den übrigen Thieren nicht angefallen.

2. Setzte ich in das erwähnte Zuchtbecken hungernder Thiere einige frisch mit Fischerz gefütterte Thiere, so blieben letztere ebenfalls unbehelligt. Brachte ich aber den gefütterten Thieren Verletzungen bei, so fielen die übrigen über sie her und bildeten ganze Knäuel, genau wie um eingeworfene Fleischstücke. Von den überfallenen Thieren blieb nichts übrig als eine kleine unförmliche Masse, an der gerade noch die Augen und Spuren

*) The function of the brain in *Plan. maculata*. in: Amer. Journ. Physiol. Vol. 5 1901 p 176.

***) Ich fand jedoch nachträglich auf Schnittserien im Darmlumen zweier *C. hastata* zwei kleine Tricliden, die nach Gehirnform, Augelage, Pigmentbinde etc. zur gleichen Species gehörten.

der Organisation des Körpers zu erkennen waren. Die Überwältigung fand aber nur statt, wenn ein gefüttertes und verletztes Exemplar in ein Becken mit einer Menge hungernder Thiere gesetzt wurde.

Von einem eigentlichen Kannibalismus kann man also bei *Procerodes* nicht sprechen. Der Fall, dass einzelne frischgefütterte und verletzte Thiere von einer grossen Zahl hungriger Thiere überwältigt werden, dürfte im übrigen in natura selten genug vorkommen. Bei *Cercyra* scheint jedoch Kannibalismus vorzukommen.

Als Kannibalismus könnte die Erscheinung bezeichnet werden, dass in Cocons die grösseren Embryonen die kleineren auffressen. Die Grösse der ausschlüpfenden Thiere, die bei *P. dohrni* gewöhnlich etwas mehr oder weniger als 1 mm beträgt, nimmt zu, je länger sie in den Cocons verweilt haben und die Zahl derselben nimmt zugleich ab. So beobachtete ich beispielsweise, dass aus einem Cocon, der am 9. Januar 1905 abgesetzt worden war, nach 10 Wochen nur ein einziges Exemplar von 2 mm Länge und $\frac{1}{2}$ mm Breite ausschlüpfte.

Der Vorgang der Nahrungsaufnahme scheint mir bei allen freilebenden Seetricladen der gleiche zu sein. Bringt man in ein Zuchtbecken von *P. lobata* kleine Stückchen Sardellenfleisch, so wittern die Thiere die Nahrung bald, einzelne strecken den Pharynx hervor und tasten damit umher. Haben sie ein Stückchen Fleisch gefunden, so setzen sie sich auf oder neben dasselbe, strecken den Pharynx bis zu eigener Körperlänge (T 1 F 6) aus und saugen die erweiterte Pharynxöffnung stark an das Fleisch an (T 2 F 5). Gegen die gebräuchliche Ausdrucksweise »Ausstülpung« des Pharynx muss ich den Einwand erheben, dass sie eigentlich ein durch Umkrepelung erfolgreiches Hervortreten des Pharynx bedeutet, während in Wirklichkeit der Pharynx mit seinem Ende sich durch die Mundöffnung hervorschiebt und unter starker Verschmälerung weit hervorgestreckt werden kann. Darum scheint es mir besser, von einem »Hervorstrecken« des Pharynx als von einem »Ausstülpen« zu sprechen.

Der Pharynx wird oft tief in den Nährkörper eingeführt (T 2 F 12); auch kommt die grosse Ausstreckungsfähigkeit den Thieren sehr bei der Einführung unter die Schuppen von Fischen, die ich öfters beobachtet habe, zu gute. Man bemerkt, dass die Nahrungsaufnahme durch Saugwirkung des Pharynx erfolgt, indem von Zeit zu Zeit eine ringförmige Contractions-welle nach der Insertionsstelle des Pharynx hinläuft.

Auch an Totalpräparaten fressender Thiere, die in der früher (p 14) erwähnten Weise angefertigt wurden, kommt zuweilen die Schlingbewegung des Pharynx zur Anschauung (Textf. 18).

Im Folgenden möchte ich kurz auf die Function der Pharynxdrüsen, speciell der vermeintlichen »Speicheldrüsen« des Pharynx, eingehen; zugleich verweise ich auf die anatomisch-histologische Beschreibung der Drüsen des Pharynx und der cyanophilen Körperdrüsen (III. Capitel, C, 6a, 6b).

Man unterschied bei Tricladen Schleimdrüsen, d. h. solche Drüsen des Mesenchyms,

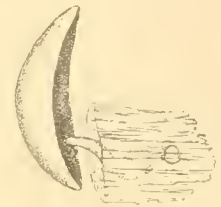


Fig. 18. *P. lobata* an einem Stück Sardellenfleisch fressend. Der Pharynx zeigt den durch fortgleitende Contraction erfolgenden Nahrungstransport.

Nach einem Totalpräparat v. V. SERINO gez.; Vergr. etwa 20fach.

die durch das Körperepithel nach aussen münden, und Speicheldrüsen, d. h. Drüsen, die im Pharynx und in dessen Umgebung liegen und durch den Pharynx nach aussen münden. Auch LIMA (146 p 583) hält diese Scheidung der mesenchymatischen Drüsen aufrecht, weist jedoch darauf hin, dass für die Speicheldrüsen eine ihrem Namen entsprechende physiologische Function keineswegs nachweisbar sei. CHICHKOFF (53a p 497—499) zeigte, dass die Drüsen des Pharynx sich zu Farbstoffen verschieden verhalten und dass somit der Pharynx nicht nur Speichel- sondern auch Schleimdrüsen enthalte. Dieser Befund CHICHKOFF's fand seitens der späteren Autoren Bestätigung und das Resultat wurde von BÖHMIG (28 p 392, 393, 400, 401) nur insofern modificirt, als er rein äusserlich, nominell Pharynxdrüsen und Körperdrüsen und nach dem »färberischen Verhalten« unter diesen cyanophile und erythrophile Drüsen unterscheidet. Nach den Ausführungen BÖHMIG's über die Drüsen des Pharynx konnte ich mir nicht klar darüber werden, ob genannter Autor mit Rücksicht auf das angegebene verschiedene »färberische« und somit auch functionell verschiedene Verhalten der Pharynxdrüsen die alte Unterscheidung zwischen Schleim- und Speicheldrüsen aufrecht gehalten wissen will. Jedenfalls ist BÖHMIG dem Problem der physiologischen Deutung der beiden Drüsenarten nicht näher getreten, indem er der alten Auffassung der Klebfuction erythrophilen Drüsensecrets und der Deutung der Pharynxdrüsen als Speicheldrüsen nicht entgegengetreten ist.

Indem ich auf die allgemein gültige Deutung erythrophiler Drüsen (III. Capitel, C6) verweise, kann ich hinsichtlich der erythrophilen Pharynxdrüsen ergänzend bemerken, dass das Secret derselben in gleicher Weise für ein nur in geringem Maasse klebriges, mehr schlüpfrig machendes und der Adhäsion dienendes Secret aufzufassen ist. Die Ausmündung desselben an der Pharynxlippe lässt es als Bindemittel bei der Anheftung des Pharynx an den Nahrungskörper erscheinen. Die cyanophilen Drüsen des Pharynx dienen zweifellos zum Geschmeidigmachen der äusseren Pharynxbewimperung, die beim Hervorstrecken des Pharynx stark der Gefahr der Verschleimung durch erythrophiles Drüsensecret ausgesetzt ist. So sind auch die massenhaften Ausmündungen derselben auf der Aussenseite des Pharynx verständlich (T S F 5). Sollten diese Drüsen zur Speichelsecretion dienen, so könnte nur eine Ausmündung derselben in das Pharynxlumen als zweckmässig erscheinen. Sahen wir bei den cyanophilen Körperdrüsen ein um so stärkeres Auftreten gerade an den Stellen, an denen die Wimpern in stärkerem Maasse der Verschleimung durch erythrophiles Drüsensecret ausgesetzt sind (z. B. hinter und an dem vorderen Rand des Haftzellenringes, im vorderen Theil der Bauchseite, zwischen den Haftzellen des hinteren Theiles des Haftzellenringes), so können uns die massenhaften Ausmündungen derselben an der Pharynxoberfläche, deren Cilien bei der häufigen Hervorstreckung und Rückziehung des Pharynx gewiss eines Schutzes gegen Verschleimung und Verschmutzung bedürfen, nicht Wunder nehmen.

Es liegt also nahe, in den cyanophilen Pharynxdrüsen keine Speicheldrüsen zu sehen, sondern sie als den cyanophilen Körperdrüsen functionell gleichwerthig zu betrachten, indem auch ihr Secret sehr wahrscheinlich zum

Geschmeidigmachen der Wimpern (des Pharynx) dient; auch die erythrophilen Pharynx- und Körperdrüsen zeigen functionelle Gleichwerthigkeit (Production einer schlüpfrigen, schwach klebrigen, der Adhäsion dienenden Secretion). Bezüglich der Pharynxdrüsen lässt sich somit in summa sagen, dass sich unter ihnen keine als »Speicheldrüsen« zu deutende finden, dass sie vielmehr den beiden Körperdrüsen-Arten (morpho-, histo- und physiologisch) gleich sind.

Unter den Formanomalien (III. Capitel, A) der Scetriden habe ich die gelegentliche, durch starke Nahrungsaufnahme hervorgerufene Gestaltveränderung erwähnt. Sie beruht im wesentlichen auf einer Überfüllung des vorderen Darmastes, in Folge deren der Körper eine anormale, von der Augengegend bis zur Pharynxinsertion zunehmende Erweiterung (T 1 F 6) zeigt. Im Epithel dieses Darmtheiles finden sich die sogenannten »Minor-schen Körnerkolben«, die ich als Darmdrüsen auffasse (T 5 F 1), besonders zahlreich; das Secret dieser Drüsen bereitet die Nahrungstoffe zur Assimilation vor, für welche Annahme ich die Gründe im anatomischen Abschnitt darlegen werde. Mit Rücksicht auf die genannten Functionen dieses Darmtheiles bezeichne ich ihn daher als »Magendarm«. Accessorische, ausserhalb des Darmepithels gelegene Darmdrüsen existiren nicht.

Füttert man Thiere (*P. lobata*), die längere Zeit ohne Nahrung gehalten wurden, mit Sardellenfleisch, so lässt sich die starke Erweiterung des Magendarmes, die ich in T 1 F 6 wiedergegeben habe, an zahlreichen Exemplaren beobachten. Diese Erscheinung schwindet jedoch ziemlich bald und zwar mit dem Eintritt der Nahrungsvertheilung in die einzelnen Divertikel; ebenso unter dem Einfluss der schnell beginnenden Excretion, auf die ich noch näher (p 87) eingehen werde.

Die einzelnen Nahrungsballen können, wie bei Süßwassertricliden, in das Darmepithel selbst aufgenommen werden und zwar, wie mir scheint, in den hinteren Darmästen und Divertikeln in höherem Maasse als im Magendarm. Die Dauer des Vorgangs der Verdauung ist wechselnd. Ich habe bei frisch gefütterten Thieren (*P. lobata*), deren Darm durch die Nahrung gefärbt erschien, oft in weniger Zeit als einer Woche die vollkommen gleichmässige normale Färbung (weisslich-transparent) wieder auftreten sehen. Es schien mir als ob gerade in den Divertikeln die Nahrung länger verweile, und besonders oft liess sich an den präocellaren Darmzipfeln (*P. lobata*) eine auf rastender Nahrung beruhende Färbung beobachten. Über die Färbungen, die der Darm und der ganze Körper in Folge von Nahrungsaufnahme annimmt, habe ich im Abschnitt über »Form und Farbe« (III. Capitel, A) einige Angaben gemacht. Füttert man *P. lobata* mit orange-G-gefärbtem Sardellenfleisch, so behält der Darm die entsprechende Färbung bedeutend länger als oben für die Dauer des Verdauungsvorganges angegeben wurde. Unter dem Einfluss des Tageslichtes scheint die Verdauung bei *P. lobata* schneller als bei Thieren, die im Dunkeln gehalten werden, vor sich zu gehen; doch möchte ich dem Lichte nur einen indirecten Einfluss auf die Verdauungsdauer zuschreiben, da es die Lebhaftigkeit der Thiere fördert.

Bevor ich auf die intracelluläre Verdauung selbst zu sprechen komme, möchte ich kurz

einer Beobachtung gedenken, die ich zunächst mit der Verdauung in Zusammenhang zu bringen geneigt war. In einem Zuchtbecken (mit *P. lobata*) bemerkte ich nach Fütterung eine Anzahl Thiere frei im Wasser pendeln, andere an der Oberfläche schwimmen. Erstere waren thatsächlich freischwebend und hielten sich nach jeder künstlichen Lageveränderung. Letztere kehrten auch nach künstlicher Untertauchung unfreiwillig an die Wasseroberfläche zurück. Andere Thiere schliesslich trieben, sobald sie vom Boden künstlich gelöst wurden, frei im Wasser umher oder kamen an die Oberfläche, während der Rest der Thiere sich normal verhielt. Zunächst war ich geneigt, in diesem eigenartigen Verhalten einen anormalen Verdauungsvorgang zu sehen. Später kam ich jedoch zur Erkenntnis, dass die Ursache in der Nahrungsaufnahme des speciell an der Leber der Sardellen sitzenden Fettgewebes zu suchen war. Indem ich zugleich an die anlässlich dieser Beobachtung auf die Ursachen locomotorischer Bewegungen gemachten Schlussfolgerungen erinnere (p 43), möchte ich hier fernerhin darauf hinweisen, dass im gegebenen gleichen Fall in natura Seetricliden aus dem Strandsand auf das freie Meer hinausgetragen werden und somit einerseits im Oberflächenplankton angetroffen, sowie an andere Küsten verschleppt werden können.

Über die intracelluläre Verdauung, die bei den Süßwassertricliden schon lange (durch METSCHNIKOFF und andere Autoren) bekannt ist, habe ich bezüglich der Seetricliden wenig zu bemerken und verweise auf den Abschnitt über die Histologie des Darmes. Voreilend möchte ich hier bemerken:

Das Darmepithel schliesst oft Nahrungsballen in sich, d. h. in besondere Nahrungsvacuolen ein (T 5 F 11). Diese sind nicht immer vorhanden (T 5 F 3), sondern bilden sich nach Bedürfnis. Manche Vacuolen enthalten nur noch Restkörper der Nahrungsballen (T 5 F 9), theilweise werden sie ganz leer angetroffen.

Wie die Assimilation der Nahrung vor sich geht, ist uns natürlich noch unbekannt. Jedenfalls gehen die assimilirten Nährstoffe in gelöster Form durch die Darmwand (Membrana propria) in das Mesenchym über und fluctuiren hier in dem Maschengewebe des Mesenchyms bzw. Parenchyms.

Die Restkörper der Nahrungsballen in den Vacuolen (Fäces) treten aus diesen in das Darmlumen zurück — man trifft öfters auf Schnitten mit dem Darmlumen communicirende Vacuolen an — und werden zweifellos durch den Pharynx ausgestossen. Bei Süßwassertricliden hat man häufig bei hervorgestrecktem Pharynx die Ausstossung von Darminhalt beobachtet und diesen Vorgang als Defécation bezeichnet. PEARL (219 p 537, 538) gibt über Defécation bei Paludicolen Folgendes an:

"The process of defecation has been observed by BARDEEN. The process consists of three or four general contractions involving the whole body, during which the contents of the intestine can be seen to be in rapid motion. Soon after the beginning of the contractions, which are in character different from any other of the movements of the body which I have observed, and which cannot be adequately described, the intestinal débris is shot of the pharynx. The force of the expulsion is so great that the faeces spread out in the water consi-

derable distance from the opening of the pharynx. I have observed the process only a few times; apparently it occurs only at infrequent intervals."

Ich habe den gleichen Vorgang öfters bei Seetricladen beobachtet. Frisch gefütterte Thiere lassen sich durch Reizung leicht zur Ausstossung von Darminhalt veranlassen. Als eigentliche Defäcation dürfte freilich nur die wenig augenfällige Ausstossung der wenigen unverdaulichen Restkörper der Nahrung zu betrachten sein.

Die Vacuolen des Darmepithels halte ich ausschliesslich für Nahrungsvacuolen, keinesfalls für Excretionsvacuolen, wie LANG (173) annahm und offenbar auch die späteren Autoren (BÖHMIG u. A.) anzunehmen geneigt sind; die Gründe für diese Auffassung habe ich im Abschnitt über die Darmhistologie dargelegt.

Hinsichtlich des Vorganges der Excretion lässt sich nur annehmen, dass durch die Wimpertrichter Excretionstoffe aufgenommen und mittels der Wimperflammen durch die Excretionscapillaren in die Hauptstämme getrieben werden, aus denen sie durch den nächsten Excretionsporus nach aussen münden. Der eigentliche physiologische Vorgang der Excretion bleibt einstweilen völlig ungeklärt. Vielleicht bieten aber gerade die Seetricladen (speciell *P. lobata*) dem Physiologen Gelegenheit zu erfolgreichen Untersuchungen (d. h. in marinen Stationen) über die Excretion:

1. da z. B. genannte Triclade leicht in Massen zu beschaffen ist;
2. da sie leicht zu züchten und in Massen bis zu 1000 Exemplaren sich gut in einem 1 l Wasser fassenden Becken halten lässt;
3. da sie in spätestens 4 Wochen gänzlich »nahrungsfrei« wird;
4. da ihre bevorzugteste Nahrung (Sardellenmuskulatur) sich hinsichtlich der darin enthaltenen Nährstoffe wohl analysiren lassen dürfte, oder auch Blut von Fischherz etc. zur Nahrung gegeben werden könnte;
5. da die Excretion offenbar schnell und intensiv vor sich geht und einige auffällige Erscheinungen zeitigt.

Auf die Excretion gehe ich im Folgenden kurz ein.

Ich bemerkte verschiedentlich, dass aus stark mit *P. lobata* besetzten Becken zahlreiche Thiere nach der Fütterung über den Wasserspiegel an der Glaswand herauskrochen. Wenngleich mir verschiedene Ursachen (grelles Licht, Wasser- und Temperaturwechsel, die die Thiere zum Herauskriechen aus dem Wasser veranlassen können, bekannt sind, glaube ich, dass hier eine speciell mit der Excretion im Zusammenhang stehende Erscheinung vorliegt. Die Annahme, dass in Fäulnis übergehende Nahrungstoffe (Sardellenfleisch) die Thiere zum Herauskriechen veranlassen, liegt zwar nahe; ich stellte aber fest, dass eine mässige Anzahl von *P. lobata* in einem 2—3 l fassenden Glasbecken nicht über den Wasserspiegel hervorkriecht, auch wenn man ganze Stücke Sardellenfleisch darin Tage lang faulen lässt. Zwecks anderer Versuche hielt ich 10 je 1 l Seewasser fassende Becken (5 im Dunkeln, 5 im Hellen mit je 25, 50, 100, 500 und 1000 Exemplaren von *P. lobata* und bemerkte, dass etwa 1 Stunde nach Fütterung (mit etwa 1—2 eben Sardellenfleisch) ein Theil der Insassen aus dem Wasser

herauszukriechen neigte. Dabei glaube ich bemerkt zu haben, dass das Wasser der einzelnen Becken, je grösser die Insassen-Zahl war, einen um so schärferen Geruch annahm, und dass in den am stärksten besetzten Becken die Neigung der Thiere, aus dem Wasser herauszukriechen, am grössten war. In Becken (von 1 l Wasserinhalt), die mit 1000 Exemplaren besetzt waren, nahm ich dann $\frac{1}{2}$ —1 Stunde nach der Fütterung das Stück Sardellenfleisch heraus, wechselte das Wasser mehrmals, so dass kein Rest von Fischfleisch darin zurückblieb, und doch traten die gleichen Erscheinungen auf: der scharf säuerliche Geruch des Wassers und das Bestreben eines grossen Theils der Thiere, aus dem Wasser an der Glaswand empor herauszukriechen. Die Ursache hierfür scheinen mir demnach thatsächlich die Excretionsproducte der Seetricladen (*P. lobata*) selbst zu sein. Weiter befassen konnte ich mich mit dieser mehr physiologischen Frage nicht, glaube aber, dass dies Thema der Specialuntersuchung durchaus zugänglich ist.

Wie ich schon früher erwähnt habe, ist gerade nach der Fütterung die Schleimabsonderung besonders reichlich. Dieser Umstand mag wohl die Veranlassung sein, dass auch gerade nach reichlicher Fütterung sehr oft eine Encystirung (bei *P. lobata*) in eine Schleimhülle zu beobachten ist. Die Erscheinung mag hier im Zusammenhang mit den Erscheinungen des Stoffwechsels nur erwähnt sein und wird im folgenden Abschnitt »Einkapselung« näher behandelt werden.

Ferner muss ich hier im Zusammenhang mit den Ernährungsvorgängen auf die grosse Fähigkeit der Seetricladen, ohne Nahrungszufuhr fortzuleben, hinweisen. Ich erwähnte bereits, dass Thiere (*P. lobata*) sich ohne Fütterung Monate lang halten (p 31), dass sie sich in feinem, feuchtem Sand nach 3 Monaten in einer Art Starre (geschlechtsreif) vorfanden und bald ein Wiedereinsetzen der normalen Lebensfunctionen zeigten (p 31), ferner dass sie im Seewasser mit stärkerem Salzgehalt Erscheinungen einer »Starre« zeigten (p 33), worauf ich im Abschnitt über »Lebensdauer und schädigende Einflüsse« (p 95) zurückkommen werde; über den Einfluss der Ernährung auf die Coconablage cf. p 111.

Über die Athmung der Tricladen ist wenig Positives bekannt. Wie BUNGE (43, 44) gezeigt hat, bleiben Schlammbewohner des süssigen Wassers (*Plan. torva* und *Dendrocoelum lacteum*) in abgekochtem Teichwasser, über Quecksilber abgesperrt, 1—2 Tage am Leben; das Sauerstoffbedürfnis dieser Arten scheint daher gering zu sein. Wenn auch eine ganze Anzahl Süsswassertricladen (*Plan. alpina*, *Polycelis cornuta* etc.) in natura nur in Bächen und Gebirgsseen vorkommen, so lassen sie sich doch auch in stehendem Wasser künstlich halten; andererseits kommen eine Anzahl Arten, z. B. *Dendrocoelum lacteum* und *Polycelis nigra* in natura in stehendem und fliessendem Wasser vor.

Seetricladen besitzen offenbar ebenfalls nur geringes Sauerstoffbedürfnis. Wengleich sie fast ausnahmslos der Strandfauna angehören und somit in natura einer meist reichlichen Durchlüftung des Wassers (Wellenschlag am Strand) nicht entbehren, halten sie sich jedoch Monate lang in Becken (von 1 l Inhalt) ohne Durchlüftung oder Wassererneuerung. Dass sie (*P. lobata*) auch im Wasser mit faulendem Fischcadaver weiter lebten, erwähnte ich bereits

(p 87). In einem Becken mit stark fauligem Wasser und dicker Kähnhaut der Oberfläche bemerkte ich jedoch, dass die Mehrzahl der Insassen (*P. lobata*) die Kähnhaut durchbrochen hatten und auf ihr herumkrochen.

Ich habe früher (261 p 372—373) bei Süßwassertricladen auf eine Erscheinung hingewiesen, die mir für die in der Literatur bereits erörterte Möglichkeit einer »Darmathmung« zu sprechen schien:

»Dass die Rückenwimpern nicht im Dienste der Respiration stehen, glaube ich auch auf Grund einer Beobachtung annehmen zu können, die die Vermuthung nahe legt, dass zur Athmung Wasser durch den Pharynx aufgenommen und der Sauerstoff intracellulär durch das Darmepithel und im Parenchym verbraucht wird, während durch das Excretionsgefässsystem das verbrauchte Wasser wieder aus dem Körper geschafft wird. Ich fand nämlich, dass die Planarien oft in der Weise in den Aquarien an den Glaswänden sitzen, dass der Kopf nach hinten zurückgezogen ist, während mitten auf der Bauchseite (in der Medianlinie) eine Längsrinne bis auf die Pharynxöffnung führt, wodurch also eine Wasserzufuhr möglich ist; seltener beobachtete ich, dass das Hinterende in der Weise zurückgezogen oder dass in der Nähe des Pharynx die Seitenränder emporgehoben waren. Ob nun dieser Befund in der angegebenen Weise zu deuten ist, bleibt fraglich, jedenfalls wollte ich diese Beobachtung nicht unerwähnt lassen.«

Wie ich p 35 erwähnte, beobachtete ich die gleichen Haltungen bei Seetricladen. Der logische Schluss auf eine Darmathmung ist naheliegend, doch wird diese Illusion durch den Umstand zerstört, dass pharynxfreie Theilstücke von Tricladen des süßen und salzigen Wassers zu vollkommenen Thieren auswachsen und dabei nothwendigerweise der Respiration nicht entbehren.

Wir wissen also über die Athmung der Tricladen, speciell der marinen, nichts als dass ihr Sauerstoffbedürfnis sehr gering ist und dass eine Hautathmung vorliegen dürfte.

8. Einkapselung und Gelegenheitsparasitismus.

Die allgemeinen Erscheinungen der Einkapselung bei *P. lobata* p 90. — Die Einkapselung weist keine Analogie zu gleichen Erscheinungen bei anderen Turbellarien auf; sie bietet keinen Schutz gegen Eintrocknen an der Luft und steht nicht im Dienste der Fortpflanzung (Eiablage). — Die Einkapselung kommt bei Regeneration als Begleiterscheinung vor, steht aber in keinem nachweislichen Zusammenhang mit dieser p 91. — Die Einkapselung tritt bei langem Aufenthalt der Thiere in feinem, feuchtem Sande nicht auf. — Hunger fördert die Einkapselung nicht, sondern verhindert sie p 91. — Reichliche Fütterung zeitigt häufigere Einkapselungen. — Anatomisches und Histologisches über encystirte Individuen p 92. — C. Vogt's Befund über den Gelegenheitsparasitismus von *P. lobata* und die Deutung dieses Befundes. — Experimentelle Untersuchungen über den Gelegenheitsparasitismus p 92. — Bedeutung des Gelegenheitsparasitismus für die geographische Verbreitung p 94. — Die Ernährungsweise der Seetricladen zeigt Übergänge zum Gelegenheits- und Dauerparasitismus, sowie zum Commensalismus; die Einkapselung ist jedoch nur mit der Ernährung, nicht mit dem Gelegenheitsparasitismus in Zusammenhang zu bringen p 94.

Die folgende Mittheilung über Encystirung in einer Schleimkapsel bezieht sich nur auf *P. lobata*, da sie fast ausschliesslich bei dieser Art beobachtet wurde. Bald nachdem ich *P. lobata* im Golf von Neapel nachgewiesen hatte, fiel mir (im Juli 1905) auf, dass in einem Zuchtbecken eine Anzahl von Thieren stark zusammengezogen an den Glaswänden sassen und in einer feinen Schleimhülle eingekapselt waren. Diese Erscheinung, die ich während der folgenden Jahre an *P. lobata* vielfach beobachtet habe, konnte ich bei anderen Seetricladen nur an *P. dohrni* in einem Falle feststellen.

Aus der Literatur war mir bekannt, dass C. VOGT (255 p 239, 240) auf einer jungen Muräne eingekapselte Individuen von *P. lobata* (*segm.*) gefunden und diese Erscheinung als Gelegenheitsparasitismus bezeichnet hatte. Bevor ich hierauf eingehe, möchte ich zunächst die allgemeinen Erscheinungen der Einkapselung besprechen.

An den erwähnten zuerst beobachteten Schleimkapseln von *P. lobata* bemerkte ich, dass die darin befindlichen Thiere zum Theil in recht lebhafter Bewegung waren. Die Membran erwies sich als durchaus elastisch, indem sie den Bewegungen der Thiere nachgab. Die Farbe der Cocons ist schmutzig weiss oder in's Gelbe spielend (T 1 F 8). Die Grösse derselben ist wechselnd, selten bis zu 2 mm Durchmesser. Die Loslösung der Cocons ist schwierig, indem meist das Thier dabei in Folge einer Verletzung der Wandung frei wird. An solchen Thieren konnte ich nichts Absonderliches bemerken, höchstens etwas rückgebildete



Fig. 19a, b, c. Haltung encystirter Individuen von *Proc. lobata*.

Nach dem Leben gez.; Vergr. 10fach.

Kopflappen. Es gelang jedoch einige Schleimcocons unverletzt loszulösen. Unter dem Microscop liessen sich die Thiere durch die transparente Hülle hindurch erkennen. Die Lagerung der Thiere ist die in den Textf. 19a, b, c nebenstehend abgebildete. Die Thiere liegen in den Kapseln vollkommen frei und führen auf Reiz hin eine rotirende Bewegung aus.

Ich habe mich verschiedentlich davon überzeugt, dass es genügt, die Schleimkapseln grellem Lichte auszusetzen, um das Herauskriechen der Thiere zu veranlassen. Bei dem Ausschlüpfen der Thiere aus den Cysten bemerkt man, dass sich der Körper durch eine meist nur schmale Bruchstelle hindurchzwängt. Des öfteren beobachtete ich aber Thiere, die mit dem Kopf sich ausserhalb der Schleimkapsel befanden (T S F 26, 27) und erst auf Reiz hin diese ganz verliessen. An separirten, im Dunkeln gehaltenen Schleimkapseln beobachtete ich, dass die Thiere nach verschieden langer Zeit der Einkapselung selbständig wieder ausschlüpfen. In einem Fall hielt sich ein eingekapseltes Thier über 3 Monate in der Schleimhülle. Ich beobachtete öfters unter dem Microscop die rotirende Bewegung desselben. Nachdem das Thier eines Tages selbständig im Dunkeln ausgeschlüpft war, konnte ich an demselben nur eine Anomalie des Darmbaues des Vorderendes feststellen; ob diese mit dem Vorgang der Einkapselung irgendwie in Beziehung zu bringen ist, erscheint mir fraglich; das Thier war im übrigen geschlechtsreif geblieben.

Zunächst drängte sich mir die Vermuthung auf, dass die Einkapselung etwa ein Schutz-

mittel gegen Eintrocknen der Thiere an der Luft darstellen könne, worauf die von SEKERA (238 p 152) an Alloiocoelen gemachte Beobachtung hinwies:

»In den ungünstigen Verhältnissen oder auch bei geringer Nahrung verwickeln sich auch die betreffenden Individuen (*Bothrioplana*) in eine Kugel, welche durch Schleim der Hautdrüsen verklebt wird, so dass sie einige Zeit latent leben können. In diesem Zustand sind sie noch fähig, irgend eine Austrocknung zu ertragen, wovon ich mich einmal überzeugt habe, als das Wasser im Uhrgläschen verschwunden war und verwickelte kleine Bothrioplanen als formlose Klümpchen übrig blieben. In einem Tropfen Wasser, das ich in das Uhrgläschen gegeben hatte, erholten sie sich sehr bald und krochen wieder munter umher.«

Eintrocknungsversuche mit eingekapselten Individuen von *P. lobata* ergaben deren gänzliche Widerstandslosigkeit. Somit muss die erwähnte Annahme des Schutzes gegen Eintrocknen fallen gelassen werden.

Auf die Erwägung, ob die Einkapselung im Dienste der Fortpflanzung stehe, wies eine Beobachtung von CAULLERY & MESNIL (52a p 9) hin. Genannte Autoren stellten, in Übereinstimmung mit GIARD, fest, dass die *Forter* nahestehenden Rhabdocoelen *Pecambia xanthocephala* und *erythrocephala* nach Verlassen des Wirthes (Crustaceen) sich in eine Schleimhülle einkapseln und in dieser ihre Eier absetzen.

Für *P. lobata* trifft dies nicht zu; ich hatte später Gelegenheit die normale Coconablage zu beobachten.

Auch die Annahme, dass die Einkapselung nach Verletzungen der Thiere stattfindet und eine Art Ruhestadium im Dienste der Regeneration darstelle, war nicht von der Hand zu weisen. Während mehrerer Jahre habe ich auch bei regenerirenden Individuen von *P. lobata* die Einkapselung häufig beobachtet. Es ist bei dieser Annahme jedoch als verneinendes Moment der Umstand in Erwägung zu ziehen, dass nicht alle regenerirenden Individuen eine Schleimhülle bilden, und dass auch Thiere, an denen äusserlich keine Verletzung zu beobachten war, sich einkapseln. Auch STEINMANN (241 p 554) hat bei der Regeneration von *P. lobata* (segm.) Einkapselungen beobachtet, worüber ich schon in dem betreffenden Capitel (p 57) berichtet habe. Jedenfalls steht die Einkapselung in keinem nachweislichen Zusammenhang mit der Regeneration.

Die in natura öfters gemachte Beobachtung, dass der Sturm den groben Sand auf das Land trägt und an einer früher von *P. lobata* bevölkerten Stelle kein Exemplar in diesem Falle lange Zeit nachweisbar ist, legte die Vermuthung nahe, dass die Thiere vielleicht im feuchten, feinen Sand, der ihnen keine Kriechbewegung gestattet, sich einkapseln und so in einem Ruhezustand bis zu der sich wieder bietenden Bewegungsmöglichkeit verharren. Ich suchte hierfür experimentell den Nachweis zu bringen (cf. p 31), konnte aber feststellen, dass Thiere, die Monate lang in feinem, feuchtem Sand gehalten wurden, sich nicht einkapselten.

Für die Annahme, dass die Thiere sich etwa unter dem Einfluss des Hungers einkapselten, ergaben sich gar keine Anhaltspunkte, indem gerade bei hungernden Thieren die Einkapselung sehr selten zu beobachten war.

Mit der Zeit konnte ich hingegen feststellen, dass nach Fütterungen der Thiere Einkapselungen besonders häufig auftraten. Diese Erscheinung correspondirt auch mit dem Umstand, dass nach reichlicher Fütterung eine stärkere Schleimsecretion zu beobachten ist. Damit komme ich auf die Abhängigkeit der Einkapselung von der Ernährung und auf den Gelegenheitsparasitismus zu sprechen.

Im Anschluss an die früheren Mittheilungen über die Schleimkapsel selbst erwähne ich noch, dass auf Schnittpräparaten durch eingekapselte Thiere (T 4 F 10) die Schleimkapsel bei Hämalaun-Orange-G-Färbung sich der Hauptmasse nach orange, stellenweise jedoch auch etwas mit Hämalaun färbte. Es dürfte sich an ihrer Bildung daher ausser dem erythrophilen Secret in geringem Maasse auch das cyanophile betheiligen. Für meine Auffassung, dass das cyanophile Secret die Körperbewimperung von dem erythrophilen Schleim frei hält (p 38 und III. Capitel, C6), dürfte auch hier wieder der Umstand sprechen, dass die Thiere sich in den Kapseln frei zu bewegen vermögen und dass auf Schnittpräparaten in keinem Falle die Schleimkapsel am Körperepithel oder dessen Bewimperung adhärierend angetroffen wurde.

Eine Erhärtung der Schleimkapsel beobachtete ich nie.

An den microscopisch untersuchten eingekapselten Thieren beobachtete ich keine Organ-Reductionen, was in Anbetracht des Umstandes, dass gerade nach reichlicher Fütterung die Einkapselung aufzutreten pflegt, verständlich erscheint; die Untersuchung eines grösseren Materiales verschieden alter Schleimcysten von *P. lobata* habe ich freilich noch nicht ausgeführt.

C. VOGT (255 p 239, 240) fand auf einer jungen Muränide etwa 30 weissliche Cysten von einem halben mm Durchmesser. Bei der Öffnung der Cysten stellte er kleine weissliche Blattwürmer fest, die sich nach ihren Hauptmerkmalen als *P. lobata* (*Gunda segmentata*) bestimmen liessen. Diese Erscheinung deutet VOGT als Gelegenheitsparasitismus und spricht freilich seine Verwunderung aus, dass sie an einer solchen hochentwickelten Art zu beobachten ist.

Diese Mittheilung hat zu einer irrthümlichen Auffassung seitens GRAFF'S (116 p 37, 11, 52 und 116a p 1835) Anlass gegeben. GRAFF bezeichnet nämlich die *Gunda segmentata* als Raumparasiten, der seine Eier auf der Haut einer Muränide ablegt, und fasst die Cysten als Cocons (Eikapseln) auf.

Mit Rücksicht auf diese Angaben VOGT'S (und GRAFF'S) begann ich im Juli 1905 meine Versuche über den Gelegenheitsparasitismus, bzw. Raumparasitismus und Eiablage der *P. lobata* (*Gunda segmentata*) an jungen Muräniden, gleichzeitig mit den vorher dargestellten anderen Untersuchungen über die Deutung der Einkapselung.

Ich füllte in ein grosses Aquarium (40 : 50 : 150 cm), deren eins jedes Arbeitszimmer der Zool. Station enthält, 5 cm hoch mit grobem Sand und setzte 20 000 *P. lobata* und junge Muräniden ein. Ich konnte indes, so lange ich diese Versuche fortsetzte, niemals ein Parasitiren von *P. lobata* an *Conger vulgaris* bemerken. Der Gelegenheitsparasitismus nach VOGT'S Angaben war mit Rücksicht auf meine Fisch-Ködermethode eine durchaus plausible Erscheinung. In dieses Becken eingelegte Stücke Sardellenfleisch wurden reichlich von *P. lobata*

besetzt, *Conger vulgaris* hingegen blieb unberührt. Da mir VOGT's Beschreibung der jungen Muräne nicht zutreffend erschien, legte ich diese Herrn Dr. LO BIANCO-Neapel vor, der die Freundlichkeit hatte, mir den Bescheid zu geben, dass es sich zweifellos um ein Jugendstadium von *Anguilla* handele. Ich begann nun die verschiedensten Versuche mit jungen Aalen. In dem grossen erwähnten Zuchtbecken liess sich in keiner Weise ein Gelegenheitsparasitismus der *P. lobata* beobachten. Ich setzte drei junge Aale von etwa 10 cm Länge in ein Becken von 3 l Seewasser Inhalt zusammen mit etwa 300 Exemplaren von *P. lobata*. Ich sah oft die Planarien über die Aale kriechen und auch zeitweilig an ihnen festsitzen; auch wiesen die Aale zuweilen Verletzungen auf. Die Tricladen verliessen jedoch stets nach einiger Zeit wieder ihren Wirth und eine Einkapselung auf diesem war in keinem Falle zu beobachten. Der Erfolg dieses Experimentes war im übrigen der, dass alle Tricladen innerhalb eines Zeitraumes von 2 Monaten von den Aalen aufgefressen wurden, wie ich selbst zu beobachten öfters Gelegenheit hatte. In Becken (von 1 l Seewasser Inhalt), die zur Hälfte mit grobem Sand gefüllt waren und je einige Hundert Exemplare von *P. lobata* enthielten, wurden junge

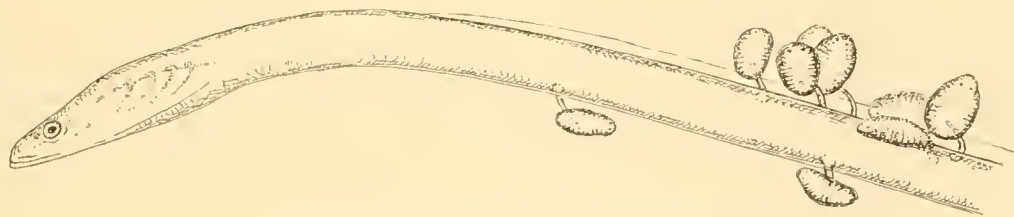


Fig. 20. Junger Aal, von *P. lobata* befallen.

Nach einem Totalpräparat v. V. SERINO gez.; Färbung Hämalan (MAYER); Vergr. etwa 10fach.

Aale ebenfalls nicht von diesen angegriffen. Legte ich aber einen jungen Aal so unter den groben Sand, dass er nicht daraus hervorschlüpfen konnte, so wurde er in Kürze stark von den Tricladen befallen; ebenso wurden junge Aale, die ich durch Druck auf den Kopf betäubte und in stark besetzte sandfreie Zuchtbecken legte, wie Sardellencadaver von den Tricladen befallen. Ich fixirte einzelne solche von *P. lobata* befallene lebende Aale in heisser Sublimatlösung und stellte Totalpräparate her, die unter die Epidermis eingeführte Pharynge der Tricladen zeigen (Textf. 20); nebenbei bemerkt, wurde *Anguilla* juv. auch von *P. dohrni* und *Cerc. hastata* angefallen und das Gleiche dürfte für die übrigen Seetricladen gelten. Da *Conger vulgaris* in erwähntem grossem Aquarium in keiner Weise von *Procerodes* angefallen wurde, setzte ich ein Exemplar von 40 cm Länge in ein kleines (sandfreies) Becken zusammen mit 1000 *Proc. lobata*. Diese krochen wohl auf der Muräne umher, saugten sich jedoch nie fest. Zweifellos vermögen sie die Haut der Muräne gar nicht zu durchbohren. Ich verwandte zu diesem Experiment nur hungernde, vollkommen farblose Exemplare von *P. lobata*. Eine in das gleiche Becken eingesetzte *Solea vulgaris* wurde jedoch sofort von *P. lobata* angefallen und zeigte dann geröthete Stellen am Körperende.

Gleichzeitig mit den genannten Untersuchungen an *Conger* und *Anguilla* stellte ich auch

solche mit zahlreichen anderen Fischarten an, unter denen ich speciell solche auswählte, die sich gern in den Sand einwühlen (*Solea monochir*, *S. impar*, *S. latea*, *Gobius paganellus*, *G. vulgaris*, *Rhomboidichthys podus*, *Uranoscopus scaber*, *Coris Julis*) *geofroyi*, *Coris julis* (*Julis vulgaris*) u. A.

Bei jungen Exemplaren von *Solea* bemerkte ich bald geröthete Stellen am Körpertrand. Einige Exemplare dieses Genus, die ich mit zahlreichen *P. lobata* in sandfreie Becken setzte, wurden von diesen angefallen und speciell am Körpertrand angesaugt. Die Tricladen sassen haufenweise an gewissen Stellen der *Solea* zusammen, da sie offenbar eine bereits verletzte Stelle zum Saugen bevorzugen. Oft beobachtete ich auch, wie die Tricladen an beschuppten Stellen der *Solea* den Rüssel unter die Schuppen einführten. In den meisten Fällen vermochte sich *Solea* der Mehrzahl der Tricladen durch schlagende Bewegung zu erwehren. Ich beobachtete jedoch auch, dass angesaugte Thiere so schwach waren, dass sie nicht mehr regulär schwimmen konnten, rücklings zu Boden sanken und sich erst nach einiger Zeit wieder erholten. Eine Einkapselung der Würmer auf dem Wirthe konnte ich in keinem Falle beobachten.

Junge Exemplare von *Uranoscopus* wurden in gleicher Weise von *P. lobata* angesaugt, zeigten sich aber widerstandsfähiger.

Hielt ich Exemplare von *Julis* (*Coris*) gemeinsam mit zahlreichen *P. lobata* in kleineren, sandfreien Becken, so hatten sie meist nicht unter den Tricladen zu leiden. Im grossen, stark mit *P. lobata* besetzten Aquarium, in dem diese Fische mit Vorliebe unter den Sand schlüpfen,

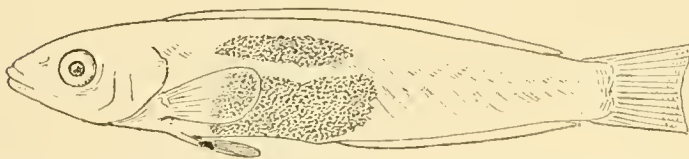


Fig. 21. *Julis vulgaris*, durch seine Vorliebe, unter den groben Sand zu schlüpfen, leicht Verletzungen seitens der Tricladen ausgesetzt. In Alkohol fixirtes Exemplar mit derartigen Verletzungen. Natürliche Grösse. (SERINO gez.)

wurden sie oft von *P. lobata* so stark angefressen, dass sie den Verletzungen erlagen (Textf. 21).

Der Umstand, dass eine Einkapselung von *P. lobata* in natura beobachtet worden ist und dass die Procerodiden gern im Sande liegende Fische ansaugen, weist darauf hin, dass auf diese Weise eine

passive Verschleppung möglich ist und für die geographische Verbreitung immerhin in Betracht gezogen werden darf. Die dargestellten experimentellen Untersuchungen weisen jedoch darauf hin, dass diesem Vorgang des temporären Parasitismus keine grössere Bedeutung für die geographische Verbreitung zugeschrieben werden darf.

Bei den mit vorher genannten Fischarten (einschliesslich der Aale und Muränen) während mehrerer Jahre angestellten Versuchen konnte ich in keinem Falle eine Einkapselung von *Procerodes* auf dem Wirth feststellen. Der Umstand aber, dass Fischarten, die es lieben unter den Sand zu schlüpfen, von *P. lobata* angesaugt werden, berechtigt wohl zur Annahme, dass in dem von C. Vogt beobachteten Falle ein junger Aal im groben Sand von *P. lobata* angefallen wurde und das freie Wasser wieder zu gewinnen vermochte, während die Einkapselung der Tricladen auf eine reichliche Nahrungsaufnahme derselben zurückzuführen ist

und eine nur gelegentliche und zufällige Erscheinung darstellen dürfte. Der Umstand, dass Seetricladien lebende Fische ansaugen, kann als Gelegenheitsparasitismus und Übergang zum Parasitismus bezeichnet werden. Bemerkenswert sei indes hier, dass die Bdellouriden keine Parasiten der Limuliden, sondern nur Commensalen derselben sind (p 113), dass aber *Microph. parasitica* ein Dauerparasit zu sein scheint (p 126). Andererseits zeigen aber gerade die Ernährungsverhältnisse der Seetricladien, wie wenig scharf überhaupt der Begriff des Parasitismus zu präzisieren ist.

9. Lebensdauer, schädigende Einflüsse, Feinde, Endo- und Ectoparasiten.

Lebensdauer unter dem Einfluss des Hungers und unter normalen Umständen (Einkapselung in feuchtem feinem Sand, in concentrirtem Seewasser etc.); Schlussfolgerung auf die normale Lebensdauer p 95. — Schädigende Einflüsse: Nahrungsmangel, Feinde, Endo- und Ectoparasiten p 95. — Schädigende Einflüsse in natura: Strandveränderungen; Teratologisches; Vesuveruption April 1906 p 96. — Schädigende Einflüsse bei der Zucht der Seetricladien: fauliges, sauerstoffarmes Wasser, höhere Temperatur und Temperaturwechsel, Verschleimung der Wände der Glasbecken, Excretionsproducte der Seetricladien selbst p 96. — Verschiedenheit der Empfindlichkeit der einzelnen Arten p 97. — Zusammenfassung der Beobachtungen über das Verhalten der Seetricladien bei schädigenden Einflüssen p 98. — Feinde, denen Seetricladien als Nahrung zum Opfer fallen: Fische, Krebse, Seetricladien selbst, Infusorien p 98. — Endoparasiten: *Hoptlophrya uncinata* und Sporozoen(?) p 98. — Ectoparasiten: *Tetrahelminthium* und Infusorien p 100.

Ich habe oben (p 31) gezeigt, dass die Seetricladien fähig sind, ohne Nahrung lange Zeit weiter zu leben; sie unterscheiden sich hierin von den Süßwassertricladien in keiner Weise. Beispielsweise hielten sich in sandfreien Becken (von 1 l Wasserinhalt) einzelne Exemplare von *P. lobata* ohne Nahrungsaufnahme etwa neun Monate. Noch auffälliger ist die Erscheinung, dass frisch ausgekrochene Junge lange ohne jede Nahrung zu leben vermögen. In einem Glas mit nur 50 ccm Wasserinhalt hielten sich frisch ausgeschlüpfte Junge von *P. lobata* und *dohrni* fünf Monate lang. Auch auf die oben (p 31, 33, 90) geschilderten Verhältnisse, dass die Seetricladien (*P. lobata*) im feuchten feinen Sand ebenso eingekapselt und in concentrirtem Seewasser in einer Art Starre Monate lang ausharren, ohne Schaden zu nehmen, möchte ich hier hinweisen. Über die normale Lebensdauer der See- (und Süßwassertricladien) liegen keine Untersuchungen vor, auch würde die Lebensfähigkeit der Tricladien in Gefangenschaft nur indirecte Schlüsse auf die Lebensdauer derselben in natura gestatten. Nach vorstehenden Erörterungen darf aber eine immerhin beträchtliche Lebensdauer der Seetricladien (von mindestens einigen Jahren) angenommen werden.

Unter »schädigenden Einflüssen« wäre zunächst Nahrungsmangel zu nennen. Der Umstand, dass *P. lobata* und *dohrni* während des ganzen Jahres grösstentheils in nur geringer Körpergrösse angetroffen wurden, und dass Thiere, die nicht mit Hilfe der Ködermethode erbeutet wurden, selten eine reichliche Darmfüllung zeigten, spricht dafür, dass es in natura mit der Nahrung der Seetricladien ärmlich bestellt ist; hierauf weist auch der starke Erfolg

der Ködermethode hin. Andererseits verleiht aber die Körperbeschaffenheit der Tricladen ihnen eine grosse Resistenz bei Nahrungsmangel, wie die vorstehenden Darlegungen gezeigt haben.

Bezüglich der Feinde, denen die Seetricladen zur Nahrung dienen, und der Endo- und Ectoparasiten verweise ich auf den folgenden Abschnitt (p 98). Weiterhin sind unter den schädigenden Einflüssen in natura vor Allem die durch Stürme hervorgerufenen Strandveränderungen zu nennen. Die Beobachtungen haben gezeigt, dass an Stellen, die vorher grobsandig und von *Procerodes*-Arten bevölkert waren, später aber durch Strandveränderung nach Stürmen feinsandig wurden, die Tricladenfauna verschwand. Zweifellos müssen die Thiere dann im feinen feuchten Sand ausserhalb des Wassers ausharren, bis sie gelegentlich ins Meer von den Wellen zurückgetragen werden. Gestützt wird diese Annahme durch den Nachweis von *P. lobata* ausserhalb des Wassers im feinen feuchten Sand (p 28), so wie durch den experimentellen Nachweis ihrer Lebensfähigkeit im feinen feuchten Sand (p 31).

Auch die Lebensweise der meisten freilebenden Seetricladen im groben Sand des Strandes, der durch den Wellenschlag in mehr oder weniger starker rollender Bewegung gehalten wird, bringt Schädigungen mit sich, die in den häufigen Formanomalien teratogener Art der Thiere zu erkennen sind; ich verweise auf die Miss- und Doppelbildungen (p 61, 63) und die Regenerationsfähigkeit der Seetricladen (p 58).

Nennenswerthe Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers dürften in natura selten vorkommen. Als solchen aussergewöhnlichen Fall habe ich den Aschenregen der grossen Vesnverruption im April 1906 anzuführen. Wie Lo Bianco *) gezeigt hat, wurden bei der Verschlammung des Golfes durch die Asche des Vesuvus manche Arten der Golf fauna fast vernichtet. Ich fand bald nach der Eruption bei Trenta rema die dort vorkommenden Seetricladen (freilich weniger zahlreich als sonst) und konnte auch anderen Ortes keine Schädigungen derselben feststellen (cf. p 27 Nr. 15, 16).

Bei der Zucht der Seetricladen treten eine Anzahl weiterer schädigender Einflüsse zu Tage, die jedoch meist von geringer Bedeutung sind. In fauligem, sauerstoffarmen Wasser hält *P. lobata* im Allgemeinen gut aus. Es lässt sich jedoch beobachten, dass die Thiere gelegentlich aus dem Wasser herauskriechen und an der Glaswand antrocknen. Besondere Empfindlichkeit zeigen die Tentakel, bzw. Kopflappen, die in schlechtem Wasser leicht rückgebildet werden; es kann sogar zum Zerfall des ganzen Kopfrandes kommen. Ferner beobachtete ich, dass bei Bildung einer Kahmhaut an der Oberfläche fauligen Wassers der grössere Theil der Insassen des Beckens (*P. lobata*) sich auf der Oberseite der Kahmhaut sammelte.

Auch der Temperaturwechsel übt einen gewissen Reiz aus. Ich hatte öfters die Gelegenheit, zu beobachten, dass nach Wassererneuerung in Zuchtbecken von *P. lobata* die In-

*) LO BIANCO, S., Azione della pioggia di cenere caduta durante l'eruzione del Vesuvio dell'Aprile 1906 sugli animali marini. in: Mitth. Z. Station Neapel 18. Bd. 1906 p 73—104.

sassen das Bestreben zeigten, aus dem Wasser heraus an den Glaswänden empor zu kriechen. Die gleiche Erscheinung liess sich bei Einwirkung plötzlichen starken Lichtes beobachten. Am stärksten trat diese Erscheinung zu Tage, wenn die Thiere (*P. lobata*) nach Fütterung durch ihre eigenen Excretionsproducte beeinträchtigt wurden (cf. p 87). Während hungernde Thiere (*P. lobata*) in kleineren, mit Sand und Seewasser gefüllten und verschlossenen Glastuben (p 32) sich zu 100 und mehr Exemplaren lange Zeit hielten und versenden liessen, ist dies bei Thieren, die mit der Ködermethode erbeutet wurden, nicht möglich, oder vielmehr erst dann, wenn der Darminhalt nach einiger Zeit (etwa 8 Tagen) im wesentlichen aufgezehrt war; für diese Erscheinung dürften zweifellos die Vorgänge der Excretion ausschlaggebend sein. Auch die mit der Zeit in Zuchtbecken eintretende Verschleimung der Glaswände kann unter den schädigenden Einflüssen erwähnt werden, da sie den Thieren die normale gleitende Bewegung erschwert.

Für einzelne Arten ergab sich eine verschiedengradige Empfindlichkeit gegen schädigende Einflüsse. Während *P. lobata* sich in jeder Hinsicht als äusserst widerstandsfähig erweist, scheinen *P. dolrni*, *plebeia*, *ulvae* und Andere empfindlicher zu sein. Von *P. plebeia* ging beispielsweise mein ganzes am ersten Tage in Argostoli (Kephalaria) gesammeltes Material (von etwa 100 Exemplaren) bei beträchtlicher Hitze ein, während meine von Neapel mitgebrachten Hunderte von Exemplaren von *P. lobata* sich zur gleichen Zeit gut hielten. Zur heissen Jahreszeit nach Brüssel an Herrn Prof. FRANCOU lebend versandte Exemplare von *P. lobata* kamen stets in gutem Zustand an, während umgekehrt von Boulogne nach Neapel gesandte Exemplare von *P. ulvae* beim Transport zerfielen und erst nach dem Eintritt kühleren Wetters sich lebend versenden liessen. *P. wheathandi* und *warreni* scheinen widerstandsfähige Arten zu sein, so weit ich selbst zu beobachten Gelegenheit hatte. CURTIS (64a) berichtet im gleichen Sinne über erstere Art: "The fact that the specimens were obtained from a lot of *Mytilus edulis* collected at Sandwich, Mass. and brought home along with the *Mytilus*, wrapped in a newspaper during several hours travel on a railway, shows further their resistance to conditions fatal to some forms. When the *Mytilus* were placed in water the worms crawled out of the mass and were discovered along the edge of the dish. The water used was that delivered through the supply pipes of the laboratory, and as this often kills delicate forms, the fact that these worms survived in the dish for several weeks shows again a considerable power of resistance".

Cerc. hastata fand ich beträchtlich empfindlicher als die Procerodiden. Verschiedentlich gingen in Neapel in Zuchtbecken sämtliche Insassen dieser Art ohne ersichtlichen Grund ein. In einem Becken, in dem ich *P. lobata* gemischt mit *C. hastata* hielt, gingen eines Tages sämtliche Exemplare letzterer Art ein, während *P. lobata* im normalen Zustand weiter lebte. Von Mandukio (Corfu) gelang es mir (bei starker Hitze im Juli 1906) anfangs kaum einige Exemplare bis zu meiner Wohnung in Corfu zu transportiren; die Thiere wiesen meist die schon erwähnte (p 35) anormale Kopfform auf, die O. SCHMIDT (232) als Art-Charakter angab. Erst nach Auffindung eines meiner Wohnung in Corfu näher gelegenen Sammelplatzes (am

Kai der Königin Elisabeth) gelang es mir, intacte Individuen dieser Art für die Untersuchung zu erlangen.

Die vorstehenden Darlegungen zeigen, dass die Seetricladen gegen in natura vorkommende schädliche Einflüsse (Strandveränderungen und Verletzungen im bewegten Sand des Strandes) durch Fähigkeit Hunger zu ertragen. Resistenz im feinen feuchten Sand und Regenerationsfähigkeit ziemlich geschützt sind, dass sie aber bei ihrer Zucht leichter von schädlichen Einflüssen, unter denen speciell die Anhäufung ihrer eigenen Excretionstoffe zu nennen ist, zu leiden haben. Die Empfindlichkeit der einzelnen Arten ist verschieden. Eine äusserst widerstandsfähige Art ist *P. lobata*.

Die Seetricladen scheinen Fischen gelegentlich als Nahrung zu dienen. Mehrere Hundert Exemplare von *P. lobata* wurden, wie ich beobachtet habe, von einigen jungen Aalen in einem sandfreien Becken (von 2—3 l Wasserinhalt) innerhalb etwa 14 Tagen sämtlich aufgefressen. In ein gleiches Becken gebrachte 2 Exemplare von *Julis* frassen in einer Nacht 25 eingesetzte *P. lobata*, in einer anderen Nacht vertilgten sie sämtliche 50 eingesetzte Individuen dieser Art. In natura dürften aber Seetricladen infolge ihres verborgenen Aufenthaltes im groben Sande nur ganz gelegentlich Fischen als Nahrung dienen.

Grössere Arten der Seetricladen fallen vielleicht auch hier und da strandbewohnenden Crustaceen, speciell kleineren Krabben, zum Opfer. Ich beobachtete, wie eine hungrige Krabbe ein mittelgrosses *Thysanozoon brocchi* verspeiste, wobei ihr die Zerstückelung des schleimigen Turbellarienkörpers nicht geringe Mühe verursachte.

Ermindert sei auch hier an den zuweilen vorkommenden «Kannibalismus» (p 52).

An Individuen verschiedener Arten, speciell *Cerc. hastata*, beobachtete ich, wenn sie im Zerfall begriffen waren, zahlreiche Infusorien. Es handelt sich hierbei um pathogene Zustände der Thiere und um eine secundäre Action der Infusorien. Auch Schleimeysten von *P. lobata* waren oft ganz von Infusorien erfüllt. Die Infusorien waren von den endoparasitischen Hopliophryen morphologisch verschieden. SCHULTZE 237 p 6S, 69 T 7 F S, 9) fand (1851) in *Proc. (Plan.) ulvae* aus der Ostsee ein endoparasitisches Infusor, das er *Opalina uncinata* benannte: »Dieselbe ist $\frac{1}{30}$ ''' lang, platt, oval und ausgezeichnet durch die im Vorderende liegenden beiden harten Haken, von denen der eine stets etwas kürzer als der andere ist. Körperparenchym und contractiles Gefäss sind ganz wie bei der vorigen Art, ebenso der in einzelnen Fällen vorhandene helle Fleck. F 9 stellt ein in Theilung begriffenes Thier dar.«

ULJANIN (248 p 33) beobachtete (1870) dies Infusor in *P. lobata* (aus dem Schwarzen Meere), welche Art er irrthümlich als *Proc. ulvae* bezeichnet. Die Grösse des Parasiten gibt ULJANIN auf 0,1568—0,208 mm an; eine Grössendifferenz der Haken konnte er nicht bemerken.

Die gleichen Endoparasiten hat GIRARD (99, 104, 105) offenbar bei *P. (For.) warreni* (von der Ostküste Nordamerikas) gefunden und betrachtet sie als Larven dieser Art. In den Publicationen GIRARD's während der Jahre 1850—1893 kehrt die Angabe wieder, dass *P. (For.)*

warreni lebendig gebärend sei und die Jungen in der Pharynxhöhle trage. Die Larven sollen den erwachsenen Thieren gleichen, aber ein weniger abgestumpftes Vorderende haben. Augen sollen den Larven noch fehlen, doch soll ihre Lage bereits durch zwei transparente Flecken angedeutet sein. Ein Kanal in der Körpermitte soll dem Darmkanal entsprechen.

Ich habe bereits früher auf diese zweifellos irrtümliche Auffassung GIRARD's hingewiesen (268 p 4, 5) und auf seine Angaben Folgendes entgegnet:

"These »larvae« are Protozoans (*Hoplitophrya*, living in the cavity of the pharynx and in the intestine of triclaes. M. SCHULTZE found them in *Procerodes* (*Planaria*) *ulvae* of the



Fig. 22. Quetschpräparat des lebenden *Scoler* von *Tetrabothisrium*. Vergr. 20fach.



Fig. 23a, b. Natürliche Körperform der Scolices von *Tetrabothisrium*. Vergr. 20fach.



Fig. 24. Gelegenheitsparasitismus von Scolices von *Tetrabothisrium* auf *Proc. lobata*; nach dem Leben gezeichnet. Vergr. 10fach.

Baltic Sea and described them under the name of *Opalina uncinata*. I myself found them in large numbers in *Proc. segmentata* (from the Bay of Naples, the Mediterranean and Black Sea), in *Proc. ulvae* (from the Baltic Sea) and also in the free-living North American marine triclaes. They live principally in the cavity and the ramifications of the gut without damaging the host. The transparent spots called by GIRARD the first traces of the eyes, correspond to the organs of attachment and the alimentary tube answers to the nucleus of *Hoplitophrya uncinata*."

Diesen Angaben habe ich Folgendes hinzuzufügen: Auch in *P. dohrni* kommt vereinzelt und selten *Hopl. uncinata* vor. In lebenden Exemplaren von *Uteriporus vulgaris*, die mir von Kristineberg zugesandt wurden, konnte ich ebenfalls zahlreiche *Hopl. uncinata* feststellen. Beobachtet wurden demnach bisher diese Endoparasiten in *P. lobata* (*segmentata*) (T 3 F 2, T 4 F 10), *dohrni*, *ulvae*, *wheatlandi* (T 3 F 5), *warreni* und *Uteriporus vulgaris*. Irgend einen

schädigenden Einfluss dieser Endoparasiten auf den Wirth hatte ich nicht Gelegenheit zu beobachten; auch einen Einfluss der Endoparasiten auf die Einkapselung konnte ich nicht feststellen.

METCALF (191 p 372, 373) hat einige kurze Angaben über den Excretionsapparat von *Hopl. uncinata* gemacht und wird in Kürze eingehendere Mittheilungen über diese Art veröffentlichen.

Bezüglich der Gebilde, die BÖHMIG (28) im Darm von *Sab. dioica* fand und für Sporen von Gregarinen zu halten geneigt ist, verweise ich auf das III. Capitel, D2.

In einem Zuchtbecken von *P. lobata* bemerkte ich nach einer Fütterung mit Sardellen etwa 12 Scolices einer *Tetraphorium*-Art. Drei derselben waren auf der Rückenseite von Individuen genannter Art angeheftet (Textf. 24), die übrigen lagen am Boden des Gefässes. Sie besaßen ausgestreckt eine Länge von etwa $2\frac{1}{2}$ mm (Textf. 23a), zogen sich oft zusammen, so dass eine Körperverdickung nach dem Hinterende zu lief (Textf. 23b).

Mit der Lupe liessen sich an den *Tetraphorium*-Scolices am Vorderende vier Saugnäpfe und hinter diesen zwei aus carmosinrothen Punkten bestehende Flecke beobachten. Das Körperinnere ist, wie bei microscopischer Untersuchung des Quetschpräparates (Textf. 22) zu beobachten ist, von zahllosen kleinen, ovalen Gebilden erfüllt.

Die an den *P. lobata* angesaugten Tetraphorien blieben mehrere Tage lang auf ihrem Wirth sitzen; ich versuchte Totalpräparate anzufertigen, wobei die Ectoparasiten aber früher oder später sich lösten.

Die am Boden liegenden Tetraphorien vermochten sich durch Körpercontractionen nur wenig vom Platz zu bewegen. Ich beobachtete gelegentlich, wie ein Scolex sich an einer nahe vorbeikriechenden *P. lobata* anheftete. Brachte ich Scolices mit einer Nadel in die Nähe von Tricladen, so hefteten sie sich mit Leichtigkeit an diese an.

Während mehr als 3 Jahren, in denen ich *Proc. lobata* in so grossen Mengen züchtete, machte ich die vorigen Beobachtungen nur in einem Falle. Es dürfte sich daher nur um einen höchst seltenen Gelegenheitsparasitismus der *Tetraphorium*-Scolices auf *P. lobata* handeln.

10. Begattung und andere der Befruchtung dienende Vorgänge.

Literatur über Begattung bei Turbellarien, speciell Tricladen p 100. — Die Copulation (wechselseitige Begattung) bei Seetricladen (*Procerodes*); Vorgang der Begattung bei *P. lobata* und *dohrni*; Jahreszeit, Dauer, Häufigkeit p 102. — Function der Haftzellen und erythrophile Drüsen bei der Begattung p 104. — Selbstbefruchtung der Rhabdocoelen p 104. — Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit der Selbstbefruchtung bei *Procerodes* p 105. — Befruchtung nach Polycladenart bei *Sab. dioica* p 106. — Zusammenfassung p 106.

In der Literatur liegen eine ganze Anzahl Angaben über Begattung bei Turbellarien vor, die ich hier nur kurz streifen möchte, um dann auf die Begattungsvorgänge der Tricladen, speciell der Seetricladen, einzugehen.

Bei Acoelen wurde nur in einem Falle Begattung beobachtet. Gegen die Angaben GARDINER'S (95a p 74) über *Polychoerus caudatus* hat aber GRAFF (116b p 1965) Einwände erhoben. Die Begattung der Rhabdocoeliden hat GRAFF (116b p 2389—2397) nach den Angaben der Autoren beschrieben und bemerkt zusammenfassend hierüber: »Die Begattung — Überführung der Spermatozoen durch das männliche Copulationsorgan — ist bald eine gegenseitige, indem eine Copula stattfindet, bei welcher jeder der beiden Partner zugleich activ und passiv beteiligt ist, bald eine Selbstbegattung.«

Bei Polycladen hat LANG (170a und 175 p 636—638) eine Copulation mit gegenseitiger Begattung nur bei *Stylochus neapolitanus* beobachtet. Zugleich stellte aber LANG bei zahlreichen Polycladen einen eigenartigen Begattungsvorgang fest, in dem Thiere mit ausgestülptem Penis (oder mehreren Penes) anderen Individuen dorsale Verletzungen beibringen und in diese Samen entleeren. Bei Besprechung einer ähnlichen Beobachtung an Seetricladen komme ich hierauf noch zurück.

Die Begattung der Landtricladen besteht nach DENDY (70a p 68) und GRAFF (115 p 236) in Copulation mit gegenseitiger Begattung.

Bei Süßwassertricladen wurde die Copulation zuerst (1827) unter allen Turbellarien beobachtet und zwar erkannte E. v. BAER (4 p 719, 720) schon die wechselseitige Begattung: »Zuweilen sieht man einen Plattwurm aus der hinteren Öffnung der Bauchfläche eine Röhre hervorstossen, die ebenso weiss, aber bedeutend kürzer ist, als die vordere Saugröhre. Ich hatte das Vortreten dieser Röhre besonders an solchen Planarien bemerkt, die über andere umgekehrt liegende wegkrochen. Schon aus diesem Umstand vermuthete ich, dass diese Röhre zu dem Geschlechtsapparat gehöre, und ich suchte daher die Würmer in der Paarung zu treffen, was mir endlich zweimal gelang. Sie liegen dann mit abgekehrten Vorderenden auf einer Fläche auf und halten das hintere Ende der Leiber gegeneinander. Zog ich sie plötzlich aus einander, so fand ich, dass bei jedem Individuum aus der hinteren Bauchöffnung eine kurze Röhre hervorgetreten und in den Leib des anderen eingedrungen war. Bald nach der Trennung zogen sich die Röhren zurück.«

Fast gleichzeitig mit E. v. BAER beobachtete DUGÈS (79 p 175—177 T 5 F 12 und 78 p 185) die Copulation bei Süßwassertricladen: «Deux Planaires brunes de même taille, de même forme, de même couleur prises dans le même ruisseau, et conservées dans un verre rempli d'eau pure au mois de juillet dernier, furent trouvées, le lendemain matin, accouplées et dans une immobilité complète. Placées contre les parois du vase, opposées par leur extrémités postérieures et tenant appliquées, l'une contre l'autre leur queues à angle droit, elles adhéraient principalement par leurs pores génitaux mis presque immédiatement en contact. On pouvait voir seulement passer de l'un à l'autre un tube blanc, probablement le pénis ci-dessus décrit. Une légère secousse imprimée au vase engagea les individus à se séparer, et l'un d'eux laissa échapper de son pore génital, un long filament muqueux, probablement spermatique. Ces deux individus, anatomisés ensuite, m'offrirent tous deux les mêmes appareils sexuels. . . .»

Zu diesen Angaben DUGÈS bemerkt (1857) HALLEZ (122 p 14): »Je puis ajouter que les accouplements sont fréquents, surtout avant que la ponte ait commencé; pendant la période de la ponte on observe encore des accouplements, mais moins fréquents. Chez *Dendrocoelum lacteum* j'ai constaté qu'il y avait en moyenne un accouplement pour deux ou trois pontes consécutives. Mais chez *Planaria polychroa*, il y a pendant toute la période de la maturité sexuelle presque autant d'accouplements que de rencontres de deux individus. . . . La durée d'un accouplement est en moyenne d'une heure et demie.«

Auch KENNEL (157 p 458) beobachtete (1859) bei Süßwassertricliden die Begattung: »Es gelang mir mehrfach, . . . zwei Thiere in copula zu töten und zu conserviren, so dass der Penis des einen Individuums in der Vagina des anderen steckt und wie ein Propf jede Translocation allenfalls vorhandener Eier, Dotterzellen und Spermatozoen verhindert. Beim Schneiden solcher Thiere fand ich allemal bei demjenigen, in welches der Penis des anderen eingeführt war, die Uterustasche angefüllt mit Spermatozoen, den Penis im Anhang des Uterusganges steckend; umhüllt war die Spermamasse von dem erwähnten Drüsensecret, das dem Epithel der Tasche selbst entstammt, im Leben flüssig ist und meiner Meinung nach zur längeren Conservirung des aufgenommenen Spermas bestimmt sein dürfte. Demnach wird man diesen Uterus wohl dem weiblichen Geschlechtsapparat der Thiere zurechnen, ihn aber als *Receptaculum seminis* bezeichnen müssen.«

Bei Seetricliden wurden bisher noch keine Begattungen beobachtet. Ich beobachtete bei Procerodiden Copulation mit wechselseitiger Begattung folgendermaassen:

In Zuchtbecken von *P. lobata* bemerkte ich, wie Thiere auf den Rücken anderer stiegen und von hieraus deren Bauchseite zu gewinnen suchten. Oft wurden die activen Individuen von den angefallenen eine ganze Weile mit umhergezogen, bis es ihnen gelang in die zur Begattung geeignete Lage zu kommen. Das verschiedene Verhältnis (actives und passives), das zu beobachten war, legte zunächst die Vermuthung nahe, dass es sich hier vielleicht nicht um eine Copulation mit gegenseitiger Begattung handele; spätere Beobachtung ergaben jedoch, wie wir sehen werden, keine Stützung dieser Annahme.

Gewann ein actives Individuum die Unterseite eines anderen (passiven) Thieres, so legte es sich Bauch an Bauch der Länge nach an dasselbe. Dann erfolgt eine so starke Aneinanderpressung der Thiere, dass ihre Körper sich unter völliger Abflachung stark verbreitern (Textf. 25). Bei der dann vor sich gehenden

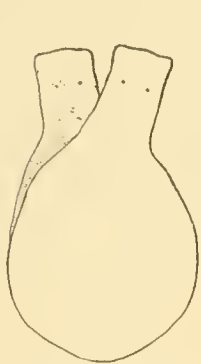


Fig. 25. Copulation (wechselseitige Begattung) bei *P. lobata*. Nach dem Leben gez.; Vergr. 10fach.

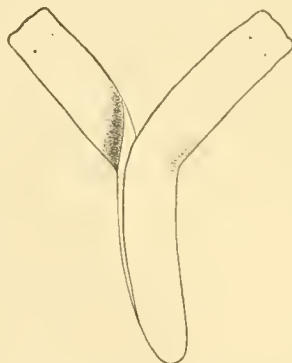


Fig. 26. Das Auseinandergehen der Thiere (*P. lobata*) nach der Begattung. Nach dem Leben gez.; Vergr. 10fach.

Begattung hält sich das obere (passive) Thier mit den Haftzellen des hinteren Körperendes an dem Gefässboden fest. In dieser Haltung verharren die Thiere durchschnittlich eine halbe Minute. Dann wendet das untere, auf dem Rücken liegende Thier sein Vorderende

um und beide Thiere kriechen auseinander. Bei der Lösung der Hinterenden lässt sich zuweilen noch das Zurücktreten der Penes beobachten. Begattungen von kürzerer Dauer als einer halben Minute scheinen unvollkommen zu sein, da in solchen Fällen oft sich die gleichen Thiere sofort wieder und zwar auf längere Zeit begatten. Die Zeit, die das active Thier braucht, um die Begattung zu bewerkstelligen, ist sehr verschieden. Zuweilen kommt die Begattung sofort zu Stande, oft erst nach einiger Mühe und zuweilen unvollkommen oder gar nicht. Nach beendeter Begattung gingen passive Thiere zuweilen sofort wieder mit anderen activen Thieren eine Copulation ein; desgleichen gingen active Thiere verschiedene Copulationen nach einander ein. Das Tageslicht störte die Thiere bei der Begattung nicht. Auch bei *P. dohrni* konnte ich zahlreiche Begattungen beobachten. Die Art und Weise, wie das active Thier die Begattung zu bewerkstelligen sucht, ist die gleiche wie bei *P. lobata*, die Lage und Haltung der Thiere ist aber wechselnd. Wenn die Zuchtbecken von *P. dohrni* längere Zeit im Dunkeln gestanden hatten, traf ich öfter Thiere in Copulation in der für Paludicolen beschriebenen Haltung an, die ich bei *P. lobata* nicht beobachtet habe. Die Thiere sassen in entgegengesetzter Richtung hintereinander, die Ventralseite der Hinterenden aneinander gelegt. Sie suchten sich auf den plötzlichen Lichtreiz hin sofort zu trennen, doch gelang ihnen dies oft erst nach einiger Zeit. Die Begattungsdauer ist für diese Art also bedeutend länger als für *P. lobata*.

Die Zahl der Begattungen war bei den genannten Arten sehr wechselnd; bei *P. lobata* beobachtete ich sie häufiger. Es trat durchaus nicht in gewissen Zeitabständen nach den beobachteten Begattungen eine Coconablage ein. Die Begattungen fanden das ganze Jahr über statt. Ich beobachtete sie nach den Aufzeichnungen im Tagebuch von *P. lobata* am 23. Aug. 1905, 26.—27. Nov. 1905, 26.—30. Jan. 1906, 14. März 1907, 3. Mai 1907, 25.—29. Mai 1907, 10. Oct. 1908, von *P. dohrni* am 14. Dec. 1905, 24. Febr. 1906, 25.—28. Febr. 1906, 10. März 1906, 25. Juni 1908, 23. Oct. 1908.

Es gelang mir eine ganze Reihe Thiere beider Arten in Copulation zu fixiren und sie zum Theil zu Totalpräparaten (Textf. 28) und zu Schnittserien zu verwenden (T 4 F 11, 2 T 5 F 15, 16).

Diese Präparate zeigten, dass die Begattung eine gegenseitige ist und der Penis bis in den Uterusgang eingeführt wird. Eine Differenz zwischen den copulirenden Thieren in Bezug auf den Bau des Geschlechtsapparates liess sich nicht feststellen. Der Umstand, dass die Begattung eine gegenseitige ist, macht die etwas schräge Lage des Penis, die einzige Asymmetrie des Seetriadenkörpers, verständlich.

Wie erwähnt, hält sich das passive, oben liegende Individuum bei der Begattung mit



Fig. 27. In Copulation (wechselseitiger Begattung) begriffene Individuen von *P. dohrni*. Nach dem Leben gez.; Vergr. 10fach.



Fig. 28. In Copulation (wechselseitiger Begattung) befindliche Individuen von *P. dohrni*. Nach einem Totalpräparat von V. SERINO gez.; Vergr. etwa 10fach.

den Haftzellen des Hinterendes am Boden fest, das untere active Individuum hingegen heftet sich mit den Haftzellen des Hinterendes auf der Bauchseite des Partners nahe dem Körper- rand an. Auffällig ist auf Schnittpräparaten durch copulirende Thiere die dementsprechende starke Verlängerung der Haftzellen und Haftpapillen des Hinterendes im Vergleich zu denen des Vorderendes der nämlichen Thiere (T 5 F 15, 16). Auch hier wirkt als Anheftungsmittel zweifellos nicht der Schleim der Haftzellen, sondern die Menge der Saugpapillen derselben.

Bei der Begattung wird durch die erythrophilen Drüsen des Penis, der Vagina und der Genitalporusumgebung, wie sich auf Schnittpräparaten zeigt (T 4 F 14), ein Secret ausgeschieden, für das auch der eifrigste Verfechter der »Klebfuction« des erythrophilen Secretes die Function eines schlüpfrig machenden Secretes nicht ableugnen wird.

Bei *Ceregra hastata* habe ich nur einmal eine Erscheinung beobachtet, die als Copulation gedeutet werden könnte. Ich bemerkte (im März 1908) zwei Exemplare dieser Art, die mit den Hinterenden vereint waren und sich sofort lösten, sobald das Becken in hellem Licht stand. Ich konnte indes nichts Ähnliches wieder beobachten. Zugleich muss ich aber darauf hinweisen, dass *C. hastata* im Golf von Neapel ganz regelmässig nur in gewisser Jahreszeit (Februar—April oder Mai) auftritt; auch die zweite Befruchtungsmöglichkeit (p 105) kommt für *Cerc. hastata* in Betracht.

Über die Selbstbefruchtung bei Rhabdocoelen kam SEKERA (238 p 142—153) durch Züchtungsversuche isolirter Individuen aller böhmischen Gattungen zu folgenden Resultaten:

Die Selbstbefruchtung bei Stenostomiden geschieht in der Weise, dass Hodenfollikel platzen und die Spermatozoen in der Leibeshöhle (?) herunschwärmen, bis sie in eine oder die andere Keimzelle der Ovarien gelangen. — Bei *Macrostoma* kommt es dadurch zur Selbstbefruchtung, dass das fast am Körperende liegende chitinöse Copulationsorgan durch Umbiegung des Schwanztheiles direct in die weibliche Geschlechtsöffnung eingeführt wird. — Ähnlich geht die Selbstbefruchtung bei den Prorhynchiden vor sich. *Prorh. stagnalis, balticus, sphyrocephalus* injiciren durch Stiche mit dem am vorderen Körperende bzw. vorderen Pharynxrand gelegenen chitinösen Copulationsorgan die Spermatozoen direct in das Stroma der Keimzellen. — Bei den Eumesostomiden, deren männliche und weibliche Geschlechtsorgane in einen gemeinsamen Raum ausmünden, scheint die Selbstbegattung als allgemeine, die Begattung hingegen als gelegentliche Erscheinung betrachtet werden zu dürfen. — Bei einer Proboscide, *Gyrator* spec., findet ausser Begattung sehr wahrscheinlich auch Selbstbegattung statt. — Bei Vorticiden, *Vortex cuspidatus, coronarius, ruber, armiger, hallezi, Castrella truncata* und *Prorortex* spec., können die Spermatozoen durch das Copulationsorgan direct in den tiefer gelegenen Uterusraum übergeführt werden. — Bei *Derostoma* (*D. unipunctatum, galizianum, dilatatum, gracile, rufodorsatum*) wird das Sperma durch den in den weiblichen Geschlechtsgang angestülpten Penis in das Receptaculum eingespritzt. — Bei *Opistoma* wird der Penis in die eigene lange Geschlechtscheide eingeführt. — *Bothrioplana* scheint sich ausschliesslich durch Selbstbefruchtung fortzupflanzen (Bericht über Züchtungsversuche). — *Microstoma lineare* ist getrenntgeschlechtlich und somit auf Begattung angewiesen.

Diese Angaben SEKERA's brachten mich, leider erst verhältnismässig spät, auf den Gedanken, dass auch bei den Procerodiden gewisse Erscheinungen auf die Möglichkeit der Selbstbefruchtung bei ihnen hinweisen. Wie ich früher (p 36) erwähnte, beobachtete ich bei *P. lobata* und *dohrnii* häufig Individuen mit einwärts umgeschlagenem Hinterende (T S F 28), namentlich wenn sie im Ruhezustand verharret hatten. Fällt die Kante der Einschlagung mit der Geschlechtsöffnung zusammen, so sind die Bedingungen einer Selbstbefruchtung gegeben: Es bedarf nur einer Erection des Penis — und diese vermag, wie erwähnt wurde und auch Textf. 28 zeigt, recht beträchtlich zu sein —, um den Samen durch den Uterusgang in das Receptaculum seminis gelangen zu lassen; diese Begattungsmöglichkeit bei *Procerodes* im Falle der Einschlagung des Hinterendes illustriert Textf. 29. In Ermangelung der directen Beobachtung des Selbstbefruchtungsvorganges und mit Rücksicht auf den Umstand, dass auch der Nachweis von Sperma im Receptaculum seminis in Frage stehender Formen als Beweis für Selbstbefruchtung herangezogen werden kann, versuchte ich noch zu guterletzt die Aufzucht isolirter, nicht geschlechtsreifer Thiere, sowie von Individuen mit postpharyngeal abgetrenntem Hinterende (*P. lobata*). Während bei isolirt grossgezogenen Thieren im Rec. seminis sich kein Sperma nachweisen liess, setzte von fünf im Dunkeln separat gezüchteten Individuen mit regenerirtem Hinterende eines (das den Copulationsapparat vollkommen wiedergebildet hatte) 16 Wochen nach der Operation (23. Oct. 1908—12. Febr. 1909) einen Cocon ab. Diese Coconablage darf wohl kaum als Wirkung von Sperma, das sich schon vor der Operation in den Oviducten befunden haben könnte, sondern eher als Folge von Selbstbefruchtung angesehen werden.



Fig. 29. Schematische Darstellung der Selbstbefruchtungsmöglichkeit bei *P. lobata* im Falle der oft zu beobachtenden Einschlagung des Hinterendes.

LANG (175 p 637, 638) hat bei Polycladen die merkwürdige Befruchtungsart festgestellt, dass ein Thier beim Gleiten über ein anderes Individuum diesem durch Hervorstossen des Penis (bzw. mehrerer Penes) eine Verletzung beibringt. Bei Prüfung der betreffenden Thiere stellte sich heraus, »dass alle diese Exemplare mehr oder weniger zahlreiche Wunden hatten, und zwar an allen möglichen Körperstellen, und in den Wunden fanden sich ansehnliche weisse Klumpen von Sperma. . . . Diese Beobachtung brachte mich zuerst auf den Gedanken, dass die männlichen Begattungsapparate der Polycladen neben ihrer eigentlichen Function auch noch die von Waffen zum Angriff oder zur Vertheidigung haben könnten. . . . Es bot sich mir bald die Gelegenheit, diese Beobachtung wieder zu erneuern und ich unterliess es diesmal nicht, nach dem Ereignis die Thiere zu untersuchen. Mein Erstaunen war gross, als ich fand, dass sich auch die Exemplare von *Thysanozoon* gegenseitig verletzt und Häufchen von Sperma in den Wunden abgelegt hatten. Dies brachte mich zum ersten Mal auf den Gedanken . . ., dass die Begattungsglieder eines Individuums ein anderes Individuum an irgend einer Körperstelle anstechen, Sperma in die Wunde entleeren, und dass dann das Sperma zufällig in die im Körper weitverzweigten Eileiter gelange. Ich fand sodann

auf Schnitten in der That bei vielen Pseudoceriden Sperma nicht nur in den Eileitern, sondern auch in Darmästen, Parenchym etc. —«

Ich habe die weissen Spermaklumpen an *Thysanozoon* öfters beobachtet.

Eine Beobachtung an Seetricladen lässt darauf schliessen, dass auch bei einzelnen Arten dieser Gruppe ähnliche Befruchtungsvorgänge wie die von LANG für Polycladen beschriebenen vorkommen dürften. An einem weiblichen Exemplar von *Sab. dioica* (von Plymouth stellte ich auf einer Schnittserie eine dorsale Verletzung fest, in deren Nähe das Parenchym mit Spermatozoen dicht erfüllt war; zwischen den Darmsepten waren auch bereits zahlreiche Spermatozoen in das ventrale Parenchym gedrungen (T 14 F 3). Die Möglichkeit, dass eine Hodenverletzung eine ähnliche Spermazerstreuung hervorrufen kann, kommt hier nicht in Betracht, da es sich um ein weibliches Thier handelt. Auch bei *Cerc. hastata* (T 6 F 28) und *papillosa* fand ich im Körper zerstreutes Sperma; so auch BÖHMIG (28 p 488 T 17 F 14) bei *C. papillosa* und *Sab. dioica*, ohne jedoch auf die Frage nach diesem Befruchtungsmodus einzugehen. Für alle Arten mit unbewaffnetem Penis dürfte eine derartige Befruchtungsweise nicht in Betracht kommen. Für Arten mit chitinöser Penisspitze (*Cerc. hastata*, *papillosa*, *Cerb. cervuti*, *Sab. dioica*) ist jedoch diese Befruchtungsweise anzunehmen, zumal da das Rec. seminis bei ihnen rudimentär ist und nie Sperma enthält.

Zusammenfassung. Unter den Seetricladen wurde die Copulation nur bei Procerodiden beobachtet. Sie besteht bei *P. lobata* und *dohrni* in einer gegenseitigen Begattung, indem ein (actives) Thier die Unterseite eines (passiven) Thieres gewinnt und beide Thiere unter Anpressung und Verbreiterung des Körpers eine kreuzweise Einführung der erigirten Penes in die Vagina und den Uterusgang bewerkstelligen und den Samen in das Rec. seminis entleeren. Bei der Begattung dienen die Haftzellen des Hinterendes mittels der Haftpapillen (und nicht mittels klebrigen Schleimes) zur Befestigung der Thiere unter einander und am Boden. Das erythrophile Secret der Drüsen des Penis, der Vagina und des Genitalporus dienen zum Schlüpfrigmachen. — Eine eigenartige Haltung der Procerodiden (*P. lobata* und *dohrni*) mit Einschlagung des Hinterendes in der Gegend des Genitalporus weist auf die Möglichkeit einer Selbstbegattung hin. — Bei den Cercyriden muss eine Befruchtung derart vorkommen, dass ein Individuum die Penisspitze in den Körper eines anderen Thieres an beliebiger Stelle einbohrt und den Samen in die Wunde entleert; durch Wanderung im Parenchym muss das Sperma dann zu den Keimstöcken gelangen.

11. Die Coconablage.

Die Fortpflanzung der freilebenden Seetricladen scheint ausschliesslich durch Coconablage nach Süswassertricladenart vor sich zu gehen p 107. — Ort der Coconablage in natura p 107. — Form, Grösse und Farbe der Cocons p 108. — Zeit der Coconablage p 109. — Coconablage bei Gefangenschaft der Thiere p 110. — Zahl der ausschlüpfenden Jungen und Dauer der Entwicklung p 111. — Zusammenfassung p 112.

Alle freilebenden Seetricladen scheinen wie ihre paludicolen Verwandten eine directe Entwicklung zu haben und (mehrere Embryonen enthaltende) Cocons, Eikapseln, abzusetzen. Bekannt geworden ist die Coconablage bisher für *P. ulvae*, *wandeli*, *ohlini*, *Stumm. marginata* und *Cerc. papillosa*, während von *Cerc. hastata* und *Sab. dioica* nur trüchtige Individuen beobachtet wurden. Ich beobachtete Coconablage oder fand Cocons von *P. ulvae*, *lobata*, *dohrni*, *plebeia* und *Cerc. hastata*. Es ist anzunehmen, dass die Coconablage auch bei den übrigen freilebenden Seetricladen, bei denen sie noch nicht festgestellt worden ist, besteht. GIRARD (99, 104, 105) hat behauptet, dass *P. (For.) warreni* lebendiggebärend sei, aber Belege hierfür nicht erbracht. Im übrigen dürfte seine Verwechslung der endoparasitischen Hoplitophryen mit den vermeintlichen »Larven« dieser Art erwiesen sein (p 99). Wenn auch für diese Art, sowie für einige andere freilebende, meist amerikanische, Seetricladen (sämmtlich Procerodiden) noch keine Coconablage beobachtet worden ist, so kann diese doch auch für sie bestimmt angenommen werden, da sie bei den meisten europäischen Procerodiden nunmehr festgestellt worden ist. Während bei Polycladen sowohl directe wie indirecte Entwicklung vorkommt und bei den Süßwassertricladien ausser der directen Entwicklung (Coconablage) auch die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Theilung vorkommen kann — von den verschiedenen Fortpflanzungsarten (Lebendiggebären, Kettenbildung und Theilung, Sommer- und Wintereier) der Rhabdocoeliden gar nicht zu sprechen — scheinen die freilebenden Seetricladen ausschliesslich auf Coconablage (mit directer Entwicklung) angewiesen zu sein.

Über den Ort, an dem freilebende Seetricladen ihre Cocons absetzen, liegt in der Literatur die Angabe WENDT's (258) vor, dass die Cocons von *P. (Gunda) ulvae* sich in ganzen Gruppen an den Schalen abgestorbener Muscheln (*Mytilus*) finden. HALLEZ (128) fand die Cocons dieser Art auf der Unterseite von Steinen am Strand. Auch die von HALLEZ (131) erwähnten Cocons von *Proc. wandeli* und *Stumm. (Proc.) marginata* dürften auf der Unterseite von Steinen gefunden worden sein. Für einzelne in der Literatur erwähnte Cocons einiger Arten (*P. ohlvi* u. a.) fehlt die Angabe der Fundorte.

Ich fand die Cocons von *P. ulvae* am Kallebodstrand bei Kopenhagen in einiger Anzahl auf der Unterseite von Steinen. Auch von *P. plebeia* traf ich Cocons (in der Bucht von Argostoli) in Mengen unter Steinen an. In noch grösseren Mengen fand ich sie aber gleichen Ortes im groben Sand; zu bemerken ist freilich, dass dort das Wasser stagnirt; schon bei schwach bewegter See müssten Cocons, die an den kleinen Steinen des groben Sandes abgesetzt werden, zu Grunde gehen. Von anderen Arten habe ich in natura keine Cocons gefunden. Obwohl ich bei den zahlreichen Excursionen im Golf von Neapel während mehrerer Jahre oft unter Steinen im Wasserniveau und tiefer nach Cocons suchte, traf ich doch niemals einen Cocon der im Golfe heimischen Tricladien an. Grobsandige Küstenstrecken, an denen *P. lobata* und *dohrni* in Massen vorkommen, entbehrten oft gänzlich grösserer Steine, die zur Coconablage hätten dienen können. Darnach könnte man vermuthen, dass diese Arten ihre Cocons ohne sie zu befestigen ablegen (wie die Paludicole *Plan. alpina*), so dass sie durch den groben Sand hindurch tiefer in feinsandigere und weniger bewegte Schichten herabsinken.

Der Umstand, dass beide Arten in der Gefangenschaft ihre Cocons an den Glaswänden der Zuchtbecken anheften, spricht aber gegen diese Annahme.

Hinsichtlich der Coconablage in natura ist nach den bisherigen Beobachtungen also anzunehmen, dass die freilebenden Seetricladen geschützte Stellen des Wasserniveaus (grössere Steine, Felsen, Mauerwerk, Pfähle mit *Mytilus*-Muscheln etc.) benutzen.

Die Cocons der freilebenden Seetricladen weisen wie die der Paludicolen drei Typen auf:

- 1) kugelrunde ungestielte Cocons,
- 2) ovale ungestielte Cocons und
- 3) kugelrunde gestielte Cocons.

Den 1. Cocontypus weisen, soweit aus der Literatur und meinen Befunden festzustellen ist, *P. lobata*, *dohrni*, *ulvae*, *plebeia*, *ohlini* und *Stumm. marginata* auf.

Die Form der Cocons von *Cerc. papillosa* geht aus ULJANIN'S (248) Angabe nicht hervor, ist vermuthlich ähnlich dem von *C. hastata*. Auch aus CLAPARÈDE'S Angaben über *Sab. (Plan.) dioica* lässt sich nichts Bestimmtes über die Coconform entnehmen. Bei *C. hastata* fand ich Cocons von meist ovaler, selten rundlicher Form (2. Typus).

Der 3. Typus, der gestielte Cocon, ist nur für *P. wandeli* bekannt geworden; HALLEZ (131 p 16) bemerkt: «il possède une courte pédicelle et son diamètre est de 1 millimètre».

Eine auffällige Abweichung von diesen Coconformen weisen die Cocons der nicht-freilebenden Seetricladen (p 120) auf.

In den wenigen Angaben in der Literatur (WENDT, HALLEZ, BÖHMIG etc.) sind die Cocons von *P. ulvae*, *ohlini* als braun und bräunlich bezeichnet. Diese braune Färbung zeigen auch die Cocons anderer Arten (*P. lobata*, *dohrni*, *plebeia* und *Cerc. hastata*), doch kommen Farbnuancen vor. Bei *P. ulvae*-Cocons fand ich stets ein dunkles Rothbraun; ein helleres Rothbraun zeigten die Cocons von *P. plebeia*. Bei *P. lobata*, *dohrni* und *Cerc. hastata* sind sie mehr gelblich-braun. Bei der Ablage zeigen die Cocons, gerade wie die der Paludicolen, oft eine gelblich-weiße Färbung und nehmen erst im Laufe etwa eines Tages den braunen Ton an. Später dunkeln dann viele Cocons noch nach, so dass man auch bei älteren Cocons Differenzen der Färbungsintensität beobachten kann.

Die Grösse für die Cocons ein und derselben Art scheint mir nicht so constant zu sein wie bei den Süßwassertricladen. So beobachtete ich besonders unter den von *P. lobata* in Gefangenschaft abgesetzten Cocons beträchtliche Grössenunterschiede. Die Annahme, dass diese durch anormale Bedingungen der Gefangenschaft hervorgerufen seien, bestätigte sich nicht, da ich auch in natura bei *P. plebeia* gleich starke Grössenschwankungen der Cocons beobachten konnte; auch bei Cocons von *P. ulvae* fand ich in natura Grössenschwankungen. *P. ulvae* erzeugt Cocons von durchschnittlich 1 mm Durchmesser; ich fand Schwankungen zwischen $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{4}$ mm. HALLEZ (128) spricht nur von «cocons de petite dimension» dieser

Art; BÖHMIG (28 p 349) gibt an: »Die kugeligen, gelblich oder gelbbraun gefärbten Cocons haben einen Durchmesser von etwas über 1 mm«.

Bei *P. lobata* und *dohrni* hatte ich nur in Gefangenschaft abgelegte Cocons zu sehen Gelegenheit. Bei ersterer Art fand ich Cocons von 0,4—1 mm Durchmesser; die häufigste Grösse betrug 0,5—0,6 mm Durchmesser. Die Cocons von *P. dohrni* fand ich im Durchschnitt etwas kleiner als die ersterer Art.

Bei *P. plebeia* fand ich in natura meist eine Cocongrosse von $\frac{3}{4}$ mm Durchmesser, beobachtete jedoch zahlreiche Schwankungen zwischen $\frac{3}{4}$ und 1 mm Durchmesser.

Die Cocons von *P. ohlini* haben nach BÖHMIG (28 p 354) einen Durchmesser von 1,3 bis 1,4 mm.

Der gestielte Cocon von *P. wandeli* hat nach HALLEZ (131 p 16) einen Durchmesser von 1 mm Länge, und der ungestielte Cocon von *P. (Stumm.) marginata* 1,5 mm Durchmesser.

Auch bei den Cocons von *Cerc. hastata* fand ich Grössenschwankungen. Die Länge der Cocons beträgt etwa $\frac{3}{4}$ mm, die Breite ist etwas kleiner.

ULJANIN (248) gibt an, dass die Eier von *Cerc. papillosa* einzeln in einer gelben Kapsel abgesetzt werden, die von erhärtetem durchsichtigem Schleim, der zur Anheftung dient, bedeckt sind.

Die Cocons der freilebenden Seetricladen sind also runde gestielte oder ungestielte oder ovale Eikapseln von bräunlicher Farbe; ihre Grösse schwankt zwischen 0,4—1,5 mm Durchmesser.

Über die Zeit der Coconablage der Seetricladen ist sehr wenig bekannt. HALLEZ (128) gibt an, dass er bei *P. ulvae* (von Boulogne) Coconablagen zahlreich im April und Mai und seltener im August und September beobachtete. Ich fand Cocons dieser Art zahlreich im September 1906 am Kallebodstrand bei Kopenhagen. Unter einer Sendung lebender Exemplare von *P. ulvae*, die ich durch Herrn Prof. FRANCOU im November 1908 erhielt, befanden sich auch noch einige Cocons.

Von *P. plebeia* fand ich im Busen von Argostoli im Juli 1906 zahlreiche, z. Th. schon leere Cocons.

P. lobata, von der ich in natura keine Cocons fand, legte solche in Gefangenschaft, jedoch ganz unregelmässig (cf. p 111), im Januar, Februar, März, Juni und December ab. In den Hochsommermonaten hatte ich keine Gelegenheit auf Coconablage zu achten. Die Höchstzahl der abgesetzten Cocons war im März zu verzeichnen.

Bei *P. dohrni*, deren Cocons ich ebenfalls in natura nicht beobachtete, konnte ich Coconablage im Januar, Mai, Juni, October, November und December feststellen; in den Hochsommermonaten mussten diese Beobachtungen ausfallen. Die Höchstzahl der abgesetzten Cocons wurde im Juni festgestellt. Auch diese Art legte, gerade wie *P. lobata*, in Gefangenschaft nur ganz unregelmässig Cocons ab (cf. p 110, 111).

Cercyra hastata, die ich während mehrerer Jahre im Golf von Neapel nur während der Monate (Februar) März, April (und Mai) antraf, setzte in Gefangenschaft in den

gleichen Monaten Cocons ab. Die Höchstzahl derselben wurde im März festgestellt. Mit dieser Beobachtung der Coconablage von *C. hastata* in den Frühjahrsmonaten harmonirt der Befund O. SCHMIDT'S (239 p 1 und 16), der auf seiner Reise nach Griechenland im März und April 1860 trüchtige Individuen dieser Art auf Corfu beobachtet hat.

Bei *Sab. (Plan.) dioica* von Tatihou beobachtete CLAPARÈDE (58) 1861 trüchtige Weibchen, und zwar muss, wie aus dem Vorwort seiner Arbeit zu entnehmen ist, diese Beobachtung während der Zeit von Mitte Juli bis Ende September gemacht worden sein.

Die Coconablage der freilebenden Seetricladien findet also, soweit bisher festgestellt wurde, zu folgenden Jahreszeiten statt:

P. lobata (Golf von Neapel) Januar, Februar, März, Juni, December; Höchstzahl im März;
P. dohrni (Golf von Neapel) Januar, Mai, Juni, October, November, December; Höchstzahl im Juni;

P. plebeia (Bucht von Argostoli) Juli;

P. ulvae (Umgebung von Boulogne und Kallebodstrand bei Kopenhagen) April, Mai, August, September, November; Höchstzahl im April und Mai;

Cerc. hastata (Golf von Neapel und Corfu) Februar, März, April (Mai); Höchstzahl im März;

Sab. dioica (Insel Tatihou, Nordfrankreich), in einem oder mehreren der Monate Juli—September.

Die Kenntnis von der Zeit der Coconablage der freilebenden Seetricladien ist somit einstweilen noch sehr lückenhaft.

Ich habe im Vorstehenden bereits darauf hingewiesen, dass sich in der Coconablage der Tricladien des Golfes nur bei *C. hastata* eine Regelmässigkeit hinsichtlich der Zeit der Ablage feststellen liess. Bei *P. lobata* und *dohrni* war die Coconablage während mehrerer Jahre eine so unregelmässige, dass es fraglich ist, ob die angegebene Zeit der Höchstzahl der Coconablage den natürlichen Verhältnissen entspricht. Nach den für die beiden genannten Arten gemachten Angaben erscheint mir die Annahme berechtigt, dass bei ihnen die Coconablage das ganze Jahr über stattfindet; ich muss freilich darauf hinweisen, dass ich in den Hochsommermonaten die Coconablage nicht controlliren konnte.

Ich suchte speciell bei *P. lobata* die Bedingungen für eine Coconablage zu ergründen. Dabei arbeitete ich mit einem so reichlichen Material dieser Art, dass mir die Resultatlosigkeit unerklärlich geblieben ist. Sobald ich Coconablagen bemerkte, wandte ich den Fragen, wodurch diese begünstigt werde, Aufmerksamkeit zu. Ich stellte Becken ins Dunkle, andere in nicht zu grelles Licht, fütterte während längerer Zeit die einen Insassen viel, die anderer Becken wenig, die noch anderer gar nicht, wechselte hier das Wasser häufig, dort selten — eine regelmässige Coconablage erzielte ich jedoch nicht.

Als ich im Januar stärkere Coconablagen dieser Art bemerkte, richtete ich einen Züchtungsversuch in grossem Maasstab ein, führte eine genaue Statistik und setzte diese Beobachtungen 1½ Monate (vom 16. Januar bis 28. Februar) fort.

Ich richtete 12 Zuchtbecken ein, die je etwa 1 l Wasser enthielten (17 cm Durchmesser, 7 cm Höhe); in diesen Becken hatten sich die Thiere stets gut gehalten. In die ersten 4 Becken setzte ich je 25 Exemplare von *P. lobata*, in die beiden folgenden je 50, in die beiden nächsten je 100, in die beiden folgenden je 500 und in die beiden letzten je 1000 Exemplare. Die Gesamtsumme der zu diesem Zuchtversuch verwandten Thiere betrug also 3400 geschlechtsreife Exemplare. Die eine Hälfte der Becken hielt ich im Dunkeln, die andere in mattem Tageslicht. Die Temperatur wurde Morgens und Abends gemessen; sie betrug im Mittel 15—16° C. und schwankte zwischen 14 und 17° C. Zu Beginn des Zuchtversuches wurde in allen Becken Futter (Sardellen) gegeben und darnach das Wasser gewechselt. Später wurde vereinzelt gefüttert, in den einen Becken häufiger, in anderen seltener. Alle diese Factoren, die einen Einfluss auf die Coconablage haben konnten, wie »hell«, »dunkel«, »Fütterung reichlich, wenig, gar nicht«, »Temperatur« und »Wassererneuerung«, wurden in der 6wöchentlichen Statistik genau notirt.

Dieser Zuchtversuch zeitigte zwar einige Resultate, wies aber nicht den Weg zur Erzielung einer regelmässigen Coconablage. Die Resultate waren folgende:

Die 3400 Individuen, unter den verschiedensten Bedingungen gehalten, setzten in 6 Wochen 22 Cocons ab.

Sämmtliche abgesetzte Cocons gehörten den im Dunkeln stehenden Zuchtbecken an.

Fütterung scheint nicht fördernd, sondern eher hemmend auf die Coconablage zu wirken. Ein Einfluss der Temperatur trat nicht zu Tage.

Die Zahl der in den einzelnen (dunkel stehenden) Becken abgesetzten Cocons entsprach nicht der Insassenzahl: 1. Becken zu 25 Exemplaren 3 Cocons, 2. Becken zu 25 Exemplaren 0 Cocons, Becken zu 50 Exemplaren 1 Cocon, Becken zu 100 Exemplaren 2 Cocons, Becken zu 500 Exemplaren 11 Cocons, Becken zu 1000 Exemplaren 5 Cocons.

Mit *P. dohrni* hatte ich nicht viel mehr Glück und gab daher diese zeitraubenden Beobachtungen auf. Es ist, wie ich schon bemerkte, wahrscheinlich, dass diese beiden Arten sich das ganze Jahr über fortpflanzen, zweifellos besitzen sie aber ein Maximum der Coconablage zu bestimmter Jahreszeit. Ob dies mit dem von mir beobachteten zusammenfällt, muss ich dahingestellt sein lassen.

Die weiteren gelegentlichen Beobachtungen ergaben, dass in hellstehenden Becken Coconablage in weit geringerem Maasse stattfindet als in dunkelstehenden. In letzteren wurden Cocons fast ausschliesslich bei Nacht abgesetzt, während bei dunkelstehenden Becken die Coconablage zu jeder Tageszeit stattfand. Man kann daraus schliessen, dass in natura die Coconablage im Dunkeln etwa unter Steinen oder im groben Sand tieferer, nicht mehr von der Brandung bewegten Stellen und an tieferen Stellen von Felsen stattfindet.

Bei *Cercyra hastata* beobachtete ich eine reichlichere Coconablage, für deren Maximum zweifellos die Frühjahrsmonate, speciell März, in Anspruch genommen werden dürfen.

Die Zahl der aus den Cocons der freilebenden Scetricladien auskriechenden Jungen

scheint mir geringer zu sein als die der Paludicolen. Bei *P. lobata* und *dohrni* sah ich meist 2—3 Junge aus den Cocons ausschlüpfen. In manchen Fällen ging sogar nur 1 Thier aus dem Cocon hervor. In einem Fall beobachtete ich embryonale Doppelbildungen, indem zwei Junge von *P. dohrni* mit Doppelschwanz und zwei Pharyngen ausschlüpfen (T 10 F 31, 32).

Die Entwicklungsdauer der Embryonen ist sehr verschieden. Für die genannten beiden Arten scheint sie 4—5 Wochen zu betragen. Ich beobachtete jedoch Fälle, in denen die Jungen bis 7 und einmal 10 Wochen in den Cocons verharrten. In einem 7 Wochen alten Cocon von *P. lobata* fand ich zwei Junge, die die beträchtliche Grösse von 2 und 3 mm aufwiesen. Ein Junges von *P. dohrni* wies, nachdem es 10 Wochen im Cocon verharrt hatte, 2 mm Länge und $\frac{1}{2}$ mm Breite auf. Die durchschnittliche Grösse der ausschlüpfenden Jungen dieser beiden Arten beträgt etwa 1 mm.

Zusammenfassung. Die Fortpflanzung der freilebenden Seetricladien scheint nur auf dem Wege der Coconablage vor sich zu gehen. In natura werden die Cocons auf der Unterseite von Steinen, an abgestorbenen Muscheln etc. abgesetzt. Die Formen der Cocons (rund oder oval, ungestielt; rund, gestielt) gleichen genau denen der Paludicolen. Die Grösse der Cocons schwankt zwischen 0,4—1,5 mm Durchmesser und ist auch bei ein und derselben Art variabel. Ihre Farbe ist ein Gelb- oder Rothbraun. Die Zeit der Coconablage ist für die Arten verschieden, doch scheinen hauptsächlich die Frühjahrsmonate in Betracht zu kommen; einige Procerodiden des Mittelmeeres scheinen das ganze Jahr über Cocons abzusetzen. Die Zahl der ausschlüpfenden Jungen beträgt bei letzteren 2—3 (selten 1), und die Entwicklung der Embryonen dieser Arten dauert 4 Wochen und länger.

B. Pseudoparasiten (Limulus-Commensalen).

Allgemeines über die vier als Commensalen auf Pfeilschwanzkrebsen lebenden Bdellouriden p 113. — Die Verbreitung der Bdellouriden p 113. — Vertheilung der Bdellouriden auf der Unterseite von *Limulus* p 113. — Untersuchungen über freies Vorkommen und Verhalten von *Limulus* entfernter Thiere p 114. — Die Übertragung der Bdellouriden p 115. — Der Pseudoparasitismus und die Ernährungsweise (Commensalismus) p 115. — Die umgestaltete Körperform der Bdellouriden als Anpassungserscheinung p 117. — Locomotorische und unvollkommene Schwimm-Bewegungen der Bdellouriden p 117. — Auftreten von Rhabditen bei Bdellouriden, Function des erythro- und cyanophilen Schleimes p 118. — Verhalten der Bdellouriden zu Licht p 119. — Regenerationsfähigkeit der Bdellouriden p 119. — Anomalien des Darmbaues (Anastomosen der hinteren Darmäste) bei *Bdelloura* p 119. — Coconablage; Form, Grösse und Farbe der Cocons und Bewachsung derselben p 120. — Ort und Zeit der Coconablage p 124. — Zahl der ausschlüpfenden Jungen p 126. — Zusammenfassung der Beobachtungen über die Coconablage der Bdellouriden p 126.

In der Literatur werden die Bdellouriden als Parasiten von *Limulus polyphemus* bezeichnet. Eine Prüfung der Biologie dieser Seetricladen ergab jedoch, dass sie lediglich Commensalen, aber keineswegs Parasiten sind; hierauf werde ich bei der Beschreibung der Ernährungsweise der Bdellouriden (p 116) näher eingehen.

Die Bdellouriden sind bisher ausschliesslich auf *Limulus* gefunden worden, kommen nie auf anderen Thieren und auch nicht freilebend vor. Wie aus dem systematischen Abschnitt hervorgeht, hat den Autoren die Artbestimmung dieser Seetricladen nicht geringe Mühe gemacht. Erst WHEELER (259) zeigte, dass sich nach Form und Bau 3 Arten *Limulus*-bewohnender Seetricladen aufstellen lassen, die sich auch durch ihre Coconformen unterscheiden: *Bdell. candida*, *propinqua* und *Syncoel. pellucidum*. Ich beobachtete eine 4. Coconform (T 1 F 49, 50). Die aus diesen Cocons entnommenen jungen Thiere (T 1 F 47, 48) zeigten einen von den jungen und alten Exemplaren der drei anderen Arten abweichenden Habitus. Ich sah mich daher zur Aufstellung einer 4. Art, *Bdell. wheeleri* n. sp., genöthigt; die nicht wiedererkennbaren, als Bdellouriden bezeichneten freilebenden Arten *Bdell. rustica* (cf. p 114) und *fusca* (cf. IV. Capitel, Unsichere Arten) rechne ich nicht zu dieser Familie.

Alle vier Arten dieser Familie kommen auf *Limulus polyphemus* und zwar meist zusammen vor. Ich habe keinen *Limulus* in natura beobachtet, der frei von diesen Commensalen gewesen wäre.

Die Verbreitung der Limuliden ist naturgemäss an die des *Limulus* gebunden. Nachgewiesen wurden Bdellouriden bisher nur auf Limuliden der Ostküste Nordamerikas oder in Seewasseraquarien an Limuliden, die von diesen Küsten stammten. Ausserdem wurden Bdellouriden an einem *Limulus* des Kölner Aquariums von MAX SCHULTZE (*Plan. angulata*, cf. IV. Capitel, Unsichere Arten) und an Limuliden des Frankfurter Aquariums von L. VON GRAFF (*Plan. limuli*) nachgewiesen. GIRARD (105) war es vorbehalten, den »interessanten« Umstand festzustellen, dass an Limuliden der Nordsee (!) eine Planarie vorkommt, »die derjenigen der Limuliden des Atlantischen Oceans analog« sei. Diesen Irrthum hat bereits VERRILL (254) richtig gestellt.

Ich untersuchte die von der Ostküste Nordamerikas stammenden Limuliden des Seewasseraquariums zu Frankfurt a. M. (August 1906), fand aber an ihnen nur *Bdell. candida*, und zwar nicht geschlechtsreif. Ferner untersuchte ich (Juli, August 1907) Limuliden der Umgebung von Woods Hole, Mass. und fand an ihnen alle vier genannte Arten. Von dem Zoologischen Institut der Universität zu Neapel erhielt ich conservirte Limuliden, die von Singapore stammten. An den Kieferfüssen derselben konnte ich einige Bdellouriden nachweisen, doch war in Folge der Maceration der Objecte eine Artbestimmung nicht möglich. Dieser Nachweis macht es wahrscheinlich, dass die Limuliden nicht nur an der nordamerikanischen Ostküste und im Süden der Halbinsel Malakka (Singapore) mit Bdellouriden behaftet sind, sondern überall, wo sie vorkommen. Ob es sich dabei um die gleichen Bdellouriden-Arten handelt, bleibt eine offene Frage.

Als Aufenthaltsort der Bdellouriden darf die ganze Unterseite des *Limulus* in Anspruch

genommen werden, an der sie sich besonders geschützte Stellen auswählen. Es kommen jedoch einige specielle Verhältnisse, unter denen die Ernährungsweise und Coconablage der Bdellouriden hervorzuheben sind, in Betracht. An den Limuliden vom Frankfurter Aquarium traf ich *B. caudata* in Massen an den Kieferfüssen an, zwischen deren Borsten sie sassen. Dieser Platz ist einerseits für die Bdellouriden günstig, wenn der *Limulus* seine Nahrung zermalmt, andererseits finden die Thiere hier stets Nahrungsreste, die sich zwischen den Borten festgesetzt haben. Ausserdem fand sich *B. caudata* an anderen Stellen der Unterseite des *Limulus*, speciell an den Gelenken. Gerade an diesen Stellen sind die Thiere auch bei allen Bewegungen der *Limulus*-Beine gegen die Verletzungen geschützt. Den zweiten erwähnten speciellen Fall (Coconablage) hatte ich bei der Untersuchung der Bdellouriden an der Ostküste Nordamerikas Gelegenheit zu beobachten. Ich fand in diesem Fall alle vier Bdellouriden-Arten der Hauptmenge nach zwischen den Kiemenblättern des *Limulus*. Diese Beobachtung erscheint verständlich, da die Bdellouriden ihre Cocous an keinen anderen Theil von *Limulus* als an die Kiemenblätter selbst absetzen, und die Beobachtung gerade zur Zeit der Coconablage ausgeführt wurde. Ich beobachtete aber auch gelegentlich, dass Bdellouriden an allen Theilen von *Limulus* herumkrochen, auch auf dem Rücken. Eine Gefahr, vom Rücken oder einer anderen Stelle des *Limulus* weggespült zu werden, liegt für die Bdellouriden nicht vor. Ihre Fähigkeit, sich festzuhalten, ist eine ganz ausserordentliche. Man kann sich davon überzeugen, wenn man Bdellouriden unter Wasser mit einer Pipette von *Limulus* abnehmen will; ebenso schwierig ist es, Bdellouriden dazu zu bringen, Kiemenstücke zu verlassen, die man einem *Limulus* herausgeschnitten und in Glasbecken gebracht hat.

Wir dürfen nach Vorstehendem annehmen, dass die Bdellouriden im allgemeinen die Unterseite des *Limulus* bewohnen und hier im Ruhezustand geschützte Stellen (Gelenke und Insertionsstellen der Gliedmaassen), zwecks Nahrungsaufnahme die Kieferfüsse, für die Coconablage die Kiemenblätter aufsuchen.

Der schon erwähnte Umstand, dass die Bdellouriden schwer zum Verlassen des *Limulus* zu bringen und überhaupt schwer von ihm zu entfernen sind, weist darauf hin, dass sie in natura frei kaum vorkommen dürften.

Mit Rücksicht auf die Bezeichnung einer nordamerikanischen freilebenden Sctriclade als *B. rustica* gab ich bei meinen Stranduntersuchungen an der nordamerikanischen Küste (von der Boston-Bay bis New York) auf das etwaige Vorkommen von *Bdelloura*-ähnlichen Formen acht, fand jedoch in keinem Fall eine freilebende Bdellouride, weder unter Steinen noch mit Hilfe der Ködermethode im groben Sand. Auch die Untersuchung des Sandes des Beckens des Frankfurter Aquariums, in dem die Limuliden gehalten wurden, erwies kein freies Vorkommen der Bdellouriden. Künstlich von *Limulus* entfernte Bdellouriden halten sich längere Zeit frei im Zuchtbecken, nehmen auch gelegentlich Nahrung (kleine Stücke Sardellenfleisch) an, gehen aber früher oder später ein. Die Bdellouriden sind also ausschliesslich an das Leben auf *Limulus* gebunden und angepasst. Eine Erklärung für diese Erscheinung sehe ich in dem feinen Geruchsinn der Bdellouriden, der es ihnen ermöglicht, *Limulus* von der Um-

gebung und anderen Organismen zu unterscheiden. Ich beobachtete einerseits, wie erwähnt, dass die Bdellouriden kaum zum Verlassen von abgeschnittenen Kiemenblättern des *Limulus* zu bringen waren, andererseits, dass sich Bdellouriden, die gewaltsam von *Limulus* entfernt worden waren, im Zuchtbecken leicht mit einem Stückchen Kiemenblatt von *Limulus* auf sammeln liessen.

Die Bdellouriden kommen also in natura nicht freilebend vor, sondern sind an *Limulus* gebunden und angepasst, indem ihnen ihr Geruchsinn die Unterscheidung des *Limulus* von der Umgebung ermöglicht; künstlich von *Limulus* entfernt, halten sich die Bdellouriden freilebend nicht dauernd.

Da die Bdellouriden ihren Wirth niemals freiwillig verlassen, und auch niemals freilebend angetroffen werden, wie im Vorstehenden dargelegt wurde, kann für die Übertragung der Bdellouriden von einem *Limulus* auf den anderen nur die Copulation der Limuliden in Betracht kommen. Da die männlichen Limuliden oft Tage lang am Hinterende der weiblichen angeheftet sitzen, liegt also für die Überwanderung der Bdellouriden keine Schwierigkeit vor. Auch WHEELER 259 bemerkt in gleichem Sinne: "The passage of the Triclad's from one crab to another must be favored by the prolonged coitus of the latter."

Die zuerst entdeckte Bdellouride wurde von GIRARD (98) und LEIDY (180) fast gleichzeitig als *B. (Vortex) candida* und *B. parasitica* beschrieben. Abgesehen von einer kurzen Angabe M. SCHULTZE'S (VAN BENEDEN 10) über eine Planarien-Art, die als freier Mitesser auf der Unterseite von *Limulus* leben soll, finden wir die Bdellouriden in der Literatur durchgehend als »Parasiten« der Limuliden bezeichnet, ohne dass Untersuchungen über ihre Ernährungsweise angestellt worden sind. Auch GRAFF (III, II2), der von *B. candida* (*Plan. limuli*) die erste gute Beschreibung gab, verfiel der irrthümlichen Auffassung, dass die Bdellouriden *Limulus*-Parasiten seien:

»Die *Limuli* des Frankfurter Aquariums sind alle besetzt mit diesem Parasiten, der an den Gelenken der Brustbeine namentlich in ganzen Nestern beisammen sitzend, die Gelenkhäute durchfrisst, so dass dem Krebs ein Beinglied nach dem anderen abfällt und derselbe schliesslich daran zu Grunde geht. . .« »Namentlich die drei ersten Abdominalbeine waren bei den von mir untersuchten *Limulus*-Exemplaren damit massenhaft besetzt. Dabei erscheinen die Kiemenränder meist zackig ausgefressen, oder es geht quer durch alle Lamellen ein grösseres Loch. Wahrscheinlich rühren auch diese Beschädigungen von den Planarien her, die sich zur Eiablage hierher begeben und in dem Secret ihrer Schlunddrüsen ein Mittel zur Auflösung der Chitinsubstanz besitzen.«

Die Frage, ob die Bdellouriden nur Commensalen oder Parasiten seien, hat RYDER 223 erörtert und sich rückhaltlos für die parasitische Natur der Bdellouriden ausgesprochen: "The different sizes were often seen side by side on the same leaflets together with the parent worms, which, as GRAFF observes, had often eaten through the branchial structures. So extensive was this damage that I suspect they cannot be considered merely as commensals but rather as true parasites, for it was frequently observed that four five successive leaflets were

eaten through in the vicinity of a large adult worm, so as to produce large irregular perforations with evidences of degeneration of the branchial tissues at the margins of the openings. That they should find it easy to feed of their host is not to be wondered at, in that the branchial leaflets are composed of two very thin chitinous lamellæ which are kept apart by numerous rounded pillars; in the space between the lamellæ and around the supporting pillars the blood of the host circulates. In consequence of this arrangement, all that our parasites need to do in order to get at the juices of their host, is to cut through the lamella next to them and they have an abundant supply of food always at hand. It appears that VAN BENEDEN, the elder, regards them, on the authority of A. AGASSIZ, as messmates, but from the foregoing recital it would appear that they are more or less truly parasitic in habit. It appears that other crustaceans are infested by planarians, and Prof. LEIDY has described a parasitic genus, *Bdelloura*."

Auch VERRILL (254) bezeichnet *B. candida* ausdrücklich als Parasit.

Da mir der für die Bdellouriden beschriebene Parasitismus mit Rücksicht auf die Ernährungsweise der übrigen Seetricladen zweifelhaft erschien, stellte ich im Sommer 1906 einige biologische Beobachtungen an den Limuliden des Seewasseraquariums zu Frankfurt an. Ich legte einen mit Bdellouriden besetzten *Limulus* in ein grösseres Wasserbecken auf den Rücken und fütterte ihn mit Regenwürmern, Pferdefleisch und Fischen. Die Bdellouriden wurden beim Wittern der Nahrung in gleicher Weise lebhaft, wie dies bei den freilebenden Seetricladen der Fall ist. Sie sammelten sich bald auf der Innenseite der Kieferfüsse und begannen mit ausgestülptem Pharynx, meist nur mit der Haftscheibe festsitzend (T 1 F 40), von der zermalmten und vor der Mundöffnung des *Limulus* im Wasser flottirenden Nahrung mitzufressen, so dass sich ihr Darm bald gelblich zu färben begann; auch nach der Fütterung fanden sich noch immer zahlreiche Bdellouriden auf den Kieferfüssen, an deren Borsten immer Nahrungsreste hängen. Solche Thiere, in deren Darm die eben aufgenommene Nahrung zu erkennen ist, zeigen die Microphotographien einiger nach der Quetschfixirmethode angefertigter Totalpräparate (T 2 F 24, 25, 29). Für die Ernährung der Bdellouriden gelten genau die gleichen Verhältnisse wie für freilebende Seetricladen, indem sie, auf *Limulus* lebend, sich von Abfällen seiner zumeist aus Fischen bestehenden Nahrung ernähren.

Die Limuliden des Frankfurter Aquariums wiesen gar keine Defecte auf. An den Limuliden, die ich später in Woods Hole, Mass., untersuchte und an denen, die ich später in Neapel hielt, beobachtete ich wohl die häufigen Defecte der Kiemenblätter und Kiemendeckel, sowie das stückweise Abfallen der Gliedmaassen. Eine an defecten Stellen fressende Bdellouride habe ich aber während der langen Beobachtungszeit nicht feststellen können, während die Fressgier derselben bei Fütterung der Limuliden mit Fischen stets augenfällig zu Tage trat; selbst frei, von *Limulus* abgelöst, nahmen die Bdellouriden Nahrung (Fischfleisch) an. Im übrigen geht, wie ich auch während eines Jahres feststellen konnte, an fast planarienfreien Limuliden der Glieder- und Kiemenzerfall in gleicher Weise mit der Zeit vor sich. Für die Annahme GRAFF'S,

dass das Secret der Pharynxdrüsen der Bdellouriden Chitin zu lösen vermöge, haben sich bei den dargestellten biologischen Beobachtungen keine Anhaltspunkte ergeben und auch histologisch weichen die Drüsen des Pharynx von *Bdelloura* nicht so stark von den typischen Pharynxdrüsen der freilebenden Seetricladen ab, dass man für sie eine von der üblichen abweichende Function annehmen dürfte. Die Bdellouriden können also nicht als Parasiten, sondern lediglich als Commensalen der Limuliden aufgefasst werden.

Die Form der Bdellouriden, die ich bei der Beschreibung des Habitus (III. Capitel, A) behandelt habe, zeigt auch bei ruhig gleitender Bewegung der Thiere ein leicht schwankendes Verhältnis von Länge zu Breite. Formanomalien habe ich bei ihnen jedoch viel seltener als bei freilebenden Seetricladen beobachtet.

In Folge ihrer Tentakellosigkeit gleichen sie unter den Seetricladen am meisten den Cereyriden, wengleich ihre grösste Körperbreite mehr in die vordere Körperhälfte als in die hintere fällt. Von allen freilebenden Seetricladen unterscheiden sie sich aber durch den Besitz eines für die einzelnen Arten verschieden stark entwickelten und mehr oder weniger deutlich abgesetzten Saugnapfes, der durch eine Anhäufung von Haftzellen des Haftzellringes am Hinterende gebildet wird. Diese saugnapfartige Anhäufung der Haftzellen am Hinterende stellt eine Anpassung an den Aufenthalt auf *Limulus* und vielleicht auch an die Ernährungsweise dar; wie schon erwähnt, vermag sich *Bdelloura* in der Weise beim Fressen zu erheben, dass nur der Saugnapf an der Unterlage aufsitzt (T 1 F 40), und die gleiche Schrägstellung zur Längsachse des Thieres nimmt der Saugnapf auch sehr oft bei der Fixirung der Thiere an (Textf. 30).

Die Form der Bdellouriden weicht also von der der freilebenden Seetricladen hauptsächlich durch die saugnapfartige Ausbildung des Hinter-

endes ab, die als Anpassungserscheinung an den Aufenthalt auf *Limulus* und vielleicht auch an die geänderte Ernährungsweise aufgefasst werden kann.

Die Bewegungsweise der Bdellouriden ist im wesentlichen gleich derjenigen der freilebenden Seetricladen. Man sieht oft die Thiere zwischen den Gliedmaassen des *Limulus* lebhaft und gewandt umhergleiten. Von *Limulus* gewaltsam entfernt, zeigen sie selten die spannende Bewegungsweise (p 41) und gleiten meist ruhig dahin. Dabei ist aber ihre Körperform, besonders bei *B. candida*, nach Verhältnis von Länge zu Breite wechselnder als bei freilebenden Seetricladen. Die wellenförmige Contraction der ventralen Längsmuskelbündel beobachtete ich unter allen Seetricladen zuerst an *B. candida* (T 1 F 12, T 6 F 23) und folgerte daraus die früher dargestellte Deutung des Vorganges der gleitenden Bewegung der Seetricladen (p 39). Auch an der Wasseroberfläche vermögen die Bdellouriden, genau wie die freilebenden Seetricladen, mit der Bauchseite an der Wasseroberfläche dahin zu gleiten,

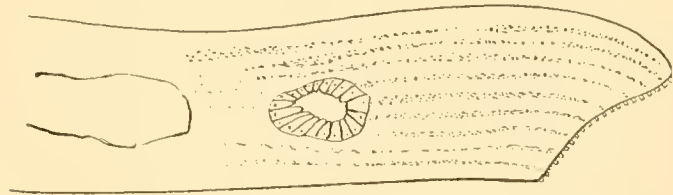


Fig. 30. Sagittalschnitt durch das Hinterende von *Bdell. candida*; zeigt die schräge Stellung des Saugnapfes zur Längsachse des Thieres. Schematisirte Darstellung.

obgleich sie in natura niemals hierzu Gelegenheit haben. Es dürfte dieser Vorgang so zu erklären sein, dass der Körper unter Anheftung der Haftpapillen des Körperrandes an der Wasseroberfläche, wie bei der gewöhnlichen Gleitbewegung am Boden, durch die wellenförmige Bewegung der Kriechsohle weiter getrieben wird; die Anheftungsfähigkeit der Bdellouriden an der Wasseroberfläche ist ausserordentlich stark. Dem Schleim der Kantendrüsen möchte ich dabei nur eine Contactwirkung, aber keine directe Klebfuction zuerkennen, wie ich dies in gleicher Weise für freilebende Seetricladen angegeben und zu begründen gesucht habe (p 35).

Bringt man an der Wasseroberfläche gleitende Bdellouriden zum Untersinken, so führen die Thiere oft schlagende Bewegungen mit dem Vorder- und Hinterende aus (T S F 33, 34). Diese Bewegung, die ich unter freilebenden Seetricladen nur bei *Cercyra hastata* (T S F 16, 17) beobachtet und schon früher besprochen habe (p 43), kann als ein Schwimmversuch gedeutet werden. Frei im Wasser zu schwimmen sind jedoch die Bdellouriden, gleich wie die freilebenden Seetricladen, nicht fähig. Die Bdellouriden zeigen also die spannende und gleitende Bewegungsweise in gleicher Weise wie die freilebenden Seetricladen. Gleich diesen vermögen sie jedoch nicht frei im Wasser zu schwimmen, sondern nur eine schlagende Bewegung im Wasser auszuführen, die derjenigen von *Cercyra* entspricht und als Schwimmversuch gedeutet werden kann.

Als ein Charakteristikum der Bdellouriden wird bisher in der Literatur angeführt, dass ihr ganzes Körperepithel ein eingesenktes sei und der Rhabditen gänzlich entbehre. Beide Erscheinungen werden mit der (pseudo-)»parasitischen« Lebensweise gewiss nicht zu Unrecht in Zusammenhang gebracht. Die Angabe des Fehlens der Rhabditen hat sich jedoch nicht ganz bestätigt, indem ich bei *B. propinqua* zahlreiche deutliche Rhabditen im Körperepithel nachweisen konnte. Ob die geringe Grösse der Rhabditen dieser Art auf eine Rückbildung derselben schliessen lässt, bleibt fraglich, ist jedoch nicht unwahrscheinlich. Drei Arten der Bdellouriden entbehren also der Rhabditen vollkommen, während *B. propinqua* (noch) zahlreiche, kleine Rhabditen aufweist.

Auffällig zahlreich sind bei jungen Bdellouriden (T 4 F 17, 19) die erythrophilen Körperdrüsen, welcher Umstand in directem Zusammenhang mit dem Fehlen der Rhabditen zu stehen scheint. Ein Theil dieser erythrophilen Drüsen darf gewiss als Rhabditenbildungszellen betrachtet werden, bei denen es nicht mehr zur Rhabditenbildung selbst, sondern nur noch zur Secretbildung kommt. Dass aber Rhabditenbildung noch vorkommt, zeigt *B. propinqua*.

Oft stehen die erythrophilen Drüsen in unmittelbarem Zusammenhang mit den Kantendrüsen (T 4 F 17), woraus gewiss die functionelle Gleichwertigkeit der beiden Drüsenarten gefolgert werden darf. Die Rückenfläche lebender Bdellouriden weist reichlichen Schleim auf, der zweifellos als ein schlüpfriges, vor Verletzungen schützendes Secret dient. Die schon früher (p 40) entwickelte Auffassung, dass allgemeinhin erythrophile Drüsenproducte (einschliesslich der Rhabditen) den Zweck haben, einen schlüpfrig

machenden und so gegen Verletzungen schützenden Schleim zu liefern, scheint mir bei den Bdellouriden deutlich zu Tage zu treten, 1) da bei drei Arten Rhabditen fehlen, bei einer aber solche noch vorhanden sind, 2) da die erythrophilen Drüsen rhabditenfreier Arten auffällig zahlreich sind und zum Theil offenbar unvollkommene, vielleicht rückgebildete Rhabditenbildungszellen darstellen, und 3) da Kantendrüsen und erythrophile Körperdrüsen oft in directer Verbindung stehen und somit das gleiche Secret liefern müssen.

Für die Annahme GRAFF's (112), dass das Secret der bisher als Speicheldrüsen bezeichneten cyanophilen Drüsen des Pharynx die Fähigkeit habe, Chitin zu lösen, liegen Anhaltspunkte nicht vor. Für die cyanophilen Drüsen des Pharynx und Körpers der Bdellouriden darf die Function der Geschmeidigmachung der Körpereilien und deren Isolirung vom erythrophilen Schleim in gleicher Weise wie für die freilebenden Seetricladien angenommen werden.

B. candida ist, wie WALTER (257) gezeigt hat, nicht negativ heliotrop; das gleiche Verhalten habe ich bei den übrigen Bdellouriden beobachtet, ohne jedoch eingehendere Untersuchungen darüber anzustellen.

Dies Verhalten der Bdellouriden zu Licht gibt denselben eine Ausnahmestellung unter allen mit Augen versehenen mari- und paludicolen Tricladien und ist als Anpassungserscheinung aufzufassen. Die Annahme liegt nahe, dass die ursprünglich vorhandene Lichtscheu durch Entwicklung eines stärkeren Triebes, nämlich den Wirth nicht zu verlassen, unterdrückt worden ist. Die Bdellouriden weisen also negativen Heliotropismus nicht auf. Dieser dürfte bei ihnen verloren gegangen sein unter dem Einfluss der stärkeren Entwicklung eines Geruchssinnes, der die Thiere zwingt, ihren Wirth *Limulus* nicht zu verlassen.

Über die Regenerationsfähigkeit von Bdellouriden liegen nur einige kurze Angaben RANDOLPH's (221 p 353) vor: "*Bdelloura candida*. An experiment was started on the fifteenth of June with a number of individuals cut transversely in the middle region. Regeneration was very slow and the pieces died in such numbers that on the twenty-eight of July only one anterior part remained. It, however, was apparently completely regenerated. — In an other experiment started on the fifteenth of June an individual was divided by a longitudinal vertical cut into two pieces, two thirds and one third respectively. The entire pharynx was in the larger piece. The smaller piece regenerated and by the twenty-eighth of July had become a normal worm in all respects except two; viz. only one eye was formed and the Pharynx was bifid."

Wie ich im Abschnitt über den Darm (III. Capitel, D1) näher dargelegt habe, sind die sowohl bei *Bdelloura* als auch bei freilebenden Seetricladien öfters vorkommenden Anastomosen der hinteren Darmäste als pathogene Erscheinungen aufzufassen. Die bei *Syncoolidium pellucidum* constant vorhandene Verschmelzung der hinteren Darmäste zu einem unpaaren Ast beobachtete ich bei *B. candida* nur in einem Fall (T 2 F 30).

Über die Coconformen der Bdellouriden hat WHEELER (259 p 167—190) Klarheit geschaffen, nachdem bereits RYDER (223, 224) und GISSLER (106) schon auf die Verschiedenheit der Coconformen hingewiesen hatten.

Die Cocons von *B. candida* (*parasitica*) wurden zuerst von LEIDY (180 p 242, 243) beschrieben: "Attached to the branchial lamina of the king crab, are frequently observed ochreous or brownish, oval, compressed cysts, from $\frac{1}{4}$ —2''' lg. and $\frac{1}{6}$ —1''' br., attached by a short pedicle at one extremity and usually, closely applied to the surfaces between the branchial lamina, which are receptacles or ova? of the *Bdelloura parasitica*. Occasionally the margin of the cysts is provided with a fringe of short, irregular, blackish filaments. Sometimes these cysts exist in such numbers as to have the appearance of flaxseed sprinkled between the branchial lamina."

L. VON GRAFF (112 p 204) gibt über die Cocons dieser Art (= *Plan. limuli*) Folgendes an:

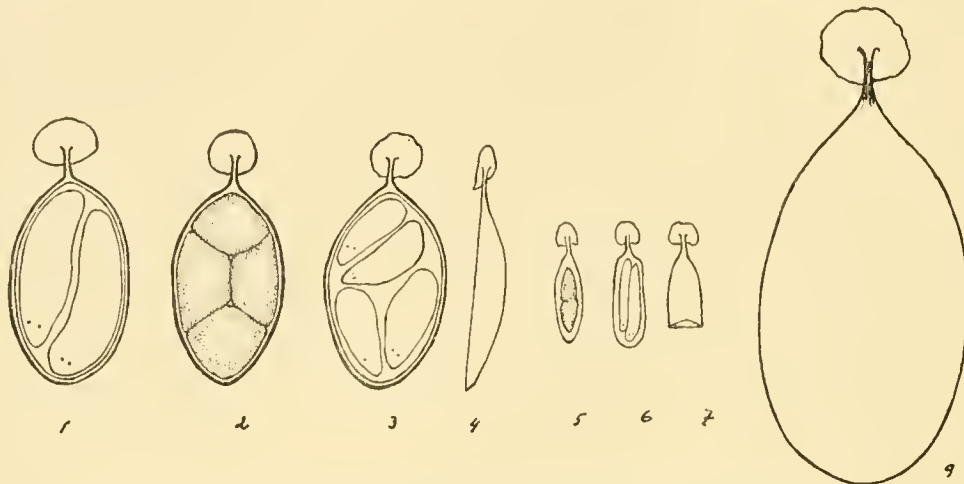


Fig. 31. Cocons von Bdellouriden; vergrössert. Nach RYDER.
(Die Zahlen entsprechen denen RYDER's.)

»Jeder Cocon beherbergt 2—9 (meist 5—7) Embryonen und stellt eine gelbbraune ovale Kapsel dar von etwas über 3 mm Länge und $1\frac{1}{2}$ mm Breite, mit einem Stiel von etwa $\frac{1}{2}$ mm Länge. Diese Kapseln sind abgeplattet, eine Seite ganz flach, die andere schwach gewölbt und mit der flachen Seite auf den Kiemenblättern der Abdominalfüsse des *Limulus* festgeklebt. Man findet die Cocons ausschliesslich an dieser Stelle und zwar besonders auf der Hinterseite der Kiemenblätter. Namentlich die drei ersten Abdominalbeine waren bei den von mir untersuchten *Limulus*-Exemplaren massenhaft damit besetzt.«

RYDER (223) bemerkt, dass die von GRAFF (112) für *Plan. limuli* angegebene Coconform sich an den von ihm untersuchten Limuliden nicht nachweisen liess. RYDER's Beschreibung der einzelnen Coconformen lasse ich hier wörtlich folgen (cf. Textf. 31): "All of the capsules were apparently chitinous, and attached by a cylindrical stalk to the surface of the branchial leaflets by a disk-like expansion of the end of the stalk, as represented in F 1—7 and 9. In form the capsules are oval and flattened, lying down flat against the surface of the branchial

leaflets with the plane side. The lower side of the capsule is flat, the upper convex, as shown in a side view, F 4. When the young escape they find their way out by the free end of the capsule, which is ruptured as represented in F 7. They are scattered all over the branchial leaflets and on both sides of them." "On the specimen of *Limulus* examined by me there were three well-marked types of egg capsules. The first represented in F 1—4, enlarged sixteen times, measured about a twelfth of an inch, or about a line, in length, and usually contained from two to four embryos." "The second form, represented in F 5—7, enlarged sixteen times, is much smaller but similar in structural features to the preceding. The capsules measure about one-twenty-fifth of an inch in length, and contain usually two eggs of embryos. At first the ova occupy each one of the ends of the capsule, as shown in F 5, but after the young worms have developed somewhat they usually lie along side of each other lengthwise of the capsule. They frequently change positions, however, at this stage, and it sometimes happens that there is but one embryo in a capsule. The ova of this, like the preceding species are nearly opaque, and the walls of stomach in like manner are composed of very dark granular protoplasm. — The next form of capsule observed, is that represented in F 9, enlarged sixteen times. . . . These, as stated before, were never seen to contain more than one embryo, and measure over an eighth of an inch in length. The egg is not so darkly pigmented as in the other forms."

RYDER beschreibt dann die zu dieser Coconform gehörige Art. Da er in Folge falscher Orientirung des Objectes den Schwanz für den Kopf hielt, bezeichnet er diese Art irrthümlich als augenlos. Diesen Irrthum hat schon HALLEZ (127, 128) berichtet.

Weiterhin bemerkt RYDER: "I do not propose to name the species, as these supposed distinct life histories may, after all our endeavors to separate them, be only phases of the same thing. Sure points of distinction can only be got by a more thorough study of these interesting types than I have been able to bestow upon them, and I leave them here in the hands of such helminthologists as may be disposed to give the subjects of this notice further attention."

Fast gleichzeitig mit RYDER machte GISSLER (106) folgende Angaben über die Coconformen der Bdellouriden: "The egg-cases were of various sizes, by far the greatest number, however, being 3,50 mm in length (excluding the stem) by 1,50 mm in width. They were plano-convex, the latter anteriorly, the former towards the gills. They consisted of a brown, homogeneous, thick and leathery mass, either ovoid or cup-shaped, some of them having a sort of a lid on their tip. — Within many of them were the young Planarians, free, moving about, from one to three individuals in each capsule, in other the same were again enclosed within a similar oval case without stem, and again others were found with their tip broken off and empty. The greater number of them were covered around their tip with bluish (colorless in alcohol specimens) ten-pin-shaped tubes with open tips. As these tubes were invariably on or near the tip of the capsules only, they cannot be taken for parasitic organisms, but may presumably be openings for an exchange of oxygenized water for the enclosed

offspring. Those capsules having no such tubes, probably got them rubbed off through the motions of the gills of the *Limulus*. A few specimens of this Planarian, from three to five millimeters in length, the size usually found only within the capsules, were amongst the larger ones creeping around. These must have just left their protecting homes."

Nachdem also RYDER und GISSLER darauf hingewiesen hatten, dass verschiedene Formen von Cocons existierten, denen verschiedene Arten entsprechen müssten, stellte WHEELER (259) diese Verhältnisse im wesentlichen klar, indem er drei Cocontypen und drei entsprechende Bdellouriden-Arten erkannte.

Bezüglich der ersten und grössten Coconform, die zu *B. candida* gehört, verweist WHEELER auf die vorher citirten Angaben LEIDY'S, GRAFF'S, GISSLER'S und RYDER'S und bemerkt nur »Eggcapsule elliptical, length 2.5—4 mm«.

Ich fand die Cocons (T I F 38) dieser Art durchschnittlich 4 mm lang, 2 mm breit. An dem einen Ende sitzt ein meist reichlich 1 mm langer Stiel mit Endplatte. Die Form des Cocons ist ellipsoid, abgeflacht, auf der Unterseite fast eben, auf der Oberseite gewölbt. Die Färbung frisch abgesetzter Cocons ist gelblich. Die ziemlich dünne und elastische Chitinhülle lässt den weisslichen Coconinhalt deutlich durchscheinen. Auch bei älteren Cocons erhält sich die Transparenz der etwas nachgedunkelten Chitinhülle, so dass man die Embryonen in der Hülle mit blossem Auge erkennen kann. Beim Ausschlüpfen der Embryonen springt der obere (apicale) Theil der Kapsel mehr oder weniger regelmässig ab (T I F 39). Die leere Hülle solcher Cocons erscheint stets dunkler als die Embryonen enthaltende. Auf *B. candida* scheint mir RYDER'S grösster Cocon (Textf. 31, 9) bezogen werden zu dürfen.

Eine zweite Coconform erkannte WHEELER (259) als die einer neuen Art *B. propinqua* Wheeler und bemerkt über diese nur Folgendes: "What I take to be the egg-capsule of *B. propinqua*, is considerably smaller than that of the allied *B. candida*, measuring only 1,25 mm." Diese Coconform hat RYDER offenbar nicht beobachtet.

Ich fand die Cocons dieser Art (T I F 42 und 43) in der von WHEELER angegebenen Grösse (1,25 mm Länge und 0,3—0,4 mm Breite). Der Stiel des Cocons hat etwa 0,4 mm Länge. Die Form scheint geeigneter als oblong mit abgerundeten Enden, anstatt elliptisch bezeichnet zu werden. Im übrigen gilt bezüglich der Färbung gefüllter und leerer Cocons dieser Art das Gleiche wie für *B. candida*.

Zwischen diesen beiden Coconformen scheint mir eine dritte zu stehen, die sich nach Grösse und Form von ihnen unterscheidet. GRAFF und WHEELER haben dieselbe offenbar nicht von der von *B. candida* unterschieden. Dieser Cocon ist gleich dem von *B. candida* abgeflacht und zeigt eine mehr ovale Form (T I F 49, 50). Die Länge des Cocons beträgt 1,75—2,25 mm, die Breite 1,25—1,75 mm; der Stiel ist sehr kurz, etwa 0,4 mm. Auch von dieser Coconart gilt hinsichtlich der Färbung das Gleiche wie von *B. candida*. Die dieser Coconart zugehörige Art habe ich *B. wheeleri* n. sp. benannt. RYDER hat die gleiche Coconform (cf. Textf. 31, 1—4) abgebildet. WHEELER hat sie jedoch nicht beobachtet. Es ist daher leicht möglich, dass sie an den von WHEELER untersuchten Limuliden fehlte.

Ich traf sie an manchen Exemplaren von *Limulus* sehr zahlreich, auf anderen seltener, auf manchen gar nicht an.

Die dritte WHEELERSche Coconform gehört zu der von diesem Autor beschriebenen Bdellouridenart *Syncoelidium pellucidum*. Diese lässt sich auch mit Sicherheit aus den Ab-

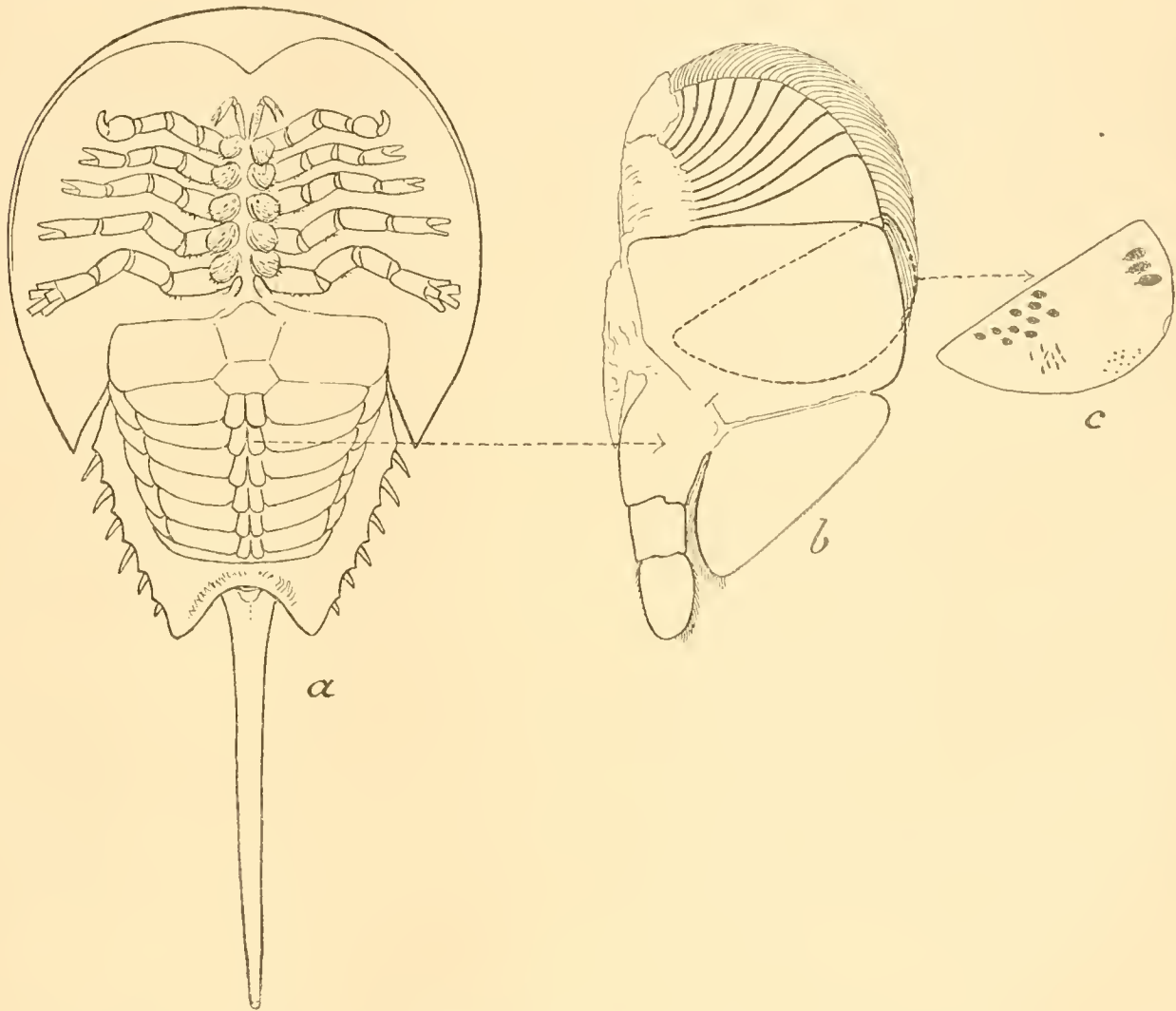


Fig. 32a-c. Erklärung der Vertheilung der Bdellouridencocons auf den Kiemen von *Limulus*. Nach dem Leben (a) und fixirten Stücken (b, c). V. SERINO gez. a) Männlicher *Limulus*, ventrale Seite; $\frac{1}{3}$ verkleinert. b) Kiemenbündel der linken Seite; natürl. Grösse. c) Kiemenblatt aus der mittleren Partie des Kiemenbündels b; natürl. Grösse; die Cocons sind auf der Unterseite des Kiemenblattes sitzend zu denken.

bildungen (Textf. 31, 5-7) RYDER's wiedererkennen. WHEELER (259) gibt über sie an: "The egg-capsule of *Syncoelidium* is about 0,75 mm long, of an oblong shape and somewhat compressed. It is attached by a slender pedicel 0,5 mm in length, in such a way that one of the flattened sides of the capsule is applied to the surface of the gill-leaf. Usually the capsules are arranged with their long axes parallel to one another in a little cluster near the marginal callosity. The chitinous wall of the capsule is thin and transparent, but grows thicker towards

the poles. Through it the two opaque white eggs or larvae may be distinctly seen. I have never found more than two eggs in a capsule."

Ich fand die Cocons dieser Species, WHEELER'S Angaben entsprechend, etwa 0,75 mm lang, 0,2 mm breit und von einer oblongen Form, die der von *B. propinqua*-Cocons gleicht. Hinsichtlich der Färbung gilt das Gleiche wie für die übrigen Bdellouriden-Cocons.

Eine eigenartige Erscheinung ist die fast stets vorhandene Bewachung (T 1 F 38, 42) des Coconrandes mit röhrenförmigen bläulichen Protozoen. GISSLER'S irrthümliche Auffassung derselben als Athemröhren (cf. 121, 122) wurde von RYDER (224 p 142) berichtigt, der diese Gebilde als Protozoen-Arten des Genus *Epistylis* oder *Zoothamnion* erkannte.

Alle vier Bdellouriden setzen ihre Cocons fast ausnahmslos auf der Innenfläche der Kiemenblätter von *Limulus* ab (Textf. 32a—c). Die Bdellouriden sitzen also bei der Coconablage so, wie die Tricladen im Zuchtbecken am Boden sitzen. Dass gelegentlich Cocons auch auf der Aussenfläche der Kiemenblätter abgesetzt werden, erklärt sich wohl dadurch, dass die Limuliden häufig längere Zeit auf dem Rücken liegen. Alle Cocons besitzen einen Stiel, der eine Platte am Ende trägt (T 1 F 38, 39, 50), liegen aber mit ihrer flachen Seite dem Kiemenblatt mehr oder weniger fest an. Reisst man die Cocons mittels Pincette ab, so löst sich auch meist die Platte des Stieles mit ab.

Die Anordnung der Cocons ist im wesentlichen derart, dass ihr apicales Ende nach dem Rand des Kiemenblattes, niemals nach der Insertion desselben gerichtet ist (T 14 F 1, 6). Sehr eigenartig erscheint der Umstand, dass die Cocons nach ihrer Artzugehörigkeit eine ziemlich regelmässige, bestimmte Anordnung zeigen.

Zur Veranschaulichung dieser Verhältnisse gebe ich die Textfiguren 32a—c, in denen alle Cocons als auf der Innenfläche der Kiemenblätter sitzend angenommen werden müssen.

B. candida soll zwar nach WHEELER (259) keine besondere Gegend der Kiemenblätter bevorzugen. Ich habe aber fast durchgehend gefunden, dass die (nur vereinzelt gefundenen) Cocons derselben nicht sehr weit vom Aussenrand der Innenseite der Kiemenblätter sassen (T 14 F 1).

Die Cocons von *B. wheeleri* fand ich meist nahe der Insertion der Kiemenblätter (Textf. 32c und T 14 F 1, 6). Zuweilen traf ich aber die Cocons dieser Art in so ausserordentlicher Zahl an, dass sie drei Viertel der Kiemenblätter einnahmen, indem nur die Randzone freigelassen war.

B. propinqua wählt zur Coconablage nach WHEELER (259) "the basal or proximal region of the leaf". Ich fand *B. propinqua*-Cocons hauptsächlich an der auf T 1 F 14 bezeichneten Stelle der Kiemenblätter, vereinzelt auch anderwärts, niemals in der Randzone.

Syn. pellucidum zeigt die schärfste örtliche Begrenzung für die Coconablage. Ich fand die Cocons dieser Art (Textf. 32c und T 14 F 1) fast ausnahmslos in ganzen Gruppen nahe dem apicalen Theil des Kiemenblattrandes. WHEELER gibt hierüber an: ". . . *Syncoelidium* prefers a small area near the edge and just lateral to a small marginal callosity

which forms a brown line with the callosities of the adjacent leaves, when the gill-book is closed."

Da erst WHEELER die Artzugehörigkeit der einzelnen Coconformen (1894) feststellte, kommen unter den Angaben über die Zeit der Coconablage lediglich die seinen in Betracht.

B. candida setzt nach WHEELER Cocons im Mai und Anfang Juni ab. Ich muss WHEELER'S Angabe dahin erweitern, dass gefüllte Cocons dieser Art (in Woods Hole, Mass. 1907) von mir auch noch von Mitte Juli bis Mitte August ziemlich zahlreich angetroffen wurden. VERRILL (253 p 120) gibt an, dass die Coconablage dieser Art während der ganzen Sommermonate und noch im October vor sich gehe, doch macht es seine RYDER gegenüber betonte Auffassung, dass alle die verschieden geformten und verschieden grossen Cocons zu einer Art (*B. candida*) gehörten, zweifelhaft, ob er wirklich die Coconablage dieser Art beobachtet hat.

Die Cocons von *B. wheeleri* traf ich Mitte Juli bis Mitte August (Woods Hole, Mass. 1907) grösstentheils leer, aber oft auch gefüllt an.

B. propinqua setzt nach WHEELER von Mitte Juli bis Anfang August ihre Cocons ab, "when the gills are deserted by the half-grown young of *B. candida* for the basal joints of the cephalothoracic appendages".

Ich fand gefüllte Cocons dieser Art Mitte Juli bis Mitte August zahlreich, und zwar war Mitte August die Zahl der gefüllten Cocons noch weit grösser als die der leeren. Dementsprechend fand ich auch von dieser Art nur wenig junge Thiere, aber in grossen Mengen geschlechtsreife Thiere.

Syncoel. pellucidum setzt nach WHEELER gleichzeitig mit der vorigen Art, also Mitte Juli bis Anfang August seine Cocons ab. Ich fand diese Mitte Juli bis Mitte August (Woods Hole, Mass. 1907) zahlreich, und zwar gefüllte und leere etwa zu gleichen Theilen. Ich stellte Mitte August (Woods Hole, Mass. 1907) an einer ganzen Anzahl Limuliden über das derzeitige Vorkommen 1) erwachsener Thiere, 2) junger Thiere, 3) gefüllter Cocons, 4) leerer Cocons der vier Bdellouriden-Arten eine Statistik auf, deren Zahlen-Resultate mir mit einander zu harmoniren scheinen:

<i>Bdell. candida</i>				<i>Bdell. wheeleri</i>				<i>Bdell. propinqua</i>				<i>Syncoel. pellucidum</i>			
Geschlechts-reife Thiere	Junge Thiere	Gefüllte Cocons	Leere Cocons	Geschlechts-reife Thiere	Junge Thiere	Gefüllte Cocons	Leere Cocons	Geschlechts-reife Thiere	Junge Thiere	Gefüllte Cocons	Leere Cocons	Geschlechts-reife Thiere	Junge Thiere	Gefüllte Cocons	Leere Cocons
wenig	zahlreicher als geschlechtsreife Thiere	zahlreicher als leere Cocons	wenig	keine	zahlreich	wenig	zahlreich	sehr zahlreich	wenig	zahlreich	wenig	zahlreich	zahlreich	zahlreich	zahlreich

Daraus ergibt sich, 1) dass (die nicht zahlreich angetroffenen) *B. candida* und *wheeleri* bereits die Hauptfortpflanzungszeit überschritten hatten, 2) dass *B. propinqua* noch vor derselben und 3) dass *Syncoel. pellucidum* mitten in derselben stand.

Die Zahl der aus den Bdellouriden-Cocons ausschlüpfenden Jungen ist gering.

Bei *B. candida* stellte GRAFF (112) 2—9 (meist 5—7) Embryonen in den Cocons fest. WHEELER (259) gibt 2—7 Embryonen für die Cocons dieser Art an. Ich beobachtete darin meist 2—3 (ältere) Embryonen (selten 1).

In den Cocons von *B. wheeleri* fand ich 3—4, selten 1—2 (ältere) Embryonen.

Für die Cocons von *B. propinqua* gibt WHEELER die Embryonenzahl nur auf 1 an; ich fand 1—2 Embryonen.

In Cocons von *Syncoel. pellucidum* fand WHEELER nie mehr als 2 Embryonen, mit welcher Beobachtung sich die meine deckt.

Zusammenfassung der Beobachtungen über die Coconablage der Bdellouriden: Die Cocons der Bdellouriden unterscheiden sich von denen der freilebenden Seetricladen durch ihre Form, feinere Chitinhülle und den Ort der Ablage. Ihre Form ist eine mehr oder weniger abgeflachte und ist oblong, elliptisch oder oval. Die Cocons sämtlicher 4 Arten sind gestielt. Ihre Länge schwankt für die 4 Arten zwischen 0,75—4 mm und differirt auch individuell. Die Färbung ist gelblich-bräunlich, und die Chitinhülle ist dünner und transparenter als die der Cocons der freilebenden Seetricladen. Die Cocons aller 4 Arten zeigen sehr oft am Rand eine Bewachsung mit röhrenförmigen Protozoen. Als Ort der Coconablage dienen ausschliesslich die Kiemenblätter von *Limulus*; bevorzugt ist die Innenfläche derselben, auf der die 4 Coconarten eine charakteristische Anordnung aufweisen. Coconablage wurde bis jetzt festgestellt 1) für *B. candida* von Mai bis August; 2) für *B. wheeleri* Mitte Juli bis Mitte August, doch dürfte sie schon früher beginnen; 3) für *B. propinqua* von Mitte Juli bis Mitte August, doch dürfte sie auch noch später stattfinden; 4) für *Syncoel. pellucidum* Mitte Juli bis Mitte August und dürfte noch länger andauern. — Die Embryonenzahl in den Cocons wird auf (1) 2—7 (9) angegeben.

C. Echte Parasiten.

Als einzige parasitische Art unter den Seetricladen ist *Micropharynx parasitica* zu nennen. Leider ist unsere Kenntnis dieser Art sehr gering, indem nur eine ziemlich kurze Beschreibung derselben von JÄGERSKIÖLD (138 p 707—714) vorliegt. Die Art wurde auf dem Rücken von

Raja batis und *clavata* gefunden, an dem sie sich nach Angaben des Sammlers mit dem Hinterende sehr festhält. Dem entsprechend fand JÄGERSKIÖLD, dem zur Untersuchung nur fixirtes Material zur Verfügung stand, das Hinterende schräg abgeflacht. Diese Angabe entspricht der von mir bei Bdellouriden oft gemachten Beobachtung, dass die Haftscheibe des Hinterendes sich bei der Fixirung der Thiere schräg zur Längsachse der Thiere stellt (Textf. 30, p 117).

Ob diese Art ein Dauerparasit ist, steht nicht fest, doch bleibt nach den vorliegenden Angaben keine andere Annahme übrig. Ein Einfluss der parasitischen Lebensweise auf die Körperform und Organisation lässt sich im übrigen in gewisser Hinsicht feststellen. So ist vor allem auffallend, dass diese Art augenlos ist, und dass der Körper (T 9 F 25) stark verbreitert und blattartig abgeflacht ist. Der Darm zeigt den Typus des Tricladen-Darmes, weicht aber von diesem durch seine zahlreichen Verästelungen und häufigen Anastomosen der Divertikel unter Seetricladen am meisten ab. Der Geschlechtsapparat zeigt den für Seetricladen typischen Bau.

Als Parasit ist also unter den Seetricladen die auf *Raja* gefundene und noch wenig bekannte *Microph. parasitica* zu nennen. Die abgeflachte Körperform und das Fehlen der Augen bei dieser Art machen den Dauerparasitismus derselben wahrscheinlich.

III. Capitel: Anatomie und Histologie.

A. Form und Farbe.

1. Form.

Die Körperform der Seetricladen ist ähnlich derjenigen der Süßwassertricladen, scheint aber für die einzelnen Genera wechselnder zu sein als bei letzteren.

Hinsichtlich der Grösse stehen die marinen Tricladen im Durchschnitt hinter den paludicolen Formen zurück.

Die häufigste Körperform ist die gestreckte, bandförmige, mit schwach abgesetztem Kopf und mehr oder weniger deutlichen Kopflappen (Tastlappen, Aurikel, Tentakel): *Procerodes*, *Uteriporus*.

Einen zweiten Typus bilden die Formen mit rundem oder zugespitztem Kopfe, denen Tastlappen (Tentakel etc.) und Halseinschnürung fehlen. Dieselben sind meist lancetförmig und haben ein breites, rundliches Hinterende: *Cercyra*, *Cerbussowia*, *Subussowia*. Eine Modifikation dieses Typus bedeutet die saugscheibenförmige Absetzung des Hinterendes der nichtfreilebenden Arten: *Bidelloura*, *Syncoelidium*, *Micropharynx*.

Als Habitus der Seetricladen muss die Körperform, die sie bei ruhig gleitender Bewegung zeigen (einschliesslich der Augenlage und Färbung), angenommen werden. Alle mir bekannten Seetricladen (cf. p 1) lassen sich rein äusserlich nach ihrem Habitus bestimmen. Leider haben die Formverhältnisse der Seetricladen, namentlich seitens der älteren Autoren, keine genügende Beschreibung erfahren. Anderen Autoren lag zuweilen nur fixirtes (Expeditions-)Material vor, das wenig Rückschlüsse auf die Form der lebenden Thiere erlaubte. Ich selbst habe, um diesem Misstand abzuhelpen, mich bemüht, möglichst viele Arten aus eigener Anschauung kennen zu lernen und nach dem Leben zu zeichnen (T 1).

Die Oberfläche der Seetricladen, mit blossem Auge betrachtet, erscheint schwach gewölbt, vollkommen glatt und entbehrt, bei ruhig gleitender Bewegung der Thiere, jeder Faltung. Alle Seetricladen besitzen auf der Ventralseite einen mit blossem Auge nicht wahr-

nehmbaren Ring von Haftzellen («Klebzellen» der Autoren), die über das Körperepithel hervorragen. Einige Arten (*Cercyra papillosa*, *Sabussowia dioica*) sollen auch auf der Rückenseite zahlreiche solche Haftzellen besitzen, die eine unregelmässige Anordnung zeigen. Diese dorsalen Haftzellen sind ihrem Auftreten nach entweder inconstant oder — was ich für wahrscheinlicher halte — sie gehen am lebenden Thiere leicht zu Grunde. BÖHMIG (28 p 360—362) leugnet sowohl bei *C. papillosa* aus dem Schwarzen Meere (von B. zu Unrecht mit *C. hastata* identificirt; cf. p 132), sowie bei *Sab. dioica* (von Triest) das Vorhandensein dorsaler Haftzellen. Solche habe ich jedoch an meinem vom gleichen Fundort (Sebastopol) stammenden Material von *C. papillosa* an Totalpräparaten deutlich wahrnehmen können (T 3 F 12; auch hinsichtlich *Sab. dioica* glaube ich nicht, dass CLAPARÈDE'S Beschreibung derselben für das dorsale Kopfende irrthümlich ist (T 9 F 29 nach CLAPARÈDE).

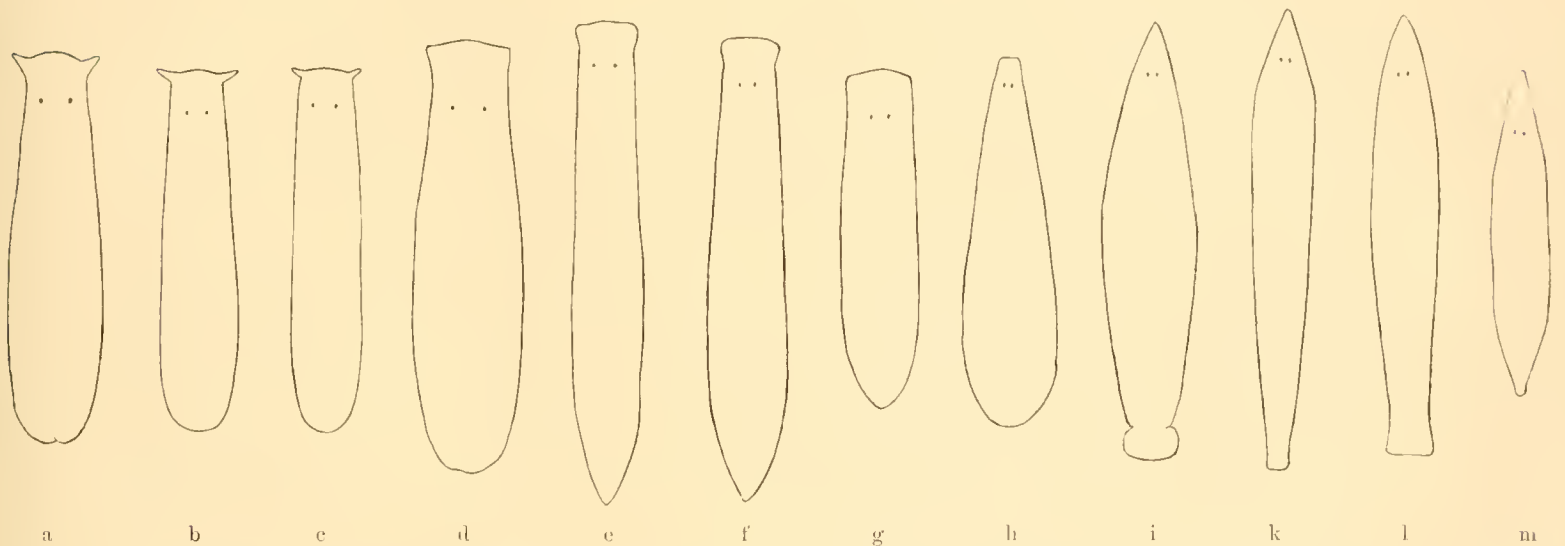


Fig. 33a—m. Die wichtigsten Habitusbilder von Seetricliden. a) *P. ulcae*, b) *P. wheatlandi*, c) *P. dohrni*, d) *P. plebeia*, e) *P. lobata*, f) *Ut. vulgaris*, g) *P. warreni*, h) *Cerc. hastata*, i) *Bdell. candida*, k) *B. propinqua*, l) *B. wheeleri* (junges Thier), m) *Syucol. pellucidum*. a—h, k—m) 10fache Vergrößerung, i) 5fache Vergrößerung.

An meinen beiden von Plymouth stammenden Exemplaren konnte ich an Schnittpräparaten feststellen, dass die Haftzellen am Vorderende sich auf die Dorsalseite ein Stück fortsetzen, was ganz den Verhältnissen der citirten Abbildung CLAPARÈDE'S entspricht. Auch bei *Cerbus. cerruti* fand ich am dorsalen Vorderende Haftzellen (T 11 F 1).

Die Länge geschlechtsreifer Seetricliden schwankt zwischen 2—20 mm. Die grösste Art ist *Bdelloura candida* Gir. mit etwa 20 mm Länge und 4—6 mm Breite.

Das durchschnittliche Verhältniss der Breite zur Länge gleitender Seetricliden ist etwa $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$; eine bedeutendere Breite scheint ausser *B. candida* auch *Microph. parasitica* zu besitzen; JÄGERSKIÖLD'S (138 p 707—714) Angaben beziehen sich jedoch auf fixirte Thiere. Die Grössenverhältnisse der einzelnen Arten habe ich in einer Tabelle auf p 134 zusammengestellt.

Nach dem Habitus lassen sich unter den Seetricladien, wie schon erwähnt, zwei Haupttypen unterscheiden.

Als erster Typus (*Procerodes* und *Uteriporus*) kann *P. lobata* (O. Schm.) [*G. segmentata* Lang] gelten: Körper lang gestreckt, bandförmig; hinter den Augen eine halsähnliche schwache Einschnürung, Vorderende stumpf, mit deutlichen, seitenständigen Tastlappen. Augen weit vom Vorderrand entfernt und meist weit von einander liegend. Mit einigen Variationen gilt diese Beschreibung für die Genera *Procerodes* und *Uteriporus*. Beide Genera unterscheiden sich hinsichtlich des Augenabstandes, indem die Augen bei *Uteriporus* näher bei einander liegen als gewöhnlich bei *Procerodes*; bei *P. warreni* liegen die Augen jedoch einander noch näher als bei *Uteriporus*. Die Halseinschnürung ist bei beiden Genera schwach, aber deutlich. Bei *Procerodes*-Arten ist sie der Stärke nach und auch individuell schwankend. Besonders variabel ist die Kopfform hinsichtlich der Tastlappen. Am deutlichsten treten die Kopflappen als vollkommene Tentakel bei *P. ulvae*, *wheatlandi* und *dohrni* hervor. Weniger deutlich sind sie bei *P. plebeia* und *lobata*. Noch schwächer als bei *P. warreni* und ganz abgerundet sind sie bei *Uteriporus vulgaris*, und bei *P. warreni* zeigen sie sich nur als zwei stumpfe Kopfecken. Eine Zusammenstellung der wichtigsten Kopfformen der genannten Arten von *Procerodes* und *Uteriporus* zeigen Textf. 33a—g.

Die seitlichen Körperränder verlaufen annähernd parallel oder nähern sich der Halseinschnürung zu etwas einander. Das Hinterende zeigt ovale oder stumpf zugespitzte Form. Bei einigen Species (*P. ulvae*, *dohrni*, *plebeia* und jedenfalls noch anderen *Procerodes*-Arten) findet man das Hinterende öfters eingeschlitzt (T 1 F 11, 17, 21).

Eine Ausnahme vom ersten Typus würde unter den *Procerodes*-Arten die wenig bekannte *P. solowetzkiana* Sab. bilden; SABUSSOW'S (227 p 49—52, 191—193, T 3 F 33) Beschreibung derselben ist aber unzureichend und die Zeichnung offenbar nach einem Quetschpräparat angefertigt. Die von O. SCHMIDT (232 p 17, T 2 F 9, 10) als tentakellose Seetriclade beschriebene *P. (Haga) plebeia* ist mit Kopflappen versehen, wie ich selbst an lebenden Thieren, die ich an O. SCHMIDT'S Sammelplatz (Argostoli auf Kephallonia) untersuchte, feststellen konnte (T 1 F 11). Von den nordamerikanischen Seetricladien weist *P. wheatlandi* (T 1 F 20, 21) im Leben fast den gleichen Habitus wie *P. ulvae* auf, während *P. warreni* dem Habitus nach *Uteriporus* am nächsten steht. Über den Habitus der südamerikanischen Seetricladien (*P. ohlini*, *variabilis* und *segmentatoides*) liegen keine ausreichenden Angaben vor.

Alle für den ersten Typus genannten Formverhältnisse sind für jede einzelne Art wieder etwas variabel. Solche individuelle Formvariationen von *P. lobata*, *dohrni*, *ulvae*, *wheatlandi* und *Uteriporus vulgaris* zeigen T 1 F 1—6; 13, 15; 17, 19; 20, 21.

Der zweite Typus der Seetricladien ist mehr oder weniger lancetförmig (*Cercygra*, *Cerbussowia*, *Sabussowia*, *Micropharynx*, *Bdelloura* und *Syncoelidium*). Die grösste Körperbreite liegt im hinteren Körperdrittel oder in der Körpermitte. Der Körper verschmälert sich nach vorn. Das Vorderende ist rundlich oder stumpf zugespitzt. Das Hinterende ist rund (*Sabussowia*, *Cerbussowia*, *Cercygra*) oder als kleinere oder grössere Saugscheibe abgesetzt (*Micropharynx*?, *Bdel-*

loura, *Syncoelidium*). Bei *B. candida* ist das Haftorgan als deutliche runde Scheibe abgesetzt, bei *B. propinqua* und *Syncoelidium* kleiner und weniger deutlich abgesetzt, bei *B. wheeleri* ist es stumpfkantig. Bei *Micropharynx* gleicht das Haftorgan auf Sagittalschnitten dem der Bdellouriden, doch ist die Form desselben bei lebenden Thieren nicht bekannt. Die Augen sind immer weit vom Vorderrand entfernt. Ihr Abstand ist gross bei *Cercyra papillosa*, mittelgross bei *Cercyra hastata* und *Sabussowia* und sehr gering bei *Bdelloura* und *Syncoelidium*. *Micropharynx* ist augenlos.

Die wichtigsten Formen des zweiten Typus zeigt Textf. 33h—m.

Die Formveränderungen, die bei Seetricliden bei gleitender Bewegung, pathologisch, im Ruhezustand, bei und nach Nahrungsaufnahme, in Folge von Nahrungsmangel und bei der Einkapselung auftreten, sowie regenerative und heteromorphe Missbildungen sind im II. Capitel beschrieben worden.

Die Seetricliden zeigen wie die Land- und Süsswassertricliden einen stark abgeplatteten Körper. Die geringste Dicke desselben liegt im Vorderende und die grösste im 3. und 4. Körperviertel. Der Rücken ist schwach gewölbt; die Bauchseite ist, abgesehen von dem Haftzellenring, eben. Beim Kriechen wird der Kopf wie bei Süsswasser- und Landtricliden etwas erhoben getragen und die Kopflappen (Tentakel) sind ein wenig empor gerichtet.

Über die Einwirkung der Fixirung auf die Körperform (cf. auch Untersuchungsmethoden p 15 a, d, e) gehe ich im Folgenden näher ein. Die Artbestimmung ist an fixirtem Material wohl meist schwierig, jedoch in vielen Fällen möglich. Zur Erhaltung der Körperform sind heisse Sublimatlösung, ZENKERSCHE Lösung, und speciell zur Erhaltung der Tentakel und Kopfform Salpetersäure geeignet, Alkohol und Formol, die für Expeditionsmaterial zuweilen angewendet werden, unbrauchbar.

Die Formveränderungen, die bei der Fixirung entstehen, sind meist beträchtlich, lassen sich jedoch durch die Art der Fixirung theilweise reguliren. Giesst man in ein besetztes Zuchtbecken, das wenig Wasser enthält, heisse Sublimat- oder ZENKERSCHE Lösung, so wird der weitaus grösste Theil der Thiere eine Körperkrümmung aufweisen. Eine geeignetere Fixirungsmethode besteht darin, dass man die Thiere in einem Uhrschildchen mit Seewasser durch Schütteln vom Boden löst und in heisse Sublimat- oder ZENKERSCHE Lösung schüttet. Bei dieser Fixirung wird ein grösserer Theil der Thiere ausgetreckt erhalten. Für die geeignetste Art der Fixirung halte ich die von IJIMA (cf. p 12) empfohlene, bei der die Körperform gestreckt bleibt.

Zur Veranschaulichung der Veränderungen der Körperform bei der Fixirung nach der Methode IJIMA's habe ich eine Anzahl Abbildungen gegeben (Textf. 34—43 p 133).

Die Abbildungen (34a—f) von *P. lobata* (von Messina und von Neapel) zeigen, dass ein bestimmter Einfluss der Fixirung auf die Körperform nicht besteht, sondern dass die Thiere die jeweilige Haltung, die sie gerade vor der Abtötung einnahmen, auch nach der Fixirung aufweisen. Durch Contraction der Kriechsohle wird meist eine Verkürzung und Verbreiterung der Körperform verursacht. Die Kopflappen (Tentakel) büssen bei der Fixirung immer an

Grösse und Deutlichkeit ein, am besten bleiben sie bei der Salpetersäure-Sublimatfixierung erhalten (cf. p 16, 2f). Die Augenlage ist, wie die Abbildungen zeigen, eine recht wechselnde und entspricht der natürlichen Lage um so mehr, je besser die Kopfform erhalten ist. Die Abbildungen zeigen ferner, dass ein weiteres Auseinandergehen der Augen immer mit einer Verkürzung ihres Abstandes vom vorderen Körperendrand Hand in Hand geht, also aus einer Verbreiterung der Augengegend des Vorderendes resultirt.

Es lassen sich vier Typen der Körperformen (nach LJIMA's Methode) fixirter Seetrieladen feststellen:

1) Annähernd ovale Form mit schlechter Erhaltung der natürlichen Körperform. Die Thiere nehmen zur Zeit der Fixirung eine ruhige Haltung ein, bei der in natura der Kopf verbreitert ist (Textf. 34a, b, c, 37b, c, f).

2) Seitlich gekrümmte Form mit ziemlich gut erhaltener Kopfform; die Fixirung fand statt, als die Thiere eine seitliche Bewegung ausführten (Textf. 34c, 37e).

3 und 4) Die langgestreckte oder in der Mitte verbreiterte Form mit meist gut erhaltener Kopfform; die Thiere fanden sich zur Zeit der Fixirung in hastiger, spannender Bewegung, bei der die einen in völliger Ausstreckung oder bei starker Verbreiterung der Körpermitte abgetötet wurden. Unter dem *P. lobata*-Material von Sebastopol (Textf. 42a—f) fand ich überhaupt keine gut erhaltenen Körperformen. Dasselbe wie für *P. lobata* gilt auch für die mit deutlichen Tentakeln versehenen Arten *P. dohrni* (Textf. 36a—m), *P. ulvae* (Textf. 43a, b), *P. wheatlandi* etc. Bei *P. ulvae* bleiben die Tentakel am fixirten Thier immerhin erkennbar, bei Salpetersäurefixirung sogar gut erhalten. Auch fixirte Exemplare von *P. plebeia* (Textf. 39a—c) lassen die verhältnismässig kleinen Kopflappen noch erkennen. Textf. 41a, b zeigt die Körperform der beiden einzigen Exemplare, die mir von *P. jaqueti* zur Verfügung standen*).

Cerc. hastata aus dem Golf von Neapel (Textf. 35a—g) und solche von Corfu (Textf. 40a—d) stimmen nach Form und Augenlage überein. Zu *Cerc. hastata* Schm. zog BÖHMIG (28 p 199, 200), dem nur Cercyriden aus dem Schwarzen Meer vorlagen, *C. papillosa* Ulj. Ich halte diese als selbständige Art aufrecht. Die Abbildungen meiner aus dem Schwarzen Meere (Sebastopol, wo auch BÖHMIG's Material gesammelt wurde) stammenden *C. papillosa* (Textf. 35a—g) zeigen, dass sich selbst die fixirten Thiere nach der Augenlage leicht von *C. hastata* unterscheiden lassen; bei letzterer beobachtete ich, ungeachtet der verschiedenen Fundorte (Neapel 1905—1907, Corfu, Nizza 1906) keine Variabilität der Augenlage.

Zum Schluss des Abschnittes über die Form der Seetrieladen stelle ich die Grössenverhältnisse der einzelnen Arten in einer Tabelle (p 134) zusammen. Von einigen Arten ist nur die Grösse der fixirten Thiere bekannt, bei anderen sind die Grössenangaben ohne genaue Bezeichnung der Messungsart gemacht. Meine eigenen Angaben beziehen sich

*) Als dieses Capitel bereits abgeschlossen war, kam ich noch in Besitz einiger Arten (*P. wheatlandi*, *warreni*, *Uterip. vulgaris*, *Sab. dioica* und *Cerb. cernuti*), doch habe ich dieselben hier nicht mehr berücksichtigen können. Ebenso habe ich die Bdellouriden hier unberücksichtigt gelassen.

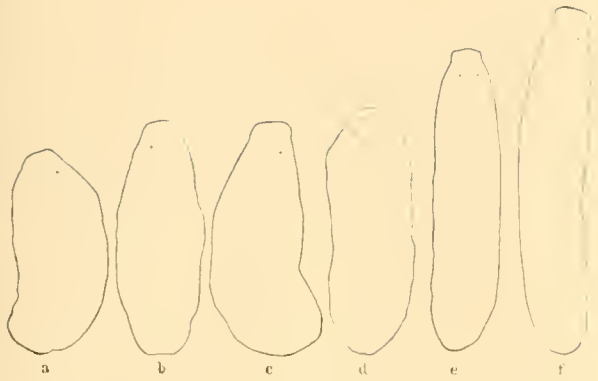


Fig. 34.

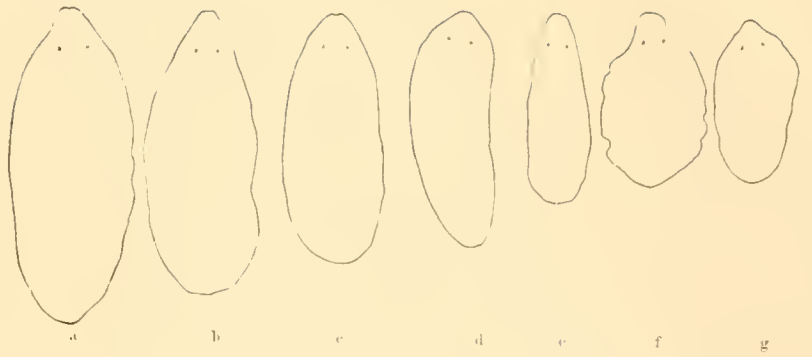


Fig. 35

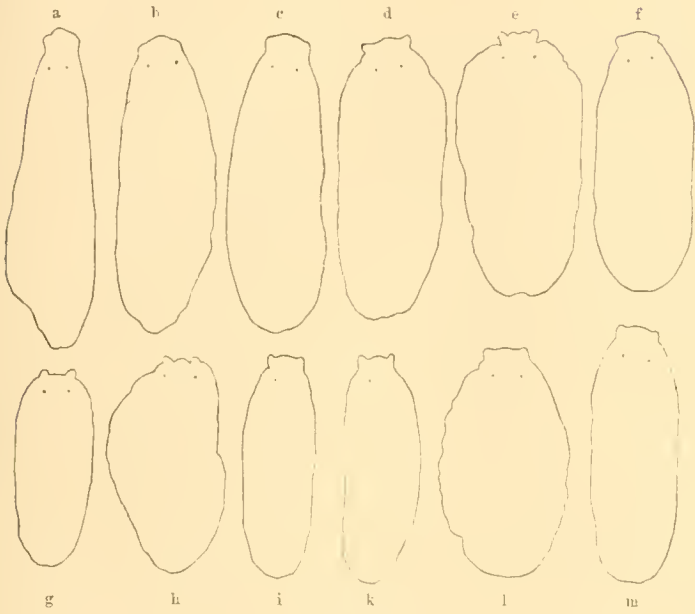


Fig. 36.

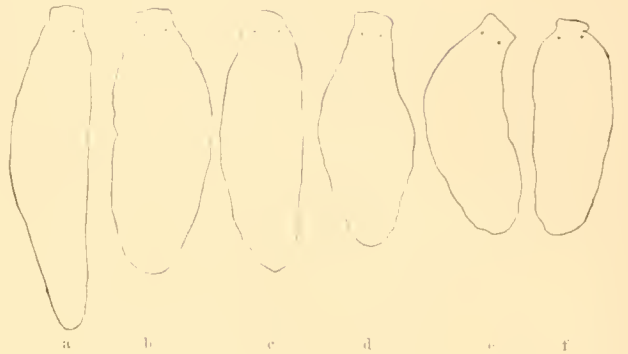


Fig. 37.

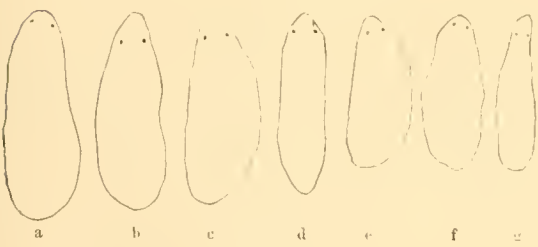


Fig. 38

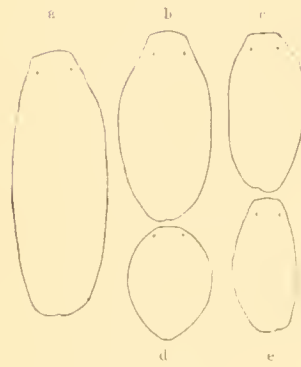


Fig. 39.

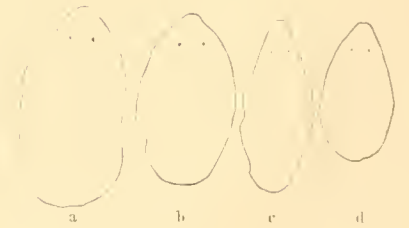


Fig. 40.

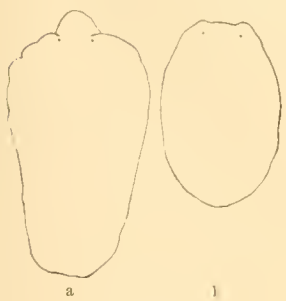


Fig. 41.

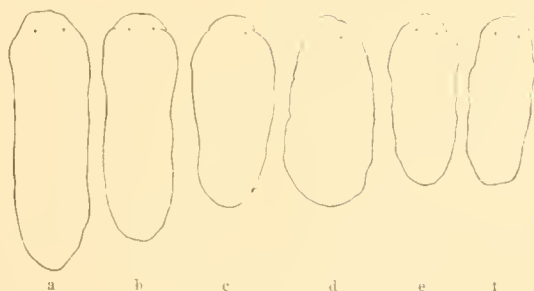


Fig. 42.



Fig. 43.

Textf. 34—43. Körperformen fixirter Seetricliden. Nach Totalpräparaten mit Zeichenapparat abgebildet und photographisch verkleinert. Fig. 34 *P. lobata* (Neapel), Fig. 35 *C. hastata* (Neapel), Fig. 36 *P. dohrni* (Neapel), Fig. 37 *P. lobata* (Messina), Fig. 38 *C. papillosa* (Sebastopol), Fig. 39 *P. plebeia* (Argostoli), Fig. 40 *C. hastata* (Corfu), Fig. 41 *P. jaqueti* (Schwarzes Meer), Fig. 42 *P. lobata* (Sebastopol), Fig. 43 *P. ulvae* (Kopenhagen).

Die Grössenverhältnisse der Seetricladen.

Lfd. Nr.	Name	Länge und Breite bei ruhig gleitender Bewegung	Länge und Breite im Ruhezustand (oder wenn Angabe der Form fehlt)	Länge und Breite conservirter Thiere	Autoren der Grössenangaben.
1	<i>Procerodes lobata</i>	bis 8 mm bis 1 $\frac{1}{4}$ mm	— —	— —	WILHELM
2	<i>P. dohrni</i>	bis 6 mm bis 1 $\frac{1}{2}$ mm	— —	— —	WILHELM
3	<i>P. plebeia</i>	bis 6 mm bis 1 $\frac{1}{2}$ mm	— —	— —	WILHELM
4	<i>P. ulrae</i>	bis 7 mm bis 1 $\frac{1}{4}$ mm	— —	— —	WILHELM
5	<i>P. solowetzkiana</i>	— —	4,5—5 mm 2—2,5 mm	— —	SABUSSOW
6	<i>P. segmentatoides</i>	— —	— —	3,76 mm 1,75 mm	BÖHMIG
7	<i>P. ohlini</i>	— —	— —	6—9 mm 3—4 mm	BERGENDAL
8	<i>P. variabilis</i>	— —	— —	2,6—5 mm 1,3—2,6 mm	BÖHMIG
9	<i>P. macrostoma</i>	— —	4,3 mm 1,3 mm	— —	DARWIN
10	<i>P. wandeli</i>	— —	— —	6 mm 3—4 mm	HALLEZ
11	<i>Stummeria marginata</i>	— —	— —	13 mm 4 mm	HALLEZ
12	<i>Procerodes hallexi</i>	— —	— —	2,2 mm 1,3 mm	BÖHMIG
13	<i>P. jaqueti</i>	— —	— —	2 $\frac{1}{4}$ —3 mm 1—1 $\frac{1}{2}$ mm	BÖHMIG
14	<i>P. wheatlandi</i>	bis 5 mm etwa 1 mm	— —	— —	WILHELM
		bis 6 mm —	— —	— —	GIRARD
15	<i>P. warreni</i>	bis 4 $\frac{1}{2}$ mm $\frac{3}{4}$ —1 mm	— —	— —	WILHELM
		12 mm (!) 3 mm (!)	— —	— —	VERRILL
16	<i>P. graciliceps</i>	— —	— —	— —	STIMPSON
17	<i>P. trilobata</i>	— —	— —	— —	STIMPSON
18	<i>Cercygra hastata</i> (<i>C. verrucosa</i>)	bis 6 mm bis 1 $\frac{1}{2}$ mm	— —	— —	WILHELM
		bis 15 mm 3—4 mm	— —	— —	DU PLESSIS
19	<i>C. papillosa</i>	4—4 $\frac{1}{2}$ mm weniger als 1 mm	— —	bis 2 mm bis 0,75 mm	WILHELM (nach ZERNOW)
		— —	— —	1,3—2 mm $\frac{1}{2}$ —1 mm	BÖHMIG
20	<i>Cerbussowia cerruti</i>	2 mm 0,4 mm	— —	— —	WILHELM
21	<i>Sabussowia dioica</i>	— —	4—7 mm 1—1 $\frac{1}{2}$ mm	— —	BÖHMIG
22	<i>Uteriporus vulgaris</i>	— —	4 $\frac{1}{2}$ —9 mm 1,3—1,7 mm	— —	WILHELM
		5—6 mm $\frac{3}{4}$ —1 mm	— —	— —	BERGENDAL
23	<i>Micropharynx parasitica</i>	— —	— —	5,1—7,6 mm 3—6 mm	JÄGERSKIÖLD
24	<i>Bdellovira candida</i>	— —	bis 20 mm 4—6 mm	— —	GRAFF
		bis 15 mm bis 4 mm	— —	— —	WHEELER, WILHELM
25	<i>B. wheeleri</i> (nach dem Ausschlüpfen)	bis 6 mm bis 1 mm	— —	— —	WILHELM
26	<i>B. propinqua</i>	— —	8 mm —	— —	WHEELER
		8 mm 1,25—1,35 mm	— —	— —	WILHELM
27	<i>Syncoelidium pellucidum</i>	bis 4,5 mm bis 0,8 mm	— —	— —	WILHELM
		— —	3 mm —	— —	WHEELER

immer auf die Form des ruhig gleitenden Thieres (Habitus). Die Grösse der Seetricladen ist überhaupt schwierig genau angebbar, da sie bei jeder einzelnen Art individuell schwankt. Ich fand beispielsweise geschlechtsreife Individuen von *P. lobata* von kaum 4 mm Länge, ebenso aber solche von 7—8 mm Länge; mit guter Fütterung erzielte ich bei dieser Art ohne Schwierigkeiten sogar Thiere von 9 mm Länge und mehr.

2. Farbe.

a) Pigmentlose Seetricladen und deren durch Nahrungsaufnahme hervorgerufene Färbung.—Pigmentirung und Färbung, die nur durch Nahrungsaufnahme hervorgerufen ist, müssen streng aus einander gehalten werden. Ein Theil der Seetricladen entbehrt des Pigmentes und ist daher, wenn der Darm keine Nahrung enthält, milchweiss, zum Theil durchsichtig. Während die mesenchymatischen Theile des Körpers eine milchigweisse Färbung zeigen, erscheinen der Körperrand, das Gehirn, die Tentakel, die Pharynxhöhle, oft auch Hoden, Ovarien und die Gegend der Copulationsorgane gläsern durchsichtig.

BÖHMIG (28 p 392) führt als unpigmentirte Formen nur *P. segmentata* (Lang) und *Bdell. candida* an. *P. lobata* O. Schmidt halte ich indessen nach SCHMIDT's Beschreibung ebenfalls für unpigmentirt, andernfalls würde meine Identificirung derselben mit LANG's *P. segmentata* unzutreffend sein; jedenfalls waren alle mit *P. segmentata* identischen Formen, die ich an dem von O. SCHMIDT angegebenen Fundorte auf Corfu fand, vollkommen pigmentlos. Auch *P. segmentatoides* (Bgd.) muss ich nach BERGENDAL's (17 p 523) Beschreibung als pigmentlose Art betrachten, da auch sonst die Möglichkeit der Identität derselben mit *P. lobata* (*segmentata*) von BERGENDAL nicht hätte erwähnt zu werden brauchen. *Microph. parasitica* ist nach der Originalbeschreibung JÄGERSKIÖLD's (138, ebenfalls als unpigmentirte Form zu betrachten. Das Gleiche gilt für *Synhaga auriculata* (Czern.), die ich zu *P. lobata* gezogen habe; sie wird von CZERNIAVSKY (66 p 222, 223) als »lacteam« bezeichnet und ist demnach pigmentlos. Auch die von mir im Golf von Neapel und anderen Orten im Mittelmeer gefundene *P. dohrni* ist pigmentfrei. Ferner entbehren ausser *B. candida* auch *B. propinqua*, *B. wheeleri* und *Syncoelidium pellucidum* des Pigmentes. Demnach unterscheiden wir unter den Seetricladen folgende pigmentfreie und pigmentirte Arten:

Pigmentfreie Seetricladen:

<i>Proc. lobata</i> (O. Schmidt)	<i>Bdell. candida</i> (Gir.)
(= <i>G. segmentata</i> Lang, <i>Synhaga auriculata</i> Czern.)	<i>B. propinqua</i> Wheeler
<i>P. dohrni</i> n. sp.	<i>B. wheeleri</i> n. sp.
<i>P. segmentatoides</i> (Bgd.)	<i>Syncoelidium pellucidum</i> Wheeler
	<i>Microph. parasitica</i> Jägerskiöld

Pigmentirte Seetricladen:

<i>Proc. ulvae</i> (Oe.)	<i>P. hallezi</i> Böhmig
<i>P. plebeia</i> (O. Schmidt)	<i>P. graciliceps</i> (Stimp.)
<i>P. ohlini</i> (BgdL.)	<i>P. trilobata</i> (Stimp.)
<i>P. variabilis</i> (Böhmig)	<i>Stummeria marginata</i> (Hallez)
— var. <i>isabellina</i> Böhmig)	<i>Uteriporus vulgaris</i> BgdL.
<i>P. jaqueti</i> Böhmig	<i>Sab. dioica</i> (Clap.)
<i>P. solowetzkiana</i> Sab.	<i>Cerc. hastata</i> O. Schmidt
<i>P. wheatlandi</i> Gir.	(<i>verrucosa</i> Du Plessis)
<i>P. warreni</i> (Gir.)	<i>C. papillosa</i> Ulj.
<i>P. macrostoma</i> (Darwin)?	<i>Cerb. cerruti</i> n. sp.
<i>P. wandeli</i> Hallez	

Die pigmentlosen Formen trifft man häufig mit ganz beliebiger Färbung an, die durch aufgenommene Nahrung bedingt wird. Die häufigste Färbung ist ein ganz mattes Gelb, das sich auf den ganzen Körper ausdehnt und an den vom Darm eingenommenen Stellen dunkler erscheint; diese Färbung lässt auf Genuss von Fischfleisch schliessen. Häufig erscheint auch der Darm durch aufgenommene Nahrung dunkel und lässt den dendristischen Bau deutlich erkennen.

Füttert man pigmentlose Formen, z. B. *P. lobata* oder *dohrni*, mit frischem bluthaltigem Fischfleisch (Herz), so nehmen sofort die Darmverzweigungen eine rote Färbung an, die später bräunlich oder schwärzlich wird. Eine solche Darmfärbung zeigen die Abbildungen (T 1 F 3, 13) von frisch gefütterten *P. lobata*, *dohrni* und *Uteriporus vulgaris*. Die durch Nahrungsaufnahme bedingte Färbung schwindet, wenn die Thiere hungern, nach einigen Tagen wieder. Da in den Hauptästen des Darmes die Nahrung am schnellsten aufgebraucht wird, bleiben häufig die vor den Augen liegenden Divertikel (*P. lobata* und *dohrni*) und die seitlichen secundären Verzweigungen längere Zeit dunkel gefärbt, so dass die Thiere eine Art Querstreifung, die in der Medianlinie unterbrochen ist, aufweisen können. Ich habe schon anderen Ortes (264 p 5) die Vermuthung ausgesprochen, dass so die von MERESCHKOWSKY (193 p 53, 54) angegebene Querstreifung von *Fovia lapidaria* zu verstehen ist.

Da den Seetricladen die verschiedensten organischen Stoffe zur Nahrung dienen, ist ihre Färbung sehr wechselnd. Auch Thiere (*P. lobata*), die mit demselben Fleisch gefüttert wurden, können recht verschiedene Färbungen zeigen. Nähere Angaben hierüber finden sich im Abschnitt über die Ernährung.

Es liegt auf der Hand, dass Färbungen, die lediglich durch die Nahrungsaufnahme bedingt werden, sich systematisch nicht verwerthen lassen; leider finden sich aber oft genug in der Literatur Angaben wie »Farbe gelblich« etc., aus denen nicht zu ersehen ist, ob es sich um eine Pigmentirung handelt oder nicht.

b) Bräunliches Pigment. — Von der oben beschriebenen Nahrungs-Färbung ist die Pigmentirung stets unterscheidbar und an lebenden Thieren, aufgehellten Totalpräparaten und auf Schnitten immer zu erkennen. Wenn auch bei einer Art die Stärke der Pigmentirung verschieden ist, so lässt sich doch eine gewisse Regelmässigkeit in der Anordnung des Pigmentes feststellen. Vorhandensein und Anordnung des Pigmentes der Seetricladen sind für die Systematik gut verwertbare Charakteristika. Manche Synonymie-Frage könnte durch sie gelöst werden; doch sind, wie schon erwähnt, oft genug die Angaben der Autoren darüber nicht ausreichend. Als drastisches Beispiel hierfür möge Folgendes dienen: VERRILL (253 p 126, 127) identificirte die nordamerikanische Seetriclade *P. wheatlandi* mit *P. ulvae*, CURTIS (62 p 331), der sie in der nämlichen Gegend (Cap Code) wie VERRILL fand, mit *P. lobata* (*segmentata*). *P. ulvae* ist dunkel pigmentirt, *P. lobata* (*segm.*) weiss, unpigmentirt. Durch Berücksichtigung der Frage, ob die betreffende Seetriclade Pigment besitzt oder nicht, hätte die Vergrösserung der Synonymie-Confusion der nordamerikanischen Seetricladen vermieden werden können.

Ich gehe hier nur auf die Pigmentirung ein, so weit sie sich am lebenden Thier oder Totalpräparat mit blossem Auge, Lupe oder schwacher microscopischer Vergrösserung erkennen lässt.

Wie die Zusammenstellung pigmentirter und unpigmentirter Seetricladen (p 135, 136) zeigt, ist die Mehrzahl pigmentirt.

Die Farbenwirkung des Pigmentes ist gelblich-braun, brann-grau, röthlich-braun; letztere Färbung beobachtete ich speciell bei *P. warreni* und *Uteriporus vulgaris*. Im allgemeinen ist das Pigment so angeordnet, dass es nach der Mittellinie des Rückens hin an Stärke zunimmt, über dem Pharynx schwächer erscheint und am Körperperrand und den Tentakeln fehlt. Die Bauchseite ist stets schwächer als die Rückenseite und gleichmässig pigmentirt. Jüngere Thiere haben weniger Pigment. Auch ältere Thiere zeigen verschieden starke Pigmentirung in Abhängigkeit von der Menge der Nahrung und dem Einfluss des Hungers.

Das Pigment besteht aus kleinen gelb- oder röthlich-braunen Körnchen, die besonders in der äusseren Sphäre des Parenchyms und auch im Hautmuskelschlauch (speciell in der Längsmuskelschicht) liegen. Da die über dem Pharynx liegende Parenchymschicht ziemlich dünn ist, so erscheint die Pharynxgegend beim lebenden und fixirten Thiere heller, und das Pigment tritt dann hier oft nur in Längsreihen-Anordnung zu Tage (T I F 29). Die Umgebung des Pharynx, in der das Parenchym tiefer in den Körper eindringt, erscheint meist dunkler pigmentirt (T I F 11, 17—22, 26—34).

Nach Lage des Pigmentes kann man an Quetschpräparaten lebender und fixirter Thiere leicht zwei Schichten unterscheiden. In der äusseren Schicht liegen die Pigmentkörner zwischen den Muskelfasern des Hautmuskelschlanches und zeigen, in verschieden starker Anhäufung, eine Anordnung in Längsstreifen. Es kommen jedoch hier vielfach Commissuren und pigmentfreie Binden (von einem Längsmuskel-Bündel zum anderen überlaufende Muskelfasern) vor (T S F 3, 15). Die innere Pigmentschicht (T S F 4) zeigt eine beliebige netzförmige Anord-

nung. Beide Pigmentschichten habe ich bei allen pigmentirten Seetricladien, die ich untersuchte, angetroffen.

Bei den meisten *Procerodes*-Arten macht die Pigmentirung, mit blossen Auge betrachtet, den gleichen Eindruck wie bei Süsswassertricladien, nur ist sie stets schwächer, und nur bei wenigen Arten (*P. ulvae*, *wheatlandi*, *warreni* und *Uterip. vulgaris*) ist ein pigmentfreier Hof an der Aussenseite der Augen vorhanden; auch bei *Sab. dioica* umgeben nach BÖHMIG (28 p 360) helle Höfe fast constant die Augen. Durch Pigmentanhäufung an einzelnen Stellen des Netzes kann ein fleckiges Aussehen der Rückenseite hervorgerufen werden. BÖHMIG gibt ein solches Pigmentnetz für *Sab. dioica* an: »Das gelblich-braune oder braune Pigment ist der Hauptmasse nach in Form eines Reticulums angeordnet; die annähernd gleich grossen rundlichen Maschenräume entsprechen der Lage der Hoden; ein ansehnlicher unregelmässiger Fleck findet sich gewöhnlich oberhalb des Pharynx.« Auch sollen nach BÖHMIG bei *Sab. dioica* die männlichen Thiere dunkler als die weiblichen pigmentirt sein.

Bei *Cercyra hastata* fand ich häufig helle Flecken auf der Rückenseite, die die Lage der Hoden andeuten, jedoch ist ihr Vorkommen nicht constant, auch nicht hinsichtlich der Zahl und Grösse. Auf den nach Totalpräparaten angefertigten Photographien (T 2 F 31, 32, 33) und Zeichnungen (T 3 F 13, 14) erhellt die Correspondenz der Hodenlage und Pigmentanordnung. Die beiden Pigmentschichten (Netz- und Längsanordnung) sind bei *C. hastata* an Totalpräparaten (Quetschfixirmethode) gut aus einander zu halten. Von den durch die Testes bedingten hellen Flecken sind weisse (Pigment-)Flecken (p 139) bei dieser Art zu unterscheiden.

Bei einigen pigmentirten Procerodiden (*P. ulvae*, *wheatlandi* und *plebeia*) beobachtete ich (auch an lebenden Thieren, aber nicht regelmässig, T 1 F 19—21) zwei dorsale längslaufende helle Linien, die durch die dorsalen Längsnerven bedingt werden. Ich glaube, dass dieselben die in den Speciesbeschreibungen einiger Autoren erwähnten hellen Längsstreifen des Rückens darstellen. Auch an Totalpräparaten kommen sie oft gut zur Anschauung. Als Speciescharaktere können sie keinenfalls Verwerthung finden.

Für das Genus *Cercyra* ist eine vor den Augen liegende Pigmentbinde charakteristisch. Nach Form und Stärke ist dieselbe sehr variabel und kann bei *C. papillosa* (namentlich an Totalpräparaten) recht undeutlich und schwer wahrnehmbar sein. Ihre wechselnde Form wird beim lebenden Thier zum Theil durch die jeweilige Haltung des Kopfes und die Anordnung des Pigmentes bedingt. Verschiedene Formen zeigen T 1 F 28—32, 34.

Proc. ulvae besitzt nach Angabe der Autoren eine sehr variable Färbung. Als normale Färbung, wenn man so sagen darf, kann wohl die auf T 1 F 17 wiedergegebene betrachtet werden: Pigmentirung bis in die Augengegend braun-grau, nach den Seiten hin und über dem Pharynx schwächer; Tentakel und Körperrand farblos. Von den Tentakeln ziehen sich nach den Augen je ein heller Streifen hin, der von den Augenhöfen selbst meist durch eine schwache Pigmentbrücke getrennt ist. Zwischen den Augen entspringen drei nach vorn verlaufende und an Stärke zunehmende Pigmentstreifen, deren mittlerer in der Median-

linie liegt, während die beiden äusseren nach den inneren Ansatzstellen der Tentakel verlaufen. Die Deutlichkeit dieser Zeichnung des Kopfes ist verschieden. Auch die übrige Pigmentirung des Körpers ist nach Anordnung und Stärke sehr variabel. Die beiden äusseren Pigmentstreifen des Kopfes können sich bis in die Gegend des Genitalapparates in gleichem Abstand fortsetzen (T 1 F 19). Innerhalb derselben sind zuweilen, wie bei *P. wheatlandi* und *plebeia*, zwei ihnen anliegende feine, helle Längslinien zu beobachten (dorsale Längsnerven). Andererseits kann sich der mittlere Pigmentstreifen des Kopfes allein bis zum Schwanzende fortsetzen oder sich hinter den Augen in 2—4 Längsstreifen theilen. Die über dem Pharynx und dem Copulationsapparate liegenden Stellen können schwächer pigmentirt sein. Auf dem ganzen Rücken können Pigmentanhäufungen in unregelmässigen Flecken und (Doppel-)Linien auftreten; dieselben werden durch die Kanäle des Excretionsapparates bedingt. In der Pigmentirung kann fernerhin die Netzform (T 1 F 19) hervortreten, die zum Theil durch die Hodenlage bedingt wird. Die zahlreichen Angaben der Autoren über die Pigmentirung von *P. ulvae* sind im systematischen Theil zusammengestellt. Viel Ähnlichkeit mit *P. ulvae* zeigt hinsichtlich der Pigmentirung *P. wheatlandi*. Bei ihr fand ich auch zuweilen die drei Pigmentstreifen des Kopfes (T 1 F 20, 21). Bei den von mir untersuchten Exemplaren war die Pigmentirung schwach, jedenfalls viel geringer als bei *P. ulvae* entwickelt. Meist fand ich auch die vorher erwähnten hellen Längsstreifen (dorsale Längsnerven) vor. Über dem Pharynx, Copulationsorganen und Hoden ist die Pigmentirung oft schwächer. An Quetschpräparaten konnte ich eine geringe Pigmentablagerung um die Excretionskanäle, ähnlich wie bei *P. ulvae*, bemerken.

Ein gelblich-braunes Pigment beobachtete ich constant bei *Uteriporus vulgaris*; nach Nahrungsaufnahme nimmt das Thier einen mehr röthlich-braunen Ton an. Eine ähnliche Pigmentirung fand ich bei *P. warreni*, doch beobachtete ich zuweilen auch einen mehr grauen Ton der Pigmentirung; dessenungeachtet habe ich die Farbvarietäten VERRILL'S (*For. affinis*, var. *grisea* und var. *warreni*) nicht aufrecht gehalten. Die nicht schräg stehenden Augen liegen in je einem pigmentfreien hellen Hofe. Der Kopf ist schwach pigmentirt. Die Lage des Pharynx wird oft durch einen hellen Streifen und starke Pigment-Umrandung gekennzeichnet. Die Angaben der Autoren über die Pigmentirung sind, soweit sie hier nicht berücksichtigt worden sind, im systematischen Theil wiedergegeben.

Die Bauchseite der Seetricladen ist stets schwächer und gleichmässiger als die Rückenseite pigmentirt; sie erscheint meist weisslich-grau. Besonders hell fand ich sie bei *Ut. vulgaris*. Bei dieser Art ist nach BERGENDAL (2 p 323—326, die untere Seite blasser und mit deutlichen weissen Flecken versehen, welche die Dotterstöcke und Hoden anzeigen.

c) Weisses Pigment. — Ein grosser weisser Pigmentfleck findet sich bei *Cercyra hastata* vor der braunen Pigmentbinde; auch hinter derselben liegt weisses Pigment, jedoch in geringerer Menge. Auf der übrigen Rückenseite liegen ebenfalls zerstreute Anhäufungen weissen Pigmentes, die schon mit blossem Auge wahrnehmbar sind (T 1 F 29); doch habe

ich dieselben nicht bei allen Individuen beobachtet. Die gleichen Verhältnisse finden sich jedenfalls auch bei *Cercygra papillosa* (cf. auch III. Capitel, C5).

Du PLESSIS (76 p 130) beschreibt bei *C. verrucosa* (= *hastata*) die Färbung und speciell das weisse Pigment folgendermaassen:

«Les couleurs ont une distribution caractéristique qui suffirait pour faire reconnaître cet animal. La face ventrale est uniformément grise ou blanche, avec une raie obscure qui marque la place de la trompe. Mais la face dorsale offre un fort joli dessin. Sur un fond le plus souvent vert bouteille, ou parfois brun et jaunâtre selon le régime, se détachent quantité de gouttelettes d'un blanc éclatant, si nombreuses qu'à la loupe elles font un pointillé serré. Au microscope, à faible grossissement elles font le plus joli effet.»

B. Körperepithel (Ectoderm)*).

Das Körperepithel der Seetricladen gleicht im wesentlichen dem der Süsswasser- und Landtricladen. Es besteht aus einer einfachen Schicht pigmentloser Zellen und ist auf der Rückenseite der Thiere meist höher als auf der Bauchseite. BÖHMIG (28 p 374) unterscheidet drei Arten von Epithelzellen: Deck-, Kleb- und Sinneszellen. Diese Eintheilung behalte ich bei; hinsichtlich der Deutung der zweiten Zellgruppe (Klebzellen) weiche ich von BÖHMIG und den Autoren ab und bezeichne sie als »Haftzellen«.

1. Deckzellen.

Die Deckzellen (wimpertragende Zellen) bilden den Hauptbestandtheil des Körperepithels. Sie sind von cubischer oder cylindrischer Form. Auf der Rückenseite und besonders an den Körperrändern, sowie an den Tentakeln und den ihnen entsprechenden Stellen sind sie meist höher als auf der Bauchseite der Thiere. BÖHMIG (28) macht zu den Grössenverhältnissen der Deckzellen einige Angaben über *P. ohlini*, *lobata* (*seym.*), *ulvae* und *Cerc. papillosa* (non *hastata*, cf. p 132). Ich habe solche Messungen an den von mir untersuchten Arten nicht ausgeführt, da das Grössenverhältnis der Epithelzellen aus den Abbildungen der Quer- und Sagittalschnitte deutlich hervorgeht. Nach BÖHMIG zeigen die Deckzellen der

* Obwohl ich der Ansicht einiger Autoren (BRESSLAU 41) zustimme, dass bei Turbellarien embryologisch von den drei Keimblättern keine Rede sein kann, behalte ich die übliche Unterscheidung derselben für geschlechtsreife Thiere doch bei, da sie bei diesen morphologisch und bezüglich der Regeneration functionell scharf präcisirt sind.

Seetricladen »jene verticale, eine fibrilläre Struktur andeutende Streifung des Plasmas«, die von IJIMA (146 p 368), WOODWORTH (272 p 9), CHICHKOFF (53a p 141), SABUSSOW (227 p 193 für paludicole Tricladen und von BÖHMIG 27. 20 und LUTHER (188 p 8) für rhabdocöle Turbellarien beschrieben wurde, »jedoch weniger ausgesprochen und schwieriger erkennbar«; am deutlichsten fand sie BÖHMIG an rhabditenfreien Zellen (z. B. Sinneszellen), die auch die Basalkörperchen besser erkennen lassen.

Ich fand die Grösse der Deckzellen, auch bei Individuen einer Art, sehr variabel. Die Struktur derselben war meist nicht erkennbar oder undeutlich. Die fibrilläre Struktur fand ich etwas deutlicher bei *P. ulcae*, wie auch WENDT (258 p 257) angibt. Bei derselben Art waren auch an Schnittpräparaten oft die Zellgrenzen im Körperepithel zu erkennen. Bei den übrigen untersuchten Arten entziehen sich dieselben meist der Beobachtung. An Frontalschnitten lassen sie sich jedoch oft durch die Anordnung der Rhabditen feststellen. Bei Bdellouriden sind sie sowohl an Frontalschnitten als an Totalpräparaten zu beobachten (T 4 F 6, T 14 F 9).

Die Deckzellen scheinen bei allen Tricladen normalerweise mit Wimpern besetzt zu sein, wiewohl zahlreiche Angaben über das Fehlen der Rückenwimpern in der Literatur vorhanden sind.

IJIMA (146 p 365, 366) sagt hierüber: »Alle Beobachter stimmen darin überein, dass die Oberfläche unserer Turbellarien in ganzer Ausdehnung mit Flimmerhaaren besetzt ist. In der That ist dies zweifellos auch bei Süswassertricladen der normale Fall, jedoch war es mir nicht leicht, mich davon zu überzeugen, da die Flimmerhaare bei ausgewachsenen Thieren theilweise zu schwinden scheinen. Ausserdem treten sie in Folge der Undurchsichtigkeit des Körpers bei lebenden Thieren nur am Körperand hervor.

Diese Angaben IJIMA's sind gewiss zutreffend; sie bedürfen nur der Einschränkung, dass nämlich die Haftzellen (Klebzellen der Autoren) der Wimpern entbehren. Ich habe BARDEEN (12) gegenüber, der angab, dass auch embryonal Rückenwimpern bei Süswassertricladen nicht nachweisbar sind, schon früher (263) den Gegenbeweis erbracht, dass normalerweise die Rückenwimpern vorhanden sind und dass sie an regenerirten Stücken nachweisbar sind.

Bei Seetricladen sind dorsale Wimpern nur selten nachweisbar.

Die Landtricladen sind nach GRAFF (115 p 40—43) auf ihrer gesammten Körperoberfläche, mit Ausnahme der »Drüsenkaute«, bewimpert.

Bei allen Tricladen ist die Bewegung der Wimpern des Körperepithels schwer an lebenden Thieren zu untersuchen, da einerseits die Beweglichkeit freikriechender Thiere eine microscopische Untersuchung nicht gestattet und andererseits die Beobachtung am Quetschpräparat des lebenden Thieres sich nur auf die Randwimpern erstrecken kann. Es liegen daher in der Literatur kaum nennenswerthe Angaben über die Cilienbewegung der Tricladen vor; PEARL's Beschreibung der Wimperbewegung der Süswassertricladen habe ich, soweit sie sich auf die Locomotion der Thiere beziehen, im biologischen Abschnitt (p 37) besprochen. IJIMA (146 p 366, 436) gibt für Süswassertricladen an: »Eine besondere Entwicklung zeigen

diese Cilien an zwei Stellen des vorderen Kopfrandes, an dem sie sich zu einem Büschel langer Haare zusammengruppiren, die sich fortwährend lebhaft bewegen. Diese Cilien besitzen die drei von mir untersuchten Arten (*»Dendr. lacteum, Polycelis tenuis und Plan. lugubris«*) in übereinstimmender Weise. Diese Cilienreihen kann man, soweit sie am Rande stehen, am leichtesten bei gequetschten Thieren wahrnehmen. Sie sind beständig in Bewegung, doch gehen die Flimmerwellen bald nach dieser, bald nach jener Richtung.«

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Seetrieladen, doch ist bei ihnen die Flimmerbewegung an den Kopflappen (Tentakeln, oder an den ihnen entsprechenden Stellen) eine regelmässige; ich komme hierauf im speciellen Theil bei *P. lobata, dohrni, ulvae, Ut. vulgaris* und *Cerc. hastata* zu sprechen.

Protoplasmatische Fortsätze der Deckzellen beobachtete WENDT (258 p 259) an der Mund- und Geschlechtsöffnung von *P. ulvae*. Ich beobachtete Ähnliches bei *P. lobata* und *dohrni*.

WENDT glaubt, »dass die betreffenden Epithelzellen bis zu einem gewissen Grade die Fähigkeit haben, amöboide Bewegungen auszuführen und damit vielleicht eine Anheftung der Mundöffnung an die Nahrung, für die Geschlechtsöffnung bei der Begattung an ein anderes Exemplar vermitteln«. Diese Auffassung dürfte wohl irrig sein, da der »Mund« in Folge der bei Nahrungsaufnahme nothwendigen Ausstülpung des Pharynx mit der Nahrung gar nicht in Berührung kommt. Diese Epithelausstülpungen dienen wohl eher beim Austreten des Pharynx und Penis zur grösseren Spannungsfähigkeit der betreffenden Stellen des Epithels.

Über die Cuticula der Deckzellen cf. p 156.

Specielles über die Deckzellen.

P. lobata. An Quetschpräparaten lebender Individuen dieser Art beobachtet man schon bei schwacher microscopischer Vergrösserung, dass der ganze Körperrand mit zahlreichen Wimpern besetzt ist; sie haben etwa $\frac{3}{4}$ der Länge der Epithelzellen. Am rechten und linken Körperrand sind sie gekrümmt, mit der Spitze nach dem Schwanzende des Körpers gerichtet, und die Richtung ihres Schlages ist ebenfalls caudad. Eine besondere Bewegungsweise zeigen die Wimpern der Tastlappen (T S F 42, 43), wie sich an Quetschpräparaten lebender Thiere leicht feststellen lässt. In der Region der Seitenränder (*D*) werden Carmin oder kleine Partikel durch die nicht sehr lebhaft schlagenden Wimpern nach dem Hinterende (*5*) hingetrieben. An den Tastlappen zeigt sich eine Verdickung des Epithels, das seine grösste Stärke an dem äussersten Punkte (*3*) der Tastlappen erreicht. Man bemerkt an den Tastlappen deutliche Flimmerwellen nach den Anfangspunkten (*2* und *4*) von der Spitze (*3*) herlaufen. Die am Vorderende des Thieres liegenden Theile (*B*) der Tastlappen sind kürzer als die seitlichen Theile (*C*). Die Wimperwellen sind sehr zahlreich; auf der Abbildung sind jedoch nur wenige eingezeichnet. Befinden sich kleine Partikel in der Nähe der Tastlappen, so werden sie nach deren Spitze (*3*) hingezogen. Dort theilen sie sich nach rechts und links und werden in der T S F 42, 43 abgebildeten Bahn herumgestrudelt. In Folge der bedeutenderen Länge der Region *C* ist auch der von ihren Wimpern erzeugte Strudel stärker und grösser als der von der kleineren Region *B* erzeugte. Am Endpunkt (*4*) der Region *C* bewegen sich die Wim-

pern nicht und die wenig hinter dem Punkt *f* liegenden Wimpern sind der Schlagrichtung der Wimperregion *C* etwas entgegen gerichtet. Ist das lebende Thier unter dem Deckglas einem geringeren Druck ausgesetzt, so erkennt man, dass nicht nur die am Aussenrande der Tentakel sitzenden Wimpern, sondern auch die auf den Tastlappen befindlichen an der Erzeugung des Strudels theilnehmen. In der zwischen den Tastlappen liegenden Region *A*) des Kopfrandes sind die Wimpern in einer nicht näher beschreibbaren Bewegung.

O. SCHMIDT (232 p 14, 15) machte in der Originalbeschreibung von *P. lobata* keine Angaben über die Cilien des Körpers. Nach LANG (173 p 192, 193) bietet das Körperepithel von *P. lobata* (*segm.*) nichts eigenthümliches; Wimpern sollen nur an den Haftzellen (Klebzellen) fehlen. Nach BÖHMIG (28 p 374, 375) tragen die ventralen Deckzellen dieser Art stets einen Cilienbesatz; »ein solcher findet sich constant auch an den Tentakeln bzw. an den diesen entsprechenden Stellen, den Ohrflecken von *Sabussowia*, *Cercyra* und *Uteriporus*«.

An Schnittpräparaten von *P. lobata* fand ich oft die Bewimperung des gesammten Körperepithels erhalten. Auf der Ventralseite sind die Wimpern stärker und länger als auf der Dorsalseite. Dorsal erreichen die Wimpern etwa die Länge der Epithelzellen oder wenig mehr, ventral aber die doppelte Höhe der ventralen Epithelzellen; die Grössenverhältnisse der Wimpern und Deckzellen sind indes sehr schwankend. Bei dem von Sebastopol stammenden Material der gleichen Art vermisste ich die dorsalen Wimpern oder konnte sie nur undeutlich erkennen.

In Folge der Rhabditenmassen konnte ich weder im Rücken- noch Bauchepithel Basalkörperchen erkennen; ebensowenig kam der Eintritt der Wimpern in die Epithelzellen zur Anschauung.

Bei jungen Exemplaren von *P. lobata* lässt sich an Schnittpräparaten die Bewimperung besser erkennen (T 6 F 1). Die starke Bewimperung der Bauchseite reicht bis an den Haftzellenring. Auf dünnen Schnitten fand ich die rhabditenarmen Deckzellen der Bauchseite durch feine Körnchen begrenzt, in denen wir jedenfalls die Basalkörperchen der Cilien zu sehen haben; den Eintritt der Wimpern in die Deckzellen konnte ich jedoch auch hier nicht erkennen. Am deutlichsten erscheinen die Wimpern bei HEIDENHAIN-Färbung.

Die Deckzellen nehmen an Höhe nach dem Körperrand zu (T 6 F 1), ebenso an der Mundöffnung und am Genitalporus. Auch auf der Oberseite der Tastlappen sind sie höher, rhabditenärmer und stärker bewimpert. Die Verhältnisse habe ich an einem durch ein Auge gehenden Sagittalschnitt (T 6 F 2, 2a) illustriert. Der Kern der Deckzellen liegt im mittleren oder basalen Theil derselben und hat $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ der Zellhöhe zum Durchmesser. BÖHMIG (28 p 375) weist darauf hin, dass im allgemeinen die Grösse und Gestalt der Kerne in einem gewissen Grad von der Zelle abhängen, dass aber Arten mit kleinen Deckzellen, wie z. B. *P. lobata* (*segm.*) verhältnismässig grosse Kerne besitzen. Der basale Theil der Deckzellen erscheint heller als der distale, zumal da letzterer stark mit Rhabditen besetzt ist. Die Deckzellen der Bauchseite sind bedeutend rhabditenärmer als die der Rückenseite.

Die Zellgrenzen haben eine unregelmässige, polygonale Form. Sie lassen sich an

Totalpräparaten (Quetschfixirmethode) nach der Anordnung der Rhabditen deutlich erkennen (T 5 F 14).

An der Mund- und Genitalöffnung kommen protoplasmatische Fortsätze der rhabditenfreien Deckzellen vor; an der Genitalöffnung finden sich auch ganze Hervorstülpungen rhabditenträger Epithelzellen (cf. p 142).

P. dohrni. Diese Art zeigt etwa die gleiche Bewimperung wie *P. lobata* und *ulvae*, bei Untersuchung von Quetschpräparaten lebender Thiere. An den tentakelartigen Kopflappen, die stärker als bei ersterer und schwächer als bei letzterer sind, zeigt das Epithel nach der Spitze hin zunehmende Zellhöhe. Die Wimperbewegung ist dieselbe wie bei *P. lobata*.

Auf Schnittpräparaten bietet das Körperepithel von *P. dohrni* etwa das gleiche Aussehen wie bei *lobata*. Auf dem Rückenepithel ist die Bewimperung oft vernichtet oder, wenn noch vorhanden, schwächer und weniger gut erhalten als ventral. An Totalpräparaten sind die Randwimpern meist erkennbar und an den Tentakeln meist gut erhalten. Der Bau des Körperepithels ist etwa der gleiche wie bei voriger Art; der Bezirk der höher bewimperten Deckzellen der Tastlappen ist bei *P. dohrni* jedoch grösser. T 6 F 22, 22a zeigen einen durch ein Auge gehenden Sagittalschnitt (cf. *P. lobata* F 2, 2a). Erst vor den Augen beginnt die Zunahme der Rhabditenzahl und gleichzeitig die schwächere Bewimperung des Rückenepithels. Auch bei dieser Art konnte ich an Schnittserien durch Thiere, die in Copulation fixirt wurden, an der Genitalöffnung Hervorstülpungen von Zellkomplexen des Epithels feststellen (T 5 F 11).

P. ulvae. WENDT's (258 p 256, 257) Angaben über das Körperepithel dieser Art sind folgende: »Wie alle bis jetzt beschriebenen Turbellarien ist auch *Gunda ulvae* mit einem dichten Saume von Cilien versehen, die am lebenden Thiere stets eine lebhaftige Bewegung zeigen, an den Präparaten gut sichtbar erhalten sind. Die Länge der Cilien und die Dichtigkeit ist hier im Gegensatz zu anderen Planarien sehr constant; es fehlen sogar die sonst meistens vorhandenen, als der Sinnesfunction dienend betrachteten Büschel längerer Cilien an den Auricularfortsätzen, wie sie z. B. IJIMA von den Süßwassertricladen, v. KENNEL an *Planaria lugubris* beschreiben. Die Epidermis wird gebildet von einer einfachen, ziemlich hohen Lage von Zellen, die mit feinkörnigem, in Pikrocarmin tiefrot gefärbtem Protoplasma und einem grossen Kern versehen sind, der oft, besonders in der Gegend der Auricularfortsätze, die ganze Breite der Epithelzelle einnimmt. Auf sämtlichen Präparaten konnte ich die Zellgrenzen deutlich wahrnehmen.«

An Mund- und Genitalöffnung beobachtete WENDT Protoplasmafortsätze der Epithelzellen. BÖHMIG (28 p 375) gibt für die dorsalen Epithelzellen 10,24—15,36 μ Höhe und 7,86—10,24 μ Breite, für die ventralen 5,12—7,68 Höhe und Breite an. An Flächenschnitten dieser Art und von *P. variabilis* beobachtete BÖHMIG häufig an den Zellrändern kleine vorspringende Zacken, an denen sich auf besonders günstigen Präparaten feine Plasmafäden zeigten, die diese Zellen verknüpften; die Zacken sind daher nach BÖHMIG als Reste solcher Verbindungsfäden aufzufassen.

An meinen Präparaten von *P. ulvae* fand ich die Epithelverhältnisse sehr variabel. Ich fand sowohl ziemlich niedrige rhabditenarme, wie hohe rhabditenreiche Epithelzellen. Die Bewimperung war meist nur an der Bauchseite und an den Tentakeln erhalten. Die Wimpervertheilung und -Bewegung (T S F 31, 32) ist, wie ich an Quetschpräparaten lebender Thiere beobachtet habe, die gleiche wie bei den beiden vorigen Arten.

P. plebeia. O. SCHMIDT (232 p 17, 18) bemerkt in der Originalbeschreibung dieser Art nichts über die Bewimperung. Ich fand auch bei dieser Art die gleiche Bewimperung wie bei den vorigen 3 Arten. Die Bewimperung der Tastlappen — solche besitzt *P. plebeia* entgegen den Angaben O. SCHMIDT's — ist stärker als am übrigen Körperepithel und erzeugt dieselbe Strudelbewegung, wie ich sie für *P. lobata* (p 142) beschrieben habe.

An fixirten Thieren fand ich die Wimpern nur auf dem Epithel der Bauchseite und der Tastlappen erhalten. Das niedrige Körperepithel ist nicht so rhabditenreich wie bei den vorhergehenden Arten. Es ist wie bei diesen am Rücken höher als auf der Bauchseite; an den Tastlappen ist das Epithel rhabditenfrei und hoch.

P. wheatlandi. An Quetschpräparaten lebender Thiere beobachtete ich hinsichtlich der Deckzellen nichts Eigenthümliches. Die Wimperbewegung an den Tentakeln ist die gleiche wie bei den vorigen Arten. Auf Schnitten fand ich die Deckzellen niedrig, mit grossen Kernen; sie gleichen denen von *P. lobata* mehr als denen von *P. ulvae*, mit der *P. wheatlandi* von VERRILL (253, 254) indentificirt worden war. Ob hierin indes ein Unterscheidungsmerkmal zu sehen ist, muss ich mit Rücksicht auf die grosse Variabilität der Epithelverhältnisse der einzelnen Arten unentschieden lassen.

P. warreni. Auch diese Art zeigt die für das Genus typische Bewimperung, Wimperbewegung und den normalen Deckzellenbau. Auf Schnittpräparaten fand ich die Epithelzellen ähnlich denen von *P. wheatlandi*, jedoch mit grösseren und weiter aus einander liegenden Kernen. An den Tentakeln sind die Epithelzellen höher und schmaler. Die Bewimperung fand ich nur auf der Bauchseite und an den Tentakeln erhalten.

P. jaqueti. BÖHMIG (28 p 376) gibt für das Rückenepithel 5,12—6,10 μ und für das der Bauchseite 2,56—5,12 μ Höhe an. An meinen beiden, aus dem BÖHMIG'schen Material stammenden Exemplaren beobachtete ich hinsichtlich der Bewimperung und des Epithels nichts Eigenthümliches.

P. ohlini. Nach BÖHMIG (28 p 380) beträgt die Höhe der Epithelzellen dorsal 7,68—8,96 μ , ventral 5,2—7,86 μ . Ferner gibt BÖHMIG folgende Eigenthümlichkeit für diese Art an: »Ein eingesenktes Epithel findet sich in der Familie Procerodidae nur bei *P. ohlini* und zwar an den Tentakeln, im Bereiche der Rand- und Klebzellendrüsen, d. h. die Klebzellen selbst sind eingesenkt: sowie auf zwei schmalen Streifen am Vorderende, welche direct neben der Zone der Klebzellen, ungefähr unterhalb der Randnerven gelegen sind und sich caudad bis etwas über das Gehirn hinaus erstrecken; rostrad verbreitern sich diese Streifen und gehen hinter dem Drüsenfelde (vgl. Drüsen) bogenförmig in einander über. Auch das Stirnfeld weist in seinen vorderen Partien ein eingesenktes Epithel auf, doch bemerkt man ab und zu

zwischen den eingesenkten Zellen solche von gewöhnlichem Habitus; individuell sind in dieser Hinsicht nicht unbedeutende Variationen zu verzeichnen. . . . Im allgemeinen sind die eingesenkten Epithelpartien selbst an sonst recht günstig conservirten Individuen nicht gut erhalten, die Epithelplatten erreichen dieselbe Höhe wie das gewöhnliche Epithel, die eingesenkten Theile zeigen eine schlanke birn- oder keulenförmige Gestalt; kurz sind sie an jenen Stellen, an denen sie typisches Epithel berühren, da liegen die Kerne dicht unterhalb der Basalmembran. an entfernteren besitzen sie eine Länge bis zu 38,4 μ .«

P. variabilis. Bei dieser Art beobachtete BÖHMIG (28 p 374, 376) wie bei *P. ulvae* feine Plasmaverbindungen, die die Zellmembran der Epithelzellen durchsetzen. Die an den Tastlappen zu punktförmigen Körperchen von 0,94—1,88 μ Durchmesser rückgebildeten Rhabditen, »welche zuweilen einen Saum an der Zelloberfläche dicht unterhalb der Cilien bilden (z. B. *P. variabilis*)«, sind nach BÖHMIG nicht immer leicht von den durch die Basalkörperchen bedingten zu unterscheiden.

P. wandeli. Über das Epithel dieser Art bemerkt BÖHMIG (29a p 11): »Mit Ausnahme des Epithels, welches im Bereiche der Ohrflecke und der Kantendrüsenausmündungen gelegen ist, besteht dasselbe aus gewöhnlichen, d. h. nicht eingesenkten, cylindrischen Flimmerzellen, die im allgemeinen auf der Rückenfläche etwas höher sind, als auf der Bauchseite, individuell jedoch dem Contractionszustande der Thiere entsprechende Variationen in der Form erkennen lassen. An Einlagerungen traf ich in diesen Zellen Rhabditen, Pigmentkörnchen in wechselnder Menge, häufig zu kleinen Klümpehen zusammengeballt, und grössere (5,12—6,40 μ) eosinophile Körner von kugelig oder etwas unregelmässiger Gestalt an. Da diesen Letzteren ähnliche Gebilde auch im Mesenchym vorkommen, so erscheint es nicht unwahrscheinlich, dass es sich um Stoffwechselproducte handelt, welche in die Epithelzellen gelangen und von diesen dann ausgestossen werden. Hierfür spricht der Umstand, dass man nicht selten Lücken von der Grösse der eosinophilen Körner im Epithel trifft.«

P. hallesi. BÖHMIG (29a p 22) bemerkt, dass das wenig günstig erhaltene Epithel des einen von ihm untersuchten Exemplares dieser Art niedrig war.

Von den übrigen Procerodiden ist nichts Näheres über das Körperepithel bekannt.

Cerc. hastata. O. SCHMIDT (232 p 15, 16) macht in der Originalbeschreibung dieser Art keine Angaben über das Körperepithel. An lebenden Thieren fand ich Bauch- und Rückenfläche und den Körperrand bewimpert. Die den Tastlappen entsprechenden Stellen zeigen die gleiche Bewimperung wie die Tastlappen der Procerodiden. Die entsprechenden Gegenden des Kopfes habe ich mit den gleichen Bezeichnungen wie bei den Procerodiden T S F 35 abgebildet. T S F 36, 37 zeigen die Wimperbewegung, wie sie an einem Quetschpräparat bei schwacher microscopischer Vergrösserung zu beobachten ist. Genau wie bei *Procerodes* laufen nach den den Spitzen der Tastlappen entsprechenden Stellen (3 wellenförmige Bewegungen der Wimpern, durch die je zwei Strudel im Wasser erzeugt werden. Die inneren Regionen (B) sind kleiner als die äusseren (C) und demgemäss auch die betreffenden Strudel.

An dieser Strudelbewegung nehmen wie bei den Procerodiden nicht nur die Randwimpern, sondern auch die benachbarten dorsalen Wimpern theil. Die Wimpern der den Tastlappen entsprechenden Region sind empfindlicher als die der Tastlappen der Procerodiden, kommen am Quetschpräparat bald zum Stillstand und nehmen dann eine unregelmässige Lagerung an. Die Wimpern der Seitenränder (*D*) und des Vorderrandes (*A*) sind in geringer Bewegung oder Stillstand. An der ganzen Rücken- und Randbewimperung bemerkt man viele in Gruppen zusammenstehende stärkere, borstenartige Wimpern (T 6 P 20), so auch in der Mitte zwischen den den Tentakeln von *Procerodes* entsprechenden Stellen. Ferner bemerkt man sehr zahlreiche »Sinneszellen«, die als verschieden starke Hervorwölbungen im Körperepithel auftreten und mit unregelmässig schwingenden Wimpern besetzt sind.

An fixirten Thieren ist oft nur die Bewimperung der Bauchseite und der den Tastlappen entsprechenden Stellen erhalten. Die ventralen Wimpern haben etwa die gleiche Höhe wie die ventralen Epithelzellen; letztere sind niedriger und rhabditenärmer als die dorsalen. An den den Tastlappen entsprechenden Stellen und besonders an dem Körpertrand sind die Epithelzellen höher und stärker. Man erkennt, besonders an dünnen, nach HEIDENHAIN gefärbten Schnitten am Körperepithel eine deutliche Cuticula, die eine feine Granulirung, die Basalkörperchen, aufweist. Das Epithel entbehrt an den beiden den Tastlappen entsprechenden Stellen vollkommen der Rhabditen: die Bewimperung erscheint hier sogar deutlicher als auf der Bauchseite.

Äusserst zahlreich finden sich im Epithel der Rückenseite besondere Zellen, die jedenfalls den oben erwähnten, am lebenden Thiere beobachteten »Sinneszellen« entsprechen; cf. p 163 ff.

C. papillosa. Nach SABUSSOW'S (226 p 15) Angaben ist das Epithel dünn, fast überall gleichmässig und besteht aus niedrigen, fast cubischen Zellen, mit dicht gedrängten Kernen. BÖHMIG (28 p 374—377) gibt für *C. papillosa* (die er unrichtig mit *hastata* identificirt) als Höhe und Breite des Körperepithels dorsal 3,84—7,68 μ , bzw. 3,84—6,40 μ , ventral 2,56—6,40 μ an. Ferner erwähnt BÖHMIG, dass an den den Tentakeln entsprechenden Stellen des Kopfes sich constant ein Cilienbesatz findet und dass diese Art trotz kleiner Epithelzellen, doch verhältnismässig grosse Epithelkerne besitzt.

Die Angaben SABUSSOW'S und BÖHMIG'S decken sich also im wesentlichen. Ein Vergleich derselben mit meinen Angaben über *C. hastata* (p 146) zeigt die Verschiedenheit des Baues der Deckzellen der beiden Arten; auch dieser Umstand spricht also gegen die Vereinigung der beiden Arten, die BÖHMIG vorgenommen hat.

An meinem aus Sebastopol stammenden Material von *C. papillosa* fand ich die Bewimperung nur an der Bauchseite und an den den Tentakeln entsprechenden Stellen erhalten. Das Epithel ist auf der Rückenseite niedrig, nimmt nach dem Körpertrand hin an Höhe zu und behält die hier erreichte Höhe auf der Bauchseite bei; über die dorsalen Haftzellen (cf. p 129, 161).

Cerb. cerruti. Bei dieser Art beobachtete ich am Quetschpräparat des lebenden Thieres,

dass beiderseits am Vorderende an den den Tentakeln entsprechenden Stellen ein Strudel durch die Bewimperung erzeugt wird und dass die Wimpern des übrigen Körperandes nach dem Körperende zu schlagen (T 11 F 3). Am Schnittpräparat ist mir nichts Eigenthümliches an den Deckzellen aufgefallen. Sie sind an den den Tentakeln entsprechenden Stellen erhöht, rhabditenfrei und kräftig bewimpert (T 11 F 7). Die Haftzellen zeigen eine besondere Anordnung (p 162).

Sab. dioica. Nach CLAPARÈDE (57 p 19) besitzt diese Art (*Plan. dioica* Clap.) eine dicke »Hautbedeckung«, auf der die Wimpern nur zwischen den »zahlreichen erhabenen Papillen oder Wärzchen«, die auf dem Rücken, den Seiten und besonders zahlreich am Vorderende vorhanden sind, fehlen. BÖHMIG (28 p 376) gibt für *Sab. dioica* (von Triest) als Höhe des Rückenepithels 6,10—8,96 μ und des Bauchepithels 3,84—6,10 μ an.

Uterip. vulgaris. Nach SABUSSOW (227 p 193, 194) besteht das Epithel dieser Art aus cylindrischen Zellen, deren oberer homogener Theil sich nach BIONDI-EHRlich-HEIDENHAIN orange und deren unterer gestrichelter sich blau-grünlich färbt. Die Höhe des Epithels ist nur unbedeutenden Schwankungen unterworfen. Die rundlichen oder ovalen Kerne färben sich in Folge der geringen Zahl ihrer »Chromatinschollen« nur schwach. Die Cilien, die bei jungen Thieren auf dem ganzen Körperepithel, bei geschlechtsreifen Thieren nur auf der Bauchseite vorhanden sind, haben ihre grösste Länge in der Mitte der Bauchfläche und nehmen nach den Rändern hin allmählich ab. Eine echte Cuticula fehlt. Bei stärkerer Vergrößerung erscheint ein scharfer dunkler Streifen auf der Oberfläche des Epithels als die Gesammtheit der Fussstücke der Cilien. Auch BÖHMIG (28 p 375) fand bei dieser Art Cilien nur auf der Bauchseite. Ich fand an Quetschpräparaten lebender Thiere, dass an den Tastlappen genau dieselbe Erhöhung der Epithelzellen wie bei Procerodiden vorhanden ist und dass die Wimpern dieser Gegend die gleiche Strudelbewegung (cf. p 142) erzeugen.

Den Bdellouriden (mit Ausnahme von *B. propinqua*) ist ein rhabditenfreies eingesenktes Epithel eigenthümlich. Bei allen 4 Arten der Bdellouridae beobachtete ich an Quetschpräparaten von lebenden Thieren an den den Tastlappen der Procerodiden entsprechenden Stellen eine stärkere Wimperbewegung als am übrigen Körperand. Eine Strudelbewegung, wie sie an diesen Stellen *Procerodes*, *Uteriporus* und *Cercyra* aufweisen, konnte ich jedoch bei ihnen nicht beobachten. An Totalpräparaten von Bdellouriden sieht man, dass an den den Tentakeln entsprechenden Stellen die Kerne des Parenchym und des eingesenkten Epithels weiter als gewöhnlich von der Basalmembran entfernt liegen und einem nervösen Plexus Platz geben; an diesen Stellen zeigt das Epithel aber nur die gewöhnliche Höhe.

Auf Schnittpräparaten zeigen die Bdellouriden ventral ein höheres Epithel als dorsal; ventral trägt es stets eine Bewimperung. Die Rückenbewimperung hingegen erscheint oft schwächer oder fehlt.

Die Kerne der Epithelzellen liegen im Hautmuskelschlauch und auch noch im Parenchym. In der Längsmuskelschicht sind die Kerne zwischen den einzelnen Muskelbündeln in Längsreihen angeordnet. Die Oberfläche der Thiere zeigt daher an Totalpräparaten eine voll-

kommene Längsstreifung, die ganz an die durch die obere Pigmentschicht bei pigmentirten Seetricladien hervorgerufene Streifung erinnert; auch auf Flächenschnitten kommt diese Anordnung deutlich zur Anschauung.

B. candida. LEIDY (180 p 242) bezeichnet das Epithel dieser Art als »translucent integument«. GRAFF (112) erwähnt, dass im Epithel (von *Plan. limuli*) die Rhabditen fehlen. WHEELER (259 p 171) beschrieb zuerst das eingesenkte Epithel von *Syncoel. pellucidum* und bezeichnet das Epithel von *B. candida* als dem dieser Art ganz ähnlich. Nach BÖHMIG (28 p 381) trägt die »Epithelplattenschicht« von *B. candida* 5,12—8,96 μ hohe Cilien, erreicht eine Dicke von 2,56—8,96 μ und zeigt häufig eine fibrilläre Struktur. Die an tangentialen Schnitten erkennbare unregelmässige Felderung entspricht jedenfalls den Zellen und die zwischen Epithelplatten befindlichen sie eingrenzenden Linien gehören der Basalmembran an. Über das eingesenkte Epithel sagt BÖHMIG ferner: »Der birnförmige, kernführende Abschnitt liegt zwischen den Längsmuskeln, reicht aber auch noch tiefer in das Mesenchym. Der Zusammenhang mit den Platten konnte besonders an Eisenhämatoxylin-Präparaten leicht festgestellt werden. Ob ausser den kernhaltigen Fortsätzen noch weitere zarte Plasmastränge von der Platte ausgehen, wie solche von JANDER für die Epithelzellen des Pharynx von *Proc. ulvae* und *Dendr. lacteum* beschrieben wurden, vermag ich nicht zu sagen.«

An fixirten Thieren fand ich die Epithelverhältnisse, wie sie WHEELER und BÖHMIG beschrieben haben. Das rhabditenfreie Epithel zeigt ventral eine etwas höhere Bewimperung als dorsal. Auf Quer- und Sagittalschnitten sieht man deutlich die Plasmaverbindung der in und unter dem Hautmuskelschlauch liegenden Kerne mit der Epithelschicht. Da WHEELER'S (259 T S F 10) nicht sehr anschauliche Darstellung des eingesenkten Epithels sich auf *Syncoel. pellucidum* bezieht und BÖHMIG keine diesbezügliche Abbildung davon bei *B. candida* gegeben hat, stelle ich auf T 4 F 17 einen Querschnitt durch ein junges Exemplar dieser Art dar, auf dem die Plasmaverbindungen der eingesenkten Kerne und des Epithels zur Anschauung kommen; BÖHMIG'S Angabe, dass diese gerade bei HEIDENHAIN'Scher Färbung deutlich hervortreten, kann ich bestätigen. In unregelmässigen Abständen münden auf Bauch- und Rücken-seite zahlreiche Drüsen (cf. III. Capitel, C 6a) nach aussen.

An Frontalschnitten kommen die Epithelzellen wieder ganz anders als an Quer- und Sagittalschnitten zur Anschauung. Die polygonalen Epithelzellen, die ich an einem Frontalschnitt durch die Rückenfläche (T 4 F 6) dargestellt habe, zeigen den von WHEELER (259 T 7 F 6) und BÖHMIG (28 T 12 F 12) abgebildeten Bau; ich beobachtete auch zuweilen Ausmündungen von Drüsen in den Epithelplatten, ferner eine Anzahl feinerer Poren, für die ich keine Deutung weiss. In der obersten Schicht der (Ring-) Muskeln finden sich noch keine eingesenkten Kerne. Auch im obersten Theil der Längsmuskelbündel beobachtet man noch keine Kerne, sondern nur Plasmastränge, an die sich die Kerne anschliessen; dann folgt das Parenchym, in dem Kerne und drüsige Elemente regellos gelagert sind.

B. propinqua. In der Originalbeschreibung dieser Art hat WHEELER (259) keine Angaben über die Epithelverhältnisse gemacht. Ich fand das Epithel ganz ähnlich demjenigen

der vorigen Art, konnte jedoch sehr kleine Rhabditen in grossen Mengen nachweisen. Es lässt sich somit für die Familie der Bdellouriden nicht mehr allgemein sagen, dass ihr Epithel rhabditenfrei sei.

B. wheeleri. Bei den von mir untersuchten jungen Exemplaren dieser Art war das Epithel gleich dem von *B. candida* ein eingesenktes und rhabditenfrei.

Syncoel. pellucidum. WHEELER (259 p 170, 171, T 7 F 6, 10) fand bei dieser Art die gleichen Epithelverhältnisse wie bei *B. candida*. Ventral soll das Epithel und die Bewimperung höher als dorsal sein. An Totalpräparaten und Frontalschnitten erkannte WHEELER im Epithel ein Netzwerk, dessen polygonale Felder den normalen Epithelzellen entsprechen und mit den in und unter dem Hautmuskelschlauch liegenden Kernen in Verbindung stehen.

Ich habe diesen Angaben nichts hinzuzufügen und verweise nur auf das oben (p 148) über Bewimperung und Epithel der Bdellouriden im allgemeinen Gesagte.

Microph. parasitica. Über das Epithel dieser Art liegt nur folgende Angabe JÄGERSKIÖLD'S (138 p 708, 709) vor: »Die Körperbedeckung besteht aus einem flimmertragenden Epithel, das an der Bauchseite (bei konservierten, in Serienschnitte zerlegten Exemplaren) in der Regel eine Dicke von 0,004—0,006 mm, auf der Rückenseite hingegen eine Mächtigkeit von 0,014—0,016 mm besitzt. Das Epithel sowohl auf der Bauch- wie auf der Rückenseite enthält eine reichliche Menge von Rhabditen.«

2. Die Rhabditen.

Die stäbchenförmigen Körper in dem Körperepithel der Turbellarien sind zuerst von FR. F. SCHULZE (237a) beschrieben worden. Eine eingehendere Berücksichtigung der sie betreffenden Literatur habe ich im Zusammenhang mit der Darlegung ihrer physiologischen Deutung (p 44) gegeben. Die Rhabditen der Seetricladien gleichen durchaus denen der Paludicolen, sind jedoch kleiner. Sie sind bei allen freilebenden Seetricladien und auch bei der parasitischen *Microph. parasitica* vorhanden. Unter den Bdellouriden, die bisher als rhabditenfrei galten, konnte ich zahlreiche sehr kleine Rhabditen bei *B. propinqua* nachweisen.

Nach BÖHMIG (28 p 375—377) sind die Rhabditen der Seetricladien im Rückenepithel und besonders an den Körperrändern in reichlich grösserer Zahl vorhanden als im ventralen Epithel, wo sie wiederum reichlicher in den seitlichen Partien vorkommen. Im Bereiche der Tentakel und des Genitalporus sollen sie bedeutend weniger zahlreich sein und an den von Drüsenausmündungen durchbohrten Stellen, sowie an den »Kleb-« und Sinneszellen fehlen. Sie sind nach BÖHMIG gerade oder leicht C-förmig gekrümmt, an den beiden Enden mehr oder weniger zugespitzt, von homogener Beschaffenheit, intensiv färbbar (auch bei Doppelfärbungen bei ein und demselben Thier immer in demselben Farbton); im ventralen Epithel und im Epithel der Tentakelregion sind sie kleiner als im dorsalen Epithel und nehmen oft

eine schräge Stellung ein; im dorsalen Epithel hingegen sind sie wohl in Folge ihrer dichteren Lage vertical gestellt und regelmässiger angeordnet.

Diese Angaben BÖHMIG's kann ich vollauf bestätigen. Auffallend ist der Umstand, dass die Rhabditen in der Gegend des Genitalporus bei Seetricladien in noch geringerer Zahl auftreten als im übrigen Körperepithel, während bei den Süßwassertricladien gerade in dieser Gegend eine Anhäufung auftritt, so dass man sie bei ihnen sogar als physiologische Reizmittel bei der Begattung zu deuten versucht hat. Die physiologische Bedeutung derselben, auf die ich hier nicht weiter eingehe, habe ich ausführlicher im biologischen Abschnitt (p 44) behandelt.

Specielles über die Rhabditen der einzelnen Arten.

P. lobata. Zur Untersuchung der Rhabditen dieser Art wandte ich verschiedene Vitalfärbungen an. Methylenblau setzte ich in geringen Mengen den gewöhnlichen, etwa 1 l Wasser fassenden Becken zu und liess es 1—2 Tage einwirken. In dieser Zeit färben sich die Thiere tiefblau. Es färben sich auf diese Weise jedoch nur plasmatische und nervöse Elemente. Auch bei Bismarckbraun-Färbung, die den ganzen Tricladenkörper tiefroth färbt, blieben die Rhabditen farblos.

Da sich an Schnitt- und Totalpräparaten die Rhabditen und alle erythrophilen Gebilde mit Orange-G intensiv färben, versuchte ich mit diesem Farbstoff auch Vitalfärbungen. In gleicher Weise wie vorher angegeben, setzte ich dem Seewasser Orange-G (conc. wäss. Lösung) zu; die Quantität der Farblösung kann bis auf $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ der Menge des Seewassers gesteigert werden, ohne dass die Thiere darunter leiden. Die Rhabditen blieben jedoch auch in diesem Falle farblos, die aus dem Epithel herausgetretenen Rhabditen hingegen färbten sich sofort. An Quetschpräparaten lebender Thiere, denen am Deckglasrand etwas Orange-G zugesetzt wurde, färben sich aus dem Epithel heraustretende Rhabditen sofort intensiv, während die Hauptmasse derselben, die noch im Epithel liegt, farblos bleibt; diese Verhältnisse habe ich durch eine Abbildung (T 4 F 15) nach einer Vital-Doppelfärbung mit Methylenblau-Orange-G illustriert.

Nach dieser Beobachtung zu schliessen, liegen die Rhabditen im Epithel selbst; auch BÖHMIG (28 p 375) nimmt an, dass die Rhabditen ausnahmslos intracellulär liegen. Ferner lässt das geschilderte Verhalten der Rhabditen auf die Anwesenheit einer das Epithel bekleidenden Cuticula schliessen.

Dass die Rhabditen einer Zone eine constante Länge aufweisen, wie BÖHMIG (28 p 376) angibt, kann ich nicht bestätigen, da eine Vitalfärbung des Quetschpräparates die Ungleichheit der Rhabditen zeigt. T 4 F 15 zeigt diese Verhältnisse. Häufig finden sich, wie dieselbe Abbildung zeigt, zusammen mit frei gewordenen Rhabditen, vollkommen kugelförmige Gebilde, die sich gleich den Rhabditen mit Orange-G färben und zweifellos aus demselben Stoffe wie die Rhabditen bestehen. Ich glaube, dass diese Gebilde Rhabditendrüsensecret darstellen, das aus unbekanntem Gründen nicht Rhabditenform, sondern Kugelform angenommen hat. Auch auf Schnitten fand ich (bei *Proc. ulvae* und verschiedenen anderen Seetricladien)

im Epithel und Mesenchym grössere und kleinere kugelige Gebilde, die sich gleich den Rhabditen färben.

LANG (173 p 192) bemerkt über die Rhabditen von *P. lobata* (*segm.*) nur, dass die flimmernden Epithelzellen durchweg mit sehr kleinen Stäbchen angefüllt sind, welche die gewöhnliche charakteristische Form und die bekannten Eigenschaften darbieten. ULJANIN'S (248 p 31—33) kurze Angaben über die Rhabditen seiner vermuthlich mit *P. lobata* identischen Seetrielade aus dem Schwarzen Meer habe ich im systematischen Theil in deutscher Übersetzung wiedergegeben. BÖHMIG (28 p 375) gibt für die Länge der Rhabditen von *P. lobata* (*segmentata*, aus dem Schwarzen Meer) dorsal 3,84—5,12 μ und ventral 2,56—3,2 μ an. Ferner wies BÖHMIG darauf hin, dass die Zahl der im Mesenchym liegenden Rhabditenbildungszellen nicht im rechten Verhältnis zu der Menge der im Epithel vorhandenen Stäbchen steht; er fand nämlich Rhabditendrüsen mit kanalartigem Ausführungsgang im Mesenchym nur bei *P. ohlini* in grösserer Menge, spärlicher bei *P. ulvae* und *P. variabilis* und noch seltener bei den übrigen Arten. Ein grosser Theil der Rhabditen muss daher nach BÖHMIG'S Ansicht im Körperepithel selbst gebildet werden (cf. p 153).

Ich habe die Zahl der Rhabditenbildungszellen des Mesenchyms bei ein und derselben Art recht variabel gefunden, muss aber BÖHMIG darin beipflichten, dass die Zahl der Rhabditenbildungszellen des Mesenchyms oft nicht ausreichend erscheint. Bei *P. lobata* fand ich meist nur wenige mesenchymatische Rhabditenbildungszellen, hingegen dorsal und ventral zahlreiche erythrophile Körperdrüsen. Anhäufungen von Rhabditen im basalen Theil von Epithelzellen, vermuthliche Rhabditenbildungszellen des Epithels, wie ich sie sehr häufig bei *P. ulvae* gefunden habe, traf ich hier nur selten an. Die Zahl der mesenchymatischen Rhabditenbildungszellen scheint mir allgemein variabel zu sein. Bei *P. lobata* fand ich deren stets weniger als bei *P. ulvae*, bei der sie meist sehr zahlreich sind, während BÖHMIG für diese Art wenig Rhabditendrüsen angibt.

In der Gegend der Geschlechtsöffnung fand ich bei *P. lobata* und auch bei anderen Seetrieladen die Rhabditen vollkommen fehlend und das Epithel statt ihrer mit den secretgefüllten Ausmündungen der zahlreichen Drüsen dieser Region durchsetzt. Es scheinen also hier Secretdrüsen und Rhabditenbildungszellen für einander zu vicariiren.

Die Menge der Rhabditendrüsen im Mesenchym scheint mir nicht nur verschieden für die einzelnen Arten, sondern allgemein für alle Individuen variabel zu sein. So fand ich beispielsweise gerade bei *P. ulvae* im Gegensatz zu BÖHMIG (28) sehr zahlreiche Rhabditenbildungsdrüsen.

Auf Frontalschnitten durch das Körperepithel von *P. lobata* zeigte sich eine netzartige Anordnung der Rhabditen, indem oft in den Lücken zwischen den Rhabditen die Kerne der Epithelzellen zu sehen sind (T 4 F 14, T 8 F 2).

Sehr schön lässt sich auch die Vertheilung der Rhabditen an Totalpräparaten, die nach der Quetschfixirmethode (p 13) behandelt wurden, zur Anschauung bringen. Färbt man solche Präparate von *P. lobata* mit Hämalaun oder Hämatein-I-A, differencirt sie in schwach salz-

saurem Alkohol und färbt leicht mit Orange nach, so zeigt sich bei schwacher Vergrößerung, dass die Rhabditen genau die polygonale Felderung einnehmen, die den Zellgrenzen entspricht, und den über dem Kern liegenden Zelltheil frei lassen.

Bei *P. dohrni* zeigen die Rhabditen etwa die gleichen Verhältnisse wie bei voriger Art.

P. ulvae hat nach WENDT (258 p 257, 258) im Körperepithel, mit Ausnahme der Region des Genitalporus, zahlreiche spindelförmige, an beiden Enden zugespitzte Rhabditen, deren Querschnitt stets rund ist. Sie sind, nach W., stark lichtbrechend, strukturlos, von stets constanter Form, jedoch in Bezug auf ihre Grösse starken Schwankungen unterworfen. BÖHMIG (28 p 376) gibt als Grösse der Rhabditen dieser Art dorsal 6,10—7,68 μ , ventral 2,56—4,48 μ an und fand bei ihr Rhabditendrüsen verhältnismässig spärlich vor.

Ich fand bei *P. ulvae* bezüglich Bau und Anordnung der Rhabditen etwa die gleichen Verhältnisse wie bei *P. lobata* (p 151). Die Angabe WENDT's (258 p 258), dass bei dieser Art »in der Gegend um die Geschlechtsorgane herum dieselben ganz fehlen«, kann ich insofern nicht bestätigen, als ich in dieser Gegend ort noch immerhin zahlreiche Rhabditen antraf. Auch WENDT's Angabe, dass die Form der Rhabditen stets die gleiche sei, ist dahin richtig zu stellen, dass auch ausser der gestreckten Form der Rhabditen die leicht c-förmige Krümmung derselben vorkommt. Wie schon erwähnt, fand ich auch im Gegensatz zu BÖHMIG (28) gerade bei *P. ulvae* zahlreiche unter dem Hautmuskelschlauch gelegene Rhabditenbildungszellen, bei denen ich freilich oft die Ausführungsgänge vermisste.

In dem dorsalen und ventralen Körperepithel fand ich sehr oft eine Anzahl von Rhabditen zu Klumpen zusammengeballt um einen Kern herum oder in der Nähe desselben im basalen Theil der Epithelzelle in einem Hohlraum liegen. Von genannten Gebilden, deren eins ich auf T 6 F 4 wiedergegeben habe, fand ich auf jedem Schnitt durch das betreffende Thier mehrere vor. Obgleich oft im Mesenchym in der Nähe derselben Rhabditenbildungszellen lagen, fand ich jedoch keine Communication der mit Rhabditenklumpen gefüllten epidermalen Hohlräume mit denselben auf. Es wäre möglich, dass es sich hier um die vorher erwähnte, von BÖHMIG vermuthete epidermale Rhabditenbildung handelt. Bei Süsswassertricladien soll die Rhabditenbildung nach IJMA (146 p 371) und MICOLETZKY (199 p 385) nur in den im Mesenchym liegenden Rhabditenbildungszellen stattfinden. UDE (246 p 231), der bei der paludicolen *Plan. gonocephala* ähnliche Gebilde beobachtete, nimmt eine epitheliale Rhabditenbildung an und bildet auf T 21 F 5 die gleichen Gebilde von *Plan. gonocephala*, wie ich sie bei *Proc. ulvae* beobachtet habe, ab. Wenngleich die von BÖHMIG, UDE und mir beobachteten klumpenförmigen Rhabditenanhäufungen im mittleren und basalen Theil von Epithelzellen bei See- und Süsswassertricladien den Gedanken an eine ectodermale Rhabditenbildung nahe legen, so bin ich doch der Ansicht, dass die Rhabditen, für die der sichere Nachweis ihrer Bildung in besonderen Drüsen des Mesenchyms erbracht ist, nicht beliebig in Epithelzellen gebildet werden können. Ich halte die Rhabditenballen des Epithels für eingewanderte Ersatzrhabditen mesenchymatischen Ursprungs, zumal da ich die Rhabditenklumpen auch bei dem Durchtritt durch die Basalmembran beobachtete (T 5 F 6).

Bei einem Exemplar von *Proc. ulvae* fand ich besonders im Hinterende des Körpers in beliebigen Theilen der Zellen des Darmepithels Rhabditen vor (T 5 F 6), ferner homogene oder körnige Secretanhäufungen, die sich gleich den Rhabditen mit Orange-G intensiv färben. GRAFF (115 p 115) beobachtete bei zwei Landtricliden Rhabditen im Darmepithel und enthält sich einer Erklärung dieser räthselhaften Erscheinung (cf. auch III. Capitel, D2).

Für die genannte Auffassung der Rhabditen als Schleim(erythrophiles Drüsensecret)-Verdichtungen scheinen mir auch die folgenden Beobachtungen zu sprechen:

Färbt man Schnitte durch *P. ulvae* mit HEIDENHAIN-Orange-G, so nehmen die im Epithel befindlichen Rhabditen eine dunkle Färbung an, während die erythrophilen Drüsen, Rhabditenbildungszellen des Mesenchyms und freie Rhabditen des Mesenchyms meist heller gefärbt erscheinen.

An einem Exemplar von *P. ulvae* fand ich auf Schnitten, die mit Hämalaun-Orange-G gefärbt wurden, im ventralen Körperepithel fast gar keine Rhabditen; statt ihrer zeigte aber das Epithel an der Aussenseite einen hell orange-G-gefärbten Saum, den ich als Schleim, d. h. als zerfallene Rhabditen betrachte.

P. plebeia zeigt die nach Bau und Lage normalen Rhabditen. In dem ventralen Epithel fehlen die Rhabditen oft auf grössere Strecken hin. Auch auf dem Rücken sind kleinere Epithelpartien rhabditenfrei oder -arm. Zuweilen beobachtet man im Epithel eine oder mehrere rhabditenfreie Zellen. Die Rhabditen sind etwas weniger zahlreich als bei den bisher genannten Arten. Rhabditenbildungszellen im Mesenchym fand ich selten.

Bei *P. jaqueti* beträgt nach BÖHMIG (28 p 376) die Länge der Rhabditen dorsal 5,12—6,10 μ , ventral 2,56—5,12 μ .

P. wheatlandi zeigt in den Deckzellen sehr zahlreiche Rhabditen; diese sind bei den von mir untersuchten Individuen kleiner als die von *P. ulvae*.

Bei *P. ohlini* sind nach BÖHMIG (28 p 375, 376) die Rhabditen dorsal 7,68—8,96 μ , ventral 5,12—7,68 μ lang und tingiren sich wie bei *P. ulvae* bald rein roth, bald tief violett, bei ein und demselben Individuum jedoch immer in demselben Farbton. In grösserer Menge fand BÖHMIG bei *P. ohlini* (im Gegensatz zu den übrigen von ihm untersuchten Seetricliden) »besondere und dann stets mit canalartigen Ausführungsgängen versehene Rhabditendrüsen im Mesenchym« vor. Sowohl im dorsalen wie im ventralen Epithel fand BÖHMIG oft Rhabditen in eiförmigen Klumpen zusammenliegend; s. oben meine Angaben über *P. ulvae*.

Bei *P. variabilis* sind nach BÖHMIG (28 p 375, 376) die Rhabditen dorsal 5,21—6,10 μ , ventral 2,56—5,12 μ lang, an den gewöhnlich rhabditenarmen oder -freien Stellen des Epithels zu punktförmigen Körperchen reducirt, die von den durch die Basalkörperchen bedingten nicht zu unterscheiden sind; Rhabditendrüsen des Mesenchyms fand BÖHMIG bei dieser Art spärlich.

Von *P. warreni* möchte ich keine Angaben über Rhabditen machen, da das Epithel meiner Exemplare in Folge ungeeigneter Salpetersäure-Formol-Fixirung schlecht erhalten ist.

Für *P. wandeli* gibt BÖHMIG (29a p 11) an: »Die Rhabditen sind klein und dünn,

1,92—3,84 μ , selten bis 5,12 μ lang; sie liegen stets an der Peripherie der Zelle und bilden hier meist einen dichten Saum. Da die Zahl der Rhabditen im Mesenchym keine sehr ansehnliche ist, dürfte wohl ein Theil der Stäbchen im Epithel selbst gebildet werden. Auf der ventralen Seite sind die Pigmentkörnchen in viel geringerer Menge vorhanden als auf der dorsalen, ebenso sind auch die Rhabditen spärlicher als da. In den eingesenkten Epithelzellen der Ohrflecke fehlen die Stäbchen und eosinophilen Kugeln fast ganz. . . .«

Bei *P. hallezi* fand BÖHMIG 29a p 22) die Rhabditen von halber Länge der Epithelzellen und dicht gedrängt und vermuthet deren Bildung in den Epithelzellen selbst, da im Mesenchym Stäbchenzellen nur in verhältnismässig spärlicher Zahl angetroffen werden. »Vollständig fehlen die Rhabditen in den seitlichen Partien des Vorderendes (Tentakel oder Ohrflecke?), das Epithel selbst ist hier eingesenkt.«

Bei *P. segmentatoides*, *solowetzkiiana*, (*Plan.*) *macrostoma*, (*Fov.*) *graciliceps* und (*Fov.*) *triobata* ist nichts über Rhabditen bekannt.

Cerc. hastata zeigt im dorsalen Epithel zahlreiche Rhabditen, die meist im peripheren, seltener im basalen Theil der Deckzellen liegen. In Klumpen zusammen liegend oder auch einzeln finden sich Rhabditen sehr zahlreich im peripheren Theil des Mesenchyms. Ausführungsgänge von Rhabditenbildungszellen beobachtete ich nicht.

Auf eine für die Erkenntnis der Wanderung der Rhabditen wichtige Beobachtung möchte ich hier hinweisen. Auf einer Schnittserie durch ein Thier, das einen Cocon im Atrium genitale trägt und daher eine nur dünne Mesenchymschicht zwischen letzterem und dem dorsalen Körperepithel besitzt, fanden sich auf allen Schnitten dorsal zahlreiche Rhabditen am Cocon sitzend, die in das Atrium genitale eingewandert waren. Andere fanden sich einzeln oder zu mehreren in dem Mesenchym in der Nähe des Atrium genitale, offenbar auf der Wanderung nach diesem begriffen. Es ist demnach anzunehmen, dass die Rhabditen nach ihrer vollendeten Entwicklung in den mesenchymatischen Bildungszellen auf dem kürzesten Wege an eine Oberfläche wandern, ohne einen besonderen Leitungscanal nöthig zu haben. Auch bei anderen Arten habe ich Leitungscanäle öfters vermisst und doch zweifellos auf der Wanderung begriffene Rhabditen bei ihnen beobachtet (T 5 F 6); auch lässt sich so das gelegentliche Vorkommen von Rhabditen im Darmepithel (p 154) erklären. Die hier beschriebene ungewöhnliche Lage der Rhabditen ist keinesfalls durch eine künstliche Verlagerung (z. B. bei der microtomischen Zerlegung) derselben zu erklären.

Im Körperepithel dieser Art fand ich oft kugelige, in der Grösse sehr wechselnde Gebilde, die das gleiche Verhalten zu Farbstoffen wie die Rhabditen zeigen (T 4 F 20). Indem ich zugleich auf die bei *P. ulvae* und *P. lobata* (p 151, T 4 F 15) gemachten Beobachtungen hinweise, möchte ich die Vermuthung aussprechen, dass es sich hier wohl um Rhabditenklumpen, die zu Schleim zerfallen sind, handelt.

Bei manchen Exemplaren fand ich nur wenige klumpenförmige Rhabditenanhäufungen im Mesenchym, statt dessen aber zahlreiche Häufchen kugeligter Gebilde verschiedener Grösse

(T 4 F 20); zuweilen fanden sich auch eigenartige hohle Gebilde (Drüsenzellen) mit einzelnen Rhabditen im Innern oder in der nächsten Umgebung (T 4 F 4).

Im Rückenepithel finden sich vereinzelt rhabditenfreie Zellen, die ich im Abschnitt über Sinneszellen berücksichtigen werde.

An den Stellen, die den Tentakeln (Kopflappen) der Procerodiden entsprechen (T 4 F 7 T'), nehmen die Rhabditen an Zahl sehr ab oder verschwinden ganz.

An Quetschpräparaten lebender Thiere dieser Species sieht man die Rhabditen in Gruppen angeordnet. Setzt man am Deckglasrand einige Tropfen Orange-G zu, so färben sich alle aus dem Epithel herausgetretenen Rhabditen augenblicklich. Dabei erscheint ihre Grösse und Form recht variabel; sie verlieren leicht ihre Gestalt und zerfallen bei Druck zu Schleim; auch kleinere und grössere kugelförmige Gebilde, wie die bei *P. lobata* (p 151) erwähnten, sind zu beobachten.

C. papillosa zeigt nach ULJANIN (248 p 29) Rhabditen in nur spärlicher Zahl. Im Gegensatz zu dieser Angabe ULJANIN'S beobachtete SABUSSOW (226 p 1—15) bei dieser Art »viele Rhabditen, welche denjenigen von anderen Tricladen ganz gleich waren«. BÖHMIG (28 p 376) gibt für die Grösse der Rhabditen dieser Art (non *hastata* cf. p 132) dorsal 5,12—6,10 μ , ventral 3,84—6,10 μ an; hinsichtlich der Zahl der Rhabditen fand BÖHMIG hier den Unterschied zwischen Bauch und Unterseite am geringsten. Ich fand die Rhabditen durchaus unregelmässig vertheilt und stellenweise im Rückenepithel in geringerer Zahl als im Bauchepithel. Weitere Angaben möchte ich nicht machen, da bei meinem (Sebastopoler) Material dieser Art das Körperepithel schlecht fixirt war.

Uterip. vulgaris hat nach SABUSSOW (227 p 194) besonders im Rückenepithel zahlreiche Rhabditen von cylindrischer Form, mit abgerundeten Enden, homogener Beschaffenheit, zum Theil in den Zellen liegend, zum Theil aus diesen hervorragend; ventral sollen sie mit Ausnahme des Vorderrandes fast ganz fehlen. BÖHMIG (28 p 376) gibt als Grösse der Rhabditen dieser Art an, dorsal 5,12—8,96 μ , ventral 2,56—5,12 μ .

Microph. parasitica enthält nach JÄGERSKIÖLD (138 p 709) sowohl auf der Rücken- wie Bauchseite zahlreiche Rhabditen.

Bdell. candida, *wheeleri* und *Syncoel. pellucidum* haben ein rhabditenfreies Körperepithel.

B. propinqua besitzt merkwürdigerweise als einzige Bdellouride Rhabditen. Ich stellte sie zuerst an Quetschpräparaten lebender Thiere fest, bei denen sie die ganze Rückenfläche gleichmässig bedecken (T 7 F 2a). Die Rhabditen dieser Art haben die Form kurzer Stäbchen ohne Biegung und färben sich, wenn sie aus dem Epithel ausgetreten sind, bei Zusatz von Orange-G am Deckglasrand, in gleicher Weise wie Rhabditen freilebender Seetricladen. An Schnittpräparaten fand ich sie im dorsalen und ventralen Epithel, der Basalmembran näher liegend als bei anderen Arten.

Eine Cuticula bekleidet die Aussenseite der Deckzellen der Seetricladen. MINOT (200 p 407) beschreibt diese für Süsswassertricladen folgendermaassen: »Die Cylinderzellen tragen eine äussere, sehr dünne Cuticula, die nach GRAAF [sic] eine Verdickung der Zellmembran

ist. Dieselbe zeigt eine feine Punktirung, welche wahrscheinlich durch die Anwesenheit von Porenanälchen bedingt wird, durch welche die Wimperhaare, die ebenfalls vom freien Ende der Zellen entspringen, durchgehen. Einzelne Fetzen der Cuticula können durch einen auf ein lebendes Thier ausgeübten Druck abgesprengt werden«.

Das Gleiche gibt GRAFF (109 p 420) für *Plan. quadrioculata* an. Die übrigen Autoren bestreiten bei Tricladen das Vorhandensein einer Cuticula, oder lassen die Frage offen. Mir scheint bei See- und Süßwassertricladen an Quetschpräparaten lebender Thiere eine äussere Cuticula der Epithelzellen stets erkennbar zu sein, während die inneren (seitlichen) Zellwände sich der Beobachtung entziehen.

Als Beweis für das Vorhandensein der Cuticula möchte ich folgende Beobachtungen anführen: An Quetschpräparaten lebender Thiere (*P. lobata* u. A.) beobachtete ich, dass einzelne, scheinbar über die Oberfläche herausragende Rhabditen von einer nach der Spitze des Stäbchens hinlaufenden Cuticula zeltdachartig überkleidet waren. Ferner spricht für das Vorhandensein einer Cuticula die schon erwähnte Beobachtung, dass sie an Quetschpräparaten lebender Thiere nur die aus dem Epithel herausgetretenen Rhabditen färben. Auch die am Rand scheinbar hervorragenden Rhabditen färben sich nur, wenn sie thatsächlich die Cuticula durchbohrt haben; ausser *P. lobata* untersuchte ich auch die paludicole *Plan. lugubris* mit dem gleichen Resultat.

Ich fasse die äussere Zellmembran des Körperepithels der Tricladen mit MINOT als Cuticula auf und trete zugleich der Angabe verschiedener Autoren entgegen, dass einzelne Rhabditen über die Zellmembran hervorragen; normalerweise ist dies nicht der Fall.

Homogene Plasmakörper fand ich ziemlich häufig im Körperepithel von *P. lobata* (T 7 F 1a). Eine Erklärung für diese vermag ich nicht anzugeben. Als etwaige epitheliale Rhabditenbildungszellen können sie nicht in Betracht gezogen werden, da ihnen einerseits ein Kern fehlte und sie nie Spuren von Orange-G annahmen; hingegen ist die Möglichkeit vorhanden, dass sie schwach gefärbtes cyanophiles Drüsensecret darstellen (cf. T 5 F 13 u. 14).

3. Die Haftzellen.

Am Rande der Bauchseite findet sich bei allen Seetricladen ein Ring rhabditen- und cilienfreier Zellen (T 8 F 6, 7, 10—14, 35, 39, 41), die bisher als »Klebzellen« gedeutet worden sind. Ich bezeichne diese als »Haftzellen«, da sie mir nicht die Function von »Klebzellen« zu haben scheinen, wie ich im biologischen Theil (p 40) schon dargelegt habe. Im Haftzellenring kommen (in radialer Richtung) gewöhnlich nicht mehr als drei (höchstens vier) Haftzellen neben einander vor; diese sind auch stets von Deckzellen durchsetzt. Der Bau der Haftzellen ist bei allen Seetricladen sehr ähnlich. Sie ragen meist etwas über die Deckzellen hervor, besitzen einen Kern und werden von den Ausmündungscanälchen der Kantendrüsen durchbohrt;

diese enden mit Saugscheibchen, die wenig über die Zellränder vorstehen. Die »Klebdrüsen« der Süßwassertricladen sollen nach LJIMA (146 p 369) am Rande der Bauchseite münden, jedoch sollen die betreffenden Zellen sich nicht von den übrigen Epithelzellen unterscheiden. Ich kann diese Angabe LJIMA's nicht bestätigen, indem ich bei dem paludicolen *Dendrocoelum lacteum* fand, dass sie der Rhabditen und Cilien entbehren, von birnförmiger Gestalt sind und sich nach HEIDENHAIN dunkel oder mit Orange-G gelb färben. Sie unterscheiden sich übrigens wesentlich von den Haftzellen der Seetricladen; hierauf werde ich später noch zurückkommen.

Der Haftzellenring zeigt eine Verbreiterung am Vorder- und Hinterende des Thieres (T S F 38, 39, 41). Die Anhäufung der Haftzellen ist am Hinterende bei einzelnen (nicht freilebenden) Formen (*Bdelloura*, *Micropharynx* und *Syncoelidium*) so stark, dass eine saugnapfartige Bildung zu Stande kommt (T S F 39).

Der »Haftzellenring« der Seetricladen entspricht der »Drüsenkante« der Landtricladen und dem sog. »Klebdrüsenring« der Süßwassertricladen.

Bei *P. lobata*, *dohrni* und wahrscheinlich auch bei anderen Procerodiden zeigt der Haftzellenring eine Unterbrechung in der Augenregion (T S F 7, 12, 41 und Textf. 44). Am Vorderrand verläuft der Haftzellenring in einem etwas grösseren Abstand vom Körperperrand als lateral; auch zeigt er die gleiche ovale Form am Vorderende bei tentakeltragenden und tentakel- und tastlappenlosen Formen.

Die Stelle der Unterbrechung des Haftzellenringes liegt bei *P. dohrni*, etwa in der Augengegend, bei *P. lobata* scheinbar etwas mehr vor den Augen. Bei letzterer Art ist sie gewöhnlich grösser als bei ersterer, und die Haftzellen treten bei ihr unmittelbar hinter den Augen wieder auf. Ich konnte zwar bei anderen Procerodiden (und überhaupt Seetricladen) diese Unterbrechung des Haftzellenringes nicht wahrnehmen, obwohl mir die einheitliche Organisation in dieser Hinsicht durchaus wahrscheinlich vorkommt. Ich muss jedenfalls angeben, dass mir auch bei *Bdelloura* und *Cercyra* die Feststellung einer solchen Unterbrechung des Haftzellenringes nicht möglich war.



Fig. 44. Aus Querschnitten rekonstruiertes Bild des Haftzellenringes von *P. lobata*; in der Augengegend zeigt der Ring eine Unterbrechung.

Auf Querschnitten durch die haftzellenfreie Gegend von *P. lobata* sieht man im Parenchym zahlreiche Kantendrüsen, die aber nicht bis an das Epithel herantreten; die Haftzellen fehlen auf einer Querschnittserie (zu 5 μ) auf etwa zehn Schnitten durch die Augenregion. Nach Unterbrechung des Haftzellenringes in der Augengegend treten die Haftzellen viel näher an den Körperperrand heran. Die Anordnung

der Haftzellen am Vorderende von *P. lobata* veranschaulicht Textf. 44.

Die Haftzellen von *P. dohrni* habe ich im Abschnitt Kantendrüsen (C 6a α) eingehender berücksichtigt (T S F 10—14).

Für die Haftzellen von *P. wandeli* gibt BÖHMIG 29a p 11) eigenartige Verhältnisse an: »Die Klebzellen bilden jederseits einen 115—135 μ breiten Saum; beide Säume vereinigen

sich wie bei anderen Maricolen am vorderen und hinteren Körperende zu je einem Felde, das quer über die ganze Ventralfläche zieht. Ihre 6,40—7,68 μ hohen Epithelialplatten sind nicht nur von den feinen Ausführungsgängen der Klebdrüsen durchsetzt, sondern enthalten auch Rhabditen, ein Verhalten, das ich bei anderen Formen niemals zu beobachten Gelegenheit hatte. Zwischen den Klebzellen liegen eingesenkte Zellen, welche nicht von Drüsenausführgängen durchbohrt werden, und in diesen sind Stäbchen besonders reichlich anzutreffen.«

Von den Haftzellen der übrigen Procerodiden ist nichts Nennenswerthes bekannt.

Bei *Cerc. hastata*, die sich bedeutend fester am Boden anzuheften vermag als die Procerodiden, findet man dementsprechend einen stärkeren Haftzellenring (T S F 3S). An Quetschpräparaten sieht man ihn am Vorder- und Hinterende oft über den Körperperrand hervortreten.

Auch an Totalpräparaten sind die Haftzellen oft schön zu sehen, wenn sie zufällig etwas über den Körperperrand hervorragen.

Nachdem GRAFF 1879 (112 p 203) zuerst den »Klebzellenring« bei *Bdelloura candida* (*Plan. limuli*) beschrieben hatte, fand LANG 1881 (173 p 192, 193 T 12 F 9, 10) ihn bei *P. lobata* (*G. segm.*) und beschrieb die Zellen folgendermaassen: »Bei *Gunda segmentata* bilden diese ‚Klebzellen‘ an der Bauchseite des Körpers und beinahe dicht am Rande eine Zone, welche den Körper rings umsäumt. Am vordersten Körperende ist diese Zone viel breiter als im übrigen Körper, sie erstreckt sich indes nicht bis in die vorderen und seitlichen als Tentakel fungirenden Ecken des Körpers, sondern endet vorn stumpf bogenförmig. Die Klebzellen entbehren der Stäbchen und des Flimmerepithels (‚? Epithelbewimperung‘), sie ragen bedeutend über die übrigen Epithelzellen hinaus und haben an ihrer freien Seite eine rauhe, beinahe papillöse Oberfläche. Im Bereich dieser Zellen münden bei *Gunda* eine grosse Zahl von einzelligen Hautdrüsen nach aussen.«

LANG's Abbildung der Haftzellen, die ich auf T S F 6 wiedergegeben habe, zeigt, dass die Bezeichnung der Oberfläche als »rauh, beinahe papillös« zu wenig sagt, da LANG wirkliche Papillen abbildet. Wie LANG (175 p 57) angibt, konnte er die Klebzellen an Schnittpräparaten nicht zur Anschauung bringen. Später wurden bei allen (zur betreffenden Zeit bekannten) Seetrichladen an Schnittpräparaten »Klebzellen« nachgewiesen, so zunächst von WENDT 1889 (258 p 25S) bei *P. ulvae*. Bei dieser Art sollen die »Klebzellen« denen von *Gunda segmentata* (= *P. lobata*) gleichen, aber an ihrer Oberfläche statt der papillösen Fortsätze einen Kranz kurzer steifer Borsten tragen.

Die von WENDT erwähnten Fortsätze der »Haftzellen« machen auf Schnitten wohl oft den Eindruck von Stäbchen oder Borsten, doch stellen sie, bei *P. ulvae* genau wie bei anderen Seetrichladen »Haftpapillen« dar.

BÖHMIG 28 p 37S T 12 F 3 weist darauf hin, dass die »Klebzellen« selbst durchaus nicht drüsiger Natur sind, sondern von zahlreichen feinen Ausführungsgängen mesenchymatischer Drüsen durchsetzt werden, und gibt die erste genauere Darstellung derselben nach einem Schnittpräparat (*Sab. dioica*). Ferner bemerkt BÖHMIG: »Das augenscheinlich sehr zähe und

klebrige, eosinophile Secret der Letzteren tritt an der Oberfläche der Zellen in Form kleiner gleich grosser Stäbchen oder Tröpfchen auf und verleiht ihnen ein eigenthümliches gezacktes oder kammförmiges Aussehen. Die „stäbchenartigen Gebilde“, die CLAPARÈDE in den „Wärzchen“ und „Papillen“ der Haut von *Sab. (Plan.) dioica* beobachtete, können nur auf diese Secretfröpfe bezogen werden; sie sind es, welche die „rauhe, beinahe papillöse Oberfläche“ der Klebzellen von *P. segmentata* (LANG) bedingen; der Kranz von regelmässig angeordneten, kurzen, steifen Borsten, den WENDT ebenda bei *P. ulvae* gesehen hat, ist auf sie zurück zu führen.«

BÖHMIG'S morphologische und physiologische Deutung der „Klebzellen“ kann ich nicht theilen, zumal, wenn BÖHMIG unter »Secretfröpfchen«, wie es mir scheint, Klümpchen ausgeschiedenen Secretes versteht.

Bei allen Seetrieden sind die Haftzellen (Klebzellen) mit Papillen (T 4 F 2, 7, 17, T 5 F 13—16, T 6 F 6) besetzt.

Bei einfacher Schnittfärbung mit Hämalaun (MAYER), Hämatoxylin I-A (ΑΡΑΪΝΗ) oder nach HEIDENHAIN erscheinen die Papillen der Haftzellen wenig deutlich; färbt man jedoch bei einer der genannten Färbungen mit Orange-G nach, so nehmen die die Haftzellen durchbohrenden Drüsencanälchen und die Papillen eine intensive orange Färbung an. Man sieht an derart gefärbten Schnitten die Papillen als Verlängerung der Drüsencanälchen den Zellrand überragen und mit einer knopfartigen Erweiterung endigen. Bei Cercyriden und Bdellouriden kommen die Papillen auf Schnittpräparaten im allgemeinen deutlicher zur Anschauung als bei Procerodiden.

Bei lebenden Thieren erkennt man an Quetschpräparaten, wie einzelne dieser Papillen sich am Glase festheften und wieder lösen. Die bisherige Annahme, dass die Anheftung durch ein klebriges Secret bewerkstelligt werde, scheint mir, wie ich auch im biologischen Abschnitt p 40 näher dargelegt habe, irrig. Ich nehme nach den Beobachtungen am lebenden Thiere und nach den histologischen Befunden an, dass die knopfartigen Enden der Papillen als Saugnäpfe zur Anheftung dienen, und dass das Secret, durch dessen Austritt die Lösung der Haftpapillen bewirkt wird, ein mehr schlüpfriger als klebriger Contactstoff ist und gleichsam als Gleitspur dient — eine Deutung der „Haftzellen“, die der bisherigen „Klebzellen“-deutung gerade entgegen steht.

Auch bei der Begattung dienen die Papillen der Haftzellen offenbar als Saugnäpfe zum gegenseitigen Anheften der Körperränder. Auf Schnitten durch Thiere, die in Begattung fixirt wurden, sieht man oft die Haftzellen stark verlängert (T 4 F 11) und weit hervorragen. Diente das Secret selbst zur Anheftung, so müsste es in diesem Fall aus den Haftzellen herausgetreten und als Bindemittel zweifellos zu erkennen sein. Ein solcher bindender Schleim ist aber auf Schnitten durch copulirende Thiere (T 4 F 2, 11, T 5 F 15, 16) nicht wahrnehmbar.

Als Abweichungen von der eben besprochenen gewöhnlichen Anordnung der Haftzellen sind noch zwei Sonderfälle zu erwähnen:

1. Das vereinzelte Auftreten von Haftzellen im Rückenepithel von *Sab. dioica* und *Cerc. papillosa* und
2. die Anhäufung zu einem saugnapfartigen Gebilde am Hinterende von *Bdelloura*, *Syncoelidium* und *Micropharynx*.

Ad 1. Nach CLAPARÈDE'S (57 p 19 T 3 F 13) Angabe ist bei *Sab. (Plan.) dioica* »die ganze Rückenfläche mit erhabenen Papillen oder Wärzchen besetzt, die an den Seiten und namentlich am vorderen Ende zahlreicher sind. Beim ersten Anblick erinnern diese Papillen an diejenigen des Hinterendes von *Monocelis* sehr lebhaft. Eine nähere Untersuchung lehrt aber, dass sie entschieden viel weniger contractil sind. Sie sind, was ihre Gestalt anbelangt, ziemlich constant und mit vielen stäbchenartigen Gebilden besetzt, die aber weit kleiner sind als die eigentlichen Hautstäbchen. Die Flimmercilien sitzen nur zwischen diesen Wärzchen, niemals auf denselben«.

Die Beschreibung und Abbildungen CLAPARÈDE'S, von denen ich eine auf T 9 F 29 wiedergegeben habe, stellen es ausser Zweifel, dass es sich hier um typische Haftzellen handelt. Für *Cerc. papillosa* gibt ULJANIN (248 p 29—31) an, dass ihre ganze Rückenfläche mit zahlreichen cylindrischen Ausstülpungen, die sich ziemlich stark ausdehnen können, besetzt ist; der Rand derselben soll mit einem Kranz zur Anheftung dienender Zäpfchen besetzt sein. Auch weist ULJANIN darauf hin, dass diese Art an CLAPARÈDE'S *Sab. (Plan.) dioica* hinsichtlich der Färbung erinnere und sich von O. SCHMIDT'S *Cerc. hastata* durch die Anwesenheit der dorsalen cylindrischen Ausstülpungen unterscheide. ULJANIN'S Angaben werden im wesentlichen von SABUSSOW (226 p 1—15) bestätigt. BÖHMIG (28 p 362), der *C. papillosa* (non *hastata*, p 129, 132) vom gleichen Fundort (Sebastopol) wie ULJANIN und SABUSSOW untersuchte, konnte besondere Papillen auf ihrer Dorsalseite nicht entdecken, sondern nur die wie bei anderen marinen Tricladen auf die Randpartie der Bauchseite beschränkten »Klebzellen«; dies war für BÖHMIG auch einer der Gründe für die Verschmelzung von *papillosa* mit *hastata*. Ich untersuchte ebenfalls aus Sebastopol stammendes Material dieser Art, das ich Herrn Dr. ZERNOW verdanke, und kann ULJANIN'S und SABUSSOW'S Angaben hinsichtlich der »Klebzellen« bestätigen. Bei *C. papillosa* fand ich typische Haftzellen auf dem ganzen Rücken vertheilt und zwar besonders zahlreich am Vorderende und nach dem Körperrande hin (die *C. hastata*, nebenbei bemerkt, fehlen). An Totalpräparaten (T 3 F 12) erscheint die Rückenfläche, wie ich SABUSSOW bestätigen kann, infolge der Haftzellen höckerig; auch lassen sich bei stärkerer Vergrößerung die Haftzellen deutlich erkennen. Da BÖHMIG bei *C. papillosa* dorsale Haftzellen nicht auffand, SABUSSOW sie nicht constant und auch ich sie nicht an allen Objecten nachweisen konnte, so muss man annehmen, dass die dorsalen Haftzellen bei dieser Art entweder nicht constant vorkommen oder leicht verloren gehen.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Sab. dioica*. CLAPARÈDE (58 p 19 T 3 F 13) bildet bei dieser Art deutliche dorsale Haftzellen ab (T 9 F 29), BÖHMIG (28 p 360, 361) hingegen vermisste bei dieser Art dorsale »Klebzellen« gänzlich. Ich hoffte diese Verhältnisse

durch Untersuchung frischen lebenden Materials klarlegen zu können. suchte aber bei Triest, wo diese Art von GRAEFFE (cf. BÖHMIG) gefunden wurde, ganz vergeblich; auch ein Versuch, sie auf dem Lido und Murano bei Venedig aufzutreiben, war erfolglos.

Nach Abschluss des anatomischen Theiles der Monographie erhielt ich durch die Güte des Herrn Dr. GAMBLE, Manchester, zwei fixirte Exemplare dieser Art von Plymouth. An Schnittpräparaten durch diese konnte ich feststellen, dass die Haftzellen am Vorderende des Körpers von der Ventralseite auf die Dorsalseite hinüberreichen, genau wie es CLAPARÈDE dargestellt hat (T 9 F 29); am übrigen Rückenepithel konnte ich indes keine Haftzellen bemerken.

Cerb. cerruti zeigt eine ganz ähnliche Anordnung der Haftzellen wie vorige Art. Am Quetschpräparat des lebenden Thieres bemerkte ich Haftzellen zahlreich am Vorder- und Hinterende, vereinzelt am Körpertrand, zahlreicher an der den Tentakeln entsprechenden Region; am Rücken (ausschliesslich des Vorderendes) bemerkte ich keine Haftzellen (T 11 F 1). Ob der typische ventrale Haftzellenring vorhanden ist, kann ich nicht sagen, da mein einziges Exemplar dieser Art nach der Quetschfixirmethode behandelt und in Frontalschnitte zerlegt, diese Verhältnisse nicht veranschaulicht. Am Körpertrand treten auf Frontalschnitten deutliche Haftzellen von typischem Bau hervor (T 11 F 7, 11).

Ad 2. L. VON GRAFF (1879; II 2 p 203) wies bei *Bdell. candida* (= *Plan. limuli* Graff) zuerst den »Klebzellenring« am Rande der Bauchseite, der später bei allen Seetricladen festgestellt wurde, und die saugnapfartige Bildung des Hinterendes nach; er fand die »Klebzellen« denen von *Monocelis* ähnlich: »Es haben diese bekanntlich die Form von aus zahlreichen Stäbchen zusammengesetzten Rosetten und ragen etwas über die Hautoberfläche hervor. Bei *Pl. limuli* sind sie in zwei am Rand der Unterseite hinziehende Bogenlinien angeordnet. An der Spitze des Körpers, sowie im Saugnapf fliessen diese beiden Bogenlinien zusammen und der Rand, sowie die Innenwand des letzteren scheint vollkommen ausgekleidet mit solchen Haftorganen. Die dieselben zusammensetzenden Stäbchen (Haftstäbchen) bilden sich im Innern des Körpers in besonderen Drüsen und färben sich äusserst intensiv in Carmin und Hämatoxylin.«

Diese nicht zutreffende morphologische Deutung der »Haftpapillen« und Bezeichnung derselben als »Haftstäbchen« haben zu einem Missverständnis geführt: WOODWORTH (272 p 19), der aus dem Fehlen der Rhabditen bei *Bdelloura* folgerte, dass sie nicht als Sinnesorgane gedeutet werden könnten, gibt nämlich an, dass er GRAFF's »Haftstäbchen« bei *B. candida* nicht finden konnte; doch scheint er diese als eine Art Rhabditen und nicht als Endstücke der Ausmündungen der Kantendrüsen betrachtet zu haben.

Die Haftzellen von *B. candida* zeigen den typischen Bau der vorher beschriebenen Haftzellen der Procerodiden und Cercyriden; die Knopfform der Haftpapillen der Haftzellen kommt gerade bei dieser Art auf Schnitten oft gut zur Anschauung (T 4 F 17).

Die Anhäufung der Haftzellen am Hinterende der Bdellouriden zu einer Art Saugnapf (T 4 F 9) kann als eine Anpassung an den dauernden Aufenthalt auf Limuliden aufgefasst

werden. Da aber auch der gewöhnliche Haftzellenring der Seetricladen zur Anheftung am Wirth genügen würde, so liegt vielleicht noch ein anderer Grund für die Ausbildung der starken hinteren saugnapfartigen Haftzellenanhäufung vor, und dieser dürfte vielleicht in der Ernährungsweise der Thiere zu suchen sein. Die *Limulus*-bewohnenden Bdellouriden halten sich nämlich oft beim Fressen nur mit dem Hinterende am Wirth fest (cf. p 117).

Auch bei *Microph. parasitica* (cf. p 127) scheint das Hinterende speciell als Haftorgan zu dienen, indem einerseits der Sammler angibt, dass die Thiere schwer vom Wirth (*Raja*) zu trennen waren, und auch die von JÄGERSKIÖLD (138) für fixirte *Bdelloura* angegebene schräge Abstutzung des Hinterendes zu beobachten ist (T 4 F 9).

4. Sinneszellen und Borstenbüschel.

Im Körperepithel von *P. ulvae* fand BÖHMIG (28 p 378—380) eigenartige Zellen, die er als specifische Sinneszellen in Anspruch nimmt. Dicht hinter jedem Tentakel fand er vier solche Zellen, welche kugelartig über die Körperoberfläche hervorragen oder grubchenartige Einsenkungen des Epithels bilden, eine deutliche fibrilläre Struktur des Plasmas zeigen und lange, gleichmässig dicke Cilien tragen, die direct, ohne die Vermittlung von Zwischenstücken oder Basalkörperchen, mit den Plasmafibrillen in Verbindung stehen. Von der Basis der Zellen gehen nach BÖHMIG »zahlreiche feine Fäserchen (Neurofibrillen?) aus, welche die sehr dünne Basalmembran durchsetzen und in den hier reich entwickelten subepithelialen Nervenplexus eintreten dürften«. Ähnliche Zellen, die BÖHMIG vereinzelt auch auf der Bauch- und Rückenseite auffand, unterscheiden sich von erstgenannten durch das Vorhandensein von Basalkörperchen und die weniger scharf ausgeprägte Plasmastreifung.

Schon früher hatte BÖHMIG (21 p 484—488) solche Zellen bei der paludicolen *Plan. gonocephala* in der Aurikelgegend (dorsal) gefunden und hat nunmehr vereinzelt solche Sinneszellen auch in dem dorsalen und ventralen Körperepithel dieser Art aufgefunden. Ich selbst habe (270) bei einigen Süßwassertricladen Auricularsinnesorgane festgestellt, die sich schon bei schwacher Vergrößerung an lebenden und fixirten Thieren beobachten lassen (cf. auch p 79) und wies auch auf diese Verhältnisse bei Seetricladen hin: »Unter Seetricladen habe ich den Auriculargruben der Paludicolen analoge Gebilde an lebenden Thieren nur bei *Proc. ulvae* Oe. beobachtet. Bei derselben zieht je ein heller Streifen von den Tentakelspitzen nach der Aussenseite der Augen, von deren pigmentlosen Höfen er aber meist durch eine schwache Pigmentbrücke getrennt bleibt.«

An Schnittpräparaten von *P. ulvae* konnte ich von den Sinneszellen keine klare Anschauung gewinnen. In der rhabditenfreien Tentakelregion fand ich eigenartige Gebilde, deren einige ich auf T 6 F 7, 8 abgebildet habe; die vier speciellen, von BÖHMIG beschriebenen Sinneszellen dieser Gegend bemerkte ich nicht. Im Epithel der Dorsal- und Ventralseite fand

ich die sich konisch oder halbkugelförmig über das Epithel erhebenden Sinneszellen auf, jedoch stets ohne Bewimperung.

Bei *P. lobata* fand ich an Quetschpräparaten lebender Thiere zuweilen rhabditenfreie Zellen, die mir den von BÖHMIG an Schnittpräparaten von *P. ulvae* entdeckten Sinneszellen zu entsprechen scheinen. Ich konnte sie nur am Körperperrand und zwar am häufigsten hinter den Tastlappen beobachten. Sie ragen wenig oder gar nicht über den Körperperrand hervor und tragen Cilien, die an der rückwärtsschlagenden Bewegung der Deckzellen-Cilien nicht theilnehmen (T 6 F 11).

Nicht zu verwechseln ist diese Cilienhaltung der Sinneszellen mit der büschelartigen unregelmässigen Anordnung, die auch die Cilien der Deckzellen annehmen, wenn die Thiere längere Zeit unter dem Deckglas gepresst gehalten werden. Auf Schnittpräparaten fand ich sie zuweilen sehr zahlreich, konnte jedoch keine völlig klare Anschauung von ihrer Struktur gewinnen. Man erkennt eine halbkugel- oder kegelförmig über das Epithel hervorragende Plasmamasse, die von Rhabditen umlagert ist und meist die normale Körperbewimperung trägt. Die Dicke dieser Zellen ist variabel, meist geringer als 5 μ ; man findet jedoch zuweilen eine solche Zelle auf drei Schnitte von 5 μ Dicke vertheilt. Obwohl diese Zellen sehr zahlreich vorhanden zu sein scheinen, findet man sie, besonders dorsal, nicht leicht auf. Auf einer Schnittserie von *P. lobata* traf ich 47 solcher Zellen (29 ventral, 18 dorsal), auf einer anderen Serie 34 (29 ventral, 5 dorsal). Dass aber die Zahl der Sinneszellen eine noch bedeutend grössere sein muss, dafür scheint mir der Umstand zu sprechen, dass z. B. eine Schnittserie dieser Art 9 ventrale und 56 dorsale Sinneszellen aufwies. Die Kerne der Sinneszellen fand ich — entgegen BÖHMIG's Befunden bei *P. ulvae* — nur selten grösser als die der Deckzellen. In den ventralen Sinneszellen beobachtete ich oft zwei kernartige Gebilde, die mit einander in Verbindung standen. Zuweilen lagen sie neben einander, öfters hinter einander und waren in einem Falle gleich-, im anderen Fall ganz verschieden gross; bald lag das kleinere Gebilde distal, bald das grössere. Ich konnte in Bau und Anordnung derselben nichts Einheitliches feststellen und gebe daher nur eine Serie von Abbildungen solch verschiedenartiger Gebilde der Sinneszellen wieder (T 6 F 9, 10, 12—19). F 9 zeigt zwei mit einander verbundene Kerne, die kleiner als Kerne der Deckzellen und dunkler als solche gefärbt sind; F 10 zeigt zwei verschieden grosse, weniger stark tingirte Kerne der Sinneszelle; sie stehen mit einander in Verbindung und nehmen eine zur Basalmembran etwa parallele Lage ein. Die apicale Lage des kleineren kernartigen Gebildes zeigt F 12, während bei den Sinneszellen auf F 13 bis 17 das umgekehrte Lageverhältnis besteht. F 15 stellt Kerngebilde mit langem Bindestück und Annäherung des kleineren Kernes an die Basalmembran dar, die an der betreffenden Stelle eine Lücke aufweist. F 16 und 17 zeigen, dass das eine der kernartigen Gebilde auch innerhalb der Basalmembran liegen kann. Die auf F 18 und 19 abgebildeten Sinneszellen scheinen das Eintreten eines nervösen Elementes von dem Mesenchym her zu zeigen. Alle genannten Abbildungen zeigen, dass die Sinneszellen meist heller als gewöhnliche Deckzellen erscheinen, und dass ihre Hervorwölbung über die Epidermis sehr verschieden stark

ist, ferner, dass die Bewimperung, wenn sie erhalten geblieben ist, sich nicht von derjenigen der Deckzellen unterscheidet.

Auch bei *P. plebeia* bemerkte ich auf Schnittpräparaten derartige Sinneszellen des Körperepithels.

Bei *Cerc. hastata* konnte ich an Quetschpräparaten lebender Thiere mehr oder weniger starke, halbkugel- oder kegelförmige Hervorstülpungen im Körperepithel feststellen. Diese Gebilde entsprechen offenbar den vorher für *P. ulvae*, *lobata* und *plebeia* angegebenen Hautsinneszellen. Sie sind mit unregelmässig schlagenden Wimpern besetzt, die denen der Deckzellen gleichen und erscheinen stets heller als die sie umgebenden Deckzellen. Ferner fallen am Körperrand starke Borstenbüschel auf, die oft nahe den Sinneszellen gelegen sind. Die Zahl und Stärke der ein Büschel bildenden Borsten ist wechselnd. Die Borsten selbst scheinen ruhig zu stehen und nur zuweilen durch die Körperbewimperung mit bewegt zu werden. An fixirtem Material fand ich die — am Quetschpräparat nur am Körperrand zu beobachtenden — Sinneszellen und Borstenbüschel im dorsalen und ventralen Epithel zahlreich auf, möchte aber hier auf ihre histologische Struktur nicht weiter eingehen. Am lebenden Thier zeigen sie die T 6 F 20 zur Anschauung gebrachte Form.

C. Mesenchym (Mesoderm).

1. Allgemeines.

Unter dem Mesenchym (Mesoderm) der Tricladen verstehe ich alle diejenigen Gebilde, die bei der embryonalen und postembryonalen Entwicklung aus den zwischen dem Darm (Entoderm) und dem Körperepithel (Ectoderm) liegenden syncytialen Zellenmassen hervorgehen und die bei der Regeneration aus den Parenchymzellen wiedergebildet werden. Die Zellen, die bei dem Aufbau mesodermaler Organe*) (Parenchym, Genitalapparat, Körperdrüsen, Excretionsorgane, Nervensystem etc.) aus den embryonalen syncytialen Mesenchymzellen durch Differencirung derselben hervorgehen, können auch bei Abbau solcher Organe (sowohl unter dem Einfluss des Hungers auf den Tricladenkörper, als bei Regeneration nach künstlichen oder natürlichen Theilungen) zu einfachen Mesenchymzellen zurückgebildet und später (bei Nahrungszufuhr) wieder zum Organaufbau differencirt werden.

*) Ich verweise hier auf die p 140 gemachte Anmerkung über die Anwendbarkeit der üblichen Unterscheidung der drei Keimblätter auf den Aufbau des Tricladenkörpers.

Unter Parenchymzellen verstehe ich nur die den Zwischenraum zwischen den Körperorganen und dem Ento- und Ectoderm ausfüllenden, mehr oder weniger stark verästelten Zellen, die ein Maschenwerk bilden; sie stellen die einfachste Differencirung der embryonalen syncytialen Mesenchym(Mesoderm-)zellen dar.

Alle nicht dem Ento- und Ectoderm angehörenden Elemente des Tricladenkörpers bestehen also aus (über die Stufe der embryonalen syncytialen Mesodermzellen hinaus) differencirten Mesenchymzellen; so stellen z. B. die Zellen des Parenchyms, der Hoden etc. nur Differencirungen embryonaler Mesodermzellen dar, die für die Bildung mesodermaler Organe oder Organsysteme omnipotent sind. Wir treffen demnach bei geschlechtsreifen Tricladen (die sich nicht im Hungerzustand, in Selbsttheilung oder Regeneration befinden) nur differencirte Mesodermzellen (nach meiner Deutung der Elemente des Mesenchyms) an, während wir in Entwicklungsstadien, im Hungerzustand, bei Selbsttheilung und Regeneration der Tricladen auch undifferencirte bzw. rückdifferencirte Mesenchymzellen finden.

Eine Scheidung von Mesenchym und Parenchym des Tricladenkörpers, die sich aber nicht mit der meinigen deckt, ist von E. SCHULTZ (235 p 3) aufgestellt worden: »Unter Parenchym will ich hier den Theil des gesammten sogenannten Mesoderms bezeichnen, der das maschige Grundgewebe des Planarienkörpers bildet, während ich die Benennung Mesenchym für die Muskeln des Planarienkörpers reserviren will, die den ganzen Körper in dorsoventraler wie in anderer Richtung durchziehen. Es geschieht dies erstens, um diese so verschiedenen Gewebelemente reinlich von einander zu scheiden, zweitens, um auf eine Homologisirung hinzuweisen, welche sich vielleicht zwischen dem Mesoderm oder ‚Mesenchym‘ der Trochophora und dem Mesenchym der Planarien durchführen lässt.«

2. Die Basalmembran.

Eine Basalmembran kommt offenbar allen Tricladen zu. Von Seetricladen ist der Nachweis derselben für *Microph. parasitica* nicht erbracht, doch dürfte auch diese Art ihrer kaum ermangeln. Die Verwechslung der Basalmembran mit dem Hautmuskelschlauch (KEFERSTEIN 153, SCHNEIDER 232a, MOSELEY 206 und MINOT 200) ist von IJIMA (146 p 375, 376) richtig gestellt worden. IJIMA'S (T 20 F 3) Beschreibung der Basalmembran von *Plan. polychroa* deckt sich im wesentlichen mit der meinigen der Seetricladen (spec. *Bdell. candida*). Der von IJIMA (T 20 F 4) dargestellte Fall einer unvollkommen ausgebildeten und stellenweise fehlenden Basalmembran bei *Plan. polychroa* dürfte, wie IJIMA selbst vermuthet, auf einer pathologischen Erscheinung beruhen; auch wäre die Erklärung möglich, dass sich nur die feine Membran, die die Basalmembran gegen das Epithel abgrenzt, gefärbt hätte (cf. p 168).

Bei Seetricladen variirt nach BÖHMIG (28 p 381, 382) die Basalmembran nicht nur nach der Species, sondern auch individuell an ein und derselben Körperstelle bedeutend an Dicke.

Nach aussen gehen von ihr, nach BÖHMIG, meist feine Zöttchen oder Leisten, die zwischen die Epithelzellen dringen, aus, nach innen feinere oder dickere Fäserchen, welche die Verbindung mit dem Mesenchym herstellen (über deren Struktur bei *P. ulvae* und *B. candida* cf. unten und p 16S).

P. lobata. LANG (173 p 192) spricht bei der anatomischen Beschreibung von einer »zarten Basalmembran«, auf der die kleinen Epithelzellen sitzen. BÖHMIG (28) nennt *P. lobata* (*segmentata* aus dem Schwarzen Meer) als eine der Formen, bei der die Basalmembran am schwächsten ausgebildet ist. Ich fand in Übereinstimmung mit LANG und BÖHMIG bei dieser Art die Basalmembran sehr zart, jedoch ohne erhebliche Schwankungen in der Stärke, weder individuell, noch bei Exemplaren verschiedener Herkunft. Sie erscheint bei Färbung mit Hämalan (MAYER) oder Hämatein IA (ΑΡΆΤΗΥ) als deutliche dunkle Linie und bei Doppelfärbung einer der beiden genannten Farbstoffe mit Rubinammoniumpikrat zeigt sich auf der Innenseite des genannten dunklen Streifens ein mehr oder weniger deutlicher röthlich-violetter Saum. Dieser Befund scheint mir mit demjenigen bei *B. candida* (p 16S) zu harmoniren.

P. dohrni besitzt eine Basalmembran, die wenig stärker als die der vorigen Art ist.

Für *P. ulvae* gibt WENDT (258 p 259) an, dass die Epithelzellen auf einer zarten hyalinen Basalmembran sitzen, die stets an den darunter gelegenen Muskelschichten haften und schwer von ihnen zu trennen sein soll. Nach BÖHMIG (28 p 3S2) weist die Basalmembran dieser Art eine mittlere Stärke (1,92—2,56 μ) auf; ferner bemerkt BÖHMIG über sie: »Zunächst macht sie den Eindruck eines strukturlosen Häutchens; in Präparaten von *P. ulvae*, welche nach JANDER'S VORSCHRIFT mit DELAFIELD'SCHEM Hämatoxylin und Orange-G gefärbt worden waren, liessen sich in ihr feine, Netze bildende Fibrillen erkennen, zwischen denen sich spärliche Mengen einer homogenen Grundsubstanz fanden.«

Ich kann diese Angaben BÖHMIG'S nicht ganz bestätigen, indem ich die Basalmembran nach Bau und Stärke durchaus wechselnd fand. Ich traf sie nicht nur in mittlerer, sondern auch in ausserordentlicher Stärke an (T 4 F 5). In diesem Fall erscheint die Basalmembran als ein ziemlich breites Band, das keine Differencirung zeigt. Die äusseren Ränder desselben erscheinen dunkler und senden von körnigen Protuberanzen protoplasmatische Fortsätze aus. Ich beobachtete jedoch, dass die Basalmembran ein ganz anderes Bild zeigen kann, indem sie weniger stark, spongiös-granulös und nur auf der Aussenseite von einer dunklen granulösen Membran (T 5 F 16) bekleidet sein kann; eine der spongiösen Masse eingelagerte Grundsubstanz konnte ich in keinem Falle erkennen.

Für die übrigen *Procerodes*-Arten habe ich nach eigenen Untersuchungen keine speciellen Angaben zu machen.

Bei *P. ohlini* schwankt nach BÖHMIG (28 p 3S1) die Dicke der Basalmembran zwischen 1,2S—3,54 μ .

P. wändeli zeigt nach BÖHMIG (29a p 11) eine Basalmembran von 1,2S—2,65 μ Dicke.

Uterip. vulgaris hat nach BÖHMIG (28 p 352) eine sehr schwach ausgebildete Basalmembran.

Bei *Cercyra hastata* und *papillosa* fand ich stets eine deutliche Basalmembran. Auch über die Basalmembran von *Sab. dioica* und *Cerb. cerruti* habe ich keine besonderen Angaben zu machen. BÖHMIG (28 p 351) bemerkt, dass die Basalmembran von *Cerc. papillosa* (non *hastata*, p 129, 132) eine Dicke von 1—2,25 μ besitze, und dass die von *Sab. dioica* gleich schwach wie die von *U. vulgaris* und *P. lobata* (*segm.*) ausgebildet sei.

Die Bdellouriden weisen, wie ich mich bei allen vier Arten überzeugt habe, eine deutliche Basalmembran auf. WHEELER (259 p 171) hat sie bei *Syncoel. pellucidum* vermisst. BÖHMIG (28 p 351, 352) wies sie bei *Bdell. candida* nach und bemerkt, dass sie bei dieser Art die grösste Stärke unter Seetricladen erreiche, aber der Stärke nach sehr variabel (2,25—6,54 μ) sei.

Diese Angaben BÖHMIG's kann ich vollauf bestätigen. An Präparaten, die mit Hämalaun (MAYER) oder Hämatein IA (ΑΡΆΤΗΥ) gefärbt wurden, liess sich bei *B. candida* im Gegensatz zu anderen Seetricladen die Basalmembran oft nicht besonders deutlich erkennen. Bei Färbung mit ΑΡΆΤΗΥ's Rubinammoniumpikrat in Verbindung mit Hämalaun (MAYER) kam sie sehr schön zur Anschauung. Sie färbt sich auf diese Weise carminroth (T 4 F 15) und hebt sich durch Farbcontrast scharf gegen Epithel und Hautmuskelschlauch ab; auffällig ist, dass sie die gleiche Färbung zeigt wie das protoplasmatische Gewebe des Parenchyms.

Dorsal ist die Basalmembran stärker als ventral; nach den Körperenden zu nimmt sie an Stärke ab. Eine Struktur, wie sie BÖHMIG (28) für diejenige von *P. ulvae* angibt, liess sich bei dieser Art nicht feststellen. Hier erscheint die Basalmembran vielmehr ziemlich homogen oder schwach längsgestreift. Gegen das Epithel ist sie durch eine dunkle, oft doppelt conturirte Linie abgesetzt (T 4 F 15), während sie sich auf der Innenseite von der Muskulatur nur durch den Farbcontrast abhebt. Sie wird von Protoplasmasträngen, welche die Verbindung des Epithels mit den »eingesenkten« Kernen herstellen, ferner von Schleimdrüsen und von Excretionsporen durchsetzt. Auf Sagittalschnitten sieht man durch die Längs-, Diagonal- und Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauches dorsoventrale Muskelfasern an die Basalmembran herantreten.

Auch auf Frontalschnitten kommt bei Rubinammoniumpikrat-Färbung die Basalmembran von *B. candida* gut zur Anschauung (T 4 F 6). Der abgebildete Schnitt, der in nicht ganz frontaler Richtung durch das Vorderende von *B. candida* geht, zeigt, wie unter den braun-gelb gefärbten Epithelzellen die roth gefärbte Basalmembran durchschimmert; ihre wechselnde Stärke ist durch die schwache Wellung des Epithels bedingt. Mitten im Epithel ist in Folge einer stärkeren Wellung desselben eine Hervorstülpung der Ringmuskelschicht getroffen; hier tritt daher am Rande die Basalmembran wieder deutlicher hervor. Auch unter diesen gerade für die Untersuchung der Struktur geeigneten Verhältnissen konnten die von BÖHMIG beobachteten netzbildenden und eine homogene Grundsubstanz einschliessenden Fibrillen nicht wahrgenommen werden.

Ich bin nach dem Studium der Basalmembran an diesem günstigen Object (*B. candida*) geneigt, sie als eine hyaline, schwach längsgestreifte Masse aufzufassen, die von dem Epithel durch eine feine Membran geschieden wird, dem Hautmuskelschlauch glatt aufliegt, von den Protoplasmacommissuren (speziell bei eingesenktem Epithel), Schleimdrüsen und Excretionsporen durchsetzt wird und den Dorsoventralmuskeln zum Ansatz dient. Einen dem Princip nach gleichen Bau der Basalmembran dürfte man auch für die übrigen Seetricladen-Arten annehmen.

3. Muskulatur.

a. Hautmuskelschlauch.

Über den Hautmuskelschlauch der Seetricladen liegen bereits eine ganze Anzahl Angaben vor, doch gehen sie hinsichtlich der Zahl der einzelnen Muskelschichten auseinander. Für manche Formen sind von einzelnen Autoren nur zwei Schichten (Ring- und Längsfaserschicht), von anderen drei Schichten (Ring-, Diagonal- und Längsmuskelschicht) angegeben worden. Für *P. ulvae* sind von WENDT (258 p 259) sogar vier Schichten angegeben worden. BÖHMIG (28 p 382) gibt an, dass er bei den von ihm untersuchten Seetricladen durchgehends drei Schichten (Ring-, Diagonal- und Längsfaserschicht) auffand. Es ist auffallend, dass in dieser Hinsicht die Ansichten der Autoren auseinander gehen, da die Feststellung der einzelnen Schichten des Hautmuskelschlauches an Schnitten nach HEIDENHAIN-Färbung kaum Schwierigkeiten bietet. Ich glaube nicht, dass die erst von BERGENDAL für *P. lobata* (*segmentata*) nachgewiesene Diagonalfaserschicht des Hautmuskelschlauches seiner Zeit von LANG (173 p 193) übersehen worden ist. Mir scheinen die Verhältnisse anders zu liegen: Entweder ist das Auftreten der Diagonalfaserschicht des Hautmuskelschlauches inconstant, indem sie vielleicht nicht immer zur vollen Entwicklung kommt, oder diese Schicht ist nur auf gewisse Partien des Körpers beschränkt. Ich fand nämlich bei allen (von mir untersuchten) Arten die Diagonalfasern nur am Vorder- und Hinterende und der Randzone des Körpers. Dieser Befund, der sich mit den auseinander gehenden Angaben der Autoren in Einklang bringen lässt, spricht sehr für die letztere der beiden vorher angedeuteten Möglichkeiten.

Hinsichtlich der Bezeichnung »Ringmuskeln«, für die CHICHKOFF (53a p 472, 473) »fibres transversales« einführen wollte, schliesse ich mich BÖHMIG (28 p 385) an, der hierzu Folgendes bemerkt: »Sachlich stimme ich CHICHKOFF bei, auch ich glaube nicht, dass sie Ringe bilden, sondern nur entweder dorsal oder ventral quer von einem Körperend zum anderen verlaufen, doch möchte ich den älteren Ausdruck beibehalten, da er allgemein gebraucht und unter Transversalfasern etwas anderes verstanden wird.«

P. lobata. Nach LANG (173 p 193) sind bei dieser Art (= *segmentata*) die verschiedenen

Muskelschichten der Land- und Süßwassertricliden auf zwei reducirt, die aber dafür relativ kräftiger entwickelt sind. Die äussere Schicht besteht aus querlaufenden, zarten Fasern, die dicht gedrängt parallel zu einander, aber isolirt verlaufen. Die zweite Schicht besteht aus kräftigen Längsmuskeln, die ebenfalls dicht gedrängt verlaufen, sich zu mehr oder weniger deutlichen Muskelbündeln vereinigen und hier und da durch schräg verlaufende Muskelfasern verbunden sind. Als Ursache für die Bildung der Muskelbündel der Längsmuskulatur nimmt LANG den Durchtritt der Dorsoventralmuskeln an. BERGENDAL (17) wies später bei dieser Art eine Diagonalfaserschicht nach, die aber sehr zart sein soll. BÖHMIG (28 p 352) bestätigt BERGENDAL'S Angabe.

Ich konnte bei dieser Art an Frontalschnitten in den mittleren Partien des Körpers weder dorsal noch ventral eine wirkliche Diagonalfaserschicht nachweisen, jedoch bemerkte ich öfters ein geringes Schräglaufen und Kreuzung der Fasern der Ringmuskelschicht. Nach dem Körperrand zu liess sich die Diagonalfaserschicht nachweisen, jedoch in ganz verschiedener Deutlichkeit (T 6 F 21, 30). Eine reguläre Ausbildung der Diagonalmuskelschicht fand ich im Vorderende, und zwar, wie ein Frontalschnitt durch die dorsale Muskulatur zeigt (T 6 F 29), in geradezu schematischer Vollkommenheit. Nach dem Vorderende zu wird die Anordnung der Muskeln verwickelter (T 6 F 24), so dass man hier die Unterscheidung von nur drei Schichten nicht mehr aufrecht erhalten kann. Es liegt nahe, dass es für die lebhaften Bewegungen des Kopfes, der im übrigen bei der Gleitbewegung stets etwas erhoben getragen wird, sowie für die Tastbewegungen der Kopflappen einer mannigfacheren Muskulatur bedarf.

Für LANG'S Vermuthung, dass die Bildung der Längsmuskelbündel durch die Dorsoventralmuskeln hervorgerufen werde, habe ich keine Anhaltspunkte finden können.

Quer- und Sagittalschnitte sind geeignet, die Stärke der einzelnen Muskelschichten zu zeigen. Die Ringmuskulatur ist an allen Körpergegenden vorhanden. Ventral ist sie ein wenig stärker als dorsal. Sehr schwach ist sie an den Körperrändern (T 6 F 30). Als Diagonalmuskelschicht (T 6 F 30, 32) glaube ich eine einfache Lage auf Querschnitten punktförmig erscheinender Muskeln auffassen zu dürfen. Auf den abgebildeten Schnitten durch die präpharyngeale und pharyngeale Gegend fehlt dieselbe dorsal, ventral ist ihr Vorkommen inconstant; meist nimmt sie von der Mitte nach den Körperrändern zu an Deutlichkeit ab; an den Seitenrändern selbst ist sie jedoch stets vorhanden. Das Verhältnis der Muskelschichten von *lobata* habe ich auch an einem Frontalschnitt (T 6 F 26, 27) illustriert.

P. ulvae. Nach IJIMA (148 p 344) besitzt diese Art, entsprechend den für die vorige gemachten Angaben LANG'S, zwei Schichten des Hautmuskelschlauches, eine von Längs- und eine von Quermuskeln, zwischen beiden soll aber noch eine Diagonalmuskelschicht vorhanden sein. Die Fasern der Quermuskelschicht (Ringmuskelschicht) sollen, wie IJIMA beobachtet zu haben glaubt, nicht ganz parallel laufen, sondern sich öfters kreuzen. Die Richtigkeit der letzteren Angabe bezweifelt WENDT (258 p 259). Übrigens will WENDT bei dieser Art noch

eine vierte Schicht des Hautmuskelschlauches gesehen haben: dieselbe soll aus feinen Längsmuskeln bestehen und nur sehr unregelmässig vorkommen; auf gut geführten Flächenschnitten soll sie jedoch stets nachweisbar sein. BÖHMIG (28 p 382—390) bestätigt LJIMA's Beschreibung der drei Schichten des Hautmuskelschlauches und widerlegt WENDT's Angabe der vierten Schicht wie folgt: »Es handelt sich jedoch nur um die den Diagonalmuskeln zunächst gelegenen Fasern der Längsmuskeln und nicht um Elemente, welche zwischen jene und die Ringmuskeln eingeschoben sind.« Dass Fasern der Längsmuskulatur aus einem Bündel in ein anderes übertreten, beobachtete BÖHMIG häufig. Die schon von WENDT bestrittene Angabe LJIMA's, dass die Fasern der Ringmuskelschicht sich öfters kreuzten, kann auch BÖHMIG nicht bestätigen.

Wenngleich ich die erwähnte Kreuzung von Fasern der Ringmuskelschicht für *P. lobata* selbst angegeben habe, kann ich die gleiche Angabe LJIMA's für *P. ulvae* nicht bestätigen; ich sah im Gegentheil hier nur ganz parallel verlaufende Ringmuskelfasern (T 6 F 31). Im mittleren Körpertheil liess sich eine Diagonalfaserschicht im Hautmuskelschlauch nicht nachweisen. Auf einem Frontalschnitt, wie ihn genannte Abbildung zeigt, müsste eine Diagonalfaserschicht unbedingt zur Anschauung kommen, zumal da sie nach WENDT bedeutend stärker als die Ringfaserschicht sein soll. Ich betone, dass meine vorstehende Angabe den gewiss ausser Frage stehenden Nachweis der Diagonalmuskelschicht (LJIMA's, WENDT's und BÖHMIG's) nur modificiren soll. Die Längsmuskelschicht (T 6 F 31) fand ich den erwähnten Angaben der Autoren entsprechend.

Über *P. wandeli* macht BÖHMIG (28 p 11, 12) folgende Angaben: »Der Hautmuskelschlauch . . . setzt sich aus den typischen drei Schichten: Ring-, Diagonal- und Längsfasern zusammen. Auf der Dorsalseite bleiben die Diagonalfasern nur wenig hinter den Längsfasern an Stärke zurück und bilden gleich diesen Bündel; die longitudinalen Muskelbündel erreichen nächst der Medianlinie eine Dicke von 11,4 μ , nehmen aber gegen die Seiten hin an Mächtigkeit ab und werden schliesslich durch eine einzige Faser repräsentirt. Auf der ventralen Fläche sind sämmtliche Fasersysteme stärker ausgebildet als auf der dorsalen, vornehmlich gilt dies von Längsmuskeln, die einige Besonderheiten zeigen. Sie bilden schräg gestellte Faserbündel, deren dorsaler Rand etwas seitlich gewandt ist, und fernerhin bewahren nur die den medialen Körperpartien angehörigen eine rein longitudinale Richtung; in den mehr seitlich gelegenen halten nur die ventraleren, also die den Diagonalmuskeln zunächstliegenden Fasern diesen Verlauf inne, während die dorsalen in schräger Richtung zu den Seitenrändern verlaufen. Auf Querschnitten lässt sich zuweilen ein förmlicher Zerfall der Bündel in diese beiden Portionen wahrnehmen; dass es sich aber nicht um zwei vollständig getrennte Muskelschichten handelt, geht ganz evident aus der Betrachtung von Flächenschnitten hervor, an welchen man die Spaltung eines Bündels in zwei, in ihrem Verlauf mehr und mehr divergirende beobachten kann.«

Bei *P. ohlini*, *variabilis* und *jaqueti* wies BÖHMIG (28 p 382) die drei typischen Schichten des Hautmuskelschlauches nach, desgleichen bei *P. hallezi* (29a p 22), die eine starke Längsmuskel- und schwache Diagonal- und Ringmuskelschicht besitzen soll.

Über den Hautmuskelschlauch der übrigen Procerodiden liegen keine nennenswerthen Angaben vor.

Uterip. vulgaris besitzt nach SABUSSOW (227 p 195) vier Schichten im Hautmuskelschlauch. Der äusseren Ringmuskelschicht, die kräftiger als die von *P. lobata* (*segmentata*) sein soll, folgen zwei (?) diagonale Schichten sich fast unter einem rechten Winkel kreuzender Fasern. Die innerste Schicht besteht aus den Bündel bildenden Längsmuskeln. Der Hautmuskelschlauch ist an der Bauchseite mächtiger entwickelt, während die Muskulatur an der Rückenseite bedeutend schwächer ist; an der Rückenseite aber kann man auch vier Muskelschichten bemerken. « SABUSSOW fasst demnach offenbar die Diagonalmuskelschicht als zwei Schichten auf. BÖHMIG (28 p 352) führt *U. vulgaris* unter den Arten an, bei denen er die für Seetricladen typischen drei Schichten des Hautmuskelschlauches antraf.

Cerc. hastata zeigt hinsichtlich des Hautmuskelschlauches etwa die gleichen Verhältnisse wie die Procerodiden. Auf Schnittpräparaten durch mittlere Partien des Körpers konnte ich keine eigentliche Diagonalmuskelschicht feststellen. Die Fasern der Ringmuskulatur (T 6 F 28) nehmen einen welligen Verlauf und kreuzen sich öfters, niemals aber unter einem rechten Winkel, wie es Diagonalmuskeln thun müssten. Die einzelnen Muskelfasern der Längsmuskelbündel sind gut von einander zu unterscheiden und zeigen wie bei Procerodiden Übergänge von einem Bündel zum anderen (T 6 F 28). Muskelcontractionen sind auch bei dieser Art an den Längsmuskelbündeln zu erkennen; cf. p 173.

C. papillosa. Der Hautmuskelschlauch besteht nach SABUSSOW (226 p 1—15) aus einer schwächeren Ringmuskelschicht und zwei Schichten von diagonalen Muskelfasern und kräftigen Längsmuskelfasern. Ich fand den Hautmuskelschlauch dieser Art auf Frontalschnitten, wie T 6 F 25 zeigt, bestehend aus einer Schicht eng bei einander liegender welliger Ringmuskelfasern, aus einer weitmaschigeren Diagonalfaserschicht und einer Schicht starker Längsmuskeln, die ohne deutliche Bündelbildung in einander überlaufen. An *C. papillosa* versuchte ich mit Pikrinsäure-Säurefuchsin nach GIBSON (cf. p 18) die Differencirung der Muskeln (gelb) und des Parenchyms (roth) darzustellen. Die Differencirung gelang jedoch nicht. Bei dieser Art fielen mir Contractionswellen der Längsmuskeln nicht auf.

Sab. dioica besitzt nach BÖHMIG (28 p 352, 353) die drei typischen Schichten des Hautmuskelschlauches und zeigt zwischen den Längsmuskelbündeln zahlreiche, aus einem Bündel in ein anderes übertretende Fasern.

Bdell. candida zeigt nach BÖHMIG (28) die drei gewöhnlichen Schichten des Hautmuskelschlauches. Zwischen den Bündeln der Längsmuskelschicht sollen überlaufende Fasern seltener als bei anderen Arten vorkommen. Ferner beobachtete BÖHMIG auf Quer- und Flächenschnitten, dass vor dem Pharynx von den medial gelegenen Längsmuskelbündeln Faserzüge abzweigen, die etwas dorsalwärts und schräg nach vorn zu den lateralen Körperpartien verlaufen und sich hierbei leicht fächerartig ausbreiten. BÖHMIG nimmt an, dass eine Contraction dieser Muskeln eine Verschnälerung und Zuspitzung sowie eine Abflachung des vorderen Körperdrittels bedingen muss.

Ich fand bei *B. candida* den Hautmuskelschlauch am stärksten unter allen Seetrichladen ausgebildet. Auch für diese Art muss ich betonen, dass an Flächenschnitten das theilweise Fehlen der Diagonalmuskelschicht festzustellen ist. Andererseits fand ich stellenweise sehr deutliche, sich rechtwinklig kreuzende Diagonalmuskeln; zuweilen schnitten sie sich auch unter einem spitzen Winkel. Der T 4 F 6 abgebildete Frontalschnitt veranschaulicht alle drei Muskelschichten. Die Ringfaserschicht erscheint in diesem Falle wellig; ich fand sie jedoch aus völlig gestreckten, parallel verlaufenden Fasern bestehend. Wenn BÖHMIG (28) angibt, dass bei dieser Art von einem Längsmuskelbündel zum anderen überlaufende Fasern selten seien, so muss hier eine zufällige Beobachtung vorliegen; ich fand überlaufende Fasern zahlreich (T 4 F 12) und in einer maschenartigen, fast gleichmässigen Anordnung.

Ich habe bereits bei der Beschreibung des Hautmuskelschlauches der Procerodiden und Cereyriden darauf hingewiesen, dass sich auf Schnittpräparaten in den Längsmuskelbündeln Muskelcontractionen durch die Intensität der Färbung erkennen lassen. Für diese Untersuchungen ist *B. candida* ein besonders günstiges Object. An Frontalschnitten durch dieses Object, die nach APÁTHY mit Hämatein IA-Rubinammoniumpikrat gefärbt wurden, gelang es mir, die Contractionswellen die ich zuerst bei HEIDENHAIN-Färbung festgestellt hatte, in einer schönen Differencirung darzustellen. Das Bild kann bei dieser Färbung ein durchaus wechselndes sein. Auf T 4 F 12 zeigt die Muskulatur eine röthliche Färbung; die contrahirten Stellen derselben erscheinen aber grell gelb gefärbt. Dass die Contractionen eine wellenförmige Vertheilung aufweisen, ist augenfällig. Dieser Befund der verschiedenen Färbbarkeit der Muskulatur, je nach ihrem physiologischen Zustand, wirft auch Licht auf den Vorgang der Locomotion der Seetrichladen (cf. p 39).

Da bei Rubinammoniumpikrat-Färbungen am Objectträger nicht glatt aufliegende, wellige oder gefaltete Stellen von Schnitten grössere Farbmengen zurückhalten als die glatt aufliegenden Stellen, so könnte man, besonders mit Rücksicht auf die wellenförmige Anordnung der Contractionsstellen, auf ein Kunstproduct der Färbetechnik schliessen. Es gelang jedoch auch, nach HEIDENHAIN-Färbung (T 6 F 28, 31), und ganz besonders markant bei APÁTHY'S Nachvergoldung (T 6 F 23), die contrahirten Muskelstellen zu differenciren. Von Wichtigkeit ist auch der Umstand, dass das Resultat bei Procerodiden, Cereyriden und Bdellouriden das gleiche war.

Eine ähnliche Beobachtung scheint bei der Süsswassertriclade *Plan. simplicissima* CURTIS (60 p 459, 460) gemacht zu haben, indes ohne Klarheit über die Erscheinung zu gewinnen.

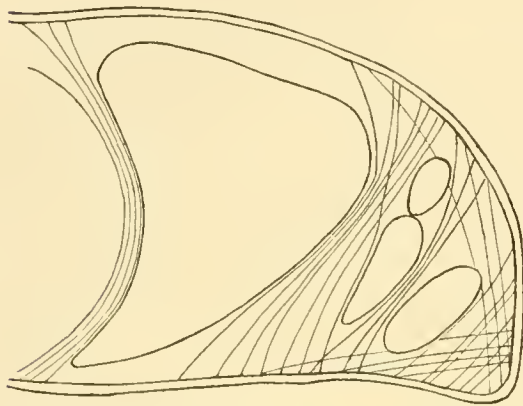
Auf die Muskelcontractionen komme ich später im Abschnitt Struktur der Muskeln noch zu sprechen.

Ähnlich wie bei *B. candida* verhält sich der Hautmuskelschlauch bei den übrigen Bdellouriden, auf die ich nicht speciell eingehen kann.

b. Körpermuskulatur.

Die Körpermuskulatur scheint bei allen Seetricladen fast den gleichen Bau aufzuweisen. Bei den von mir untersuchten Arten fand ich sie ganz den Angaben BÖHMIG's (28 p 386—390) entsprechend: »Die dorsoventralen Muskeln sind bei allen Arten reichlich entwickelt und fallen daher am meisten auf, ausser ihnen sind aber auch stets in grösserer oder geringerer Anzahl schräg-transversale und schräg-longitudinale nachweisbar. Die Letzteren finden wir hauptsächlich in der vorderen Körperregion, vor den Keimstöcken, die schräg transversal verlaufenden im ganzen Körper . . . Rein transversale und longitudinale Muskeln scheinen nicht oder doch nur in sehr geringer Menge vorzukommen.«

Zur Veranschaulichung der verschiedenen Arten der Dorsoventralmuskeln gebe ich hier BÖHMIG's instructives Schema eines Querschnittes durch *P. variabilis* wieder. Derselbe zeigt,



Textf. 45. Rechte Hälfte eines Querschnittes durch *Proc. variabilis*; zeigt die Anordnung der Dorsoventralmuskeln. Nach BÖHMIG.

wie durch Pharynx, Hoden, Darmzipfel etc. der Verlauf der Dorsoventralmuskeln beeinflusst wird. Normal verlaufende Dorsoventralmuskeln trifft man meist nahe am Körpernd an. Hier sind ferner auch schräg-transversal verlaufende Fasern vorhanden.

Auf die feine Darmmuscularis komme ich im III. Capitel, D2 zu sprechen.

Bezüglich der einzelnen Arten ist unter Berücksichtigung der Angaben der Autoren Folgendes zu bemerken.

P. lobata. LANG (173 p 193, 194) bemerkt über diese Art (*Gunda segmentata*): »Die an ihren beiden Enden verästelten, dorsoventralen Muskelfasern sind schwach entwickelt. Mit Ausnahme der Kopfregion

sind sie im Körper der *Gunda segmentata* vollkommen regelmässig angeordnet. Sie verlaufen in den die hinter einander liegenden Darmäste von einander trennenden Septen, wiederholen also die, wie wir sehen werden, in allen Organen nachweisbare ‚Segmentation‘ von *Gunda*.«

Wenn auch die Dorsoventralmuskeln dieser Art zarter sind als die mancher anderer Arten, so sind sie doch zahlreich vorhanden und werden selbst auf 3—4 μ dicken Schnitten häufig angetroffen (T 6 F 30, 32); auch trifft man hier die schrägtransversalen Dorsoventralmuskeln am Körpernd an. Da die parenchymatischen Gewebe sehr spärlich entwickelt sind, bilden die Dorsoventralmuskeln oft eine Art Muskelschicht um die Darmzipfel und mesenchymatischen Organe.

P. dohrni zeigt eine noch schwächer entwickelte Körpermuskulatur als vorige Art.

P. ulvae. Nach WENDT (258 p 260) ist das Bindegewebe dieser Art »sowohl von dorsoventral verlaufenden als auch von kleinen, sich nach allen Richtungen erstreckenden Muskelfasern durchsetzt«. BÖHMIG (28 p 387 Textf. 5) zeigt an einem Querschnitt durch die präcerebrale

Körpergegend, dass durch das Auftreten der Darmdivertikel die regelmässige Anordnung der Dorsoventralmuskeln gestört wird.

P. ohlini. Bei dieser Art zeigt BÖHMIG (28 p 386—388 Textf. 3, 4, 6) die Körpermuskulatur an drei schematischen Abbildungen von Querschnitten. Der erste, durch das noch darmfreie Vorderende gehende Querschnitt zeigt die ziemlich regelmässige Anordnung der Dorsoventralmuskeln, die durch annähernd gleiche Intervalle getrennt sind und daher noch keine Bündelbildung eingehen. Der zweite, das vordere Darmende noch vor dem Gehirn treffende Querschnitt zeigt eine schon weniger regelmässige Anordnung der Dorsoventralmuskeln. Der dritte, in die präpharyngeale Region fallende Schnitt zeigt, wie durch die Gegenwart der Darmzipfel und Hoden ein oft S-förmiger Verlauf und eine Zusammenlagerung der Dorsoventralmuskeln bedingt wird.

Über die übrigen Procerodiden liegen keine nennenswerthen Angaben bezüglich der Körpermuskulatur vor.

Uteriporus vulgaris. SABUSSOW (227 p 195) gibt an: »Von der Leibesmuskulatur oder den Parenchymmuskeln konnte ich bei *Ut. vulgaris* nur die dorsoventralen und transversalen Fasern unterscheiden. Die dorsoventralen Fasern liegen ebenso wie bei anderen Maricolen; die transversalen befinden sich vorzugsweise an der Unterseite des Körpers unter den Darmästen, wie bei *Dendrocoelum lacteum* nach IJIMA. Was die longitudinalen Fasern betrifft, kann ich nicht die Anwesenheit derselben bei *Ut. vulgaris* behaupten.«

Für die Cercyriden habe ich hinsichtlich der Körpermuskulatur nichts Eigentümliches anzugeben.

Die Bdellouriden weisen die am stärksten entwickelte Muskulatur des Körpers und des Hautmuskelschlauches unter den Seetricladien auf. BÖHMIG (28 p 304 Textf. 2) fand bei *B. candida* vor dem Pharynx von den medialen ventralen Längsmuskelbündeln abzweigende Faserzüge, die sich kreuzen und dorsalwärts und schräg nach vorn zu den lateralen Partien verlaufen, ferner vor dem Gehirn kräftige Muskelbündel, die sich in der Medianlinie kreuzen. *Syncoel. pellucidum* zeigt zahlreiche schrägtransversale dorsoventrale Muskelfasern.

c. Die Struktur der Muskeln.

Über die Muskelstruktur der Seetricladien liegen wenige Untersuchungen an lebendem Material vor. BLOCHMANN & BETTENDORF (48 p 216 Textf. 1) fanden bei *P. ulvae* mit Methylenblau-Vitalfärbung kernhaltige Protoplasmagebilde, die mit den äusseren Längsmuskeln des Pharynx durch einen langen Protoplasmafaden in Verbindung stehen und einen zweiten Faden in die Tiefe senden, wo er vermuthlich in einen Nervenstamm eintritt. Die genannten Autoren sprechen diese Gebilde als Myoblasten an; die gleichen Verhältnisse wurden bei der übrigen Rüssel- und Körpermuskulatur beobachtet. Ausserdem bilden die genannten Autoren in Textf. 1 kommaähnliche, an den Muskeln sitzende Gebilde ab, die mit einer birnförmigen Anschwellung endigen. Diese Angaben bestätigt JANDER (139), der am Pharynx von *P. ulvae*

die gleichen Untersuchungen anstellte, und betrachtet den in die Tiefe gehenden Fortsatz des »Myoblasten« als nervöses Element, das die Verbindung mit einem Nervenstamm herstellt. Auch die erwähnten kommaförmigen Gebilde, die von BLOCHMANN & BETTENDORF festgestellt wurden, beobachtete JANDER, konnte aber keine Klarheit über sie gewinnen. BÖHMIG (28 p 389, 390) stellte keine Untersuchungen darüber an Seetricladien an, fand aber die gleichen Verhältnisse bei Macerationspräparaten von Süßwassertricladien (*Plan. gonocephala*). Er hält den zweiten Fortsatz des Myoblasten jedoch nicht für ein Gebilde nervöser Natur, sondern für abgerissene Verbindungen eines Myoblasten mit mehreren Muskelfasern (wie solche von BLOCHMANN & BETTENDORF bei Trematoden und Cestoden beobachtet worden sind), da er an den Muskelfasern öfters auch solche Fäden ohne zugehörige Myoblasten fand.

Ich werde hierauf noch bei der Beschreibung der Histologie des Pharynx (III. Capitel, C 10) zurückkommen.

Nach Untersuchungen an fixirtem Material liegen in der Literatur zahlreiche Angaben über die Struktur der Muskeln der Tricladien vor. Hier steht die Ansicht CHICHKOFF's (53a p 480), dass die Muskelfasern keine Differencirung aufweisen, der Ansicht der übrigen Autoren fast allein gegenüber. LANG (173 p 194) bemerkt über *P. lobata* (*G. segmentata*): »Was die feinere Struktur der Muskeln anbelangt, so ist deren Untersuchung wegen der ausserordentlichen Kleinheit der Elemente sehr schwierig. Es sind zarte, entweder verästelte oder einfache Fasern, an denen man eben noch eine doppelte Contur nachweisen kann. Nur bei den kräftigeren Längsfasern gelingt es nachzuweisen, dass sie auf dem Querschnitte mehr oder weniger eckig sind. Ausserdem habe ich sowohl bei *Gunda* als bei *Planaria torva* stets den Eindruck bekommen, als ob ein centraler Theil sich von einem peripherischen durch verschiedene Färbung und verschiedenes Lichtbrechungsvermögen unterscheidet.«

Diese Angaben LANG's kann ich bei der gleichen Art vollauf bestätigen. Bei den Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches, die ihrer Stärke wegen klarere Bilder geben, tritt die Scheidung der Rinden- und Markschiicht deutlich zu Tage; bei einer etwas stärkeren HEIDENHAIN-Färbung ist die Scheidung der beiden Schichten auch bei quergeschnittenen Muskeln erkennbar, indem die äussere Schicht oft als feiner schwärzlicher Ring erscheint. Die Form der Muskeln ist, wie LANG angibt, im Querschnitt eine mehr oder weniger eckige; mir scheint jedoch die eckige Form lediglich eine Folge der Fixirung zu sein.

Auch BÖHMIG (28 p 389) stellte die gleiche Differencirung an Muskeln der Seetricladien fest: »Ich habe an den muskulösen Elementen des Hautmuskelschlauches, des Pharynx und der Körpermuskulatur fast immer eine Scheidung in eine fibrilläre Rindenschicht und in eine feinkörnige Markschiicht wahrnehmen können; die Letztere ist allerdings zuweilen sehr reducirt und schwierig erkennbar, und auch die Rindenschicht unterliegt hinsichtlich ihrer Dicke nicht unbeträchtlichen Schwankungen, sie ist auch durchaus nicht immer proportional dem Durchmesser der Faser.«

Auch bei Süßwassertricladien wurde die gleiche Differencirung der zwei Schichten der Muskelfasern beobachtet, so von IJIMA (146 p 381) bei *Dendr. lacteum*, *Plan. polychroa* und

Polycelis tenuis, von JANDER (139 p 173) für *Dendr. lacteum*, von WOODWORTH (272) für *Phagocata gracilis*, von LANG (173) für *Plan. torva*, von MICOLETZKY (199 p 386, 387) für *Plan. alpina*; nur CHICHKOFF 53, der *Plan. montana* (= *alpina*) und *Plan. polychroa* untersuchte, leugnet dieselbe.

Zum Schlusse dieser Betrachtungen über die Struktur der Muskulatur möchte ich noch auf einige Befunde an *Bilelloura* hinweisen, die vielleicht zur Aufklärung der Frage, warum von der einen Seite eine Differencirung der Muskelsubstanz ganz geleugnet, von anderer Seite diese Differencirung nur bei starken Muskeln (innere Längsmuskelschicht) festgestellt werden konnte, und schliesslich, warum von anderer Seite eine Inconstanz in der Differencirung der Muskelfaser mit wechselnder Stärke beider Schichten angegeben worden ist.

Ich habe oben p 173 für Seetricladen, die drei verschiedenen Genera angehören, gezeigt, dass die Muskeln des Hautmuskelschlauches, besonders die der starken Längsmuskelsbündel Contractionen aufweisen, und dass sich die verschiedenen physiologischen Zustände, in denen sich die einzelnen Theile eines Muskels befinden, durch eine Farbdifferencirung auf Frontalschnitten zur Anschauung bringen lassen (T 4 F 12 T 6 F 23, 28, 31); besonders deutlich tritt dies bei *B. candida* zu Tage. Bei dieser Art zeigen auf Querschnitten die Längsmuskeln ein sehr wechselndes Bild, wie dies bei dem verschiedenen Contractionszustand der Muskeln zu erwarten ist. Wir finden hier folgende Verhältnisse: 1) die Muskelfasern (*lm*) zeigen eine schmale dunkle Umrandung und ein homogenes helleres Lumen (T 13 F 13 *lm*¹); nur vereinzelte Fasern zeigen am Rand punktförmige, schwarze Gebilde; 2 u. 3) die schwarzen Gebilde am Muskelquerschnitt sind in der Ein- oder Mehrzahl vorhanden (*lm*^{2,3}); 4) die schwarze Substanz ist stärker und mehr ringförmig (*lm*⁴); 5) das Innere des Muskelquerschnitts ist schwarz gefärbt und von einem helleren, oft nur ganz schmalen Saum umgeben (*lm*⁵). Ähnliche Verhältnisse der Muskeldifferencirung zeigt die etwas stärker vergrösserte Abbildung T 7 F 1; hier ist das Innere vieler Muskelquerschnitte tiefschwarz gefärbt und von einem helleren Hof umgeben, während andere Muskelquerschnitte homogen erscheinen und von einem nur ganz schmalen dunklen Saum umgeben sind.

Ich glaube, dass man für die verschiedenen Bilder der Muskelquerschnitte einen verschiedenen Contractionszustand der Muskeln annehmen darf: Im Ruhezustand hat der Muskel ein homogenes Aussehen und wird nur von einer schwachen dunklen Membran umkleidet; bei vollkommen contrahirten Stellen der Muskeln hingegen ist die ganze Markschiebt tief dunkel, während die Rindenschicht als ein schmaler heller Saum erscheint.

Das wechselnde Aussehen der Muskeln auf Querschnitten verlangt eine Erklärung. Ob nun die von mir versuchte Erklärung die rechte ist, weiss ich nicht: doch scheint es mir berechtigt. hier auf die Möglichkeit des Zusammenhanges der an Längs- und Querschnitten beobachteten Differencirung der Muskeln hinzuweisen.

4. Parenchym.

Trotz so zahlreicher Untersuchungen über das Mesenchym und speciell das Parenchym*) der Turbellarien, deren Resultate sich im wesentlichen decken, gehen die Auffassungen der Autoren von der Bedeutung und Function der einzelnen Elemente des Mesenchyms sehr aus einander. Ich möchte hier zunächst die historische Entwicklung unserer Kenntnis des Parenchym in den Hauptpunkten darstellen (eine vollständige Zusammenstellung der Parenchym-Literatur der Turbellarien würde zu weit führen); dabei bin ich gezwungen, öfters auf das Gebiet der Regeneration überzugreifen, da gerade die Regenerationsvorgänge vielen Autoren die Kriterien für die Elemente des Mesenchyms boten.

Von einigen nebensächlichen Bemerkungen (MOSELEY**) 206, KEFERSTEIN 153, METSCHNIKOFF 191a, GRAFF 108) abgesehen, finden wir zuerst bei MINOT 1876/7 (200 p 418, 419) über das Parenchym von Turbellarien die Angabe, dass es aus Balkensträngen und verästelten oder ovalen Zellen besteht, zwischen denen zahllose kleine Lücken vorhanden sind. HALLEZ 1879 (119 p 11, 448) beschreibt das Parenchym als netzförmiges, von Drüsen und Muskeln durchsetztes Gewebe (Reticulum conjonctif). Nach LANG 1881 (173 p 214) ist bei *Proc. lobata* (*Gunda segmentata*) der ganze Raum zwischen Darmhöhle und Epithel fast vollständig von Organen ausgefüllt und infolge dessen das Körperbindegewebe äusserst reducirt. GRAFF 1882 (113 p 68—72) analysirte zuerst das Bindegewebe der Rhabdo- und Alloiocoelen genauer und unterschied bei diesen beiden Gruppen als Elemente desselben 1) Sagittalmuskelfasern, 2) Bindegewebsbalken und 3) Bindegewebszellen. LANG 1884 (174 p 82—86) beschreibt das Parenchym der Polycladen als ein maschiges Zellengewebe und fasst die Lücken desselben nicht als intercellulär, sondern als intracellulär und somit als Zellvacuolen auf. Nirgends fand LANG zwei verschiedene Elemente und erkannte alle im Parenchymgewebe liegende Zellen als verschiedenartige Drüsenzellen, die als intercelluläre Gebilde zwischen den eigenthümlich modificirten Parenchymzellen liegen.

IJIMA 1884 (146 p 384, 385) untersuchte als Erster das Bindegewebe der Süsswassertricladien näher und stellte die Gleichheit von HALLEZ' »Reticulum conjonctif« mit GRAFF's »Bindegewebsbalken« fest; er wies darauf hin, dass GRAFF's »Bindegewebsbalken« und »Bindegewebszellen« kaum als zwei getrennte Elemente betrachtet werden dürfen, und gebrauchte Bindegewebszellen als Bezeichnung für beide Elemente GRAFF's. Bei Embryonen fand er zwischen allen inneren Organen eine solide Masse von Bindegewebszellen, die theils in Syncytiumform auftreten, theils auch durch Zellgrenzen markirt sind und ein noch ganz anderes Aussehen als die verästelten Bindegewebszellen der erwachsenen Thiere haben.

*) Über die Bezeichnung Parenchym oder Mesenchym s. p 165, 166.

**) MOSELEY will bei Landtricladien (*Geoplana flava*) eine amöboide Bewegung von Zellen des Mesenchyms beobachtet haben; doch hat GRAFF (115 p 92) diese Beobachtung nicht bestätigt.

Nach WENDT 1888/9 (258 p 260) bilden die Bindegewebsfasern bei *P. (Gunda) ulvae* ein ziemlich dichtes Netzwerk, in dessen Maschen die Kerne von nicht gefärbten Bindegewebszellen zahlreich liegen.

WAGNER 1890 (256 p 371) wies nach, dass die Regenerationsvorgänge bei der »insexuellen Propagation« von *Microstoma* nicht auf einer Neubildung von Zellen vom Integumente her, sondern auf der Bildungsfähigkeit von Elementen des Parenchyms beruhen: »Es kann in der That kein Zweifel bestehen, dass es Elemente der genannten Art von Bindegewebszellen sind, welche sich in der geschilderten Weise dicht hinter dem Septum ansammeln und so das gesammte bauchständige Zellenlager hervorgehen lassen. Diese Elemente von parenchymatöser Abstammung, welche weiterhin einfach als »Bildungszellen« bezeichnet werden sollen, bilden entweder durch unmittelbare Umwandlung (einzellige Drüsen z. B.) oder nach vorausgegangener Vermehrung den Ausgangspunkt für die Regenerationsprocesse.«

BÖHMIG (23 p 197—206) kommt auf Grund seiner Untersuchungen an Rhabdo- und Alloiocoelen zu dem Resultate, dass das Parenchym der Turbellarien ursprünglich aus individualisirten Zellen besteht, die später auf verschiedene Art und Weise miteinander verschmelzen. Bei den Alloiocoelen und z. Th. auch bei den Rhabdocoelen kommt es zu einer Differencirung in Gerüst- und Saftplasma. GRAFF's Trennung des Parenchymgewebes in Bindegewebsbalken und Bindegewebszellen ist aufzugeben. WOODWORTH (272 p 22) fand bei *Phagocata gracilis* verästelte Parenchymzellen, die ein »reticulate mesenchyma« bilden. Nach LEHNERT 1891 (177 p 333, 343, 344) ist das Grundgewebe der Bipaliden »ein maschiges Flechtwerk, das aus verästelten, mit Kernen versehenen Zellen sich aufbauend, die Ränne zwischen Basalmembran und Körperorganen ausfüllt«. CHICHKOFF 1892 (53a p 482—491, 551) fasst die Resultate seiner Untersuchung des Bindegewebes einiger Süßwassertricliden in die Worte zusammen: »L'élément, dont est composé le parenchyme proprement dit consiste uniquement en cellules à prolongements, qui déterminent, par leur entrecroisement, des espaces lacunaires.« KELLER 1894 (154 p 384, 385) nahm WAGNER's Idee der besonderen »Bildungszellen« bei der Regeneration auf und führte dieselben auf gewisse Zellen des Parenchyms zurück, die er »Stammzellen« nennt. Auch bei Planarien kommen nach KELLER »Stammzellen« vor, doch sollen sie hier infolge der überaus starken Ausbildung der Gerüstsubstanz schwieriger aufzufinden sein; ich möchte hier darauf verweisen, dass GRAFF 1907 (116b p 2065) vermutet, dass die sog. »Gerüstsubstanz« KELLER's bei *Stenostoma* eine irrthümliche Deutung von Muskelfasern ist. Da KELLER, indem er über WAGNER hinausging, mit diesem Worte »Stammzellen« einen Begriff eingeführt hat, durch den scheinbar die Vorgänge der postembryonalen Organentwicklung und der Regeneration eine Erklärung gefunden haben, so mag KELLER's Präcisirung dieses von nun an in der Literatur immer als Schlagwort wiederkehrenden Begriffes hier folgen: »Auf Längs- und Querschnitten sieht man bei Mesostomeen innerhalb des Hautmuskelschlauches Bindegewebszellen von runder und ovoider Form; ihr heller Kern besitzt ein grosses und sich stark färbendes Kernkörperchen. Der Plasmaleib ist fein granulirt und färbt sich ebenfalls stark. Diese Bindegewebszellen sind in Netzform angeordnet und

durch je einen feinen Plasmaausläufer an der Basalmembran des Integuments befestigt. Je nachdem ein Thierchen beim Töten wenig oder stark sich contrahirt hat, ist auch das Zellenetz weit- oder engmaschig. Diese Zellen, welche ich Stammzellen nennen will, sind scharf zu unterscheiden von den verästelten Bindegewebszellen, welche, vom Darm zum Integument sich ausspannend, die sog. Gerüstsubstanz bilden.« WHEELER 1894 (259 p 172, 173) bezeichnet das Parenchym von *Syncoelidium pellucidum* als »very much reduced and difficult to analyze«. JANDER 1897 (139 p 176, 177) fand das Bindegewebe bei *Proc. ulvae* und Süßwassertricladen bestehend aus Zellen von runder oder länglicher Gestalt. Von diesen gehen eine Anzahl feiner, bald sich verästelnder Fortsätze aus, die sich jedoch nie weit über den Zellkörper hinaus verfolgen lassen; dieselben nehmen bei Hämatoxylin-Orange-G-Färbung eine blassgelbe Farbe an. Vom Hämatoxylin wird der Zellkern gefärbt, und um die Zellen legt sich ein dunkelblauer, an eine Zellhaut erinnernder Saum, der auch auf die Zellfortsätze übergreift, und in dem bindegewebigen Maschenwerk sieht man hier und da eine fast farblose oder blassgelbe bisweilen körnige Masse; cf. BÖHMIG 28 p 392 und oben p 18.

L. VON GRAFF 1899 (115 p 90—92) unterscheidet bei Landplanarien zwei Bestandtheile, 1) ein bald homogenes, bald feinfaserige Struktur aufweisendes Gerüstwerk, in dessen Gevälk Kerne, deren Zahl für die einzelnen Arten sehr verschieden ist, incorporirt sind und 2) freie Bindegewebszellen, die rundliche Form haben und in den Bindegewebsmaschen liegen. Ich komme auf diese Angaben GRAFF's später zurück.

STEVENS 1901 (242a p 400) geht bei ihren Regenerationsuntersuchungen an *Planaria lugubris* (= *Pl. maculata*) auf die von WAGNER und KELLER angeregte Stammzellen-Frage nicht ein; sie spricht von sternförmigen Bindegewebszellen des alten Gewebes und von Wanderzellen (oder Leucocyten).

CURTIS 1902 (64 p 533, 534) fand bei *Plan. maculata* Übergänge zwischen den »formative cells«, wie er KELLER's Stammzellen benennt, und den differencirten Parenchymzellen, ohne zu entscheiden, welche Zellart die ursprünglichere sei. SCHULTZ 1902 (234 p 3—5) fand bei Regeneration der Süßwassertricladen, dass das neue Parenchym aus dem alten entsteht — und zwar wahrscheinlich aus dem undifferencirten, syncytiumförmigen peripheren Parenchym, welches somit wahrscheinlich als undifferencirte Anlage für etwaige Regenerationsvorgänge als embryonales Gewebe seine Bedeutung hat«. SCHULTZ hält den Nachweis und besonders die Herkunftsbestimmung von freien Bindegewebszellen im Sinne GRAFF's (115 p 91) für schwierig und hält auch die Beteiligung von Wanderzellen (nach MORGAN) an der Regeneration für unwahrscheinlich. Einen Unterschied zwischen den Bindegewebszellen macht SCHULTZ nicht; über seine Unterscheidung von Parenchym und Mesenchym siehe p 166. BRESSLAU 1904 (41 p 275) findet, dass bei der postembryonalen Entwicklung von *Bothrosostoma personatum* in älteren Stadien Hand in Hand mit dem Schwinden der im Innern des Körpers gelegenen Dotterkugeln eine auffallende Vermehrung der indifferenten Zellen des Parenchyms vor sich geht, in gleicher Weise wie bei Tricladen. In dieser Zellvermehrung sieht BRESSLAU eine Erklärung für die überaus hohe Regenerationsfähigkeit der Turbellarien. STOPPENBRINK 1905 (245a

p 15—18) erkannte bei Süsswassertricladen (*Plan. alpina* und *gonocephala*) mit JANDER in dem Bindegewebe zwei Bestandtheile, nämlich stark verästelte Zellen mit wahrscheinlich communicirenden Ausläufern und die aus diesen Zellen sich bildende lamellos-balkenförmige Grundsubstanz von wabenartigem Aufbau. Auch die »Stammzellen« KELLER's, die STOPPENBRINK aber nicht dem eigentlichen Bindegewebe zurechnet, finden sich hier und da zwischen den Bindegewebszellen. Versuche über amöboide Bewegung oder Wanderung dieser Zellen führten zu keinem Resultate. Eine Phagocytose findet beim Abbau untergehender Organe nicht statt. Die Stammzellen sind nach STOPPENBRINK nicht als besondere Bindegewebszellen, sondern als völlig indifferente Zellen embryonalen Charakters aufzufassen, sie bilden einerseits den Mutterboden für die postembryonal entstehenden Geschlechtsorgane, und daneben fällt ihnen die Rolle zu, bei Verletzungen die etwa verloren gegangenen Körpertheile zu ergänzen.

SCHLEIP 1906 u. 1907 (229 p 359, 230 p 132) fand, dass die erste Anlage der Ovarien und Hoden in einer Ansammlung von grossen bläschenförmigen Kernen besteht, deren jeder von einem dichteren Plasmahof umgeben ist. In diesen Zellen der Hoden und Ovarial-Anlagen sieht SCHLEIP die Stammzellen KELLER's und der Autoren. BÖHMIG 1906 (28 p 227—229) fand, dass das Parenchym bei Seetricladen aus reich verästelten sternförmigen Zellen besteht, deren platten- und balkenförmige Ausläufer unter sich und mit anderen Zellen anastomosiren. Die Angabe JANDER's (139), nach der das Reticulum eine Differencirung in zwei Substanzen, von denen sich die eine (das Plasma) gelb, die andere (die Intercellularsubstanz) blau färbt, bestätigt BÖHMIG vollinhaltlich. Die Maschenräume erfüllt nach BÖHMIG, wenn nicht besondere Zellen, die Stammzellen, in ihnen gelegen sind, eine homogene oder feinkörnige, wenig tingirbare Substanz. Stammzellen von kugelig oder eiförmiger Gestalt, mit feinkörnigem, fast homogenem und mässig stark färbbarem Plasma, fand BÖHMIG, ausser bei *B. candida*, in kleinen Gruppen oder vereinzelt besonders in den seitlichen Theilen des Körpers. MICOLETZKY 1907 (199 p 387) unterscheidet im Parenchym von *Plan. alpina* »sich reichlich verästelnde Zellen, deren Ausläufer mit einander in Verbindung treten und sich verfilzen, sowie rundliche Zellen, die den Stammzellen der Autoren gleichzusetzen sind. UDE 1908 (246 p 236, 237) unterscheidet im Parenchym von *Planaria gonocephala* 1) sternförmige, scharfconturirte, unregelmässig verästelte, anastomosirende Zellen, 2) im Maschenwerk derselben eine homogene, ab und zu feinkörnige hyaline Zwischensubstanz (periviscerale Nährflüssigkeit) und 3) grössere, mehr rundliche und wenig gezackte Zellen, die eine grössere Selbständigkeit zu haben scheinen als die kleineren stärker verästelten Bindegewebszellen. STEINMANN 1908 (241 p 531—533) fand bei *P. lobata* (*segm.*) und *Plan. teratophila* nur selten Stammzellen*), d. h. Zellen mit grossem Kern, schmalen und schwach färbbarem Plasmahof ohne Fortsätze und ohne Verbindungsstränge mit dem Reti-

*) Bei STEINMANN (241) findet sich die Angabe, dass KELLER zum ersten Male darauf hingewiesen habe, dass die Regeneration von bestimmten Zellen des Parenchyms (Stammzellen) ausgehe. KELLER hat indes nur den Ausdruck »Stammzellen« geschaffen und schliesst sich direct an FR. v. WAGNER's Untersuchungen über die ungeschlechtliche Fortpflanzung an, für die die Hauptrolle bei Regeneration den »Bildungszellen« schon von WAGNER zugeschrieben wurde; cf. p 179.

culum des Parenchyms, in der Form und Struktur des Kerns der Parenchymzellen ähnlich und in der Regel mit dem von CURTIS als typisch angegebenen tief gefärbten Nucleolus. Er fand jedoch Übergänge zwischen den verästelten Parenchym- und Stammzellen und sagt darüber: »Ebensowenig scheint mir klargestellt, ob die Zellen vom Typus der Stammzellen undifferencierte Relicte aus dem embryonalen Stadium sind, oder secundär aus den Parenchymzellen durch Verlust der Fortsätze entstanden, als eine Art ruhender Parenchymzellen angesehen werden müssen. Der Umstand, dass die typische Stammzelle sich mit der typischen Parenchymzelle durch Übergänge verbinden lässt, kann weder für die eine, noch für die andere Ansicht sprechen. Auch scheint mir nicht bewiesen, dass die das Regenerat aufbauenden Zellen unbedingt Abkömmlinge der Stammzellen sein müssen. Ich halte die Frage für müßig, ob die sternförmigen Parenchymzellen mit ihren amöboiden Fortsätzen, oder die Stammzellen mit ihrem abgerundeten Plasmahof »embyonaler« sind. Die Zellformen, die am regenerirenden Ende in so grosser Zahl vorkommen, sind weder den einen noch den anderen direct ähnlich. Mitotische Kerntheilung kann in Parenchymzellen und in Übergangsstadien beobachtet werden. Eine eigentliche, ruhende Stammzelle mit abgerundetem Plasmahof habe ich nie in Theilung gesehen. Bis jetzt ist ein sicherer Nachweis nicht erbracht, dass die Regenerationszelle von der Stammzelle oder von Parenchymzellen abstammt. Übrigens verliert diese Frage dadurch an Bedeutung, dass Stamm- und Parenchymzellen gar nicht principiell verschiedene Gebilde sind, wie man das meist anzunehmen scheint. Durch Einziehen der Fortsätze entsteht sofort aus der Parenchymzelle eine Stammzelle. Der Nucleolus scheint nur in einer bestimmten Entwicklungsphase aufzutreten und zeigt sich bei sehr verschiedenen Zellformen.«

Unter Parenchym verstehe ich die als maschiges Gewebe die Zwischenräume zwischen Ento- und Ectoderm und Organen ausfüllenden Zellen, von verschieden starker Verästelung, die aus den syncytialen Mesodermzellen des Embryos hervorgegangen sind. Bezüglich des von mir gemachten Unterschiedes zwischen »Parenchym« und »Mesenchym« der Tricladen verweise ich auf p 165, sowie auf die von SCHULTZ vorgenommene Scheidung (p 166). Die Resultate meiner Untersuchungen über das Parenchym lassen sich mit denen der meisten Autoren in Einklang bringen; am nächsten stehen sie denen STEINMANN's (s. o.), die ich aus diesem Grunde wörtlich wiedergegeben habe. In der Deutung der Elemente des Mesenchyms weicht indessen meine Auffassung von der der Autoren durch die Ausscheidung aller nicht zu Parenchymzellen umgewandelten Zellen, speciell hinsichtlich der »Stammzellen« ab. Seetricladen betreffen von früheren Untersuchungen nur die im Vorstehenden referirten Mittheilungen LANG's, WENDT's, JANDER's, WHEELER's, BÖHMIG's und STEINMANN's.

Betrachten wir zunächst das Parenchym der Procerodiden. Bei geschlechtsreifen *P. lobata* fand ich die Zwischenräume zwischen den Körperorganen und dem Ento- und Ectoderm von bi- oder multipolaren, selten kugeligen oder ovalen Parenchymzellen erfüllt, deren Ausläufer und Verästelungen (bei erstgenannten Zellarten) ein mehr oder weniger deutliches Maschenwerk darstellen. Zwischen den einzelnen Zellformen finden sich Übergänge,

wie auch CURTIS (64) und STEINMANN (241) angeben. Rundliche Zellen dürften sich wohl in vielen Fällen als Querschnitte der sich so häufig findenden bipolaren Zellen deuten lassen, wodurch auch ihr verhältnismässig schmaler Plasmahof verständlich wird. Keineswegs aber möchte ich diese rundlichen Zellen als Stammzellen ansprechen. Der Nachweis eines Nucleolus ist bei ihnen sehr inconstant, worauf schon STEINMANN hinwies; mir schien es, als ob derselbe eher bei HEIDENHAIN-Färbung als bei Hämalaun- oder Hämatein-I-A-Färbungen zur Anschauung käme. JANDER (139) wies eine Differencirung dieser Parenchymzellen mit Hämotoxylin-Orange-Färbung nach, indem der Zellkörper sich blau und die Zellenausläufer sich gelblich färben sollen. BÖHMIG hat diesen Befund JANDER's bestätigt. Ich habe eine ähnliche Beobachtung bei meinen vielen Doppelfärbungen mit Hämalaun oder Hämatein-I-A und Orange-G nicht gemacht. Bei Doppelfärbung nach HEIDENHAIN ($\frac{1}{2}$ procentiges Hämotoxylin) und Orange-G färben sich oft die plasmatischen Gebilde gelblich. Durch Überführung der Präparate in 70%igen Amm. Alk., auch nach erstgenannten Doppelfärbungen, erzielte ich aber immer eine sehr scharfe Differencirung aller protoplasmatischen Gebilde von denen schleimiger eosinophiler Natur (Schleimdrüsen, Haftzellen, Rhabditen, Rhabditenbildungszellen, Drüsen des Penis und der Genitalöffnung). Nach JANDER's und BÖHMIG's Befunden muss man annehmen, dass die Ausläufer der Zellen nicht rein protoplasmatischer Natur sind, sondern schleimige Brücken der Zellenden darstellen.

Von einigen Autoren (JANDER, GRAFF, BÖHMIG, UDE) ist auf eine sich schwach und meist homogen färbende Substanz in den Lücken des Maschenwerkes hingewiesen worden. Ich theile die Ansicht der Autoren, dass es sich hier um eine »Perivisceralflüssigkeit« handelt, und dass diese als Nährflüssigkeit durch die Darmwandung eingedrungen ist; es können sich somit auch in ihr (nach HEIDENHAIN-Färbung) dunkel tingirbare Fettsubstanzen (STOPPENBRINK) finden.

Die gleichen Verhältnisse wie bei unpigmentirten Procerodiden finden sich auch bei pigmentirten Arten von *Procerodes*, ebenso bei *Cercyra*. Bei pigmentirten Formen ist jedoch das Parenchym der Untersuchung an Schnitten schwerer zugänglich.

Bei *B. candida* (und bei Bdellouriden überhaupt) tritt die wabige Struktur des Parenchyms so deutlich wie bei keiner anderen Seetriclade hervor. Wenngleich wir die Kerne des eingesenkten Epithels in Abzug bringen müssen, so findet sich doch noch eine grosse Menge von Mesenchymzellen aller Formen vor. Auch grössere, mehr rundliche, die also als Stammzellen angesprochen werden könnten, finden sich vor, jedoch nicht sehr zahlreich; BÖHMIG (28) vermisste sie bei dieser Art ganz. Ich möchte alle diese grösseren Zellen mit dunkel tingirtem Plasma als bereits in Differencirung (zu Drüsen) begriffene Mesenchymzellen betrachten. BÖHMIG (28 p 397) fand speciell in der Randdrüsenzzone, aber auch an anderen Körperstellen von *B. candida* grosse blasse Zellen, sowie kleine Zellen mit relativ grossen Kernen. Erstere werden als degenerirende Drüsenzellen, letztere, mit chromatinreichen Kernen, als Ersatzzellen aufgefasst: »sie würden in die Kategorie der Stammzellen gehören; zwischen ihnen und typischen Drüsenzellen finden sich alle möglichen Übergänge«. Die Angaben BÖHMIG's scheinen mit meinen vorherigen Angaben zu harmoniren.

Erwähnen möchte ich hier LANG'S (173) vorher geschilderte Auffassung der Maschen des Parenchyms als intracelluläre Vacuolen. Ich halte diese Auffassung für irrig. Jedenfalls ist sie unbewiesen und steht der Deutung des Turbellarien-Mesenchyms der gesammten Autoren allein gegenüber. Für richtiger und wichtig halte ich LANG'S Erkenntnis, dass alle im Parenchymgewebe liegenden Zellen drüsige Elemente seien. Ich theile diese Ansicht und setze die in Frage stehenden Zellen, so weit es sich nicht um Anlagen oder Rückbildungen anderer mesodermaler Organe (Testicula etc.) handelt, den Stammzellen der Autoren gleich.

Bezüglich der sogenannten Stammzellen stehe ich den Auffassungen der meisten Autoren skeptisch gegenüber, indem ich für die Annahme besonderer omnipotenter und von den übrigen Parenchymzellen strukturell verschiedener Zellen — das sind Stammzellen —, denen eine besondere Rolle bei den Regenerationsvorgängen zuzuschreiben sei, weder in den oben besprochenen Angaben der Autoren eine Stütze der Stammzellentheorie erkennen kann, noch selbst irgend welche Belege für diese erbringen konnte.

In der historischen Übersicht (p 178) habe ich bereits dargestellt, wie die Stammzellentheorie (WAGNER, KELLER) entstand und wie der Begriff der Bildungszellen WAGNER'S in der Literatur (als Stammzellen, formative cells, Wanderzellen, Leucocyten, freie Bindegewebszellen etc.) in oft unklarer Fassung wiederkehrt. Auch für die embryonale und postembryonale Entwicklung hat man die Coincidenz dieser Stammzellen mit den die Organe aufbauenden Mesodermzellen (embryonale Zellen) angenommen (SCHLEIP).

Zweifellos sind von manchen Autoren Zellen als Stammzellen angesprochen worden, die nichts mit den Parenchymzellen, denen die Stammzellen als undifferencirte, ihrer Bestimmung noch harrende, Mesenchymzellen zugerechnet werden müssten, zu thun haben.

Bei allen Sectricladien fand ich im Parenchym, namentlich im Randbezirk des Körpers, grössere Zellen, die eine mehr rundliche oder polyedrische Form aufwiesen. Die Bdellouriden zeigen weniger solche Zellen; doch vermisste ich sie auch bei ihnen nicht ganz (im Gegensatz zu BÖHMIG). Bei geschlechtsreifen Thieren können diese Zellen nicht als Bildner der Organe des Genitalapparates in Betracht kommen, sondern lediglich als in Bildung oder Rückbildung begriffene oder ruhende Drüsenzellen betrachtet werden. Alle grösseren Zellen des Parenchyms machen vollkommen einen solchen Eindruck und gleichen besonders den vor dem Pharynx liegenden cyanophilen Drüsen und ebenso erythrophilen Körperdrüsen. Oft bemerkt man, wie es in solch gleich aussehenden, neben einander liegenden Zellen hier und da zu einer Secretablagerung gekommen ist, die sich mit Orange-G-Färbung deutlich nachweisen lässt. Die Grösse dieser Zellen ist wechselnd und ihre Kerne sind kaum grösser als die der typischen Parenchymzellen (T 4 F 21). Ihr Plasma ist meist dunkler als das der Parenchymzellen gefärbt. Bei HEIDENHAIN-Färbung erscheint der Nucleolus deutlich in einem hellen Hofe, d. h. im Kern liegend, während bei Hämalaun, Hämatein I-A u. a. sich der ganze Kern färbt. Die Zellen, auch wenn ihr Plasma gelegentlich schwächer als das der übrigen Parenchymzellen gefärbt ist, möchte ich alle als drüsige Elemente auffassen und zwar als Differencirungen der syncytialen, embryonalen Mesodermzellen; dabei kann es sich um ent-

stehende, rückdifferencirte oder ruhende Drüsenzellen handeln; ich bemerke hier, dass STEINMANN (146) die von ihm als Stammzellen in Frage gezogenen rundlichen Zellen mit solchen undifferencirten Drüsenzellen nicht verwechselt hat.

Im Folgenden gehe ich kurz auf das Verhalten der embryonalen, syncytialen Zellen bei der Entwicklung und ihrer Derivate bei der Selbsttheilung, Regeneration und beim Abbau von Organen ein. Nach den übereinstimmenden Angaben der Autoren zeigen die syncytialen, embryonalen Mesodermzellen eine starke Vermehrung (IJIMA, BRESSLAU). Sie haben eine mehr oder weniger polyedrische Form, aber keine längeren Ausläufer. Diesen Zellen muss eine Omnipotenz für die Bildung mesodermaler Organe zugesprochen werden; ein Beweis, dass nur gewisse Zellen unter ihnen als Organbildner und »Stammzellen« aufzufassen seien, ist nicht erbracht worden. SCHLEIP hat für die Bildung der Ovarien und Testes bei *Planogonocephala* gezeigt, dass hier zuerst Zellen mit rundem, dunkel tingirtem Plasmahof auftreten, und spricht dieselben als »Stammzellen« an. Diese Zellen gleichen sehr den von den Autoren als Stammzellen und von mir als Drüsenanlagen angesprochenen Zellen des Randbezirkes geschlechtsreifer Thiere. Dieselben aber als Stammzellen zu bezeichnen, liegt kein Grund vor, da sie wohl aus embryonalen Mesenchymzellen entstanden, aber unter diesen durch keine frühzeitige Differencirung gekennzeichnet sind.

BRESSLAU hat auf die auffallende embryonale Vermehrung der Mesodermzellen bei Rhabdocoelen und Tricladen hingewiesen und sieht in dieser eine Erklärung für die ausserordentlich hohe Regenerationsfähigkeit der Turbellarien. BRESSLAU's Auffassung theile ich, indem ich diese Zellen für omnipotent (hinsichtlich mesodermaler Organbildung) und für ausschlaggebend für die Regenerationsfähigkeit halte. Hingegen kann ich STOPPENBRINK's Auslegung der BRESSLAUSCHEN Angaben nicht zustimmen. STOPPENBRINK will nämlich von den in Frage stehenden embryonalen Mesodermzellen eine Anzahl Zellen permanent undifferencirt bei der Entwicklung weiter bestehen lassen (»Stammzellen«). BRESSLAU selbst hat einen solchen Schluss nicht gezogen und scheint nicht unabsichtlich eine Bezugnahme auf die Stammzellen der Autoren unterlassen zu haben.

Nach dem jetzigen Stand unserer Kenntniss der Tricladenentwicklung entstehen Pharynx, Hoden, Eierstöcke, Dotterstöcke, Copulationsapparat, Nerven-, Excretionssystem, Muskulatur, Parenchym und Körperpigment aus den embryonalen, syncytialen Mesodermzellen.

Den einfachsten Grad der Differencirung embryonaler, syncytialer Mesodermzellen stellen die verästelten Parenchymzellen dar; doch finden sich unter diesen (auch bei den erwachsenen Thieren) Übergangsformen von mehrfach verästelten zu wenig verzweigten polyedrischen und auch rundliche Zellen. Die Einführung des Begriffes Stammzellen trägt daher nicht zur Klärung der Verhältnisse bei.

Betrachten wir nun die Rückdifferencirung des Mesenchyms bei der Selbsttheilung, Regeneration und dem Hungerzustand.

Der Begriff »Bildungs-« und »Stammzellen« ist, wie erwähnt, von F. v. WAGNER und KELLER auf der Grundlage der Beobachtung eingeführt worden, dass von WAGNER bei

der Selbsttheilung von *Microstoma* das starke Auftreten primitiver Mesenchymzellen festgestellt und als das die Regeneration ermöglichende Element erkannt wurde, während KELLER, über WAGNER hinausgehend, die bei der Quertheilung von *Mesostoma* und *Microstoma* vorhandenen primitiven Mesenchymzellen auf besonders gestaltete Mesenchymzellen, das sind »Stammzellen«, zurückführte, die den Zweck hätten, erst bei Regeneration in Function zu treten. Der ersten Erklärung WAGNER's pflichte ich vollkommen bei. Wir sehen in diesem Falle den Wiederaufbau (Ersatz) von Organen durch primitive Mesenchymzellen, d. h. Zellen vom Typus der embryonalen, syncytialen Mesodermzellen. Dieser Wiederaufbau von Organen entspricht ganz dem aus gleichem Zellmaterial hervorgehenden embryonalen und postembryonalen Organaufbau.

Es ist klar, dass nach Selbsttheilung sich an der Bildung des zum Wiederaufbau von Organen (mesodermaler Herkunft) nothwendigen Zellmaterials zunächst diejenigen Elemente des Mesenchyms betheiligen, die sich am wenigsten vom Typus der embryonalen, syncytialen Mesodermzellen entfernt haben (das sind die Parenchymzellen). Als Hauptelement für den Wiederaufbau mesodermaler Organe sind daher die sich zu primitiven Mesenchymzellen zurückdifferencirenden Parenchymzellen anzusehen. Je nach quantitativem Bedürfnis nach primitivem Zellmaterial zur Formregulation und zum Organ-Wiederaufbau können auch höher differencirte Elemente des Mesenchyms (Dotterstock, Hoden, Ovarialzellen etc.) zu primitiven Mesenchymzellen rückdifferencirt werden. Auch die in so enormen Mengen vorhandenen drüsigen Elemente (entwickelte, ruhende und in Entwicklung begriffene Drüsenzellen) nehmen leicht an der Bildung des zur Regeneration nothwendigen Zellmaterials theil, indem ihre Rückbildung zu primitiven Mesenchymzellen leicht vor sich zu gehen scheint, zumal da man auch bei erwachsenen Thieren die Drüsenzellen in allen Entwicklungsstadien antrifft. Ich halte es für zweifellos, dass gerade diese zahlreichen unentwickelten Drüsenzellen irrtümlich oft als »Stammzellen« angesprochen worden sind. In KELLER's Stammzellen sehe ich nichts anderes als in Rückdifferencirung begriffene Mesenchymzellen (Drüsen etc.). Vergleicht man KELLER's Beschreibung der Stammzellen mit den Angaben anderer Autoren, so ergibt sich eine sehr verschiedene Auffassung von deren Bau seitens der Autoren, bzw. der Begriff der Stammzelle erscheint sehr unklar. Im Gegensatz zu KELLER und den meisten Autoren hat fast nur STEINMANN die »Stammzellen« in primitiven unverästelten Parenchymzellen (d. h. in Parenchymzellen, die zu primitiven Mesenchymzellen rückdifferencirt sind) gesucht und auf die zwischen genannten Zellarten sich findenden Übergänge hingewiesen (cf. p 182).

Die Untersuchungen über die Regeneration der Tricladen haben übereinstimmend zum Resultat gehabt, dass alle nicht ento- oder ectodermalen Körpertheile von dem Mesenchym aus regenerirt werden. Der Vorgang der Regeneration ist der gleiche wie nach Selbsttheilung. Die Masse des Regenerates besteht aus einem syncytialen Complex primitiver Mesenchymzellen, die aus höher differencirten Mesenchymzellen (Parenchym, Drüsen, Dotterstockzellen etc. zu Zellen vom Typus der embryonalen, syncytialen Mesodermzellen rückdifferencirt und durch Theilung vermehrt worden sind. Vermuthungen, dass grosse Wanderzellen nach dem Regenerat

hin wandern, haben keine Bestätigung gefunden. Auch die als Wanderzellen angesprochenen Gebilde halte ich für Reductionen höher differencirter Elemente des Mesenchyms, speciell für Drüsenzellen. Ist das Bedürfnis nach primitivem Zellmaterial für das Regenerat gross, so werden, wie die Untersuchungen gezeigt haben, auch Dotterstöcke, Hoden und Ovarien aufgelöst; nach STEINMANN werden diese Organe weniger zu primitiven Zellen rückgebildet als in directe Nährmassen aufgelöst.

Der Wiederaufbau der Organe geschieht bei Regeneration nach E. SCHULTZ, der zuerst die Wiederbildung der Genitalorgane bei Tricladen beobachtet hat, genau in der Weise wie bei der Embryonalentwicklung durch besondere Anhäufungen und Differencirung syncytialer, primitiver Mesenchymzellen.

Untersuchungen SCHULTZ' und STOPPENBRINK'S über den Einfluss des Hungers auf den Tricladenkörper haben ergeben, dass die Tricladen alle entbehrlichen mesodermalen Organe, auch den ganzen Genitalapparat opfern. SCHULTZ beobachtete bei *Dendr. lacteum* sogar eine Reduction des Darmepithels und fand schliesslich frei im Parenchym liegende Zellen des Darmepithels; mir scheint indes diese Angabe mit Vorsicht aufzunehmen zu sein, da gerade das Darmepithel auf Schnitten gelegentlich etwas unklar erscheint.

Nach vorstehenden Erörterungen präcisire ich meine Auffassung vom Parenchym und Mesenchym der Tricladen folgendermaassen:

Die Parenchymzellen entwickeln sich aus den embryonalen, syncytialen Mesodermzellen und sind also differencirte Mesenchymzellen; sie zeigen vollkommene Übergänge zu primitiven Mesenchymzellen, d. h. Zellen vom Typus der syncytialen, embryonalen Mesodermzellen. Sie stellen daher den niedrigsten Grad der Differencirung dieser Zellen dar und werden demgemäss bei Selbsttheilung und Regeneration der Tricladen am leichtesten zu den das Regenerat aufbauenden primitiven Mesenchymzellen rückgebildet. Diese primitiven Mesenchymzellen sind den embryonalen, syncytialen Mesodermzellen nach Bau und Function gleich und sind — wie diese für den embryonalen Aufbau mesodermaler Organe — bei Regeneration, nach Selbsttheilung oder Hungerzustand der Tricladen für den Wiederaufbau mesodermaler Organe omnipotent. Demnach sind alle Zellen mesenchymatischer Organe nach Rückdifferencirung zum Wiederaufbau derselben omnipotent. Besonders differencirte Zellen oder, besser gesagt, indifferente Zellen, die den Zweck haben, erst bei Regeneration in Function zu treten (das sind die »Stammzellen« KELLER'S und der Autoren), existiren nicht. Solche als Stammzellen etc. bezeichnete Zellen sind Verwechslungen mit höher als Parenchymzellen differencirten Mesenchymzellen: in den meisten Fällen dürften ruhende oder unentwickelte Drüsenzellen als Stammzellen etc. angesprochen worden sein; das Gleiche gilt für die Anlagen postembryonal entstehender Organe (Hoden, Dotterstöcke, Ovarien). Auch bei der rechten Erkenntnis der Bestimmung dieser Zellen als Organanlagen (Hoden etc.) erscheint mir die Bezeichnung derselben als Stammzellen (SCHLEIP) mit Rücksicht auf das vorher Gesagte ungeeignet, da diese Organe aus embryonalen, syncytialen Mesodermzellen, ohne dass diese eine frühzeitige Differencirung zeigen, hervorgehen und auch bei der Regeneration aus primitiven Mesenchymzellen aufgebaut werden.

Es können also alle Theile des Mesenchyms (Parenchym, Drüsen, Muskulatur, Genitalapparat^{*)}), die aus embryonalen, syncytialen Mesodermzellen hervorgegangen sind, zu genannten Zellen gleichwerthigen primitiven Mesenchymzellen rückgebildet und aus diesen wieder aufgebaut werden. Es sind somit in weiterem Sinne alle Zellelemente des Mesenchyms hinsichtlich der embryonalen und regenerativen Bildung mesodermaler Organe als omnipotent zu betrachten. Hieraus erhellt die enorme Fähigkeit der Tricladen, zu regeneriren, d. h. durch natürliche oder künstliche Theilung und Hungereinfluss verloren gegangene Körpertheile und Organe wieder aufzubauen.

Ein Vergleich meiner vorstehenden Auffassung vom Parenchym und Mesenchym mit den Ansichten der Autoren ergibt, dass ich übereinstimme

1) mit STEINMANN (241), der die gleichen Übergänge von Parenchymzellen zu syncytialen embryonalen Mesodermzellen wie ich fand, »Stammzellen« leugnet und an ihre Stelle eher eine Omnipotenz aller Zellen^{**)} des Planarienkörpers anzunehmen geneigt ist,

2) mit den meisten Autoren bezüglich der Struktur der eigentlichen Parenchymzellen,

3) mit LANG (174), der im Parenchymgewebe geschlechtsreifer Thiere liegende Zellen als Drüsenzellen deutet,

4) mit IJIMA (146), der das Vorkommen »freier Bindegewebszellen« für Tricladen bezweifelt, und mit BÖHMIG (23), der solche für Rhabdo- und Alloiocoelen direct leugnet,

5) mit STOPPENBRINK (245a), STEVENS (242a) und SCHULTZ (234) hinsichtlich der Gleichwerthigkeit des syncytialen Parenchymgewebes (primitiven Mesenchyms) des Regenerates mit dem embryonalen, syncytialen Mesodermgewebe,

6) mit WAGNER'S (256) Auffassung der »Bildungszellen« (= primitive Mesenchymzellen) bei Selbsttheilung, und

7) mit BRESSLAU (41) hinsichtlich seiner Bewerthung der postembryonalen starken Entwicklung der syncytialen Mesodermzellen.

Verneinend stehe ich hingegen folgenden Auffassungen der Autoren gegenüber:

1) der Ansicht KELLER'S (154), dass für die Regeneration besondere »Stammzellen« in Betracht kommen, und derjenigen BÖHMIG'S (28), GRAFF'S (115), UDE'S (246) und anderer Autoren, so weit sie gewisse Zellen im Mesenchym der Tricladen als Stammzellen im Sinne KELLER'S anzusehen geneigt sind, und

2) der Ansicht SCHLEIP'S (229, 230), dass die bei der postembryonalen Entwicklung die Organanlage der Hoden und Ovarien bildenden Zellen als »Stammzellen« aufzufassen sind.

Weitere Untersuchungen werden zeigen, ob meine gänzliche Leugnung der Stammzellen

^{*)} Unberücksichtigt ist das Nervensystem geblieben, das embryonal und regenerativ aus dem Mesoderm hervorgeht. Ferner musste ich den Excretionsapparat ausser Acht lassen. Die embryonale Entwicklung desselben ist noch unbekannt. Bei der Regeneration scheint er aus Mesenchymzellen zu entstehen, doch liegen hierüber keine nennenswerthen Angaben vor (STEVENS 242a).

^{**)} Hiermit meint STEINMANN jedenfalls, wie ich annehme, nur die Omnipotenz aller mesodermalen Zellen für den Aufbau mesodermaler Organe.

zu Recht besteht. Ich habe jedenfalls aus der Literatur und nach eigenen Untersuchungen die Überzeugung der Nichtigkeit der Stammzellentheorie gewonnen und habe darum eine Klarlegung der Parenchym- und Mesenchym-Verhältnisse unter Stellungnahme gegen die Stammzellentheorie zu geben vorgezogen, anstatt die Stammzellen, deren Begriff übrigens ein ganz unklarer geworden ist, ihre dunklen Pfade weiter wandern zu lassen.

5. Körperpigment.

Über das Pigment der Seetricladen liegen nur wenige nähere Angaben vor. Ich unterscheide zwei Pigmentarten, ein bräunliches und ein weisses, von denen ich zunächst das bräunliche beschreibe. BÖHMIG [28 p 392] sagt: »Pigment fehlt nur wenigen Formen — *P. segmentata*, *B. candida*.« Ich habe im Capitel über Form und Farbe (p 135) diese Angabe bereits richtig gestellt und die zahlreichen unpigmentirten Formen, die fast ein Drittel der bekannten Seetricladenarten ausmachen, angeführt. Weiter sagt BÖHMIG über das Pigment: »es liegt seiner Hauptmasse nach unter dem Hautmuskelschlauch und in demselben. Die bräunlichen oder schwärzlichen Pigmentkörnchen sind, wie mir scheint, stets an die Zellen des mesenchymatösen Reticulums gebunden. selbständige Pigmentzellen scheinen nicht vorzukommen.«

Ich habe in dem Abschnitt über die Farbe der Seetricladen bereits darauf hingewiesen, dass man am Quetschpräparat des lebenden Thieres zwei Pigmentschichten unterscheiden kann, eine Längsstreifen bildende, die ihre Anordnung der Längsmuskulatur verdankt, und eine von irregulärer Anordnung, die im eigentlichen Parenchym liegt. Auf Sagittalschnitten sieht man, dass beide Schichten vollkommen in einander übergehen und dass der Eindruck der Zweischichtigkeit nur eine Folge der Lage ist. Das innere Pigment füllt immer das Parenchym nach Möglichkeit aus und ist demgemäss um so schwächer, je näher Organe (Hoden) an den Hautmuskelschlauch herantreten. Hierdurch wird die bei verschiedenen Formen oft zu Tage tretende netzförmige Anordnung bedingt. An Quetschpräparaten lebender und fixirter Thiere (z. B. *Cerc. hastata*, T 2 F 31, T 3 F 13) sieht man die in Längsstreifen angeordnete äussere Pigmentschicht. In der Färbung variirt (bei fixirten Thieren) das Pigment von gelb bis schwarzbraun. Auch hinsichtlich der Menge der Körner variirt das Pigment bei den einzelnen Arten. Alle jüngeren Thiere zeigen eine schwächere Pigmentirung. Bei älteren Thieren scheint mangelhafte Ernährung oft die Ursache schwächerer Pigmentirung zu sein. Als Form, die ich immer nur schwach pigmentirt antraf, muss ich *P. wheatlandi* anführen. Zu BÖHMIG'S Angabe, dass ihm das Pigment stets an die Zellen des mesenchymatösen Reticulums gebunden zu sein scheint, bemerke ich, dass ich an Schnittpräparaten den Eindruck bekam, dass die Pigmentkörner nicht intracellulär sondern intercellulär in den Maschen des Parenchyms liegen und ein continuirliches Netzwerk bilden *).

*) Über die Ablagerung von Pigment an den Wänden der Excretionskanäle von *P. ulvae* vergleiche oben p 139, unten p 208.

Bezüglich der Angaben der Autoren über das Pigment der Seetriaden verweise ich auf den systematischen Theil dieser Monographie.

Eine zweite Art von Pigment, das aus einer weissen Masse besteht, habe ich nur bei *Cercyra hastata* beobachtet. Eine grössere Anhäufung desselben liegt vor der braunen Pigmentbinde des Kopfes (T 1 F 19—24).

In dem hinter den Augen gelegenen Körperteil treten die Anhäufungen dieses weissen Pigmentes in unregelmässiger Vertheilung auf und machen am lebenden Thiere bei Lupenbetrachtung den Eindruck weisser Flecken. Auch bei Regeneration des Kopfes habe ich die Neubildung dieser Anhäufung weissen Pigmentes beobachtet.

Am Quetschpräparat des lebenden Thieres erscheint das weisse Pigment als Anhäufung kleiner, verschieden grosser weisser Kügelchen. Die Vertheilung dieser Anhäufungen weissen Pigmentes zeigt T 1 F 29.

Auf Schnittpräparaten (Sagittalschnitten) konnte ich weisses Pigment nicht auffinden. Das braune Pigment verliert sich dorsal nach den Augen hin und tritt dann vor den Augen in enormer Stärke (Pigmentbinde) auf. Im Endstück des Kopfes bemerkt man es nur in den Randbezirken; Spuren desselben finden sich jedoch auch in dem vor der Pigmentbinde liegenden parenchymreichen Körperteil vor, wie man an Totalpräparaten (Quetschfixirmethode) beobachten kann. Bei ungefärbten Totalpräparaten sieht man an dieser dem weissen Kopffleck entsprechenden Stelle zahlreiche Pigmentkörnchen, die bei schwacher Vergrösserung gelblich und mit Immersion betrachtet farblos erscheinen. Ich war anfangs geneigt, diese Gebilde als das am lebenden Thiere beobachtete weisse Pigment zu betrachten; doch scheint es mir ganz matt gefärbtes braunes Pigment zu sein, zumal da es sich auch hinter der Pigmentbinde, und zwar in Längsreihen angeordnet, vorfindet.

Für *C. papillosa* dürften hinsichtlich des weissen Pigmentes (zum wenigsten für dasjenige des Kopfes) die gleichen Verhältnisse wie für *C. hastata* gelten; Herr Dr. ZERNOW gab in seiner dem Sebastopoler Material beigegebenen Beschreibung einen weissen Fleck am Vorderende an, und auch STUMMER'S Abbildung (T 1 F 36) lässt denselben erkennen.

6. Körperdrüsen.

In dem Parenchym des Triadalkörpers liegen grosse Mengen einzelliger Drüsen eingebettet. Die von IJIMA (146 p 382—384), der zuerst eingehendere Untersuchungen über dieselben bei Süsswassertriaculen angestellt hat, vorgenommene Scheidung in Schleim- und Speicheldrüsen, von denen erstere dem Körperparenchym, letztere den Pharyngen angehören sollen, hat sich nach den Untersuchungen GRAFF'S (115 p 63—71), BÖHMIG'S (28 p 229—234), MICOLETZKY'S (199 p 387), UDE'S (246 p 237, 238) u. A. als unzureichend erwiesen, da die Secrete der genannten Drüsen beider Kategorien sich durch ihre Färbbarkeit

unterscheiden. Die einen nehmen bei Eosin- und Orange-G-Färbung eine rothe oder orange Färbung an (erythrophile oder eosinophile Drüsen); die anderen nehmen diese Farbstoffe nicht auf, sondern färben sich mit Hämalaun, Hämatein I-A. Hämatoxylin etc. blau (cyanophile Drüsen). Mit den genannten Autoren unterscheide ich daher erythrophile und cyanophile Drüsen. Rein äusserlich unterscheide ich, BÖHMIG's (28) Beispiel folgend, Körperdrüsen (Drüsen des Körperparenchyms) und Drüsen des Pharynx; die Pharynxdrüsen werde ich bei der Beschreibung dieses Organs, die Schalen- und Penisdrüsen im Zusammenhang mit dem Genitalapparat behandeln.

Lage und Bauverhältnisse der Körperdrüsen sind bei den Tricladen der Hauptsache nach bekannt und zeigen auch bei den Maricolen kaum Eigenheiten. Ihre Vertheilung, die für alle Seetricladen fast die gleiche ist, habe ich T S F S veranschaulicht. Hinsichtlich der Bedeutung und Function der Drüsen der Seetricladen weicht meine Auffassung wesentlich von derjenigen der Autoren ab. Ich habe dies im Capitel Biologie (p 40) näher dargelegt und komme hier bei der anatomisch-histologischen Darstellung der Drüsen nur gelegentlich darauf zu sprechen.

Da ich die Scheidung in Schleim- und Speicheldrüsen (auch rein formell) aufgegeben habe, behandle ich die Drüsen der Seetricladen mit Rücksicht auf ihr Verhalten zu Farbstoffen und ihre Lage, nach der sich eine verschiedene Function für dieselben bestimmen lässt, in folgender Unterscheidung:

Körperdrüsen.

- a. Erythro- (oder eosino)phile Drüsen,
 - Kantendrüsen,
 - Erythrophile Dorsal- und Ventraldrüsen,
 - Rhabditenbildungszellen,
 - Drüsen des Penis,
 - Schalendrüsen,
 - Erythrophile Drüsen des Pharynx,
- b. Cyanophile Drüsen,
 - Cyanophile Dorsal- und Ventraldrüsen
 - Cyanophile Drüsen des Pharynx.

a. Erythro- (oder eosino)phile Körperdrüsen.

a) Kantendrüsen. Diese Drüsen liegen im Parenchym des Körperrandbezirkes, namentlich am Vorder- und Hinterende. Sie färben sich stets mit Orange-G orange, mit Eosin roth. Die Bezeichnung Kantendrüsen für die am Körperrand ausmündenden Drüsen hat GRAFF (115 p 66) für die betreffenden Drüsen der terricolen Tricladen eingeführt. Mit BÖHMIG (28) übernehme ich sie für die Seetricladen; doch möchte ich die von BÖHMIG als gleichwerthig angegebenen Bezeichnungen »Rand- oder Klebzellendrüsen« lieber vermeiden

wissen, da einerseits am Körperwand zuweilen zwischen den Kantendrüsenmündungen (Haftzellen) auch cyanophile Randdrüsen ausmünden, und andererseits die Bezeichnung Klebzellendrüsen sich nicht mit der von mir gegebenen Deutung der Haftzellen (Klebzellen der Antoren) verträgt.

Die Form der Kantendrüsen ist meist die einer Birne. Ein langer schmaler Ausführungsgang setzt sie mit den Haftzellen des Körperwandes in Verbindung. Sie verästeln sich kurz vor der Einmündung in die Haftzellen oder schon früher in kleinere Canäle.

Am Vorderende des Körpers sind die Kantendrüsen in weitaus grösserer Menge als am Körperwande vorhanden (T 8 F 41). Ihr Verbreitungsbezirk in dieser Gegend geht aus der Abbildung eines Sagittalschnittes durch das Vorderende von *P. lobata* (T 4 F 13), ebenso aus den Abbildungen anderer Sagittalschnitte durch *P. dohrni* (T 8 F 10—14) hervor. BÖHMIG (28) fand die Kantendrüsen am stärksten ausgebildet bei *P. ohlini*, am schwächsten bei *P. segmentata* (= *lobata*) und *C. papillosa* (cf. p 129, 132); von den übrigen Formen schliessen sich nach BÖHMIG *P. variabilis* und *B. canlida* zunächst an *P. ohlini* an; dann folgen *P. ulvae*, *P. jaqueti*, *Ut. vulgaris* und *Sab. dioica*.

Ich halte eine Unterscheidung der einzelnen Arten nach der Stärke der Kantendrüsen für müssig, da ich die Kantendrüsen nach Stärke und Menge individuell schwankend fand. Beispielsweise zeigen *P. lobata* (T 3 F 1, 13) und *C. hastata* (T 4 F 7) durchaus keine so schwache Ausbildung der Kantendrüsen, wie BÖHMIG angibt. Dass Secrete der Kantendrüsen bei Individuen einer Art in ganz wechselnder Menge angetroffen werden können, geht schon daraus hervor, dass bei lebenden Thieren nach Fütterung eine bedeutend reichlichere Schleimsecretion als gewöhnlich stattfindet.

Für alle Sectarcladen gilt histologisch bezüglich der Kantendrüsen das Gleiche. Meine histologischen Befunde decken sich mit denen BÖHMIG's. Das Secret erscheint auf Schnittpräparaten als homogene oder körnige Masse; je praller die Drüsen mit Secret gefüllt sind, um so homogener erscheint es. Wenn auf Schnittpräparaten kein Kern in einer Kantendrüse zu erkennen ist, so kann dies zwei Ursachen haben. Entweder liegt der Kern ausserhalb des betreffenden Schnittes, oder er ist von der starken Masse des Secretes verdeckt (T 4 F 1). Verhältnismässig selten ist in den Kantendrüsen noch eine blaugefärbte Plasmamasse zu erkennen. Je nach dem physiologischen Zustand kann das Bild der Drüsen auf Schnitten ein ganz verschiedenes sein. So finden sich Übergänge von grell roth oder gelblich gefärbten zu ganz blassen oder matt bläulich gefärbten Drüsen, die durch die mehr oder weniger starke Entleerung des Secretes bedingt werden. Fast immer findet man blasse grosse Zellen, die zweifellos als entleerte, ruhende, vielleicht auch als degenerirende Zellen, wie BÖHMIG (28) meint, aufzufassen sind; stets lässt sich für dieselben ein Kern nachweisen. Ausserdem finden sich neben ihnen oft Zellen mit dunklem Plasma (T 4 F 21), die ich für in Bildung begriffene Drüsenzellen (Ersatzzellen BÖHMIG's) halte; dieselben als »Stammzellen« anzusprechen, halte ich nach meinen früheren Darlegungen (p 184) für unnöthig. Da die Drüsen nicht durch ectodermale Einstülpung entstehen, sondern sich auch noch

postembryonal im Mesenchym entwickeln, muss angenommen werden, dass sie durch Streckung einen Ausführungsgang bilden, der dann secundär mit den Poren der Haftzellen in Verbindung tritt. Diese für die Bildung der Ausführungsgänge der Kantendrüsen nothwendige Deutung wirft auch einiges Licht auf die strittige Frage nach der Ausmündungsart der Körperdrüsen (p 196).

Die Communication der Kantendrüsen mit den Haftzellen («Klebzellen») beschreibt BÖHMIG (28 p 393) wie folgt: »Jede Drüsenzelle besitzt einen eignen Ausführungsgang, doch vereinigen sich zuweilen mehrere derselben zu einem grösseren Stamme. In der Nähe des Hautmuskelschlauches theilen sich die letzteren wie auch die isolirt verlaufenden Ausführungsgänge in feinere, nicht selten durch Anastomosen verbundene Kanälchen, welche direct bei ihrem Eintritt in die Klebzellen in noch erheblich feinere zerfallen.«

BÖHMIG's Beschreibung der Ausmündungsweise der Kantendrüsen habe ich nur folgende Angabe über ihre Ausmündung durch die Haftzellen selbst hinzuzufügen.

Durch die Haftzellen treten die Verästelungen der Kantendrüsen in zahlreichen Poren aus, die knopfartige Aufsätze, kleine Saugnäpfe, tragen. Ich habe weiter vorn dargelegt, dass diese knopfartigen, den Haftzellen aufsitzenden Gebilde (die sich mit Orange-G oder Eosin stark färben, und auch bei Hämalaun-, HEIDENHAIN- und anderen Färbungen zur Anschauung kommen) durchaus nicht als einfache Secretpröpfe (BÖHMIG 28) angesehen werden können, sondern, wie auch die Untersuchung an Quetschpräparaten lebender Thiere bestätigt, kleine Papillen, die als Saugnäpfe wirken, darstellen. Die Ausdehnungsfähigkeit der Haftzellen und Haftpapillen zeigen T 5 F 15 und 16.

Das Secret der Kantendrüsen kann, entgegen der bisherigen Auffassung, nicht als Mittel zu der so starken Anheftung des Körpers, deren die Seetricladen fähig sind, aufgefasst werden. Die Anheftung des Körpers geschieht nur mit Hilfe der als Saugnäpfe wirkenden Papillen der Haftzellen. Durch Austreten des Secretes erfolgt die Lösung derselben von der Unterlage. Im übrigen fungiren die Haftzellen bei ruhig gleitender Bewegung der Thiere als Kriechleiste. Der austretende Schleim bringt dieselben in Contact mit der Unterlage und ermöglicht auch die Anheftung der Thiere an der Wasseroberfläche (wozu seine Consistenz immerhin ausreichend ist).

Specielles über die Kantendrüsen der einzelnen Arten. Bei *P. lobata* (*Gunda segmentata*) unterscheidet LANG (173 p 193) noch keine erythro- und cyanophilen Drüsen. Durch die »rauhe, beinah papillöse Oberfläche« der »Klebzellen« münden nach LANG eine grosse Anzahl im Bereich derselben liegende Drüsen nach aussen, die völlig mit den von MOSELEY (206) für Landplanarien beschriebenen übereinstimmen sollen. »Die Zelleiber der Drüsen, deren Ausführungsgänge hauptsächlich an der vordersten Körperspitze in grosser Anzahl vereinigt nach aussen münden, findet man überall im Körper der *Gunda* zwischen den übrigen Organen.« An diesen Angaben LANG's habe ich nur richtig zu stellen, dass der Haftzellenring etwas vom Körpertrand, besonders am Vorderende, absteht. BÖHMIG (28 p 230)

gibt für genannte Art spärliches Vorhandensein der Kantendrüsen an. Gegen diese Angabe BÖHMIG's spricht LANG's vorstehende Beschreibung, sowie mein Befund der individuellen Variabilität in dieser Hinsicht (p 192). Abbildungen der Kantendrüsen von *P. lobata* habe ich auf T 4 F 1, 13, 21 gegeben.

P. dohrni (T 5 F 15, 16 zeigt die gleichen Verhältnisse bezüglich der Kantendrüsen wie vorige Art. Die Unterbrechung des Haftzellenringes scheint etwas mehr rückwärts von den Augen als bei *P. lobata* zu liegen. Bezüglich des Abstandes der Haftzellen gilt für diese Art, wie überhaupt für die von mir untersuchten Sectricliden, das Gleiche wie für vorige Art.

Zur Illustrirung der Menge und Verbreitung der Kantendrüsen, sowie der Lage (und Unterbrechung) des Haftzellenringes im Vorderende von *P. dohrni* habe ich T 8 F 10—14 eine Anzahl Querschnitte durch das Vorderende in halbschematischen Abbildungen wiedergegeben; die Schnittführung wird durch das Schema, T 8 F 7, angedeutet.

T 8 F 10 zeigt einen noch durch die Tastlappenregion gehenden Schnitt (cf. F 7a), auf dem die zahlreichen Haftzellen des Vorderendes des Ringes gerade nach den Körperseiten hin zu divergiren beginnen. Die zahlreichen Kantendrüsen dieser Gegend liegen der Hauptmasse nach medial und treten zwischen die Zipfel der präocellaren Darmzipfel ein.

T 8 F 11 zeigt einen der folgenden Schnitte (cf. F 7b), auf dem schon eine grössere Divergenz der Haftzellen eingetreten ist. Auch die entsprechenden Kantendrüsen zeigen schon eine mehr seitliche Lagerung; die noch medial gelegenen Drüsen stellen die Enden der den vordersten Theil des Haftzellenringes versorgenden Kantendrüsen dar.

Der durch die Augengegend nicht ganz horizontal zur Längsachse stehende Schnitt (T 8 F 12, 7c) zeigt das weitere Auseinanderrücken der Haftzellen nach den Körperrändern hin. Auf der linken Seite, auf der das Auge gerade angeschnitten ist, sind die Haftzellen noch vorhanden; auf der rechten Seite ist gerade die nur 10—15 μ breite Unterbrechung des Haftzellenringes vom Schnitt getroffen.

T 8 F 13, 7d stellt einen Schnitt, der wenig vom vorhergehenden entfernt ist, dar. Derselbe zeigt das Wiederauftreten des Haftzellenringes und die grössere Divergenz der Haftzellen und der zugehörigen Kantendrüsen nach dem Körpertrand.

Der durch das Gehirn gehende Schnitt, T 8 F 14, 7e, zeigt, dass die Haftzellen nahe an den Körpertrand herangetreten sind und die Kantendrüsen eine ganz seitliche Lage angenommen haben. Dieses Lageverhältnis bleibt für den übrigen Körper (vom Gehirn bis zum Hinterende) das gleiche.

Für *P. ulvae* gibt WENDT (258 p 260) an: »Schleimdrüsen nennen wir die überall im Parenchym unter der Hautmuskulatur zahlreich vorhandenen, ziemlich grossen dunkelroth gefärbten Drüsenzellen, deren Ausführungsgänge im Bereich der oben beschriebenen Klebzellen ausmünden und die das zur Anheftung des Thieres an der Unterlage dienende Secret liefern. Besonders zahlreich sind diese Schleimdrüsen am vorderen und hinteren Körperende, wo ja auch die Klebzellen zu ganzen Gruppen vereinigt sind.«

An dieser Angabe WENDT's ist zu berichtigen, dass die Drüsen der mittleren Körperpartien nicht durch die Haftzellen, sondern selbständig ventral und dorsal ausmünden. Nach BÖHMIG (28 p 230) gehört *P. ulvae* zu den Formen mit schwächer ausgebildeten Kantendrüsen.

Für *P. jaqueti* gilt nach BÖHMIG das Gleiche.

Bei *P. ohlini* fand BÖHMIG unter allen Sectricladen die stärkste Ausbildung der Kantendrüsen.

P. variabilis steht der vorhergehenden Art nach BÖHMIG wenig nach.

Ut. vulgaris zeigt nach BÖHMIG schwach entwickelte Kantendrüsen. Ich kann dies bestätigen, vermag aber nicht zu sagen, ob dies dem Artcharakter oder der von mir angegebenen individuellen Variabilität in der Stärke der Kantendrüsen zuzuschreiben ist.

Über *Microph. parasitica* sagt JÄGERSKIÖLD (138 p 709) bezüglich der Kantendrüsen nur Folgendes: »Die Bauchseite ist mit langen einzelligen Drüsen versehen, die besonders in der Randzone reichlich entwickelt sind. Diese Drüsen fehlen gänzlich auf der Rückenseite.«

Cercyra hastata zeigt hinsichtlich der Kantendrüsen etwa die gleichen Verhältnisse wie die Procerodiden. Die Verbreitung der Kantendrüsen im äussersten Vorderende zeigt der auf T 4 F 7 abgebildete Querschnitt. Besonders deutlich sind bei dieser Art oft die Ausmündungen der Kantendrüsen durch die Haftzellen auf Schnittpräparaten zu erkennen; auch auf Quetschpräparaten lebender Thiere kommen die Haftpapillen gut zur Anschauung (T 6 F 6).

Für *C. papillosa* hat ULJANIN (248) die Haftzellen (Klebzellen) zuerst beschrieben. BÖHMIG (28) fand bei *papillosa* (non *hastata* cf. p 129, 132) die Kantendrüsen in sehr schwacher Ausbildung. Ich fand ihre Stärke variabel. Eine Unterbrechung des Haftzellenringes konnte ich nicht feststellen.

Bei *Sab. dioica* hat CLAPARÈDE (58) die Haftzellen beschrieben (T 9 F 29); nach BÖHMIG (28) zeigt auch diese Art schwach entwickelte Kantendrüsen.

Auch bei den Bdellonriden weisen die Kantendrüsen die gleichen Lage- und Bauverhältnisse wie bei den vorher genannten Arten auf. Im übrigen zeichnen sie sich durch zwei Eigenthümlichkeiten aus.

1) Am Hinterende, das durch die Anhäufung der Haftzellen zum Saugnapf wird, zeigen die Drüsen eine starke Ausbreitung (aber keine Stärkezunahme) und sind länger als bei allen anderen Sectricladen.

2) Von den Kantendrüsen aus münden auch Seitengänge durch das Epithel, direct und ohne Haftzellen zu passiren, nach aussen, und zwar ausserhalb des Haftzellenringes.

Die Verbreitung der Kantendrüsen im Vorderende von *B. candida* habe ich durch die Abbildungen eines Quer- und Sagittalschnittes (T 4 F 9, 17) illustriert. In die Haftzellen des Hinterendes münden eine grosse Menge von Kantendrüsen, die weit körpereinwärts verlaufen (T 4 F 9). Auf Schnitten kommt die Ausmündung der Kantendrüsen durch die Poren und Papillen der Haftzellen gut zur Anschauung. Auf T 4 F 17 habe ich veranschaulicht, wie aus typischen Kantendrüsen seitliche Zweigkanäle direct nach aussen münden können.

Wir haben demnach in den erythrophilen Körperdrüsen, wenigstens bei *Bdelloura*, den Kantendrüsen functionell gleichwerthige Gebilde zu sehen.

Bei *B. propinqua* habe ich hinsichtlich Bau und Lage der Kantendrüsen keine Abweichungen von *B. candida* beobachtet. Zu bemerken ist, dass letztere Art selbständige Rhabditenbildungszellen besitzt.

Über *Syncoel. pellucidum* sagt WHEELER (259 p 173) bezüglich der Kantendrüsen: "There is a narrow zone of slime-glands completely surrounding the body just within the lower ventral edge. This zone, which appears to be common to many other Triclad, is broad in the head region, distinctly narrower in the tail, and very narrow along either side of the middle of the body."

β) Erythrophile Dorsal- und Ventraldrüsen. Bei der histologischen Untersuchung dieser Drüsen bin ich etwa zu den gleichen Resultaten wie BÖHMIG (28 p 231—234) gekommen, weiche aber hinsichtlich ihrer Deutung von BÖHMIG und den Autoren ab, indem ich sie für den Kantendrüsen functionell gleichwerthige Gebilde halte, die ein weniger zur Anheftung als zum Schlüpfriigmachen dienendes Secret aussondern; sie sind überhaupt als homolog allen erythrophilen Gebilden des Körpers (einschliesslich der Penisdrüsen, Rhabditen und deren Bildungszellen) zu betrachten; alle morphologischen Verschiedenheiten erythropiler Drüsen sind nur functionelle und locale Specialisirungen, die aber doch alle den gleichen Zweck (des Schlüpfriigmachens) haben.

Die erythrophilen Körperdrüsen liegen in dem Parenchym, speciell in den Septen zwischen den Körperorganen auf der Rücken- und Bauchseite vertheilt. Ihre Form ist wechselnd, sie kann der der Kantendrüsen gleichen; meist ist sie jedoch eine rundliche, polyedrische, mit abgestumpften Ecken; sie hängt im übrigen von der Lage der Drüsen ab. Ein Kern ist in den Drüsen stets nachweisbar. Das Secret, das sich mit Eosin und Orange-G färbt, ist homogen oder körnig. Oft findet man nur einen Theil der Drüse mit Secret gefüllt, während der andere Theil aus (blaugefärbtem) Plasma besteht; auch findet man Drüsen, die erst ganz wenig Secret enthalten, andere sogar noch secretfrei. Letztere sind, wie ich weiter vorn gezeigt habe, offenbar von manchen Autoren als »Stammzellen« angesprochen worden; ich halte sie für in Bildung begriffene Körperdrüsen (auch cyanophile), oder für ruhende Drüsen. BÖHMIG sagt über diese erythrophilen Körperdrüsen: »Erythrophile Körperdrüsen münden bei *P. ulvae* vereinzelt auf der ganzen Ventral- und Rückenfläche aus, in grösserer Zahl treten sie jedoch erst etwa 300 μ vor der Mundöffnung auf und erstrecken sich caudad bis über den Uterus hinaus, ohne jedoch das Hinterende bzw. das Gebiet der Kantendrüsen, von denen sie auch lateral durch eine drüsenfreie Zone getrennt sind, zu erreichen; am reichlichsten anzutreffen sind sie in der Gegend des Copulationsapparates. Gestaltlich gleichen sie im Allgemeinen den Kantendrüsen, doch findet man häufig unregelmässig geformte, halbmondförmige Zellen unter ihnen; sie unterscheiden sich aber durch die etwas

bedeutendere Grösse, sowie das grobkörnigere Secret, dessen Farbton von dem der Klebdrüsen etwas abweicht.«

Diese Abweichung des Farbtones habe ich bei meinen Orange-G-Färbungen nicht gefunden. Wenn ich auch bei allen freilebenden Formen Kanten- und Körperdrüsen der Lage nach aus einander halten konnte, so ist die Scheidung der Kanten- und Körperdrüsen doch keine strenge. Es schliessen sich einerseits bei den freilebenden Formen die Körperdrüsen direct an die Kantendrüsen, namentlich an die weiter in das Körperinnere dringenden Kantendrüsen des Vorder- und Hinterendes an und, was besonders hervorzuheben ist, bei *Bdelloura* (T 4 F 17) existiren 1) sowohl freiliegende Körperdrüsen, 2) solche, die mit den Ausmündungen der Kantendrüsen communiciren und 3) solche, die direct aus den Kantendrüsen heraustreten und frei ansmünden (ventral oder dorsal). Somit dürfte, zum wenigsten für dieses Genus, die functionelle Gleichwerthigkeit der erythrophilen Körperdrüsen und der Kantendrüsen ausser Frage stehen. Auf die Übergänge, die ich speciell bei *P. ulvae* zwischen den Körperdrüsen und Rhabditen-Bildungszellen fand, werde ich erst im nächsten Abschnitt zu sprechen kommen (p 199 ff.).

Gegen die von CHICHKOFF (53a p 485) für Süßwassertricladen aufgestellte Unterscheidung dreier Formen von Schleimdrüsen (im Sinne IJIMA's) hat bereits BÖHMIG (28 p 396) Einspruch erhoben.

Die Intensität der Färbung der erythrophilen Körperdrüsen ist eine wechselnde. Man findet Übergänge zwischen grell-orange gefärbten Drüsen bis zu ganz blassen oder gar nicht orange gefärbten Drüsen. BÖHMIG hat mit Recht darauf hingewiesen, dass diese letzteren secretfreien erythrophilen Drüsen bei flüchtiger Betrachtung den Eindruck cyanophiler Drüsen machen können.

Eine Streitfrage bildet die Ausmündungsweise der erythrophilen Körperdrüsen. CHICHKOFF (53a p 484) hat für Süßwassertricladen angegeben, dass die Körperdrüsen keine eigentlichen Ausführungsgänge besäßen und dass ihr Secret nach Bedürfnis sich frei einen solchen durch das Parenchym zum Epithel bahnte. Hiergegen hat BÖHMIG entschieden Stellung genommen und die folgende Widerlegung, der ich mich im wesentlichen anschliesse, gebracht; »Hiernach würden also die Drüsenausführungsgänge nicht bis zu einem bestimmten Punkte der Oberfläche reichen, dies ist aber durchaus unrichtig, wenigstens in Bezug auf die von mir untersuchten Tricladen. Die Drüsenausführungsgänge lassen sich auch dann, wenn sie kein Secret enthalten, ganz deutlich als feine Kanäle bis zu einer bestimmten Stelle im Epithel verfolgen; wir können sehr wohl mit LANG und IJIMA von bestimmten Ausmündungsstellen sprechen.«

Das an die Oberfläche dringende Secret erythrophiler Drüsen hat mir nie den Eindruck gemacht, als ob es sich frei seinen Weg durch das Parenchym zum Epithel bahne; es zeigte vielmehr immer eine feine umhüllende Membran; auch bei leeren Drüsen beobachtete ich diesen Ausmündungsanal. Ich muss indes bemerken, dass ich nicht für alle erythrophilen Drüsen Ausmündungen nachweisen konnte. Ich zweifle aber nicht, dass solche

Drüsen, denen die Ausmündung noch fehlt, noch nicht zur vollen Entwicklung und Function gekommen sind.

Ein etwas abweichendes Verhalten zu Farbstoffen beobachtete ich bei *Bdelloura*. Junge Individuen von *B. candida* zeigen zum Theil communicirende Ausmündungen in grosser Menge. Bei ihnen lässt sich mit Hämalaun-Orange-G-Färbung die gleiche Differencirung zwischen plasmatischen und drüsigen Elementen darstellen wie bei den übrigen Seetricladen, indem die erythrophilen Drüsen durch Orange-Färbung sich stark von dem übrigen blaugefärbten Gewebe abheben. Bei älteren Individuen hingegen zeigt der kernhaltige Theil der erythrophilen Drüsen einen mehr bräunlichen Ton und die Ausmündungen eine unklare dunkle Färbung, so dass letztere von den sich ebenfalls schwärzlich färbenden cyanophilen Drüsen sich kaum unterscheiden lassen. Bei Hämatein-IA-Rubianammoniumpikrat-Färbung werden aber die erythrophilen Drüsen grünlich und die cyanophilen Drüsen schwärzlich-blau gefärbt. Bei älteren Thieren konnte ich bedeutend weniger erythrophile Drüsen (ausgenommen die Kantendrüsen als bei jungen Thieren nachweisen.

Die Menge der erythrophilen Körperdrüsen (ausschliesslich der Penis- und Schalendrüsen) der Seetricladen ist sehr schwankend, wie mir scheint, mehr individuell als für die einzelnen Arten. An der Mundöffnung findet man, wie auch BÖHMIG für *P. ulrae* angegeben hat, erythrophile Körperdrüsen meist in grösserer Zahl. Zuweilen fand ich sie jedoch in dieser Gegend nur spärlich. Ein Übersehen der erythrophilen Elemente ist bei der äusserst sicheren Orange-G-Färbung ausgeschlossen.

Ich sehe in dem Secret dieser Drüsen (wie überhaupt aller erythrophilen Drüsen) ein Schutzmittel, durch das speciell bei der Gleitbewegung der Thiere und bei der eine Emporwölbung des Mundrandes verursachenden Ausstülpung des Pharynx Reibverletzungen an der Unterlage verhütet werden.

Zahlreich finden sich erythrophile Drüsen (T 16 F 2—12 *drpp*) im Umkreis des Genitalporus. Der auf T 4 F 11 abgebildete Sagittalschnitt durch zwei in Begattung begriffene Thiere (*P. dohrni*) zeigt eine starke Ausscheidung erythrophilen Secretes, das z. Th. den Drüsen des Genitalporus (*drpp*), z. Th. den Penisdrüsen (*pdr*) entstammt. Dass die Function dieses Secretes bei der kreuzweisen Einführung des Penis in dem Schlüpfriemachen der Scheide besteht, liegt wohl ausser Zweifel. Auch hierin sehe ich einen Beleg meiner Deutung der Function aller erythrophilen Drüsensecrete des Seetricladenkörpers (p 40).

γ) Die Rhabditenbildungszellen des Mesenchyms. LJMA (146 p 371) hat die Entstehung der Rhabditen in besonderen Zellen des Mesenchyms bei Süsswassertricladien beschrieben. Er nimmt an, dass die Rhabditen, sobald sie ihre definitive Grösse erreicht haben, die Zellwandung durchbrechen und durch das Bindegewebe und die Basalmembran einzeln oder in Gruppen in das Körperepithel wandern; einen besonderen Ausführungsgang konnte LJMA nicht nachweisen.

WOODWORTH (272 p 10—20) untersuchte die Rhabditen der paludicolen *Phagocata gracilis*, unter eingehender Berücksichtigung der einschlägigen Literatur, und kam zu folgendem Resultate: "the dermal rods are to be considered as condensed secretions arising in sub-hypodermal glands of ectodermic origin. All gradations exist between rhabditi and the secretions of normal glands. The rhabditi are being continually cast out of the body, and replaced by new ones developed in new parent cells within the body parenchyma. The connection of the parent cells with the epidermis is a primitive one, and the rods pass to the exterior by means of the tubular ducts formed by the neck of the elongated cells."

Wie ich, vorausgreifend, bemerken möchte, kann ich WOODWORTH'S Angaben über die Übergänge zwischen Schleimdrüsen und Rhabditenbildungszellen vollauf bestätigen und theile seine Auffassung der Rhabditen als Schleimverdichtungen.

CHICHKOFF (53a p 463) konnte bei Süßwassertricladen Ausführungsgänge von Rhabditen-Bildungszellen nicht nachweisen. Es sind aber bei diesen Tricladen, wie ich bei *Dendrocoelum lacteum* und *Plan. alpina* beobachtete (263 p 561), Ausführungsgänge nachweisbar.

BÖHMIG (28 p 212) fand bei Süßwassertricladen, dass die im Epithel zahlreich vorhandenen Rhabditen in keinem numerischen Verhältnis zu den im Mesenchym nur spärlich vorhandenen Stäbchenzellen stehen, und nimmt an, dass ein grosser Theil der Stäbchen in den Deckzellen selbst entsteht. In grösserer Menge fand er besondere, und dann stets mit canalartigen Ausführungen versehene Rhabditendrüsen im Mesenchym von *P. ohlini*, spärlicher bei *P. ulvae* und *variabilis* und noch seltener bei *P. lobata* (*segm.*), *jaqueti*, *Ut. vulgaris*, *Cerc. papillosa* (cf. 129, 132) und *Sab. dioica*. Nach MICOLETZKY (199 p 385) erfolgt die Bildung der Rhabditen bei der paludicolen *Plan. alpina* ausnahmslos in den im Mesenchym gelegenen Rhabditen-Bildungszellen, denn einerseits treten diese hier so reichlich auf, dass sie als »Ersatzreserve« genügen, andererseits liess sich nichts wahrnehmen, was für ihre Bildung in den Deckzellen selbst spräche. UDE (246 p 231) fand bei *Plan. gonocephala* im Körperepithel eingekielte besondere Zellen mit halbmondförmigem Kern und umliegenden Rhabditen und spricht diese Zellen als epitheliale Rhabditen-Bildungszellen an. Ich habe die Frage nach der Entstehung der Rhabditen bereits bei der Beschreibung der Rhabditen behandelt (p 150 ff.). Ich recapitulire daher hier die an genannter Stelle zerstreut angeführten Befunde; sodann stelle ich einen Vergleich zwischen den Rhabditen-Bildungszellen und den erythrophilen Körperdrüsen an.

Die Rhabditen-Bildungszellen finden sich häufiger im Parenchym der dorsalen Körperseite als in dem der ventralen. Ihre Zahl ist bei Individuen einer Art schwankend, scheint aber auch für die einzelnen Arten selbst verschieden zu sein. Ich traf beispielsweise bei *P. lobata* nie so viele Rhabditen-Bildungszellen als bei *P. ulvae* an.

Die im mittleren Theil der Deckzellen oft vorhandenen Anhäufungen von Rhabditen (T 5 F 6), die zuweilen auch um einen Kern gruppiert sind, möchte ich, entgegen UDE, nicht als Producte ectodermaler Rhabditen-Bildungszellen, sondern als eingewanderte und als Ersatzmaterial zusammengelagerter Rhabditen auffassen, wemgleich ich BÖHMIG darin beistimmen

muss, dass die oft so geringe Zahl der mesenchymatischen Rhabditen-Bildungszellen (z. B. bei *P. lobata*) in keinem numerischen Verhältnis zur Zahl der vorhandenen Rhabditen steht und somit die Annahme der directen Entstehung der Rhabditen in den Deckzellen selbst nahe legt. Dass es sich um eine späte Umwandlung des aus den mesenchymatischen erythrophilen Drüsen stammenden Secretes zu Rhabditen handeln möchte, glaube ich nicht. Auch die früher (p 157) erwähnten »homogenen Protoplasmakörper« des Körperepithels dürfen wohl kaum mit der in Frage stehenden epithelialen Rhabditenbildung in Zusammenhang gebracht werden. In meiner die ectodermale Rhabditenbildung verneinenden Ansicht werde ich durch die Beobachtung bestärkt, dass bei *P. lobata*, selbst wenn ihr mesenchymatische Rhabditen-Bildungszellen fast ganz fehlen, als Rhabditen-Bildungszellen anzusprechende Rhabditen-Anhäufungen im basalen Theile der Deckzellen nur sehr selten vorkommen. Andererseits fand ich bei *P. ulvae* mesenchymatische Rhabditen-Bildungszellen sehr zahlreich, aber noch zahlreicher die vermeintlichen epithelialen Bildungszellen. Diese beiden Beobachtungen, besonders die letztere, machen die Entstehung der Rhabditen in den Deckzellen selbst unwahrscheinlich und sprechen eher dafür, dass bei reichlicher Bildung von Rhabditen in den Drüsen des Mesenchyms ganze Gruppen von Rhabditen in die basalen Theile von Deckzellen treten und dort einstweilen, so lange sie überflüssig sind, als Reservematerial liegen bleiben.

Die Rhabditen-Bildungszellen der Seetrieladen gleichen ganz denen der Süßwassertrieladen. Sie sind einzellige, sackförmige Gebilde mit Kern und zeigen das Secret in den verschiedensten Stadien der Verdichtung zu Rhabditen. Ausführungsgänge konnte ich, wie erwähnt, nicht immer nachweisen, doch macht es der häufige Befund deutlicher Ausführungsgänge wahrscheinlich, dass solche bei vollendeter Entwicklung der Rhabditen vorhanden sind und dass das freie Auftreten von Rhabditen im Parenchym als Anomalie zu betrachten ist. Woodworth's Auffassung, dass die Rhabditen-Bildungszellen ectodermaler Abkunft seien, halte ich für unbegründet. Sie entstehen vielmehr aus un-(oder rück-)differencirten Parenchymzellen, und zwar auch noch postembryonal. Junge Drüsenzellen, bei denen eine Entscheidung, ob es sich um erythrophile Drüsenzellen oder Rhabditen-Bildungszellen handelt, noch nicht möglich ist, zeigen noch keine Ausführungsgänge.

Wie schon erwähnt, ist auch der Zustand des Secretes älterer Rhabditen-Bildungszellen kein einheitlicher. Bei *P. ulvae* fand ich oft dieselben von formlosem Drüsensecret erfüllt; solche Gebilde habe ich auf T 4 F 4 abgebildet. Bei *C. hastata* habe ich auch öfters freies Drüsensecret im Parenchym gefunden (T 4 F 20); ich kann mir dasselbe nicht anders als durch Resorption der Wandung von Rhabditen-Bildungszellen oder erythrophiler Drüsen entstanden denken.

Die Angabe Woodworth's, dass das erythrophile Drüsensecret in Drüsen des Mesenchyms in allen Übergängen der Verdichtung zu Rhabditen angetroffen wird, bestätige ich vollauf und betrachte die erythrophilen Drüsenzellen und

Rhabditen-Bildungszellen des Mesenchyms als homologe Gebilde, von denen letztere die höhere Differencirungsstufe darstellen; diese ist bei *B. candida* und *Syncoelidium* nicht vorhanden, vielleicht verloren gegangen, doch muss hervorgehoben werden, dass *B. propinqua* sehr zahlreiche kleine Rhabditen besitzt und dass *B. candida* sich im Jugendstadium durch besonders zahlreiche erythrophile Körperdrüsen auszeichnet.

Im Epithel beobachtete ich bei zahlreichen Arten grössere Anhäufungen von erythrophilem Drüsensecret. So zeigt z. B. *P. lobata* bei Vitalfärbungen von Quetschpräparaten mit Orange-G ausser den herausgetretenen Rhabditen auch rundliche, gefärbte Secretmassen (T 4 F 15). Da nun bei erythrophilen Mesenchymdrüsen die Secretdifferencirung zu Rhabditen oft nur unvollkommen ist, so liessen sich die von UDE und mir beobachteten vermeintlichen ectodermalen Rhabditen-Bildungszellen vielleicht als solche Secretablagerungen im Körperepithel erklären, die dann möglicherweise eine späte Differencirung zu Rhabditen erfahren; im übrigen kann es sich auch um Rhabditen handeln, die vor Erreichung ihres Bestimmungsortes zu Schleim zerfallen sind.

Auch diese Beobachtungen stützen die vorher charakterisirte Auffassung der functionellen Gleichwerthigkeit der Rhabditen-Bildungszellen und erythrophilen Körperdrüsen; ebenso correspondiren diese Befunde mit der p 49 gegebenen Deutung der Function der Rhabditen und Schleimdrüsen.

Die Drüsen des Penis, die Schalendrüsen und die erythrophilen Pharynxdrüsen werde ich im Zusammenhang mit den Körperorganen, zu denen sie gehören, im III. Capitel C 9, 10 beschreiben; bei Besprechung der Schalendrüsen komme ich noch einmal auf die auch im folgenden Abschnitt (b) zum Theil erörterte Beziehung zwischen erythrophilen und cyanophilen Drüsen zu sprechen.

b. Cyanophile Drüsen.

Cyanophile Ventral- und Dorsaldrüsen sind nach BÖHMIG (28 p 395, 396) in bedeutend geringerer Zahl als erythrophile vorhanden; bei einigen Formen, *Cerc. papillosa* (non *hastata* cf. p 129, 132), *P. ohlini* und *variabilis* konnte BÖHMIG erstere überhaupt nicht nachweisen; häufiger fand er sie nur bei *P. ulvae* und *jaqueti* und gibt Folgendes über sie an: »Sie öffnen sich vornehmlich auf der Ventralseite hinter dem vorderen Feld der Kantendrüsen nach aussen; zum Theil liegen sie oberhalb des Gehirns, zum Theil unter dem Darm.«

Diese Angaben BÖHMIG's über die Vertheilung der cyanophilen Körperdrüsen kann ich bestätigen, glaube aber nicht, dass sie irgend einer Sectriade gänzlich fehlen. Bei allen von mir untersuchten Arten, einschliesslich *Cerc. papillosa*, bei der BÖHMIG cyanophile Körperdrüsen vermisste, konnte ich sie nachweisen, freilich in ganz verschiedener Stärke.

Wie ich p 40 dargelegt habe, betrachte ich das Secret aller cyanophilen Drüsen als eine Masse, die zum Geschmeidigmachen der Cilien des Körpers und des Pharynx dient und das Schleimsecret der erythrophilen Drüsen von ihnen

fern hält. Diese biologische Deutung der Function der cyanophilen Drüsen wird durch die folgende anatomisch-histologische Untersuchung über Lage, Verbreitung, Ausmündungsweise und Bau derselben gestützt.

Bei *P. lobata* finden sich im Vergleich zu anderen Procerodiden wenige cyanophile Körperdrüsen; diese sind jedoch nach Zahl und Stärke individuell verschieden. Dorsal sind sie meist nur spärlich vorhanden, ventral zahlreich, aber nur schwach entwickelt. Stets lassen sie sich an der ventralen Seite des Vorderendes und auch dorsal über dem Vorderende des Haftzellenringes nachweisen. Die schwache Entwicklung correspondirt hier mit derjenigen der erythrophilen Drüsen.

Bei *P. dohrni* sind cyanophile Drüsen häufiger als bei der vorigen Art. Sie finden sich hier ziemlich zahlreich ventral, seltener dorsal; auch am Vorderende sind sie vorhanden, doch ohne eine auffällige Anhäufung zu zeigen. Zwischen den Kantendrüsen des Hinterendes fand ich ziemlich starke cyanophile Drüsen, die zwischen den Haftzellen ausmünden (T 4 F 20). Das Auftreten derselben gerade in dieser Körpergegend halte ich im Sinne meiner vorher angegebenen Deutung ihrer Function für ebenso charakteristisch als ihr stärkeres Auftreten hinter und über dem Vorderrand des Haftzellenringes. Die Kernverhältnisse bei cyanophilen und erythrophilen Drüsen sind die gleichen; mit Hämatcin IA färbt sich der Kern selbst blau, bei HEIDENHAIN-Differencirung erscheint nur der Nucleolus in einem hellen Hof (T 4 F 2).

Bei *P. ohlini* und *variabilis* vermisste BÖHMIG cyanophile Körperdrüsen.

P. ulvae besitzt zahlreiche cyanophile Körperdrüsen. Der Hauptmasse nach liegen sie in der vorderen Körperhälfte und gehen vollkommen in die vor dem Pharynx liegenden cyanophilen Drüsen über. Die Ventralseite der vorderen Körperhälfte zeigt zahlreiche Ausmündungen, besonders hinter dem vorderen Bogen des Haftzellenringes (T 4 F 13), während solche nach dem Körperende hin abnehmen. Diese auch bei anderen Arten zu beobachtende Verbreitung derselben, die ich auf T 8 F 5 an einem medialen Sagittalschnitt veranschaulicht habe, spricht dafür, dass ihre Anwesenheit hinter der breiten Zone des vorderen Haftzellenringes speciell im vorderen Theil der Bauchseite zur Isolirung der Bauchcilien vom Kantendrüsensecret nothwendig ist. — Auch BÖHMIG (28) fand cyanophile Körperdrüsen bei *P. ulvae* in grösserer Menge, speciell im vorderen Theil der Bauchseite.

Bei *P. plebeia* fand ich die cyanophilen Körperdrüsen noch zahlreicher als bei voriger Art. Von den vor dem Pharynx liegenden cyanophilen Drüsen ausgehend, verbreiten sie sich im ganzen Parenchym des Vorderendes des Körpers und umlagern besonders stark das Gehirn und die präocellaren Darmzweige. Die starke Entwicklung und Verbreitung derselben bei dieser Art habe ich T 7 F 2 dargestellt.

P. jaqueti zeigt dieselbe starke Entwicklung der cyanophilen Körperdrüsen wie vorige Art. Sie umlagern in Menge das Gehirn, sowie die vorderen Darmäste und gehen in die vor

dem Pharynx liegenden cyanophilen Drüsen über, von denen sie sich histologisch in keiner Weise unterscheiden.

Cerc. hastata weist, namentlich an der Bauchseite vom Pharynx bis zum Vorderende, zahlreiche cyanophile Drüsen auf, ohne dass sie selbst eine stärkere Entwicklung zeigen; auch bei *Cerc. papillosa* fehlen cyanophile Drüsen nicht.

Das Genus *Bdelloura* zeigt hinsichtlich der cyanophilen Körperdrüsen etwas andere Verhältnisse als *Procerodes* und *Cercyra*. BÖHMIG (l. c.) sagt über die Drüsen von *B. candida* Folgendes: »Bei *B. candida* münden an der gesammten Körperoberfläche Drüsen aus, deren Secret, mit Doppelfärbung Hämatoxylin-Eosin, stets eine tief violette Farbe zeigte und sich nur wenig, zuweilen fast gar nicht von den Kantendrüsen unterschied, die hier, wie schon früher erwähnt, im Gegensatze zu denen anderer Formen nicht rein eosinophil sind. Rein cyanophile Drüsen sah ich nur in einem Präparat, sie gehörten dem grossen oberhalb des Gehirns befindlichen Drüsenhaufen an. Ihre Ausführungsgänge öffnen sich nahe der Körperspitze auf der Dorsalseite nach aussen.«

Diese Angaben BÖHMIG's kann ich im wesentlichen bestätigen, habe aber Einiges daran zu modifizieren. Cyanophile Drüsenmassen, wie sie BÖHMIG oberhalb des Gehirns fand, zeigten die von mir untersuchten Exemplare nicht. Demnach ist auch hier eine individuelle Schwankung der Stärke der cyanophilen Drüsen vorhanden. Wie schon p 198 erwähnt, konnte ich vermittelst Hämalaun-Orange-Färbung nur bei jungen Thieren (*B. candida*) eine gute Differencirung der erythro- und cyanophilen Drüsen (auch der des Pharynx) erzielen. Während ich bei jungen Thieren die ersteren Drüsen in überwiegender Mehrzahl fand (T 4 F 15, 17), traf ich bei älteren Thieren rein erythrophile Drüsen nur in sehr geringer Menge, zahlreich aber (nicht rein-)cyanophile Drüsen an.

Zellen mit grossem, dunklem Plasmahof, die als Stammzellen im Sinne KELLER's angesprochen werden könnten, sind bei *B. candida* zahlreich vorhanden. Ich halte sie für Drüsenanlagen. Grosse Drüsenzellen selbst fand ich in nur geringer Zahl auf, um so zahlreicher aber verästelte und communicirende Gänge cyanophiler Drüsen, die stets schmal sind. Über die Farbdifferencirungen der beiden Drüsenarten dieser Species habe ich schon p 198 Angaben gemacht.

Süsswassertricladien scheinen hinsichtlich der cyanophilen Körperdrüsen die gleichen Verhältnisse wie die Seetricladien aufzuweisen. Nach MICOLETZKY (199 p 387) dehnen sie sich bei *Plan. alpina* von der Gehirngegend bis zur Mitte des zwischen Hirnrand und Darmmund gelegenen Feldes aus. Ferner gibt MICOLETZKY an: »Die Ausführungsgänge derselben streichen mehr oder weniger bündelweise gruppirt ober- und unterhalb des Gehirns gegen die Ventralseite der Körperspitze, woselbst sie hinter der Klebzellenregion in einer seichten medialen Furche ausmünden.«

UDE (246 p 238) gibt für *Plan. gonocephala* an: »Auch cyanophile Drüsen münden am Vorderende unseres Thieres hinter der eosinophilen Klebdrüsenzzone aus. An der übrigen

Körperfläche sah ich nur höchst vereinzelt die eine oder andere eosinophile oder cyanophile Körperdrüse ausmünden.«

Ich selbst fand bei Süßwassertricliden die cyanophilen Körperdrüsen ähnlich wie bei Seetricliden; so weist z. B. *Plan. olivacea* O. Schm. die gleiche Anhäufung von cyanophilen Körperdrüsen in der Gehirngegend auf, wie ich sie für *P. plebeia* und *jaqueti* beschrieben habe.

Die cyanophilen Drüsen des Pharynx sind im III. Capitel C 10 behandelt.

7. Excretionsorgane.

Ich werde die Excretionsorgane im Folgenden in der Weise behandeln, dass ich zunächst die grundlegenden Untersuchungen LANG'S an *P. lobata* darlege und spätere Berichtigungen des Autors, sowie einige eigene Angaben hinzufüge. Sodann werde ich eine eingehendere Beschreibung des Excretionsapparates von *P. ulvae* geben. Die übrigen Seetricliden werde ich nach Angaben der Autoren und nach einigen eigenen Beobachtungen behandeln. Zum Schluss gebe ich eine vergleichende Darstellung des Excretionsapparates der See- und Süßwassertricliden.

Nachdem etwa um das Jahr 1880 die Excretionsorgane der Plathelminthen Gegenstand eingehender und erfolgreicher Untersuchungen (BÜTSCHLI^{*)}, FRAIPONT^{**}), PINTNER^{***}), KENNEL 155, FRANCOTTE 87—89) gewesen waren, wandte LANG (173) seine volle Aufmerksamkeit dem Gefäßapparat von *P. lobata* (*Gunda segmentata*) zu. An Quetschpräparaten lebender Thiere fand LANG, dass derselbe erstens aus grossen mit einander anastomosirenden Kanälen besteht, die in den Septen Knäuel bilden und durch Poren nach aussen münden, und zweitens aus verästelten Capillaren, an deren blinden Enden die sogenannten Wimpertrichter liegen (T S F 1, 40). Die Wimpertrichter sind geschlossene Hohlkegel, auf deren Basis die sich rasch und flackernd bewegende Wimperflamme aufsitzt. In dem feinkörnigen Protoplasma der Trichterwandung liegen Excretionsvacuolen verschiedener Stärke, von denen die grösseren von Zeit zu Zeit ihren Inhalt in den Wimpertrichter entleeren. Seine Beobachtung (auch an Schnittpräparaten), dass im Darmepithel ebenfalls Wimpertrichter lägen, hat LANG (176) später als irrig erkannt. Die Capillaren sind fein gewundene, vielfach verästelte Canäle, die aber niemals anastomosiren. Ihre Wandungen, in denen niemals Excretionsvacuolen liegen, scheinen aus durchbohrten Zellen zu bestehen. Wimperbewegung kommt in den Capillaren selbst nicht vor. Die grossen Canäle, deren Auffindung nur am Quetschpräparat gelang und

*) BÜTSCHLI, O., Bemerkungen über den excretorischen Gefäßapparat der Trematoden. in: Z. Anz. 2. Jahrg. 1879.

***) FRAIPONT, J., Recherches sur l'appareil excréteur des Trématodes et des Cestodes. in: Arch. Biol. Tome 1 1880, deuxième partie Tome 2 1881.

****) PINTNER, TH., Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers mit besonderer Berücksichtigung der Tetrabothrien und Tetrarhynchiden. in: Arb. Zool. Inst. Wien 3. Bd. 1880.

sehr schwierig ist, bilden zu jeder Seite des Körpers zwei vielfach gewundene Stämme. Die äusseren Stämme liegen dorsal etwa in der Gegend der Hoden und sind durch Anastomosen verbunden, ebenso die inneren, die ventral in der Gegend der Längsnerven liegen. »Äussere und innere Stämme sind jederseits durch Anastomosen mit einander verbunden und zwar beinahe ausschliesslich in den Septen. Hier bilden die grossen Canäle eine Art Knäuel. Diese Knäuel wurden einmal in sieben auf einander folgenden Septen angetroffen und treten vermuthlich in jedem Septum auf. Von den Knäueln steigen Canäle, die an das dorsale Epithel herantreten, auf und stellen zweifellos Excretionsporen dar, wenngleich sich weder an Schnitten, noch an Quetschpräparaten lebender Thiere eine Durchbohrung der Epidermis nachweisen liess. Die Excretionsporen konnte LANG einmal in 7, häufig in 3, 4 oder 5 auf einander folgenden Segmenten constatiren. »Alles deutet darauf hin, dass sie streng segmental angeordnet sind.« Der Ausführungscanal theilt sich öfters in zwei Äste, von denen jeder getrennt nach aussen mündet.

Auch von OSCAR SCHMIDT (232 p 15) liegt schon eine kurze Angabe über die Excretionsorgane von *P. lobata* vor: »Sehr auffallend war das dichte Wassergefässnetz, ohne dass ich jedoch die Öffnung hätte finden können.«

Den Angaben LANG'S über die Excretionsorgane der (erwachsenen) *P. lobata* habe ich wenig hinzuzufügen. Es gelang mir immerhin, auch auf Schnitten die Hauptgefässe dorsal und ventral stellenweise und Excretionsporen aufzufinden; eine dorsale Ausmündung zeigt T 7 F 4; doch traf ich Poren von gleicher Deutlichkeit kaum wieder an. Die Frage, ob auch auf der Bauchseite Poren liegen, möchte ich eher bejahen, da ich manche ventral ausmündenden Canäle nicht irrtümlich als Excretionsporen angesprochen zu haben glaube. Am lebenden Object (Quetschpräparat) finden sich die Capillaren besonders leicht im Vorderende auf. Im Pharynx sah ich nur drei Hauptcapillaren, die sich nach dem Pharynxende zu gabeln und meist anastomosiren. Der Verlauf der Capillaren im Pharynx scheint aber variabel zu sein (T 9); die F 1, 2, 9 stellen verschiedene Arten ihres Verlaufes dar, soweit sich dieser verfolgen liess. Hinsichtlich der neuerdings aufgeworfenen Frage, ob bei *Procerodes* (und *Planaria*, *Dendrocoelum* etc.) dorsal und ventral jederseits ein oder zwei Hauptstämme vorhanden sind, möchte ich hier auf die Abbildung LANG'S, T 8 F 40, hinweisen; sie zeigt, dass man hier statt von je einem sich verästelnden und wieder verschmelzenden Stamm mit gleichem Recht von je zwei anastomosirenden Stämmen sprechen kann.

Zur Ergänzung der LANG'Schen Untersuchungen an *P. lobata* untersuchte ich junge, eben ausgeschlüpfte Individuen dieser Art, von kaum 1 mm Länge. Auf T 9 F 5, S. 12 habe ich den Verlauf der Gefässe, soweit ich ihn bei einigen Exemplaren übersehen konnte, dargestellt. Es bedarf oft vieler Geduld, um das Hervortreten der Gefässe zu beobachten, und zumeist lassen sich nur Theilstücke des Gefässnetzes erkennen; dabei treten sie oft nur für kurze Zeit hervor. Eine Combination der verschiedenen beobachteten Theile des Gefässnetzes zu geben, habe ich vermieden, da bei den einzelnen Individuen zweifellos ein verschiedener Ausbildungsgrad des Gefässapparates bestand. Die Abbildungen geben daher

nur den Gefässapparat je eines Thieres, soweit ich ihn an Quetschpräparaten überschauen konnte, wieder. Bei dem auf T 9 F 12 abgebildeten Thiere konnte ich fast die ganze Verbreitung der Gefässe in dem präpharyngealen Körpertheil beobachten. Dieselbe zeigt eine grosse Ähnlichkeit mit derjenigen beim erwachsenen Thiere, wie sie von LANG dargestellt worden ist. Jederseits sind ein, oder, wenn man will, zwei Gefässe vorhanden, die sich mehrfach verästeln und wieder communiciren. Hinter dem Gehirn tritt eine in den meisten Fällen unschwer zu beobachtende Commissur auf, von der ein medianer Ast nach vorne verläuft, sich vor den Augen dreifach theilt und an seinen letzten Verästelungen mit Wimpertrichtern endigt. Von den seitlichen Theilen der ersten Commissur verlaufen je zwei Canäle nach vorn, vereinigen sich bald, um sich wieder zu gabeln, und zwar verläuft je ein Ast innerhalb und ausserhalb der Augen. Eine zweite Commissur liegt in der Mitte zwischen der Pharynxinsertion und den Augen, eine dritte nahe der Pharynxinsertion und scheint die Pharyngealgefässe zu entsenden. Die Commissur, die ich nur auf einer Körperseite und nur bei dem abgebildeten Object festgestellt habe, scheint eine Anomalie darzustellen. Von den am weitesten nach aussen liegenden Theilen der seitlichen Gefässe gehen Capillaren ab, die mit mehreren Wimpertrichtern enden. Vier Poren konnte ich im präpharyngealen Körper feststellen, indes nicht alle mit vollkommener Sicherheit.

T 9 F 8 zeigt die Gefässe der hinteren Körperhälfte. Sie anastomosiren vollkommen am Hinterende. Vor dem Pharynx bilden sie eine Commissur, von der Gefässe des Pharynx ihren Ausgang nehmen. Ob zu dieser Commissur aber auch Gefässe der Bauchseite hinzutreten, konnte ich nicht feststellen. Beiderseits vom Pharynx fand ich in diesem Falle nur je einen Porus.

T 9 F 9 zeigt die Gefässe der linken Seite des hinteren Körperendes, auf der ich zwei Poren feststellen konnte.

Aus vorstehenden Angaben erhellt, dass das Gefässsystem eben ausgeschlüpfter *P. lobata* im wesentlichen dem der geschlechtsreifen Thiere dieser Art gleicht. Auf den präpharyngealen Körpertheil entfallen aber nur 2 höchstens 3? Paar Excretionsporen, und die Zahl der hinter der Pharynxinsertion liegenden Gefässporen ist ebenfalls noch sehr gering (2? Paar).

LANG (176 p 106) hat nun folgende Hypothese für die Entwicklung der Excretionsporen und die Entstehung der Metamerie des Excretionsapparates von *P. lobata* aufgestellt: »Die nächstliegende Vermuthung ist nun doch wohl die, dass das Wassergefässsystem der Tricladen aus so viel gesonderten Anlagen (Einstülpungen des Ectoderms?) hervorgeht, als (bei *Gunda* metamer und paarig angeordnete) Ausführungsgänge vorhanden sind, dass sich diese Anlagen frühzeitig zu ebenso vielen Wassergefässbäumchen verästeln, deren Hauptstämme dann secundär jederseits mit einander durch Anastomosen in Verbindung treten.«

Diese Hypothese LANG's wird unhaltbar durch meinen Nachweis, dass ganz junge Thiere (*P. lobata*) bereits wohl ausgebildete Excretionsgefässe haben, aber noch eine geringere Segmentirung und kleinere Zahl von Poren besitzen. Wenngleich die Möglichkeit, dass etwa die ersten 4 Paare von Excretionsporen durch ectodermale Einstülpung entstanden wären und auf

die von LANG beschriebene Weise die secundäre Bildung der grösseren Gefässe verursacht hätten, nicht von der Hand zu weisen ist, so bietet doch die dann nothwendige Annahme, dass alle später auftretenden Poren auch durch ectodermale Einstülpungen entstehen und erst secundär mit den grösseren Gefässen in Verbindung treten, Schwierigkeiten. Ich möchte vielmehr annehmen, dass zur Zeit einer noch schwachen Ausbildung der secundären Darmäste (Divertikel) die grösseren Gefässe bereits existiren und durch eine beschränkte Zahl paariger Poren mit der Aussenwelt in Verbindung treten. Eine weitere Segmentation der Gefässanordnung tritt dann secundär mit der erst postembryonal zunehmenden Ausbildung der Darmdivertikel (bzw. mit der Septenbildung) ein, mit der dann auch die secundäre Entstehung der übrigen Porenpaare Hand in Hand geht. LANG's Hypothese der Entstehung der Excretionsorgane bei *P. lobata* ist also unhaltbar und für die Deutung der Metamerie des Excretionsapparates auch gar nicht nothwendig.

Da nunmehr auch Formen mit grossen Mengen unregelmässig angeordneter Poren (*P. ulvae* und einige Süsswassertricladen) bekannt geworden sind, so erwächst damit einerseits der LANG'schen Hypothese scheinbar eine grosse Schwierigkeit, ebenso aber auch der meinigen, da ich die Pseudometamerie der Tricladen, die bei *P. lobata* geradezu als Metamerie zu bezeichnen ist, auch weiterhin behaupte. Ich möchte aber, besonders mit Rücksicht auf bereits erfolgte Missverständnisse, darauf hinweisen, dass eine Art Metamerie nur für *P. lobata* behauptet wird und die übrigen See- und Süsswassertricladen dieselben nur in bedeutend geringerer Deutlichkeit zeigen. Auf einige auffällige Erscheinungen, die im Sinne LANG's (Segmentation) und für die von mir behauptete Correlation der Darmzipfel- und Porenzahl bei *Dendr. lacteum* (Vorherrschen der S-Zahl) sprechen, komme ich später zurück.

WENDT (258 p 262) fand bei *P. ulvae* am Quetschpräparat des lebenden Thieres zahlreiche Wimperflammen, die mit den Capillaren in Verbindung standen. Letztere waren besonders im Kopftheil häufig und zeigten oft eine Flimmerung. Von Hauptstämmen soll je ein Paar dorsal und ventral vorhanden sein. Sie gehen nach WENDT zahlreiche Anastomosen unter einander ein und scheinen durch kurze Röhren nach aussen zu münden: ob sie am Körperende blind endigen, liess sich nicht erkennen.

BERGENDAL (12 p 325) gibt über *P. ulvae* an: Auch die Wassergefässe dieser Planarie zeigen keine anderen Cilien als die Wimperflammen. WENDT hat wohl einige solche in die Gefässe eingelegt. Auch sie besitzt grosse Gefässstämme im Kopf.

Nach BÖHMIG (28 p 277—279) sind bei *P. ulvae* nicht zwei, sondern vier Paar von Hauptexcretionscanälen vorhanden, von denen zwei Paar der dorsalen, zwei Paar der ventralen Seite angehören: »Von den letzteren liegt das eine Paar medial, das andere lateral in Bezug auf die Längsnervenstämme, und eine ganz entsprechende Situation zeigen, was mir nicht unwesentlich zu sein scheint, auch die dorsalen Canäle hinsichtlich der dorsalen Längsnerven. Sie verlaufen alle in mehr oder weniger starken Schlängelungen und bilden von Zeit zu Zeit Knäuel, welche stets in den Septen gelegen sind. Nach LANG fehlen die Hauptcanäle bei *P. segmentata* im »Kopfsegment«, bei *P. ulvae* ist dies nicht der Fall, ich habe sie hier rostrad

über das Gehirn hinaus verfolgen und auch Ausmündungstellen in dem präcerebralen Theile feststellen können «

Der Verlauf der Excretionscanäle ist bei *P. ulvae* weder so wie ihn BÖHMIG erkannt zu haben glaubt, noch wie er überhaupt bisher für Tricladen beschrieben worden ist.

Obwohl ich an Querschnittserien den Verlauf der grösseren dorsalen und ventralen Gefässe grösstentheils verfolgen konnte, so liess sich doch keine klare Übersicht über ihre Anordnung gewinnen. Ich wäre daher vielleicht zu dem gleichen Resultate wie BÖHMIG gekommen, wenn mir nicht Totalpräparate Aufschluss hierüber gegeben hätten. In Folge einer eigenartigen Ablagerung von Pigment in den Gefässwandungen lässt sich nämlich an einfach fixirten Totalpräparaten, ebenso an Objecten, die nach der Quetschfixirmethode behandelt wurden, der Verlauf der dorsalen Excretionsgefässe grösstentheils verfolgen. So weit die Canäle deutlich zu erkennen waren, habe ich dieselben in T 9 F 6, 7, 11 mit dem Zeichenapparat abgebildet; undeutliche Stellen der Canäle habe ich punktiert eingezeichnet. Es zeigt sich, dass hier von je zwei dorsalen Gefässpaaren in keiner Weise die Rede sein kann, und dass ebenso wenig in Bezug auf das Lageverhältnis zu den dorsalen Längsnerven eine Regelmässigkeit festzustellen ist. Verlauf, Zahl, Stärke und Anastomosirung der dorsalen Längscanäle sind hier also vollkommen wechselnd. Es lässt sich nur folgendes Allgemeingültige für den Excretionsapparat feststellen:

Dorsal verlaufen rechts und links mehrere unregelmässig sich vereinigende und wieder theilende Excretionscanäle, unter denen jederseits mindestens einer eine bedeutendere Stärke aufweist. (Diese beiden Canäle sind am lebenden Thiere oft als unregelmässige dunkle Längsstreifen zu beobachten.) Die nach den Seiten hin verlaufenden Canäle anastomosiren zuweilen nahe dem Körperende, oder gehen direct in die Canäle der Bauchseite über. Im Kopftheil lassen sich grosse Canäle nur zwischen den Augen, die Augenregion aber nur wenig überschreitend, erkennen (T 9 F 6, 11). Ich bemerke, dass der Verlauf der Excretionscanäle aber nicht an allen Totalpräparaten und zuweilen, namentlich bei schwachpigmentirten Objecten, nur lückenhaft zu erkennen ist. Auf der Ventralseite ist in Folge ihrer schwächeren Pigmentirung der Verlauf der Excretionsgefässe schwer zu verfolgen; und ich konnte ihn nur an einem Präparate in der auf T 9 F 13 dargestellten Weise erkennen.

Zweifellos sind zuweilen Verletzungen der lebenden Thiere an Unregelmässigkeiten schuld, doch darf man diesen Umstand für den im Vorstehenden dargestellten unregelmässigen Verlauf keine grössere Bedeutung beilegen.

Auch an Querschnittserien konnte ich den Verlauf der dorsalen und ventralen Excretionscanäle im wesentlichen verfolgen und die an Totalpräparaten beobachtete Unregelmässigkeit derselben bestätigen. Am Vorderende konnte ich an Schnitten das Auftreten dorsaler grösserer Gefässe nahe der Innenseite der Augen zuerst bemerken (T 7 F 13). Die Pigmentablagerung in der Wandung (T 7 F 5, 11, 12, 16 u. a.) habe ich in der eigenartigen Weise wie bei *P. ulvae* bei keiner anderen Triclade beobachtet. Sie ist merkwürdigerweise bei *P. ulvae* bisher übersehen worden, obwohl sie gerade bei dieser Form an Total- und Schnittpräparaten

die Auffindung der Canäle erleichtert. Je kleiner das Lumen eines Canals ist, um so schwächer ist auch meist die Pigmentablagerung.

Auf T 7 F 5 habe ich eine grössere dorsale Commissur, die hinter der Genitalregion liegt, auf zwei combinirten Frontalschnitten dargestellt. Wenngleich diese Commissur typisch genug erscheint, so tritt sie jedoch nicht constant auf. Ich fand sie vielmehr nur in dem einen dargestellten Falle; die Abbildungen T 9 F 6, 7, 11 zeigen die Unregelmässigkeit der Commissuren.

BÖHMIG'S vorher citirte Angabe, dass zwei Hauptstämme innerhalb der dorsalen Längsnerven der Lage nach mit solchen der Ventralseite correspondiren, trifft nicht zu, wie aus T 9 F 6, 7, 11, 13 hervorgeht; auch aus Querschnitten geht das Gleiche hervor, indem sich wohl Gefässe, und zwar meist kleinere, zwischen den dorsalen Längsnerven, oft aber nur Commissuren, oder gar keine Gefässe vorfinden. Auf der Ventralseite fand ich an Querschnitten etwa die gleichen Verhältnisse wie dorsal, doch sind die Gefässe meist kleiner und stets schwächer pigmentirt. Typisch ist für ihre Lage, dass sie stets körpereinwärts von den Nervencommissuren liegen (T 7 F 6, 15). In der Ovarialgegend fand ich eine ventrale Commissur (T 7 F 12), ohne aber deren Constanz damit behaupten zu wollen. Auf Querschnitten findet man oft mittelstarke Canäle, ventral und dorsal in das zwischen den Darmzipfeln liegende Parenchym eindringend (T 7 F 7, 16). Diese dorsoventralen Anastomosen gehören aber nur dem Randbezirk des Körpers an. Wenn ich auch an Totalpräparaten (T 9 F 6, 7, 11) den Verlauf von Canälen zuweilen namentlich am Randbezirke nicht weiter verfolgen konnte, so glaube ich doch nicht, dass irgend ein Canal, wie es nach genannten Abbildungen den Anschein hat, in Wirklichkeit blind endet. Ich nehme vielmehr an, dass das Excretionsgefässsystem aus einem continuirlichen Netz dorsaler und ventraler Gefässe besteht, von denen die mit Wimperflammen blind endenden und verästelten Capillaren ausgehen.

Am Quetschpräparate des lebenden Thieres treten die Wassergefässe stellenweise oft deutlich hervor; besonders am Hinterende des Thieres konnte ich ein deutliches Maschenwerk der Canäle beobachten. Auch das präcerebrale Vorderende entbehrt, wie schon BÖHMIG (28) an Schnittpräparaten nachwies, nicht der Wassergefässe. Ich beobachtete an einem Vorderende die Vertheilung etwa, wie sie T 9 F 10 dargestellt ist; dieselbe ist jedoch wechselnd. Wimpertrichter an Endcapillaren beobachtete ich verhältnismässig selten. In Gefässen, selbst wenn diese oft sehr deutlich hervortreten, konnte ich Cilien, wie sie BÖHMIG an Schnittpräparaten stellenweise recht deutlich wahrgenommen hat, nicht bemerken; ebenso wenig konnte ich in den gut sichtbaren Gefässen des Kopfes eine Flimmerung, wie sie WENDT (258) wahrgenommen haben will, beobachten.

Der Pharynx besitzt mehrere verzweigte und anastomosirende Gefässe mit seitenständigen Wimpertrichtern.

Über die Histologie der Hauptgefässe macht BÖHMIG folgende Angaben: Die Durchmesser der Hauptcanäle variiren zwischen 6,4 und 19,2 μ ; ihre 1,92—3,84 μ dicke Wandung

besteht aus einer sowohl an der äusseren, als auch ganz besonders an der inneren Fläche scharf conturirten, mässig stark färbbaren Plasmaschicht von feinkörniger, fast homogener Beschaffenheit, in welche intensiv tingirbare, ovale Kerne eingelagert sind. Zellgrenzen waren nie erkennbar, es ist daher schwierig zu sagen, ob das Lumen inter- oder intracellular ist, die Lage der Kerne scheint mir im allgemeinen mehr auf die letztere Möglichkeit hinzuweisen. Cilien liessen sich stellenweise recht deutlich wahrnehmen. Sie dürften in Haupt- und Endcanälen wohl allerorten vorhanden sein.«

Hierzu habe ich zu bemerken, dass es zwecklos ist, die Stärke der Hauptcanäle zu messen, da zwischen ihnen und den feineren Canälen vollkommene Übergänge bestehen. Die scharfe Conturirung der äusseren Canalwandung von grösseren Stämmen, die BÖHMIG angibt, halte ich für ein Kunstproduct.

Cilien, wie BÖHMIG solche in Gefässen bemerkt hat, habe ich nicht beobachtet. Ich fand auf Schnittpräparaten die Gefässe öfters mit einer schwach färbbaren Substanz erfüllt, die zweifellos die Excretionsproducte darstellt. Zellgrenzen in den Wandungen der Gefässe konnte ich, wie auch BÖHMIG, nicht nachweisen. BÖHMIG ist geneigt, das Lumen der Gefässe mit Rücksicht auf die Lage der Kerne eher für intra- als intercellular zu halten. Zur Lösung dieser Frage konnte ich keine Anhaltspunkte gewinnen.

BÖHMIG fand bei *P. ulvae* eine ansehnliche Zahl von Excretionsporen sowohl auf der Rücken- wie Bauchseite; in der Ovarialgegend 14, davon 7 ventral und 7 dorsal. Dorsal gehörten davon nur 2, ventral gar keine den medialen Canälen an. Die Excretionsporen kommen nach BÖHMIG nicht nur an jenen Stellen vor, an denen die Knäuel und die Septen gelegen sind. Auch hinsichtlich ihrer Zahl entsprechen sie weder den Darmdivertikeln noch den Nervencommissuren.

Diese Befunde BÖHMIG's kann ich bestätigen und erweitern. Dorsal fand ich auf einer Querschnittserie 58 Ausmündungen. Der weitaus grösste Theil davon liegt in der lateralen Zone; rechts zählte ich 27, links 31 Poren. Ventral fand ich auf einer Querschnittserie 62 Ausführungsgänge, rechts 32, links 30. Davon gehörten nur 4 Poren der medialen Zone an. Auf das vordere Körperdrittel entfielen nur 4, auf das mittlere 34 und auf das letzte Körperdrittel 24 Poren. Ich zählte dabei dorsal und ventral nur diejenigen Ausführungsgänge, die ich deutlich genug als thatsächliche Excretionsporen erkennen konnte. Nach den undeutlichen Ausführungsgängen zu urtheilen, ist die Zahl der Poren dorsal und ventral wohl um ein Drittel grösser, als ich sie angab. Unter den beobachteten Excretionsporen sind zahlreiche (getrennt gezählte) Doppelporen. Nach Zahl und Lage entsprechen demnach die Excretionsporen dieser Art nicht den Darmzipfeln oder Nervencommissuren. Sie münden auch oft ohne jede Knäuelbildung der betreffenden Stellen der Hauptcanäle nach aussen. Die Form der Ausmündungen ist verschieden. Meist verjüngen sich die Canäle nach der Epidermis zu und haben nach Durchbohrung der Basalmembran den kleinsten Lumen-durchmesser. BÖHMIG (28 p 441, T 19 F 19) hat für seine Abbildung kein günstiges Object vorgelegen, da das Epithel eher einen Defect als einen Excretionsporus zeigt, und auch seine

Beschreibung der Durchbohrung der Epidermis ist dementsprechend nicht ganz zutreffend. Die Wandung des Excretionsporus verliert sich ausserhalb der Basalmembran durchaus nicht, sondern durchsetzt das Epithel als deutlich wahrnehmbare Membran (T 7 F 4a, S—11, 14).

Das Wassergefässsystem der übrigen Seetricladen habe ich nicht näher untersucht und kann daher nur fragmentarische Angaben über dasselbe machen.

Bei *P. dohrni* fand ich Ähnlichkeit in der Vertheilung der Gefässe des Vorderendes mit *P. lobata*. Zwischen den Augen verlaufen zwei Stämme, die hinter den Augen stets einen seitlichen Ast entsenden, sich dann theilen und eine Quercommissur bilden. Etwa in der Mitte zwischen der ersten Commissur und der Pharynxinsertion scheint eine zweite Commissur zu liegen, von der ich die äusseren Stücke sehen konnte. Die nahe den Augen liegenden beiden Stämme setzen sich unter (variablen) Verästelungen nach vorn fort und endigen in den Kopflappen mit einer Anzahl Wimperflammen. Von der ersten Commissur geht ein medianer Ast nach vorn und endet nach mehrfachen Verästelungen mit Wimpertrichtern in der mittleren Partie des vorderen Körperendes. Ich beobachtete jedoch auch, dass vom mittleren Stamm ein Ast bis in einen Tastlappen verlief und dort unter Verästelungen mit Wimpertrichtern endete; in diesem Falle konnte ich den seitlichen Ast nicht weit über das Auge hinaus verfolgen. Trotz mancher beobachteter Unregelmässigkeiten glaube ich aber den T 9 F 12 abgebildeten Verlauf als typisch angeben zu dürfen. Vor den Augen fehlt eine Commissur. Die ersten beiden Poren scheinen hinter den Augen etwas medial und die beiden folgenden bei der zweiten Commissur mehr seitlich zu liegen; doch habe ich dieselben nicht mit Sicherheit festgestellt. Ventral beobachtete ich ebenfalls Gefässe und zwar im hinteren Körperende, kann aber über ihren Verlauf keine näheren Angaben machen.

Nahe der Pharynxinsertion treten rechts und links je ein erweiterter und stark knäuelartig] geschlängelter Canal auf, der in den Pharynx eintritt; diese beiden Canäle scheinen von der Ventralseite herzukommen. Median verläuft im Pharynx ein dritter Canal, dessen Herkunft ich nicht erkennen konnte. Diese 3 Pharynxcanäle bilden am Ende des Pharynx Verästelungen und scheinen zu anastomosiren. Anastomosenbildung und unregelmässiger Verlauf dieser 3 Canäle beginnen zuweilen schon im ersten Drittel des Pharynx. Contractile Blasen und Wimpertrichter sind in den Gefässen des Pharynx wie bei *P. lobata* vorhanden. Auf Schnitten bietet die Untersuchung der Excretionsorgane von *P. dohrni* ebenso viel Schwierigkeiten wie diejenige von *P. lobata*.

Bei *P. wheatlandi* beobachtete ich an Quetschpräparaten dorsale Gefässe, um die Pigment, ähnlich wie bei *P. ulvae*, aber in viel geringerer Menge, abgelagert ist. Der Pharynx besitzt anastomosirende, mit Wimpertrichtern besetzte Gefässe. Auch CURTIS (172a p 203) erwähnt den Gefässapparat dieser Art: "The main trunks of the water vascular system and their branches were observed."

Über *Uteriporus vulgaris* gibt BERGENDAL (12 p 324) an: »Die Wassergefässe entbehren der Cilien. Die Hauptlängsstämme setzen sich auch im Kopfe fort und sind durch einen

vorderen Querstamm verbunden. Von demselben gehen kurze Zweige an die Oberfläche und münden dort aus.«

Von dem Vorhandensein der Commissur im Vorderende, unmittelbar vor dem unverzweigten vorderen Darmende, konnte ich mich leicht an Quetschpräparaten überzeugen; auch zahlreiche Wimpertrichter beobachtete ich im Kopfe nahe dem Körperend. Der Pharynx enthält sich verzweigende und anastomosirende Gefässe.

Auf der ganzen Rückenfläche des hinter den Augen liegenden Körpertheiles beobachtete ich an Quetschpräparaten lebender Thiere ein unregelmässiges, engmaschiges Netz von Gefässen. Wenn Pigment in dieselben eingelagert ist, treten sie oft sehr deutlich hervor. Kleine aufsteigende Äste liessen sich oft bis an die Basalmembran verfolgen und zeigten eine Pigmentanhäufung in ihrer Umgebung. Diese Pigmenthäufchen, die stets einen kleinen, pigmentfreien Kreis in ihrer Mitte zeigen, sind zahlreich über die Rückenfläche zerstreut. Wenn es sich bei sämmtlichen derartigen Pigmentflecken um Excretionsporen handelt, so dürfte die Zahl der dorsalen Poren eine beträchtliche sein und 100 übersteigen.

Ventral bemerkte ich an Quetschpräparaten im Vorderende ein starkes Netzwerk von Gefässen, die die Augen umgeben und etwa in der Gegend des vorderen Darmendes vollkommen communiciren. Auch medial verlaufen mehrere Gefässe von diesen Commissuren aus nach hinten.

Über *Cerc. hastata* machte zuerst O. SCHMIDT (232 p 17) folgende Angabe: »Das Wassergefässsystem ist so klar wie bei keiner anderen Dendrocoele. Man sieht nicht nur oft die seitlichen Stämme und zahlreiche Verzweigungen, sondern immer auch mit Leichtigkeit ganz nahe am Hinterende auch die Öffnung mit dem becherförmigen Eingangstück. Dasselbe verhält sich ganz so wie ich es von den Rhabdocoelen beschrieben; es ist contractil und trägt bis zum Grunde, wo die Seitenstämme sich abzweigen, einen Besatz langer Wimpern.« BÖHMIG (28 p 439, 440), der *C. papillosa* (cf. p 129, 132) untersuchte, bemerkt zu SCHMIDT's Angaben: »Dass die von SCHMIDT als Excretionsporus gedeutete Öffnung wirklich die Ausmündungsstelle der Excretionsorgane darstellt, bezweifle ich sehr, ich habe in der von SCHMIDT bezeichneten Gegend stets nur den Genitalporens auffinden können; die drei von dem genannten Autor . . . gezeichneten Canäle entsprechen, glaube ich, den Oviducten und dem von der Dorsalseite herkommenden Uterusgang.«

Nähere Angaben über das Wassergefässsystem von *C. verrucosa*, die ich für identisch mit *C. hastata* halte, hat DU PLESSIS (76, p 138, 139) gemacht: »Dans notre espèce, où la peau est obscurcie par une poussière pigmentaire noire de grande finesse, l'observation des vaisseaux est très difficile, mais du moins l'on peut constater une disposition absolument différente de celle qu'ils ont chez *Cercyra hastata*. Ils affectent, ici, le même arrangement que les lignes de chemin de fer d'un grand pays. Tout comme celles-ci rayonnent vers les grandes villes, qui servent de centres à autant de réseaux partiels, de même, chez notre Planaire on voit sur les côtés du corps, et partout du reste, les fins vaisseaux former de petits étoiles rayonnantes et le centre de chaque étoile est toujours un

vaisseau beaucoup plus large, court et droit, lequel monte verticalement et débouche à la peau de la face dorsale par un très fin pore, difficile à voir parce qu'il est incolore, mais que l'on peut pourtant constater sur des sujets comprimés par la lamelle juste assez pour les immobiliser sans les blesser. Alors, avec un bon éclairage, et avec les objectifs à immersion, on voit souvent très bien ces pores dorsaux. On les voit encore mieux à la surface de la trompe qui n'a pas de pigment et qui contient, dans son épaisseur, plusieurs de ces étoiles vasculaires. — Les vaisseaux qui rayonnent autour du tronc central sont le plus souvent anastomosés et portent partout de très fins ramuscules bifurqués dichotomiquement et qui se terminent tous dans de très petits entonnoirs où s'agite en serpentant une minuscule flamme vibratile. Par son apparence, elle nous a toujours fait l'impression non pas d'un cil unique, mais d'un pinceau formant une membranelle comme celles de certains Infusoires ciliés. Mais cet objet est si petit, si altérable, qu'on ne peut trancher la question ni par les objectifs les meilleurs, ni par des réactifs. Ces entonnoirs vibratiles, bien connus du reste chez tous les Vers Turbellaires, se terminent à la peau entre les cellules, puis encore dans le feuillet interne et le tissu conjonctif, si bien qu'on en voit partout et surtout dans la trompe et son enveloppe.»

Ich habe die Excretionsorgane von *Cercyra hastata* keiner eingehenderen Untersuchung unterzogen. Mit BÖHMIG halte ich SCHMIDT'S Angabe über die Ausmündungsart des Gefässapparates für irrig. An lebenden und fixirten Objecten von Corfu und aus dem Golf von Neapel konnte ich den von SCHMIDT beschriebenen Excretionsporus nicht auffinden. Auch DU PLESSIS' 76 Angabe, dass auch durch den Pharynxrand feine Excretionsporen ausmünden, dürfte irrig sein; die gleiche Vermuthung wie DU PLESSIS hat CHICHKOFF (53a für Süßwassertrieladen (*Plan. alpina*) ausgesprochen. Ich beobachtete an Quetschpräparaten Wimperflammen und Theilstücke von Canälen, die besonders neben dem Pharynx deutlicher hervortreten. Auch ventral scheinen grössere Gefässe vorhanden zu sein und zwischen den inneren Längsnerven und dem Nervenring des Randes zu liegen.

Bei *B. propinqua* konnte ich am Quetschpräparat (T 9 F 4) des lebenden Thieres beiderseits von den Darmdivertikelenden je einen den Körper der Länge nach durchlaufenden Hauptcanal erkennen. Die beiden Canäle sind vielfach geschlängelt und zeigen nur am Vorder- und Hinterende Neigung zu einer Verästelung und Wiedervereinigung der Zweige. Im Vorderende des Thieres anastomosiren sie nicht; doch scheint dies im Hinterende der Fall zu sein. Von den beiden Hauptgefässen gehen nach innen und aussen wenig verzweigte und meist kurze Nephridialbäumchen. Die Wimpertrichter unterscheiden sich durch nichts von denen der übrigen Seetrieladen (ausgenommen die von *Syncoel. pellucidum* nach WHEELER; cf. p 214). Poren glaube ich an den in genannter Figur angegebenen Stellen beobachtet zu haben; doch schienen sie nach der Ventralseite zu verlaufen. Der Gefässapparat von *B. propinqua* kann, wie es mir scheint, weder als dorsal noch als ventral bezeichnet werden. Nur die Einmündung der Gefässe des Pharynx liegt auf der Dorsalseite; ventral habe ich keine entsprechenden Gefässe beobachtet. Im Pharynx bemerkte ich zwei mit wenigen Wimper-

trichtern besetzte Gefässe, die sich wenig verzweigen. Diese treten aber nicht so deutlich als die Pharynxgefässe anderer Seetricladien hervor.

Bei *Syncoel. pellucidum* untersuchte WHEELER (259 p 177) das Wassergefässsystem. An gehärteten Thieren und auf Schnitten vermochte er es nicht aufzufinden. An lebenden Thieren konnte er grössere oder kleinere Theilstücke, wenn die rechte Compressionsstärke zur Anwendung kam, beobachten. Es besteht aus einem ziemlich dicken und zuweilen im Zickzack laufenden Hauptstamm der Körperseite, der genau lateral oder gerade über den Enden der Darmdivertikel verläuft. Die Stämme beginnen nahe dem Vorderende des Körpers und enden in der caudalen Gegend. Die Hauptstämme bilden in sehr unregelmässigen Abständen, oft zu zweien oder dreien, ausgezackte und verzweigte Äste. Wimperflammen wurden in den Hauptstämmen nicht beobachtet; in den schwächeren Zweigen derselben konnte die Bewegung der Flagella zeitweilig beobachtet werden. Trichter, wie sie von LANG und CHIRIKOFF abgebildet worden sind, wurden nicht beobachtet. Die Hauptstämme anastomosiren am Hinterende durch kleinere Äste, während am Vorderende eine Anastomose nicht festzustellen war. Über die Ausmündungsweise der Gefässe konnte nichts ermittelt werden.

Den Verlauf der Gefässe bei *Syncoel. pellucidum* habe ich nach WHEELER auf T S F 15 wiedergegeben.

Zum Schlusse möchte ich die Resultate der Untersuchung über die Excretionsorgane der Süsswasser- und Seetricladien mit einander vergleichen; doch kann ich dabei von marinen Formen nur die Procerodiden, speciell *P. lobata* und *ulvae* in Betracht ziehen.

Bei meinen Untersuchungen (263 p 549, 550) an *Dendrocoelum lacteum* hatte ich dorsal rechts und links einen sich mehrfach verästelnden und wieder vereinigenden Hauptstamm nachgewiesen. Die genaue Zahl der Verästelungen konnte ich nicht feststellen. Wenngleich ich in einem Schema des Verlaufes der dorsalen Hauptgefässe die Verästelungen zu nahe bei einander liegend dargestellt habe, so legt doch die Abbildung eines Querschnittes (263 T 19 F 1), der auf der rechten Seite eine vierfache Verästelung zeigt, die Verhältnisse vollkommen klar. MICOLETZKY (198 p 709, 710, 199 p 403—412) fand bei *Dendroc. lacteum*, *Polycelis nigra* und *Pol. cornuta* 1 Paar und bei *Plan. polychroa* und *Plan. alpina* 2 Paar dorsale Canäle. UDE (246 p 325—329) bei *Plan. gonocephala* ebenfalls 2 Paar dorsale Canäle. BÖHMIG (28 p 439—442) gibt für *P. ulvae*, mit einigem Vorbehalt, ebenfalls 2 Paar dorsale Canäle an. Meine Abbildungen und Beschreibung der dorsalen Gefässe von *P. ulvae* zeigen aber, dass es ganz zwecklos ist, darum zu streiten, ob 1 oder 2 Paar dorsale Canäle vorhanden sind, und ferner zeigen sie, dass man eigentlich nicht Hauptgefässe und Nebengefässe unterscheiden kann, da letztere vollkommen in die ersteren übergehen (T 9 F 6, 7, 11). Ich glaube, dass die gleichen Verhältnisse für die Süsswassertricladien gelten, wenngleich ich nicht bezweifle, dass für die einzelnen Arten die Verzweigung der dorsalen Canäle nach Zahl und Lage Verschiedenheiten aufweist.

Ventrale Gefässe sind zuerst bei der paludicolen *Polycelis nigra* von FRANCOU (89 p 644, 645) beschrieben; doch hat dieser Befund durch neuere Untersuchungen MICOLETZKY'S

(198 p 708, 709) keine Bestätigung erfahren. Bei Seetricladen wies LANG (173 an *P. lobata* (*Gunda segmentata*) und WENDT (258 p 262) an *P. ulvae* ventrale Gefässe nach. Für beide Arten habe ich dieselben in vorliegender Arbeit bestätigt; bei *ulvae* hat sie auch BÖHMIG (28 p. 277) gefunden.

Bei der paludicolen *Dendr. lacteum* hatte ich (263 ventrale Gefässe in Abrede gestellt. Diese Angabe hat MICOLETZKY (199) bestätigt. Er wies aber für *Plan. polychroa* ausser den dorsalen Gefässen auch ventrale nach. UDE (246) fand nun auch bei *Plan. gonocephala* ventrale Gefässe und sieht in seinen und MICOLETZKY's Befunden den Nachweis weitgehender Übereinstimmung des Gefässapparates der paludicolen und maricolen Tricladen, indem er dabei auf BÖHMIG's (28 p 442) nicht ganz zutreffender Angabe fusst, dass ich bei keiner der fünf von mir untersuchten Süsswasserformen ventrale Gefässe hätte auffinden können, und dass somit den Paludicolen ventrale Gefässe durchaus zu fehlen schienen.

Indem ich zugleich auf unten stehende Anmerkung*) hinweise, muss ich UDE Folgendes entgegenen:

1) UDE's (nach BÖHMIG) citirte Angabe, dass ich das Fehlen ventraler Gefässe auch für andere Formen als *Dendr. lacteum* behauptet hätte, trifft nicht zu. Vielmehr habe ich meine Angaben lediglich auf *Dendr. lacteum* beschränkt, wie aus meiner Darstellung (263 p 552, 564, 569, 570) hervorgeht.

*) Gegen die Art, wie UDE meine »Untersuchungen über die Excretionsorgane der Süsswassertricladen« (263) behandelt, muss ich mich verwahren. In seiner selbstfrohen Arbeit (246 p 309), die »eine Art Monographie« darstellt, »die aber, wie überhaupt keine Monographie, selbstverständlich nie eine allseitig erschöpfende sein kann«, hat Verf. »interessante Resultate erzielt«. BÖHMIG's (28 p 439) Angabe, dass von mir bei keiner der fünf untersuchten Arten ventrale Gefässe aufgefunden werden konnten, citirt UDE kritiklos. Ich habe oben die Stellen meiner Arbeit, an denen ich das (thatsächliche) Fehlen ventraler Gefässe bei *Dendrocoelum lacteum* angegeben und ausschliesslich für diese Art betonte, angeführt. Die »interessanten Vergleichspunkte« — nämlich, dass *Plan. polychroa* und *gonocephala* der ventralen Canäle nicht entbehren. »dass vielmehr die paludicolen Formen bezüglich des Besitzes ventraler Excretionseanäle mit den marinen weitgehende Übereinstimmung darbieten« — basiren lediglich auf der mir untergeschobenen Behauptung des Fehlens der ventralen Gefässe bei Süsswassertricladen; im übrigen waren bisher nur bei zwei marinen Tricladen ventrale Gefässe nachgewiesen worden.

Während ich für *Dendr. lacteum* 8 Paare dorsaler Excretionsporen angab, fand MICOLETZKY (199 p 411) bei einer Querschnittserie auf der Rückenfläche rechts 9, links 8 Poren (cf. auch p 214) und zeigte, dass die Abstände derselben keine so gleichmässigen sind, als ich sie in meinem Schema angab. Wenn UDE nun von einer »ein-gehenden Nachuntersuchung« meiner Befunde seitens MICOLETZKY's spricht, so dürfte das nicht ganz zutreffend sein.

Die im Anschluss hieran erfolgende Angabe UDE's, dass überhaupt meine Befunde »wohl nicht ganz zuverlässig sind«, habe ich für Verf. peinlicher als für mich empfunden.

Verf. vergnügt sich fernerhin damit, meine nur gelegentlichen und spärlichen Angaben über den Gefässapparat von *Plan. gonocephala* mitleidvoll und quasi als Curiosa anzuführen.

Meine Beschreibung des segmentalen Baues der Excretionsorgane von *Dendr. lacteum* und die Verwerthung dieses Befundes im Sinne der LANG'schen *Gunda*-Theorie unterzieht Verf. seiner kurzen, aber vernichtenden Kritik. Ich selbst habe manche Bedenken ob der Richtigkeit der LANG'schen Theorie, starke Bedenken habe ich aber gegen die Kürze UDE's, mit der er die von mir versuchte Stützung dieser gewiss ansprechenden und von LANG durch ein grosses Belegmaterial gestützten Theorie abfertigt. Gelesen scheint Verf. LANG's Trophocöl-(spec. *Gunda*-)Theorie nicht zu haben, da er sonst wissen müsste, dass LANG (176 p 105) für die Ableitung der Anneliden nur eine Pseudometamerie der Tricladen (cf. auch meine Angaben 263 p 567) zu Hülfe nimmt, die in prägnanter Weise, fast in Form einer wirklichen Metamerie bei *P. lobata* (*segmentata*) hervortritt.

2) *Dendr. lacteum* und *Plan. alpina* entbehren ventraler Gefässe und also auch der »weitgehenden« Übereinstimmung mit Maricolen.

3) Bei Seetricladen war zur Zeit von UDE'S Untersuchungen nur für zwei Arten der Nachweis ventraler Gefässe erbracht, und derselbe darf nicht ohne weiteres für die ganze Classe verallgemeinert werden. Von den fünf Süßwasserformen, die ich untersuchte, ist nur für *Plan. gonocephala* der Nachweis ventraler Gefässe erbracht worden.

4) Alle bisherigen Untersuchungen weisen darauf hin, dass bei marinen und paludicolen Tricladen eine grössere Variabilität des Gefässapparates hinsichtlich Vertheilung, Zahl und Anordnung der grösseren Gefässe, sowie der Ausmündungen nach Zahl und Lage zu bestehen scheint. Selbst das Fehlen oder Vorhandensein von Gefässen im Pharynx kann nicht mehr als strenges Criterium für beide Gruppen gelten (s. u.).

Gefässe des Pharynx waren bereits für einige Maricolen in der Literatur beschrieben worden, und ich selbst habe solche für einige weitere Arten dieser Gruppe nachgewiesen. Hinsichtlich der Paludicolen stimmen die Angaben der Autoren darin überein, dass dem Pharynx Gefässe fehlen. und CHICHKOFF'S (141) Angabe von Gefässen im Pharynx von *Plan. alpina* ist von mir (263) und MICOLETZKY (199 p 405) widerlegt worden. Ich habe nun aber selbst bei einer Paludicole, *Plan. morgani* (von Woods Hole, Mass.), an Quetschpräparaten mit Wimpertrichtern besetzte Gefässe im Pharynx, gleich denen maricoler Tricladen, mit Sicherheit festgestellt. Somit kann auch das Fehlen oder Vorhandensein von Gefässen im Pharynx nicht mehr als Criterium für paludicole und maricole Tricladen gelten.

Wie schon früher erwähnt, hatte ich (263) bei dem paludicolen *Dendr. lacteum* 8 segmental angeordnete Excretionsporen-Paare nachgewiesen und die Vermuthung ausgesprochen, dass diese 8-Zahl der Porenpaare mit der Zahl der Divertikelpaare (etwa 32) correspondirte. Zugleich hatte ich darauf hingewiesen, dass auch bei einigen anderen Süßwassertricladen hinsichtlich der Darmdivertikelzahl ein Vielfaches der Zahl 8 eine Rolle zu spielen scheine; ich gab ferner damals mit einer gewissen Einschränkung (hinsichtlich der Schwierigkeit, die Zahl genau festzustellen) für *Plan. torva* 16 und 24, für *Plan. alpina* 32, für *Pol. nigra* (jung) 16 Darmdivertikelpaare an. MICOLETZKY (199) kommt in seinen Untersuchungen an Paludicolen in mancher Hinsicht zu ganz ähnlichen Resultaten, will aber weder die 8-Zahl der Porenpaare bei *Dendr. lacteum*, noch die Segmentation, noch die Correlation der Darmzipfelpaare bestätigen. MICOLETZKY fand bei *Dendr. lacteum* an einer Schnittserie*) nämlich links 8 Poren, rechts 9 Poren.

Dieser einmalige Befund widerlegt aber nicht, dass hier eine Art Metamerie vorliegt. Wenn ich seiner Zeit von einem »streng segmentalen Bau« sprach, so war das zu viel gesagt,

*) Während MICOLETZKY hier nur von einer Schnittserie spricht, gibt er in der vorläufigen Mittheilung (198 p 709) an: »Ich muss WILHFLM gegenüber hervorheben, dass ich an lückenlosen Querschnittserien von *Pl. lactea* auf der rechten dorsalen Seite 9, auf der linken 8 Poren nachweisen konnte.« MICOLETZKY vermuthet, dass links der 9. Porus vorhanden, aber nicht zur Anschauung gekommen sei. Es scheint sich aber nur um einen einmaligen und nicht einen öfteren Fund des 9. Perus zu handeln, wie sich aus seinen folgenden Angaben schliessen lässt.

da es sich lediglich um eine nicht scharf ausgeprägte Metamerie (Pseudometamerie) bei den meisten Formen der Tricladen handelt. Demnach steht auch MICOLETZKY's Nachweis, dass die Abstände der Poren keine so regelmässigen sind, wie ich sie in meinem Schema der Vertheilung der Poren dargestellt habe, LANG's und meiner Auffassung von der Pseudometamerie der Tricladen nicht entgegen. Hinsichtlich der S-Zahl der Excretionsporen muss ich ferner MICOLETZKY gegenüber auführen, dass ENSLIN (83 p 335) bei *Dendr. cavaticum* den Excretionsapparat so fand, wie ich ihn für *Dendr. lacteum* beschrieben habe. ENSLIN fand bei erstgenannter Art 8 Paare dorsaler Excretionsporen (konnte aber keine Correlation der Darmzipfelpaare feststellen). In MICOLETZKY's Befunden sehe ich, entgegen dem Autor selbst, eine willkommene Stützung und Erweiterung meiner Befunde. Aus seiner Tabelle (198 p 709) der Knäuel gebe ich hier hinsichtlich der dorsalen Knäuel und Poren folgenden Auszug wieder:

	Dorsale Poren und (Knäuel)	
	links	rechts
<i>Plan. lactea</i> (<i>D. lacteum</i>)	9 (9)	8 (9)
<i>Polycelis nigra</i>	16 (15)	15 (16)
<i>Polycelis cornuta</i>	15 (16)	15 (15)
<i>Plan. alpina</i>	33 (34)	29 (32)
<i>Plan. polychroa</i>	145 (142)	127 (127)

Wenn man berücksichtigt, dass die Erkennung der Poren oft schwierig ist, so muss man doch angesichts dieser Tabelle, der man noch ENSLIN's 8 Porenpaare von *Dendr. cavaticum* hinzufügen könnte, gestehen, dass bei den ersten vier Arten die Porenpaar- und Knäuelpaar-Zahl der S-Zahl oder einem Vielfachen davon recht nahe liegt. MICOLETZKY hat diese Verhältnisse unberücksichtigt gelassen. Ich möchte jedoch auf dieselben mit Nachdruck hinweisen und fasse sie als eine Stützung meiner Segmentationstheorie (im Sinne LANG's) auf. Hierüber müssen freilich noch zahlreiche Nachprüfungen an Paludicolen vorgenommen werden, und zwar am geeignetsten an *Dendrocoelum*-Arten, von denen zwei (*lacteum* und *cavaticum*) die geringe Zahl von 8 Porenpaaren besitzen.

Dass Formen existiren, bei denen eine grössere Porenzahl und stärkere Abweichung von der (Pseudo-)Segmentirung zur Ausbildung gekommen ist (wie MICOLETZKY für *Plan. polychroa* nachgewiesen hat), widerlegt die Segmentationstheorie nicht; UDE (246), der für *Plan. gonocephala* ebenfalls zahlreiche Poren in unregelmässiger Vertheilung nachgewiesen hat, steht freilich nicht auf diesem Standpunkt.

Dass auch unter Seetricladen die Ausbildung so zahlreicher Poren existirt, zeigt mein Nachweis von etwa 60 dorsalen und gleichviel ventralen Poren bei *P. ulvae*. Ich möchte es aber vermeiden, diese grösseren Zahlen von Poren sowohl bei *P. ulvae* als bei den betreffenden Paludicolen auf ein Vielfaches der Zahl 8 zu beziehen.

Zweifellos ist indes, dass bei *P. lobata* eine ziemlich strenge Segmentirung des Excretionsapparates besteht. Mein Nachweis, dass auch ganz junge Thiere (*P. lobata* und *dohrni*) eine ganz ähnliche Segmentirung des Excretionsapparates (mit nur wenigen Segmenten)

besitzen und der daraus zu folgernde Umstand, dass die weitere Segmentation erst postembryonal vor sich geht, stützen gewiss die Segmentationstheorie.

Auf Grund meiner Befunde an *Dendr. lacteum* hatte ich darauf hingewiesen (263 p 559), dass eine gewisse Regelmässigkeit in der Zahl der Darmzipfel und ihrer Beziehung zu den acht paarigen Excretionsporen zu bestehen scheine. Indem ich zwar besonders die durch vielerlei Umstände bedingte Unsicherheit der Bestimmung der Divertikelzahl betonte, gab ich als Normalzahlen für einige Paludicolen folgende an:

<i>Dendr. lacteum</i>	32	Darmzipfelpaare *)
<i>Plan. torva</i>	16 (24)	» »
<i>Plan. alpina</i>	32	» »
<i>Pol. nigra</i> (jung)	16	» »

Hiergegen wendet sich MICOLETZKY (199 p 391), der bei *Plan. alpina* im Mittel 28—30, hier und da auch 32 Darmdivertikelpaare fand, aber 32 nicht in meinem Sinne als typische Zahl der Divertikelpaare betrachtet. Aus MICOLETZKY'S (p 413) Tabelle gebe ich folgende Angaben wieder:

<i>Plan. alpina</i>	28 (32)	Darmdivertikelpaare
<i>Pol. nigra</i>	16	» »
<i>Plan. lactea</i> (<i>Dendr. l.</i>)	32	» »

In diesen Angaben MICOLETZKY'S kann ich nur eine Bestätigung meiner früheren Befunde und Stützung meiner Schlussfolgerung auf eine Correlation zwischen Excretionsporen und Darmdivertikelzahl gewisser Tricladen sehen.

Ich glaube, dass auch bei der Divertikelpaar-Zahl der Seetricladen die S-Zahl eine Rolle spielt und lasse hier eine Zusammenstellung dieser Verhältnisse (Normalzahlen) einer Anzahl Arten folgen:

	Zahl der postocellaren Darmdivertikelpaare
<i>Proc. lobata</i> (<i>segmentata</i>)	27 (LANG), 22—27 (BÖHMIG), 24 (20—27) (WILHELMI)
<i>P. dohrni</i>	16 (13—18) (WILHELMI)
<i>P. ulvae</i>	18—22 (BÖHMIG), 30 (IJIMA)
<i>P. plebeia</i>	16 (WILHELMI)
<i>P. wheatlandi</i>	15—20 (WILHELMI)
<i>P. jaqueti</i>	16—18 (BÖHMIG)
<i>P. solowetzkiana</i>	18 (SABUSSOW)
<i>P. ohlini</i>	21—22 (BÖHMIG)
<i>P. variabilis</i>	20—25 (BÖHMIG)
<i>P. hallezi</i>	16—17 (BÖHMIG)
<i>P. wandeli</i>	20—23 (BÖHMIG)
<i>Uterip. vulgaris</i>	15—20 (BÖHMIG), 13—17 (WILHELMI)

*) IJIMA (146) gibt für *Dendroc. lacteum* 26—34, für *Plan. polychroa* 22—28, *Pol. tenuis* 15—19 Darmdivertikelpaare an; ENSLIN (83) fand bei *Dendr. cavaticum* bedeutend mehr als 32 Paare.

<i>Cerc. hastata</i>	16 (18—20) (WILHELM)
<i>C. papillosa</i>	16 (15—17) (WILHELM), 16 (BÖHMIG)
<i>Sab. dioica</i>	12—13 (CLAPARÈDE), 13—15 (BÖHMIG)
<i>Bdell. candida</i>	bis 32 (WILHELM), 31 (GRAFF), 22—31 (BÖHMIG)
<i>B. propinqua</i>	24—28 (WILHELM)
<i>Syncoel. pellucidum</i> . . .	16 (14—18) (WILHELM)

Da die Excretionsorgane der Seetricladen noch zu wenig bekannt sind, möchte ich einen Vergleich der Segmentirung derselben (*P. lobata*) mit der Anordnung der secundären Darmäste nicht ziehen, sondern lediglich mit vorstehender Tabelle darauf hinweisen, dass die Zahl der Divertikel der Seetricladen sich vielleicht auch auf ein Vielfaches der Zahl 8 beziehen lässt.

8. Nervensystem und Augen.

a. Literatur und Allgemeines über das Nervensystem der Seetricladen.

Nachdem LANG (171 p 64—74) das Nervensystem von *P. lobata* (*G. segmentata*) eingehend untersucht und IJIMA (148) sich näher mit dem Nervensystem von *P. ulvae* beschäftigt haben, hat letzthin BÖHMIG (28 p 409—439) von dem Nervensystem der Seetricladen eine ausführliche und gute Darstellung gegeben. Ich kann mich daher, wie ich schon im Vorwort begründet habe, kürzer fassen und beschränke mich auf die Darstellung der Resultate genannter Autoren, speciell BÖHMIG's, und auf ergänzende Mittheilungen über die noch nicht oder wenig untersuchten Arten.

Von den Procerodiden behandle ich daher *P. lobata* und *ulvae* im wesentlichen nach LANG's, IJIMA's und BÖHMIG's Darstellung und füge einige Angaben nach eigenen Untersuchungen über diese Arten, sowie über *P. dohrni*, *cheatlandi*, *plebeia* und *warreni* hinzu.

Von den Cercyriden, unter denen *Cerc. papillosa* und *Sab. dioica* bereits auf das Nervensystem untersucht worden sind, werde ich selbst *Cerc. hastata* und soweit als möglich *Cerbussowia cerruti* beschreiben.

Von Bdellouriden, über deren Nervensystem bereits Angaben von GRAFF (112), WHEELER (259) und speciell von BÖHMIG (28) vorliegen, habe ich alle Arten kurz behandelt.

Unter der im Folgenden zusammengestellten Literatur über das Nervensystem der Seetricladen sind die Arbeiten BÖHMIG's (28) und LANG's (173) hervorzuheben.

O. SCHMIDT 1862 (232) *Proc. (Gunda) lobata*, *P. (G.) plebeia*, *Cerc. hastata*; CLAPARÈDE 1863 (58) *Sab. (Plan.) dioica*; GRAFF 1879 (112) *Bdell. candida (Plan. limuli)*; LANG 1881 (171, 173) *P. lobata (G. segmentata)*; IJIMA 1887 (148) *P. (G.) ulvae*; WENDT 1888/89 (258) *P. (G.) ulvae*; WHEELER 1894 (259) *Syncoel. pellucidum*; BERGENDAL 1896 (16) *Uterip. vulgaris*; JÄGERSKIÖLD 1896 (138) *Microph. parasitica*; HESSE 1897 (135) *P. (G.) ulvae*; SABUSSOW 1899 (226) *Uterip. vulgaris*, *Cerc. papillosa*; BÖHMIG 1906 (28) *P. lobata (segmentata)*, *jaqueti*, *ulvae*, *ohlini*, *variabilis*.

Cerc. papillosa (cf. p 129, 132), *Uterip. vulgaris*, *Bdell. candida*; DU PLESSIS 1907 (76) *Cerc. hastatu* (*verrucosa*); WILHELMI 1908 (270) *P. ulvae*; BÖHMIG 1908 (29a) *P. wandeli, hallesi*.

Wie die Untersuchungen der Autoren, speciell BÖHMIG's (28), gezeigt haben, ist das Nervensystem der See-tricladen dem der Süßwasser-tricladen sehr ähnlich. Hauptbestandtheile sind das Gehirn und die ventralen Längsnerven. An der Bildung des ersteren sind, wie BÖHMIG hervorhebt, mehrere Ganglienpaare betheiligt, die reichlicher als die Ganglien der Längsnerven von Ganglienzellen umlagert sind und meist in Beziehung zu speciellen Sinnesorganen, den Augen und Tentakeln, stehen. Die ventralen Längsnerven (T 13 F 14, 16 *Nlv*) durchlaufen das Thier der Länge nach und setzen sich über das Gehirn (*g*), in allerdings geringerer Stärke, fort (*a*). Im Hinterende des Thieres stehen die Längsnerven durch eine starke Commissur in Verbindung. Diese Commissur liegt bei den Procerodiden hinter der Geschlechtsöffnung, bei den Cercyriden vor derselben, bei *Uteriporus* vor dem Receptaculum seminis und bei Bdellouriden hinter dem Geschlechtsapparat. Von den Enden der caudalen Commissur

gehen bei den freilebenden Formen nach dem Hinterende zwei Nerven, die als secundäre Fortsetzung der ventralen Längsnerven gelten können; bei den Bdellouriden gehen zahlreichere Nerven von der Hauptcommissur caudad aus (T 2 F 23, T 13 F 12). Den ventralen Längsnerven entsprechen zwei dorsale, bedeutend schwächere (*Nld*). Bei pigmentirten Formen sind diese an lebenden und fixirten Thieren oft als zwei helle Streifen, auf die ich schon hingewiesen habe,

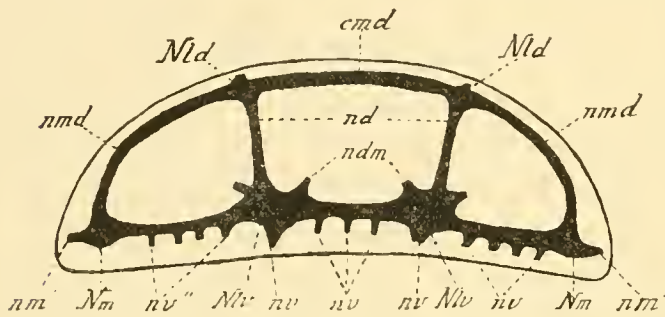


Fig. 46. Schematische Darstellung des Nervensystems einer See-triclade nach einem Querschnitt. Nach BÖHMIG.

zu erkennen. Am Körpertrand verläuft ein Nervenring (*Nm*), von dem seitliche kurze, zuweilen gegabelte Nerven (*nm'*) austreten. Die ventralen Längsnerven (*Nlv*) sind untereinander und mit den Randnerven durch Quercommissuren verbunden, von denen kurze Nerven ventral austreten (*nv*, *nv'*, *nv''*). Auch die dorsalen Längsnerven (*Nld*) stehen untereinander (*cmd*) und mit dem Randnerv (*Nm*) durch Commissuren in Verbindung (*nmd*); ausserdem treten sie auch mit den ventralen Längsnerven durch verticale Commissuren (*nd*) in Verbindung. Von Letzteren steigen ferner noch Nerven schräg körpereinwärts auf (*ndm*).

b. Das Gehirn.

a) Das Gehirn der Procerodiden weist, wie die Untersuchungen der Autoren und die meinigen ergeben, einen für die einzelnen Arten wenig schwankenden Bau auf. Nimmt man mit BÖHMIG als vordere Abgrenzungslinie des Gehirns die Abzweigung der sogenannten vorderen Längsnerven an, so lässt sich seine Gestalt auf einen schiefen Pyramidenstumpf zurückführen. Während nach den früheren Untersuchungen von LANG und IJIMA an *P. lobata*

(*G. segmentata*) und *P. ulvae* vom Gehirn nach vorn nur 4 Paare Sinnesnerven austreten sollen, ist nach den Untersuchungen BÖHMIG's an *P. lobata* (*segmentata*), *P. ulvae*, *P. jaqueti* und *P. variabilis* deren Zahl viel grösser und wird, ausschliesslich der Augennerven und der Commissuren des Gehirns, mit den dorsalen und ventralen Längsnerven auf 6 Paare angegeben.

Bei *P. lobata* treten nach O. SCHMIDT Gehirn und die zahlreichen davon entspringenden Nerven sehr klar hervor, und die beiden seitlichen Abtheilungen des Gehirns zeigen vorn mehr oder weniger tiefe Ausrandungen, in denen die Augen liegen.

Nach LANG besteht das Gehirn dieser Art (*Gundla segmentata*) aus drei Theilen (Textf. 47):

1. Der motorische Theil, der aus zwei ventralen, durch eine Commissur verbundenen Anschwellungen besteht; aus diesen treten die vorderen und hinteren Längsnerven aus.

2. Der sensorielle Theil, der aus zwei mehr dorsalen, vor dem motorischen Theil gelegenen und durch eine Commissur verbundenen Anschwellungen besteht; aus diesen entspringen die Sinnesnerven.

3. Die motorisch-sensorielle Commissur, welche jederseits die motorische Anschwellung mit der sensoriellen verbindet und von den übrigen Theilen des Gehirns jederseits durch eine Substanzinsel getrennt ist.

Ferner gibt LANG an: »Von den seitlichen verdickten Theilen der sensoriellen Commissur gehen nach vorn und aussen jederseits vier Nerven ab. Unter diesen zeichnet sich einer durch kräftige Entwicklung aus: der Augennerv. Er entspringt vom äussersten seitlichen Rande der sensoriellen Commissur, so dass er beinahe als deren directe Fortsetzung erscheint. Nach kurzem, etwas nach vorn gerichtetem Verlaufe erreicht er das Auge, ein Theil seiner Fasern setzt sich jedoch noch weiter bis an den Körpertrand fort. Die übrigen drei Nerven verlaufen vom Vorderrande der seitlichen Theile der sensoriellen Commissur nach vorn. Sie lassen sich bis unter das Epithel des vorderen Körperrandes, hauptsächlich seiner seitlichen, als Tentakel fungirenden Ecken verfolgen und documentiren sich als Tastnerven. Auf Querschnitten durch das vorderste Körperende findet man ihre Durchschnitte stets oberhalb der vorderen Längsnerven, welche letztere dicht über der Bauchmuskulatur liegen. Während so nach vorn und aussen von den Sinnesganglien jederseits vier Nerven abgehen, verläuft von deren äusserem Rande, gerade an der Ursprungstelle des Nervus opticus, jederseits ein kräftiger Nerv nach hinten. Er erreicht, in einem nach aussen convexen Bogen nach hinten, innen und unten verlaufend, bald die seitlichen Theile der motorischen Quercommissur etwas vor der Ursprungstelle der beiden hinteren Längsnerven. Ich nenne diesen Nerven, dem ich eine grosse Wichtigkeit beilege, die motorisch sensorielle Commissur, weil er die sensorielle Partie des Gehirns mit der motorischen verbindet. Er ist von den centralen Theilen des Gehirns jederseits durch eine Substanzinsel (*si*) getrennt.«

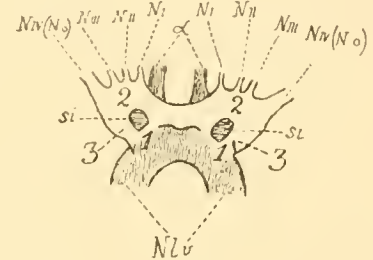


Fig. 47. Gehirn von *Proc. lobata* (*G. segmentata*) nach LANG. 1. Motorischer Theil; 2. Sensorieller Theil; 3. Motorisch-sensorielle Commissur. Erklärung der Buchstaben s. unten am Ende der Arbeit.)

BÖHMIG gibt die Grösse des Gehirns von *P. lobata* auf 200—225 μ Breite und (etwa 220 μ seitlich von der Mediane gemessen) auf 125—140 μ Länge und 90 μ Höhe an, stellt sechs vom Gehirn nach vorn austretende Nervenpaare (ausser den Augennerven), wie bei *P. ulvae* fest und weist auf die weitgehende Übereinstimmung des Gehirnbaues dieser beiden Arten hin. Nach BÖHMIG entsprechen die von LANG als vordere Längsnerven bezeichneten Nerven den von ihm als *N^I* bezeichneten, die allerdings den ersteren dicht anliegen sollen. Den von LANG als *N. opticus* in Anspruch genommenen Nerv bezieht BÖHMIG auf den von ihm als *N^{IV}, a u. b* bezeichneten Nerv und weist darauf hin, dass nach seinen Untersuchungen der Sehnerv nur einen Durchmesser von 10,24 μ hatte, während er nach LANG (Textf. 47, p 221) der stärkste sämtlicher Sinnesnerven ist.

Zur Veranschaulichung der aus dem Gehirn dieser Art austretenden Sinnesnerven habe ich eine Frontalschnittserie auf T 12 F 1—15 dargestellt. Die Zahl der Sinnesnerven kann ich nicht mit Bestimmtheit auf sechs Paare angeben. Die auf der abgebildeten Schnittserie zur Anschauung kommende Anordnung und Verzweigung derselben macht eine strenge Scheidung zwischen selbständigen Sinnesnerven oder Verzweigung einzelner Sinnesnerven ausserordentlich schwierig. Ich habe es deshalb unterlassen, bei meiner Darstellung auf T 12 die einzelnen Sinnesnerven auf die 6 Paare, die BÖHMIG für *P. ulvae* dargestellt hat, zu beziehen, obwohl es möglich wäre, die 6-Zahl nach den Abbildungen heraus zu construiren. BÖHMIG's Ansicht, dass der von LANG dargestellte 4. (äusserste) Nerv in Folge seiner Stärke nicht als *N. opticus* angesprochen werden kann, theile ich. Ich möchte als *N. opticus* den auf T 12 F 10, 13 am weitesten nach aussen liegenden schwachen Nerv in Anspruch nehmen.

Auf die LANG'sche Deutung der einzelnen Theile des Gehirns, sowie auf die Zahl der Ganglienpaare, aus denen dieses sich zusammensetzt, komme ich unten zu sprechen.

Das Gehirn von *P. ulvae* soll sich nach IJIMA eng an das von *P. lobata* (*G. segmentata*) anschliessen, jedoch nur drei Paare Sinnesnerven nach vorn entsenden, deren äusserstes am schwächsten und deren innerstes am stärksten entwickelt sein soll. Ferner weist IJIMA darauf hin, dass, wenn LANG's Unterscheidung eines motorischen und sensoriellen Gehirntheles zutrefte, es merkwürdig erscheinen müsse, dass ein so specieller Nerv wie der Augennerv von einer nicht rein sensoriellen Partie des Gehirns ausginge.

Auch WENDT konnte bei dieser Art nur drei vom Gehirn ausgehende Sinnesnerven nachweisen und beschränkt sich in seinen Angaben im wesentlichen auf die Bestätigung der Befunde IJIMA's. BÖHMIG hat das Gehirn dieser Art einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Leider hat er eine bildliche Gesamtdarstellung des Gehirns und der Nerven des Vorderendes weder von dieser Art, noch von einer anderen Procerodide gegeben. Da aber die so zahlreichen Bezeichnungen für Gehirnthelle und Nerven des Vorderendes es sehr schwer machen, von diesen Verhältnissen eine klare Vorstellung zu gewinnen, habe ich nach BÖHMIG's Angaben und Einzelabbildungen eine rein schematische Darstellung der nervösen Elemente des Vorderendes von *P. ulvae* (T 13 F 14) gegeben. In diese Abbildung sind alle vorkommenden Buchstabenerklärungen, in denen ich mich ganz an BÖHMIG angeschlossen habe, eingetragen.

Das Gehirn von *P. ulvae* weist nach BÖHMIG den typischen Bau des Procerodiden-Gehirns auf und zeigt eine vordere (*ca*), mittlere (*cm*) und hintere (*cp*) Commissur. Die Zahl der Gehirnnerven ist bedeutend ansehnlicher, als bisher von den Autoren angegeben wurde. Von den vier an der vorderen Gehirnoberfläche austretenden Nerven (N^I — N^{IV}) ist das innerste Paar (N^I) am nächsten dem Hautmuskelschlauch gelegen und liegt der Fortsetzung (*a*) der ventralen Längsnerven (*Nlc*) so dicht auf, dass eine scharfe Scheidung unmöglich ist. Die ventralen Längsnerven verschmälern sich an der Gehirnbasis, lassen sich aber in der ganzen Gehirnregion, entsprechend der Lage der drei Gehirncommissuren durch drei Commissuren (*ca*), mit dem Gehirn selbst durch Paare kurzer aufsteigender Nerven und mit den Randnerven (*Nm*) durch drei seitliche Nerven (Nal^{1-3}) verbunden. Vor dem Gehirn sind sie, dem ersten Sinnesnervenpaar dicht angeschmiegt, durch 6 Commissuren (cpc^{1-6}) verbunden, während sie nach den Seiten hin mit dem Randnerv durch die gleiche Anzahl von Commissuren (*nal*) in Verbindung stehen; auch diese seitlichen Commissuren (*nal*) weisen einzelne Anastomosen (*anas*) auf. Die Randnerven entsenden nach aussen mehr oder weniger starke Fortsätze (*nm'*).

Oberhalb und etwas seitlich vom ersten Sinnesnervenpaar (N^I) verlässt das zweite (N^{II}) das Gehirn. Das dritte Sinnesnervenpaar (N^{III}) tritt dorsal und seitlich vom vorhergehenden aus und mündet in die Tentakel. Als Tentakelnerven werden auch die beiden folgenden Sinnesnerven (N^{IV}) angesprochen, die eine Spaltung ($N^{IV} a, b$) zeigen. Aus den seitlichen Theilen des Gehirns treten zwei weitere Sinnesnervenpaare (N^V und N^{VI}) aus. N^V zeigt eine Spaltung in 4 Nerven (*a—d*). N^{VI} tritt direct hinter der Substanzinsel (*si*) aus. Dann folgen die N. optici (*No*). Mit den dorsalen Längsnerven (*Nld*) steht das Gehirn durch drei Paare fast senkrecht aufsteigender Commissuren (Ncd^{1-3}) in Verbindung. An den entsprechenden Stellen verlaufen auch dorsal drei Nervenpaare (*nmd*), von den dorsalen Längsnerven (*nld*) zu dem Randnerv (*Nm*).

Nach BÖHMIG sind die Nervenpaare N^{III} , N^{IV} und vielleicht auch N^V , zum mindesten N^{Va} , ausser den N. optici als Sinnesorgane aufzufassen; doch liegt nach seiner Ansicht gar kein Grund vor, auch in den Nerven N^I und N^{II} Sinnesnerven in engerem Sinne zu sehen (wie dies IJIMA hinsichtlich der correspondirenden Nerven N^I that), wiewohl genannte Nerven ausser den motorischen Fasern wahrscheinlich auch sensible führen. Ich fasse alle 6 Nervenpaare (N^I — N^{VI}) des Gehirns als Sinnesnerven auf und habe sie demgemäss in gleicher Weise als solche bezeichnet. Als motorische Elemente fasse ich in erster Linie die Ganglienpaare der ventralen Längsnerven auf. Decapitirte Seetricladen vermögen die Gleitbewegung (und sobald die Haftzellen des Vorderendes regenerirt sind, auch die spannende Bewegung) auszuführen. Eine besondere Bedeutung für die locomotorische Bewegung kann daher weder dem Gehirn, noch den aus demselben austretenden 6 Nervenpaaren zugeschrieben werden. Es ist vielmehr anzunehmen, dass die ventralen Ganglienpaare durch Vermittelung der ventralen Längsnerven und der zwischen diesen selbst, sowie mit dem Randnerv bestehenden Commissuren die wellenförmigen

Contractionen, die die Gleitbewegung bewerkstelligen, erzeugen, und dass der Randnerv, der dicht an der Innenseite der Kantendrüsenausmündung liegt, die Anheftung und Lösung der Haftzellen des Haftzellenringes regulirt. Die aus dem Gehirn austretenden 6 Nervenpaare scheinen hingegen vorwiegend als Tast- und Geruchsorgane zu dienen. Sie mögen daher in Gemeinschaft mit den Augen und *N. optici* nur einen regulirenden Einfluss (hinsichtlich der Richtung etc.) auf die Bewegung haben, können jedoch für den eigentlichen Vorgang der Gleitbewegung nicht verantwortlich gemacht werden.

P. dohrni weist den für das Genus *Procerodes* typischen Gehirnbau auf. Ich konnte nur 5 Gehirnnervenpaare feststellen. T 13 F 1 zeigt eine Reconstruction des Gehirns nach einer Querschnittserie, aus der ich einzelne Bilder in F 2—10 wiedergegeben habe. In der Gegend der hinteren Gehirncommissur zweigen die vorderen ventralen Längsnerven (α) ab (T 13 F 3). Sie scheinen durch drei Commissuren mit dem Gehirn in Verbindung zu stehen und gehen dann in das erste Gehirnnervenpaar (N^I) über. Die Form einiger Faserzüge des Gehirns (T 13 F 6) erinnert an die von BÖHMIG (28 p 420, 421) für *Sub. dioica* beschriebene.

P. wheatlandi (T 12 F 17—19) zeigt eine Gehirnform, die der von *P. ulvae* sehr gleicht. Ich beobachtete nur 5 Sinnesnervenpaare.

Für *P. plebeia* gilt das Gleiche wie für vorige Art.

P. jaqueti zeigt nach BÖHMIG eine weitgehende Übereinstimmung im Gehirnbau mit *P. ulvae* und *lobata (segmentata)*. Die Länge des Gehirns dieser Art wird auf 220 μ seitlich von der Medianlinie, 75 μ in dieser angegeben; Breite 250—273 μ , Höhe 137 bzw. 90 μ . Wie bei *P. ulvae* fand BÖHMIG auch bei *jaqueti* (ausser den Augennerven) sechs Paar aus dem Gehirn nach vorn austretende Sinnesnerven vor; das erste vom Gehirn dorsal aufsteigende Nervenpaar (Ncd^I) wurde vermisst.

Bei *P. variabilis* ist nach BÖHMIG das Gehirn etwa doppelt so breit wie lang (450:230 μ). In Zahl und Anordnung der Gehirnnerven schliesst sich auch diese Art an *P. ulvae* an. Den drei der Gehirnzone angehörenden Commissuren der vorderen Längsnerven entsprechen, wie gewöhnlich, drei dorsal aufsteigende (Ncd^{1-3}) und drei nach den Seiten hin verlaufende Nervenpaare (Ncd^{1-3} , Ncd^{1-3}), und das innere Sinnesnervenpaar (N^I) des Gehirns ist durch fünf Commissuren verknüpft. Das Gehirn durchsetzende Muskelfasern wurden bei dieser Art besonders reichlich angetroffen.

Bei *P. hallezi* fand BÖHMIG (so weit an Längsschnitten allein sich feststellen liess) eine ähnliche Configuration des Gehirns wie bei *P. ulvae*, konnte jedoch nur 4 Paare vom Gehirn entspringende Sinnesnerven, sowie drei vom Gehirn dorsal aufsteigende Nerven (Ncd^{1-3}) nachweisen.

Bei *P. ohlini* fand BÖHMIG das Gehirn, entsprechend der Grösse dieser Art, mächtiger entwickelt (Länge etwa 450 μ , Breite 520 μ , Höhe 160 μ); auch erwiesen sich die vorderen Partien des Gehirns viel stärker entwickelt als bei *P. ulvae*. Das innerste Paar der Sinnes-

nerven (N^I) ist durch mindestens 4 Commissuren verbunden. Von den für *P. ulvae*, *lobata* (*segmentata*) und *jaqueti* angegebenen 6 Paaren von Sinnesnerven fehlt das äusserste, sechste Paar bei dieser Art. Hinter dem 2. Paar der dorsal aufsteigenden Gehirnnerven (Ncd^2) dieser Art macht sich ein bei *P. ulvae* nicht existirendes Nervenpaar bemerklich, das sich dem Darm innig anschmiegt und steil gegen die Rückenfläche ansteigt.

P. wandeli schliesst sich nach BÖHMIG (29a) hinsichtlich des Gehirnbauens im wesentlichen vollständig an die anderen Procerodiden, speciell an vorige Art. an. An der vorderen Gehirntfläche entspringen die Sinnesnerven von den gleichen Insertionspunkten wie bei *P. ulvae*, weisen aber stärkere Spaltungen als bei dieser Art auf; auch scheint die Zahl derselben, wie bei dieser Art, 6 Paare zu betragen. Von den drei vom Gehirn dorsal aufsteigenden Nervenpaaren (Ncd^{1-3}) ist der Nachweis des ersten Paares unsicher.

P. warreni zeigt die für Procerodiden typische Gehirnform. Die Augennerven treten aber nicht ausserhalb und hinter den Substanzinseln, sondern zwischen ihnen hervor. Sie steigen schräg nach vorn zur Rückenfläche auf (T 12 F 16. T 13 F 11).

β) Das Gehirn von *Uteriporus vulgaris* ist noch nicht untersucht worden. Auch ich habe diese Art noch nicht näher untersucht und möchte mich daher auf die Angabe beschränken, dass das Gehirn hinsichtlich der Form und nach Art des Austretens der Sinnesnerven dem von *Procerodes* auf Flächenschnitten sehr ähnlich erscheint. Entsprechend der genäherten Augenlage treten die Augennerven hinter den Substanzinseln auf deren Innenseite, wie bei *P. warreni*, aus und steigen fast vertical zur Rückenfläche auf (T 14 F 5).

γ) Von Cercyriden untersuchte BÖHMIG (28) das Gehirn bei *Cerc. papillosa* (*non hastata*, cf. p 129, 132) und *Sab. dioica* und stellte fest, dass es sich in den Grundzügen an das der *Procerodes*-Arten, speciell *P. ohlini*, anschliesst: »Die besondere Übereinstimmung mit *P. ohlini* beruht in der grösseren Selbständigkeit der hintersten Gehirnpartie; wie bei der genannten *Procerodes*-Art so ist auch bei *Sabussowia* und *Cercyra* eine ansehnliche, von Ganglienzellen und Mesenchymgewebe erfüllte Lücke zwischen der hinteren Commissur *cp* und der voraufgehenden Fasersubstanz bemerkbar, und auch die Lage von *cp* ist die nämliche; da wie dort finden wir sie gleich *cm* in halber Gehirnhöhe, während sie bei *P. ulvae*, *segmentata* und *jaqueti* der dorsalen Fläche mehr genähert ist.«

Bei *Cerc. papillosa* und *Sab. dioica* konnte BÖHMIG die Zahl der aus dem Gehirn austretenden vorderen seitlichen Nerven in Folge ihrer vielfachen Theilungen nicht sicher feststellen. Ein den Nerven N^{II} entsprechendes Nervenpaar wendet sich zur Rückenfläche. Seitlich und dorsal von diesen entspringen jederseits 4 oder 5 Nerven, die schräg nach vorn verlaufen und an einem rhabditenfreien, den Tentakeln von *Procerodes* entsprechenden Bezirk enden; sie sollen den Nerven N^{III} , $N^{IVa, b}$ und N^{Va} entsprechen. N^{VII} wurde vermisst; ebenso konnte über die Augennerven keine Klarheit gewonnen werden. Während die vom Gehirn nach der Ventralseite verlaufenden 3 Nervenpaare (Ncd^{1-3}) sich vorfanden, wurde von den entsprechenden drei dorsalen Nervenpaaren Ncd^{1-3} bei *Cerc. papillosa* Ncd^1 und Ncd^3 und bei *Sab. dioica* Ncd^1 vermisst. Im übrigen weisen beide Arten die Mehrzahl der für

P. ulvae beschriebenen Faserzüge auf. Hinter der Insel wurden zwei sich kreuzende Fibrillenbündel festgestellt. Eine ähnliche Anordnung von Fibrillenbündeln habe ich bei *P. dohrni* beobachtet (T 13 F 6).

Cerc. hastata ist bisher noch nicht auf den Gehirnbau untersucht worden. Wenn auch das Gehirn dieser Art — das Gleiche muss für die übrigen Cercyriden gelten — im wesentlichen die gleichen Bestandtheile wie das Procerodiden-Gehirn aufweist, so ist doch seine Form, entsprechend der sich verjüngenden und mit abgerundeter Spitze endenden Kopfform, schmaler und gestreckter. Die vorderen Längsnerven (α) der Ventralseite scheinen wie bei *Procerodes* mit dem ersten Sinnesnervenpaar verschmolzen zu sein. Zu dem Randnerven (Nm) entsenden sie (T 13 F 17—19) nur 3 Paare seitlich verlaufende Nerven (nal). Die Augen liegen direct auf dem Aussenrande des Gehirns vor den Substanzinseln; den Austritt der N. optici beobachtete ich nicht. Aus dem Vorderrande treten 5 Paare Sinnesnerven aus. Diese enden nahe der (hinsichtlich Epithelhöhe und Bewimperung) den Tastlappen der Procerodiden entsprechenden Zone.

Cerb. cernuti (T 11 F 8, 14) schliesst sich der Gehirnform nach an die Cercyriden an, doch beobachtete ich bei ihr nicht die von BÖHMIG für *Cercyra* und *Sabussowia* angegebene grössere Selbständigkeit der hinteren Gehirnpartie. Wie gross die Zahl der aus dem Gehirn austretenden Sinnesnerven ist, vermochte ich an dem einen, mir zur Verfügung stehenden Exemplar nicht festzustellen.

♂) Das Gehirn der Bdellouriden. Über *B. candida* (*Plan. limuli*) machte zuerst GRAFF folgende kurze Angabe: »Das zweilappige Gehirn trägt jederseits auf einer birnförmigen Anschwellung ein Auge und versieht das Vorderende mit fünf Paar Nerven.«

Eingehender hat BÖHMIG (28) das Gehirn von *B. candida* untersucht. Nach der Angabe des Autors, dass die untersuchten Individuen 26—29 Commissuren zwischen den Längsnerven der Bauchseite aufweisen, ist jedoch anzunehmen, dass ihm nicht *B. candida*, sondern *B. wheeleri* vorgelegen hat. BÖHMIG gibt an, dass das Gehirn dieser Art die Gestalt einer abgestumpften Pyramide hat, deren Basis nach hinten gekehrt ist. Eine tiefe Einkerbung macht sich an der vorderen, eine seichtere an der hinteren Fläche bemerkbar. Die dorsale Fläche ist schwach ausgehöhlt, ebenso die ventrale in geringem Maasse. Aus dem ventralsten Theil des Gehirns treten nach vorn die Nerven N^I und vier seitliche Nervenpaare (Nel) aus. Die Nerven N^I sind durch drei Commissuren verbunden und stehen durch fünf (oder sechs?) Seitennerven (nal) jederseits mit den Randnerven in Verbindung. Von dorsalen Nerven wurden nur drei Paare aufgefunden, die $Ned^{2,3,4}$ entsprechen sollen. Die Nerven N^{II-IV} entspringen sämtlich aus den vor der Insel gelegenen dorsaleren Gehirnpartien, verlaufen rostrad und verbreiten sich fächerförmig in der vordersten Körperregion.

Ich fand bei *B. candida* das Gehirn im wesentlichen diesen Angaben BÖHMIG's entsprechend; in einigen Punkten decken sich jedoch die Resultate meiner, freilich weniger eingehenden Untersuchungen nicht mit den seinen. Ich fand fünf vom Gehirn nach vorn austretende Paare Sinnesnerven (T 13 F 16), von denen das innerste mit den vorderen ven-

tralen Längsnerven zusammenfallen dürfte. Zwischen dem innersten Nervenpaar N^I zählte ich fünf Commissuren (cpc) und ebenfalls fünf entsprechende laterale Commissuren (nal) mit dem Randnervenring (Nm). Die gleiche Anordnung der Commissuren unter einander ($Nldc$ und $Nldm$) mit dem Randnervenring (Nm) zeigen die dorsalen Längsnerven (Nld).

Über das Gehirn von *Syncoel. pellucidum* liegen nur einige Angaben WHEELER'S (259) vor. Nach WHEELER besteht es aus einem vorderen, oberen oder sensoriiellen und einem hinteren, unteren oder motorischen Theil. Aus dem Gehirn sollen nur drei Sinnesnervenpaare austreten, und die beiden inneren sollen sich vor dem Randnerv in einen Plexus auflösen. Wengleich ich BÖHMIG (28 p 421) gegenüber bemerken muss, dass die Zahl der Sinnesnervenpaare thatsächlich nur drei beträgt, scheint mir im übrigen der Gehirnbau dieser Art von WHEELER nicht recht erkannt worden zu sein, indem WHEELER'S Abbildung zum Theil ventrale, zum Theil dorsale Gehirnnerven darstellt. Auf T 14 F 8 habe ich die ventrale Gehirnpartie (schwarz) dargestellt. Nach vorn tritt ein Nervenpaar aus, das mit zwei seitlichen Abzweigungen in den Randnervenring (Nm) eintritt. Mehr seitlich treten zwei an der Basis communicirende Nervenpaare aus, von denen das erste Paar gegabelt, das zweite unverzweigt in den Randnerven (Nm) eintritt. Vom oberen Theile des Gehirns (T 14 F 10) treten ebenfalls drei Nervenpaare (N^{I-III}) aus. Das innerste Sinnesnervenpaar ($N^{I a, b}$) hat einen geringeren Abstand als das entsprechende ventrale Nervenpaar. Es theilt sich unweit der Austrittsstelle in zwei Äste. Das zweite und dritte Sinnesnervenpaar entspricht der Lage nach nicht ganz den correspondirenden ventralen Nervenpaaren. Die dorsalen Längsnerven (T 14 F 11 Nld) verlaufen zwischen den Augen und zeigen vor denselben unter einander ($Nldc$) und mit ($Nldm$) den Randnerven (Nm) fünf Commissuren, deren Abstand sich nach dem Vorderende zu verringert.

c. Die Körpennerven.

a) Die ventralen Längsnerven sind bei den Tricladen schon näher untersucht worden. Über die der Seetricladen bemerkt BÖHMIG (28 p 423): »Die im Querschnitt rundlichen oder leicht ovalen hinteren Längsnervenstämme setzen sich, wie bekant, nicht scharf vom Gehirn ab. Sie ziehen anfänglich divergirend, späterhin sich wieder nähernd, den Körperrändern ziemlich parallel zur hinteren Körperspitze, wobei sie an Caliber stetig abnehmen. Hinter dem Uterus werden sie bei *Procerodes* durch eine ganz besonders starke, etwas bogenförmig gekrümmte Commissur verbunden, vor der Genitalöffnung liegt dieselbe in den Gattungen *Subussowia* und *Cercyra*, vor dem Receptaculum seminis bei *Uteriporus*; für *B. candida* konnte ich eine bogenförmige Vereinigung der beiden Längsnerven nahe dem hinteren Körperrande feststellen, eine etwas stärkere Commissur ist, ähnlich wie bei *Procerodes*, hinter dem Genitalporus vorhanden.« Die unmittelbar hinter der Mundöffnung gelegene Commissur fand BÖHMIG bei den von ihm untersuchten Formen niemals durch bemerkenswerth grössere Dicke ausgezeichnet. »am ehesten liessen sich noch Unterschiede bei *Cercyra* und *Subussowia* wahrnehmen«. Die Längsstämme setzen sich nach BÖHMIG über die caudalen Commissuren hinaus fort und

werden weiterhin durch einige schwächere Commissuren (*Sab. dioica* 4, *Cerc. papillosa* [non *hastata*, cf. p 129, 132] 3, *Procerodes* 2, *Uteriporus* mindestens 1) mit einander verknüpft. Diese Angaben BÖHMIG's über die caudale Hauptcommissur der ventralen Längsnerven kann ich im wesentlichen bestätigen. Bei Procerodiden (*P. lobata*, *dohrni*, *plebeia*, *ulvae*, *jaqueti*, *wheatlandi* und *warreni*) fand ich genannte Commissur hinter der Genitalöffnung, etwa in der Gegend unter dem hinteren Ende des Receptaculum seminis. Sie ist bedeutend stärker als die übrigen Commissuren, steht aber meist den Längsnerven an Stärke etwas nach; am kräftigsten fand ich sie bei *P. ulvae*. LANG (173) hat für *P. lobata* (*G. segmentata*) angegeben, dass die Längsnerven hinter dem Uterus in einem Bogen in einander übergehen. BÖHMIG findet diese Angabe nicht ganz zutreffend, da die Längsnerven sich noch über die Commissur hinaus fortsetzen und auch hinten noch einige, wenn auch schwächere Commissuren aufwiesen. Ich kann weder BÖHMIG noch LANG ganz zustimmen. Bei verschiedenen *Procerodes*-Arten fand ich zuweilen die Längsnerven caudal wirklich bogenförmig in einander übergehen. Besonders war dies bei solchen Thieren der Fall, die sich bei der Fixirung der Länge nach stärker contrahirt hatten: die gleiche Nervenlagerung mag wohl auch in natura bei Thieren, die sich im Ruhezustand befinden, vorhanden sein. Bei ausgestreckt fixirten Individuen und jedenfalls auch in natura bei ruhig gleitenden Thieren gehen die Längsnerven jedoch nicht bogenförmig in einander über. Sie nähern sich einander bis zur Commissur, die nur sehr kurz ist und beiderseits mit den Nervenlängsstämmen einen stumpfen Winkel bildet (T 16 F 6). Von den Enden der Commissur verlaufen, wie BÖHMIG mit Recht bemerkt, zwei stärkere Nerven nach dem Hinterende. Sie setzten sich jedoch durchaus nicht in der Richtung der Längsnerven fort, sondern bilden mit der Commissur rechte und mit den Längsnerven stumpfe Winkel. Ich möchte sie nur als secundäre, zu Fortsetzungen der Längsstämme gewordene Nerven auffassen.

Die gleichen Verhältnisse gelten für *Uteriporus*, *Cercyra*, *Cerbussowia* und *Sabussowia*.

Bei *Uteriporus* (T 16 F 10) liegt die stärkste caudale Commissur (*Ntrch*) der Längsnerven vor dem Receptaculum seminis nicht weit von der Mundöffnung. Es finden sich aber auch noch weiter caudad Commissuren, unter denen die in der Gegend der beiden accessorischen Rec. seminis liegende wohl als der caudalen Hauptcommissur der Procerodiden entsprechend angesehen werden darf. Die Verstärkung der postpharyngealen Commissur dieser Art möchte ich lediglich als Folge der Umlagerung des Rec. seminis betrachten.

Bei *Cerc. hastata* und *papillosa* fand ich die caudale Commissur in einiger Entfernung vor der Geschlechtsöffnung. Die gleiche Lage konnte ich auch bei *Cerb. cerruti* (T 11 F 11) feststellen. In noch grösserem Abstand von der Genitalöffnung fand ich die Commissur bei *Sab. dioica*. Während sie bei *Cercyra* mehr unter dem lancetförmigen Theil des Penis liegt, tritt sie bei *Sabussowia* schon unter dem Penisbulbus auf.

Bei den Bdellouriden liegt die caudale Commissur nahe dem Hinterende. Wie bei den freilebenden Formen kann auch bei ihnen diese Commissur eine fast geradlinige Brücke zwischen den sich nähernden Längsnerven darstellen, oder diese gehen vollkommen bogenförmig in

einander über. Bemerkenswerth erscheint mir, dass bei *B. candida* und *wheeleri* hinter der Commissur nicht wie bei *Procerodes*, *Cercyra*, *Sabussowia*, *Cerbussowia* und *Uteriporus* Nerven, die als Fortsetzung der Längsnerven angesprochen werden können, vorhanden sind, sondern dass vielmehr etwa acht Nerven von der Commissur nach dem Hinterende ausstrahlen. Diese caudalen Nerven sind ganz unregelmässig verzweigt und anastomosiren mit einander. BÖHMIG (28 p 425, T 19 F 21) gibt ihre Zahl für *B. candida* auf 16 an.

B. propinqua und *Syncoel. pellucidum*, bei denen die Haftscheibe am Hinterende im Vergleich zu derjenigen der beiden vorigen Arten eine nur geringe Entwicklung zeigt, weisen eine nur kurze, meist bogenförmige caudale Commissur auf, von der vier Nerven nach dem Hinterende ausgehen. WHEELER (259) scheint mir die Nerven des Hinterendes von *Syncoel. pellucidum* nicht ganz richtig dargestellt zu haben. Ich beobachtete sie in der angegebenen Weise und fand die Verzweigungen derselben etwas variabel (T 14 F 8 und T 5 F 5). Auf diese in phylogenetischer Hinsicht wichtigen Verhältnisse der caudalen Nerven der Bdellouriden komme ich später noch zurück.

Über das Gehirn hinaus setzen sich die ventralen Längsnerven in allerdings bedeutend geringerer Stärke fort. BÖHMIG (28 p 434) hat gezeigt, dass diese vorderen ventralen Längsnerven mit dem Gehirn durch kurze Faserzüge an den Stellen in Verbindung treten, an denen die lateralen Nerven aus ihnen austreten; ferner, dass sie sich den Nerven *N*¹ innig anschmiegen und schliesslich mit ihnen vereinigen. Ich habe bereits bei der Behandlung des Gehirnbaues p 220 ff. einige Angaben über die vorderen ventralen Längsnerven und ihre Commissuren gemacht. Entsprechend meiner Angabe p 223, dass die gleitende Bewegung im wesentlichen durch die ventralen Längsnerven bewerkstelligt werde, möchte ich hier darauf hinweisen, dass sich die Reduction der vorderen ventralen Längsnerven gewiss dadurch erklären lässt, dass der präcerebrale Theil des Thieres an der Gleitbewegung nicht functionell betheilig ist (cf. auch p 37).

β) Die Commissuren zwischen den ventralen Längsnerven wurden zuerst von L. VON GRAFF (112) an *Bdelloura (Plan. limuli)* nachgewiesen (Strickleiter-Nervensystem). Bei *P. lobata (G. segmentata)* stellte dann LANG (173 p 71) segmental angeordnete Commissuren (24—25) fest, die sich weder verästeln noch mit den vorhergehenden oder folgenden durch Anastomosen verbunden sein sollen. BÖHMIG (28 p 424) fand bei *P. lobata (segmentata)* 24, *ulvae* 22—24, *jaqueti* 21, *variabilis* 21—23, *ohlini* 22—24, *Sab. dioica* 25—27, *Cerc. papillosa* (cf. p 129, 132) 21—23, *Ut. vulgaris* 18, *B. candida* 26—29 Commissuren der ventralen Längsnerven und weist darauf hin, dass bei den von ihm untersuchten Arten — und entgegen den LANG'schen Angaben auch bei *P. lobata (segmentata)* — unter den Commissuren Anastomosenbildungen, besonders in der Gegend des Pharynx und Genitalapparates vorkommen. Am stärksten fanden sich dieselben bei *P. ohlini*, am schwächsten bei *B. candida* und *Sab. dioica*. Auch ich habe bei vielen Formen Unregelmässigkeiten gelegentlich beobachtet. Auch sind die Abstände zwischen den Commissuren keine ganz constanten. Am deutlichsten tritt die strickleiterartige Anordnung bei den Bdellouriden zu Tage (T 13 F 12 und T 14 F 8).

Die Zahl der Commissuren ist für die einzelnen Arten nicht ganz constant. Für die Procero-
diden kann man die Zahl der Commissuren auf annähernd 24 angeben. So fand BÖHMIG (28)
bei *P. lobata* (*segmentata*) 24 LANG 24—25), *ulvae* 22—24 (IIMA 20—25), *jaqueti* 21, *variabilis*
21—23, *ohlini* 22—24 und (29a) bei *P. wandlei* 34. Bei *P. plebeia* zählte ich nur 15—16 Com-
missuren, bei *P. wheatlandi* etwa 22, bei *P. dohrni* 20—22. *Ut. vulgaris* besitzt nach BÖHMIG
18 Commissuren, *Cerc. papillosa* 21—23, *Sab. dioica* 25—27. Bei *Cerc. hastata* fand ich
22—24 Commissuren. Bei *Cerb. cerruti* konnte ich die Zahl der Commissuren nicht genau
feststellen; soweit ich an dem einen mir zur Verfügung stehenden Exemplar feststellen
konnte, dürften etwa 20 Commissuren vorhanden sein. Die vor den Hoden liegenden Com-
missuren zeigt T 11 F 14. Für *B. candida* gibt BÖHMIG 26—29 Commissuren an. Diese
Angabe dürfte jedoch vielleicht auf *B. wheeleri* zu beziehen sein, bei der ich etwa 28 Com-
missuren fand. Bei *B. candida* traf ich hingegen constant etwa 40—42 Commissuren an
(T 13 F 12); gerade hierin besteht ausser dem Habitus ein wesentliches Unterscheidungsmerk-
mal beider Arten. *B. propinqua* besitzt fast die gleiche Zahl Commissuren wie *B. wheeleri*.
Syncoel. pellucidum weist nach WHEELER (259) 20 Commissuren auf; ich zählte deren 20—21
(T 14 F 8).

Eine Correlation der Darmzipfel- und Commissurenzahl scheint mir bei vielen Arten zu
Tage zu treten, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

	Darmzipfelpaare	Commissuren der ventralen Längsnerven
<i>Pr. lobata</i>	24 (24—25)	24
— <i>dohrni</i>	16 (13—18)	20—22
— <i>ulvae</i>	18—22 (BÖHMIG)	22—24 (BÖHMIG)
— <i>plebeia</i>	16	15—16
— <i>wheatlandi</i>	15—20	22
— <i>jaqueti</i>	16—18 (BÖHMIG)	21 (BÖHMIG)
— <i>variabilis</i>	20—25 (BÖHMIG)	21—23 (BÖHMIG)
— <i>ohlini</i>	21—22 (BÖHMIG)	22—24 (BÖHMIG)
— <i>wandlei</i>	20—23 (BÖHMIG)	34 (BÖHMIG)
<i>Ut. vulgaris</i>	13—17 (15—20 BÖHMIG)	18 (BÖHMIG)
<i>Cerc. hastata</i>	18—20	22—24
— <i>papillosa</i>	15—17	21—23
<i>Cerb. cerruti</i>	14—15 (+ 2 präocellaren Paaren)	etwa 20(?)
<i>Sab. dioica</i>	12—13 (BÖHMIG) (15 CLAPARÈDE) .	25—27 (BÖHMIG)
<i>Bd. candida</i>	32	40—42
— <i>wheeleri</i>	32	28
— <i>propinqua</i>	24—28	26—28
<i>Syncoel. pellucidum</i>	14—18	20—21

Diese Zusammenstellung zeigt, dass die Divertikelzahl fast ausnahmslos geringer ist als die Zahl der Nervencommissuren, sich ihr aber in vielen Fällen nähert und in einzelnen etwa deckt.

γ) Der Randnerv, der ringförmig den ganzen Körperrand umläuft (T 13 F 12, 14, 16, 19 *Nm*), wurde zuerst an *P. lobata* (*G. segmentata*) von LANG (171 p 72 nachgewiesen. BÖHMIG (28) stellte ihn an allen von ihm untersuchten Scetridcladen fest. Auch ich vermisste ihn bei keiner untersuchten Art. Er entspricht dem Verlauf nach dem Haftzellenring (p 158ff, T 8 F 38, 39, 41), indem er sich der Innenseite der Kantendrüsenmündungen eng anschmiegt (T 8 F 14, T 6 F 32). Man darf danach wohl annehmen, dass die Function der Haftzellen durch ihn im wesentlichen regulirt wird. Er steht, wie BÖHMIG zeigte, mit allen lateralen Nerven, die von dem ventralen Längsnerven, dem Gehirn oder dem Nerven *N^I* ausgehen, in Verbindung. Die Zahl der lateralen Commissuren (*N_{lcm}*) entspricht derjenigen der Commissuren (*N_{lvc}*) der ventralen Längsnerven (T 14 F 5), und die gleiche Zahl dorsal aufsteigender Commissuren (*umd*) verbindet den Randnerv (Textf. 46: p 220) mit den dorsalen Längsnerven (*N_{ld}*). Von dem Randnerven treten nach aussen kleine Nerven (*nm'*) hervor, und können, wie schon WHEELER (259) bei *B. candida* und *Syn. pellucidum* und BÖHMIG bei *P. ohlini* nachgewiesen haben, eine Art Plexus bilden. Diese kleinen äusseren Fortsätze (*nm'*) des Randnerven entsprechen aber ihrer Lage nach nicht den sonst correspondirenden Commissuren der Randnerven mit den dorsalen und ventralen Längsnerven. Bei Procerodiden zeigen sie (abgesehen von *P. ohlini*) eine nur schwache Ausbildung (*P. lobata* T 12 F 5 *nm'*, *P. wheatlandi* T 12 F 17 *nm'*, Schema von *P. ulvae* T 13 F 14). Bei allen vier Arten der Bdellouridae treten sie sowohl an Totalpräparaten (Quetschfixirmethode) als auch an Flächenschnitten deutlich hervor, stellenweise eine Art Plexus bildend (T 13 F 16, T 14 F 5).

δ) Die dorsalen Längsnerven wurden zuerst von LJMA (148 p 349 an *P. ulvae* und *Plan. alpina* (*abscissa*) nachgewiesen. Nach BÖHMIG (28 p 428), der sie an allen von ihm untersuchten Scetridcladen auffand, durchziehen sie dorsal nahe dem Hautmuskelschlauch vom Gehirn an den ganzen Körper, entsprechend den ventralen Längsnerven, gleich denen sie unter einander durch regelmässig angeordnete, zuweilen verzweigte und anastomosirende Commissuren verbunden sind; den Commissuren *emd* entsprechen auch laterale Nerven, die sich mit den Nerven *umd* verbinden (Textf. 46: p 220).

Ich habe p 138, 139 darauf hingewiesen, dass pigmentirte Arten, lebend und als Totalpräparate, oft die dorsalen Längsnerven als zwei helle Linien erkennen lassen und habe sie für *P. ulvae*, *wheatlandi*, *plebeia* und *Ut. vulgaris* auf T 1 F 19, 20, 21 und T 3 F 8, 9, 10, *N_{ld}* dargestellt. Besonders deutlich erscheinen die dorsalen Nerven an ungefärbten Totalpräparaten von *P. ulvae* (T 3 F 9). Die Commissuren derselben fand ich bei dieser Art in annähernd gleicher Zahl wie die der ventralen Längsnerven, jedoch (mit BÖHMIG) unregelmässiger und anastomosirend; auch zeigen die lateralen Commissuren (*N_{ldm}*) der dorsalen Längsnerven mit dem Randnerv meist starke Verschiebungen gegen die Commissuren der dorsalen Längsnerven (*N_{ldc}*). Vor den Augen lassen sich die dorsalen Längsnerven von *P. ulvae* an Totalpräparaten fast bis

an die Gegend des Randnervs verfolgen. Caudad konnte ich dieselben nicht über die Gegend des Genitalapparates hinaus verfolgen.

Für Procerodiden wies BÖHMIG mit einiger Sicherheit nach, dass die dorsalen Längsnerven in das zweite Paar der Gehirnnerven (N^II) übergehen. Bei den Bdellouriden scheinen mir die Verhältnisse etwas anders zu liegen. Die dorsalen Längsnerven treten bei *Bdelloura* nicht in die Nerven N^II ein, sondern liegen einander näher als die Nerven N^I und scheinen in die Ausstrahlung derselben nahe dem Randnerv überzugehen. Bei *Sync. pellucidum* (T 11 F 8) lassen sie sich ebenfalls bis in die Gegend des Randnervs verfolgen. Über die präocellaren Commissuren der dorsalen Längsnerven und lateralen Commissuren derselben mit dem Randnerv habe ich bereits (p 227) berichtet.

d. Histologisches.

Nach BÖHMIG (28 p 428) bieten die interganglionären Partien der ventralen Längsstämme im Querschnitt ein spongiöses Gerüstwerk dar, dessen reich verästelte Zellen durch faser- oder plattenförmige Ausläufer anastomosieren oder sich verflechten. In den Maschenräumen zeigen sich die Durchschnitte feiner Fasern, der Nervenfasern, für die sich zuweilen eine Verbindung mit den Ganglienzellen sicher stellen lässt. Für die Süßwassertricladen hat LJMA (146 p 432) festgestellt, dass die Längsnerven keine soliden Stränge darstellen, sondern aus zwei oder mehr zusammengelagerten Faserzügen bestehen. Wenn BÖHMIG (28 p 430) sagt, dass bei den See-tricladen im Gegensatz zu den Paludicolen die ventralen Längsnerven aus einer compacten Masse bestehen, so möchte ich darauf hinweisen, dass bei Bdellouriden, speciell bei *B. candida*, an Frontalschnitten eine Zusammensetzung der ventralen Längsnerven aus zwei Faserzügen deutlich zu Tage tritt, und dass auch bei Procerodiden und *Uteriporus* Spuren einer solchen Zusammensetzung anzutreffen sind.

Eine Differenzierung der Nervenfasern in Scheide und Neurofibrille gelang mir weder mit APÁTHY's Nachvergoldung, noch mit einer anderen Färbmethode (p 17—19).

Die Ganglien der ventralen Längsnerven sind nach BÖHMIG durch die LEYDIG'sche Punktsubstanz, die excentrisch und der Ventralseite etwas genähert liegt, und durch die Anwesenheit einiger excentrisch gelegener Ganglienzellen charakterisirt.

Das Gehirn zeigt ein Überwiegen der Punktsubstanz und ist bei allen Formen, gleich wie die Längsstämme, von einer besonderen Hülle umgeben. Unter dieser darf freilich kein kapsel- oder membranartiges Gebilde verstanden werden, sondern lediglich eine Zusammenlagerung zahlreicher Gliazellen. Sehr deutlich erscheinen oft Fasern, die aus ihnen hervortreten und in die Punktsubstanz des Gehirns eindringen (T 13 F 7). Für *B. propinqua* hat WHEELER (259) eine Gehirnhülle angegeben, *B. candida* und *Sync. pellucidum* hingegen soll sie fehlen. Ich kann indes BÖHMIG's Befund, dass sie gerade bei *B. candida* am schärfsten differencirt ist, bestätigen, ebenso wie die folgenden Angaben: »An best erhaltenen Individuen bestand sie aus scharf begrenzten, spindelförmigen oder ovalen Zellen, von denen stärkere oder feinere Fäser-

chen und Platten ausgingen, die einen leicht welligen Verlauf zeigten, sich mit Eisenhämatoxylin grau färbten und sowohl mit den Gliazellen im Innern des Gehirns und der Längsstämme, als auch mit dem umgebenden Mesenchymgewebe in Verbindung standen. Das Zellplasma ist von homogener oder körniger Beschaffenheit, der Kern besitzt stets ein wohl ausgeprägtes chromatisches Gerüst.«

e. Augen.

Als Organe, die dem Tast- und Geruchssinn dienen, sind die Tastlappen (Tentakel oder die ihnen entsprechenden Stellen) mit Auriculargruben (p 78, 140) und die Sinneszellen des Körperepithels (p 163 ff) zu nennen. Während die Functionen der ersteren Organe ziemlich sicher als solche des Tast- und Geruchssinnes erwiesen sind, ist es einstweilen fraglich, welche Function den als »Sinneszellen« des Epithels bezeichneten Gebilden zukommt.

Als weitere Sinnesorgane sind die Augen, die Organe der Lichtempfindung, zu erwähnen. Diese sind bei allen Seetricladen normalerweise nur in der Zweifzahl vorhanden. Sie liegen stets in beträchtlicher Entfernung vom Kopfrand (T 1), in keinem Fall demselben so weit genähert, wie bei der paludicolen *Plan. lugubris*. Am weitesten vom Kopfrand entfernt liegen sie bei *Sabussowia* (T 9 F 29) und *Cerbussowia* (T 11 F 1, 2). Ihr gegenseitiger Abstand ist bei den Procerodiden stets grösser als der vom Körperperrand. Eine Ausnahme bildet *P. warreni*, bei der sie einander bedeutend näher liegen (T 1 F 22). Das Gleiche gilt für *Ut. vulgaris* (T 1 F 25—27). Bei den Cercyriden zeigen die Augen eine recht wechselnde Lage. *Cerc. papillosa* und *hastata* unterscheiden sich trotz ihrer ähnlichen Form und Färbung leicht durch den Abstand der Augen, indem derselbe bei ersterer bedeutend grösser ist als bei letzterer (T 1 F 29, 36). *Cerbussowia* und *Sabussowia* zeichnen sich durch den grossen Abstand der Augen vom vorderen Körperperrand aus (T 9 F 29, T 11 F 1). Bei den Bdellouriden (T 1 F 37, 41, 44, 47) liegen die Augen einander näher als dem Körperperrand. Die Entfernung derselben vom Gehirn ist am grössten (aber immerhin gering) bei *Procerodes*, *Stummeria* und *Uteriporus*; näher liegen sie bei *Cercyra*, *Cerbussowia* und *Sabussowia*; direct auf dem Gehirn liegen sie bei *Bdelloura* und *Syncoelidium*.

Eine nicht seltene Erscheinung ist einseitige Augendoppelmissbildung, einseitige Augenauflösung und -schwund. Diese, sowie die eigenartige beiderseitige Augendoppelbildung habe ich bereits im Abschnitt Regeneration (p 61, 62) besprochen. Als einzige augenlose Form ist die *Micropharynx parasitica* zu nennen; RYDER's Angabe einer augenlosen Bdellouride hat sich als unzutreffend erwiesen (p 121). Bei pigmentirten Seetricladen kommt auf der Aussen- seite der Augen je ein heller pigmentloser Hof vor. Diese Augenhöfe (T 1 F 17—22, 25—27) treten weit weniger deutlich als bei den Paludicolen hervor. Ich bemerkte sie bei *P. ulvae*, *wheatlandi*, *warreni*, *Uteriporus* und *Sabussowia*. Ob auch das Körperpigment im Dienste der Lichtempfindung steht, vermag ich nicht zu sagen. Während dies bei pigmentirten Süsswassertricladien, wie Untersuchungen an decapitirten Individuen gezeigt haben, der Fall ist, konnte ich einen solchen Nachweis für pigmentirte Maricolen nicht erbringen (p 53).

Die Gestalt des Seetricladenauges ist bohnenförmig bis oval, seltener rundlich.

Die erste nähere Untersuchung des Seetricladenauges führte HESSE (135) an *P. ulvae* aus. BÖHMIG (28 p 436) bestätigte die Angaben HESSE's und zeigte, dass die Augen der übrigen Seetricladen anatomisch denen von *P. ulvae* im wesentlichen gleichen und etwa folgenden Bau haben.

Der pigmentirte Theil des Auges, das von einer Membran (T 15 F 7 am) ganz umkleidet wird, ist sichel- oder halbmondförmig und besteht aus nur einer Zelle. Die Öffnung des Pigmentbechers wird von einer stets kernlosen Plasmamasse (*l*) abgegrenzt, die jedenfalls nur einen des Pigmentes entbehrenden Theil der Pigmentzelle selbst darstellt. Die Dicke dieser Schicht fand BÖHMIG bei *P. lobata (segmentata)* und *variabilis* geringer als die der Pigmentbecherwandung, stärker aber bei *P. ulvae*, *jaqueti*, *Sub. dioica* und *B. candida* und sehr bedeutend bei *P. ohlini* und *Uteriporus*. »Bei diesen beiden Arten ruft sie den Eindruck einer Linse hervor; sie setzt sich hier schärfer vom Pigmentbecher ab und ihr grobkörniges Plasma tingirt sich intensiver.« Ich kann diese Angaben BÖHMIG's, so weit ich die gleichen Arten untersuchte, bestätigen. An Quetschpräparaten lebender *Ut. vulgaris* fiel mir die äusserst scharfe Absetzung einer stark gewölbten Linse auf (T 15 F 4).

Die Zahl der Retina- oder Sehkolben und der Retina- oder Sehzellen beträgt nach BÖHMIG gewöhnlich 3 (bei *B. candida* nur 2, bei *P. ulvae* zuweilen 4). Die Sehzellen von *P. ohlini* (T 15 F 7, 7a, copirt nach BÖHMIG), die sich durch besonders anschnliche Grösse und eine überaus deutliche fibrilläre Struktur auszeichnen, beschreibt BÖHMIG wie folgt: »Die drei Zellen (*rz*) liegen dicht neben einander an der ventralen Seite des Pigmentbechers; ihre proximalen Ausläufer bilden den N. opticus, die distalen streben dem Rande des Bechers zu und treten zwischen diesem und der ‚Linse‘ (*l*) in die Höhlung ein, hier zu den Sehkolben (*rk*) anschwellend. An diesen lassen sich zunächst zwei Zonen unterscheiden, die der Neurofibrillen (*nf*) und die der Stiftchen (*sti*). Präparate, welche mit Eisenhämatoxylin behandelt worden waren, in geringerem Maasse aber auch die mit Hämatoxylin-Eosin gefärbten, zeigten eine Differencirung der Fibrillenschicht in eine weniger tingirbare proximale (*nf'*) und eine stärker färbbare distale Partie (*nf''*), in welcher die einzelnen Fibrillen selbst minder gut zu erkennen waren. Die Stiftchen setzen sich aus einem blassen äusseren Stücke (*stia*) . . . und einem die Eisenfarbe intensiver festhaltenden inneren Stücke (*stii*) zusammen; zwischen *stii* und *nf''* lagen helle, überaus zarte und kurze Verbindungsstücke (*vest*), welche wohl noch den Fibrillen zuzurechnen sind.«

f. Vergleich des Nervensystems der Seetricladen mit dem anderer Turbellarien.

Indem ich hinsichtlich der allgemeinen Configuration des Nervensystems auf p 219 ff verweise, gehe ich hier nur auf die Deutung der Zusammensetzung und Function des Gehirns und der Körnernerven, sowie auf die Beziehungen des Nervensystems der Seetricladen unter einander und zu anderen Turbellarien ein.

Die Gestalt des Gehirns ist, wie wir gesehen haben, bei allen Seetricladien eine ähnliche. Bei Formen, die sich nach dem Vorderende zu verschmälern, findet sich eine entsprechende Streckung des Gehirns. LANG unterscheidet an *P. lobata* (*Gunda segmentata*) drei Theile (den sensorielle, den motorischen und die motorisch-sensorielle Commissur, cf. p 221). Hiergegen wendet BÖHMIG (28 p 432) ein: »Ich gestehe, dass ich gar keinen Grund für die Bezeichnung ‚motorisch sensorielle Commissur‘ finde, da es sich hier um gar keine Commissur in engerem Sinne handelt und weiter, was wesentlicher ist, die hinter der Insel gelegene Gehirnpartie nicht schlechthin als eine motorische in Anspruch genommen werden kann; vor allem entspringt aus ihr der N. opticus, wenigstens bei den Procerodiden.« Wenn gleich BÖHMIG auch den Nachweis brachte, dass wohl drei Gehirncommissuren bei Procerodiden bestehen, dass aber gerade die vorderste von LANG, LIMA und WENDT übersehen worden ist, so kann ich doch LANG's Deutung eine Berechtigung nicht absprechen. Ich habe p 223 gezeigt, dass als motorische Centren eigentlich nur die ventralen Längsnerven und deren Ganglien in Betracht kommen, während dem Gehirn selbst nur ein regulatorischer Einfluss, der aus der sensorielle Function der »Sinnesnerven« desselben resultirt, zugesprochen werden kann, und dass alle nach vorn und ein wenig seitlich austretenden Nervenpaare des Gehirns als Sinnesnerven anzusprechen sind. Zweifellos darf daher der vordere, durch die »Sinnesnerven« percipirende Theil des Gehirns als der sensorielle bezeichnet werden, während der hintere Theil des Gehirns, der den Eindruck eines starken Ganglienpaares macht, die Communication mit den ventralen Längsnerven und deren Ganglien, d. h. also mit den motorischen Centren, darstellt. Dem Einwand BÖHMIG's, dass, zum wenigsten bei den Procerodiden, die Augennerven hinter den Substanzinseln entspringen, lässt sich entgegen, dass bei Procerodiden und *Uteriporus* entsprechend ihrer breiten Kopfform und den seitlich stehenden Tastlappen der vordere »sensorielle« Theil des Gehirns eine mehr sphärische Form hat, während bei den der Tastlappen entbehrenden und spitzköpfigen Cercyriden und Bdellouriden der vordere sensorielle Theil des Gehirns eine schmale, weniger sphärische Form hat. Im Zusammenhang mit der vorstehenden Deutung des Gehirns möchte ich einen Erklärungsversuch der genetischen Entstehung des Seetricladengehirns geben. BÖHMIG hat gezeigt, dass bei den Seetricladien drei und vier Paare lateraler Gehirnnerven vorkommen und dass dementsprechend eine Differencirung des Gehirns in drei (Procerodiden, Cercyriden) und vier (Bdellouriden) Ganglienpaare stattgefunden hat; ferner weist BÖHMIG darauf hin, dass »der Process der Gliederung des Gehirns« bei manchen Paludicolen, *Planaria polychroa*, *gonocephala*, weiter fortgeschritten zu sein scheint. Mir scheint es richtiger, nicht von einem »Process der Gliederung«, sondern von einer secundären Verschmelzung von Ganglienpaaren der ventralen Längsnerven zu sprechen. An dieser Verschmelzung sind vielleicht mehr Ganglienpaare betheilig, als jetzt die Commissuren und lateralen Nerven erkennen lassen. So könnte die Austrittsstelle des ersten Sinnesnervenpaares das caudad verlagerte erste Ganglienpaar der ventralen Längsnervenpaare darstellen, welche Auffassung durch den Umstand, dass das erste Nervenpaar (*N^I*) mit dem »präcerebralen« vorderen ventralen Längsnerven eng verbunden oder verschmolzen

ist, gestützt wird. In gleicher Weise könnten die Austrittsstellen der übrigen Gehirnnervenpaare weitere secundär verlagerte Ganglien der ventralen Längsnerven darstellen. Dementsprechend müsste sich dann das Procerodidengehirn aus einer grösseren Zahl von Ganglienpaaren zusammensetzen, und die Commissuren der vorderen ventralen Längsnerven deuteten die Lage der ursprünglichen Ganglienpaare des ventralen Längsnerven des Vorderendes an. Um so weniger befremdend erscheint diese Annahme, als die vorderen ventralen Längsnerven so auffallend schwach im Vergleich zu den postcerebralen Längsnerven sind, oder anders gesagt, als in der an der locomotorischen Bewegung nicht theilnehmenden ventralen Fläche des Kopfes eigentliche Ganglienpaare nicht entwickelt, sondern als Gehirn caudad concentrirt worden sind.

Die ventralen Längsnerven und ihre Ganglien sind, wie schon gesagt, postcerebral stark entwickelt und zwar in Abhängigkeit von der gleitenden Bewegungsweise, womit gleichzeitig auch die Streckung des Körpers der schwimmenden Polycladen zum Tricladenkörper angenommen werden kann. Dass die Annahme der Verschmelzung mehrerer Nerven, die vom Gehirn der Polycladen ausgehen, zu den beiden ventralen Längsnerven der Tricladen des Süss- und Seewassers nicht von der Hand zu weisen ist, haben wir schon früher (p 232) gesehen. Andererseits finden wir bei Aeolen wieder eine Theilung der ventralen Längsnerven in mehrere Stämme. Unter diesen zeichnen sich aber gerade bei kriechenden Formen (*Convoluta sordida*, *Amphichoerus langerhansi*) nach GRAFF ein Paar mediale Stämme durch »eine auffallende Stärke« aus und entsprechen, wie BÖHMIG (28 p 435), freilich in anderem Zusammenhang, anführt, den ventralen Längsnerven der Tricladen.

Eigenartig sind die Nervenverhältnisse des Hinterendes und bieten in Folge ihrer Verschiedenheit als Anpassungserscheinungen ein biologisches und phylogenetisches Interesse.

Die ventralen Längsnerven gehen bei allen Seetricladen mehr oder weniger bogenförmig in einander über. Die beiden innersten Nerven, die von ihnen caudad abzweigen, grenzen bei *Procerodes* die eigentliche »caudale Hauptcommissur« ab und können als secundäre Verlängerung der ventralen Längsnerven aufgefasst werden, wenngleich sie nicht ganz in die Richtung derselben fallen. Charakteristisch für dies Genus ist, dass die caudale Hauptcommissur unweit hinter der Genitalöffnung liegt.

Bei *Uteriporus* findet sich, wie ich weiter vorn (p 228) dargelegt habe, in der gleichen Körpergegend wie bei *Procerodes* eine Commissur, die der Hauptcommissur dieses Genus entspricht. Zur eigentlichen Hauptcommissur hat sich jedoch eine vor der Mündung des Reeseminis liegende Commissur entwickelt. Auch bei den Cereyriden (T 15 F 2) liegt die Hauptcommissur vor der Geschlechtsöffnung und von den Endpunkten derselben gehen zwei Nerven aus, die nur als secundäre Fortsetzung der Längsnerven zu betrachten sind.

Bei den Bdellouriden liegt die Hauptcommissur wiederum hinter der Geschlechtsöffnung und zwar unter allen Seetricladen am weitesten caudal. Auffällig erscheint es, dass bei ihnen auch zwischen den von den Enden der Hauptcommissur caudad austretenden Nerven noch eine Anzahl Nerven von der Commissur nach dem Hinterende hin ausstrahlt; bei *Bdelloura*

beträgt die Zahl dieser von der Commissur austretenden Nerven etwa 8, bei *Syncoelidium* (T 14 F 5) nur 4.

Ich möchte eine bogenförmige Verbindung der Längsnerven (Nervenring) als primär annehmen und die zwei innersten, d. h. am meisten caudal ausgehenden Nerven als sekundäre Fortsetzung der Längsnerven (in Correlation zu der Streckung des Tricladenkörpers) auffassen (Procerodiden). Eine Variation stellt dabei die Ausstrahlung zahlreicherer Nerven von der Hauptcommissur bei den Bdellouriden und die sekundäre Verlagerung der Hauptcommissur vor die Geschlechtsöffnung bei *Uteriporus* dar. Letzterer Umstand scheint mit der Copulationsart in Zusammenhang zu stehen, indem *Uteriporus*, im Gegensatz zu den Procerodiden, zu einer Copulation mit entgegengesetzter Körperichtung gezwungen ist. Bei Cereyriden ist die Verlagerung der Commissur insofern zu verstehen, als keine wechselseitige Begattung stattfindet.

Das Auftreten der übrigen Commissuren der ventralen Längsnerven möchte ich als eine sekundäre, von der im Anschluss an die kriechende (gleitende) Bewegungsweise der Tricladen erfolgten Streckung des Körpers abhängige Erscheinung betrachten.

9. Genitalsystem.

Wie ich im Vorwort bemerkte, ist der Geschlechtsapparat der Seetricladen gleich dem Nervensystem letzthin von BÖHMIG (28) eingehend untersucht worden. Auch von älteren Autoren lagen bereits Beschreibungen des Geschlechtsapparates einzelner Arten vor. Genügend bekannt war vor BÖHMIG (28) der Geschlechtsapparat von *Proc. lobata* (*G. segmentata*) und *Ut. vulgaris* durch die Untersuchungen von LANG (173) und BERGENDAL (16). Auch über *P. ulvae*, *Syncoel. pellucidum* und *Microph. parasitica*, sowie über einige südamerikanische Procerodiden lagen nähere Angaben von WENDT (258), WHEELER (259), JÄGERSKIÖLD (138), BERGENDAL (17) und BÖHMIG (25) vor. Seit BÖHMIG's (28) *Tricladida maricola* ist noch der Geschlechtsapparat einiger antarktischer Procerodiden von HALLEZ (131) und BÖHMIG (29a) beschrieben worden. Die Angaben anderer Autoren, besonders diejenigen O. SCHMIDT's (232) über die drei jonischen Seetricladen, bedurften und bedürfen zum Theil noch wesentlicher Correcturen; von den nordamerikanischen Seetricladen blieb der Geschlechtsapparat bis jetzt ununtersucht. Mit specielleren Fragen über das Parovarium und über den »Uterus« (Rec. seminis) der Tricladen hat sich BERGENDAL 14, 15) beschäftigt. Die Spermatogenese wurde von BÖHMIG (28, 29) an *P. ulvae*, *wandeli* (*gerlachei*) und *Sab. dioica* untersucht.

Mit Rücksicht auf BÖHMIG's (28, 29, 29a) eingehende Beschreibung des Geschlechtsapparates der Seetricladen schliesse ich mich in der folgenden Darstellung im wesentlichen an die Ausführungen dieses Autors an und beschränke mich auf die Beschreibung des Genitalsystems bisher noch nicht oder wenig untersuchter Arten (*P. plebeia*, *wheatlandi*, *warreni*,

dohrni, *Cerc. hastata*, *Cerb. cerruti*, *Bdell. candida*, *propinqua*) und auf ergänzende und berichtende Bemerkungen zu den Angaben BÖHMIG's und der anderen Autoren. In den Grundzügen habe ich das Genitalsystem der Seetricladien bereits oben (p 9) dargestellt und gehe daher hier gleich zur speciellen und vergleichenden Erörterung der einzelnen am Aufbau des Genitalsystems beteiligten Organe über.

Alle Seetricladien sind gleich den paludicolen und terricolen Tricladien Zwitter; eine Ausnahme macht nur die maricole getrennt-geschlechtliche *Sab. dioica*. Gerade bei der Gruppe der Cercyriden, der auch *Sabussowia* angehört, sind noch andere Reductionen bemerkbar. So ist bei allen Cercyriden das Rec. seminis rudimentär geworden, und bei *Cerbussowia* sind die Hoden auf ein mächtiges Paar reducirt.

a. Testicula, Vasa efferentia und deferentia; Spermatogenese.

Über die Zahl der Hoden liegt eine ganze Reihe Angaben vor, doch gehen sie auch für die einzelnen Arten nicht unbedeutend aus einander.

Bei *P. lobata* (*segmentata*) stellte O. SCHMIDT (232) 16—18 Paare fest, LANG (173) zählte meist 25, BÖHMIG (28) gibt 19—25 an und ich fand 20—27, im Durchschnitt 24 Paar Hoden bei dieser Art. Bei *P. dohrni* traf ich oft nur einige 20 Paar Hoden (beiderseits 20—23) an, zählte aber zuweilen bis 38 Paare (T 3 F 3), während ich bei *P. lobata* als Höchstzahl der Hoden einer Seite 27 feststellte. Durchschnittlich am geringsten scheint unter Procerodiden die Hodenzahl bei *P. plebeia* und *lobata* zu sein, da bei ihr auf ein Septum meist nur ein Hodenpaar entfällt. Wenngleich die Zahl der Darmzipfelpaare der übrigen Procerodiden kaum diejenige von *P. lobata* übertrifft, so ist doch die Hodenzahl darum leicht bei ihnen grösser, weil eine fast segmentale Anordnung der Hoden unter Procerodiden nur bei *P. lobata* und *plebeia* anzutreffen ist. Bei *P. plebeia* fand ich etwa 16 Paar Hoden, und bei *P. wheatlandi* zählte ich bis 32 Paare (T 3 F 4—7). Bei *P. ohlini* soll die Zahl der Hodenpaare nach BÖHMIG (28 p 442) sogar 100—150 betragen. Gering ist die Zahl der Hoden bei *Uteriporus*, entsprechend der geringen Zahl der Darmzipfel; BÖHMIG (28) zählte im Ganzen 27, auf der einen Seite 13, auf der anderen 14. Bei *Cerc. hastata* zählte ich 60—70 Hoden jederseits (T 3 F 14, 16). Auch bei *C. papillosa* ist die Zahl beträchtlich, jedoch geringer als bei voriger Art. Bei *Sab. dioica* sind die Hoden ebenfalls zahlreich; *Cerb. cerruti* (T 11 F 1, 29) weist jedoch nur 1 Paar Hoden auf, die eine ausserordentliche Grösse besitzen.

Bezüglich der Hodenzahl von *Bdell. candida* gehen die Angaben der Autoren aus einander. Während WHEELER (259) jederseits 60—100 angibt, stellte BÖHMIG (28) 100—150 jederseits fest; BÖHMIG's Angabe dürfte aber vielleicht auf *B. wheeleri* zu beziehen sein (cf. p 230). Ich fand bei *B. candida* meist 60—80 Hoden jederseits, zählte jedoch an einem Totalpräparat (das, soweit sich feststellen liess, etwa 40 Commissuren der ventralen Längsnerven besass) beiderseits 160—170 Hoden. Für *B. propinqua* gibt WHEELER (259) die Gesamtzahl auf 170 an. Ich fand bei dieser Art an zahlreichen Präparaten die Hodenzahl beiderseits zwischen

52 und 66 schwankend; als höchste Gesamtzahl stellte ich 132 fest. Nach einer Zählung an 10 beliebig gewählten Exemplaren dieser Art kann ich die Durchschnittszahl der Hoden auf insgesamt 116 angeben. Es bleibt uns keine andere Annahme übrig, als dass bei den *Bdelloura*-Arten die Hodenzahl in den Grenzen der von den Autoren angegebenen Zahlen schwankt. Bei *Sync. pellucidum* stellte WHEELER (259) beiderseits 14 Hoden fest. Ich fand die Zahl jederseits zwischen (7) 10 und 17 schwankend (Textf. 48, p 240) und kann nach einer Zählung an 12 Totalpräparaten die Durchschnittszahl auf insgesamt 25 angeben. *Microph. parasitica* besitzt nach JÄGERSKIÖLD's (138) Zeichnung (Textf. 49, p 240) etwa 100 Hoden.

Die Hodenzahl der Seetricladen schwankt also, wie die vorstehende Zusammenstellung zeigt, zwischen etwa 2 und 350; sie ist nicht nur für die einzelnen Arten, sondern auch individuell recht variabel.

Die Lage der Hoden ist für die einzelnen Genera und Species recht verschieden, hingegen individuell wenig variabel.

Bei Procerodiden liegen die Hoden in den Darmsepten und zwar meist dorsal. Eine Ausnahme bildet *P. ohlini*, bei der BÖHMIG (28) sie durchaus ventral vom Darm fand. Bei *P. ulvae* hat WENDT (258) die von LJIMA (148) und BERGENDAL (16) angegebene dorsale Lage der Hoden bestritten; ich muss jedoch die Angaben letzterer Autoren und BÖHMIG's (28) bestätigen. Ich fand die Hoden dorsal liegend bei *P. lobata*, *dohrni*, *ulvae*, *plebeia*, *jaqueti* und *wheatlandi*, muss aber BÖHMIG's Angabe, dass bei *P. ulvae* in Fällen, in denen 2 oder 3 Hoden dicht neben einander liegen, eine Verschiebung des einen oder anderen gegen die Ventralseite statt haben kann, für alle genannten Arten bestätigen.

Bei allen untersuchten Procerodiden sind die Hoden annähernd segmental angeordnet, indem sie nur in den Septen der Darmzipfel und der Gabelungen auftreten. Freilich kommen dabei oft 2 oder 3 Hoden in ein Septum einer Seite zu liegen, so dass namentlich präpharyngeal oft die Anordnung unregelmässiger zu sein scheint. Eine wirklich als segmental zu bezeichnende Anordnung der Hoden hat LANG (173) für *P. lobata* (*segmentata*) nachgewiesen. Schon bei der Beobachtung des lebenden Thieres mit blossem Auge oder der Lupe treten die beiden Längsreihen der Hoden deutlich hervor (T 1 F 2); auch O. SCHMIDT's Abbildung dieser Art (s. Textf. 63) zeigt eine augenfällige metamere Anordnung der Hoden in zwei Längsreihen. Wie schon LANG erwähnte, tritt bei dieser Art öfters auch in einer Gabelung eines Darmzipfels noch ein Hoden auf. Ferner findet sich auch öfters präpharyngeal, seltener hinter der Pharynxinsertion, in den Septen noch je ein zweiter Hoden (T 3 F 1). Trotzdem muss die Anordnung der Hoden bei *lobata* als eine auffallend segmentale bezeichnet werden, und ich kann BÖHMIG (28) nicht zustimmen, wenn er findet, dass auch bei *lobata* die segmentale Anordnung nicht so scharf ausgeprägt sei, wie LANG's Angaben erwarten liessen. Auch bei *P. plebeia* fand ich eine annähernd segmentale Anordnung der 16 Hodenpaare.

BERGENDAL's (16) und BÖHMIG's Angabe, dass *Ut. vulgaris* gleich *P. lobata* eine segmentale Anordnung der Hoden einigermaassen erkennen lasse, kann ich bestätigen. BERGENDAL fand die Hoden dieser Art ventral, BÖHMIG in etwa gleichem Abstand von der ventralen

und dorsalen Seite (an einem untersuchten Exemplar). Ich fand sie hier näher der ventralen Seite.

Bei den Cercyriden kann von einer segmentalen Anordnung der Hoden nicht mehr die Rede sein, indem *Cerbussowia* nur ein Paar Hoden besitzt, und bei *Cercyra* und *Sabussowia* sich die zahlreichen Hoden auf der ganzen Rückenfläche (nur nicht über dem vorderen primären Darmast, dem Pharynx und dem Copulationsapparat) ausbreiten. Bei *Cerc. hastata* (T 3 F 14, 16) zeigen die Hoden eine regelmässige Anordnung in der Gegend des vordersten Darmzipfelpaares bis zur Penisgegend, treten aber seitwärts nicht bis an die Enden der Darm-

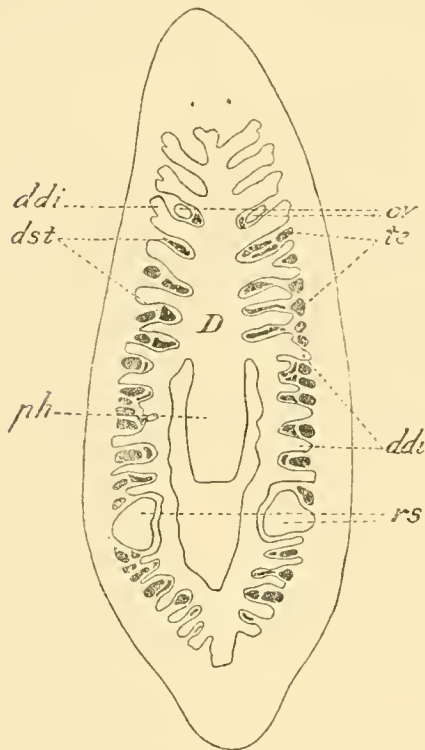


Fig. 48. Anordnung der Hoden, Dotterstöcke, Ovarien und des Rec. seminis bei *Syncoelidium pellucidum*. Nach einem Totalpräparat. Vergr. etwa 30.

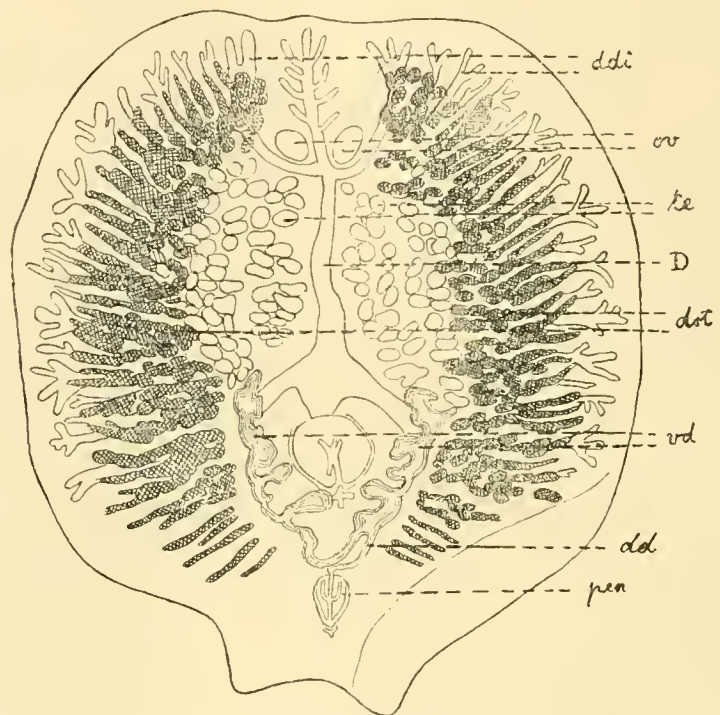


Fig. 49. Geschlechtsapparat von *Micropharynx parasitica*. Nach JÄGERSKIÖLD.

zipfel heran. Am lebenden Thier (T 1 F 30, 31) und am Totalpräparat (T 3 F 13) lässt die netzförmige Anordnung der unteren Pigmentschicht oft die Lage der Hoden erkennen. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Cerc. papillosa* und *Sab. dioica*. Bei *Cerb. cerruti* existirt nur ein Paar Hoden von beträchtlicher Grösse. Es liegt zwischen Pharynxinsertion und Ovarien und reicht von der ventralen bis zur dorsalen Seite.

Bei *Bdelloura* liegen die Hoden nahe dem Körperwand, so dass eine Unterscheidung von dorsaler oder ventraler Lage nicht mehr angängig ist. Die beiden Längsreihen beginnen etwa hinter den Enden des 3. oder 4. Darmzipfelpaares und endigen hinter der Penisgegend. Bei *B. propinqua* (T 9 F 24; die Hoden sind jedoch nicht vollzählig eingezeichnet) reichen sie öfters bis an die letzten Darmzipfelpaare. Sie liegen zwischen den Enden der Darmzipfel

und dem Randnerv. Ihre Anordnung sollte durch die Microphotographien T 2 F 20—23, 26 und 27 illustriert werden, jedoch nur die Abbildungen F 20 und 22 lassen die Hoden mehr oder weniger deutlich erkennen.

Bei *Syncoelidium* liegen die Hoden weniger dem Randnerv genähert, mehr in den Septen der Darmdivertikel. Mehr als ein Hoden kommt gewöhnlich nur präpharyngeal auf einer Seite eines Septums vor. Die beiden Längsreihen beginnen erst hinter der Ovarialgegend und endigen etwa an der Vereinigungsstelle der beiden hinteren Darmäste. Von den Microphotographien T 2 F 15, 16 lässt nur F 15 die Hodenlage noch andeutungsweise erkennen; Textf. 48, die nach dem gleichen Präparat wie T 2 F 15 angefertigt ist, zeigt die Hodenanordnung.

Bei *Microph. parasitica* (Textf. 49) liegen nach JÄGERSKIÖLD (138) die Hoden in der Umgebung des vorderen primären Darmastes vom Austritt des vordersten Divertikelpaares bis zur Abzweigung der hinteren primären Darmäste und zwar ventral.

Wie die vorstehenden Darlegungen zeigen, können wir bei Seetricladien entsprechend den fünf Familien fünf spezifische Lageverhältnisse der Hoden feststellen:

1. Typus. Die Hoden liegen dorsal beiderseits in mehr oder weniger deutlicher segmentaler Anordnung einzeln oder zu zweien, seltener zu dreien, beiderseits in den Septen zwischen den secundären Darmästen und deren Gabelungen (Procerodiden); eine Ausnahme bildet *P. ohlini*, deren äusserst zahlreiche Hoden ventral liegen.

2. Typus. Die Hoden liegen, ziemlich segmental angeordnet, zwischen den Septen der Darmdivertikel, der ventralen Körperseite genähert (*Uteriporus*).

3. Typus. Die Hoden liegen in der dorsalen Körperpartie von der Augengegend bis in die Penisgegend regellos zerstreut und lassen nur den Raum über dem vorderen primären Darmast, den Ovarien, dem Pharynx und dem Copulationsapparat frei (Cercyriden); eine Ausnahme macht *Cerb. cerruti*, die nur 1 Paar grosser, zwischen den Ovarien und der Pharynxinsertion gelegener Hoden besitzt.

4. Typus. Die Hoden sind, zu mehreren neben einander liegend, in zwei Längsreihen angeordnet, die nahe dem Körperrand zwischen den Enden der secundären Darmäste und dem Randnerv liegend, vor der Ovarialgegend beginnen und hinter dem Copulationsapparat enden (Bdellouriden); bei *Syncoelidium* liegen nur präpharyngeal jederseits mehr als ein Hoden in einem Septum und die beiden Längsreihen der Hoden beginnen erst hinter der Ovarialgegend.

5. Typus. Die Hoden liegen ventral und zwar, dem vorderen primären Darmast genähert, zwischen dem ersten Darmdivertikelpaar und dem Austritt der hinteren primären Darmäste (*Micropharyna*).

Die Form der Hoden ist kugelig bis oval, seltener unregelmässig.

Während von GRAFF (115), CHICHKOFF (153a) und WOODWORTH (272) für Land- und Süswassertricladien eine die Hoden umhüllende Tunica propria nachgewiesen wurde, stellten LANG (173) und BERGENDAL (16) eine solche für die maricolen *P. lobata* (*segmentata*) und *Ut. vulgaris* in Abrede; WENDT (258) gab eine strukturlose Membran für *P. ulvae* an. BÖHMIG (28) brachte dann für die Maricolen an *P. ulvae* den Nachweis »einer aus platten Zellen mit

linsenförmigen Kernen« bestehenden Tunica propria. Ich kann diese Angabe für *P. ulvae* voll bestätigen: bei dieser Art erscheint die Tunica propria stellenweise recht deutlich. Bei *P. lobata*, *dohrni* und mit einiger Sicherheit auch bei *Ut. vulgaris*, konnte ich eine solche ebenfalls feststellen. In ganz ausserordentlicher Stärke und Deutlichkeit liess sie sich auch an *Cerb. cerruti* (T 11 F 9) nachweisen; ich glaube, dass sie auch den übrigen Seetricladen, die ich hierauf nicht untersuchte, nicht fehlt. Während WOODWORTH (272) sie von den Keimzellen selbst ableitet, nimmt BÖHMIG eine »bindegewebige Herkunft« für sie an. Der Umstand, dass ich öfters an Hoden Spermatogonien von normaler Form an der Wandung vermisste und statt ihrer abgeflachte Zellen, die in die Tunica propria übergangen, fand, scheint mir mehr für eine Ableitung der Tunica von den Keimzellen im Sinne WOODWORTH'S zu sprechen.

Bezüglich des Aufbaues der Hoden kann ich mich den folgenden Angaben BÖHMIG'S (28 p 443) anschliessen: »Da die Hoden jugendlicher Individuen compacte Zellhaufen darstellen, in denen sich zunächst die central gelegenen Zellen zu Spermatocyten, Spermatiden etc. differenciren, wobei es unter Grössenzunahme des Hodens zur Bildung eines Hohlraumes kommt, wird ihre Wandung je nach dem Entwicklungsgrade eine sehr verschiedene Dicke besitzen. Sehen wir von Hoden ab, welche am Ende der Spermaproduction stehen, so können wir im allgemeinen an ihnen mehrere concentrische Schichten unterscheiden. Die äussersten, die Keimzone repräsentirenden, werden vornehmlich von den Keimzellen bzw. Spermatogonien gebildet, welche bei *P. ulvae* und *Sabussowia* einen Durchmesser von 6,40—8,96 bzw. 8,96—10,12 μ besitzen. Ihr feinkörniges, fast homogenes Cytoplasma färbt sich wenig, die 3,84—5,12 μ grossen Kerne tingiren sich hingegen ausserordentlich intensiv. Die Elemente der folgenden, der Wachsthumsgrenze zuzurechnenden Schicht sind etwas grösser, . . . ihre Kerne zeigen ein deutliches Karyomitom; an sie schliessen sich, den sonstigen Raum erfüllend, die Spermatocyten II. O., die Spermatiden und eventuell Spermien an.«

Die Vasa efferentia, die Ausmündungen der Hoden, sind in Folge ihres geringen Durchmessers nicht leicht wahrnehmbar. Wie BÖHMIG (28 p 447) feststellte, wird die Art ihres Austritts und Verlaufes durch die Lage der Hoden bedingt und ist dementsprechend bei *P. ohlini* und *Ut. vulgaris* transversal, bei den übrigen Arten mehr vertical. Ihre Wandung soll aus platten, nur schwierig gegen einander abgrenzbaren Zellen mit lang gestreckten Kernen bestehen und nur an der Verbindungsstelle mit den Hoden Cilien tragen. Eine stärkere Wandung konnte BÖHMIG nur bei *Sab. dioica* feststellen. Auffällig ist, dass gerade *Sabussowia* sich durch stärkere Vasa efferentia auszeichnet, indem ich bei einem anderen Genus der gleichen Familie, *Cerbussowia*, ganz enorm starke Vasa efferentia feststellen konnte (T 11 F 9); eine Grenze zwischen Vasa efferentia und deferentia ist bei *Cerb. cerruti* nicht wahrzunehmen, da die beiden Gefässe schon bald nach ihrer lateralen, auf die Pharynxinsertion zugerichteten Ausmündungsstelle noch dicker werden und unmerklich in die Vasa deferentia übergehen. Einen Cilienbesatz in den Vasa efferentia, direct bei ihrer Einmündung in die Hoden, konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen.

Die Vasa deferentia treten bei allen Seetricladien sowohl an Quetschpräparaten lebender Thiere und Totalpräparaten fixirter Thiere, als auch auf Schnittpräparaten deutlich hervor und zwar besonders in der Gegend des Pharynxendes; meist lassen sich diese sogenannten »falschen Samenblasen« rostrad bis gegen die Pharynxmitte verfolgen (T 3 F 5—7). Hier enden sie, wie BÖHMIG (28 p 448) an *P. ulvae* zeigte, blind, lassen aber seitlich je einen kleinen Canal austreten. Dieser Canal geht zwischen Hautmuskelschlauch und Markstrang hindurch und verläuft seitlich von den Marksträngen zunächst rostrad, um sich dann in einen rostrad weiter gehenden und einen caudad verlaufenden Canal zu theilen. Diese beiden Canäle sollen sich dann mit den Vasa efferentia verbinden. Ich habe diese Verhältnisse nicht weiter untersucht. Bei *P. wheatlandi* traten die seitlich aus den sogenannten falschen Samenblasen austretenden feineren Canäle deutlich zu Tage; doch liegen sie hier auf der Innenseite der ventralen Markstränge. Der Verlauf der Vasa deferentia von *P. ohlini* weicht nach BÖHMIG (28) von dem von *P. ulvae* insofern ab, als die sogenannten falschen Samenblasen hier rostrad allmählich und ohne scharfe Knickung in die sich mehr und mehr verengernden vorderen Theile übergehen, um in gerader Linie bis zu der Gegend der vordersten Hoden zu verlaufen. Hinter der Mundöffnung steigen bei den Procerodiden die Vasa deferentia in meist beträchtlicher Stärke nach mehr oder weniger geschlängeltem Verlauf (T 3 F 7) zur Rückenfläche auf, um sich kurz vor oder in dem oberen Theil des Penis zu vereinigen; auf diese Verhältnisse komme ich noch bei der Beschreibung des männlichen Copulationsapparates zu sprechen. Bei *Cercygra* vereinigen sich, wie schon O. SCHMIDT (232) zeigte, die Vasa deferentia bald hinter der Mundöffnung zu einem unpaaren Gang, dem Ductus deferens, der gewunden zur Basis des Penis hinzieht (T 3 F 14, 16); den gleichen Nachweis hat CLAPARÈDE (58) für *Sab. dioica* erbracht. Merkwürdig ist nun, dass bei dem dritten Cercyriden-Genus, *Cerbussowia*, das hinsichtlich seines Copulationsapparates und überhaupt dem Habitus und der Organisation nach den beiden genannten Genera so nahe steht, diese Vereinigung der Vasa deferentia hinter der Mundöffnung nicht statthat, sondern dass die Vasa deferentia getrennt in den Penis eintreten und sogar getrennt die Samenblase des Penis passiren (T 11 F 1, 2, 10, 15). Bei *Cercygra* theilen sich, wie BÖHMIG (28) nachwies, die Samenleiter etwas hinter der Pharynxinsertion in einen rostrad und einen caudad verlaufenden Ast; beide verschmälern sich bald. Bei *Sab. dioica* gehen die Vasa deferentia nach BÖHMIG rostrad bis in die Gegend der ersten Hoden.

Bei *B. candida* verlaufen nach BÖHMIG die Vasa deferentia, ohne besonders differencirte Samenblasen aufzuweisen, auf der Innenseite der ventralen Markstränge und zeigen in ihrem rostraden Verlauf an den verschiedensten Stellen Samenanhäufungen. Ich konnte die Vasa deferentia an Totalpräparaten zuweilen bis in die Gegend des 3. oder 4. Darmdivertikelpaares verfolgen. BÖHMIG gegenüber muss ich bemerken, dass zwar die Samenbehälter ganz verschieden stark an einzelnen Stellen mit Sperma gefüllt sind, dass sie aber regelmässig vor ihrem Eintritt in den Penis eine stärkere Anschwellung der hier mehr oder weniger gewundenen Canäle aufweisen. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei *B. propinqua*. Hier liessen sich jedoch die Vasa deferentia an zahlreichen Totalpräparaten nur bis zum 5. Darmdivertikelpaar

verfolgen und verliefen unter starker Schlängelung oft bis zur Gegend der Penisspitze, um dann zur Penisbasis sich zurück zu wenden; einen nur kurzen Verlauf in der Penisgegend zeigen die Vasa deferentia des auf T 24 F 9 abgebildeten Individuums. Bei *Syncoel. pellucidum* fand ich ganz ähnliche Verhältnisse wie bei den *Bdelloura*-Arten. Die Vasa deferentia verlaufen bei dieser Art innerhalb der ventralen Längsnerven rostrad bis in die Gegend des 3. oder 4. Darmzipfelpaares, in der die ersten Hoden auftreten. Sie enden hier stumpf und überschreiten zuweilen die Gegend der vordersten Hoden ein wenig. Hinter dem Pharynx zeigen sie eine mehr oder weniger starke Schlängelung und bedeutende Anschwellung. Bei *Microph. parasitica* gehen die sogenannten falschen Samenblasen beiderseits vom Pharynx in gewundenem Verlauf bis in die Gegend der hintersten Hoden (Textf. 49, p 240) und vereinigen sich schon vor dem Penis zu einem unpaaren Ductus deferens.

Einheitlich am Verlauf der Vasa deferentia der Seetricladen ist also, dass sie paarig zu beiden Seiten des Pharynx in der Nähe der ventralen Längsnerven und rostrad, unter plötzlicher Verschnälerung, bis in die Gegend der vordersten Hoden verlaufen, und dass sie in der Gegend des Pharynxendes oder wenigstens kurz vor dem Eintritt in den Penis eine Erweiterung zeigen. Sehr verschieden hingegen ist die Art der Vereinigung der Vasa deferentia und ist selbst nicht einheitlich für die einzelnen Familien. So vereinigen sie sich bei den Procerodiden und *Uteriporus* an der Basis oder im basalen Theil des Penis. Bei den Bdellouriden treten sie getrennt und in weitem Abstand in die Penisbasis ein und vereinigen sich erst unweit der Penisspitze; auch bei *Cerb. cervuti* treten sie getrennt, nahe bei einander in den Penis und vereinigen sich an der Basis der chitinösen Penisspitze. Bei *Cercyra. Sabussowia* und *Micropharynx* hingegen treten sie schon hinter dem Pharynx zu einem unpaaren Ductus deferens zusammen, durch den sie in die Penisbasis medial eintreten.

Über die Struktur der Vasa deferentia ist zu bemerken, dass die Wandung aus einem flachen kernhaltigen Epithel besteht (T 15 F 2, 10). Wie BÖHMIG (28) zeigte, tragen diese Epithelzellen bei *Cercyra* und *Sabussowia* lange, locker stehende Cilien und der Ductus deferens dieser Arten weist ausser circulären Muskelfasern auch longitudinale auf. Ich beobachtete an den Wandungen der Vasa deferentia bei verschiedenen Arten (auch *Proceroides* und *Bdelloura*) stellenweise wohl einen faserigen Belag, möchte aber für die Wandung der Vasa deferentia keinen continuirlichen Cilienbesatz annehmen, da diese im grössten Theil ihrer Ausdehnung vollkommen glatt erscheint. Auch eine Eigenmuskulatur habe ich an dem Ductus deferens weder bei *Cercyra* noch bei *Sabussowia* bemerkt.

Die Spermatogenese hat BÖHMIG (28, 29) an *P. ulvae*, *Sab. dioica* und *P. wandeli* (*gerlachei*) untersucht und kam zu folgenden Resultaten (*P. ulvae* Textf. 50, nach BÖHMIG): Beide Reifetheilungen scheinen Äquationstheilungen zu sein. Die Chromosomenzahl liess sich nicht sicher feststellen. An der abgeflachten Seite des Spermatidenkernes liegt ein halbkugelförmiges, schwach tingirbares Gebilde (*Idiozoma*, Textf. 50a, b), das ein oder zwei Centrosomen (c) umschliesst. Nachdem das Plasma an Masse zugenommen und der Kern noch compacter als vorher geworden ist, tritt das *Idiozoma* an die andere Seite des Kernes (Textf. 50c u),

d. h. an die zugespitzte Seite der Spermatide, während der Kern einen hellen Hof (Schrumpfungserrscheinung) erkennen lässt. Zu dieser Zeit ist nur noch ein Centrosoma vorhanden. Ob Idiozoma oder Centrosoma die Wanderung ausführte, liess sich nicht ermitteln. Vom Centrosoma aus beginnt ein sehr feiner Faden, der Achsenfaden (Textf. 50d *aaf*), zu wachsen. Hinter dem Kern (Textf. 50e) tritt dann ein vom Cytoplasma deutlich unterscheidbares Gebilde auf, das sich distal gegen den Achsenfaden durch einen stäbchen- oder scheibenförmigen Körper absetzt; dieser nimmt in der weiteren Entwicklung der Spermatide (*Sab. dioica*, Textf. 51a) an Grösse zu und zeigt in seinem Innern einen deutlichen centralen Körper, der mit einer knopfartigen Verdickung an der Basis des Kernes endigt. Gleichzeitig bildet sich der Kern (Textf. 51b) durch Streckung zum Spermakopf um, während der grösste Theil des Cytoplasmas abgestossen wird. Die Entstehung der Kernhülle möchte BÖHMIG dem Cytoplasma zuschreiben und die Bildung des achromatischen Spitzenstückes dem Idiozoma.

Bald nach dem Auftreten des Achsenfadens (*aaf*) tritt getrennt von diesem (Textf. 51b) ein zweites fädiges Gebilde (*plf*) rein cytoplasmatischer Herkunft auf. Die kurze, dem Kopf (*cap*) sich anschliessende Region *co* (Textf. 51d) ist charakterisirt durch das erwähnte Stäbchen. Der Achsenfaden schliesst sich mit einer Platte oder mit einem Querstäbchen (*eps*) an das Centralstäbchen des Halses (*co*) an (Textf. 51d). Sehr häufig scheinen von dieser Stelle zwei feine Fäden, Nebengeisseln, auszugehen, doch kann deren Existenz nicht mit Sicherheit angegeben werden.

Bei *P. wandeli* (*gerlachei*) fand BÖHMIG einen ganz ähnlichen Verlauf der Samenbildung. Von den beiden Reifetheilungen (wahrscheinlich Äquationstheilungen) verläuft die erste nach dem heterotypischen, die zweite nach dem homöotypischen Modus; zwischen beide Reifetheilungen schiebt sich ein Ruhestadium ein. Die Umwandlung der Spermatide zum Spermium zeigt im wesentlichen die gleichen Erscheinungen wie bei den vorigen Arten; auch hier scheinen vom distalen Centrosom zwei Nebengeisseln auszugehen.

b. Ovarien, Oviducte und Dotterstöcke.

Die Keimstöcke sind bei allen Seetricladen nur in der Zweizahl vorhanden und liegen stets in der vorderen Körperpartie. Bei Procerodiden liegen sie, unweit vom Gehirn, den ventralen Längsnerven auf und zwar meist ein wenig einwärts von diesen. Während LANG (173) und IJIMA (148) sie an *P. lobata* (*segmentata*) und *ulvae* auch ausserhalb der Längsnervenstämme beobachteten, betont BÖHMIG (28), dass er eine solche Lage nie beobachtet habe, vielmehr zuweilen eine Verschiebung in medialer Richtung feststellen konnte. Die von BÖHMIG 28 p 452 T 15 F 5 angegebene Lage ist gewiss die normale und häufigste. Ich muss jedoch bemerken, dass ich

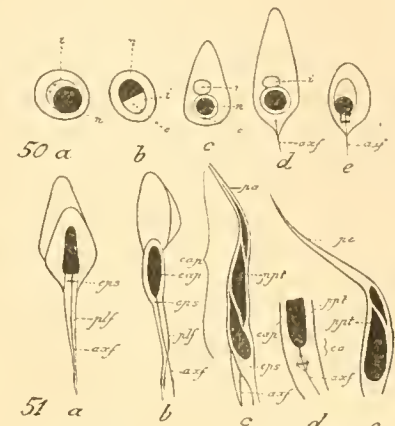


Fig. 50 und 51. Spermatogenese von *P. ulvae* (50 a—e) und *Sab. dioica* (51 a—e).

Nach BÖHMIG; schematisirt.

gelegentlich auch eine laterale Verschiebung beobachtet habe. Bei *P. wheatlandi* scheint mir eine solche sogar ziemlich constant zu sein, da ich sowohl an Totalpräparaten (T 3 F 5—7) als auf Schnitten von *P. wheatlandi* die Ovarien mehr auf der Aussenseite der Längsnerven antraf. Constante scheint mir die Lage der Ovarien in Bezug auf die Darmverzweigungen zu sein, indem sie stets zwischen dem 1. und 2. postcerebralen (postocellaren) Divertikelpaar liegen. Bei *Uteriporus* liegen sie den ventralen Längsnerven direct, ein wenig körpereinwärts auf und zwar constant, wie auch BÖHMIG angibt, hinter dem ersten Darmzipfelpaar.

Abweichend ist die Lage der Keimstöcke bei den Cereyriden, und zwar ist sie bei allen drei Genera verschieden. Bei *C. hastata* und *papillosa* liegen sie, wie schon O. SCHMIDT (232) und ULJANIN (248) zeigten, wenig vor der Pharynxinsertion. Ihre Lage verräth sich am lebenden (T 1 F 31) und fixirten (T 3 F 13^{ov}) Thiere durch zwei grosse helle Flecken, die durch das Fehlen der inneren Pigmentschicht bedingt werden. Bei *Sub. dioica* liegen sie hinter dem Gehirn, zwischen dem 2. und 3. Darmzipfelpaar, den Längsnerven auf und zeigen somit, wenn man davon absieht, dass das Gehirn sehr weit vom Vorderende entfernt liegt, eine ähnliche Lage wie bei Procerodiden und *Uteriporus*; wie jedoch BÖHMIG (28) beobachtete, können sie auch erst zwischen dem 3. und 4. Darmzipfelpaar auftreten. Bei *Cerb. cerruti*, die etwa den gleichen Abstand des Gehirns vom vorderen Körperende wie vorige Art zeigt, fand ich die Keimstöcke zwischen dem 2. und 3. postcerebralen Darmzipfelpaar. Sie sind jedoch fast gleich weit von den Augen und der Pharynxinsertion entfernt und liegen den ventralen Längsnerven direct, ein wenig körpereinwärts auf (T 11 F 1). An Grösse stehen sie hinter den beiden einzigen Hoden, von denen sie durch das 3. Darmzipfelpaar getrennt sind, beträchtlich zurück (T 11 F 9).

Bei den Bdellouriden ist das Lageverhältnis der Keimstöcke für die einzelnen Arten constant. Sie liegen hier jedoch den ventralen Längsnerven nicht auf, sondern medial davon. Wie BÖHMIG angibt, treten sie zwischen dem 2. und 3. Darmzipfelpaar bei *B. candida* (*wheeleri*?) auf; ich fand sie bei *B. caulida* nur einmal zwischen dem 2. und 3. Darmzipfelpaare, sonst zwischen dem 3. und 4. Paare; in einem Falle fand ich auf einer Seite ein Ovar in einer Gabelung des 4. Darmzipfels liegen. Ich möchte dies aber eher auf eine Variabilität der Zahl der secundären Darmäste als der Lage der Ovarien zurückführen. Bei *B. propinqua* (T 9 F 24) fand ich die Ovarien stets zwischen dem 3. und 4. Darmzipfelpaar liegen; eine Ausnahme hiervon kommt nur vor, wenn im Darmbau eine Anomalie besteht. Bei *Sync. pellucidum* traf ich bei normalem Darmbau die Ovarien regelmässig ebenfalls zwischen dem 3. und 4. Darmzipfelpaar; eine scheinbare Abweichung zeigt das in Textf. 48 (p 240) abgebildete Individuum, bei dem der 1. Darmzipfel der linken Seite rudimentär ist.

Bei *Micropharynx parasitica* liegen (Textf. 49 p 240) die Ovarien nach JÄGERSKIÖLD (138) vor dem 1. grossen Darmzipfelpaar; doch sind hier vor ihnen noch 4 rudimentär gewordene Darmzipfelpaare vorhanden.

Die Ovarien der Seetricladien zeigen also hinsichtlich der Lage verhältnismässig geringe

Verschiedenheiten, indem sie stets zwischen Gehirn und Pharynxinsertion und direct auf den ventralen Längsnerven oder einwärts davon liegen:

1. unweit vom Gehirn bei Procerodiden, *Uteriporus*, *Sabussowia*, Bdellouriden und *Micropharynx*;
 - a. dicht hinter dem Gehirn, den Längsnerven aufliegend, bei Procerodiden und *Uteriporus*, *Sabussowia* und *Micropharynx*?, und zwar bei Procerodiden und *Uteriporus* hinter dem 1. postocellaren Darmzipfelpaar, bei *Sabussowia* hinter dem 2. postocellaren und bei *Micropharynx* hinter den vermuthlich dem 3. postocellaren Darmzipfelpaar der Procerodiden entsprechenden Divertikeln;
 - b. in einiger Entfernung vom Gehirn bei den Bdellouriden, normalerweise hinter dem 3. Darmzipfelpaar, und zwar nicht auf den ventralen Längsnerven, sondern einwärts von diesen;
2. weit vom Gehirn bei *Cerbussowia* und *Cercyra*;
 - a. bei *Cerbussowia* etwa zwischen Augen und Pharynxinsertion, hinter dem 2. postcerebralen Divertikelpaar;
 - b. nahe der Pharynxinsertion bei *Cerc. hastata* und *papillosa*.

Meist liegen die Ovarien in unmittelbarer Nähe der ventralen Längsnerven, also ventral; sie können jedoch auch mehr dorsal liegen. Dies Lageverhältnis ist individuell variabel. So fand ich bei einer Art (z. B. *P. ulvae*) die Ovarien bald direct den ventralen Längsnerven anliegend, mit schräg von unten eintretenden Oviducten, bald ebenso stark der dorsalen Wand genähert, mit längerem vertical aufsteigendem Endstück des Oviductes (Textf. 52 b', p 250).

Die Form der Ovarien ist annähernd kugelig bei allen Sectricladen. Eine Abweichung weist, wie BÖHMIG (28) zeigte, nur *Cercyra* auf, indem das »Keimlager« (BÖHMIG) einen schlauchförmigen, vom kugeligen Theil des Ovars gegen die Medianebene abzweigenden Sack darstellt. Diese Angabe kann ich bestätigen. Bei den beiden anderen Genera der Cercyriden, *Sabussowia* und *Cerbussowia*, fand ich aber die normale kugelige Form der Ovarien.

Den Bau der Ovarien hat BÖHMIG näher untersucht. Ich schliesse mich hier, da ich selbst keine eingehendere Untersuchung derselben anstellte, seinen Ausführungen an, ohne aber auf die histologische Struktur der Oogonien und Oocyten näher einzugehen. Die Ovarien sind von einer aus platten Zellen bestehenden Tunica propria abgegrenzt. Ausserhalb dieser liegt eine Schicht spindelförmiger Zellen, innerhalb eine Zone von platten Randzellen (*raz.* die nur über dem Keimlager fehlen. BÖHMIG's Ansicht, dass die äusserste Schicht nichts mit dem Ovarium selbst zu thun habe, theile ich; die Tunica propria und die Randzellen möchte ich nur als eine Schicht gelten lassen. Sie entspricht meiner Ansicht nach ebenfalls der aus mehr oder weniger abgeflachten Zellen bestehenden Randzone der Testes (cf. p 241, 242), die sich stellenweise zu einer ganz dünnen Tunica propria abflacht. Die Bezeichnung Tunica propria scheint mir im übrigen nicht gerade geeignet, da wir z. B. unter der Tunica propria des Darmepithels eine kernlose Membran verstehen. Ich möchte daher hier wie dort die Randzellen + Tunica propria als Randzellenzone bezeichnen; die Fassung dieses Begriffes

schliesst es nicht aus, dass auch stellenweise eine membranartige Abflachung der Randzellen statthaben kann. Die Randzellen fehlen, wie BÖHMIG angibt, an dem Keimlager und zwar, wie ich im Sinne meiner vorigen Darlegung hinzufügen möchte, deshalb, weil die unentwickelten Zellen des Keimlagers selbst als Randzellen fungiren. Auch die grossen, in der Reifung begriffenen Keimzellen sind nur von ganz abgeflachten Randzellen umkleidet (T 11 F 17). Den Haupttheil des Ovariums nehmen die in der Reifung begriffenen Keimzellen, die Oocyten (T 11 F 9, 17 *ooc*) ein. Zwischen diesen finden sich die in der Literatur schon viel besprochenen sogenannten Stromazellen (GRAFF). BÖHMIG (28 p 452) bemerkt über diese: »Ihre platten- oder strangförmigen Ausläufer anastomosiren unter sich und mit denen der Randzellen, wodurch ein spongiöses Gewebe gebildet wird, in dessen Lücken die Keimzellen ruhen. MOSELEY, KENNEL, LANG, WOODWORTH rechnen sie dem Bindegewebe zu, IJIMA, CHICHKOFF, GRAFF halten sie, meiner Auffassung nach mit Recht, für Abkömmlinge von Geschlechtszellen und dies gilt auch hinsichtlich der Randzellen. Über ihre Function sich ein gut begründetes Urtheil zu bilden, ist nicht ganz leicht. Ich möchte sie sowohl als auch die Randzellen für Elemente halten, welche in erster Linie die Aufgabe haben, den Keimzellen Nährmaterial zuzuführen, ohne aber gerade anzunehmen, dass sie selbst das Nährmaterial darstellen.«

Bezüglich der Ableitung der sogenannten Stroma- oder Stützzellen (*stz*) theile ich ganz die Ansichten IJIMA's, CHICHKOFF's, GRAFF's und BÖHMIG's. Die Zahl der Keimzellen ist vor der Eireifung in den Ovarien eine beträchtliche, es kommt jedoch nur ein Theil derselben zur Entwicklung, indem diese bei der Reifung ausserordentlich an Volumen zunehmen. Es erscheint daher verständlich, dass die ungereiften Keimzellen die Lücken zwischen den grossen, in Reifung begriffenen Oocyten ausfüllen und ihre Form den Raumverhältnissen anpassen müssen (T 11 F 9, 17 *stz*). In gleichem Sinne bemerkt auch BÖHMIG: »Zwischen den Oogonien und Oocyten finden wir hier und da Zellen, welche eine mehr oder weniger ausgeprägte spindelförmige Gestalt und meist sehr dunkle, compacte Kerne gleich den Oogonien besitzen. Vergleicht man eine grössere Zahl derselben sorgfältig mit jungen Oocyten einerseits und mit jüngeren Stützzellen andererseits, so findet man Beziehungen zu den einen wie den anderen, und es unterliegt für mich keinem Zweifel, dass es sich um Elemente handelt, die von Oogonien herzuleiten sind und sich zu Stützzellen (Stromazellen) umformen.« Für die Annahme IJIMA's und GRAFF's, dass sie resorbirt werden und so zur Nahrung der reifenden Keimzellen dienen, liegen keine Anhaltspunkte vor. Gegen diese Annahme spricht vielmehr der Umstand, dass man diese Zellen im gereiften Ovarium nicht vermisst. Auch BÖHMIG's Annahme, dass sie nur der Nahrungszufuhr der reifenden Keimzellen dienen, lässt sich nicht stützen. Mir scheint die Deutung dieser Zellen als nicht oder noch nicht zur Reifung gekommener Keimzellen im übrigen zu genügen, zumal da Belege für eine andere Function in keiner Weise zu erbringen waren.

Als »Keimlager« bezeichnet BÖHMIG (28 p 453) »jenen Theil des Keimstockes, welcher eine mehr oder weniger grosse Zahl noch nicht speciell differencirter Zellen enthält« Bei allen Arten ist es vollkommen in die kugelige Form des Ovars eingeschlossen: nur bei *Cercyra*

bildet es den (p 247) erwähnten Zapfen. Das Lageverhältnis von Randzellen, Oocyten, Keimlager und Einmündung der Oviducte habe ich an zwei Frontalschnitten durch *Cerb. cerruti*, die durch eine relativ bedeutende Grösse der Ovarien ausgezeichnet ist, gezeigt (T 11 F 9, 17).

In den Oocyten fand BÖHMIG (28) ein ovales, kugeliges oder sichelförmiges Gebilde, das eine feinkörnige Struktur zeigt, und bezeichnet es als Dotterkern. In einem Fall wurde auch in diesem Gebilde ein besonderes, central gelegenes Körperchen, »das von einem helleren Hof und einem Microsomenstratum umgeben war«, gefunden. Vermisst wurde der Dotterkern nur bei *Sabussowia* und *Cercyra*, obwohl gerade diese Formen das Deutoplasma in Form wohlcharakterisirter Kügelchen aufweisen. Diese dunkel tingirten Kügelchen geben den Oocyten und den ganzen Ovarien von *Sabussowia*, *Cerc. hastata* und *papillosa* ein von den gleichen Gebilden der übrigen Seetricliden ganz abweichendes Aussehen. Bei dem dritten Genus der Cercyriden, *Cerbussowia*, konnte ich sie merkwürdigerweise nicht feststellen.

Bei den paludicolen Tricliden ist von IJIMA ein dem Ovarium anliegendes Gebilde als »Parovarium« beschrieben worden. In gleichem Sinne könnte bei den maricolen Tricliden nur der zapfenförmig hervorragende Theil des Ovars aufgefasst werden; doch steht die Keimlagernatur dieses Gebildes ausser Frage. BERGENDAL (15) hat im übrigen für die Paludicolen mit einiger Sicherheit den Nachweis erbracht, dass das in Frage stehende Gebilde nicht ein Parovarium, sondern einen nicht voll entwickelten Dotterstock darstellt. In diesem Sinne führt BERGENDAL an, dass die »Parovarien« der paludicolen *Polycelis nigra* nach Struktur, Lage und Verhalten zum Oviduct vollkommen mit jüngeren Dotterstöcken übereinstimmen, indem ihre Zellen sich auch zu Dotterzellen umwandeln. Als Argument führt BERGENDAL auch die marinen Tricliden an, indem bei *P. (Gunda) ulvae*, der sogenannte Parovarien fehlen, vor dem Ovar liegende Dotterstöcke existiren, die selbständig in die Oviducte münden; auch bei der paludicolen *Plan. torva* kann das »Parovarium« nach BERGENDAL nicht als jüngerer, zur Neubildung von Eiern dienender Theil des Keimstocks aufgefasst werden, da es auch hier selbständig besteht und nicht in das Ovar, sondern in den Oviduct mündet.

Die Oviducte beginnen nach BÖHMIG 28 p 460 bei *Cerc. papillosa* und *Sab. dioica* schon hinter dem Gehirn, bei den übrigen Arten zugleich mit den Ovarien, über die sie, wie gelegentlich bei *P. ulvae* und *variabilis* beobachtet, ein wenig (10—30 μ) hinausragen können. Ich fand bei allen Seetricliden die Oviducte von unten in die Ovarien eintretend. Die Art der Einmündung ist bei den Procerodiden variabel; doch traf ich sie am häufigsten von schräg unten an (Textf. 52a, p 250). Bei dieser Art der Einmündung sind die Zellen der Oviducte bedeutend grösser, so dass der Umfang des Eierganges nach der Einmündung hin beträchtlich zunimmt. Bei *P. lobata* fand ich die eben beschriebene Art der Oviducteinmündung in die Ovarien (Textf. 52a). Öfters sah ich auch den Oviduct direct von unten einmünden (Textf. 52b), seltener vorn unten (Textf. 52c). Ferner beobachtete ich bei *P. lobata* den eigenartigen Fall (Textf. 52d), dass sich ein Oviduct über das Ovar hinaus fortsetzte und mit einem zweiten kleinen Ovar (*or'*) endigte; ich komme auf die Deutung dieser Erscheinung später (p 252) noch zu sprechen. Bei den übrigen Procerodiden fand ich ausser der üblichsten

Einmündung (52a) auch 52c, bei *P. ulvae* auch 52b'; wenn die Entfernung des Ovars von den Längsnerven eine grössere ist, so kann das Endstück des Oviducts auch in grösserer Ausdehnung vertical aufsteigen, wie auf Textf. 52b' punktiert angegeben ist. Bei *P. wheatlandi* fand ich die Mündungsweise 52a und b, bei *P. warreni* 52b, bei *P. plebeia* und *jaqueti* 52a; ebenso bei *Ut. vulgaris*.

Bei *Sab. dioica* theilt sich, wie BÖHMIG (28) festgestellt hat, der Oviduct hinter dem Ovar in zwei Äste, von denen der eine weiter rostrad verläuft, während der andere nur eine Strecke weit erkennbar ist und sich dann nach einer Knickung im Parenchym verliert. Ich selbst kann über den Verlauf der Oviducte dieser Art an dem einen mir vorliegenden weiblichen Exemplar nichts ermitteln. Bei *Cercyru* scheinen mir die Oviducte in den zwischen dem Keimlager und der Pharynxinsertion des Ovars gelegenen ventralen Theil des Ovars einzutreten. Unten, schräg von hinten, tritt der Oviduct bei *Cerbuss. cerruti* in das Ovar (T 11 F 9, 11), bei *Bdelloura* genau von unten.

Bei den Procerodiden, *Uteriporus* und *Bdellouriden* liegen die Oviducte direct auf den

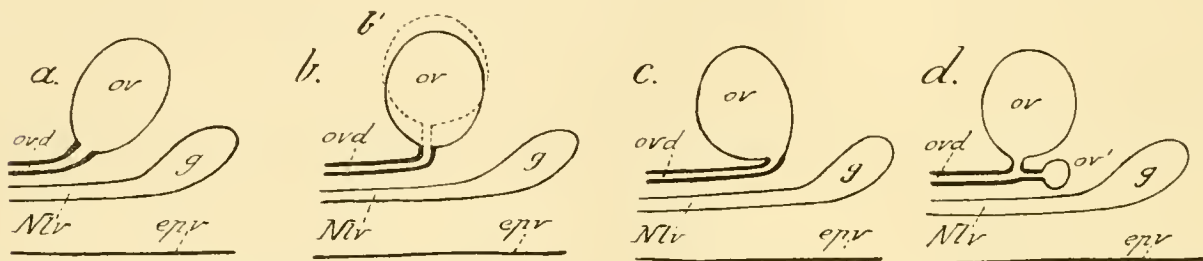


Fig. 52a—d. Art der Einmündung des Oviducts (ovd) in das Ovar (or) bei *P. lobata*. a: die übliche Weise unten schräg von hinten; b: direct von unten (b' punktiert: specieller, bei *P. ulvae* beobachteter Fall); c: unten schräg von vorn; d: unten und Fortsetzung des Oviductes bis zu einem secundären Ovar (or'). Schematisch nach Sagittalschnitten dargestellt; zur Orientierung sind Gehirn (g), ventrale Längsnerven (Nlr) und ventrales Körperepithel (epv) angegeben.

ventralen Längsnerven oder ein wenig lateral von ihnen nach dem Rande hin; in stärkerem Maasse ist Letzteres nur bei *Cercyru* der Fall. BÖHMIG, der etwa das Gleiche angibt, stellte auch für *Sab. dioica* fest, dass die Oviducte mehr lateral von den Längsnerven verlaufen und sich zugleich der dorsalen Fläche ein wenig zuwenden.

Den postpharyngealen Verlauf der Oviducte werde ich in die Beschreibung des Copulationsapparates einschliessen.

Histologische Struktur der Oviducte. Sie sind Canäle, deren Plasma sich ziemlich dunkel färbt und zahlreiche Kerne enthält. Durch letzteres Merkmal unterscheiden sich die Eiergänge wesentlich von den oft auch recht voluminösen und strukturell ähnlichen Excretionscanälen, die aber nur in meist grösseren Abständen Kerne aufweisen. Der Querschnitt der Oviducte ist rundlich und hat, wie BÖHMIG (28 p 460) feststellte, «einen Durchmesser von 8,96 μ (*Cerc. papillosa*) bis 38,4 μ (*P. variabilis* und manche Individuen von *P. ohlini*)» und ein Lumen, das zwischen 2,56 μ (*B. candida*) und 12,8 μ (*P. variabilis*) schwankt und im Durchschnitt 5,12—6,40 μ beträgt. Die Frage, ob die Innenwandung der Oviducte mit Cilien

besetzt ist, wird von den Autoren verschieden beantwortet. LANG 173 und WENDT (258) gaben Cilien für *P. lobata* (*segmentata*) und *P. ulvae* an. BÖHMIG 28 fand solche mühelos bei den meisten Arten, vermisste sie aber bei *P. lobata*, *Uteriporus* und *B. candida*; BERGENDAL (16) bestreitet die Anwesenheit der Cilien für die Oviducte von *Ut. vulgaris*. Ich habe, freilich ohne dieser Frage meine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, mit Sicherheit als Cilien ansprechbare Gebilde nicht beobachtet. Ich finde jedoch die folgenden Gründe, die BÖHMIG dafür anführt, dass überhaupt und auch bei den Arten, bei denen Cilien von ihm und anderen Autoren in den Oviducten vermisst wurden, Cilien vorhanden sind, durchaus plausibel: »Die Oviductzellen zeigten zum mindesten nicht selten auch bei den Formen, bei denen Cilien zu fehlen schienen, die verticale Streifung des Plasmas, welche wir so häufig an Flimmerzellen wahrnehmen, und dann vermisste ich die Cilien auch bei einzelnen Individuen, bei welchen sie für gewöhnlich mit Leichtigkeit zu erkennen sind.« Diese verticale Streifung der Oviductzellen ist etwas drastisch in T 6 F 21 *ovd* zum Ausdruck gekommen.

Das Ende des Oviductes fand ich bei Procerodiden und *Uteriporus* meist beträchtlich erweitert; besonders im Falle der in Textf. 52a abgebildeten Einmündungsweise. Hier nehmen die Zellen der Wandung an Grösse zu, und im Lumen finden sich sehr häufig Spermatozoen. Eine besondere Verschlussplatte, die aus schmalen Zellen des Ovars vor der Mündung des Oviductes gebildet wird, wie BÖHMIG 28) angibt, ist mir nicht aufgefallen. Die Oviducte von *Bdelloura* münden ohne Erweiterung in die Ovarien; BÖHMIG stellte bei *B. candida* und *P. ohlini* einen das Ovar vom Oviduct abgrenzenden, ziemlich kräftig entwickelten Ringmuskel fest.

Die Oviducte fungiren nicht nur als Eileiter, sondern auch als Dotterleiter. So erklärt sich, dass sie bei Arten (*Cercyra*) mit caudad verlagerten Ovarien rostrad über diese hinaus weiterlaufen, um die Ausmündungen der präovarial gelegenen Dotterstöcke aufzunehmen. Die Dotterstöcke münden, wie bekannt, durch besondere Trichter von verschiedener Länge (T 6 F 21) in die Oviducte (*ovd*) ein oder treten direct mit diesen in Verbindung.

Die Dotterstöcke liegen in den Septen der Darmzipfel und dehnen sich hier dorsad wie ventrad nach Möglichkeit aus (T 4 F 10 *dst*). Sie beginnen bei allen Arten schon vor den Ovarien, auch bei *Uteriporus* (T 3 F 11), entgegen BÖHMIG, und reichen meist bis zum Körperende; bei *Cercyra* (T 3 F 16) reichen sie bis zu dem dem Hinterende stark genäherten rudimentären Rec. seminis; bei *Cerb. cerruti* (T 11 F 1) endigen sie schon vor diesem. Meist ist die Vertheilung der Dotterstöcke gleichmässig (T 3 F 11, T 5 F 10); öfters ist jedoch im präpharyngealen Körpertheil eine stärkere Anhäufung derselben zu bemerken (T 3 F 16), oder sie sind überhaupt auf diesen Körperabschnitt beschränkt, wie z. B. bei dem auf T 2 F 21 abgebildeten Exemplar von *B. candida*.

Die Dotterstöcke bestehen aus compacten, grossen Zellen, die sich dunkel tingiren und je einen grossen Kern besitzen (T 4 F 1, 10, T 6 F 21, T 11 F 17 *dst*). Sind sie zur vollen Entwicklung gekommen, so finden sich die Zellen stark mit Dotterkügelchen, zu denen sich das Zellplasma umgewandelt hat, gefüllt. x

Zum Schluss möchte ich noch auf die Frage nach der morphologischen Gleichwerthigkeit der Oviducte, Ovarien und Dotterstöcke und ihrer genetischen Ableitung von einer gemeinsamen Anlage eingehen.

BÖHMIG (28 p 457) hat bei allen Seetricladen eine Umwandlung der Oocyten des Ovars zu Dotterzellen beobachtet. Auch SCHLEIP (229) hat in einem Falle bei der paludicolen *Plan. gonocephala* Dotterzellen im Ovarium gefunden. Ebenso ist schon von verschiedenen Autoren darauf hingewiesen worden, dass die Zellen junger Dotterstöcke ganz den Oogonien gleichen. Dass jedoch junge Dotterstöcke sich zu Ovarien umgewandelt hätten, wurde bisher nicht beobachtet; es könnte freilich erwogen werden, ob das von mir (p 249) für *P. lobata* beschriebene secundäre Ovarium und die mitotischen Theilungen der Endzellen von Dotterstöcken nicht in diesem Sinne zu deuten wären.

Während bei den Polycladen zahlreiche Ovarien vorhanden und stets mit Dotterstöcken vereinigt sind, ist bei den Tricladen die Zahl der Ovarien auf zwei reducirt. Als (? atavistische) Anomalie liesse sich nur das eben erwähnte secundäre Ovarium von *P. lobata* anführen und ferner, dass von mehreren Autoren (BERGENDAL, BÖHMIG, CURTIS) bei paludicolen und maricolen Tricladen oogonien-ähnliche Zellen ausserhalb des Ovariums beobachtet wurden. Eine Vereinigung des Ovariums mit Dotterstöcken besteht aber in gewissem Sinne noch bei allen Tricladen. So findet man fast immer bei Maricolen in unmittelbarer Nähe der Ovarien auch Dotterstöcke, die jedoch selbständig in die Oviducte einmünden. Bei einigen Paludicolen finden wir sogar in den sogenannten Parovarien den Ovarien eng anliegende Dotterstöcke (nach BERGENDAL, cf. p 249).

BÖHMIG hat ferner in den den Oviducten zunächst liegenden Zellen der Dotterstöcke mitotische Theilungen beobachtet und ebenso auch die Umwandlung von Oviductzellen zu Dotterstockzellen.

Alle angeführten Beobachtungen sprechen für eine gemeinsame Anlage der Dotterstöcke, Oviducte und Ovarien. BÖHMIG hält diese Annahme für noch nicht genügend begründet, ohne sie jedoch von der Hand zu weisen. Mir ist die Annahme einer gemeinsamen Anlage der Oviducte, Ovarien und Dotterstöcke durchaus wahrscheinlich, indem die Oviducte das am wenigsten differencirte, aber differencirungsfähige (gelegentlich Dotterzellen- und Oogonienbildung der Oviductzellen) Gebilde der Anlage darstellen, während Dotterstock- und Ovarialzellen Differencirungen darstellen; erstere können wieder eine weitere Differencirung (mitotische Theilungen der den Oviducten naheliegenden Dotterzellen), letztere eine anormale (? Rück-) Differencirung zu Dotterzellen aufweisen. Leitet man die Tricladen von den Polycladen ab, so kann man in der schwachen Trennung der Dotterstöcke von den Ovarien (Parovarien) und dem gelegentlichen Auftreten von Dotterzellen in den Ovarien eine Reminiscenz an die vereinigten Dotterstöcke und Ovarien der Polycladen sehen, ferner in den Trichtern, d. h. Verbindungsstücken der Oviducte mit den Dotterstöcken und mitotischen Theilungen der den Trichtern naheliegenden Dotterstockzellen eine Rückbildung oder Reminiscenz an die zahlreichen, mit den Dotterstöcken vereinigten Ovarien der Polycladen, und schliesslich

in den Oviductzellen die Differencirungsmöglichkeit, indem die Art der Differencirung eine Function der Lage ist, aber gelegentlich auch bezüglich dieser atavistische Anomalien (progressive Differencirung, das ist secundäres Ovar am Oviductende und Dotterzellenbildung in der Oviductwandung) aufweisen kann.

c. Copulationsapparat.

a) Allgemeines. Der Copulationsapparat der Seetricladen (T 16 F 8) setzt sich aus Geschlechtsöffnung (*pg*), Penis (*pen*), Atrium genitale (*atg*) masculinum (*atm*) und commune (*atgc*). Uterusgang der Autoren [= Vagina (*ra*) + Vaginaloviduct (*voi*) + Vaginalstiel (*vsrs*) des Rec. sem.¹], Receptaculum seminis (*rs*, sogenanntem Uterus*) und dem unpaaren Oviduct (*oi*) zusammen. Die Variationen, die bei dieser Zusammensetzung vorkommen, sind verhältnismässig geringfügig: das Atrium gen. commune kann fehlen, ebenso der unpaare Eiergang (*Stummeria*), das Recept. seminis kann rudimentär (Cercyriden) oder paarig (Bdellouriden) sein, von Geschlechtsöffnungen können zwei (*Uteriporus*) oder drei (Bdellouriden) vorhanden sein, und schliesslich kann nur der männliche oder weibliche Geschlechtsapparat entwickelt sein (*Sab. dioica*), und bei *Uteriporus* kommen »Uterusblasen« (vermuthlich accessorische Rec. sem.) vor. Der von BÖHMIG [28 p 463] gemachten Unterscheidung von drei Typen des Copulationsapparates der Seetricladen, die ich bereits früher (p 9) erwähnt habe, kann ich mich insofern nicht ganz anschliessen, als mir die Vereinigung von *Uteriporus* mit den Bdellouriden (BÖHMIG's Typus 3) nicht angängig erscheint und auch *Micropharynx* sich keinem seiner drei Typen einordnen lässt. Ich halte vielmehr eine Unterscheidung von fünf Typen, entsprechend den durch ihre Organisation charakterisirten fünf Familien der Seetricladen für geeigneter. Ich gebe sie daher, zugleich unter Berücksichtigung des neuen Genus *Cerbussowia* und der später von BÖHMIG (29a) beschriebenen *Stummeria marginata*, mit der angegebenen Modification wieder:

1. Typus (Procerodidae). Der etwas verschiedenartig gestaltete (kegel-, ei- oder retortenförmige) Penis (*pen*) ist niemals scharf zugespitzt und entbehrt stets eines Stilets. An der Vereinigungsstelle des Vaginaloviductes (*voi*) und des unpaaren Eierganges mündet der Vaginalstiel (*vsrs*) des Receptaculum seminis. Die Schalendrüsen (*sdr*) münden gewöhnlich in einen bestimmten Theil des unpaaren Eierganges (*oi*); doch kann ihre Mündung sich auch auf den Vaginaloviduct (*voi*) und den Vaginalstiel (*vsrs*) des Rec. seminis erstrecken. Das Receptaculum seminis (*rs*) ist unpaar und liegt hinter dem Penis, meist auch hinter der Geschlechtsöffnung, die stets unpaar ist (T 15 F 11—15).

Abweichungen: Der unpaare Eiergang (*oi*) kann fehlen, so dass die Eileiter (*ord*) paarig

*) Ich gebrauche im Folgenden durchgehend die Bezeichnung Rec. seminis (*rs*), welche mir der Function dieses Organs durchaus zu entsprechen scheint; cf. p 255. Dementsprechend bezeichne ich auch den vom Rec. seminis bis zur Geschlechtsöffnung (*pg*) laufenden Canal nicht mehr, wie bisher üblich, als Uterusgang, sondern nenne seinen äusseren Theil Vagina (*ra*), den mittleren Theil Vaginaloviduct (*voi*), den inneren Theil Vaginalstiel (*vsrs*) des Rec. seminis; cf. p 254. In gleicher Weise fasse ich die BERGENDALSchen Uterusblasen bei *Uteriporus* als accessorische Receptacula seminis (*rsa*) auf.

direct in den Vaginaloviduct (*voi*) münden (*Stummeria*). Das Rec. seminis kann nach vorn umgeschlagen sein und so über das Penisende zu liegen kommen (*P. wandeli* T 16 F 5).

2. Typus (*Uteriporidae*). Penis unbewaffnet, wie bei *Procerodiden*. Das Rec. seminis liegt vor dem Penis und mündet selbständig aus, so dass zwei hinter einander liegende Geschlechtsöffnungen bestehen (T 15 F 16 und Textf. 57 p 268). Von den Oviducten, die durch einen unpaaren Eiergang *oi*, in den die Schalendrüsen *sdr* münden, in die Penishöhle (*Atrium genitale masculinum*) eintreten, zweigen sich zwei accessorische (Samen-?) Blasen (*BERGENDAL's* Uterusblasen«) *rsa* ab, die durch je einen Gang mit dem Rec. seminis in Verbindung treten.

3. Typus (*Cercyridae*). Der Penis ist zugespitzt oder mit einem Stilet versehen. Die Schalendrüsen münden in den (nicht der Copulation dienenden) Vaginaloviduct (*voi*) ein. Das Rec. seminis ist rudimentär; es kann ähnlich wie bei *P. wandeli* umgeschlagen sein (*Cercyra* T 16 F 12); *Sabussowia* (T 16 F 6, 11) ist getrenntgeschlechtlich.

4. Typus (*Bdellouridae*). Penis birnförmig, zugespitzt. Die Oviducte vereinigen sich zu einem unpaaren Eiergang (*oi*), dessen Fortsetzung bis zum *Atrium genitale masculinum* (Penishöhle) dem Vaginaloviduct der *Procerodiden* entspricht; in letzteren Abschnitt des weiblichen Copulationsapparates münden die Schalendrüsen (*sdr*) ein. Es sind zwei vor dem Penis liegende *Receptacula seminis*, die selbständig ausmünden, und somit drei Geschlechtsöffnungen vorhanden (T 16 F 4 und Textf. 58, 59 p 274, 275).

5. Typus (*Micropharyngidae*). In den zugespitzten Penis treten die *Vasa deferentia* zum *D. deferens* vereint ein. Eine Geschlechtsöffnung. Der weibliche Copulationsapparat ist unbekannt. Dieser Typus zeigt also, so weit bekannt, Ähnlichkeit mit Typus 1 und 3.

Über die Function des sogenannten Uterus gehen die Ansichten der Autoren aus einander. Wenngleich in einem Fall von O. SCHMIDT (232) angeblich Eier in demselben beobachtet worden sind, so findet die Coconbildung, wie mit Sicherheit feststeht (cf. p 256), hier nicht statt. Ich fasse dies Organ lediglich als *Receptaculum seminis* auf, als welches ich es auch in der Folge stets bezeichnen werde. Auch BÖHMIG (28) kam zu dieser Auffassung, da er bei *Procerodiden* meist Sperma darin fand und die Rückbildung desselben bei *Cercyriden* mit dem Fehlen der Copulation bei diesen Formen in Zusammenhang brachte. Ich fand nicht nur oft Sperma im Rec. seminis der *Procerodiden*, sondern konnte sogar die directe Übertragung desselben in das Rec. seminis bei Thieren, die in Copulation fixirt wurden, feststellen; auch über die Ursache der Rückbildung des Rec. seminis bei *Cercyriden* theile ich BÖHMIG's Ansicht vollkommen. Wenn aber BÖHMIG für *Procerodiden* die Bezeichnung Uterus darum beibehält, weil ihm die Theilnahme desselben an der Coconbildung nicht vollständig ausgeschlossen erscheint, so kann ich nicht zustimmen und verweise auf meine Befunde über den Ort der Coconbildung bei *Procerodiden* (p 256).

Wird der sogenannte Uterus entsprechend seiner Function als Rec. seminis bezeichnet, so muss auch der bisher als Uterusgang bezeichnete Canal, der den Genitalporus mit dem Rec. seminis verbindet, anders benannt werden. Dieser Canal — als Beispiel mögen zunächst die

Procerodiden dienen — wird durch die Einnüpfung des Eierganges in zwei Theile getheilt. Den inneren Theil fasse ich lediglich als Öffnung (gemeinsamen Aus- und Einnüpfungscanal) des Rec. seminis auf und bezeichne ihn als »Vaginalstiel des Rec. seminis« (*vsrs*); den mittleren Theil fasse ich als directe Fortsetzung des unpaaren Eierganges *oi* auf. Dieser mittlere Theil des Uterusganges der Autoren, der von der Öffnung der Penishöhle (*atm*) bis zum eigentlichen Eiergange (*oi*) reicht, hat verschiedenerlei Functionen. Erstens dient er als (verlängerte) Scheide (*va*), in die bei der Begattung der Penis weit eingeführt wird. Zweitens führt er als Fortsetzung des Eierganges (oder der Eileiter, *Stumm. marginata*) die Eier zum Atrium genitale (*atgc* + *atm*), das die Eier zur Coconbildung aufnimmt. Drittens kann er gleichzeitig als Schalendrüsengang fungiren (T 16 F 5, 10). Wegen seiner verschiedenen Functionen kann dieser Canal, wengleich er die directe Fortsetzung des Eierganges (oder bei *Stummeria* den Eileiter selbst) bildet, nicht als »Eiergang« bezeichnet werden. Vagina (*va*) nenne ich nur den vom Genitalporus *pg* bis zur Öffnung der Penishöhle verlaufenden Theil des Uterusganges der Autoren, wengleich bei der Copulation der Penis bis in den Vaginalstiel des Rec. seminis *vsrs*, also den innersten Theil des Uterusganges der Autoren eingeführt wird. Als Drüsengang kann er nicht bezeichnet werden, da die Schalendrüsen nur in einigen Fällen in ihm münden, meist aber in den eigentlichen Eiergang (*oi*), oder nur auf einem beschränkten Theil des letzteren ausmünden; es scheint mir darum geeignet, überhaupt nicht mehr von einem Drüsengang, sondern von einem als Schalendrüsen fungirenden Complex erythrophiler Drüsen (*dr*) zu sprechen, deren Einnüpfung in den weiblichen Theil des Copulationsapparates hinsichtlich der Lage variabel ist. Den erwähnten äusseren Theil des sogenannten Uterusganges bezeichne ich entsprechend seinen beiden constanten Functionen als »Vaginaloviduct« (*voi*); auch könnte dieser Abschnitt als Atrium gen. femininum bezeichnet werden (s. unten). Wir haben demnach am weiblichen Copulationsapparat, von dem Genitalporus (*pg*) ausgehend, zu unterscheiden: Vagina *va* (vom Genitalporus einschliesslich des Atrium genitale commune *atgc* bis zur Öffnung der Penishöhle *atm*), Vaginaloviduct *voi* (von der Öffnung der Penishöhle bis zu dem unter verschieden grossem Winkel abzweigenden unpaaren Eiergang *oi*, der sich in die paarigen Eiergänge *ovd* theilt), Vaginalstiel des Receptaculum seminis *vsrs* (abzweigend von der Vereinigungsstelle des Vaginaloviductes *voi* und des Eierganges *oi*) und Receptaculum seminis *rs*.

Der männliche Copulationsapparat setzt sich aus dem paarigen (Vasa deferentia *vd*) oder unpaarigen (Ductus deferens *dd*) Samenleiter, Penis *pen* und Penishöhle zusammen. Die Ausmündungsweise der Vasa deferentia (Vesicula seminalis *vs* und Ductus ejaculatorius *de*), sowie Gestalt und Bau des Penis werde ich im speciellen Abschnitt besprechen. BÖHMIG (28 p 66) bezeichnet die Penishöhle, im Gegensatze zu WENDT (258) und BERGENDAL (16), die von einer Penisscheide sprechen, als Atrium gen. masculinum, welchem Beispiel ich gefolgt bin. Consequenterweise müsste dann aber auch der mittlere Theil des Uterusganges der Autoren, den ich Vaginaloviduct nenne, als Atrium genitale femininum bezeichnet werden, welchen Schluss BÖHMIG auch selbst gezogen hat. Auch darin stimme ich BÖHMIG zu, dass

die Bezeichnung Penisscheide für die Wandung der Penishöhle ungeeignet und allenfalls für die diaphragmaartige Falte, die in wechselnder Stärke an der Penishöhlenöffnung (T 16 F 3, 6, 9) zu beobachten ist, angewandt werden könnte. Diese scheint eine doppelte Function zu haben, indem sie einerseits bei der Peniserection während der Copulation die Erweiterung der Penishöhlenöffnung zum Durchtritt des Penis ermöglicht und andererseits zur Penishöhlen-erweiterung bei der Coconbildung beiträgt; wenn BÖHMIG sie als ein die Communicationstelle nicht unbeträchtlich einengendes Gebilde bezeichnet, so muss ich gerade in dieser Hinsicht bemerken, dass ihr eine Verschlussfunction gewiss nicht zukommt, zumal da die Copulation, so weit bekannt, wechselseitig ist.

Coconbildung beobachtete zuerst O. SCHMIDT (232) bei *Cerc. hastata*; doch sind seine Angaben, dass nur ein Ei zur Entwicklung komme und dass die Coconbildung im Eihalter (das ist Uterus der Autoren = *Rec. seminis*) vor sich gehe, unzutreffend. Auch bei *Sab. (Plan.) dioica* ist die Coconbildung schon von CLAPARÈDE beobachtet und (58) kurz erwähnt worden. Bei *Syncoelidium* hat WHEELER (259) festgestellt, dass die Coconbildung im Atrium genitale vor sich geht: "In a specimen of *Syncoelidium* I found an egg about to be discharged into the genital atrium". Bei *Cerc. papillosa* (cf. p 129, 132) und *Sub. dioica* hat BÖHMIG (28 p 464, T 16 F 8, T 18 F 2) festgestellt, dass die Coconbildung ebenfalls im Atrium genitale erfolgt. Ich hatte bei *Cerc. hastata* häufig Gelegenheit, die Coconbildung zu beobachten. Der Cocon erscheint bei den lebenden Thieren als ein mit blossem Auge wahrnehmbarer heller Fleck im Hinterende; leider ist derselbe auf der Reproduction der lebend photographirten, trächtigen Exemplare (T 2 F 6) nur undeutlich zur Anschauung gekommen, ist aber immerhin an einigen Individuen bemerkbar. Die Coconbildung erfolgt bei dieser Art, gerade wie bei *Cerc. papillosa* (cf. p 129, 132) nach BÖHMIG, im Atrium genitale masculinum. Der Penis ist an Grösse äusserst reducirt und stark zurückgezogen, indem die ganze Penishöhle durch den Cocon prall gefüllt ist.

Wie schon erwähnt, hat BÖHMIG für das blasige Organ des weiblichen Copulationsapparates der Procerodiden die Bezeichnung Uterus beibehalten, da er die Uterusfunction desselben — Coconbildung selbst zu beobachten hatte BÖHMIG keine Gelegenheit — aus dem Bau des weiblichen Copulationsapparates folgerte. So bemerkt BÖHMIG über *P. ohlini*, deren Genitalapparat ich nach BÖHMIG auf T 16 F 2 abgebildet habe, Folgendes: »Bei *P. ohlini* kann von einem Atrium genitale commune kaum gesprochen werden, der sogenannte Uterusgang und das den Penis umschliessende Atrium genitale masculinum münden eigentlich nur durch einen gemeinsamen Porus nach aussen, und bei manchen Individuen ist wenigstens äusserlich eine Trennung desselben in zwei neben einander gelegene Poren angedeutet. Es kommt mithin nur der Uterus und der Uterusgang, in welchen der Eiergang mündet, als Raum für die Coconbildung in Betracht.«

Das Gleiche gilt nach BÖHMIG auch für die übrigen *Procerodes*-Arten, bei denen das Atrium genitale commune stets ungemein reducirt ist, wenn auch nicht immer in dem Maasse wie bei *P. ohlini*.

BÖNNIG'S Vermuthung hat sich nicht bestätigt. Ich konnte vielmehr bei *P. lobata* an Schnittpräparaten von trächtigen Thieren mit Sicherheit feststellen, dass der Cocon im Atrium genitale masculinum gebildet wird (T 15 F 14). Das Rec. seminis (*rs*) und sein Vaginalstiel (*vsrs*) sind in vollem Umfang erhalten; jedoch erscheint der Penis ganz ausserordentlich reducirt und ganz nahe an die Rückenwandung, auch mit veränderter Richtung, verlagert.

Es ist somit für je eine oder mehrere Arten der Familien der Procerodiden, Cercyriden und Bdellouriden der Nachweis erbracht, dass die Coconbildung in der Penishöhle, bei der getrenntgeschlechtlichen *Sabussoria* in dem der Penishöhle entsprechenden Theil des Copulationsapparates, vor sich geht. Bei *Uteriporus* dürfte sie, wie auch BÖNNIG vermuthet, ebenfalls in der Penishöhle vor sich gehen. Ebenso darf wohl angenommen werden, dass mit Rücksicht auf das Verhalten von *P. lobata*, *Cerc. hastata*, *papillosa*, *Sab. dioica* und *Syncoel. pellucidum* auch bei den übrigen Seetricliden die Coconbildung in der Penishöhle stattfindet. Eine Berechtigung, das blasige Organ des Copulationsapparates der Seetricliden (bei *Micropharynx* ist ein solches nicht festgestellt worden, da dem Untersucher keine Exemplare mit völlig ausgebildetem weiblichen Copulationsapparat vorlagen) als »Uterus« zu bezeichnen, existirt also nicht mehr. Dies Organ ist vielmehr, entsprechend seiner mit Sicherheit nachgewiesenen Function, als *Receptaculum seminis* zu bezeichnen (cf. p 253 Anmerkung).

In Zusammenhang mit der vorstehenden Feststellung des Ortes der Coconbildung möchte ich gleich die Frage nach der Entstehung der Coconkapsel erörtern, wobei ich vorgreifend auch Histologisches in Betrachtung ziehen muss. Zweifellos wird das Secret zur Bildung der Coconkapsel von den sogenannten Schalendrüsen (*sdr*) geliefert. Wie ich oben (p 255) dargelegt habe, ist es unzulässig, von einem besonderen »Drüsengang«, wie dies bisher geschah, zu sprechen, da die Drüsenmündungen nur selten auf einen bestimmten Abschnitt des unpaaren Eierganges (*oi*) des weiblichen Copulationsapparates lokalisiert sind, häufiger aber sich auf den ganzen unpaaren Eiergang, oder auch noch auf den Vaginaloviduct (*voi*) und den Vaginalstiel (*vsrs*) des Rec. seminis ausdehnen. Zur Zeit der Eiablage weisen die Dotterstöcke enorme Dottermassen auf. Es liegt nun nahe anzunehmen, dass die Eier, nachdem sie nach Reifung und Austritt aus dem Ovar in die Oviducte, die sie an Durchmesser beträchtlich übertreffen, auf der Wanderung durch die Oviducte, die Mündungen der Dotterstöcke passierend, den Austritt von Dottermassen hervorrufen und schliesslich in dem unpaaren Eiergang durch Druck die Secretion der Schalendrüsen anregen. So würde sich also die ganze Eier- und Dottermasse in einer Schleimblase in die Penishöhle hinein drängen, bis sie dieselbe prall ausfüllt. Da sich nun die Schalendrüsen histologisch und im Verhalten zu Farbstoffen (T 4 F 10 *drdd*) ganz und gar nicht von den anderen erythrophilen Körperdrüsen (p 192) unterscheiden, so drängt sich die Frage auf, warum die bekanntlich anfangs weisse und oft nach der Coconablage noch weisslich-gelbe Coconhülle erhärtet, während das Secret der übrigen erythrophilen Schleimdrüsen (erythrophile Drüsen des Mesenchyms und des Pharynx, der Penisdrüsen, Kantendrüsen, Drüsen des Genitalporus) nicht erhärtet. Bleibt

doch selbst der ausgeschiedene erythrophile Schleimfaden, die Kriechspur und die Schleimkapsel, in die sich *P. lobata* und *dohrni* encystiren können, stets weich. Mir scheinen zwei Erklärungsmöglichkeiten vorzuliegen. Die erste Möglichkeit wäre die, dass die Wandungen des Rec. seminis ein Secret ausscheiden, das sich dem der Schalendrüsen beimengt und die Erhärtung der Coconkapsel bewirkt. Ein nicht erythrophiles Secret findet man thatsächlich im Lumen des Rec. seminis und in dem blasigen Epithel desselben. Hierfür spräche z. B. auch der Umstand, dass bei der weiblichen *Sab. dioica* das Rec. seminis noch erhalten ist, obwohl es hier in Folge des Fehlens der Copulation functionslos geworden ist. Ich möchte in diesem Secret jedoch eher eine Nährflüssigkeit für die Spermatozoen sehen. Wahrscheinlicher ist mir eine zweite Möglichkeit, dass nämlich vielleicht das Weichbleiben oder Erhärten erythrophilen Schleimes von der Anwesenheit und dem Fehlen cyanophilen Secretes abhängig sein mag. Wie ich p 40 und 201 dargelegt habe, darf man in allem cyanophilen Körperdrüsensecret einen Stoff sehen, der die Cilien gegen die Verschleimung durch das erythrophile Secret schützt, welche Auffassung schon durch die Lage stärkerer cyanophiler Drüsencomplexe gestützt wird. Vielleicht stellt das cyanophile Secret sogar einen das erythrophile Secret neutralisirenden Stoff dar, der, in geringen Quantitäten dem erythrophilen Schleim beigemischt, die Erhärtung desselben verhindert. Thatsächlich finden wir auch in der stets weichen Schleimhülle bei der Encystirung einiger Procerodiden Spuren cyanophilen Secretes, wie auf dem T 4 F 10 abgebildeten Schnitt durch eine encystirte *P. lobata* zu sehen ist. Andererseits sehen wir auch, dass die (nur geringe) Erhärtung erythrophilen Schleimes zu Rhabditen stets unter Abwesenheit jeglichen cyanophilen Secretes vor sich geht. Sogar die Annahme scheint mir naheliegend, dass die Rhabditen, die im Epithel durch eine Cuticula (p 156, 157) von der Aussenwelt getrennt sind, sich nach ihrem Austritt unter dem Einfluss cyanophilen Secretes lösen. Die gleiche Auffassung möchte ich für die Erhärtung der Coconhülle geltend machen. Auffällig erscheint es mir jedenfalls, dass in die Canäle des Copulationsapparates, und speciell in die Genitalhöhle, nicht eine einzige cyanophile Drüse mündet. Ob meine Deutung der Coconkapselverhärtung haltbar ist, werden erst weitere Untersuchungen zeigen können. Jedenfalls wollte ich auf die Möglichkeit hinweisen, zumal sie mit meiner Auffassung von der Function der gesammten erythrophilen und cyanophilen Drüsen des Seetriadenkörpers im Einklang steht.

3) Specielles über den Copulationsapparat der Seetriadenarten.

Procerodidae. — *P. lobata*. In seiner Arbeit über diese Art (*G. segmentata*) hat LANG (173 p 201, 204 T 12 F 1, 12) die erste genauere Beschreibung des Genitalapparates einer marinen Triclade gegeben und damit den Typus des Copulationsapparates der Procerodiden festgestellt, von dem die später beschriebenen *Procerodes*-Arten nur geringe Abweichung zeigen. Die Angaben LANG's, die durch BÖHMIG's und meine Nachuntersuchung vollauf bestätigt werden, seien daher hier wörtlich wiedergegeben:

»Der Penis ist ein muskulöser conischer hohler Zapfen, der, ähnlich wie der Rüssel, in eine besonders muskulöse Tasche, die Penisscheide, eingeschlossen ist. Innen und aussen

von einem Cylinderepithel ausgekleidet, an dem ich keine Flimmerung wahrnehmen konnte, besteht die Wandung, wenn wir von innen nach aussen fortschreiten, aus schwach entwickelter Ring-, starker Längs- und wieder schwach entwickelter Ringmuskulatur. In der Längsmuskulatur verlaufen die Ausführungsgänge besonderer Drüsen, die im Umkreis der Penisscheide liegen und sich von den Eiweissdrüsen nur dadurch unterscheiden, dass sie sich weniger stark färben. Die Penisscheide, an welcher der Penis vorn und oben mit breiter Basis angeheftet ist, und in welche er so hineinragt, dass sein freies Ende nach hinten und unten gerichtet ist, wiederholt die conische Gestalt des Begattungsorgans. Ihre Höhlung öffnet sich am hinteren und unteren Ende an der Bauchseite vermittelt einer Öffnung, die zugleich auch die Öffnung zur Entleerung der weiblichen Geschlechtsproducte ist.

Die Endapparate der weiblichen Genitalien bestehen aus dem bei Tricladen ‚Uterus‘ genannten Organ und aus dem Verbindungsstück der Vagina mit den Oviducten. Die Vagina, ein enger, flimmernder Canal, mündet in den hinteren und unteren Theil der Penisscheide. Von einem Geschlechtsantrum kann man bei *Gunda* nicht wohl sprechen. Von da an steigt er nach hinten in die Höhe, um nach kurzem Verlauf sich in zwei senkrecht über einander liegende Äste zu spalten, von denen der untere ventralwärts umbiegt und die in der Mittellinie vereinigten zwei Oviducte aufnimmt. Der andere setzt seinen Verlauf dorsalwärts fort, um bald zu einer grossen Blase, dem Uterus, anzuschwellen. In den ersteren Ast, d. h. in das innen flimmernde Verbindungsstück der Vagina mit den Oviducten, mündet die Eiweissdrüse, die genau so gebaut ist wie bei den übrigen Tricladen und Polycladen. . . . Der Uterus ist eine grosse Blase, die meist mit einem Gemisch von Sperma und hellen Körnchen angefüllt ist. Ihre Wandung besteht wie bei *Plan. torva* aus einem, einer distincten Basalmembran aufsitzenden, Drüsenepithel. Die Zellen dieses Epithels, die bei *Pl. torva* hoch und pallisadenförmig sind und bei vollständig geschlechtsreifen Thieren eine Unmasse von stark lichtbrechenden Körnern enthalten, sind bei *Gunda segmentata* viel flacher und enthalten grosse Vacuolen, in denen ebenfalls ähnliche Körner wie bei *Pl. torva* liegen. Diese Körner sind jedenfalls dieselben, die dem Sperma beigemischt sind; sie werden eben von den Drüsenzellen der Uteruswand ausgeschieden.«

Diese anatomischen und histologischen Angaben LANG's haben, so weit wir von den nicht mehr zeitgemässen Bezeichnungen Uterus, Penisscheide und Eiweissdrüse absehen, volle Gültigkeit.

Schon früher (1861) hatte O. SCHMIDT (232) den Genitalapparat von *P. lobata* beschrieben. Seine Angabe, dass die Oviducte von hinten in den »Uterus« einmündeten, ist jedoch nicht zutreffend. Schon BÖHMIG hatte auf die Unwahrscheinlichkeit dieser Angabe hingewiesen. Die Feststellung dieser Verhältnisse ist an Schnittpräparaten verhältnismässig einfach. An Quetschpräparaten lebender Thiere, an denen SCHMIDT seine Beobachtungen anstellte, ist die Erkenntnis des weiblichen Copulationsapparates, wie ich mich selbst bei den verschiedensten Arten überzeugen konnte, oft recht schwierig und die Einmündung der oft

unter das Rec. seminis (Uterus) gelagerten Oviducte in dieses Organ kann leicht vorge-täuscht werden.

BÖHMIG untersuchte *P. lobata (segmentata)* aus dem Schwarzen Meere und stellte bei ihr den gleichen Bau, wie ihn LANG für die Messinenser Form beschrieb, fest. Auffällig ist mir die geringe Grösse, die BÖHMIG für den Penis dieser Art angibt. Ich fand meist einen wohl entwickelten Penis, der die Penishöhle (*atm*), wie dies bei den anderen Procerodiden der Fall ist, zum grössten Theil ausfüllt. Der Unterschied zwischen BÖHMIG's Abbildung des Penis, die ich T 16 F 3 wiedergegeben habe, und der meinigen (T 4 F 21, T 15 F 15) ist augenfällig.

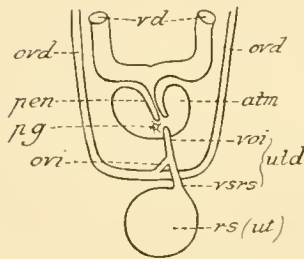


Fig. 53. Schematische Darstellung des Copulationsapparates von *P. lobata (segmentata)*. Flächenansicht; nach LANG. (*ori* = unpaarere Oviduct.)

Ich möchte die besondere Aufmerksamkeit auf das bis jetzt kaum berücksichtigte, aber von LANG auf der in Textf. 53 wiedergegebenen Abbildung gut zur Anschauung gebrachte asymmetrische Lageverhältnis im Copulationsapparat von *P. lobata* lenken; es besteht bei allen Procerodiden, so weit ich sie untersuchte. Der Penis ist durchaus nicht, wie meist (auch von LANG) angegeben wurde, nach hinten und unten gerichtet, sondern schräg nach links (im microscopischen Bilde rechts) und nach hinten und unten gerichtet. Dementsprechend ist der sogenannte Uterusgang (Vaginaloviduct +

Vaginalstiel des Rec. seminis) nach vorn und unten, aber schräg nach rechts gerichtet. Dieses Lageverhältnis wird durch die wechselseitige Copulation, wie ich schon im biologischen Abschnitt (p 102 Textf. 25—28) erwähnte, bedingt. Die äussere Peniswandung ist, wie bekannt, von einem cilienlosen Plattenepithel (T 4 F 21 *epthp*) überzogen. Der Penis besitzt ein typisches Bindegewebe, das sehr lockerer, maschiger Natur sein kann. Es vertritt die Stelle der Corpora cavernosa. Nur so erklärt sich die starke Erection des Penis bei der Copulation (Textf. 28 p 102) und seine enorme Zusammenschrumpfung bei der Coconbildung im Atrium masculinum (T 15 F 14). Aus dem gleichen Umstand möchte ich auch die überhaupt wechselnde Grösse des Penis dieser Art (s. o.) wie anderer Procerodiden erklären.

Die Penisdrüsen liegen in der Umgebung der Penisbasis und lassen durch diese ihre Ausmündungen in den Penis eintreten. Wie schon LANG bemerkte, sind sie histologisch den erythrophilen Körperdrüsen gleich, färben sich aber weniger intensiv als diese. Es scheint verständlich, dass dies als Prostatasecret dienende Penisdrüsensecret eine geringere Condensität aufweist. Wie der T 4 F 11 abgebildete Sagittalschnitt durch zwei copulirende *P. dohrni* zeigt, wird dies Secret (*edrs*) bei der Copulation in reichlicher Menge ausgeschieden. Die Frage, ob die Penisdrüsen durch besondere Gänge in den Ductus ejaculatorius münden, vermag ich gleich BÖHMIG nicht zu entscheiden, möchte sie jedoch mit ihm eher bejahen, da ich an Quetschpräparaten lebender Thiere besondere Ausmündungscanäle beobachtet zu haben glaube (cf. auch *P. dohrni* p 261) und sie bei anderen Formen (Cercyriden) mit Sicherheit festgestellt habe.

Die Vasa deferentia vereinigen sich schon an oder in der Penisbasis. An dieser Stelle

des Überganges der Vasa deferentia liegt eine meist schwache Vesicula seminalis. Sie kann jedoch bei Füllung mit Sperma (T 15 F 15) bedeutend erweitert werden. Der Ductus ejaculatorius ist mit einem regulären cilientragenden Epithel (T 4 F 21) ausgekleidet.

Für den weiblichen Copulationsapparat gilt zunächst das p 255 über die Auffassung und Benennung der einzelnen Abschnitte Gesagte. Bezüglich der Grössen- und Lageverhältnisse der einzelnen Theile kommen kleine Schwankungen vor. Der Vaginaloviduct (*voi*) ist lang und mündet in die Vagina (oder in ein mehr oder weniger deutlich ausgebildetes Atrium genitale commune) nahe dem Genitalporus. An der Vereinigungsstelle des langen Vaginaloviductes und des sehr kurzen Vaginalstieles (*vsrs*) des Rec. seminis zweigt sich der unpaare Oviduct ab und verläuft unter Erweiterung und Aufnahme der Schalendrüsen schräg nach unten, um sich etwa unterhalb des Hinterendes des Rec. seminis in die paarigen Oviducte (*ovd*) zu theilen. Vaginaloviduct und Vaginalstiel des Rec. seminis sind mit einem bewimperten Epithel ausgekleidet. Das Rec. seminis ist nach Gestalt, Lage und Grösse etwas variabel. Am häufigsten ist die Birn- oder Eiform; doch kommen auch unregelmässige Form und Faltung der Wandung (T 15 F 15) vor. Bezüglich der Struktur des Epithels des Rec. seminis kann ich mit BÖHMIG die Angaben LANG'S (s. o.) bestätigen. Ich muss jedoch erwähnen, dass diese durchaus variabel ist, indem ich die Epithelzellen hoch, blasig, mit Secretkügelchen und Körnern erfüllt, secret- und vacuolenfrei und auch ganz niedrig, mit homogenem Plasma, antraf; in letzterem Falle war eine starke Bewimperung der Epithelzellen deutlich zu erkennen. Umhüllt wird das Rec. seminis von einer Tunica propria. Eine besondere Muscularis, wie sie BÖHMIG (28) und BERGENDAL (14) für *P. ulvae* beschrieben haben, fiel mir nicht auf.

P. dohrni (T 15 F 11) zeigt einen ganz ähnlichen Copulationsapparat wie *lobata*. Der Penis ist jedoch gedrungener und weniger vertical gestellt, meist auch weniger spitz; bei Erektion (T 15 F 8) erfährt er jedoch eine beträchtliche Verlängerung und Zuspitzung. Dabei tritt besonders die äussere Ringmuskulatur deutlich zu Tage (T 15 F 8, 9 *rm*). Auffällig war mir die eigenartig unregelmässige Form der Kerne des Penisepithels (*eptp*). Ein marcanter Unterschied gegenüber *P. lobata* besteht darin, dass die Vasa deferentia sich erst im Penis vereinigen (T 15 F 11 und Textf. 54). Nach ihrer Vereinigung tritt eine deutliche Vesicula seminalis auf. Der Ductus ejaculatorius ist nur kurz. Sein Epithel lässt eine deutliche Bewimperung erkennen (T 15 F 8). Die Penisdrüsen liegen, im Gegensatz

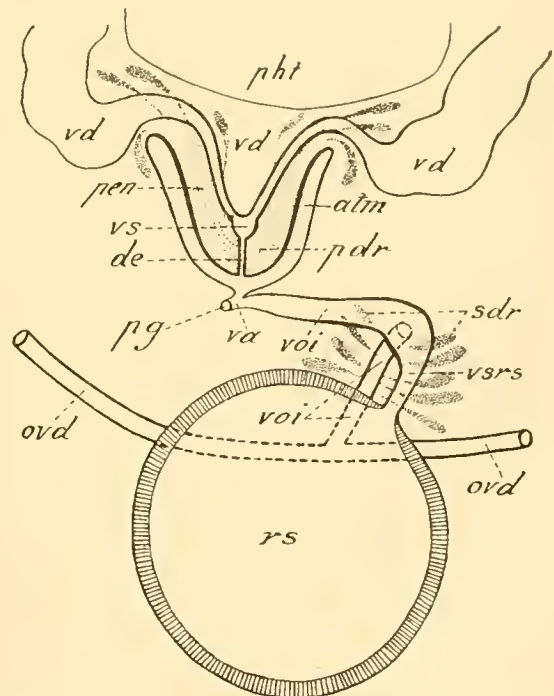


Fig. 54. Copulationsapparat von *P. dohrni*. Flächenansicht, etwas schematisirt. Nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres.

zu *lobata*, nicht nur oberhalb des Penis, sondern auch unter seiner Basis, was durch seine mehr schräge Lage bedingt wird. Sie münden in den Ductus ejaculatorius (aber im vordersten Penisabschnitt) wie es mir scheint durch besondere Ausführgänge ein (Textf. 54); an Schnittpräparaten konnte ich solche allerdings nicht feststellen. Sie sondern bei der Copulation ein reichliches (Prostata-)Secret (T 4 F 11) aus, das sich weniger intensiv als das der übrigen erythrophilen Drüsen färbt. Das Rec. seminis ist oval und mündet schräg links nach vorn und unten durch seinen kurzen Vaginalstiel (*csrs*) in den Vaginaloviduct. An der Verbindungstelle beider zweigt der nicht gerade lange unpaare Oviduct, in den die Schalendrüsen einmünden, ab und theilt sich dann in die paarigen Oviducte (*ord*). Die Lageverschiebung von einzelnen Theilen des Copulationsapparates, wie solche Textf. 54 zeigt, ist die Folge der Pressung des Thieres unter dem Objectträger. Das abgebildete Thier wurde nach der Begattung untersucht. Das ganze Rec. seminis und dessen Vaginastiel, sowie der Vaginaloviduct waren mit Spermien gefüllt, die ebenso wie die Wimpern des Epithels der Canäle in lebhafter Bewegung waren.

Für die übrigen Procerodiden gilt im wesentlichen das oben für *P. lobata* Gesagte. Eingehendere Untersuchungen, namentlich über die histologischen Verhältnisse, stellte ich bei diesen nicht an.

P. ulvae. Der Copulationsapparat dieser Art wurde zuerst von WENDT (258) untersucht. Mancherlei irrthümliche Angaben WENDT's wurden von BERGENDAL (17) und BÖHMIG (28) richtig gestellt. *P. ulvae* schliesst sich, wie die Untersuchungen letztgenannter Autoren zeigten, eng an *P. lobata* an. Wie bei dieser vereinigen sich die Vasa deferentia schon bei ihrem Eintritt in den Penis. Dieser ist ziemlich vertical gestellt und hat eine conisch-eiförmige Gestalt (T 16 F 9 nach BÖHMIG). Die Vesicula seminalis soll nach BÖHMIG zunächst kaum bemerkbar sein, bei näherem Zusehen jedoch im obersten Theil des Ductus ejaculatorius sich durch Anwesenheit einer besonders starken Muskulatur erkennen lassen. Ich muss hierzu bemerken, dass ich eine deutliche Samenblase (*cs*) mit bewimpertem Epithel im oberen Theil des Penis beobachtete. Durch das ebenfalls bewimperte Epithel münden die Penisdrüsen in den Ductus ejaculatorius aus, wodurch es, wie BÖHMIG fand, »ein eigenthümliches wabiges Aussehen« erhält. Ich habe ein solches Aussehen nicht beobachtet, zumal da ich im Penis selbst die Penisdrüsen fast vermisste. Auch hier möchte ich wieder darauf hinweisen, dass man aus dem mehr oder weniger deutlichen Hervortreten von Drüsen weniger auf eine Art-eigenthümlichkeit, als auf einen entsprechenden physiologischen temporären Zustand des Individuums schliessen darf. Das Aussenepithel des Penis besteht aus wimperlosen platten Zellen. Das Epithel der Penishöhlenwandung ist meist noch flacher, weist aber oft auch hohe, birnförmige Zellen auf. Nach BÖHMIG ist der Penis (Länge 180—243 μ) bedeutend kleiner als der von *P. lobata* (Länge 140—172 μ). Ich fand den Penis meist grösser als den von *P. lobata*. verweise aber auf die schon p 260 gemachte Angabe über seine, in Abhängigkeit von dem jeweiligen Contractions- oder Erectionszustand, ganz variable Grösse. Der Vaginaloviduct verläuft ähnlich wie bei *P. lobata* und *dohrni* mehr oder weniger steil zum Vorderrand des Rec.

seminis, mit dem er durch dessen kurzen Vaginalstiel (*vsrs*) in Verbindung tritt. An dem wie bei den vorigen Arten nach Gestalt und Grösse etwas variablen Rec. seminis wurde von BERGENDAL (17) und BÖHMIG (28) eine Muscularis festgestellt, die aus »mässig feinen, circular und longitudinal angeordneten oder sich auch unter spitzem Winkel kreuzenden Fasern« besteht. Diese Muscularis trat an meinen Präparaten nicht gerade deutlich zu Tage; zum wenigsten fiel mir die von BÖHMIG angegebene Regelmässigkeit des Verlaufes nicht auf. Die Struktur der Zellen ist sehr wechselnd. Während ich einerseits ein unklares blasiges Gewebe beobachtete, traf ich andererseits auch ein nach HEIDENHAIN sich gut färbendes Epithel an, dessen hohe Zellen scharf conturirt waren und den Kern, wie auch BÖHMIG fand, in dem stets vacuolenfreien basalen Theil anwies. In dem T 7 F 5 abgebildeten Rec. seminis (*rs*) wird die der vorigen Angabe scheinbar widersprechende Lage der Kerne dadurch bedingt, dass der Schnitt gerade durch die obere Randregion des Rec. seminis geführt wurde. Der unpaare Oviduct (*oi*) tritt wie bei den vorigen Arten hinter dem kurzen Vaginalstiel des Rec. seminis von hinten in den Vaginaloviduct ein (T 16 F 9), verengert sich nach Aufnahme der Schalendrüsenmündungen und theilt sich dann unter der hinteren Partie des Rec. seminis in die beiden Oviducte (*ord*).

Über *P. plebeia* liegt nur folgende Angabe O. SCHMIDT's (232 p 17, 18) vor: »In den Uterusgang mündet eine besondere Samentasche ein. Die Eileiter münden in den Uterus an der Basis des Uterusganges . . . Die Geschlechtsorgane nähern sich dem Typus von *Planaria* mehr, als es bei den beiden vorigen Arten der Fall war. Der Penis ist unbewaffnet und scheint keine grössere Samenblase zu enthalten, indem man die Samenleiter bis zu ihrer Vereinigung im Penisbulbus verfolgen kann. Die Spitze des Penis ragt etwas nach hinten über den Pornus genitalis hinaus. Ebenso weit darüber hinaus nach vorn ragt der Uterusgang, der kürzer und weniger contractil als bei *Planaria* ist und an welchen sich eine gestielte Samentasche anheftet. Ich kann mir wenigstens diesen Anhang, den keine andere Planarie zeigt, nicht anders deuten. An dem Eihalter vermisst man die zelligen Wandungen, welche demselben Organ von *Planaria*, *Dendrocoelum* und *Polycelis* das Aussehen einer beerenartigen Frucht geben. Ich fand in ihm wiederholt das sich eben bildende Ei, nämlich zwischen den noch losen Dotterbestandtheilen zahlreiche Samenfäden in lebhafter Bewegung.»

Ich fand den Genitalapparat dieser von SCHMIDT nicht gerade zutreffend beschriebenen Art durchaus ähnlich dem der vorher beschriebenen Procerodiden, speciell *P. dohrni* und der unten (p 264) behandelten *P. jaqueti*. Der Penis ist lang und schmal (T 15 F 12) und nimmt eine schräge bis annähernd verticale Stellung ein. Die Vasa deferentia (*vd*) vereinigen sich erst im mittleren Drittel des Penis und gehen durch eine kleine, aber deutliche Vesicula seminalis (*rs* in den D. ejaculatorius über. Eine accessorische, in den Uterusgang mündende, gestielte Samentasche, die SCHMIDT erwähnt, konnte ich nicht feststellen. Der Vaginaloviduct (SCHMIDT's Uterusgang) ist lang, steigt vertical auf und tritt durch den nur kurzen, horizontal verlaufenden Vaginalstiel des Rec. seminis mit dem vorderen und oberen Bezirk des Rec. seminis in Verbindung. Schon vor diesem Organ vereinigen sich die Oviducte (*ord*) zu

einem unpaaren, aufsteigenden Oviduct (*oi*), der nach Aufnahme der Schalendrüsenmündungen in den Vaginaloviduct an dessen Verbindungsstelle mit dem Vaginalstiel einmündet. SCHMIDT's auch für diese Art irrthümliche Angabe, dass die paarigen Oviducte direct in das Rec. seminis (Uterus) münden, erklärt sich aus der nur geringen Länge des Vaginalstieles des Rec. seminis und der Schwierigkeit, diese Verhältnisse am Quetschpräparat des lebenden Thieres zu erkennen. Am Quetschpräparat fand ich den Penis, der eine ziemlich spitze und conische Form aufwies, in einer geräumigen Penishöhle (*atm*) liegend und schräg nach links und hinten gerichtet;

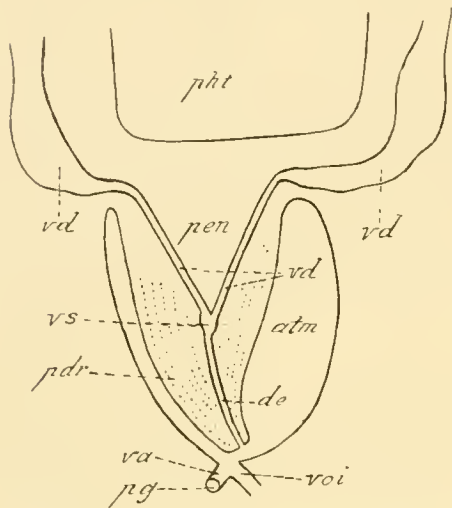


Fig. 55. Männlicher Copulationsapparat von *P. plebeia*. Nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres. Flächenansicht.

auch der Eintritt der Vasa deferentia in den Penis und ihre Vereinigung liessen sich leicht erkennen. Im vorderen Theil des Penis bemerkte ich zahlreiche in den Ductus ejaculatorius einmündende Drüsen (*pdr*). Über das Rec. seminis ist nur zu bemerken, dass seine Öffnung, im Gegensatz zu den vorigen Arten, an seinem vorderen, oberen Theil liegt. Dass die zelligen Wandungen, wie SCHMIDT angibt, fehlen, kann ich nicht bestätigen. Zu SCHMIDT's Angabe über das öfters im Rec. seminis (Uterus) beobachtete, sich eben bildende Ei habe ich zu bemerken, dass ich am lebenden Thiere im Rec. seminis ebenfalls kugelige Gebilde und sich lebhaft bewegende Spermien beobachtet habe. An Schnittpräparaten konnte ich jedoch feststellen, dass solche Gebilde nie einen Kern aufwiesen, sondern die gleiche Beschaffenheit wie die in dem blasigen Epithel des Rec. seminis liegenden kugeligen Secretanhäufungen zeigten.

Die Spermatozoen umgaben diese offenbar zur Nahrung dienenden Massen und fanden sich auch, wie dies BÖHMIG (28 p 471) ebenfalls (bei *P. ulvae*) beobachtet hat, in den Epithelzellen des Rec. seminis selbst oft klumpenförmig vereint.

P. jaqueti schliesst sich, wie BÖHMIG feststellte, eng an *P. lobata* und *ulvae* an. Diese Angabe kann ich bestätigen und dahin erweitern, dass sie sich, besonders hinsichtlich der getrennt in den Penis eintretenden Vasa deferentia, an *P. dohrni* und *plebeia* anschliesst. Ganz auffällig ist die Ähnlichkeit ihres Copulationsapparates, den ich nach BÖHMIG auf T 16 F 8 abgebildet habe, mit dem von *P. plebeia* (T 15 F 12): Penis schräg, annähernd vertical, lang und schmal; Vasa deferentia erst im Penis vereinigt; Vaginaloviduct vertical aufsteigend, lang; Vaginalstiel des Rec. seminis horizontal laufend und sehr kurz; Öffnung des Rec. seminis an der vorderen oberen Partie desselben; Vereinigung der Oviducte schon vor dem Rec. seminis; unpaarer Oviduct vertical aufsteigend und von unten in das Ende des Vaginaloviductes eintretend. Kleinere Abweichungen von dieser gemeinsamen Organisation (bezüglich Penislage, Vereinigungsstelle der Vasa deferentia, Lage der Vesicula seminalis u. a.) gehen aus einem Vergleich der Abbildungen hervor. Nach BÖHMIG's weiteren Angaben ist das Rec. seminis dieser Art gross, der Penis grösser als der von *P. lobata* und der Eiergang kurz.

P. wheatlandi (T 15 F 13). Diese bisher auf die Genitalorgane noch nicht untersuchte Art schliesst sich, wie ich feststellen konnte, ebenfalls an die vorigen Arten und zwar speciell an *P. lobata* und *ulvae* an. Der fast verticale Penis ist kurz und breit, eiförmig. Die Vasa deferentia vereinigen sich schon an seiner Basis und gehen durch eine deutliche Vesicula seminalis in den Ductus ejaculatorius über. Der Vaginaloviduct ist lang und breit und verläuft nach hinten und oben aufsteigend. Durch einen überaus kurzen Vaginalstiel des Rec. seminis, der fast horizontal verläuft, steht er mit dem Rec. seminis in Verbindung. Die Mündung des Vaginalstieles liegt an der vorderen Seite des Rec. seminis. Mit dem Vaginaloviduct und Vaginalstiel des Rec. seminis tritt der unpaare Oviduct (*oi*) von unten an ihrer Vereinigungstelle in Verbindung, verläuft nach unten und hinten und theilt sich nach Aufnahme der Schalendrüsensmündungen unter dem Hinterende des Rec. seminis in die beiden Oviducte (*ord*). Das Rec. seminis ist verhältnismässig klein.

Über *P. segmentatoides* liegen nur sehr kurze Angaben BERGENDAL'S (17) vor. Die Art soll *P. lobata* (*segm.*) gleichen, sich jedoch durch »sehr starke Cilien« im Peniscanal unterscheiden. Nachdem nun durch BÖHMIG'S und meine Untersuchung der Besitz eines Cilienbesatzes für den Ductus ejaculatorius aller Procerodiden erwiesen worden ist, kann in diesem Befund BERGENDAL'S kaum noch eine Eigenthümlichkeit seiner Art gesehen werden, wenngleich BERGENDAL angab, dass ihm dieser Befund »für die spezifische Verschiedenheit dieser Art genügend Zeugnis abzulegen scheint«.

P. variabilis (T 16 F 7 nach BÖHMIG). Auch der Copulationsapparat dieser von BÖHMIG (27, 28) untersuchten Art schliesst sich ziemlich eng an den der vorher beschriebenen Procerodiden an. Der Penis ist kurz, eiförmig, schräg nach hinten gerichtet. »Die vor dem Penis sogenannte falsche Samenblasen bildenden Vasa deferentia verengen sich, ehe sie in den Penisbulbus eintreten, canalartig unter gleichzeitiger bedeutender Verstärkung ihrer Muskulatur. Im Bulbus selbst sind sie bei geschlechtsreifen Individuen wiederum zu ansehnlichen Samenblasen erweitert, die mittels besonderer Verbindungsstücke von 19—25 μ Breite in den Ductus ejaculatorius münden. . . . An dem etwa 32—35 μ weiten Ausspritzungscanale lassen sich zwei Abschnitte unterscheiden, welche durch eine mehr oder weniger scharf markirte Einschnürung sowie durch einen Kranz schärfer hervorspringender Zellen markirt sind.« Die Muskulatur des D. ejaculatorius besteht ausschliesslich aus Ringmuskeln, die jedoch keine einheitliche Bildung darstellen. Die Penisdrüsen münden, im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Arten, nicht nur in den D. ejaculatorius, sondern auch auf der Aussenfläche des Penis, wodurch das vacuolisirte Aussehen des Penisepithels hervorgerufen wird. Die Penishöhle (*atm*) mündet in das Atr. genitale commune (*atgc*). Das cylindrische Flimmerepithel desselben gleicht nach Zellform und -struktur dem Körperepithel (ohne Rhabditen). Vom Atr. gen. commune aus steigt der »Uterusgang« (Vaginaloviduct + Vaginastiel des Rec. seminis) schräg nach hinten zum »Uterus« (Rec. seminis) auf, ohne sich scharf von diesem abzusetzen. Da auch der unpaare Oviduct (*oi*) in unmittelbarer Nähe von der Communication des Ausmündungsganges des Rec. seminis (*vsrs*) und »Uterusgang« mündet, nimmt BÖHMIG an, dass

ein eigentlicher Uterus hier fehlt und dass man daher hier nur von einem proximalen und distalen Theil des Uterusganges sprechen könne. Ich kann diese Auffassung nicht theilen und habe daher bei der nach BÖHMIG reproducirten Abbildung (T 16 F 7) die Bezeichnung entsprechend meiner (schon bei den vorigen Arten dargelegten) Auffassung der einzelnen Theile des Copulationsapparates eingezeichnet. Hierzu veranlasst mich auch der Umstand, dass der unpaare Oviduct bei einzelnen Arten sehr nahe dem Rec. seminis in den Vaginaloviduct mündet. Auch fand ich in einem Fall bei *P. lobata* denselben sozusagen in den unteren Theil des Rec. seminis münden, so dass von einem Vaginalstiel des Rec. seminis kaum noch die Rede sein konnte. Verschuldete doch dieser Umstand O. SCHMIDT's irrigen (aber begreifbaren) Befund, dass bei *P. lobata* und *P. Haga plebeia* die Oviducte direct in die untere Partie des Rec. seminis (»Uterus«) einmündeten!

P. ohlini. Der Copulationsapparat (T 16 F 2 nach BÖHMIG) weicht etwas von dem Typus der vorher beschriebenen Arten ab. Aus BÖHMIG's (28 p 476) Beschreibung hebe ich Folgendes hervor: Ein Atrium genitale commune fehlt. Das einem kurzgestielten Becher gleichende Atrium masculinum ist nur im distalen Theil mit Platten-, im übrigen mit Drüsenepithel ausgekleidet. An dem retorten- oder birnförmigen Penis lassen sich ein kegelförmiger, distaler, sehr häufig scharf abgeknickter und ein mehr zwiebel- oder eiförmiger, proximaler Abschnitt unterscheiden. Die Hauptmasse der Muskeln besteht aus Ringfasern (*rmp*). »Die Vasa deferentia (*vd*) sind direct vor ihrem Eintritt in den Penis und besonders an jenen Stellen, an denen sie die Bulbuswand durchbohren, recht schwierig zu verfolgen, da sie, wenn nicht gerade Sperma in ihnen vorhanden ist, des Lumens fast ganz entbehren und ihre immerhin dicke Muscularis von der Peniswand nicht zu unterscheiden ist. Sie steigen zunächst bis zur halben Bulbushöhe steil empor, biegen fast rechtwinkelig um, zugleich zu kleinen Blasen anschwellend und durchsetzen in Form bald weiterer, bald engerer Canäle, dicht an einander geschmiegt, den verdickten Theil des Penis in fast ganzer Länge; schliesslich vereinigen sie sich zu einem kurzen (etwa 90 μ langen) Endstück, das auf einer kleinen Papille in den trichterartig erweiterten Ductus ejaculatorius (*de*) einmündet.« Im Penisbulbus befinden sich durch Septen (*srbm*) getrennte Secretreservoirs (*srle*) der Penisdrüsen (*pdr*), die in dem Umkreis der Papille in den Ductus ejaculatorius münden. Das cilientragende Epithel des D. ejaculatorius entbehrt gewöhnlich der Kerne. Der »Uterusgang« steigt fast vertical auf. In seinem mittleren Theil mündet der nicht zugleich als Drüsengang fungirende unpaare Oviduct (*oi*). Sein Ende mündet von vorn und unten in den »Uterus« (Rec. seminis), der eine gewaltige Grösse, das typische drüsige Epithel und eine Muscularis aufweist.

P. solowetzkiana steht hinsichtlich des weiblichen Copulationsapparates, wie SABUSSOW 227) angibt, *P. lobata* und *ulvae* nahe. Der zwiebel- oder retortenförmige Penis lässt zwei Abschnitte (ähnlich wie bei *P. ohlini*) erkennen. »Der Penis hat einen charakteristischen Bau. Er besteht aus zwei Theilen. Der vordere Theil ist viel breiter als der hintere, bogenförmig gekrümmte. Vasa deferentia, welche in den breiten Theil des Penis einmünden, verbinden sich nicht zu einer gemeinsamen Vesicula seminalis, sondern bleiben von einander durch eine

feine Scheidewand getrennt. . . . Beide Canäle gehen weiter in einen engeren gekrümmten Theil über und vereinigen sich in der Mitte der Länge desselben in einen unpaarigen Gang. Dieser Gang öffnet sich an der Spitze des Penis. . . . Der Uterus ist kugelförmig und dem Bau desselben Organs anderer Tricladen ähnlich. Er verbindet sich mit der röhrenförmigen Vagina, deren Wände aus hohen Epithelzellen bestehen. In den Canal der Vagina münden sehr zahlreiche Drüsen ein.«

P. wandeli. Der Copulationsapparat wurde fast gleichzeitig von HALLEZ (30, 31) und BÖHMIG (29, 29a) beschrieben. Die sich im wesentlichen deckenden Angaben der beiden Autoren liessen ohne Schwierigkeit die Identificirung der beiden zunächst als *P. wandeli* und *gerlachei* beschriebenen Formen zu. Das Charakteristikum des Copulationsapparates ist, wie beide Autoren feststellten, die Verlagerung des Rec. seminis (Uterus) über den Endtheil des Penis (T 16 F 5). Der übrige weibliche Copulationsapparat besteht (nach der von mir gebrauchten Bezeichnungsweise) aus dem fast senkrecht aufsteigenden Vaginaloviduct (*voi*), von dessen Ende nach vorn der horizontal liegende Vaginalstiel (*vsrs*) des Rec. seminis und schräg nach unten und hinten der unpaare Oviduct (*oi*) ausgehen. Der Vaginalstiel tritt von hinten in das Rec. seminis ein. Die Mündungen der Schalendrüsen dehnen sich auf den ganzen Vaginaloviduct, den Vaginalstiel des Rec. seminis und auf den Endabschnitt des unpaaren Oviductes aus. Der Penis ist lang, kegelförmig, liegt direct hinter dem Pharynx und ist schräg nach hinten gerichtet. An ihm lassen sich drei Abschnitte unterscheiden: »ein besonders muskulöser, basaler, ein mittlerer, in dem die Secretreservoirs der Penisdrüsen gelegen sind, und ein distaler, welcher fast halb so lang ist als das ganze Organ. Die beiden ersten Abschnitte werden von den Vasa deferentia durchzogen, den dritten durchbohrt der Ductus ejaculatorius. Dieser beginnt mit einer trichterförmigen Erweiterung, in welche das gemeinsame Endstück der beiden Samencanäle mündet, und fernerhin öffnen sich in diese die bei voll entwickelten Thieren ansehnlichen Secretreservoirs.« Im basalen Theil des Penis liegt eine mächtige Anhäufung dicker Ringmuskeln (*rmp*), die als Sphincter einen Druck auf die Secretreservoirs (*svb*) des mittleren Penistheiles ausüben können. Der Ductus ejaculatorius ist von einem bewimperten, kernlosen (eingesenkten) Epithel ausgekleidet. Penisdrüsen wurden im Penis selbst nicht wahrgenommen. Im übrigen verweise ich auf BÖHMIG's (29a) eingehende anatomische und histologische Darstellung des Genitalapparates.

P. hallezi. Der Copulationsapparat (T 16 F 10) dieser von BÖHMIG (29a) beschriebenen Art schliesst sich wieder mehr an den der zu Anfang beschriebenen Procerodiden an. Der kräftige Penis ist vertical. In dem mit einer mächtigen Ringmuskulatur (*rmp*) ausgestatteten Penisbulbus verlaufen die Vasa deferentia, nur durch eine dünne Scheidewand getrennt, und vereinigen sich kurz vor der Einmündung in den Ductus ejaculatorius zu einem gemeinsamen Endstück. In dem D. ejaculatorius stellte BÖHMIG cyanophiles Drüsensecret fest. Der vordere Theil des Penis ist zapfenförmig und setzt sich deutlich gegen den Penisbulbus ab. Der Vaginaloviduct verläuft schräg nach hinten. Während sich von seinem Ende der unpaare Oviduct (*oi*) direct nach unten abzweigt, setzt sich der Vaginalstiel (*vsrs*) in gleicher Richtung

fort, um von unten in das Rec. seminis (*rs*) einzutreten. Die Schalendrüsen münden in den Vaginaloviduct und Vaginalstiel des Rec. seminis, jedoch nicht in den unpaaren Oviduct ein. Der Vaginaloviduct ist ziemlich kurz, der Vaginalstiel des Rec. seminis relativ lang. Das Rec. seminis ist klein und eiförmig.

Von *P. macrostoma*, *trilobata* und *graciliceps* ist der Copulationsapparat nicht bekannt.

Von *P. warreni* fand ich unter mehr als hundert untersuchten Thieren kein völlig geschlechtsreifes Exemplar. Vom Copulationsapparat kann ich daher nur folgende, nicht vollständige Beschreibung geben (Textf. 56). Der Penis ist auffallend klein, fast senkrecht und

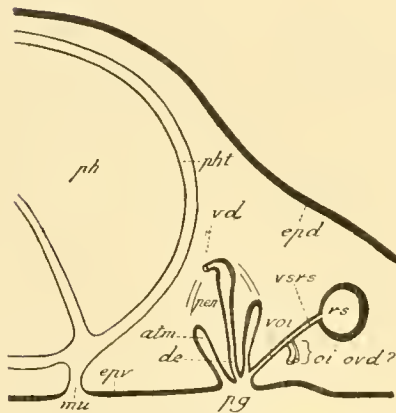


Fig. 56. Der Copulationsapparat von *Proc. warreni*. Nach einer Sagittalschnittserie mit Zeichenapparat (combinirt) dargestellt; schematisirt.

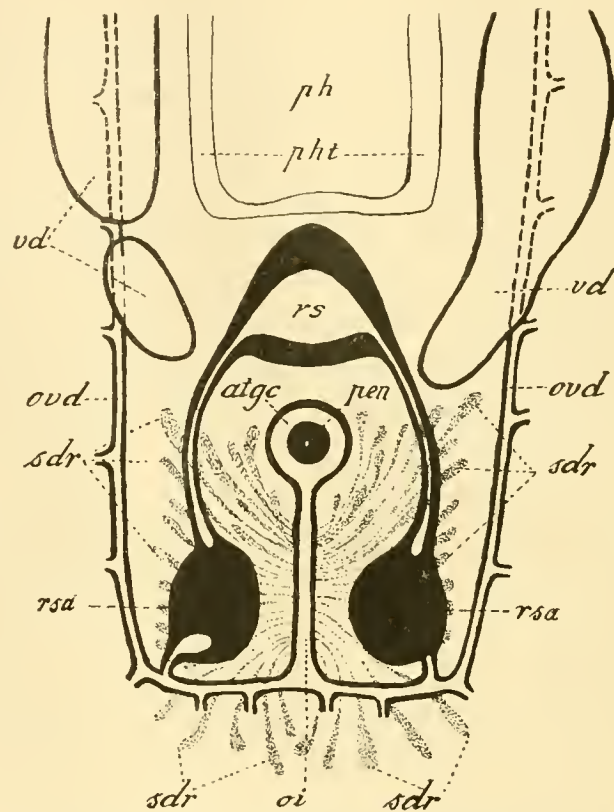


Fig. 57. Der Copulationsapparat von *Uteriporus vulgaris*. Flächenansicht, schematisirt; nach BERGENDAL.

von conischer Form. Die Vasa deferentia vereinigen sich an seiner Basis und gehen nach Bildung einer Samenblase im Penisbulbus in den Ductus ejaculatorius über. Der schräg nach hinten aufwärtssteigende Vaginaloviduct (*vov*) tritt mit dem Rec. seminis durch den Vaginalstiel von vorn und unten in Verbindung. Ort und Art der Einmündung der Oviducte in die Vaginaloviducte konnte ich nicht erkennen.

Stummeria (Proc.) marginata. Der Copulationsapparat dieser von HALLEZ (130, 131) zuerst zu *Procerodes* gestellten Art, zeigt den Typus der Procerodiden, weicht aber von *Procerodes* ein wenig ab. Die Vasa deferentia (T 16 F 1 nach HALLEZ) vereinigen sich zu der im Penisbulbus liegenden grossen Samenblase (*vs*), die von einer relativ schwachen Muskulatur um-

geben ist. Der vordere zapfenförmige Theil des Penis ist fast vertical nach unten gerichtet. Der Vaginaloviduct (nach meiner Bezeichnungsweise p 255) verläuft fast horizontal nach hinten. In dessen Ende münden die Oviducte getrennt ein. Von ihrer Einmündungstelle erhebt sich der verhältnismässig lange Vaginalstiel, um von unten in das Rec. seminis einzutreten. Das Rec. seminis (Uterus) ist gross und zeigt die »forme d'une demilune à concavité ventrale«. Die Schalendrüsen (*sdr*) münden in den Vaginaloviduct und Vaginalstiel des Rec. seminis ein.

Uteriporidae. — *Uteriporus vulgaris*. Der Copulationsapparat wurde von BERGENDAL (16) beschrieben, dessen Angaben durch BÖHMIG's und meine Nachuntersuchungen bestätigt werden.

Der conische Penis, der nach Form, Bau und Lage dem der Procerodiden gleicht, steht annähernd vertical, ein wenig nach hinten gerichtet und war bei den von mir untersuchten Exemplaren (T 15 F 16) relativ klein. Die Anordnung des Copulationsapparates, die durch Textf. 57 (nach BERGENDAL) gut veranschaulicht wird, weicht beträchtlich vom Procerodiden-Typus ab, vor allem dadurch, dass das Rec. seminis vor dem Penis liegt und selbständig nach aussen mündet. Die Oviducte biegen fast rechtwinkelig nach innen um und treten durch zwei Canäle mit dem Rec. seminis in Verbindung. Nahe ihrer Austrittsstelle aus den paarigen Oviducten zeigten sie zwei blasenförmige Gebilde, die BERGENDAL als »Uterusblasen« bezeichnet hat. Ich fasse diese als accessorische Receptacula seminis (*rsa*) auf und halte die genannten Canäle für Homologa des Vaginalstieles des Rec. seminis der Procerodiden. Die Oviducte vereinigen sich zu einem unpaaren Gang (*oi*), der mit dem Atrium genitale masculinum zusammen in die männliche Geschlechtsöffnung mündet, nachdem er die Mündungen der zahlreichen Schalendrüsen in sich aufgenommen hat. Mit Rücksicht auf die Communication des Vaginaloviductes mit dem Atrium gen. masculinum und die Einmündungsweise der Schalendrüsen glaube ich annehmen zu dürfen, dass auch bei dieser Art die Coconbildung in dem Atrium gen. masculinum wie bei den Procerodiden, Cercyriden und Bdellouriden stattfindet. Auch BÖHMIG (28 p 465) ist der Ansicht, dass die Coconbildung in der Penishöhle vor sich gehe.

Wenngleich weitere Anhaltspunkte fehlen, glaube ich mit Rücksicht auf die ganz ähnliche Struktur der »Uterusblasen« BERGENDAL's und des sogenannten »Uterus« und der des Rec. seminis der Procerodiden diese Gebilde als Rec. seminis (*rs*) und accessorische Receptacula seminis (*rsa*) auffassen zu dürfen. Über die Begattungsweise, die uns einigen Aufschluss über die Function der genannten Organe geben könnte, ist leider nichts bekannt. Ich glaube, dass es sich hier wohl um eine wechselseitige Copulation bei entgegengesetzter Körperriechung handeln dürfte.

Über die Struktur des männlichen Copulationsapparates hat BÖHMIG (28 p 493) folgende Angaben gemacht: »Das sehr platte Epithel der äusseren Penisfläche geht an der Insertionsstelle in ein cylindrisches über, und ein solches kleidet auch das Atrium genitale aus. Die Ringmuskeln des Penis sind in mehreren Schichten angeordnet und erheblich kräftiger als

die Längsfasern. Ungefähr in der Penismitte münden die mit einer ziemlich starken circulären Muscularis versehenen Vasa deferentia, von BERGENDAL hier auch Ducti ejaculatorii genannt, in den Ductus ejaculatorius, den Peniscanal BERGENDAL's, dessen Eigenmuskulatur viel schwächer ist als die der Vasa deferentia, und dessen Epithel im wesentlichen das gleiche Bild bietet wie bei *Pr. ulvae*, *jaqueti* und *segmentata*. Cilien fehlen ihm nicht, wie BERGENDAL zu meinen scheint. Die Bulbusmuskulatur besteht hauptsächlich aus meridionalen, sich durchflechtenden Fasern; etwas bogenförmig gekrümmten Radiärmuskeln begegnen wir vornehmlich im oberen, proximalen Theile des Organs.«

Cereyridae. Über die Configuration des Copulationsapparates (Typus 3) dieser Familie habe ich schon früher (p 254) das Wesentliche gesagt und gehe daher hier gleich zur Besprechung der einzelnen Arten über.

Cercyra hastata. Der Copulationsapparat wurde zuerst von O. SCHMIDT (232) wie folgt beschrieben: »Die Eileiter sind mir verborgen geblieben. Der Eihalter verhält sich fast ganz wie bei der vorigen Art (*Gunda lobata*): er ist nämlich eine ganz einfache Blase hinter der Geschlechtsöffnung, mit ihrem Eingange der Spitze des Penis zugewendet. Hierin kommt nicht ein mehrere Eier enthaltender Cocon, sondern immer nur ein Ei auf einmal zur Bildung, wobei der Eihalter in dem Grade gespannt wird, dass sein Sphincter ganz verstreicht. . . . Die Spitze des Penis gleicht genau einer kurzen Lanzenspitze und ist von körniger Beschaffenheit. Das retortenförmige Basalstück enthält eine geräumige Samenblase, zu welcher der einfache Samenleiter von unten eindringt. Man kann denselben bis unterhalb des Rüssels verfolgen, wo er wahrscheinlich aus zwei seitlichen Gängen entsteht.«

Der von SCHMIDT dargestellte Vorgang der Eibildung dürfte auf einer irrigen Beobachtung beruhen, indem das eigentliche Rec. seminis (der Eihalter SCHMIDT's) bei trächtigen Thieren überhaupt von SCHMIDT übersehen wurde.

Über den männlichen Copulationsapparat stellte ich am Quetschpräparat des lebenden Thieres (T 15 F 3) Folgendes fest. Der Penis ist birnförmig, mit der Spitze nach hinten gerichtet. Der Ductus deferens, den man vom Pharynx aus gut erkennen kann, mündet in Windungen oder auch eine Schlinge bildend in den Penis ein, in dessen kugelförmigem Theile er sich zu einer Samenblase erweitert. Die Form des Penis kann verschieden sein. Meist erkennt man hinter dem in eine hornige Spitze ausgezogenen Ende eine ringförmige Einschnürung, zuweilen ist diese jedoch nicht deutlich zu erkennen. Von der Penisspitze bis zu der breiten Penisbasis erkennt man an der Peniswandung eine doppelt conturirte, an Breite zunehmende Wandung. Die Umrisse des breiten Penisbulbus treten am Quetschpräparat meist erst nach längerer Zeit deutlich hervor. An demselben erkennt man zwei Muskelbündel, die jedenfalls als Rückziehmuskeln des Penis zu deuten sind. Der Penis besitzt ausserdem eine Ring- und Längsmuskulatur. An der Penisbasis scheint auch noch eine stärkere verflochtene Ringmuskulatur (*rmp*) vorhanden zu sein. In den Ductus ejaculatorius münden kurz hinter der Ringfurche zahlreiche mit hellem, körnigem Secret gefüllte Penisdrüsen (*pdr*), die den Penis nach vorn durchziehen, meist zu mehreren zusammenliegend.

Der weibliche Copulationsapparat ist in Folge seiner Functionslosigkeit stark reducirt. Aus dem gleichen Grunde ist auch eine Bezeichnung seiner einzelnen Theile nach ihrer Function, entsprechend der bei den Procerodiden angewandten, schwierig. Das Rec. seminis, das nahe dem Hinterende liegt, ist sehr klein. An der Vereinigungstelle des horizontal verlaufenden Vaginaloviductes und aufsteigenden Vaginalstieles des Rec. seminis münden die paarigen Oviducte. Die Penisspitze ragt jedoch weit bis in den Vaginaloviduct hinein. Hierdurch ist übrigens in noch weitgehendem Maasse als bei Procerodiden die Möglichkeit der Selbstbefruchtung gegeben. Die Vagina tritt unter dem Spitzenstück des Penis in die Penishöhle ein. Die Schalendrüsen münden in den Vaginaloviduct, was mit Rücksicht auf die früher (p 256) beschriebene Bildung des Coeons in der Penishöhle verständlich erscheint, zumal da ein unpaarer Eiergang fehlt. Zu erwähnen wäre schliesslich noch die Retractionsfähigkeit (Retractoren s. p 270) des Penis und die enorme Contractionsfähigkeit des Penisbulbus bei der Coconbildung.

C. papillosa. Der Copulationsapparat, mit dem ich mich selbst nicht eingehender beschäftigt habe, wurde von ULJANIN (248), SABUSSOW (227) und BÖHMIG (28; cf. p 129, 132) untersucht. Er ist dem von *C. hastata* durchaus ähnlich. Ich hebe daher aus BÖHMIG'S Angaben Folgendes hervor: Der Porus genitalis (*pg*) führt (T 16 F 12 nach BÖHMIG) in einen schräg nach vorn gerichteten breiten Canal, den Genitalkanal [der nach meiner Terminologie als Vagina (*va*) zu bezeichnen wäre]. Er mündet in die Penishöhle (*atm*), von der er durch einen fast vollständig geschlossenen Ringcanal getrennt wird. Form, Lage und Struktur des Penis gibt BÖHMIG wie folgt an: Das in der Ruhe horizontal gelagerte, 215—230 μ lange, im Maximum 115 μ breite männliche Copulationsorgan hat die Gestalt eines Eies, dessen hinterem Pole ein schlanker Kegel angefügt ist . . . Wir wollen an demselben zur leichteren Orientirung drei Regionen unterscheiden: Eine muskulöse, vordere, welche den Penisbulbus und die nächstliegenden Partien des Penis im engeren Sinne umfasst, eine mittlere oder drüsige und die Stiletregion. Die Anordnung der Muskulatur (im Bulbus) ist eine recht complicirte; zunächst sehen wir, dass sich die nicht gerade stark ausgebildeten Ringmuskeln und ein Theil der Längsmuskeln des Atrium auf den Penis im engeren Sinne überschlagen, ein anderer Theil der letzteren setzt sich dagegen auf den Penisbulbus fort. Die Hauptmasse der Bulbusmuskulatur besteht aber aus circulär angeordneten, sich etwas durchflechtenden Fasern, die durch eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Mesenchymschicht in zwei Zonen getheilt werden, eine dickere äussere und eine dünnere innere.«

An dem trichterartig erweiterten Stilette des Penis sind zwei Schichten zu unterscheiden, eine äussere, doppelt conturirte, mit Eosin sehr intensiv färbbare, und eine innere, nur schwach tingirbare. Die Penisdrüsen dringen an der Insertionstelle des Penis ein und münden in den Ductus ejaculatorius.

Der weibliche Copulationsapparat zeigt etwa den gleichen Bau, den ich für *C. hastata* angab; in der Bezeichnung der einzelnen Theile weicht freilich BÖHMIG von mir ab, indem

ich einerseits den »Drüsengang« ganz ausgeschaltet habe und in BÖHMIG'S »Drüsengang« auch nicht den unpaaren Eiergang, sondern den Vaginaloviduct sehe. Die Coconbildung erfolgt wie bei *C. hastata*.

Sabussowia dioica. Der Copulationsapparat dieser getrenntgeschlechtlichen Art wurde von CLAPARÈDE (58) kurz beschrieben. BÖHMIG'S eingehende Untersuchung, deren Resultate mit CLAPARÈDE'S Angaben in Einklang stehen, lege ich der folgenden Darstellung zu Grunde, da ich selbst mich mit dieser Art nicht näher beschäftigt habe.

Der Genitalporus führt in einen schräg nach hinten gerichteten Genitalcanal, der bei den männlichen Individuen nach Lage und Länge variiert.

Der männliche Copulationsapparat (T 16 F 6 nach BÖHMIG). Eine diaphragmaartige Ringfalte scheidet den Genitalcanal von dem becherförmigen Atrium genitale. Der Penis ist fast horizontal und erreicht eine ansehnliche Länge. Im Penisbulbus liegt eine mächtige Samenblase, die durch eine muskulöse Wand (Diaphragma) vom vorderen Penisabschnitt getrennt ist; das Diaphragma weist ein ungemein complicirtes Muskelgeflecht auf. Die sich mit Eosin intensiv färbenden Penisdrüsen dringen an der Basis des Penis im engeren Sinne ein, wie bei *Cercyra*. Das distalste Stück des Penis (*psp*) erscheint stets mehr oder weniger scharf abgesetzt, ist jedoch nicht zu einem so deutlichen Stilet differencirt wie bei *Cercyra*. Hinter dem Atrium genitale (*atm*) liegt eine kleine rundliche Blase (rudimentäres Rec. seminis), das durch einen Canal mit dem distalen Ende der Penishöhle (*atm*) von oben her in Verbindung tritt.

Der weibliche Copulationsapparat (T 16 F 11 nach BÖHMIG). Der Genitalcanal (*va*) mündet in das Hinterende des sackförmigen Atrium genitale (masculinum) (*atg*); da in diesem die Coconbildung vor sich geht, könnte es nach BÖHMIG auch als Uterus bezeichnet werden. Das rudimentäre Rec. seminis liegt hier näher der Ventralseite. Durch einen Canal (»Uterusgang« *voi + vsrs*) steht es mit dem Atrium genitale in Verbindung. In den mittleren Theil münden die Oviducte (*ovd*), in den Endabschnitt (*voi*) die Schalendrüsen aus.

Mir lagen nur zwei Exemplare dieser Art (von Plymouth) vor, ein männliches und ein weibliches. Die Organisation des Copulationsapparates fand ich im wesentlichen wie sie BÖHMIG angab. Jedoch scheint mir eine gewisse Variationsmöglichkeit vorzuliegen. So fand ich beim männlichen Thier die ganze Form des Hinterendes, Lage des Genitalcanales (= *va* des ♀) gerade wie bei *Cercyra* (T 16 F 12). Penisdrüsen vermisste ich, trotz Hämalan-Orange-G-Färbung, fast gänzlich. Das sehr kleine Rec. seminis lag ganz nahe der Rückenfläche, trat durch den dem Uterusgang der Autoren entsprechenden Canal mit dem Ende des Atr. genitale masculinum in Verbindung. Die Bezeichnungen Vaginaloviduct (*voi*), Vaginalstiel des Rec. seminis (*vsrs*), Vagina (*va*) lassen sich hier beim männlichen Thier nicht gut anwenden, doch habe ich sie auf T 16 F 6 in Klammern bei den betreffenden Organen angegeben.

Auch bei dem weiblichen Exemplar fand ich Abweichungen von BÖHMIG. Hier lassen sich im übrigen genau die einzelnen Abschnitte wie bei den übrigen Seetricladen unterscheiden. Die Vagina *va* (BÖHMIG'S Genitalcanal) fand ich steil nach oben, fast senkrecht, aufsteigend.

Sie tritt schräg von unten ins Atrium genitale (das trotz des Fehlens des Penis richtiger als Atrium genitale masculinum *atm* bezeichnet werden müsste). Der Vaginaloviduct (*voi*), der die sehr zahlreichen Schalendrüsen aufnimmt, verläuft horizontal zur Bauchfläche und geht an der Einmündung der Oviducte (*ovd*) in den absteigenden, parallel zur Vagina (*va*) verlaufenden Vaginalstiel (*vsrs*) des Rec. seminis über. Dieser Vaginalstiel des Rec. seminis, der wenig länger als der Vaginaloviduct ist, mündet in die vordere Partie des kleinen, nahe der Ventralseite liegenden Rec. seminis. Die Rückbildung des Rec. seminis ist hier um so eher begreiflich, als keine Copulation vorkommt und auch keine Selbstbegattung möglich ist. Wie BÖHMIG's und meine Befunde p 105 und T 14 F 3, zeigen, wird hier die Befruchtung durch Einführung des Penis in das Gewebe eines anderen Thieres und durch Entleerung des Samens in die Wunde bewerkstelligt.

Wenn BÖHMIG angibt: »Die Übereinstimmung zwischen dem Atrium von *Sabussowia* und dem Uterus, bzw. dem Uterusgang der *Procerodes*-Arten ist eine sehr bemerkenswerthe und bestärkt mich in der Ansicht, dass der Uterusgang der Letzteren als Ort der Coconbildung in erster Linie in Betracht zu ziehen ist«, so muss ich entgegnen, dass ich an meinem weiblichen Exemplar keine Übereinstimmung der Epithelienstruktur der in Frage stehenden Organe fand, und dass BÖHMIG's Schlussfolgerung auf die Coconbildung der Procerodiden nicht zutrifft (p 257).

Cerbussowia cerruti. Über den Copulationsapparat kann ich leider keine ganz vollständigen Angaben machen. Das eine mir zur Verfügung stehende Exemplar untersuchte ich als Quetschpräparat (T 11 F 1) nach dem Leben, als Totalpräparat (Quetschfixirmethode, T 11 F 2, und an Frontalschnitten T 11 F 10, 11, 15) auf den Copulationsapparat hin und kam zu folgenden Resultaten.

Die beiden Vasa deferentia, die in der Gegend des Pharynxendes sogenannte falsche Samenblasen von nicht besonderer Stärke bilden, treten getrennt, aber ziemlich nahe bei einander, in den Penis ein. Der Penis gleicht der Form nach dem der Cercyriden, ist jedoch schlanker und länger. Er lässt zwei Theile unterscheiden. Das Endstück bildet die lang ausgezogene, chitinöse Spitze (*psp*), die eine doppelt conturirte, mit Orange-G sich intensiv färbende Wandung zeigt und in seinem Innern den Ductus ejaculatorius (T 11 F 10) erkennen lässt. Es wird durch eine doppelte Wellung gegen den basalen, eiförmigen Theil des Penis abgesetzt. Am Penis nimmt die doppelt conturirte Wandung nach dem basalen Theil hin an Stärke ab. Wie bei anderen Arten weist er drei Muskelschichten, eine Längsmuskelschicht in dem mehr mesenchymatischen kernführenden Abschnitt und eine innere und äussere Ringmuskelschicht auf; letztere tritt in Folge ihrer Stärke am deutlichsten hervor (*rm*). Im Innern dieses basalen Penisabschnittes bilden die Vasa deferentia eine Samenblase (*rs*), in der sie aber durch eine longitudinale, kernführende Wandung (T 11 F 10, 15) bis zu ihrer Vereinigung zum D. ejaculatorius (*de*) getrennt bleiben. Die Wandung der Samenblase, oder richtiger gesagt, der Samenblasen, besteht im peripherischen Theil aus einem Plattenepithel mit wenigen Kernen. Penisdrüsen bemerkte ich nicht, obwohl sich alle anderen erythrophilen Gebilde

am Präparate intensiv mit Orange-G färbten. Die Penishöhle wird im vorderen Abschnitt vom Penis fast ganz ausgefüllt und ist hier von einem ganz flachen, wenig keruführenden Plattenepithel ausgekleidet; ihr caudaler länglicher Abschnitt, in dem nur das Spitzenstück des Penis liegt, ist etwas geräumiger und zeigt ein aus höheren Zellen bestehendes Epithel (T 11 F 10 *epatm*). Um die ganze Penishöhle herum findet man Pigmentkörner (T 11 F 2, 10, 15) angehäuft. Neben dem Penis bemerkte ich ein Gebilde, das ich nicht zu deuten vermag und auf T 11 F 10, 11 mit einem ? bezeichnet habe. Den weiblichen Theil des Copu-

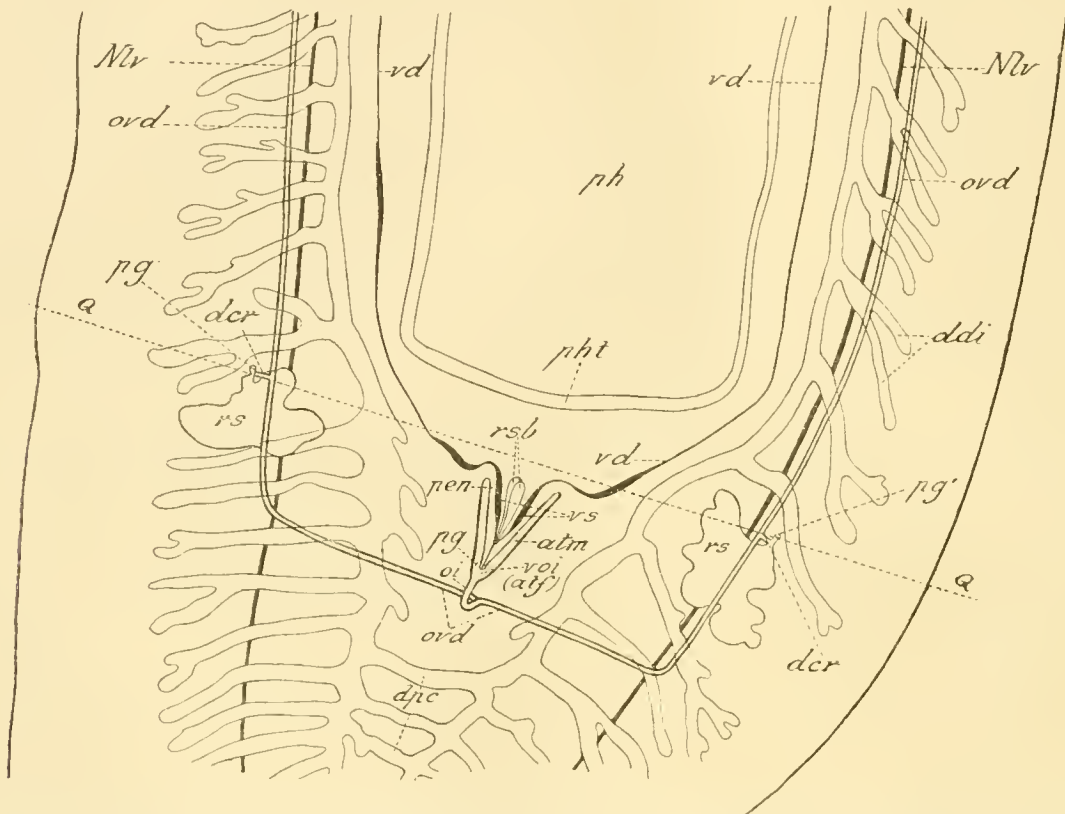


Fig. 58. Copulationsapparat von *B. candida*. Flächenansicht, nach einem Totalpräparat (Quetschfixirmethode). Die Oviducte *ovd* und ihre Communication *der* mit den Receptacula seminis sind nach Querschnittpräparaten eingetragen. Die Linie *q* gibt die Gegend an, durch die *der* in Textf. 59 abgebildete Querschnitt etwa geht; cf. auch T 9 F 19.

lationsapparates konnte ich nicht mit Sicherheit erkennen. An das Ende des Atrium masculinum schliesst sich eine kleine Höhlung (*atgc* T 11 F 10) an, die ich als Atrium genitale commune auffasse. In dieses münden von beiden Seiten die beiden Oviducte (*ovd*). An das Atr. genitale commune schliesst sich schräg zur Bauchfläche caudad absteigend die Vagina an. Rec. seminis, Vaginalstiel desselben und Vaginaloviduct vermisste ich.

Im Körperende bemerkte ich zahlreiche erythrophile Drüsen, die in die Endabschnitte der Oviducte zu münden scheinen; in den Endabschnitt des Atrium genitale masculinum münden sie, wie ich bestimmt erkennen konnte, nicht ein. Über die Coconbildung kann mit Rücksicht auf die Art der Mündung der Oviducte und Schalendrüsen nur die Vermuthung

aufgestellt werden, dass sie wie bei den übrigen Seetricladen in der Penishöhle (*atm*) erfolgt, zumal da ein anderes Organ, das hierfür in Betracht käme, nicht vorhanden ist.

Bdellouriden. — *B. candida*. Über den Copulationsapparat lagen bisher nur einige kurze Angaben VERRILL'S, WHEELER'S und GRAFF'S vor. Eingehend und zutreffend hat ihn BÖHMIG (28 p 489) beschrieben. Ich fand ihn im wesentlichen den Angaben BÖHMIG'S entsprechend. Vielleicht hat BÖHMIG, wie wenigstens seine Angaben über das Nervensystem (Commissuren der ventralen Längsnerven p 230) vermuthen lassen, nicht die genannte Art, sondern *B. wheeleri* vorgelegen. Dies ist jedoch nicht zu entscheiden, zumal da der Copulationsapparat der Bdellouriden eine grosse Übereinstimmung zeigt.

Zur Orientirung für meine folgende Beschreibung dient die nach BÖHMIG wiedergegebene Abbildung eines medialen Sagittalschnittes (T 16 F 4) durch den Copulationsapparat, sowie Textf. 58, 59. Der in Textf. 58 horizontal erscheinende Penis ist in Wirklichkeit nach hinten und unten gerichtet und in seinem letzten Drittel geknickt. Zur Erklärung der etwas schwer verständlichen Configuration des weiblichen Copulationsapparates habe ich Textf. 59 beigegeben.

Der Penis (*pen*) ist kegelförmig, mit etwas abgesetztem Spitzenstück. Am Ende des Spitzenstückes bemerkt man eine knopfartige Papille. Die Vasa deferentia, die in der Gegend des Pharynx-endes ein ziemlich kleines Lumen haben, nehmen nach dem Penis hin an Stärke ein wenig zu (falsche Samenblasen), um dann, wieder fadendünn, an den Seiten des Penis in dessen Basis einzutreten. Hier verlaufen sie nahe den Seitenrändern, oft unter beträchtlicher Anschwellung (Samenblasen), und vereinigen sich erst an der Basis des abgesetzten Spitzenstückes zu einer kleinen Blase, von der aus der schmale D. ejaculatorius ausgeht. In der oberen und unteren Seite des Penis befindet sich je ein langgestrecktes Secretreservoir (*srb*); beide münden gemeinsam mit den Vasa deferentia in den D. ejaculatorius.

Das Aussenepithel des Penis ist ein sehr niedriges Plattenepithel. Über die Muskulatur des Penis stellte BÖHMIG Folgendes fest. »Die kräftigen Ringfasern des Atrium gehen an der Insertion des Penis auf diesen über und bilden dessen circuläre Faserschicht, die Längsmuskeln dagegen spalten sich in zwei Lagen, von denen die äussere auf den Bulbus übertritt, die innere den Ringfasern folgt. Die mächtig entwickelten, meridional angeordneten Muskeln des Bulbus dringen zum Theil tief in den Penis ein und verstärken dessen Längsfaserschicht, besonders in den dorsalen Partien; sie inseriren früher oder später an der

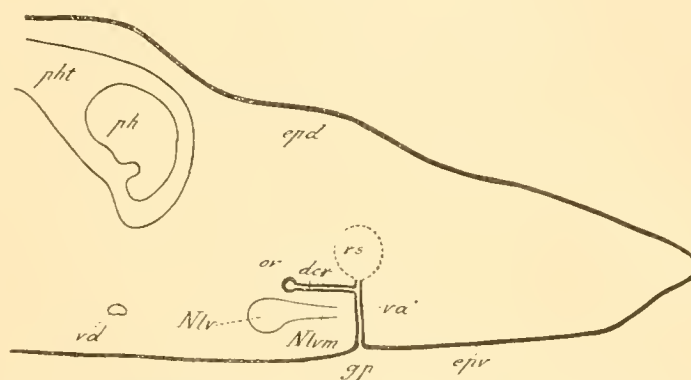


Fig. 59. Rechte Hälfte eines Querschnittes durch die postpharyngeale Gegend von *B. candida*; zeigt das Lageverhältnis der Vasa deferentia (*vd*), ventralen Längsnerven (*Nlv*), Oviducte (*ovd*), Ausmündungen der Receptacula seminis (*va'*) und ihre Communicationen mit den Oviducten. Combinirt nach zwei Querschnitten (von der durch die Linie *Q* in Textf. 58 angegebenen Richtung) und schematisirt.

unter dem Epithel befindlichen Basalmembran. Die Muskelgeflechte, welche die Secretreservoir umgeben, stehen mit der Bulbusmuskulatur in inniger Verbindung, und Radiärmuskeln ziehen von der Peniswand zu den Reservoiren; vollständig unabhängig von der Penismuskulatur ist dagegen die der Vasa deferentia, welche im Bulbustheile zu kleineren oder grösseren Samenblasen anschwellen.«

Für die Penisdrüsen gilt das über das abweichende Verhalten der Körperdrüsen (p 198) (zu Farbstoffen) Gesagte.

Die Penishöhle (Atrium genitale, masculinum + femininum) ist becherförmig. Ihr Epithel besteht aus bewimperten kernführenden Zellen, die keine Zellgrenzen erkennen lassen. Von unten tritt mit der Penishöhle die Vagina (BÖHMIG's Genitalcanal) in Verbindung, die vom Genitalporus aus fast senkrecht aufsteigt; ihr Epithel ist ein bewimpertes eingesenktes. Ob die Bezeichnung »Vagina« für diesen Canal, die ich nur der Consequenz halber anwandte, ganz zutrifft, bleibt fraglich, da die Copulation dieser Arten unbekannt ist. Wie die Penishöhle hier aufzufassen ist, nämlich lediglich als Atr. gen. masculinum oder als Vereinigung desselben mit dem Atr. femininum, ist schwer zu sagen. Ich theile BÖHMIG's Auffassung, nach der die Penishöhle aus der vereinigten Atria gen. masc. und fem. besteht, möchte jedoch der Consequenz halber den auch für die übrigen Seetricladen gar nicht angewandten Ausdruck Atr. genitale vermeiden und bezeichne daher den Theil bis zur Einmündung der Vagina (Genitalcanal) als Atr. gen. masculinum (*atm*) und das Endstück der Höhle bis zum unpaaren Oviduct (*oi*) als Atr. gen. fem. (= Vaginaloviduct *voi*). Anders gesagt: der Penis ragt noch in den Vaginaloviduct hinein. An Letzteren schliesst sich in schräg caudad aufsteigender oder horizontaler Richtung der unpaare Oviduct (*oi*) an, in dessen ersten Theil die Schalendrüsen einmünden. Der zweite schmalere Theil des unpaaren Oviductes biegt nach der ventralen Körperseite um und theilt sich bald in zwei vollkommen horizontal zur Bauchfläche und in entgegengesetzter Richtung nach den ventralen Längsnerven laufende paarige Oviducte (*ord*). Hier biegen die Oviducte rostrad um und verlaufen in unmittelbarer Nähe der ventralen Längsnerven bis zu den Ovarien. Die Rec. seminis liegen ausserhalb der ventralen Längsnerven und Oviducte und zwar etwa zwischen dem 19. und 22. Darmdivertikelpaar (T 9 F 19). Von ihrer Ausmündung geht medial ein horizontal zur Bauchfläche und vertical zum Oviduct verlaufender Canal (*dcr*) aus, der in den Oviduct mündet, wie BÖHMIG zuerst richtig erkannte.

B. propinqua. Den bisher nicht untersuchten Copulationsapparat (T 9 F 24) fand ich dem von *B. candida* sehr ähnlich. Der Penis ist conisch, mit schräg nach unten gestellter Spitze. Die Vasa deferentia können, sogenannte Samenblasen von bedeutender Stärke bildend, bis in die Gegend der Penisspitze reichen. Hier kehren sie rostrad um und treten von den Seiten her in wechselnder Stärke in die Penisbasis ein. Näher dem Penisrande verlaufend, können sie Samenblasen bilden und vereinigen sich im Spitzenstück des Penis mit den beiden dorsal und ventral liegenden Secretreservoiren zu dem kurzen, unpaaren Ductus ejaculatorius. Am weiblichen Copulationsapparat fiel mir keine Abweichung von dem von *B. candida* auf.

Syncoel. pellucidum. Der Copulationsapparat, der bisher nur von WHEELER (259) unter-

sucht wurde, gleicht sehr dem von *Bdelloura*. Die Oviducte convergiren nach WHEELER kurz vor der Vereinigung der hinteren Darmäste und vereinigen sich in der Medianlinie zu einer sehr kurzen »Vagina«, die nach Aufnahme von Schleimdrüsen in die Genitalhöhle eintritt. Hinter dem Pharynx liegt beiderseits ein Rec. seminis mit eigener Ausmündung. WHEELER gebraucht zwar die Bezeichnung »Uteri« für die Rec. seminis, weist aber darauf hin, dass er nie Eier und Dotterzellen, sondern nur Sperma in diesen fand. Die Verbindungscanäle der Rec. seminis übersah er jedoch sowohl bei *Syncoelidium* wie bei *B. candida*: "Contrary to v. GRAFF's supposition, I find no connection between the oviducts and the uteri." Den männlichen Copulationsapparat beschreibt WHEELER wie folgt: "The vasa deferentia lie on either side of the pharyngeal chamber, and extend from the region of the fourth or fifth diverticulum of the anterior gut-ramus to the keg-shaped penis. In mature specimens they are always distended with spermatozoa and sharply marked off from the surrounding tissues. Their anterior ends are thread-like, but posteriorly they widen out considerably and finally they take a short and abrupt turn headward, only to turn back again and run as very delicate tubules into the penis. This delicate ejaculatory ducts widen towards their tips and open by the discret ostia very near the orifice of the penis. There is, therefore, no unpaired ejaculatory duct in *Syncoelidium* as in many other Triclad. The penis lies in the genital antrum, which is provided with a small opening on the ventral surface of the body."

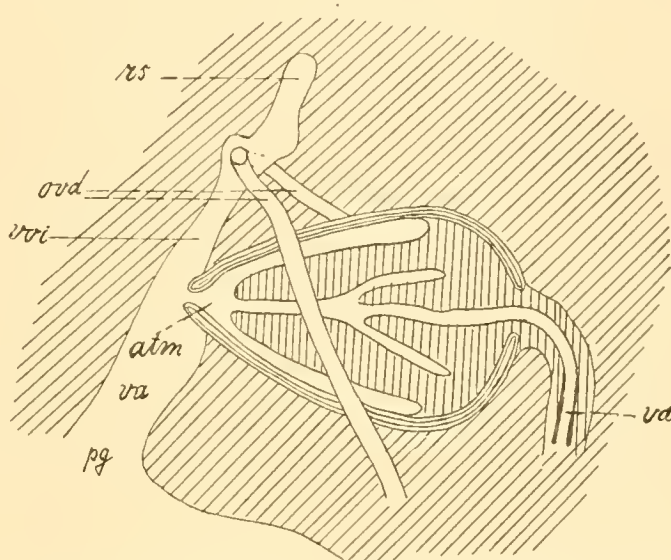


Fig. 60. Copulationsapparat von *Microph. parasitica*; von einem medianen Sagittalschnitt. Nach JÄGERSKIÖLD.

Hierzu habe ich noch folgende ergänzende Angaben zu machen.

Die Vasa deferentia (T 14 F 8) bilden meist vor dem Penis sogenannte falsche Samenblasen, die eine beträchtliche Stärke aufweisen können. Der Penis ist eiförmig und lässt einen grösseren muskulösen basalen Abschnitt Bulbus) und einen kürzeren, mehr conischen Endabschnitt erkennen. Die Vasa deferentia treten in die Penisbasis an den Seiten ein und durchlaufen den Bulbus meist als ganz feine Canäle. Erst im Endabschnitt des Penis (selten schon früher) schwellen sie zu Samenblasen an und vereinigen sich, soweit ich erkennen konnte, nach dem Penisende zu zu einem kurzen unpaaren Ductus ejaculatorius; die von WHEELER angegebene paarige Ausmündung (ducti ejaculatorii) konnte ich jedenfalls nicht feststellen.

Micropharyngidae. — *M. parasitica*. JÄGERSKIÖLD'S [38 p 710 ff] kurze Angaben über den Geschlechtsapparat dieser nur von ihm untersuchten Art seien hier wörtlich wiedergegeben (cf. auch Textf. 49 p 240 und Textf. 60):

»Das männliche Copulationsorgan liegt in einer besonderen, fast horizontalen Höhlung, die durch eine vorspringende, im normalen Zustande nur mittels einer von einer kleinen Öffnung durchbohrten Falte von dem gemeinschaftlichen Antrum genitale getrennt wird. Die Wände dieser Höhlung sind mit gut ausgebildeten Muskelschichten, in denen sowohl Längs- wie Ringmuskeln enthalten sind, versehen, und die Muskelschichten setzen sich vor der Grenze der Höhlung fort, einen geschlossenen Sack rings um den ganzen Penis bildend. Der Penis selbst besteht aus einem recht grossen conischen Körper, dessen distale Hälfte von einem ziemlich schmalen, gleichdicken Canal durchbohrt ist, während dessen basaler Theil dagegen eine ziemlich weite Höhlung von conischer Form einschliesst. In diese Höhlung ragt ein kleinerer, ebenfalls conischer Körper hinein, der nicht ganz die Hälfte der Länge des Penis erreicht und der von einem relativ gleichdicken, eine directe Fortsetzung des Vas deferens bildenden Gange durchsetzt wird. In die Spitze dieses inneren Kegels mündet ausser dem Vas deferens auch eine Menge einzelliger, mit langen Ausführungsgängen ausgestatteter Drüsen, deren Zellkörper bis an die Mundöffnung anzutreffen ist. . . . Ungefähr in derselben Höhe wie die Basis des Penis biegen sich die Oviducte einwärts und münden in den Uterus an der Grenze gegen dessen Ausführungsgang. Der Uterus ist an allen von mir untersuchten Individuen von ziemlich unbedeutender Grösse. Er liegt auf der Rückenseite über dem Vordertheil des Penis. Die Längsachse des Uterus ist fast senkrecht, nur mit einer recht schwachen Neigung, so dass der obere Theil mehr nach vorn liegt. . . . Der Uterusgang ist schräg nach hinten gerichtet und mündet auf der Rückenseite in das Antrum genitale, dicht hinter der oben erwähnten Falte, die den Penissack vom Antrum trennt.«

10. Pharynx.

Die Mundöffnung der Seetricladen liegt in der zweiten Körperhälfte und zwar am Ende der Pharynxtasche. Eine Ausnahme machen nur die Bdellouriden. Schon BÖHMIG (28 p 397) fand bei *B. caudida* die Mundöffnung dicht vor der Mitte der Pharynxtasche, was ich bestätige und auf die übrigen Bdellouriden ausdehnen kann (T 13 F 15, T 14 F 5*).

Der Pharynx weist bei allen Arten fast die gleiche Lage auf, indem er meist wenig vor der Körpermitte inserirt. Die Lage und Grössenverhältnisse habe ich für alle von mir untersuchten Arten auf T 1, 2, 3, 9 dargestellt. Die grösste Pharynxlänge (etwa $\frac{1}{3}$ der Körperlänge) weisen die Procerodiden und *Uteriporus* auf. Eine geringere Länge ($\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ der Körperlänge) und meist grössere Stärke zeigt der Pharynx der Cereyriden und Bdellouriden (T 2, 3, 10). Am kleinsten dürfte der Pharynx der parasitischen *Micropharynx parasitica* sein,

*] Auf T 11 F 40 ist der Pharynx irrtümlich zu weit caudad angegeben.

wie die nach JÄGERSKIÖLD gegebenen Copien (T 9 F 25 und Textf. 49, p 240) zeigen. JÄGERSKIÖLD (138, p 709), der das Genus nach diesem Merkmal benannte, bemerkt hierüber: »Die Mundöffnung liegt 2,2—1,7 mm vom Hinterende, d. h. gewöhnlich in einer Entfernung von mindestens $\frac{1}{3}$ der ganzen Länge des Thieres. Sie führt in eine geräumige Pharynxhöhle hinein, die einen röhrenförmigen Pharynx umgibt. Dieser ist bei den untersuchten Exemplaren, wenn er nämlich nicht ausgestülpt ist, von bemerkenswerth gleicher Länge, 0,75—0,85 mm, also von einer bei den Meerestricladen seltenen Kürze.«

Die Function des Pharynx habe ich bereits (p 83) geschildert. Die Procerodiden vermögen ihren Pharynx bei der Hervorstreckung ganz ausserordentlich zu verlängern, so dass er länger als das Thier werden kann; dabei verschmälert er sich stark, und auch sein Endstück zeigt nur eine schwache Erweiterung (T 1 F 6). *Uteriporus* scheint, wie bezüglich des Grössen- und Lageverhältnisses des Pharynx, sich auch hinsichtlich seiner Function ganz an *Procerodes* anzuschliessen. Auch *Cercyra* vermag den Pharynx weit hervor zu strecken; doch beobachtete ich bei fressenden *C.* meist eine kürzere und breitere Form des hervorgestreckten Pharynx (T 1 F 34). Die kürzere und breitere Form des Pharynx der Bdellouriden, sowie die Verlagerung der Mundöffnung mehr nach vorn, scheinen mir auf die etwas abweichende Art der Nahrungsaufnahme dieser Pseudoparasiten (p 116) zurückgeführt werden zu dürfen (T 1 F 40; cf. Anmerkung p 278). ENSLIN's (84) Ansicht, dass der Pharynx der Tricladen besser als Magen zu bezeichnen wäre, dürfte wenigstens für die See- und Süsswassertricladen weder durch biologische noch anatomische Belege gestützt werden können, vielmehr tritt seine ausschliessliche Saugfunction, wie ich schon im biologischen Abschnitt dargelegt habe und wie ferner die folgende Darstellung des Pharynxbaues zeigt, klar zu Tage. Für Landtricladen wurde schon früher eine Deutung der Pharynx im Sinne ENSLIN's gegeben; doch kommt es mir unwahrscheinlich vor, dass die Function des Pharynx bei Landtricladen anders als bei paludicolen und maricolen Tricladen sein soll. L. v. GRAFF (115 p 110) bemerkt hierüber: »Dass dem Secret der Speicheldrüsen, ihrem Namen entsprechend, verdauende Kraft zukomme, geht aus den Beobachtungen von v. KENNEL*) und LEHNERT [177 p 338] hervor, die beide angeben, dass die Verdauung der Landplanarien innerhalb des vorgestreckten und das Frassobject umfassenden Pharynx erfolge. Der Darm würde demnach im wesentlichen ein blosses Resorptionsorgan darstellen — eine Annahme, mit welcher die Thatsache übereinstimmt, dass nur ganz ausnahmsweise Theile von Frassobjecten im Darm gefunden werden. LANG [175 p 123] schliesst überdies aus der geringen Consistenz des Pharynx vieler Polycladen, dass das reichliche Secret der Speicheldrüsen als Gift und wahrscheinlich auch rasch zersetzend auf die damit in Berührung kommenden Thiere einwirkt. Wir haben nun allerdings seither im Schleimsecret ein die Bewegungsfähigkeit der Frassobjecte beeinträchtigendes zweites Secret des Pharynx der Tricladen kennen gelernt, indessen ist mit Rücksicht

*) KENNEL, J. v., Biologische und faunistische Notizen aus Trinidad. in: Arb. zool. zoot. Inst. Würzburg 6. Bd. 1883 p 22.

darauf, dass 1. alles, was wir in Bezug auf das Secret der erythrophilen und Kantendrüsen gesagt haben, vollständig auch auf das Speichelsecret zutrifft, 2. die meisten Frassobjecte der Landplanarien diesen in der Ausstattung Vertheidigungs- und Bewegungsorganen weit überlegen sind — die Annahme einer giftigen Wirkung des Speichelsecrets nicht von der Hand zu weisen.«

Normalerweise besitzen alle Seetricladen nur einen Pharynx. Auf die gelegentlich vorkommenden Pharynxspaltungen (*P. lobata*) und Di- und Tripharyngieen (*P. lobata*, *plebeia*, *Cerc. hastata*) habe ich p 67 hingewiesen. Eine constant polypharyngeale Art ist unter marinen Tricladen, im Gegensatz zu den paludicolen, nicht bekannt geworden.

»Die Pharynxtasche von *Bd. candida* wird« nach BÖHMIG (28 p 397) »von einem eingesenkten Epithel ausgekleidet, denselben Charakter zeigt es bei den andern Arten nur in den der Pharynxinsertion zunächst gelegenen Partien. Die gewöhnlichen, d. h. nicht eingesenkten Epithelzellen sind platt bis cylindrisch, zuweilen auch kolbenförmig und dann häufig vacuolisirt. Diese Letzteren finden sich zumeist im hinteren Theile der Tasche sowie in der Höhe des Mundes, doch lassen sich in dieser Hinsicht manche individuelle Varianten verzeichnen.«

Diesen Angaben BÖHMIG's habe ich nur wenig hinzuzufügen. Bei *Procerodes* und *Uteriporus* fand ich stets nur das Epithel nahe der Pharynxinsertion eingesenkt, in der übrigen Tasche meist Plattenepithel, seltener (und inconstant) cylindrisches oder birnförmiges Epithel (T 14 F 12). Während bei genannten Genera durchgehend die Kerne sich ziemlich zahlreich im Epithel der Tasche fanden, konnte ich bei Cercyriden Kerne nur sehr spärlich darin nachweisen. Das Epithel ist bei *C. hastata*, *Sabussowia dioica* und *Cerb. cerruti* hier vielmehr sehr dünn und ganze Strecken weit kernlos; häufig liegen die Kerne nicht mehr im, sondern am Epithel. Verhältnismässig am zahlreichsten fanden sich die Kerne im Epithel der Pharynxtasche von *Cerc. papillosa*. Bei *B. candida* fand ich, im Gegensatz zu BÖHMIG, das Epithel der Tasche nicht völlig kernfrei. Bei Bdellouriden ist die Epithelbekleidung der Tasche sehr dünn; Kerne liegen ihm nicht sehr zahlreich an, finden sich zuweilen jedoch auch im Epithel selbst.

Das Epithel der Pharynxtasche ist nach BÖHMIG von einer feinen Basalmembran begrenzt und von einer Muscularis ausgekleidet, die aus einer Schicht zarter Ring- und Längsfasern besteht. Eine reguläre Muscularis der Pharynxtasche konnte ich bei keiner Art nachweisen. Zahlreiche dorsoventrale Körpermuskeln legen sich der Pharynxtasche eng an, ebenso longitudinale Körpermuskeln. Beide Muskelarten sind auf Schnittpräparaten unschwer aufzufinden (T 14 F 4). Schnitte, die das Epithel der Pharynxtasche horizontal durchschneiden, zeigen jedoch, dass eine reguläre Muscularis fehlt.

Die Struktur des Pharynx ist bereits eingehend untersucht worden. Schon LANG (173 p 195) hat sie von *P. lobata* (*Gunda segmentata*) zutreffend beschrieben. Spätere Untersuchungen der Autoren ergaben die Einheitlichkeit des Pharynxbaues der Seetricladen. Mit BÖHMIG (28 p 395) unterscheide ich am Pharynx, von aussen nach innen gerechnet, folgende neun

Schichten: 1. die Epithelplattenschicht, 2. die Basalmembran, 3. die äussere Muskelschicht, 4. die Schicht der Epithelkerne, 5. die äussere Drüsenzzone, 6. die Nervenschicht, 7. die innere Drüsenzzone, 8. die innere Muskelschicht, 9. das Innenepithel.

Zur Orientirung habe ich T 14 F 7 einen Querschnitt durch den Pharynx von *P. lobata*, T 14 F 12 einen Sagittalschnitt durch den Pharynx von *P. ulvae* dargestellt; F 7 veranschaulicht die oben genannten neun Schichten der Pharynx, F 12 zeigt auch alle Eigenthümlichkeiten der einzelnen Theile des Pharynx und der Pharynxtasche. Die Epithelplattenschicht ist mit kurzen, kräftigen Cilien dicht besetzt, die etwa die gleiche Höhe wie das Epithel selbst haben. Das Epithel selbst ist bei allen Tricladen, wie die Untersuchungen von WOODWORTH (272 p 25), CHICHKOFF (53a p 493), JANDER (139 p 161), GRAFF (115 p 104) u. A. gezeigt haben, ein eingesenktes. Die Epithelzellen zeigen polygonale Form (T 14 F 9) genau wie das eingesenkte Körperepithel der Bdellouriden. BÖHMIG (29 p 398) stellte bei Scetricladen an stark gefärbten Präparaten fest, dass die Epithelialplatten des Pharynx bei der Betrachtung von der Fläche ausser einer ziemlich feinen Punktirung, die wohl auf die Ciliendurchschnitte zurück zu führen sei, eine grössere oder geringere Zahl blauer Pünktchen, sowie kleiner und heller porenähnlicher Kreise zeigen. Erstere Gebilde sind nach BÖHMIG als secretführende Ausmündungen cyanophiler Drüsen aufzufassen, letztere vielleicht als leere Ausführungsgänge. Ich habe die gleichen hellen Poren sowohl im Pharynxepithel als auch im Körperepithel der Bdellouriden beobachtet (T 4 F 6, T 14 F 9) und vermag sie gleich BÖHMIG nicht zu deuten. Im Körperepithel der Bdellouriden dürfte es sich jedoch kaum um secretfreie Drüsenmündungen handeln: überhaupt dürfte die Zahl der Poren, die auf eine Zelle vereint sind, hierfür zu gross sein. Die Epithelialplatten des Pharynx und ihre Struktur kommen auf Flächenschnitten durch das Pharynxepithel, die mit APÁTHY's Nachvergoldung behandelt wurden, gut zur Anschauung (T 14 F 9). Ihre Form ist durchaus unregelmässig und beim lebenden Thier jedenfalls sehr veränderlich, entsprechend dem Contractionszustand des Pharynx. T 14 F 9 zeigt, dass dem Verlauf der Ringmuskeln die Zellform etwas angepasst ist. Die Ursache hierfür ist wohl in den Plasmaverbindungen der Zellen mit den unter den Ringmuskeln liegenden Kernen zu suchen. Die Epithelialplatten des Pharynx sind ganz bedeutend (3—5mal) grösser als die des Körperepithels, wie ein Vergleich von T 10 F 9 mit T 4 F 6 zeigt.

Die Basalmembran erscheint bei HEIDENHAIN-Färbung nur als heller, undeutlicher Saum (T 14 F 7); bei Hämalaun- oder Hämatein-I-A-Färbung jedoch tritt sie deutlich als dunkle Linie hervor (T 14 F 12). Sie wird gleich den beiden folgenden Muskelschichten von den kernhaltigen Protoplasmafortsätzen der Epithelialplatten durchsetzt. Am deutlichsten treten diese nahe der Insertionstelle des Pharynx zu Tage, während sie nach dem apicalen Theil des Pharynx zu in Folge der zunehmenden Zahl der Drüsenmündungen sich mehr der Beobachtung entziehen (T 14 F 12). Unter der Basalmembran liegt die äussere Längsmuskelschicht (T 14 F 7), die aus kräftigen Muskelfasern besteht. Dieser schliesst sich eine breitere Schicht zahlreicher Ringmuskeln an. Auf die Struktur und Function der Muskeln komme

ich erst später zu sprechen. Beide Muskelschichten werden von den vorher erwähnten Plasmasträngen der eingesenkten Epithelzellen durchsetzt, deren Kerne sich den Ringmuskeln innen anschliessen. Die nun folgende Zone besteht aus einem starken Complex zumeist cyanophiler Drüsen (T 14 F 12), oder, besser gesagt, aus den langen Ausführungsgängen der vor dem Pharynx liegenden Drüsen. Der weitaus grösste Theil mündet am Pharynxmund aus. Zahlreiche Ausmündungen finden sich jedoch auch noch an der Aussenwandung des distalen Theiles des Pharynx, während solche nach der Penisbasis hin immer spärlicher werden. Erythrophile Drüsen sah ich nur am Pharynxmund austreten.

BÖHMIG bemerkt über die Pharynxdrüsen Folgendes: »Zwischen der äusseren und inneren Pharynxmuskulatur liegt die Drüsenzzone, welche durch einen mächtig entwickelten Nervenplexus in eine äussere und innere Schicht geschieden wird. In beiden sind die Drüsenzellen in nur spärlicher Zahl vorhanden, sie werden hauptsächlich von den Ausführungsgängen der Drüsen gebildet, die selbst ausserhalb des Schlundkopfes gelegen sind, was ich mit Rücksicht auf CHICHKOFF's Darstellung besonders betone. Bis zur Untersuchung CHICHKOFF's wurden die an der Pharynxoberfläche ausmündenden Drüsen schlechthin als Speicheldrüsen bezeichnet. Der genannte Autor war der erste, welcher darauf hinwies, dass nach dem färberischen Verhalten des Secretes zwei Drüsenarten zu unterscheiden seien, Schleimdrüsen und Speicheldrüsen, eine Beobachtung, die von den späteren Untersuchern für die verschiedensten Tricladen bestätigt wurde. In der äusseren Schicht dominiren im allgemeinen die cyanophilen Drüsen, bzw. deren Secretgänge, zwischen ihnen finden sich jedoch stets in nicht geringer Zahl — eine Ausnahme bildet nur *Bd. candida* — erythrophile, ja bei *Cercyra* und *Sabussowia* überwiegen diese letzteren. Es wurde schon früher von mir bemerkt, dass die verästelten Ausführungsgänge der Schleimdrüsen nicht immer nur an der Pharynxlippe, sondern auch auf der gesammten Oberfläche, mit Ausnahme vielleicht der vordersten Partie, sich einen Weg nach aussen bahnen. Dies Verhalten konnte für alle *Procerodes*-Arten und *Bdelloura* sicher gestellt werden, bei *Sabussowia* und *Cercyra* dagegen erreichen, so viel ich sehe, fast alle Secretgänge die Lippe. . . . Die innere Drüschicht setzt sich, von *Bdelloura*, *Pr. ohlini* und *Pr. variabilis* abgesehen, hauptsächlich oder beinahe ausschliesslich aus erythrophilen Drüsen- gängen zusammen; es ist jedoch zu beachten, dass das Secret an gut differencirten Präparaten einen anderen Farbton aufweist, als das der eosinophilen Drüsen der äusseren Zone, und es finden sich auch sonst noch Unterschiede in der Beschaffenheit der beiden Secrete. Von den zuerst angeführten drei Formen fehlen rein erythrophile Drüsen *Bdelloura* fast vollständig, bei *Pr. ohlini* und *variabilis* verlaufen zahlreiche cyanophile Gänge zwischen den eosinophilen und ergiessen ihr Secret entweder allerorten (*Pr. ohlini*) in das Pharynxlumen oder nur in das hintere Drittel desselben (*Pr. variabilis* und *Bd. candida*). Im übrigen münden die Drüsen dieser Schicht auf einem ziemlich scharf umschriebenen Bezirke der Pharynxlippe aus, welcher dem inneren Rande derselben etwas näher liegt als dem äusseren.»

Zu diesen Angaben BÖHMIG's habe ich, abgesehen von dem vorher Gesagten, Folgendes zu bemerken. Die Pharynxdrüsen (T 14 F 12) der von mir untersuchten Procerodiden (*P.*

lobata, *dohrni*, *plebeia*, *ulvae*, *wheatlandi*, *jaqueti* und *warreni* bestehen aus einer äusseren schmalen Zone cyanophiler Drüsen, in denen sich nur ganz selten Spuren einer nicht rein blauen Färbung finden, und einer breiteren Zone weniger zahlreicher, aber lockerer zusammen liegender Drüsen, die sich niemals gleich den übrigen erythrophilen Gebilden des Tricladenkörpers mit Orange-G färben, sondern entweder blau, aber weniger intensiv als die äusseren Drüsen, erscheinen oder sich von ihnen durch geringe Farbnuancirung unterscheiden. Ich verwandte zu diesen Untersuchungen nur Präparate, die mit Hämalaun oder Hämatein-I-A und Orange-G gefärbt waren und eine scharfe Differencirung der erythrophilen und cyanophilen Gebilde aufwiesen. BÖHMIG's Befund, dass bei *P. lobata* die innere Drüsenschicht sich fast ausschliesslich aus erythrophilen Drüsen zusammensetze, kann ich mir nur durch die weniger geeignete Eosinfärbung erklären, auf die ich schon verschiedentlich hinwies.

Bei *Cerc. papillosa* (cf. p 129, 132) fand ich, entgegen BÖHMIG's Angaben, durchgehend die innere Drüsenschicht rein cyanophil und auch die äussere zum grössten Theil aus cyanophilen Drüsen bestehend; letztere wies jedoch immer einige ausgesprochen erythrophile Drüsengänge auf, die sich gleich den übrigen erythrophilen Gebilden des Körpers mit Orange stark tingirten. Bei *Cerc. hastata* fand ich durchgehend die innere Drüsenschicht ebenfalls rein cyanophil, während in der äusseren Schicht erythrophile Drüsen (Orange-G-Färbung), die sich scharf abhoben, an Zahl überwogen. Beide Arten zeigen also ein nur quantitativ abweichendes Verhältnis der beiden Drüsenarten und -schichten. BÖHMIG's Befund, dass bei *Cercyra* die innere Drüsenschicht fast ausschliesslich aus erythrophilen Drüsen bestehe, kann ich mir daher nur aus dem oben erwähnten Grunde erklären.

Für *Bd. candida* weichen meine Befunde weniger von denen BÖHMIG's ab. Ich fand die innere Drüsenschicht stets ausgesprochen cyanophil, desgleichen den grössten Theil der äusseren Drüsenschicht. Unter dieser konnte ich jedoch Drüsen bemerken, die sich bei Hämalaun-Orange-G-Färbung zwar nicht orange (cf. auch das Verhalten der Körperdrüsen dieser Art, p 195), aber im Farbton doch abweichend von den cyanophilen Drüsen tingiren. Bemerkenswerth auch für die Entstehung dieser abweichenden Drüsen der äusseren Schicht erscheint es mir, dass sie sich bei jungen Thieren intensiv mit Orange-G färbten.

Hinsichtlich der Ausmündungsweise der Pharynxdrüsen stimmen meine Befunde im wesentlichen mit denen BÖHMIG's überein. Erythrophile oder von den cyanophilen im Farbton abweichende Drüsen münden bei allen von mir untersuchten Arten nur an der Pharynxlippe aus; die cyanophilen Drüsen der äusseren Drüsenschicht weisen an der Aussenwandung des distalen Pharynxabschnittes auch zahlreiche Poren auf, die nach der Pharynxinsertion hin an Zahl abnehmen (T 14 F 12). Ausmündungen der cyanophilen inneren Drüsen in das Pharynxlumen finden sich im Allgemeinen nur spärlich: nur bei *Bd. candida* fand ich sie (und BÖHMIG bei *P. ohlini* und *variabilis*) in grösserer Zahl.

Die Function der Pharynxdrüsen habe ich p 83ff eingehend erörtert. Ich zeigte, dass unter den Pharynxdrüsen keine als Speicheldrüsen angesprochen werden können, dass erstere vielmehr ganz dieselbe Function haben wie die übrigen mesenchymatischen Drüsen, indem das

cyanophile Drüsensecret zur Geschmeidigmachung der Pharynxwimpern und das Secret der erythrophilen Drüsen, so weit solche vorhanden sind, zur Adhäsion der Pharynxlippe an den Nahrungskörper dient. Dieser Deutung entsprechen auch meines Erachtens die obigen Angaben über Lage und Ausmündungsweise der Pharynxdrüsen. Unter diesen hebe ich zur Stützung der von mir gegebenen Deutung Folgendes hervor:

- 1) Erythrophile Drüsen, wenn überhaupt vorhanden, liegen stets in der äusseren Drüsenschicht, und
- 2) sie münden nur an der Pharynxlippe, nie an der äusseren Pharynxwandung aus;
- 3) die cyanophilen Drüsen der äusseren Drüsenschicht münden von der Lippe nach der Insertion des Pharynx zu in abnehmender Zahl aus, und
- 4) in das Pharynxlumen münden nur cyanophile Drüsen (meist spärlich) aus.

Die bedeutendere Stärke der cyanophilen inneren Drüsen und die grössere Zahl der Ausmündungen derselben in das Pharynxlumen bei *Bdelloura* scheint mir mit der Art der Nahrungsaufnahme dieser Arten zusammen zu hängen.

Der Nervenplexus des Pharynx wurde zuerst von LANG (173) für *P. lobata* (*G. segmentata*) nachgewiesen: »Auf Querschnitten dieses Organs trifft man dicht innerhalb der Schicht von den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen stets zahlreiche Durchschnitte von Nerven, die unter sich durch Anastomosen verbunden sind. Besonders deutlich schienen mir immer zwei seitliche hervorzutreten. Im hinteren Theil des Rüssels sind die innerhalb der Drüsenausführungsgänge liegenden Nervenästchen durch eine auffallend kräftig entwickelte ringförmige Commissur verbunden. Es ist nicht leicht, die Art und Weise zu constatiren, in der das Nervensystem des Rüssels mit dem des übrigen Körpers zusammenhängt. Wenige Segmente vor der Ansatzstelle dieses Organs zweigt sich von jedem der Längsnerven nach innen ein Nerv ab, der nach hinten verläuft und der zweifellos die Verbindung mit dem Rüsselnervensystem herstellt. Ich habe sie indessen nicht weiter verfolgen können.« Die Befunde LANG's an *P. lobata* (*G. segmentata*) wurden von WENDT (258), SABUSSOW (227), WHEELER (259) und BÖHMIG (28) für die meisten Seetricladenarten im wesentlichen bestätigt, doch bemerkt BÖHMIG, dass er die beiden stärkeren Längsnerven bei keiner Art angetroffen habe. Ich beobachtete im Pharynx wohl gelegentlich auf Querschnitten an beliebigen Stellen stärker erscheinende Partien des Nervenplexus, fand aber gleich BÖHMIG zwei continuirliche stärkere Längsstämme nicht vor. Die Art der Innervirung entspricht nicht ganz der bisherigen Annahme. Bei *B. candida* war sie sowohl an Frontal- wie Querschnitten unschwer festzustellen. Auf Querschnitten bemerkt man kurz vor der Pharynxinsertion (Textf. 61) von den ventralen Längsnerven (*Nv*) je einen ziemlich starken Ast schräg einwärts aufsteigen und direct in den Plexus des Pharynx übergehen. In gleicher Weise geht aber auch vom dorsalen Längsnerven (*Nd*) je ein Ast schräg körperwärts, um in gleicher Weise in die dorsale Partie des Nervenplexus überzugehen. Es treten also je 2 Nerven dorsal und ventral in den Pharynx ein. Die gleichen Verhältnisse stellte ich mit einiger Sicherheit auch für *P. lobata* und *ulvae* fest. Ein kräftiger Nervenring im Pharynx ist auch bei diesen untersuchten Arten anwesend. BÖHMIG gibt seine Lage für

P. lobata auf $\frac{1}{6}$ und für *Cercyra* und *Sabussowia* auf $\frac{1}{4}$ Pharynxlänge Abstand von der Pharynxlippe an. Ich möchte die Lage des Nervenringes mit Rücksicht auf den wechselnden Contractionszustand des Pharynx nicht so genau bestimmen. So viel ist jedoch sicher, dass er im letzten (distalen) Pharynxdrittel und stets in einiger Entfernung von der Pharynxlippe liegt (Textf. 62).

Auf den Nervenplexus folgt die p 282 ff besprochene innere Drüsenschicht. Die sich (zum wenigsten im distalen Abschnitt des Pharynx) hier anschliessende Schicht der Kerne des eingesenkten Innenepithels werde ich erst im Zusammenhang mit Letzterem besprechen.

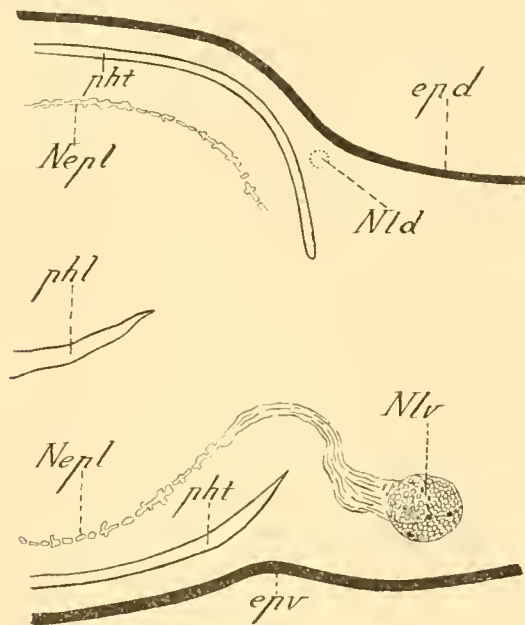


Fig. 61. Stück eines Querschnitts durch die Gegend der Pharynxinsertion von *B. candida*. Schematisirte Darstellung; zeigt die Communication der dorsalen und ventralen Längsnerven mit dem Nervenplexus des Pharynx.

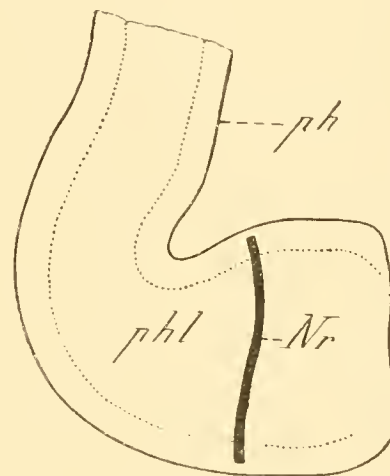


Fig. 62. Längsschnitt durch den Pharynx einer nach der Quetschfixirmethode behandelten *Cerbussowia cerruti*. Schematisirte Darstellung; zeigt den ventralen Theil des Nervenringes (Nr). Endabschnitt des Pharynx. Vergr. etwa 300.

Von der nun folgenden Innenmuskulatur des Pharynx besteht die äussere Schicht aus longitudinalen Muskeln (T 14 F 7, 12), die innere aus weniger kräftigen, aber zahlreicheren Ringmuskeln; auf T 14 F 12 kommen Letztere nur im distalen Theil des Pharynx zur Anschauung.

Radiäre Muskeln (T 14 F 7 *rdm*) sind in allen Theilen des Pharynx zahlreich vorhanden.

Über die Struktur der Pharynxmuskeln bemerkt BÖHMIG (28 p 400): »In histologischer Beziehung gleichen die Pharynxmuskeln denen des Hautmuskelschlauches. Sie sind von rundlichem oder ovalem, bei dichtgedrängter Lagerung auch polygonalem Querschnitt und lassen stets eine deutliche Differencirung in Rinde und Mark erkennen; das Letztere ist freilich nicht selten recht reducirt und wenig augenfällig.«

Ich fand bei den Pharynxmuskeln die gleichen Strukturverhältnisse wie bei den übrigen

Körpermuskeln und möchte die wechselnd angetroffene Differencirung wie bei jenen (p 177 ff) auf den jeweiligen Contractionszustand zurückführen. Die Function wird durch die Abbildung eines Längsschnittes durch die Pharynxwandung von *B. candida* (T 14 F 9) gut veranschaulicht. Wir sehen hier die Längsmuskeln in wellenförmigen Contractionen (dunkel). Demgemäss sind die Epithelzellen zumeist verbreitert und ihre Form sehen wir sogar dem Verlauf der unter ihnen liegenden Ringmuskeln (*rm*) entsprechen. Dieser Umstand wird dadurch erklärt, dass die Plasmastränge der eingesenkten Epithelzellen die Längs- und Ringmuskulatur durchbohren und dass die zwar tiefer liegende Ringmuskulatur engmaschiger als die Längsmuskulatur ist.

Die von BLOCHMANN & BETTENDORF (19) zuerst für *P. (Gunda) ulvae* beschriebenen Bildungszellen der Muskelfasern wurden von JANDER (139) für die gleiche Art und von BÖHMIG (28) für *Plan. gonocephala* bestätigt. JANDER fand bei Methylenblaufärbung am lebenden Pharynx und bei fixirten Objecten den Myoblasten aus einer spindelförmigen, kernführenden Plasmamasse bestehend, von der aus ein langer, schmaler (beim fixirten Object kürzerer) Faden mit der Muskelfaser in Verbindung tritt, während ein zweiter Faden in die Tiefe geht. Letzteren spricht JANDER mit BLOCHMANN & BETTENDORF als nervöses Element an, das mit den Pharynxnerven in Verbindung tritt. BÖHMIG kam zu den gleichen Resultaten, möchte aber den erwähnten Abschnitt nicht als nervöses Element, sondern als abgerissenen Plasmafortsatz, der vielleicht noch mit einer anderen Muskelfaser in Verbindung stand, auffassen, da er »eine nicht geringe Zahl von Fasern auffand, an denen durchaus keine Myoblastenreste zu erkennen waren«. Ich stellte mittels Methylenblau-Vitalfärbung des Pharynx von *P. lobata* die Myoblasten dar, wie sie von den Autoren beschrieben worden sind. Sie waren spindelförmig und standen nur durch den Faden der einen Seite mit einer Muskelfaser in Verbindung, während ich den Verlauf der Faser der anderen Seite nicht weiter verfolgen konnte (T 15 F 1). Ich möchte Letzteren eher im Sinne JANDER'S und BLOCHMANN & BETTENDORF'S als Verbindungstück mit den Nerven des Pharynx betrachten. Ausserdem beobachtete ich einen auf der gleichen Abbildung dargestellten Myoblasten, der durch drei Fäden mit einer Ringmuskelfaser in Verbindung stand und ausserdem einen vierten Faden entsandte, dessen Verlauf nicht festzustellen war. Das Innenepithel, von dem das Pharynxlumen ausgekleidet ist, zeigt den vollkommensten Übergang zwischen normalem Wimperepithel und eingesenktem Epithel. Das Darmepithel (T 14 F 12 *dep*) geht durch das strukturell von ihm etwas abweichende Epithel des rudimentären Hauptdarmes (*dhr*) in das Epithel des Pharynxlumens über. Dieses besteht an der Pharynxinsertion aus cubischen, bewimperten, kernführenden Epithelzellen. Im zweiten Drittel des Pharynx treten die Kerne mehr oder weniger aus den Epithelzellen heraus und liegen deren Basis dicht an oder ein wenig eingesenkt. Im letzten Pharynxdrittel ist das Innenepithel stets ein eingesenktes, und die Einsenkung der Kerne schreitet bis zur gänzlichen Verlagerung unter der Innenmuskulatur fort.

D. Der Darm (Entoderm)*).

1. Gestalt des Darmes.

Der Darm der Seetricladen besteht gleich dem der Süßwassertricladen aus drei Hauptästen (primäre Darmzweige), von denen ein unpaarer Ast nach vorn läuft und vor den Augen endigt, während die beiden anderen Äste symmetrisch seitlich vom Pharynx verlaufen, hinter dem Copulationsapparat sich einander wieder nähern und nahe dem Hinterende enden. In der Literatur findet sich, meines Wissens, allgemein die Angabe, dass die drei Hauptäste sich an der Insertionstelle des Pharynx vereinigen. Ich fand jedoch, dass von dem Vereinigungspunkt der drei Äste der vordere unpaare Ast sich noch ein Stück weiter fortsetzt und erst dann in den Pharynx übergeht. Bei Fütterung mit Blut (Fischherz) oder gefärbtem Fischfleisch konnte ich dieses unpaare Darmstück leicht zur Anschauung bringen (*Pr. lobata. dohrni*, *Ut. vulgaris* T 1 F 3, 13. 25). Auch auf Schnittpräparaten kommen diese Verhältnisse zur Anschauung (T 5 F 7, *dhr*). Demnach inserirt der Pharynx nicht an der Vereinigungstelle der drei Darmäste, sondern an der Verlängerung des vorderen Astes. Die gleiche Darstellungsweise dieser Bauverhältnisse der drei Äste fiel mir nur an DARWIN'S Abbildung von *Pr. macrostoma* (Textf. 72 und *Micropharynx parasitica* (JÄGERSKIÖLD'S Abbildung, Textf. 49 p 240) auf.

Ich halte dieses erwähnte Darmstück für den rudimentär gewordenen Hauptdarm der Polycladen (Trichter der Ctenophoren). LANG (173 p 227) hat denselben bei *Pr. lobata* (*G. segmentata*) übersehen. Gerade dieser rudimentäre Hauptdarm lässt sich aber als nicht unwesentliches Argument für die Ableitung der Tricladen von den Polycladen verwerthen.

Den gleichen Darmabschnitt scheint auch GRAFF (155 p 111) bei Landtricladen bemerkt zu haben: «Bei manchen meiner Präparate hat es den Anschein, als ob zwischen Pharynx und Darmmund noch eine Art Oesophagus eingeschaltet wäre. So bei *Rh. scharffi* und *Ambl. fusca*. Indessen unterscheidet sich dieser Abschnitt im Bau seines Epithels und seiner Muscularis nicht von der Innenschicht des Pharynx, und es handelt sich in beiden Fällen nur um eine besonders starke Retraction dieses letzteren, die bei *Ambl. fusca* zu einem Verstreichen der sonst vorhandenen Ringfältchen der Innenwand, bei *Rh. scharffi* überdies zu einer S-förmigen Krümmung des proximalen Theiles derselben geführt hat.»

Die hinteren Darmäste können gelegentlich anastomosiren oder zu einem unpaaren Ast verschmelzen; constant ist diese Verschmelzung nach Alloicoelen-Art nur bei *Syncoel. pellucidum*.

*| cf. Anmerkung p 140.

Bei starker Fütterung zeigte *Pr. lobata* eine beträchtliche Erweiterung des vorderen Darmastes und sogar eine durch sie hervorgerufene Verbreiterung der betreffenden Körpergegend (T 1 F 6). Da dieser Theil des Darmes (T 6 F 3) auch besonders stark mit Drüsen besetzt ist, so scheint es mir nicht ungeeignet, ihn als »Magendarm«, welche Bezeichnung auch LANG (175) für den gleichen Darmabschnitt der Polycladen anwendet, zu bezeichnen.

Von dem Vorderast gehen seitlich und von den beiden hinteren Ästen nach aussen kleinere secundäre Äste (Darmdivertikel) aus. Sie zeigen, wie auch BÖHMIG (28 p 404) angibt, ausgenommen bei *Microph. parasitica*, »nicht jene reiche Verzweigung, welche wir so häufig bei den Süßwasserformen beobachten, sie sind einfach, gegabelt oder doch nur wenig verästelt«. BÖHMIG führt als Belege Abbildungen (28 T 19 F 3, 17) von *Pr. lobata (segmentata)* und *Bd. candida* an. Erstere Abbildung BÖHMIG's (bzw. STUMMER's), die ich T 1 F 4 wiedergegeben habe, zeigt ein nicht geschlechtsreifes Individuum von *Pr. lobata* und weist, wie alle jüngeren Seetricladien (cf. auch T 1 F 23, 24), gar keine oder nur geringe Verästelung der Divertikel auf. Meine Abbildung einer geschlechtsreifen *Pr. lobata* (T 1 F 3) zeigt die Art der Verästelung der Divertikel. Ebenso habe ich dieselbe für *Pr. dohrni* und *Ut. vulgaris* (T 1 F 13, 25) dargestellt. Der zweite von BÖHMIG (28) abgebildete Darmbau (*Bd. candida*) zeigt ebenfalls sehr geringe Verzweigungen der Divertikel. Auch diese Art zeigt, aber geschlechtsreif, ebenfalls etwas stärkere Verästelungen der secundären Darmäste (T 1 F 37); das Gleiche gilt für *Bd. wheeleri*, *propinqua* und *Syncoel. pellucidum* (T 1 F 41, 44, 47, 48). Verhältnismässig reich verzweigt fand BÖHMIG die Divertikel bei *Pr. ulvae*, wie auch IJIMA (148) angab. Ohne Rücksicht auf meine erweiternden Angaben über die Verzweigung der Divertikel behält jedoch BÖHMIG's citirte Angabe, dass dieselbe bei Seetricladien geringer als bei den Süßwasserformen ist, ihre Berechtigung.

Auf der Innenseite der hinteren Darmäste kommen bei Seetricladien gelegentlich Divertikel vor, wie solche auch IJIMA (148) für *Pr. ulvae* angegeben hat. Auch meine Abbildungen von *Pr. lobata*, *dohrni*, *Bd. candida* und *propinqua* (T 1 F 3, 13, 37, 41) zeigen solche. BÖHMIG fand zumeist unansehnliche mediale Divertikel der hinteren Äste gelegentlich bei *Cerc. papillosa* (cf. p 129, 132), *Sab. dioica* und *Pr. variabilis*. Ein grösseres derartiges Divertikel fand BÖHMIG auf jeder Seite nur bei *Pr. variabilis* und *ohlui*; bei letzterer Art anastomosirten sie in einem Falle. Ich fand bei *Pr. dohrni* ziemlich constant in der Pharyngealgegend beiderseits 3—4 mediale Divertikel, die unter dem Pharynx lagen (T 1 F 13). *Microph. parasitica* (T 9 F 25) zeigt mehrere grössere mediale Divertikel der hinteren Äste.

Die Endigungsweise des Vorderdarmes ist für die einzelnen Arten der Seetricladien variabel. Bei den Procerodiden tritt der Vorderdarm über dem Gehirn zwischen den Augen hindurch und endigt, nachdem er jederseits ein Divertikel entsandt hat; diese beiden präocellaren Divertikel können wiederum eine Spaltung aufweisen (T 1 F 3, 4, 6, 13). Die folgenden Divertikel treten erst hinter den Ovarien aus dem Vorderdarm aus. Ich beobachtete die Endigungsweise des Vorderdarmes, die für Procerodiden typisch zu sein scheint, bei *Pr. lobata* (T 3 F 2, T 9 F 15—18), *dohrni*, *ulvae* (Textf. 67), *plebeia* und *wheatlandi* (T 3 F 4).

Eine Ausnahme bildet *P. warreni*, deren Vorderdarm ohne Verzweigung vor den Augen endigt (T 1 F 23, 24, T 4 F 11). Bei *Ut. vulgaris* (T 9 F 26, T 1 F 25) endet der Vorderdarm unverzweigt vor den Augen, und die ersten Divertikel reichen mit ihren Enden bis in die Augengegend. Bei *Cerbuss. cerruti* weist der Vorderdarm präocellar zwei Paare kurzer und unverzweigter Divertikel auf (T 10 F 1, 2, 16). Auch *Cerc. hastata* und *papillosa* (T 9 F 27, 28) haben ein die Augen überschreitendes unverzweigtes Ende des Vorderdarmes. Bei *C. hastata* zeigt dasselbe eine sackförmige Erweiterung, und die ersten Divertikel liegen wenig hinter den Augen. Bei *C. papillosa* können die ersten Divertikel mit ihren Enden die Augenregion überschreiten. *Sab. dioica* (T 9 F 29) besitzt ebenfalls einen unverzweigt endigenden Vorderdarm. Die ersten Divertikel treten vor den Ovarien aus und reichen, ausserhalb der Augen verlaufend, weit bis in das präocellare Vorderende hinein. Bei der augenlosen *Microph. parasitica* (T 9 F 28, copirt nach JÄGERSKIÖLD) tritt der Vorderdarm zwischen den Ovarien hindurch und entsendet auf jeder Seite mehrere kleine Divertikel. Die ersten grösseren Divertikel zweigen sich vom Vorderdarm hinter den Ovarien ab und verlaufen unter mehrfachen Verästelungen weit bis in das Vorderende des Thieres. Bei Bdellouriden (T 1 F 37, 41, 44, 47, 48) tritt der Vorderdarm nur bis an das Gehirn heran und endigt hier unverzweigt, sackförmig. Die ersten Divertikel reichen weiter als derselbe nach vorn, zuweilen bis in die Augengegend (T 9 F 19—24).

Nach Vorstehendem lassen sich hinsichtlich der Endigungsweise des Vorderdarmes zwei Haupttypen aufstellen:

1. Typus. Der Vorderdarm tritt zwischen den Augen (bzw. Ovarien) hindurch (*Procerodes*, *Uteriporus*, *Cercyra*, *Sabussowia*, *Cerbussowia*, *Micropharynx*) und endet entweder
 - nach Entsendung zweier präocellarer Divertikel (*Procerodes*, mit Ausnahme von *Pr. warreni*),
 - oder nach Entsendung von zwei Paar präocellarer Divertikel (*Cerbussowia*),
 - oder ohne präocellare Divertikel, stumpf sackförmig (*Proc. warreni*, *Uteriporus*, *Cercyra*, *Sabussowia*); dabei können die ersten postocellaren Divertikel, ausserhalb der Augen verlaufend, weit nach vorn reichen (*Sabussowia*). — Ein Mixtum compositum der Variationsmöglichkeiten des ersten Typus zeigt *Micropharynx*, dessen Vorderdarm durch die Ovarien durchtritt und dann mehrere seitliche Divertikel entsendet, während die ersten postovariellen Divertikel, ausserhalb der Augen verlaufend, weit nach vorn reichen und sich mehrfach verzweigen.
2. Typus. Das Ende des Vorderdarmes tritt nur bis an das Gehirn heran und endet hier sackförmig. Die ersten seitlichen Divertikel treten mit ihren Enden über das eigentliche Vorderende des Darmes hinaus und reichen bis in die Augengegend (*Bdelloura*, *Syncoelidium*).

Die Verschiedenheit der Gestalt des Darmes der einzelnen Genera habe ich auf T 9 F 14—29 dargestellt.

Die Zahl der Darmdivertikel ist, wie ich von vornherein betonen möchte, nicht genau bestimmbar, da die Entscheidung, ob es sich um zwei selbständige Divertikel oder um ein gegabeltes Divertikel handelt, oft schwer ist.

Nach LANG (73 p 196, 197) sind von Darmdivertikeln bei *Pr. lobata* (*segm.*) »auf jeder Seite gewöhnlich 27 vorhanden, so dass jeweilen ein Cöloindivertikel rechts einem solchen links entspricht, wenn auch Lageverschiebungen häufig genug vorkommen. Die Cöloindivertikel sind meist einfach, unverästelt. Sie sind höchstens an ihrem peripheren Ende kurz gegabelt. Es kommt indessen auch vor, dass ein Cöloindivertikel sich bald nach seinem Ursprung aus dem resp. Darmast gabelt, in diesem Falle ist auf dieser Seite die Zahl der Hoden um eins grösser als auf der anderen.«

BÖHMIG (28, p 352 u. 404) fand bei *Pr. lobata* (*segm.*) »auf jeder Seite 22—27, meist einfache, seltener gegabelte, secundäre Darmäste, von denen 9—11 dem vorderen primären Darmast angehören«.

Ich fand bei *Pr. lobata* am vorderen Darmast meist 8 (seltener 9 oder 10) Divertikel-paare (postocellar, bis zur Einmündung der beiden hinteren Äste). Die Zahl der gesammten Divertikel fand ich variabel. Sie schwankte zwischen 20 und 27. Nur selten war die Divertikelzahl beiderseits gleich. Die Hodenzahl entspricht im wesentlichen der Zahl der Darmsepten. Wie auch LANG angibt, tritt in gegabelten Divertikeln meist noch ein Hoden auf. Im übrigen finden sich aber zuweilen, namentlich präpharyngeal, in einem Septum zwei Hoden. Im Septum hinter den Augen, in dem die Ovarien liegen, fehlen die Hoden, oft auch noch im folgenden.

Die primären und secundären Darmäste lassen sich gut zur Anschauung bringen, wenn man die Thiere mit Blut (Fischherz) oder Fleisch, das mit Orange-G gefärbt ist, füttert, Quetschpräparate solcher Objecte zeigen den ganzen Darmverlauf. Ich stelle im Folgenden die auf genannte Methode gewonnenen Resultate über die Darmverzweigungen und der Beziehungen zu den Testicula von 20 beliebigen, geschlechtsreifen *Pr. lobata* zusammen:

Darmzipfel		Testicula	
links	rechts	links	rechts
25	23	28	27
21	21	22	21
24	25	25	25
25	20	23	20
26	25	27	24
27	23	28	22
25	24	24	23
27	24	25	26

	Darmzipfel		Testicula	
	links	rechts	links	rechts
Übertrag:	200	185	202	188
	24	25	25	25
	24	24	26	25
	24	26	22	24
	25	24	26	24
	22	25	27	26
	23	22	24	26
	23	24	27	28
	23	24	22	26
	21	24	21	24
	24	23	20	21
	23	24	20	23
	23	24	25	25
	479	474	487	488
				: 20
	23,95	23,7	24,35	24,4

Als Durchschnittszahl für Darmzipfel- und Hodenpaare kann daher für *Pr. lobata* 24 angenommen werden.

Pr. dohrni hat meist 16 (15—18) sekundäre Darmzipfelpaare, von denen 4 (4—5) dem vorderen Darmast angehören. Sie sind häufiger und reicher verzweigt als bei *lobata*.

Pr. ulvae besitzt nach BÖHMIG (28 p 350, 404) 18—22 mässig stark verzweigte Divertikelpaare, von denen 5—7 auf den vorderen Hauptast entfallen. — IJIMA (148) bildet bei *Pr. ulvae* etwa 30 Divertikelpaare ab, von denen 10 Paare dem vorderen Darmast angehören. — Wenn HALLEZ (128 p 40) bei Embryonen von *Pr. ulvae* eine constante Verschmelzung der hinteren Äste beobachtet hat, so muss ich entgegen. dass ich analoge Fälle nicht beobachtet habe. Junge Individuen von *Pr. ulvae* konnte ich leider nicht untersuchen, fand aber bei jungen, eben ausgekrochenen Individuen von *Pr. lobata*, *dohrni* und *Bidelloura* die hinteren Äste unverschmolzen; cf. auch p 296.

Bei *Pr. plebeia* zählte ich etwa 16 mässig verzweigte Divertikelpaare, von denen etwa 5 auf den vorderen Darmast entfallen.

Pr. hallezi hat nach BÖHMIG (29a p 23) 6—7 vordere und etwa 10 Paare hintere Darmzipfel, *Pr. wandeli* 20—23 (5 + 15 bis 18).

Bei *Pr. wheatlandi* fand ich etwa 15—20 Divertikelpaare.

Bei *Pr. jaqueti* entspringen nach BÖHMIG (28 p 356) vom vorderen Darmast »4 bis 5 Paare secundärer Divertikel. 12—13 von den Seitenflächen der hinteren Darmschenkel, welche dicht hinter dem Uterus verschmelzen«.

Pr. solowetzkiiana besitzt nach SABUSSOW'S (227 T 3 F 32) Zeichnung etwa 18 Divertikel-paare, von denen 5—6 dem vorderen Darmast, 10—12 den hinteren Ästen angehören.

Bei *Pr. ohlini* fand BÖHMIG (28) jederseits 21—22 Darmdivertikel (davon 5—6 dem Vorderdarm angehörige Paare) und bei *Pr. variabilis* 6—8 Divertikelpaare des vorderen Astes und 14—17 der hinteren Äste.

Ut. vulgaris besitzt nach BÖHMIG (28) 15—20 Darmdivertikelpaare, von denen 5—7 auf den vorderen Ast entfallen. Ich fand (bei jüngeren Thieren) 13—17 Paare (T 1 F 25, T 9 F 26).

Bei *Cerc. hastata* fand ich 15—20 meist gegabelte Divertikelpaare; zwischen dem Pharynx und Penis liegen mehrere starke mediale Divertikel (T 3 F 15, T 9 F 28). O. SCHMIDT gibt für diese Art an, dass der Darmcanal sehr deutlich, aber nicht sehr dicht verzweigt sei, und DE PLESSIS (76 p 135) bemerkt über dieselbe (*Cerc. verrucosa*): «L'arbre intestinal à trois branches est ici encore constitué comme chez toutes les autres Triclades, seulement il arrive parfois que les deux rameaux postérieurs soient unis par une anastomose transversale, fait déjà signalé du reste chez d'autres Triclades.»

Bei *Cerc. papillosa* fand ich 15—17 wenig gegabelte Darmdivertikelpaare. Der präpharyngeale Körpertheil ist arm an Divertikeln; dieselben sind hier lang, schmal, und laufen stark nach vorn (T 9 F 27). BÖHMIG gibt jederseits »etwa 16 Divertikel« an (cf. p 129, 132). Die ganze Configuration des Darmes ist recht verschieden von derjenigen von *Cerc. hastata* und bietet ein gutes Unterscheidungsmerkmal. Auf die Angaben der Autoren über die Queranastomosen der hinteren Darmäste bei dieser Art komme ich noch zu sprechen.

Bei *Cerbussowia cerruti* fand ich am Vorderdarm ausser den beiden schon erwähnten präocellaren Darmzipfelpaaren 3 Divertikelpaare und an den hinteren Ästen 11 (12) Paar Divertikel. Nur selten weisen die Divertikel eine Gabelung auf.

Sab. dioica hat nach CLAPARÈDE'S (58 p 19, T 3 F 8) Abbildung, die die Darmverzweigung ziemlich genau wiedergeben soll, 12—13 Divertikelpaare (T 9 F 29); BÖHMIG (28 p 405) gibt 13—15 Paare an.

Bei *Bd. candida* fand ich bis 32 Paare secundäre Darmäste, die mehrfach gegabelt sein können (T 3 F 23); bei jüngeren Thieren sind sie weniger gegabelt, weniger zahlreich und nahe an einander liegend (T 3 F 25, 26, 30). GRAFF (112 p 203, 204) fand bei dieser Art (*Plan. limuli* GRAFF) 31 Paar meist verästelter Seitenzweige, von denen 12 auf den Vorderdarm entfielen.

Bei *Bd. wheeleri* zählte ich an jungen Exemplaren etwa 24 (23—26) Darmzipfelpaare (auf T 1 F 47 sind versehentlich zu viel eingezeichnet). BÖHMIG (28), dem meines Erachtens diese Art und nicht *B. candida* vorlag, bildet für ein geschlechtsreifes Thier 23 Darmzipfelpaare ab; diese Zahl spricht für meine Annahme.

Bei *Bd. propinqua* fand ich etwa 24—28 Divertikelpaare (T 3 F 27, 28 — auf T 1 F 37, 41 sind versehentlich zu viel Darmzipfel eingezeichnet).

Bei *Syncoel. pellucidum* zählte ich etwa 16 (14—18) Divertikelpaare (T 1 F 44 und T 2 F 15, 16). Nach WHEELER (259 p 175) gehen vom Vorderdarm etwa 5—7 Diverticula ab. Alle Diverticula zeigen wenig Neigung zur Verästelung.

Microph. parasitica weist nach JÄGERSKIÖLD's (138 Abbildung reproducirt auf T 9 F 25) postovarial etwa 16 anastomosirende Darmzipfelpaare auf. Präovarial sind 4 Paar kleiner unverzweigter Darmzipfelpaare vorhanden. Aus der Lage der Ovarien, die bei den meisten übrigen Seetricladen zwischen dem zweiten und dritten oder dritten und vierten postocellaren Darmzipfelpaar statt hat, darf wohl geschlossen werden, dass drei der präovarialen Darmzipfelpaare, oder alle vier (ursprünglich postocellare) rückgebildete Darmzipfel darstellen.

Eine vergleichende Zusammenstellung der Zahlen der Darmdivertikelpaare habe ich p 215 gegeben; über Bau und Anordnung der secundären Darmäste gibt die vergleichende Zusammenstellung der Abbildungen auf T 9 (F 14—29) Aufschluss.

Anastomosen der vorderen Darmdivertikel habe ich gelegentlich bei solchen Formen beobachtet, bei denen die secundären Darmäste eine etwas stärkere Verästelung zeigen (z. B. *Pr. dohrni*). Dieselben müssen jedoch als Anomalien betrachtet werden. Bei *Microph. parasitica* bestehen nach JÄGERSKIÖLD (138 p 710) Anastomosen der secundären Äste des Vorderdarmes: »Häufig gibt es solche Verbindungen theils schon zwischen den ersten secundären, theils zwischen den äussersten, dem Körperrande zunächst liegenden. Die nach hinten verlaufenden Darmschenkel entsenden Äste sowohl nach aussen als nach innen dem Pharynx zu. Erstere, gewöhnlich 10 an der Zahl, sind länger und ihrerseits reich verzweigt. Sie anastomosiren auch mitunter. Letztere, meistens 6—8, sind unverzweigt oder nur in der Spitze leicht gespalten, und besonders die vorderen von denselben sind sehr kurz, was vielleicht von der Lage des Pharynx zwischen den beiden einwärts gerichteten Reihen abhängt. Die hinteren dieser einwärts gerichteten Darmäste verlaufen schräg nach vorn und strecken sich auf der Rückenseite ein wenig über die Pharynxhöhle hinaus. Die inneren Äste der beiden hinteren Darmschenkel anastomosiren nicht unter einander, dies ist eben so wenig, so viel ich habe finden können, bei den Hauptschenkeln der Fall.« Dass die Anastomosen der secundären Darmäste bei dieser Art constant sind, geht nicht mit Sicherheit aus der Beschreibung hervor, scheint jedoch der Fall zu sein. Um so erklärlicher ist dies, da diese Art hinsichtlich der ganzen Darmconfiguration die grösste Abweichung vom Darmtypus der Seetricladen zeigt (T 9 F 25).

Zwischen den hinteren Darmästen kommen verschiedenartige Communicationen vor. Wir können unter diesen drei Typen unterscheiden:

1. Verschmelzung der hinteren Darmäste zu einem unpaaren Stamm. Sie ist verschiedentlich bei Süsswassertricladen (*Dendrocoelum*-Arten) beobachtet worden. O. SCHMIDT (232 p 12) hat sie für *Dendr. nauseae* beschrieben. Ich selbst habe sie bei dieser Art ebenfalls beobachtet, vermag aber nicht zu sagen, ob sie bei ihr constant sich vorfindet. Gelegentlich beobachtete ich sie bei verschiedenen Seetricladen, z. B. bei *Bd. candida* (T 3 F 31). In allen Fällen, ausgenommen bei *Syncoel. pellucidum*, handelt es sich um Anomalien.

Zum Artcharakter gehörig ist die Verschmelzung nur bei *Syncoel. pellucidum* (T 14 F 8, T 2 F 15, 16). Ich fand sie constant bei allen von mir untersuchten Exemplaren. WHEELER sagt 259 p 175 über den Darmbau dieser Art: "This curious fusion of the posterior

rami is constant in all the specimens of *Syncoelidium* which I have examined (about 75 in number) with two exceptions. These were just hatched young (0.5—0,6 mm long). One of these shows the rami separate, that of the right side being considerably longer than of the left. I conjecture that in the fusion, which must take place, very soon after hatching, the tip of the shorter ramus unites with its fellow in such a way that the whole tip of the primitively longer ramus is left as the unpaired stem of the adult.“

2. Verschmelzung der Enden der hinteren Darmäste kommt bei den meisten mir bekannten Arten gelegentlich vor und scheint für keine Art constant zu sein. DARWIN (70) hat bei *P. (Plan.) macrostoma* (Textf. 72) die hinteren Darmäste als communicirend dargestellt; ich glaube jedoch, dass es sich auch bei dieser Art nur um eine zufällige Beobachtung handelt. Auf die von HALLEZ (128 p 40) für *Pr. ulvae* beschriebene embryonale Verschmelzung der hinteren Darmäste komme ich p 296 zu sprechen.

Eine directe bogenförmige Vereinigung der blinden Enden der Darmschenkel beobachtete BÖHMIG (28 p 404, 405) in einem Fall bei *Pr. ohlini* und bei manchen Individuen von *Pr. lobata (segmentata)*; auch ich habe diese zuweilen bei *lobata* bemerkt.

Über *Ut. vulgaris* gibt SABUSSOW (227 p 197) an: »Bei den jungen Exemplaren von *Uteriporus vulgaris* kann man die Verbindung bei den hinteren Ästen mit einander unter den sich entwickelnden Geschlechtsorganen beobachten. Bei dieser Verbindung geht die Höhle des einen Astes in die des anderen über, als ob beide Äste einen ringförmigen Canal bildeten.«

BÖHMIG (28 p 242), der von dieser Art nur ein Exemplar untersuchte, fand die beiden Darmschenkel vollständig getrennt. Ich traf bei etwa 60 untersuchten Exemplaren dieser Art, unter denen auch nicht-geschlechtsreife Thiere waren, die hinteren Äste stets unverschmolzen an; also auch hier sind Verschmelzungen der hinteren Äste nur gelegentlich. Auf SABUSSOW's phylogenetische Schlussfolgerung komme ich zurück.

3. Anastomosen zwischen den hinteren Darmästen habe ich öfters bei *Bdelloura* (T I F 37), *Cerc. hastata*, seltener bei Procerodiden beobachtet.

O. SCHMIDT (232 p 16) gibt über den Darm von *Cerc. hastata* an: »die beiden hinteren Stämme verschmelzen nicht mit einander, sind jedoch zwischen Mundöffnung und Penis durch ein Netz von Queranastomosen mit einander verbunden. Etwas Ähnliches hat oben *Dendrocoelum nausicae* gezeigt; sonst ist mir diese Eigenschaft von keiner anderen Planarie bekannt.«

Auch DU PLESSIS (76 p 135) hat bei dieser Art (= *verrucosa* DU PLESSIS) gelegentlich eine Anastomose zwischen den hinteren Ästen beobachtet.

Ich habe unter zahlreichen Exemplaren von *Cerc. hastata* (von Neapel und Corfu) Anastomosen gelegentlich gefunden. Als normal muss jedoch der vorwiegend beobachtete getrennte Verlauf der hinteren Äste betrachtet werden. HALLEZ' (128 p 40, 41) phylogenetische Deutung der Darmverschmelzung wird daher, so weit sie auf der vermeintlich constanten Anastomosirung der hinteren Äste von *Cerc. hastata* basirt, illusorisch.

Bei *Cerc. papillosa* fand ULJANIN (248 p 29) zwischen den hinteren Ästen Queranastomosen und betrachtet diese sogar als Gattungscharakter. SABUSSOW (226 p 1—15) fand

sie nur bei jungen Exemplaren dieser Art, vermisste sie aber bei Thieren mit vollkommen entwickelten Geschlechtsorganen. BÖHMIG (28 p 404) fand bei geschlechtsreifen Exemplaren von *Cerc. papillosa* (p 129, 132) keine Anastomosen der hinteren Äste, sondern nur je drei kleine mediale Divertikel. Aus diesen Angaben der Autoren und meinen eigenen Beobachtungen erhellt, dass auch bei dieser Art Anastomosen der hinteren Äste nur gelegentlich vorkommen.

Bei *Pr. jaqueti* fand BÖHMIG (28) Anastomosen zwischen den hinteren Ästen, ebenso bei *Pr. wandeli* (29a). Ich habe solche bei *Pr. lobata* und *dohrni*, von denen ich ein grosses Material lebender Thiere jahrelang zur Verfügung hatte, sehr selten beobachtet.

Über den Darmbau von *Bd. candida* (*Plan. limuli*) sagt GRAFF II2 p 204: »Die beiden hinteren Darmschenkel sind in der Jugend getrennt, bei den erwachsenen Thieren aber (immer?) durch eine Anastomose verbunden.«

Zu dieser Angabe GRAFF's bemerkt WHEELER (259 p 176): "This condition I have also noticed in three adult specimens of *B. candida*, but the fusion is of a very different nature from that obtaining in *Syncoelidium*. In the former species the posterior rami are of equal length and extend into the tail. In the cases which I have examined, the fusion occurs between two mesial diverticula, thus forming a connection between the rami, like the horizontal bar which joins the two upright pieces in the letter H. This vinculum does not occur in the young or halfgrown specimens of *B. candida*. In *B. propinqua* I have seen no trace of it."

Ich habe bei *Bd. candida* an mittelgrossen und ausgewachsenen Exemplaren öfter mehrere Queranastomosen der hinteren Darmäste (T 1 F 37, T 2 F 23), bei jungen Exemplaren jedoch (T 2 F 25, 26), wie WHEELER und GRAFF, keine Queranastomosen beobachtet. Dass aber, entgegen WHEELER's Angaben, bei dieser Art auch eine Verschmelzung der hinteren Äste ähnlich wie bei *Syncoelidium* vorkommen kann, zeigt meine photographische Abbildung T 2 F 31.

Bei *Bd. propinqua* bemerkte ich, gleich wie WHEELER, keine Anastomosen; auch bei *Bd. wheeleri*, von der ich nur ganz junge Thiere untersuchte, vermisste ich sie.

Aus vorstehender Darstellung des Auftretens von Communicationen der hinteren Darmäste geht hervor, dass sie nur bei *Syncoelidium* in Form einer Verschmelzung constant vorhanden sind, bei allen übrigen Seetricladen aber nur eine gelegentliche Erscheinung darstellen. Als generisches Charakteristikum können sie also keinenfalls gelten; eine Ausnahme bildet *Syncoel. pellucidum*, das hinsichtlich seines Darmbaues zu den Alloiocoelen gestellt werden müsste.

Ich halte alle gelegentlich auftretenden Anastomosen und Verschmelzungen der hinteren Darmäste der Seetricladen für rein pathogen und zwar durch Verletzungen der betreffenden Darmtheile entstanden.

Bei der Untersuchung von Quetschpräparaten frisch gefütterter Seetricladen lässt sich häufig die Erscheinung beobachten, dass die Endstücke der secundären Darmzweige platzen

und einen Theil des Darminhaltes in das Parenchym austreten lassen. Da Seetricladen sich oft derart überfressen, dass der Darm prall mit Nahrung gefüllt ist und sogar eine Aufblähung des Körpers bewirkt (T 1 F 6), so liegt es nahe, anzunehmen, dass mediale Divertikel an Stellen, an denen sie einigen Spielraum haben, durch innere Spannung oder äusseren Druck platzen, und dass durch Verwachsung der Enden geplatzter Divertikel Anastomosen entstehen. Für diese Deutung spricht der Umstand, dass gerade in der postpharyngealen und postgenitalen Körpergegend mediale Divertikel vorhanden sein können und dass die Anastomosen hier gerade bei solchen Formen, die sich normalerweise durch grössere mediale Divertikel dieser Gegend auszeichnen (*B. candida*, *Cercyra*), am häufigsten beobachtet worden sind.

Gegen die Ansichten der Autoren über die embryonale Entwicklung des Darmes und die daraus gezogenen phylogenetischen Schlüsse muss ich Stellung nehmen. HALLEZ (128 p 40) fand constant bei Embryonen von *Pr. ulvae* eine Communication der hinteren Darmäste (p 294). Ich selbst habe bei zahlreichen Embryonen und ganz jungen Exemplaren von *Pr. lobata*, *dohrni* und *plebeia* Verschmelzungen oder Anastomosen der hinteren Äste nie beobachtet. Bei *Bd. wheeleri*-Embryonen fand ich die hinteren Äste ebenfalls stets getrennt (T 2 F 27, 28). Bei Embryonen und jungen Thieren von *Bd. candida* traf ich die hinteren Äste ebenfalls stets getrennt an. Das Gleiche kann ich von *Bd. propinqua* angeben. Auf T 9 F 20—23 habe ich den Darmbau verschiedener Stadien älterer Embryonen, die aus Cocons herauspräparirt und lebend untersucht wurden, dargestellt. Bei dem F 20 abgebildeten Embryo, der erst schwach entwickelte Augenpunkte und einen noch wenig segmentirten Darmtractus aufweist, sind die hinteren Äste unverschmolzen. Das Gleiche gilt für die späteren Entwicklungsstadien der F 21—23 abgebildeten Embryonen von *Bd. propinqua*.

Diese Beobachtungen an Embryonen zeigen, dass bei Seetricladen (mit Ausnahme von *Pr. ulvae* nach HALLEZ) die hinteren Darmäste primär getrennt sind, und correspondiren mit der früher (p 295) gegebenen Darstellung, dass bei erwachsenen Seetricladen Darmcommunicationen secundär und nur gelegentlich (pathogen) auftreten. Dass auch schon bei Embryonen und jungen Exemplaren von Seetricladen (secundäre) Darmcommunicationen auftreten können, setze ich nicht in Zweifel. Wenngleich HALLEZ die Verschmelzung der hinteren Äste als constant bezeichnet, so weiss ich für diese Beobachtung keine andere Erklärung, als dass sie vielleicht doch nur eine zufällige ist. Auch bei Süsswassertricladen (*Plan. torva*) sind die hinteren Äste bei Embryonen unverschmolzen, wie dies aus MATTIEN'S (190 p 345) Untersuchungen hervorgeht; IJIMA'S (146) Angaben über *Dendrocoelum lacteum* und diejenigen METSCHNIKOFF'S (195 p 347) an *Plan. polychroa* scheinen das gleiche Resultat in dieser Hinsicht zu liefern, doch sind hierüber keine speciellen Angaben in ihnen gemacht worden.

Auch einer Angabe WHEELER'S (259 p 175, 176) über den postembryonalen Darmbau von *Syncoel. pellucidum* muss ich entgegentreten. WHEELER fand nämlich bei zwei

jungen, gerade ausgeschlüpften Exemplaren von etwa $\frac{1}{2}$ mm Länge getrennte hintere Darmäste und folgert, dass die Äste embryonal getrennt seien und erst, wenn die Jungen ausschlüpfen, secundär verschmelzen. Ich habe bei älteren Stadien von Embryonen (T 5 F 5), die ich aus Cocons von *Syncoel. pellucidum* herauspräparierte, die hinteren Äste verschmolzen gefunden. Ob sie etwa bei früheren Entwicklungsstadien unverschmolzen sind, kann ich nicht sagen (cf. auch V. Capitel).

Schliesslich möchte ich noch auf die phylogenetische Bedeutung, die von einzelnen Autoren den Communicationen der hinteren Darmäste beigemessen worden ist, zu sprechen kommen.

HALLEZ (128 p 40, 41) calculirte folgendermaassen: « Parmi les Triclades marins, les genres *Cercyra* et *Synhaga*, qui doivent être fusionnés, sont caractérisés par l'existence, entre les deux branches postérieures de l'intestin, d'un réseau d'anastomoses transverses . . . Au moins en ce qui concerne le genre *Dendrocoelum* et *Planaria Limuli*, ces anastomoses transverses ne sont certainement pas primitives. Elles représentent une disposition secondaire, purement accidentale. Cela est d'autant plus sûr que, d'après GRAFF les jeunes *Planaria Limuli* ont des branches intestinales postérieures séparées; c'est également le cas pour *Dendrocoelum*. Mais dans le genre *Cercyra*, qui, par la position de ses ovaires se rapproche des Alloicoeles, ces anastomoses ne peuvent-elles pas représenter une phase intermédiaire entre la forme *Bothrioplana* et la forme Triclade? On ne peut, actuellement, que poser la question dont la solution sera donnée par l'étude du développement. Toutefois mes observations sur l'embryogénie de *Procerodes ulvae*, un Triclade marin, m'ont montré que tous les individus de cette espèce, à éclosion, ont un appareil intestinal du type de celui de *Bothrioplana*, tandis qu'à l'état adulte, les deux branches postérieures sont distinctes et indépendantes. Cette observation me porte à considérer les *Cercyra* comme conservant, pendant toute la vie, la disposition de l'intestin de *Bothrioplana* et des embryons de *Procerodes*. »

Die Auffassung HALLEZ', dass die Anastomosen bei *Bd. caudata* (= *Plan. limuli*) zufällig und secundär sind, theile ich; gegen seine anderen Ausführungen habe ich Folgendes einzuwenden:

1) Für das Genus *Synhaga* hat CZERNIAVSKY (66 p 222, 223, T 4 F 9) zwar angegeben, dass die hinteren Darmäste anastomosiren, doch lässt CZERNIAVSKY's Abbildung von *Synh. auriculata* (Textf. 64) den Darmbau nur undeutlich erkennen. Es scheint mir eher der Fall zu sein, dass diese Art eine *Procerodes*-Art ist. Ich habe sie daher mit Rücksicht auf die von CZERNIAVSKY gegebene Speciesbeschreibung zu *Pr. lobata* gezogen. Jedenfalls ist HALLEZ' Vereinigung dieses Genus mit *Cercyra* auf Grund der gemeinsamen Darmanastomosen nicht haltbar, da solche nicht zum Genuscharakter von *Cercyra* gehören.

2) Bei zahlreichen, eben ausgeschlüpften Exemplaren verschiedener *Procerodes*-Arten habe ich die hinteren Darmäste stets getrennt gefunden. Ich halte daher HALLEZ' Beobachtung an *Pr. ulvae*-Embryonen für eine zufällige.

3) Wie ich p 294 dargelegt habe, sind die Anastomosen der hinteren Darmäste bei

Cercyra kein generisches Merkmal, sondern kommen bei beiden Arten dieses Genus nur gelegentlich vor.

4) Da die Allgemeingültigkeit der von HALLEZ bei *Pr. ulvae*-Embryonen beobachteten Anastomosierung der hinteren Darmäste, nach meinen Beobachtungen an ganz jungen Exemplaren verschiedener *Procerodes*-Arten, zweifelhaft erscheinen muss, und da die von HALLEZ für *Cercyra* als constant betrachtete Anastomosierung der hinteren Darmäste bei diesem Genus nur gelegentlich auftritt, entbehrt HALLEZ' phylogenetische Speculation, dass der Darmbau der Alloiocoelen in der Entwicklung bei *Pr. ulvae* wiederholt und bei *Cercyra* (als Atavismus) dauernd vorhanden sei, der Grundlage. Meine Auffassung der Entstehung der Anastomosen als einer pathogenen Bildung (p 295, 296) steht ebenfalls der Ansicht HALLEZ' entgegen. Was die Deutung der bei *Syncoel. pellucidum* und den Alloiocoelen constanten Darmverschmelzung anbelangt, so könnte ich mit dem gleichen Recht wie HERTWIG (133 p 506), der geneigt ist, für die Entstehung der Acoelie der Acoelen einen pathogenen Ursprung anzunehmen, das Gleiche für die phylogenetische Entstehung des Alloiocoelen-Darmbaues annehmen.

Mit vorstehender Entgegnung auf HALLEZ' phylogenetischen Essay erledigen sich zugleich die im Sinne HALLEZ' gemachten Angaben einiger Autoren.

SABUSSOW (227 p 197) beobachtete nur bei jungen *Ut. vulgaris* eine Verschmelzung der hinteren Darmäste und folgert aus dieser Beobachtung: »Ich halte dies für eine atavistische Erscheinung. Es erinnert an den Bau des Darmes von *Bothrioplana* und der jungen *Procerodes* und liefert einen guten Beweis für die Lehre der Abstammung der Tricladiden von Alloiocoela.«

Die gleiche Beobachtung mit derselben Schlussfolgerung machte SABUSSOW (226 p 14) an *Cerc. papillosa*: »Nach ULJANIN sind die hinteren Darmäste durch eine quere Anastomose verbunden. Ich konnte solche Verbindung nur bei jungen Individuen erkennen; bei denjenigen Exemplaren aber, die vollkommen entwickelte Geschlechtsorgane besitzen, ist die Verbindung der Darmäste bei *Cercyra papillosa* nur in der Jugend vorhanden, wie bei mehreren anderen maricolen Tricladen (*Procerodes*, *Uteriporus vulgaris* Bd.). Ich bin geneigt, mit HALLEZ anzunehmen, dass die Verbindung der hinteren Darmäste eine Art atavistischer, anormaler oder vergänglicher Erscheinung vorstellt.«

BÖHMIG (28 p 405) sagt, dass man wohl in manchen Fällen, in denen die Anastomosen der hinteren Darmäste primäre (nach HALLEZ bei *Pr. ulvae*) sind, eine Reminiscenz an ein ursprüngliches Verhalten sehen kann, dass jedoch in anderen Fällen die Anastomosen erst secundär zu Stande kommen, wie WHEELER'S Beobachtungen an *Sync. pellucidum* gelehrt hätten. An Stelle des letztgenannten Beleges hätte ich lieber das Verhalten des Darmbaues (d. h. die gelegentlichen Anastomosen) von *Cercyra*, der Procerodiden und des paludicolen *Dendrocoelum lacteum* angeführt gesehen.

2. Histologischer Bau.

»Eine recht difficile Frage ist«, wie BÖHMIG (28 p 408) bemerkt, »die: Besitzt der Darm eine Eigenmuskulatur oder nicht? So viel ich aus den vorliegenden Literaturangaben zu entnehmen vermag, stimmen alle Autoren darin überein, dass keine solche vorhanden ist.« Hiergegen habe ich einzuwenden, dass ich bereits früher (262 p 271 und 263 p 562, 563) auf die Darmmuscularis von *Dendrocoelum lacteum* aufmerksam gemacht habe; meine Angaben sind auch von MICOLETZKY (199 p 392) bestätigt worden. LANG (175 p 149—155) hat bei Polycladen die Muscularis eingehend beschrieben. Bei Süßwassertricladen hat ЧИЧКОВ (53a p 501, 502) eine Art um den Darm herumliegende Muskulatur beobachtet; doch soll dieselbe nichts mit der typischen Darmmuscularis, die LANG bei Polycladen beobachtete, zu thun haben; eine Eigenmuskulatur soll dem Darm vielmehr fehlen.

BÖHMIG (28) bemerkt über die Darmmuscularis der Seetricladen: »Sie ist zart, aber sicher vorhanden bei *Pr. ohlini* und besteht hier aus Ring- und Längsfasern; das Gleiche glaube ich auch für *Pr. ulvae* und *Sab. dioica* behaupten zu können; bei den anderen Formen habe ich mich hingegen nicht mit auch nur einiger Sicherheit von ihrer Existenz überzeugen können. Die Hauptrolle bei den Darmbewegungen wird allerdings überall die Körpermuskulatur spielen, deren Elemente zum Theil den Darm geradezu umflechten; besonders schön ist dies an *Bdell. candida* zu sehen. Im übrigen umgibt den Darm eine besondere bindegewebige Hülle von oft membranartiger Beschaffenheit.«

Diesen Angaben BÖHMIG's habe ich wenig hinzuzufügen. Die letzterwähnte Membrana propria konnte ich bei allen Seetricladen nachweisen. Sie kommt besonders bei Hämalaunfärbung gut zur Anschauung. An der Aussenseite der Membrana propria sieht man zahlreiche verästelte Plasmaprotuberanzen, die zweifellos Plasmaverbindungen zwischen dem Darmepithel und dem Parenchym darstellen.

Punktförmige Gebilde an der Membrana propria, die als Muscularis aufgefasst werden könnten, fand ich bei *Pr. ulvae* (T 5 F 3 *dm*), bei welcher Art auch BÖHMIG solche beobachtet zu haben glaubt. Auch bei *Sab. dioica* beobachtete ich gelegentlich punktförmige Gebilde an der Membrana propria. Ebenso fand ich bei der paludicolen *Dendrocoelum lacteum*, die ich in dieser Hinsicht nach untersuchte, die Verhältnisse so, wie ich sie früher (263 p 562) beschrieben habe. Ein netzförmiges Gewebe sich kreuzender Fasern einer Darmmuscularis konnte ich aber weder bei dieser Art noch bei den Seetricladen feststellen. Bei allen Tricladen umgeben, wie schon von einzelnen Autoren für bestimmte Arten hervorgehoben wurde, die longitudinalen, dorsoventralen und transversalen Fasern der Körpermuskulatur den Darm in einer Weise, dass sie eigentlich eine Darmmuscularis ersetzen. Am ausgesprochensten ist dies bei *Bd. candida*, wie auch schon BÖHMIG hervorgehoben hat. Bei dieser Art erreicht die Schicht der den Darm umlagernden Muskeln eine beträchtliche Stärke.

Die Frage, ob der Tricladendarm eine Eigenmuskulatur besitzt, ist, wie BÖHMIG hervorhebt, recht difficulter Art und kann einstweilen nicht mit Sicherheit bejaht werden. Wenn auch die Befunde BÖHMIG's und MICOLETZKY's (199), sowie die meinigen bei Süßwassertricladien für das Vorhandensein einer Eigenmuskulatur des Darmes sprechen, so scheint mir doch erstens der Nachweis derselben kein unbedingt sicherer zu sein; zweitens ist es merkwürdig, dass derselbe nur bei ganz wenigen Arten gelang, und drittens unlagern Körpermuskeln, am auffälligsten bei *Bdelloura*, den Darm in einer Weise, dass sie als Darmmuskulatur dienen können und somit eine Eigenmuskulatur ersetzen. Bei Darmbewegungen, z. B. beim Ausstossen von Nahrung, tritt zweifellos diese starke, dem Darm anliegende Körpermuskulatur in Function, wie auch BÖHMIG annimmt. Eine Eigenmuskulatur des Darmes dürfte demnach zwecklos sein und ist vielleicht stark rückgebildet (angenommen, dass die Tricladen sich von den mit Eigenmuskulatur des Darmes versehenen Polycladen ableiten).

Nach LANG (173 p 197, 198) fehlt bei *Pr. lobata* (*Gunda segmentata*) eine eigene Muskulatur den Darmwandungen durchaus und wird durch die verästelten Sagittalmuskeln der Fasern ersetzt. Das Gleiche gibt SABUSSOW (227) für *Ut. vulgaris* an.

Das Darmepithel der Seetricladen zeigt den für Tricladen typischen Bau, der schon eingehend, speciell bei Paludicolen, beschrieben worden ist. Wir unterscheiden einfache Epithelzellen und die sogenannten MINOTSchen Körnerkolben. Bezüglich ersterer schliesse ich mich ganz den folgenden Ausführungen BÖHMIG's (28 p 405, 406) über das Darmepithel der Seetricladen an: »An der Bildung des Darmepithels betheiligen sich zwei Zellarten. Die Mehrzahl der Zellen ist von kolbenförmiger Gestalt, gegen die Basis leicht verjüngt und wenig scharf conturirt; die zahlreichen in ihnen enthaltenen Vacuolen werden von verschiedenen grossen und verschieden färbaren Einschlüssen erfüllt; die rundlichen oder nur wenig ovalen Kerne liegen gewöhnlich basal, eingebettet in ein feinkörniges vacuolenfreies Plasma, rücken aber auch bis in die halbe Zellhöhe.«

LANG's (173 p 197, 198) Darstellung dieser Vacuolen von *P. lobata* (*segm.*) gebe ich wörtlich wieder, um dann meine von LANG abweichende Deutung darzulegen: »Von grösster Wichtigkeit sind gewisse Gebilde im Darmepithel von *Gunda*, deren Bedeutung ich bei der Darstellung des Excretionsystems darlegen werde. Bei Beobachtung des lebenden Thieres sieht man nämlich in den Darmzellen grosse wasserklare Vacuolen, die hauptsächlich peripherisch vorkommen. Zugleich erscheint dann oft das Lumen des peripherischen Theiles des Cölomdivertikels wie aufgeblasen, prall angefüllt durch eine ähnliche wasserklare Flüssigkeit und das Darmepithel ist dann sehr abgeplattet. Auf gefärbten Schnitten findet man die Vacuolen, die ich Excretionsvacuolen nenne, mit Leichtigkeit wieder. Auf Schnitten mit Sublimat getöteter Thiere sind sie klein, wie contrahirt; auf Schnitten von mit heisser Jodlösung conservirter Thiere hingegen sind sie auffallend gross und wie aufgeblasen. Ihre Wandung färbt sich äusserst stark mit Tinctionsmitteln und springt oft unregelmässig zackenförmig gegen ihr Lumen vor, in welchem stets geronnene Flüssigkeit und Körnchen zu beobachten sind. Die Excretionsvacuolen finden sich um so häufiger, je peripherischer sie liegen. Sie sind entweder

vollständig geschlossen oder öffnen sich in das Lumen der Cölo-divertikel. In diesem Falle ist dann oft die das Lumen dieser Letzteren begrenzende Oberfläche eben so stark von Tinctionsmitteln gefärbt wie die Wand der Vacuolen und bietet auf Schnitten ganz dasselbe Aussehen dar. Die Excretionsvacuolen kommen sowohl in dem der Höhlung der Cölo-divertikel zugekehrten Theile als in der Mitte und gegen die Basis der Epithelzellen des Darmes vor, oft liegen sie dicht innerhalb der Membrana propria, oft halb in das die Darmäste umgrenzende Gewebe hinausgerückt, oft liegen sie ausserhalb des Darmepithels, ihm dicht anliegend.«

Ausserdem glaubte LANG (173 p 207, 208) eine grosse Anzahl von Wimpertrichtern am und im Epithel der Darmäste beobachtet zu haben und fand keinen Unterschied zwischen den Vacuolen des Darmes und denen, welche die Wimpertrichter umgeben. Aus diesen Befunden zog nun LANG die Schlussfolgerung, dass die Excretionswimperzellen des Mesenchyms entodermaler Herkunft seien, indem sie erst secundär sich aus dem Verbande der Epithelzellen lösten und in das Mesenchym wanderten.

Später hat LANG (176) die Irrthümlichkeit seiner Beobachtung von Wimperzellen im Darmepithel eingesehen und die seiner Zeit gezogene Schlussfolgerung der entodermalen Herkunft der Wimpertrichter fallen lassen. Damit dürfte aber auch die Deutung der Hohlräume des Darmepithels als »Excretionsvacuolen« hinfällig werden. BÖHMIG (28 p 407) scheint diese aber noch als solche aufzufassen: »Die in den Darmzellen sowie im Mesenchym auftretenden Excretionsvacuolen (LANG) haben nicht selten eine bedeutende Grösse, 6,40—20,5 μ . Die Lage der im Darm befindlichen ist . . . eine sehr variable, man findet sie sowohl in den distalen wie basalen Zellpartien; ihre Gestalt ist zumeist eine regelmässige, kugelige, durch theilweises Zusammenfliessen benachbarter, neben oder hinter einander gelegener wird sie jedoch auch recht unregelmässig. Ihr Inhalt färbt sich mit Tinctionsmitteln sehr intensiv; eine dickere oder dünnere Schicht desselben bildet die Wandung der Vacuole, grössere und kleinere unregelmässig geformte oder kugelige Körper, welche häufig zusammenbacken, erfüllen in vielen Fällen den Innenraum. Der Inhalt jener Vacuolen, die den Darmzellen angehören, scheint in das Lumen des Verdauungsapparates entleert zu werden, sie communiciren wenigstens mit diesem nicht selten durch einen mehr oder weniger ansehnlichen Porus; wie sich die im Mesenchym vorhandenen verhalten, vermag ich nicht zu sagen, vielleicht stehen sie mit den Excretionsorganen in Verbindung.«

Meine Befunde bezüglich der Vacuolen des Darmepithels stimmen mit denen LANG's und BÖHMIG's vollkommen überein. Ich fasse aber alle Vacuolen des Darmepithels lediglich als »Nahrungsvacuolen« auf. Der Inhalt der Vacuolen hängt ganz von der Art der aufgenommenen Nahrung ab. Die Vacuolen können auch so spärlich vorhanden sein, dass sie zu fehlen scheinen (T 5 F 3, 11, 12). Ich gehe bei meiner Deutung dieser Vacuolen einerseits davon aus, dass »Excretionsvacuolen« des Darmepithels unnöthig sind, andererseits davon, dass von dem grössten Theil der Seetricladen mehr »flüssige« als »feste« Nahrung aufgenommen wird, indem sie Blut und seröse Flüssigkeit aus Thieren (speciell Fischen) saugen und auch

Fleisch derselben aufnehmen; dieses erleidet jedoch stets eine Maceration im Darmlumen bzw. in den Nahrungsvacuolen.

Es liegt daher auf der Hand, dass sich in den Vacuolen Nahrungstoffe von grösserer Festigkeit bis zu fast wasserklarer Flüssigkeit finden. Später werden dann die unverdaulichen Substanzen der aufgenommenen Nahrungskörper aus den Vacuolen (als Fäcalien, nicht Excretionstoffe) in das Darmlumen entleert. Dementsprechend trifft man auch öfters auf Schnittpräparaten in das Darmlumen mündende »mehr oder weniger ansehnliche Poren«, die auch BÖHMIG beobachtet hat; »Excretionsporen« der Vacuolen würden gewiss schmaler und der Beobachtung viel schwerer zugänglich sein, ebenso würde auch das Lumen der Vacuolen eine für Excretionsvacuolen auffällige Grösse haben.

Eine merkwürdige Erscheinung ist das Vorkommen von Rhabditen in den Epithelzellen des Darmes, das ich gelegentlich beobachtet habe (T 5 F 6).

Es wäre möglich, dass diese mit der Nahrung aufgenommen worden wären, doch ist die beobachtete Zahl derselben eine beträchtliche; auch fand ich Rhabditen im Darmepithel zu mehreren vereint oder isolirt, aber nicht in Adhäsion mit Nahrungsballen. Ebenso zeigten Schnittpräparate auch oft mit Orange-G gefärbtes Drüsensecret im Darmepithel. Ich glaube auch nicht, dass dies Secret oder die Rhabditen in den Epithelzellen des Darmes selbst gebildet worden sind, sondern möchte eher eine secundäre, anormale Einwanderung annehmen. Auch GRAFF (H5) hat bei terricolen Tricladen gelegentlich Rhabditen im Darmepithel beobachtet. Auf die von STEVENS im Darmepithel von *Plan. morgani* festgestellte Augenpigmentbildung komme ich später zu sprechen (p 304).

Das zweite Element des Darmepithels bilden die sogenannten Körnerkolben MINOT'S (200 p 422—426), die ich als Darmdrüsen auffasse. Diese Zellart scheint bei allen Coelaten vorzukommen. Ihr Bau ist ein allgemein ähnlicher und in der Literatur vielfach beschrieben. Die Darmdrüsen finden sich in allen Theilen des Darmes vor, am zahlreichsten jedoch in dem vor dem Pharynx gelegenen Abschnitt des Vorderdarmes, in dem sie in ausserordentlichen Mengen auftreten können (T 5 F 1, 2). Sie zeigen einen birn- oder keulenförmigen Bau und sitzen mit dem schmalen Ende der Membrana propria auf. Der Kern liegt stets im basalen Theil der Zelle. Das Zellplasma der Drüsen färbt sich stets dunkler als das der Epithelzellen des Darmes. Ihre Länge ist wechselnd. Bald ragen sie über die benachbarten Epithelzellen hinaus, bald sind sie kürzer als diese. Bis auf den basalen Zelltheil sind sie meist von kugeligen Gebilden erfüllt, die durchaus verschieden färbbar sind. In augenfälliger Weise zeigen dies die T 5 F 11, 12 abgebildeten Schmitte, die von ein und demselben Object (*Pr. ulvae*) stammen. In dem einen Falle (F 12) hat sich bei HEIDENHAIN-Färbung das Drüsensecret tiefschwarz gefärbt; im anderen Falle (F 11), bei Hämalaun-Färbung, könnte man fast glauben, secretfreie Drüsen zu sehen.

Die in Frage stehenden Zellen wurden zuerst von MINOT als »Körnerkolben« bezeichnet und bei verschiedenen Turbellarien, z. B. *Plan. lugubris*, beschrieben. Hinsichtlich der Deutung dieser Zellen sind die Ansichten der Autoren bis auf den heutigen Tag verschieden.

LIMA (146 p 390—393) und GRAFF (115 p 114) halten sie für gewöhnliche Epithelzellen, die mit aufgespeicherter assimilirter Nahrung gefüllt sind. Dieser Ansicht schliessen sich eine Reihe Autoren an, so z. B. bezüglich der Seetricladen STEINMANN (241). KENNEL (155 p 16, LANG (175 p 142) und HALLEZ betrachten die »Körnerkolben« MINOT's als Drüsen; LANG weist mit Recht darauf hin, dass gerade die Drüsenzellen eine bedeutende Constanz ihrer Form aufweisen, während die gewöhnlichen Epithelzellen des Darmes eine recht wechselnde Form zeigen. Dieser Ansicht KENNEL's und LANG's hat sich die Mehrzahl neuerer Forscher angeschlossen. So fand MICOLETZKY (199 p 392) bei *Plan. alpina* diese »Körnerkolben« häufig in der Nähe des Darmmundes und betrachtet sie, gestützt auf Bilder an Hungerthieren, als einzellige Drüsen. Zur gleichen Ansicht kam Ude (246 p 243) bei *Plan. gonocephala*. LUTHER (158 p 55, 56) untersuchte die »Körnerkolben« bei Rhabdocoelen und betrachtet sie ebenfalls als Darmdrüsen. Er begründet seine Auffassung mit dem Befund, dass diese Zellart gerade am Darmmund besonders häufig, bei den meisten Castrididen sogar ausschliesslich an dieser Stelle vorkomme und ferner ganz besonders damit, dass sie auch schon bei reifen Embryonen und eben ausgeschlüpften Thieren in Mengen vorhanden sind.

BÖHMIG (28 p 406, 407) kam bei der Untersuchung der »Körnerkolben« der See- und Süsswassertricladen ebenfalls zu der Ansicht, dass sie Drüsen darstellen und führt zur Begründung an, erstens, dass sie, gleichviel ob sie mit Secretkörnern gefüllt oder leer sind, gestaltlich von den Epithelzellen abweichen, zweitens, dass sich bei Thieren, deren Darm noch nicht sehr veränderte Fressobjecte enthielt, leer waren, während bei Thieren, deren Darmepithel Nahrungskörper enthielt, auch die »Körnerkolben« mit Secret gefüllt waren, drittens, dass die Mehrzahl der »Körnerkolben« in der Nähe des Darmmundes gelegen ist, viertens, dass Thiere (*Plan. gonocephala*), die über 8 Wochen gehungert hatten, die Körnerkolben unverändert (gefüllt) aufwiesen, während doch der Zellinhalt, falls er einen Reservestoff darstellte, in dieser Zeit hätte aufgebraucht werden müssen.

Ich erkenne die Begründungen der vorstehend citirten Autoren vollkommen an und setze keinen Zweifel darein, dass die »Körnerkolben« MINOT's als Darmdrüsen aufzufassen sind. Bezüglich ihrer starken Anhäufung in dem von mir als Magendarm bezeichneten Theile des Darmes liesse sich freilich mit gleichem Recht annehmen, dass gerade hier die Nahrungsaufnahme besonders stark sei. Die Nahrung vertheilt sich aber im ganzen Darm und wird, wie ich schon darlegte, gerade in den Divertikeln die längste Zeit angetroffen. Gerade in den Divertikeln finden sich aber nur wenige »Körnerkolben«. Es ist daher wahrscheinlich, dass der Nahrung direct nach ihrer Aufnahme in den Magendarm das die Assimilation vorbereitende Drüsensecret zugefügt wird. Auf Schnitten durch Thiere (*Pr. lobata*), die, während sie frassen, fixirt wurden (p 14), konnte ich auch mittels HEIDENHAIN-Färbung, ebenso wie BÖHMIG bei *Plan. gonocephala*, kein Secret in den Körnerkolben feststellen (T 5 F 11). Ein Vergleich von F 11 mit F 12 auf T 5 zeigt die Verschiedenheit gefüllter und leerer Darmdrüsen (Körnerkolben).

Auch bei Thieren (*Pr. lobata*), die ich fast 3 Monate hatte hungern lassen (p 31),

fand ich die »Körnerkolben« zahlreich vor. Bei HEIDENHAIN-Färbung tingirten sich die kugeli- gen Körper derselben dunkel. Die BÖHMIG'sche Beobachtung (p 103) an der paludicolen *Plan. gonocephala* kann ich also auch bei *Pr. lobata* bestätigen und stimme auch den erwähnten Schlussfolgerungen BÖHMIG's zu.

STEINMANN (241 p 539, 540), der die Körnerkolben im Sinne IJIMA-GRAFF's als Reserve- stoffbehälter auffasst, kam bei der Untersuchung des Verhaltens des Verdauungsapparates der Tricladen (*Pr. lobata* und *Plan. teratophila*) zu dem Resultate, dass Kräfte osmotischer Natur dem Regenerat Nahrung zuführen und dass die starke Zellvermehrung im Regenerations- gewebe nahrungansaugend auf das übrige Gewebe des Körpers wirkt. Hoden und Dotter- stöcke sollen sich lösen und als sogenannte Stoffträger in das neue Regenerationsgewebe wan- dern. Während der ganze Darm sich als leer erwies, fand sich nur die Zone, in der der Darm in das Regenerationsgewebe einwächst (mit Stoffträgern, d. h. Körnerkolben), vollgepfropft (241 T 22 F 4). Da STEINMANN seine Untersuchungen aber an Thieren anstellte, denen das Hinterende vor der Pharynx abgetrennt wurde, ist es erklärlich, dass er »nur die Zone, wo der Darm in das Regenerat einwächst«, von Körnerkolben vollgepfropft fand. Der Umstand, dass gerade dieser Darmtheil eo ipso am reichsten an Körnerkolben ist, ist von STEINMANN nicht berücksichtigt worden. An späteren Regenerationstadien fand STEINMANN solche An- häufung von Körnerkolben nicht. Für die Deutung der Körnerkolben als Reservestoffbehälter scheint mir STEINMANN's Untersuchung keine Belege erbracht zu haben; vielmehr darf wohl der Befund der in das Darmepithel der präpharyngealen Körpergegend, die zufällig zugleich Theilungsebene war, gewanderten Stoffträger als irrtümlich betrachtet werden.

Ein starker Irrthum scheint mir bei den Regenerationsuntersuchungen STEVENS' (242b) unterlaufen zu sein. Verfasserin hat bei *Plan. morgani* im Epithel des regenerirten Darmes die Bildung von Augenpigment beobachtet. Ich habe für diesen Befund keine andere Deu- tung, als dass es sich um verkannte MINORSche Körnerkolben handelt.

Der von CHICHKOFF (53a p 487, 488) für Süßwassertricladen gemachten Angabe, dass um den Darm herum Speicheldrüsen lägen und überall, speciell an den Vereinigungsver- stellen der drei Hauptäste, in den Darm einmünden, ist schon BÖHMIG (28 p 409) entgegengetreten. BÖHMIG fand bei den von ihm untersuchten Tricladen des Süß- und Seewassers keine Ein- mündungen ausserhalb liegender Drüsen in den Darm. Meine Befunde entsprechen ganz denen BÖHMIG's. Eine Angabe im Sinne CHICHKOFF's findet sich nur noch bei ENSLIN (83 p 335 für *Dendrocoelum cavaticum*.

3. Darmparasiten.

Über Darmparasiten finden sich in der Literatur nur wenige Angaben. Ihre Zahl scheint nur klein zu sein. M. SCHULTZE (237) fand in *Pr. (Plan.) ulcae* einen einzelligen Para- siten *Hoplitophrya (Opalina) uncinata* (cf. p 98, 99). Ich fand denselben in grossen Mengen in

Pr. lobata (vom Golf von Neapel und anderen Theilen des Mittelmeeres und von dem Schwarzen Meere), ebenso in *Pr. ulvae* (aus der Ostsee), ferner in den nordamerikanischen Sactricladen (*Pr. whcatlandi* T 2 F 5 und *Pr. warreni* und in *Ut. vulgaris*). Hauptsächlich kommen sie in der Pharynxhöhle (T 3 F 1, 2, T 4 F 10) vor, finden sich aber auch öfters in den Darmdivertikeln. Ich habe bereits früher darauf hingewiesen (268, 270), dass GIRARD (99, 104, 105) sie für die Larven der angeblich lebendig gebärenden *Pr. (Fovia) warreni* angesehen haben dürfte (cf. p 98 ff.). Dieser Parasit, für den das schlauchförmige Excretionsorgan und die beiden Haftapparate am Vorderende charakteristisch sind, ist nach M. SCHULTZE'S Beschreibung leicht wieder zu erkennen. Einige Angaben über sein Excretionsorgan hat METCALF (191 p 372, 373) gemacht. Weitere Angaben über diesen Parasiten finden sich oben (p 99 ff.).

In den Darmzellen von *Sab. dioica* fand BÖHMIG (28 p 407, 408, T 12 F 9, 9a) eigenthümliche Gebilde, die er für Sporen von Gregarinen zu halten geneigt ist: »Ihre Gestalt war eine etwas verschiedene; zumeist besaßen sie eine spindelige Form, weniger häufig glichen sie zwei mit ihren Basen verbundenen Kegeln, welche an dieser Stelle mit sechs kugelartigen Auftreibungen versehen waren, noch seltener waren sie S-förmig gekrümmt und an ihren Enden kugelig verdickt oder unregelmässig gestaltet. . . . Gleich variabel wie die Form ist auch die Grösse dieser Gebilde, der Längsdurchmesser schwankte zwischen 12,8 und 24,4 μ , der der Breite zwischen 5,12 und 10,88 μ . Länge und Breite stehen jedoch in keinem bestimmten Verhältnis . . . Eosin tingirte sie tiefroth, Eisenhämatoxylin verlieh ihnen eine schwarze oder stahlblaue Farbe, welche bei stärkerer Differencirung von den Polen der Spindeln sehr festgehalten wird, während in den mittleren eine baldige Entfärbung eintritt. An einigen derartigen Präparaten vermochte ich im Innern feine Linien zu erkennen, welche einen Zerfall des Inhalts in stäbchen- oder spindelförmige Stücke andeuteten (Sporozoitent?); kernartige Bildungen in diesen beobachtete ich nur ein einziges Mal.«

Ich habe im Darm meiner beiden Exemplare dieser Art die von BÖHMIG beschriebenen Gebilde vermisst und zweifle, in Folge ihrer wechselnden Grösse und Form, auch daran, dass sie auf Sporozoitent zu beziehen sind.

IV. Capitel: Systematik.

A. System der Seetricladen.

1. Familie: Procerodidae.

Körper platt, gestreckt, mit meist annähernd parallelen Seitenrändern. Vorderende abgestutzt oder mit mehr oder weniger tentakelartigen Tastlappen. 2 Augen, deren Abstand vom Vorderrand mindestens gleich der Körperbreite der Augengegend ist. Distanz der Augen meist grösser als ihr Abstand vom Körperrand (kleiner nur bei *P. warreni*). Darmdivertikel (normalerweise) nicht anastomosierend; Mundöffnung am Ende der Pharynxtasche. Ein Genitalporus. Penis stumpf, unbewaffnet. Die Vasa deferentia vereinigen sich, wenn überhaupt, erst im Copulationsorgan zu einem gemeinsamen Gang. Die Ovarien liegen in geringem Abstand vom Gehirn den ventralen Längsnerven auf. Die Hoden liegen zwischen den Darmzipfeln, meist dorsal, selten ventral (*P. ohlini*, *hallezi*, *wandeli*). An der Communicationstelle von Penishöhle und Vagina tritt auch der Vaginaloviduct in die Vagina ein. Der Vaginaloviduct gabelt sich in den schräg nach hinten aufsteigenden Vaginalstiel des Receptaculum seminis und in den nach hinten oder unten verlaufenden unpaaren Oviduct, der sich in die paarigen Oviducte theilt; diese verlaufen, ventral, nahe den ventralen Längsnerven, zu den Ovarien. Der unpaare Oviduct kann auch fehlen, so dass die paarigen Oviducte direct in den Vaginaloviduct münden (*Stummeria*). Der Vaginalstiel führt zu dem meist hinter (nur bei *P. wandeli* über) dem Penis gelegenen unpaaren, kugel- oder sackförmigen Receptaculum seminis (sogenanntem Uterus). Die Schalendrüsen münden meist in den unpaaren Oviduct, selten auch zugleich in den Vaginaloviduct und den Vaginalstiel des Rec. seminis. Die Dotterstücke liegen in den Darmsepten.

1. Genus: *Procerodes* Girard 1850.

(*Procerodes* GIRARD + *Gunda* O. SCHMIDT + *Haga* O. SCHMIDT + *Synhaga* CZERNIAVSKY + *Foria* GIRARD.)

Die paarigen Oviducte vereinigen sich vor ihrem Eintritt in den Vaginaloviduct zu einem unpaaren Oviduct.

Historisches. Für die Aufstellung dieses Genus war lediglich der Habitus der von GIRARD gefundenen ersten freilebenden nordamerikanischen Seetriclade maassgebend. Die dürftige Charakteristik GIRARDS (97 p 251) lautet: "Body regular; sides nearly parallel. Anterior region (head) separated from the body by a kind of a neck. There are two tentacles in front, as in *Proceros*, from which it differs, however, by the number and position of the eye specks, of which it has but two. The general form is very different from that of *Proceros*."

STIMPSON (244 p 5) stellte *Plan. ulvae* Oe. und *Plan. frequens* Leidy zum Genus *Procerodes* Gir. und charakterisirte dasselbe folgendermaassen: »Corpus depressum, antice truncatum, tentaculis auricularibus duobus. Ocelli duo distantes. Tubi cibarii rami indivisi. Maricolae.«

O. SCHMIDT (232) gibt weder für *Gunda* (p 14, 15) noch für *Haga* (p 17, 18) eine Diagnose; seine Beschreibung von *H. plebeja* berechtigt nicht zur Aufstellung des neuen Genus; cf. p 321.

DIESING (72 p 489—491) stellt die Familie Procerodea auf mit dem einzigen Genus *Procerodes* Gir.: »Corpus depressum. Caput a corpore subdiscretum, exauriculatum, tentaculis genuinis duobus frontalibus. Ocelli duo. Os ventrale . . . , oesophago Apertura genitalis unica . . . Maricolae.« *Haga* O. Schm. und *Gunda* O. Schm. lässt er bestehen (in der Familie Planaridea) und versieht sie mit Diagnosen.

JENSENS 1878 (141 p 74) änderte die Diagnose von *Procerodes* Gir. in folgender Weise: »Corpus depressum, antice truncatum biauriculatum. Ocelli duo, inter se distantes. Maricolae.«

CZERNIAVSKY 1881 (62 p 222, 223) stellte das Genus *Synhaga* auf: »Proximum generi *Haga* O. Schmidt.« Da aber *Haga plebeia*, entgegen O. SCHMIDT's Angaben, Tentakel (Tastlappen) besitzt, berechtigt CZERNIAVSKY's Beschreibung der *S. auriculata*, die sich von *H. plebeia* durch Besitz von Aurikeln (Tastlappen) unterscheiden soll, nicht mehr zur Aufstellung eines besonderen Genus *Synhaga*. Da nun das Genus *Haga* zu *Procerodes* gehört, lasse ich auch *Synhaga* in *Procerodes* aufgehen, zumal da CZERNIAVSKY's *Synhaga auriculata* aller Wahrscheinlichkeit nach mit *Proc. lobata* identisch ist.

LANG 1881 (173) zog *Haga* zu seinem Genus *Gunda*.

HALLEZ 1892 (125 p 108, 109) zieht zum Genus *Procerodes* Girard die Genera *Fovia* Girard, *Gunda* O. Schm. und *Haga* O. Schm.: »Branches récurrentes de l'intestin non anastomosées.« In der Aufhebung der Genera *Haga* und *Gunda* folgt HALLEZ nur dem Beispiel der Autoren. Die Verschmelzung des Genus *Fovia* dürfte aber mit Rücksicht auf die damalige Unbekanntheit des Baues der *Fovia*-Arten gewagt erscheinen. Ich bin HALLEZ' Beispiel — jedoch nach eigener Untersuchung der amerikanischen *Fovia warreni* (*affinis, grisea*) — gefolgt, wie ich später (p 336 ff.) darlegen werde. *Synhaga* Czern. zieht HALLEZ zu *Cercyra* O. Schm., da es mit diesem Genus die Verschmelzung der hinteren Darmäste gemein habe, was aber für die *Cercyra*-Arten nicht zutrifft, und auch gewiss nicht zum Artcharakter von *S. auriculata* gehört.

GIRARD 1893 (105 p 198, 199) behält seine alte Charakteristik des Genus *Procerodes* bei, ohne den Geschlechtsapparat der amerikanischen *P. wheatlandi* zu prüfen, so dass es zu dieser Zeit noch immer fraglich blieb, ob die bereits erfolgte Verschmelzung der europäischen Genera *Gunda* und *Haga* mit *Procerodes* zu Recht bestand. «Le type de ce genre est le *P. wheatlandi*.»

HALLEZ 1892 (127 p 66—70, 126, 127 und 128 p 120—125) behält seine frühere Verschmelzung von *Fovia*, *Haga* und *Gunda* mit *Procerodes* bei und charakterisiert dies Genus.

Auch VERRILL (253 p 124, 126) zieht *Gunda* zu *Procerodes*. Seine Charakteristik von *P.* ist schon etwas eingehender als die früheren Beschreibungen, doch wird auch von ihm der Bau des Geschlechtsapparates der amerikanischen *P. wheatlandi* noch nicht berücksichtigt.

BÖHMIG (28 p 348) zieht *Gunda* O. Schm. und *Haga* O. Schm. zu *Procerodes* Gir. und führt *Synhaga* Czern. und *Fovia* Gir. als unsichere Genera auf. GIRARD'S Charakteristik des Genus *Procerodes* bezeichnet BÖHMIG mit Recht als oberflächlich, da sie sich nur auf das Extérieur beziehe, und weist darauf hin, dass daher die Verschmelzung der europäischen Genera *Gunda* und *Haga* noch immer einer wirklichen Begründung entbehre. Dieser Hinweis war durchaus berechtigt und gab mir Veranlassung, durch Untersuchung der *P. wheatlandi* diese Synonymiefrage endgültig zu regeln.

BÖHMIG charakterisiert *Procerodes* wie folgt: »Körper platt; Vorderende abgestutzt oder abgerundet, Hinterende abgerundet oder stumpf zugespitzt. Tentakel vorhanden oder fehlend. Zwei Augen. Penis unbewaffnet, stumpf. Die Vasa deferentia vereinigen sich, wenn überhaupt, erst im Copulationsorgane zu einem gemeinsamen Gange. Keimstöcke dicht hinter dem Gehirn, Drüsengang, bzw. Eiergang hinter dem Uterusgange.«

HALLEZ (131 p 22) erweiterte mit Rücksicht auf *Proc. wandeli* die Genusbeschreibung von *Procerodes*: «Procérodides à canaux déférents ne se réunissant pas hors du pénis en un canal commun; à pénis non armé; à oviductes s'ouvrant dans le canal utérin en un point plus au moins rapproché de l'utérus, soit séparément, soit après s'être réunis en un conduit impair; à ramifications intestinales non anastomosées.»

Obwohl ich die von BERGENDAL und BÖHMIG gegen die Verschmelzung von *Procerodes* und *Gunda* geäußerten Bedenken für ursprünglich vollkommen berechtigt halte, folge ich doch, wie auch BÖHMIG, dem Beispiele HALLEZ' und ziehe *Gunda* (und *Haga*) zu *Procerodes*, da ich mich überzeugt habe (268), dass die ältere als Typus für das Genus *Procerodes* geltende Form *Proc. wheatlandi* Gir. die wesentlichen Charaktere und den gleichen Bau des Geschlechtsapparates der bekannten *Gunda*-Arten aufweist.

Im Gegensatz zu BÖHMIG halte ich HALLEZ', freilich nicht begründbare, Verschmelzung von *Fovia* und *Procerodes* für sehr naheliegend und für zweckmässiger, als *Fovia* einem der Genera *Procerodes*, *Cercyra*, *Sabussowia* oder *Uteriporus* nachhinken zu lassen. Der Ansicht BÖHMIG's, dass die von DIESING für *Fovia* angegebene Körperform und Augenstellung, auf die ein besonderes Gewicht zu legen sei, der Verschmelzung der beiden genannten Genera Schwierigkeiten mache, lässt sich die Thatsache entgegenstellen, dass z. B. die beiden *Cercyra*-Arten

papillosa Ulj. und *hastata* O. Schm. sich wesentlich durch die Augenstellung unterscheiden und doch zweifellos demselben Genus *Cercyra* angehören.

Ich ziehe daher mit HALLEZ *Fovia* Gir. zu *Procerodes* Gir. Um aber das Bild des Genus *Procerodes* Gir. nicht durch seine Einverleibung zu verwirren, lasse ich die historische Übersicht über *Fovia* getrennt folgen.

GIRARD (104 p 211) stellte 1852 *Fovia* für seine *Vortex warrenii* auf mit der Diagnose: "Body elongated, sides linear. Anterior extremity subtruncated, posterior one rounded."

STIMPSON (244 p 6) beschreibt das Genus *Fovia* Gir., unter dem er *littoralis*, (= *Plan. littoralis*), *affinis* (= *Plan. affinis* Oe.), *warreni* Gir., *trilobata* n., *graciliceps* n. anführt, folgendermaßen: »Corpus depressum antice subtruncatum; fronte saepius in medio producta v. acuta. Ocelli duo subaproximati. Tubus cibarius ramis indivisis. Maricolae.«

DIESING (72 p 489, 501—503) führt *Fovia* in der Familie Planaridea an und stellt dazu *warreni* Gir., *littoralis* Stimp., *affinis* Stimp., *graciliceps* Stimp., *trilobata* Stimp., *Planaria truncata* Leidy? und *olivacea* O. Schmidt?.

JENSEN 1878 (141 p 74) stellt die norwegische *Plan. affinis* Oe. nach STIMPSON zu *Fovia*.

HALLEZ 1892 (125 p 108, 109) und 1894 (128 p 120—125) zieht *Fovia* Gir. zu *Procerodes* Gir.

GIRARD 1893 (105 p 224, 225) stellt *Fovia* zu den Rhabdocoelen [!] und VERRILL 1893 (253 p 123, 124) zur Familie Planaridae.

BÖHMIG 1906 (28 p 346, 347, 370, 371) spricht sich gegen HALLEZ' Verschmelzung der Genera *Procerodes* Gir. und *Fovia* Gir. aus, führt Letzteres als selbständiges Genus unter der Rubrik »Ungenügend charakterisirte Genera und Species« an und weist auf die unzureichende Charakteristik desselben hin; cf. p 308.

Ich (268 p 3, 4) habe *Fovia* Gir. zu *Procerodes* Gir. gezogen, obgleich ich die zu diesem Genus gestellte amerikanische Art etwas vom *Procerodes*-Typus abweichend fand. Da aber meine Untersuchung (264) der JENSENSCHEN Exemplare von *F. affinis* des Bergener Museums die Zugehörigkeit derselben zu der paludicolen *Plan. torva* wahrscheinlich machte, und ich (271) auch für GAMBLE'S *F. affinis* von Plymouth den Nachweis bringen konnte, dass sie nicht zu *Fovia*, sondern zu *Sabussowia* gehört, wurde das Genus *Fovia* überhaupt unhaltbar. Darum zog ich die nordamerikanische *Fovia affinis* Gir. zu *Procerodes*, wenngleich ich auch ein neues Genus für diese Art hätte aufstellen können.

1. *Procerodes lobata* (O. Schmidt).

Gunda lobata: O. SCHMIDT 1862 (232 p 14, 15, T 2 F 9, 10) — DIESING 1862 (72 p 490, 506).

Planaria ulvae: ULJANIN 1869 (247), 1870 (248 p 31—33, T 3 F 12—18, 20).

Synhaga auriculata: CZERNIAVSKY 1872 (65 p 106, 107), 1881 (66 p 222, 223, T 4 F 9) — HALLEZ 1892 (124 p 9).

Gunda segmentata: LANG 1881 (173 p 187—214, 229—232, 237—240, T 12, 13, 14), 1881a (171 p 64—74, T 5, 6), 1884 (174 p 432) 1903 (176 p 68—77, 90—111 etc.,

F 4 A—D) — VOGT 1891 (255 p 239, 240) — BERGENDAL 1892 (14 p 311, 313, 315—318, T 32 F 16), 1896 (16 p 1—126, T 3 F 23, 27, T 5 F 41a, b, T 6 F 54), 1899 (17 p 523) — JANDER 1897 (139 p 160, 163—168, T 14 F 34) — GRAFF 1903 (116 p 37, 41, 52) — non: CURTIS 1900—01 (62 p 331).

Procerodes segmentata, lobata, Cercyra auriculata: HALLEZ 1893 (127 p 66—69), 1894 (128 p 120, 123, 124, 126—128).

Proc. lobata, segmentata, Synhaga auriculata: BÖHMIG 1906 (28 p 350, 351, 352, T 16 F 3, T 19 F 3).

Proc. segmentata: STEINMANN 1908 (241 p 531—558) — WILHELMI 1908 (268 p 4, 5).

Proc. lobata: WILHELMI 1908a (270 p 205—208).

O. SCHMIDT's (1862) Diagnose und Beschreibung (die bezüglich der Kopfform, Hodenzahl und des Copulationsapparates nicht zutreffend ist) seiner *Gunda lobata* lautet: »Zwei Augen; Stirne ausgerandet, mit ansehnlichen Ohrlappen; Gehirn unregelmässig lappig; Penis unbewaffnet, vor der Geschlechtsöffnung; unmittelbar hinter der Geschlechtsöffnung ein kugeliges Behälter, welcher als Receptaculum seminis und Uterus dient und in welchen die vereinigten

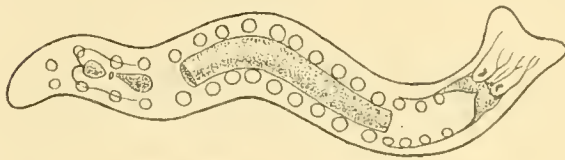


Fig. 63. *Pr. (Gunda) lobata* nach O. SCHMIDT.

Eihälter direct einmünden. — Der Körper ist flach, milchweiss oder gelblich, unter dem Microscop ziemlich durchsichtig, so dass das Gehirn und die zahlreichen davon entspringenden Nerven sehr klar hervortreten. Die beiden seitlichen Abtheilungen zeigen vorn mehr oder minder tiefe Ausrandungen, worin die Augen zu liegen kommen. Der Rüssel ist lang.

Die Mundöffnung liegt hinter der Körpermitte. — Sehr auffallend war das dichte Wassergefässnetz, ohne dass ich jedoch die Öffnung hätte finden können. — Die Hodenbläschen erfüllen nie dicht und unregelmässig das Parenchym, sondern fanden sich nur in zwei seitlichen regelmässigen Reihen, je 16 bis 18. Der Penis hat weder in der Lage noch im Bau etwas Auffallendes, indem er zwischen Mund und Genitalöffnung liegt; dasselbe gilt von den Samenleitern. Dagegen weichen die weiblichen Organe bedeutend ab. Statt des Uterusganges und des zelligen, wiewohl auch mit Muskelfasern durchwirkten Uterus, die alle von mir beobachteten Süsswasserplanarien haben, findet sich hier gleich hinter der Geschlechtsöffnung ein rundliches Organ, dessen vorderer Theil ähnlich frei im Vorraum liegt, wie das Ende des Penis; auch hat es statt eines Einführungsganges eine blosser Mündung, während sein hinteres Ende die vereinigten Eileiter aufnimmt. Man darf wohl mit Sicherheit annehmen, dass dieses Organ der Eihälter ist, was theils durch die Analogie mit den Süsswasserplanarien, theils durch ein ganz ähnliches Verhalten bei den folgenden neuen Formen bestätigt wird.«

DIESING (1862) zieht aus dieser Beschreibung eine Diagnose des Genus *Gunda* (s. o. p 307).

ULJANIN (1869, 1870) beschreibt *Plan. ulvae* aus dem Schwarzen Meere. Dass Verf. die Species falsch benannt hat, geht schon aus ihrer Pigmentlosigkeit hervor; sie gehört eher zu *Proc. lobata* O. Schm., wie auch IJIMA vermuthet. [STUMMER fand *Proc. segmentata* (= *lobata*) im Schwarzen Meere (cf. BÖHMIG 28 p 351); auch ich erhielt durch Herrn Dr. ZERNOW *P.*

lobata aus Sebastopol 1906 zugesandt]. Die russische Beschreibung ULJANIN'S von *Plan. ulvae*, deren Übersetzung ich Herrn Dr. ZERNOW verdanke, gebe ich hier wörtlich wieder:

»Der Körper ist platt, nach hinten verbreitert, in der Augengegend am engsten, am Vorderende stumpf. Die Haut ist wenig entwickelt und enthält wenig Rhabditen. Die Cilien, die den Körper bedecken, sind kurz und auf dem ganzen Körper gleich lang. Am Körperende, besonders an der breitesten Stelle des Körpers, hat die Haut eine Anzahl saugnapfförmiger Ausstülpungen, welche ihrem Bau nach den bei der vorigen Art [*Cerc. papillosa* Ulf.] beschriebenen gleichen. Zwei kleine schwarze Augenflecke liegen am Vorderende an der schmalsten Körperstelle. Einen hellen Raum bei den Augen erkennt man nicht. Der Darmcanal ist in drei Hauptäste getheilt, von denen einer nach vorn gerichtet ist und zwischen den Augen fast bis an das vordere Körperende reicht. Die beiden anderen sind nach hinten gerichtet, verlaufen auf den Seiten des Rüssels bis zum Hinterende des Körpers, ohne sich zu vereinigen. Einfache Seitenzweige dieser drei Hauptäste sieht man nur klar bei jungen Thieren, bei denen die Geschlechtsorgane noch nicht entwickelt sind. Die Mundöffnung liegt in dem hinteren Körperviertel. Der muskulöse schlauchförmige, cylindrische Rüssel liegt vor dem Munde. Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus zwei rundlichen Eierstöcken, welche wie bei den anderen Planarien dieses Genus im vorderen Körperende hinter den Augen liegen. Die Eileiter sieht man in der ganzen Länge des Thieres. Sie verlaufen zu beiden Seiten des Pharynx und münden nach ihrer Vereinigung in den Raum, in dem der Penis liegt. In diesen Raum mündet ein birnförmiges, drüsiges Organ, welches O. SCHMIDT, der dasselbe bei einer anderen Art studirte, für einen Uterus hält. Es ist zweifellos, dass der drüsige Bau dieses Organes, wie auch seine Lage in Bezug auf die Eileiter, wie es mir scheint, mit einer solchen Function nicht übereinstimmt. Bei der von mir beschriebenen Art hält man besser die Erweiterung der Eileiter, nach ihrer Vereinigung, bevor sie in die Cloake münden, für den Uterus. Das birnförmige Organ dient wahrscheinlich zur Absonderung jener schleimigen Kapseln, in welche die Eier abgelegt werden. — Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen aus einer grossen Menge von Samendrüsen, welche im ganzen Körper zwischen den Darmzipfeln vertheilt sind. In der Nähe des hinteren Endes des Rüssels unterscheidet man auf jeder Seite ein Vas deferens, welche unabhängig von einander in den in der Geschlechtscloake liegenden, birnförmigen, muskulösen Penis münden. Vor der Einmündung in den Penis zeigt jedes Vas deferens eine kleine Erweiterung, welche man für Samenschläuche halten kann. Die Spermatozoen sind fadenförmig mit rundlichem Kopfe an einem Ende. Mit dem blossen Auge gesehen scheinen die Planarien, die einen bläulich, die anderen röthlich, einige jedoch in verschiedenen Nuancen von Violett und Gelb gefärbt.

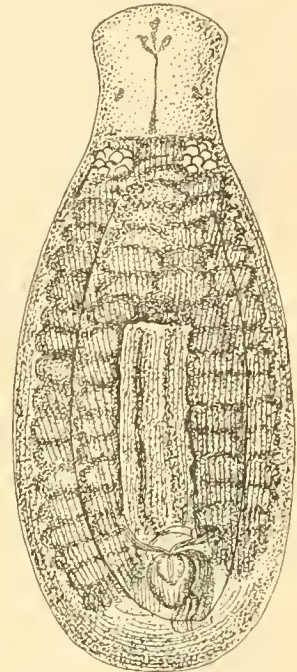


Fig. 61. *Pr. lobata (ulvae)*
nach ULJANIN.

Bei der microscopischen Untersuchung erscheint der Körper gänzlich ungefärbt. Die verschiedene Farbe ist abhängig von den durchschimmernden Darmzweigen, welche je nach der Nahrung verschieden gefärbt sind. Das junge, gerade ausgekrochene Thier, das noch nicht gefressen hat, ist immer farblos. Diese Art ist die gemeinste in der Bucht von Sebastopol und in den anderen Theilen der Nordküste des Schwarzen Meeres. Man findet sie zuweilen in ungeheurer Menge unter den Steinen gerade am Ufer, zusammen mit *Cercyru papillosa*. Die Eier werden auf den Ufersteinen in kleinen Häufchen, zuweilen in grosser Menge abgesetzt. Jede Kapsel ist gelb und wird von strukturlosem, durchsichtigem Schleim bedeckt, vermittelt dessen sie an Gegenstände festgeheftet werden. In jeder Kapsel findet man 3—4 Eier. — Es scheint, dass diese, sowie die vorige Art, nicht schwimmen kann, im Gegensatz zu einigen Digonoporen. Auf harten Gegenständen kriechen sie sehr rasch, wie Egel, wozu ihnen immer die saugnapfförmigen Ausstülpungen des Körpers dienen. An dem Wasserspiegel gleiten sie ziemlich rasch, wobei man am Körper keine Bewegung erkennen kann. In den Darmzweigen von *Planaria ulvae* fand ich immer einige Exemplare der von SCHULTZE bei derselben Art beschriebenen *Opalina uncinata*. Bei allen von mir gesehenen Exemplaren waren die Haken ganz gleich, die Länge der von mir gesehenen Thiere ist 0,1568—0,208 mm.«

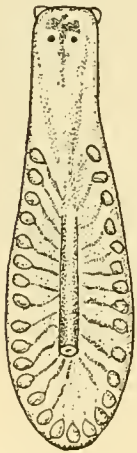


Fig. 65. *Pr. lobata*
(*S. auriculata*) nach
CZERNIAVSKY.

CZERNIAVSKY'S (1872, 1881) Beschreibung der weissen *Synhaga auriculata* passt im wesentlichen auf *Proc. lobata* O. Schm. Da ferner von STUMMER-BÖHMIG (28) im Schwarzen Meer nur *P. lobata* gefunden worden ist, und das mir vorliegende Material von Sebastopol von unpigmentirten Tricladen ebenfalls nur *P. lobata* aufweist, so ziehe ich *S. auriculata* zu *P. lobata* O. Schm. Auch BÖHMIG (28 p 372) hält dieselbe »nach ihrem Extérieur für eine *Procerodes*-Art«; cf. p 135.

LANG (1881, 1881a) gibt eine ausführliche anatomisch-histologische Beschreibung von *Gunda segmentata*, die nach meinen Untersuchungen im Sommer 1906 auf Corfu mit O. SCHMIDT'S *Gunda lobata* identisch ist. Dass LANG die Art als neu beschrieb, erscheint verständlich, da nach O. SCHMIDT'S Beschreibung der *G. lobata* eine Identität derselben mit LANG'S Messinenser Triclade sich nicht vermuthen liess.

Dass VOGT'S (1891) Gelegenheitsparasit *P. lobata* ist, wurde schon p 90, 92 bemerkt; seine »junge Muränide« ist eine junge *Anguilla*, wofür — wie mir Herr Dr. LO BIANCO in Neapel zu demonstrieren die Freundlichkeit hatte — besonders die Angabe des für *Anguilla*-Larven charakteristischen Beginnes der Rückenflosse am ersten Körperviertel spricht.

HALLEZ (1892) zieht *Synhaga auriculata* zu *Cercyru*, mit der sie die Anastomosirung der hinteren Darmäste gemein haben soll, und führt (1893, 1894) dafür weitere Gründe an. Ich habe p 293, 294 dargelegt, dass die einzige constante Darmverschmelzung bei *Syncoelidium* vorhanden ist, während alle Anastomosen und Verschmelzungen der Darmäste nur gelegentlich vorkommen und teratogen sind.

CURTIS' *G. segmentata* von Sandwich, Cape Code, Mass. ist = *Proc. wheatlandi*; cf. p 137.

Zu *Pr. segmentata* zieht BÖHMIG (1906) eine Triclade aus dem Schwarzen Meer, die er auch für identisch mit ULJANIN's *Plan. ulvae* hält (cf. p 310—312). Gleichzeitig fällt, wie ich zeigte (p 312), mit dieser Art auch CZERNAVSKY's *Synhaga auriculata* zusammen. BÖHMIG führt diese als unsichere Art an, bemerkt aber, dass er sie nach ihrem Extérieur für eine *Procerodes*-Art halte. Dass das Zusammenfallen dieser drei Arten aus den Beschreibungen der Autoren mit einiger Sicherheit hervorgeht, zeigt ein Vergleich derselben mit BÖHMIG's Angaben. Ich selbst habe die Art von Sebastopol durch Herrn Dr. ZERNOW erhalten und schliesse mich BÖHMIG's Bestimmung der Art als *P. segmentata (lobata)* an. BÖHMIG selbst führt *P. lobata* noch als selbständige Art an, weist aber darauf hin, dass O. SCHMIDT's Angaben über den Genitalapparat nicht zutreffend sein dürften.

Ich stellte 1908 fest, dass *P. wheatlandi* entgegen der Vermuthung CURTIS' (cf. p 137) nicht = *P. segmentata* ist, sich vielmehr von dieser durch den Besitz von Körperpigment, sowie durch Habitus und Organisation unterscheidet (cf. *P. wheatlandi*), und behandelte (1908a) eingehend Synonymie und Verbreitung von *P. lobata*.

Speciesbeschreibung.

Habitus- und Organisationsbilder: T 1 F 1—10, T 2 F 1—3, 5, S, 12, 14, 17—19, 28, T 3 F 1, 2. — Anatomisch-histologische Abbildungen: T 4 F 1, 3, 10, 14, 15, 21, T 5 F 7, S, 10, T 6 F 1—3, 9—19, 21, 24, 26, 27, 29, 30, 32, T 7 F 1a, 4, T 8 F 1, 2, 6, 8, 14—29, 40—43, T 9 F 1, 2, 5, S, 9, 12, 15—18, T 10 F 6—6e, 7—7e, 8—8b, 9, 10, 11—11e, 12—12c, 13—13e, 14—14d, 15—32, 34, 36a—i, 38, 39, 41, 42a—e, T 12 F 1—15, T 14 F 7, T 15 F 1, 5, 14, 15, T 16 F 3. — Textf.: 3, 10, 18, 19, 20, 24—26, 29, 33e, 34a—f, 37a—f, 47, 53, 63, 64, 65.

Grösse (p 134, 135): Das geschlechtsreife Thier zeigt, ruhig gleitend, eine Länge von 5—7 mm (selten bis 9 mm) und bis 1 (selten 1,25) mm Breite.

Form und Farbe (p 129—136): Die fast parallel laufenden seitlichen Körperländer convergiren ein wenig nach dem Kopfe zu, der durch eine schwache Einschnürung gegen den übrigen Körper abgesetzt ist. Der Kopf zeigt einen schwach convexen vorderen Rand und trägt seitlich zwei (normalerweise deutliche) Tastlappen. Das Hinterende ist stumpf zugespitzt. Die Färbung nahrungsfreier Thiere ist milchig-weiss; die Lage des Gehirns, der Ovarien, Hoden, Längsnerven, des Pharynx und des Copulationsapparates wird durch transparent erscheinende Stellen angedeutet. In Folge von Nahrungsaufnahme kann die Färbung der Thiere eine ganz verschiedene sein. Sehr häufig zeigen sie eine matte gelbliche Körperfarbe; auch kann der ganze Darmverlauf in Folge aufgenommener Nahrung in einer dunklen, meist rothbraunen Färbung zu Tage treten.

Augen (p 62, 234): Die beiden Augen liegen ein wenig hinter der Halseinschnürung. Sie stehen weit von einander ab, bedeutend weiter als von den Seitenrändern des Körpers. Vom vorderen Körperland sind sie fast doppelt so weit entfernt als ihr gegenseitiger Abstand beträgt.

Epithel (p 140—144, 151—153, 157—160, 164): Das Körperepithel ist niedrig und besitzt relativ grosse Kerne; an dem Körpertrand und den Kopflappen ist es erhöht. Die Rhabditen sind, besonders dorsal, ziemlich zahlreich. Der Haftzellenring zeigt in der Augengegend eine Unterbrechung. Im dorsalen und ventralen Epithel sind zahlreiche Sinneszellen vorhanden.

Pharynx und Darm (p 280—286, 287—291, 294—297, 300—305): Der Pharynx erreicht über ein Drittel der Körperlänge. Der Darm weist etwa 24 Paare postocellarer Divertikel auf, die, speciell präpharyngeal, gegabelt sein können. Der Vorderdarm geht über das Gehirn hinaus und zeigt ein präocellares Divertikelpaar. Die hinteren Darmäste weisen hinter dem Genitalapparat gelegentlich Anastomosen auf.

Geschlechtsapparat (p 237—242, 245, 249—252, 257—261): Die Hoden, etwa 24 Paare, liegen nahe der Dorsalfäche, meist einzeln in den Darmsepten, daher ziemlich segmental angeordnet (T 1 F 2 und T 3 F 1, 2). Die beiden Ovarien liegen den ventralen Längsnerven auf, zwischen dem 2. und 3. postcerebralen Darmzipfelpaar. Die Vasa deferentia bilden in der Gegend des Pharynxendes starke sog. Samenblasen und vereinigen sich bald nach ihrem Eintritt in den Penis zu einer Ves. seminalis, die bedeutenden Umfang annehmen kann. Der schmale, conische Penis steht schräg bis vertical. Der Vaginaloviduct steigt fast vertical auf und tritt durch den nur sehr kurzen Vaginalstiel des Rec. seminis mit dessen vorderer unterer Partie in Verbindung. Die Oviducte vereinigen sich unterhalb des Hinterendes des Rec. seminis zum unpaaren Eiergang, der nach Aufnahme der Schalendrüsen in den Vaginaloviduct an dessen Verbindungstelle mit dem Vaginalstiel des Rec. seminis einmündet. Das Rec. seminis ist kugel- oder eiförmig, oder weist auch eine Faltung der Wand auf. Die Coconbildung findet in der Penishöhle statt. (T 15 F 14, 15, T 16 F 3 und Textf. 53, p 260).

Coconform und -ablage (p 108—112): Die Cocons sind bräunlich gefärbt, von runder Form, ungestielt. Ihr Durchmesser beträgt gewöhnlich etwa 0,6 mm und schwankt zwischen 0,4 und 1 mm. Coconablage wurde (in der Gefangenschaft) im Januar, Februar, März, Juni und December beobachtet; sie scheint auch in natura (nicht beobachtet) das ganze Jahr über stattzufinden und in den Winter- und Frühjahrsmonaten am stärksten zu sein.

Endo- und Ectoparasiten (p 304): Die meisten Thiere enthalten in der Pharynxhöhle und den Darmzipfeln *Hoplitophrya* (*Opalina*) *uncinata*. Ectoparasitisch wurden in einem Falle Scolices von einer *Tetrabothrium*-Art beobachtet.

Vgl. ferner: über Basalmembran p 167, über Parenchym p 175, 183, über Musculatur p 170, 174, 176, über Körperdrüsen p 192—194, 199—202, über Excretionsorgane p 204—208, über Nervensystem p 221, 222, 228—232.

Biologisches (p 21—25, 28—43, 47—53, 57—64, 67, 68, 73, 78—106): Lebt im groben Sand und unter Steinen des Strandcs nahe dem Wasserspiegel und findet sich, wo sie vorkommt, meist zehr zahlreich. Mittels unter den Sand gelegtem Fischköder ist sie leicht in grossen Mengen zu erbeuten. Sie ist eine äusserst resistente Form und hält sich daher gut in der Gefangenschaft.

Fundorte: Mittelmeer und Schwarzes Meer. Canone bei Corfu (SCHMIDT 1860, WILHELMI 1906); Messina (METSCHNIKOFF, LANG 1880); Messina, Ganzirri bis zum Faro (WILHELMI 1905 und 1906); Nizza (DU PLESSIS-VOGT 1891, WILHELMI 1906); Villefranche s. m. (SABUSSOW 1904); Genua, Neapel (Golf), Tarent, Triest, Patras (WILHELMI 1906); Amalfi (STEINMANN u. WILHELMI 1907); Sebastopol (ULJANIN 1869, 1870, STUMMER-BÖHNIG 1906, ZERNOW-WILHELMI 1906); Jalta (Krim) und Suchum (CERNIAVSKY 1867).

2. *Procerodes dohrni* n. sp.

Speciesbeschreibung.

Habitus- und Organisationsbilder: T 1 F 13—16, T 2 F 11, T 3 F 3. — Anatomische und histologische Abbildungen: T 4 F 2, 11, T 5 F 15, 16, T 6 F 22, T 8 F 9—14, T 13 F 1—10, T 15 F 8, 9, 11. — Textf.: 11, 12, 27, 28, 33c, 36a—m, 54.

Grösse (p 134): Geschlechtsreife Thiere weisen, ruhig gleitend, eine Länge von 3—5 mm und 1—1,5 mm Breite auf.

Form und Farbe (p 129, 133—136): Die Seitenränder verlaufen annähernd parallel, ein wenig nach der Augengegend zu convergirend. Der Kopf ist vom Körper durch eine vor den Augen liegende Halseinschnürung abgesetzt und trägt an den Enden des convexen Vorderrandes je einen deutlichen kleinen Tentakel. Das Hinterende endet stumpf abgerundet. Die ganze Körperform erscheint daher breiter, kürzer und gedrungener als die der vorigen Art. Pigment fehlt vollkommen; der Körper erscheint daher, wenn er nahrungsfrei ist, vollkommen weiss. Nach Nahrungsaufnahme kann die Färbung eine verschiedene sein, meist gelblich, und der Darm kann durch rothe oder dunkle Färbung markirt sein. Hoden, Pharynx, und Copulationsapparat erscheinen transparenter als der übrige milchig-weiße Körper.

Augen: Liegen etwa $1\frac{1}{2}$ mal so weit vom Kopftrand entfernt als ihr eigener Abstand beträgt. der wiederum grösser als ihre Entfernung von den Seitenrändern des Körpers ist.

Epithel (p 144, 153, 155): Gleich dem der vorigen Art. Der Haftzellenring erleidet in der Augengegend eine kurze Unterbrechung.

Pharynx und Darm (p 253, 257, 288, 291, 293, 295, 296): Der Pharynx beträgt etwas weniger als ein Drittel der Körperlänge. Der Darm weist etwa 16 (13—15) Divertikelpaare auf. Meist sind an den hinteren Darmästen etwa 4, nach der Medianlinie gerichtete, kurze Divertikelpaare vorhanden. Hinter dem Geschlechtsapparat kommen gelegentlich Anastomosen zwischen den hinteren Darmästen vor. Der Vorderdarm überschreitet die Augen und trägt ein präocellares Divertikelpaar.

Geschlechtsapparat (p 235, 261, 262): Hoden, bis zu 38 jederseits, unregelmässig vertheilt, dorsal, meist zu mehreren in einem Septum liegend (T 3 F 3). Die beiden Ovarien liegen hinter dem zweiten postcerebralen Darmzipfelpaar den ventralen Längsnerven auf. Die hinter dem Pharynxsaacke sog. falsche Samenblasen bildenden Vasa deferentia treten getrennt in den Penis ein und vereinigen sich erst spät in der Ves. seminalis und D. ejaculatorius

(T 15 F S, 9 und Textf. 54 p 261). Der Penis ist schräg gerichtet. Der Vaginaloviduct ist kurz, steigt fast vertical auf und tritt mit seinem Innenende mit dem Vaginalstiel und dem unpaaren Eiergang, der die Schalendrüsen aufnimmt, in Verbindung. Der Vaginalstiel tritt von vorn und unten in das ovale Rec. seminis ein.

Coconform und -ablage (p 107—112): Die Cocons sind braun, ungestielt und von rundlicher Form. Ihr Durchmesser beträgt etwa 0,5 mm. Coconablage wurde (in Gefangenschaft) im Januar, Mai, Juni, October, November und December beobachtet; Höchstzahl der abgesetzten Cocons wurde im Juni beobachtet.

Endo- und Ectoparasiten (p 99, 304): In der Pharynxhöhle und im Darm kommt sehr selten *Hoplitophrya (Opalina) uncinata* vor.

Vgl. ferner: über Basalmembran p 167, Musculatur p 174, Körperdrüsen p 194, 202, Excretionsorgane p 211, Nervensystem p 224, 228, 230.

Biologisches (p. 21, 22, 25, 29, 31, 33, 35, 42, 49, 50, 62, 79, 90, 95): *P. dohrni* kommt an den gleichen Orten vor wie vorige Art, indes meist nicht in solchen Mengen; sie ist auch nicht ganz so resistent.

Fundorte: Golf von Neapel, Resina, Pozzano, Scraia, Baia (WILHELMI 1905—1908); Triest, Cedas (WILHELMI 1906); Amalfi (STEINMANN und WILHELMI 1908).

3. *Procerodes ulvae* (Oersted).

? *Hirudo (Littoralis)*: STRÖM 1768 (245 b p 365, 366).

? *Planaria littoralis*: MÜLLER 1776 (211 p 222 Nr. 2691), 1791 (212).

Planaria littoralis: VAN BENEDEN 1861 (9 p 52, 56 T 7 F 11—13) — FRANCOTTE 1883 (II p 467) — GAMBLE 1896 (94 p 17).

Planaria ulvae: OERSTED 1843 (213 p 551), 1844 (214 p 205 T 1 F 5), 1844a (215 p 68, 83) — DIESING 1850 (71 p 205) — SCHULTZE 1851 (237 p 4, 68, 69 T 7 F S, 9) — JOHNSTON 1865 (152 p 12) — MOEBIUS 1873 (201 p 104) — MACINTOSH 1874 (149 p 149), 1875 (150 p 105) — LENZ 1878 (183 p 9), 1882 (184 p 177) — BRAUN 1884 (34 p 141), 1884 (33 p 116—129), 1888 (36 p 15) — KOJEVNIKOW 1892 (161 p 142) — DAILL 1893 (67 p 178) — non: ULJANIN 1869 (247), 1870 (248), CZERNIAVSKY 1872 (65 p 106, 107), 1881 (66).

Procerodes ulvae, ? *Fovia littoralis*: STIMPSON 1857 (244 p 6).

Procerodes ulvae, *Pr. littoralis*: HALLEZ 1893 (92) (127 p 66—71, 126, 166), 1894 (128 p 121—124, 127, 189, 190, 237).

Procerodes ulvae, *Planaria littoralis*: BÖHMIG 1906 (28 p 348—350, 357, 358, 372, 373 T 12—17, 19).

Procerodes ulvae: DIESING 1862 (72 p 521) — JENSEN 1878 (141 p 74) — HALLEZ 1892 (124 p 10) — VERRILL 1893 (253 p 126, 127 T 40 F 10, T 42 F 11, 11 a), 1895 (254 p 532—534) — WILHELMI 1907 (267 p 1, 5, 10), 1908 (268 p 1—6), 1908 a (270 p 399).

Gunda ulvae: IJIMA 1887 (148 p 241—258 T 25 F 6—13) — WENDT 1888—9 (258 p 252—274 T 18) — BERGENDAL 1890 (12 p 324—326), 1892 (13 p 540—542), 1892 (14

p 311, 313, 315—318 T 32 F 7) — GAMBLE 1893 (90 p 393, 394), BLOCHMANN & BETTENDORF 1895 (19 p 216, 217 F 1) — BERGENDAL 1896 (46 p 1—126 T 2 F 11, T 3 F 22, 24, T 5 F 39, 46, T 6 F 49, 51, 53, 55, 57, 58) — HESSE 1897 (135 p 528, 533, 534, T 27 F 6) — JANDER 1897 (139 p 160, 163—165 T 13, 14) — THÉEL 1908 (245 c p 62).

Gunda graffi: BÖHMIG 1893 (25 p 205, 206).

Neoplana ulvae: GIRARD 1893 (105 p 196, 232).

STRÖM'S Art kann auf *P. ulvae*, wie auch GRAFF und LANG (175 angegeben haben, bezogen werden, wengleich STRÖM'S Charakterisirung »depressa, grisea, punctis duobus nigris immersis« ein Wiedererkennen der Art nicht zulässt. — Das Gleiche gilt von MÜLLER'S *Planaria littoralis*.

OERSTED (1843) führt die Art unter den »Species oculis duobus praeditae, subauriculatae« an und gibt (1843, 1844) ihr folgende Beschreibung: »Corpore 2½''' longo, ¾''' lato, supra convexiusculo, flavocriscente, subtus plano albescente, anteriorem partem versus angustiore, postice truncato . . . Auch diese Art variiert sehr an Farbe und wird mitunter blassgrau. Mitten auf dem Rücken wird sie etwas heller und längs der Seiten finden sich hellere Flecken. — Sie ist allgemein im Sunde in der Nähe der Küsten, vornehmlich auf Ulven «

Die von OERSTED angenommene Identität von *Plan. ulvae* mit *Plan. littoralis* steht durchaus nicht mit den von ihm gegebenen Abbildungen der beiden Formen in Einklang; doch acceptire ich mit JENSEN, FRANCOU, UJIMA und GAMBLE diese Identificirung; cf. auch meine Angaben p 41.

SCHULTZE (1851) erwähnt, dass die ihm aus eigener Anschauung bekannten *Plan. ulvae* und *Plan. affinis* aus der Ostsee den Süßwassertricladen in Bezug auf die innere Organisation durchaus gleichen.

STIMPSON stellt 1857 *Plan. ulvae* Oe. zu *Procerodes* Gir.; *Plan. littoralis* Müll., die OERSTED selbst als wahrscheinlich identisch mit *Plan. ulvae* bezeichnet hat, stellt er aber zu *Fovia* Gir. Da das Genus *Fovia* unhaltbar ist, kann diese fragliche Art nur zu *Procerodes* gezogen werden. Dass STIMPSON *Plan. ulvae* zu *Procerodes* stellte, war zwar ganz willkürlich, hat sich aber als zutreffend erwiesen. DIESING (1862) schliesst sich in der Bezeichnung dieser Arten an STIMPSON an.

Ich stelle VAN BENEDEN'S Art (Textf. 66) zu *Proc. ulvae* (Oe.), obwohl manche seiner Angaben (der starke, helle Hof um die Augen, die Kopfform und der Darmbau nicht für *ulvae* zutreffen; s. p 318 FRANCOU).

Die von JOHNSTON (1865) bestimmte *Plan. ulvae* Oe., ist die einzige im Britischen Museum zu London vorhandene Seetriclade. Die übrigen im Catalog (152) genannten Dendrocoelen sind nur als zur Fauna Englands gehörig angeführt.

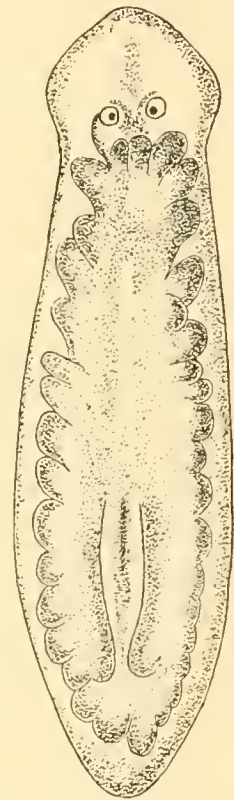


Fig. 66. *Proc. ulvae* (*littoralis*), nach VAN BENEDEN

JENSEN zieht zu *Procerodes ulvae* (Oe.), die er an der Westküste Norwegens zahlreich fand, als Syn. *Hirudo littoralis* Ström und *Planaria littoralis* Müller, und beschreibt sie: »Corpus longitudine 2½", latitudine ¾", depressum, postice obtusum. Color supra fuscogriseus, vel maculis griseis distinctis, linea mediana albida, subtus albidus«.

Obwohl sich nach CZERNIAVSKY'S (1872, 1881) Beschreibung die von ihm *P. ulvae* genannte Art nicht bestimmen lässt, so handelt es sich möglicherweise um *Proc. jaqueti* BÖHMIG, zu welcher ich sie mit Vorbehalt ziehe.

FRANCOTTE theilte mir brieflich mit, dass er die von ihm 1883 bei Ostende gefundene *Pl. littoralis* für identisch mit *Gunda ulvae* Oe. halte.

IJIMA gibt eine gute Beschreibung der Art (s. Textf. 67), hält ULJANIN'S Bestimmung als *P. ulvae* nicht für richtig und will *Fovia littoralis* zu *P. ulvae* ziehen. Die Identificirung dieser beiden Arten wird von WENDT bestritten, jedoch mit Unrecht. Die von IJIMA erwähnte Einkerbung des Hinterendes hält WENDT für keine regelmässige Erscheinung, sondern sie solle durch das Haftenbleiben von Klebzellen bei der Gleitbewegung verursacht werden. Ich muß aber IJIMA bestätigen, dass diese Einkerbung keine temporäre Veränderung des Hinterendes, sondern eine durch ihre Häufigkeit für diese Art geradezu charakteristische dauernde Formveränderung des Hinterendes ist (s. Textf. 68).

Dass die von HALLEZ (1892) angegebene embryonale Darmverschmelzung nicht als Artcharakter aufgefasst werden kann, habe ich bereits p 291, 296 gezeigt.

Gunda graffi BÖHMIG (1893, 1906) ziehe ich zu *Proc. ulvae*, zumal da BÖHMIG (1906) selbst zu dieser Identificirung neigt.

GAMBLE (1893) stellt als Synonyma zu *P. ulvae*:? *Hirudo littoralis* Ström 1768, ? *Plan. littoralis* Müll. 1776 und VAN BENEDEN 1860, ? *Synhaga auriculata* Czern. 1880 und *Plan. ulvae* Czern. 1880; diese Synonymie entspricht, abgesehen von der letzten Art, der meinigen.

Fig. 67. *Proc. ulvae*,
nach IJIMA. Etwa 10 ×.

Fig. 68. *Proc.*
(*Gunda*) *ul-*
vae,
nach WENDT.

GIRARD'S (1893) Bemerkung: »STIMPSON à cru devoir y réunir les *Planaria ulvae* de OERSTED et *Planaria frequens* de LEIDY. Mais l'un et l'autre appartient au genre *Neoplana*, de l'ordre des Rhabdocoelides« (!) bleibt mir unverständlich (cf. VERRILL 1895). *Plan. littoralis* Müll. zieht GIRARD nicht zu *Planaria ulvae* Oe., sondern führt sie als *Fovia littoralis* an.

VERRILL (1893) zieht unberechtigterweise *Pr. wheatlandi* und *Plan. frequens* Leidy zu *Pr. ulvae* Oe., lediglich auf Grund der Ähnlichkeiten im Habitus, ohne jedoch den Bau des Genitalapparates zu berücksichtigen.

HALLEZ (1893, 1894) führt *Proc. ulvae* mit dem zu allgemeinen Vermerk »Habite l'Europe« an. *Plan. littoralis* zieht er nicht zu *Procerodes ulvae*, sondern nennt sie *Proc. littoralis* (s. oben p 317) und bezeichnet *Proc. wheatlandi* als vielleicht identisch mit *P. ulvae*.

VERRILL (1895) hebt GIRARD'S Genus *Neoplana* *N. ulvae* auf und setzt *Proc. wheatlandi* und *frequens* (wie 1893) = *P. ulvae*.

BÖHMIG (1906) führt als Synonyma *Neoplana ulvae* Girard, ? *Planaria frequens* Leidy, ? *Procerodes wheatlandi* Girard und ? *Gunda graffi* Böhmig an und zählt *Plan. littoralis* zu den ungenügend charakterisirten Species. Mit einigem Vorbehalt zieht BÖHMIG jedoch die von ihm früher als *Procerodes graffi* beschriebene Triclade zu *Proc. ulvae*, da sich der (beim untersuchten Object noch nicht voll ausgebildete) Copulationsapparat auf den von *Proc. ulvae* zurückführen lässt. Einige Schwierigkeit hinsichtlich der Identificirung bereiten jedoch nach BÖHMIG die (ebenfalls noch nicht voll entwickelten) Hoden, die eine annähernd segmentale Anordnung zeigen und nur selten zu mehr als einem Paar in einem Septum liegen. Ich schliesse mich BÖHMIG'S Identificirung dieser Art mit *P. ulvae* an.

Ich wies 1907 darauf hin, dass die von BERGENDAL (12) behauptete Identität von *Proc. ulvae* Oe. und *Foria affinis* Jensen (*Plan. affinis* Oe.) nicht zutrifft, da Letztere nach Untersuchung des JENSENSCHEN Materiales des Bergener Museums sich als wahrscheinlich identisch mit der Süss- und Brackwassertriclade *Plan. torva* (Müll.) erwies. Ferner stellte ich 1908a (270), entgegen VERRILL (253), fest, dass die nordamerikanische *Proc. wheatlandi* nicht mit *Proc. ulvae* identisch ist. Ich sammelte *P. ulvae* bei Travemünde und Klampenborg und erhielt sie durch Herrn Prof. FRANCOTTE, Brüssel, aus der Nähe von Boulogne.

Speciesbeschreibung.

Habitus- und Organisationsbilder: T 1 F 17—19, T 3 F 9. — Anatomische und histologische Abbildungen: T 4 F 8, 13, 16, T 5 F 3, 4, 6, 9, 11—14, T 6 F 4, 7, 8, 31, T 7 F 3, 4a, 5—17, T 8 F 5, 31, 32, T 9 F 6, 7, 10, 11, T 13 F 14, T 14 F 4, 12, T 15 F 6, 9. — Textf.: 33a, 43a, b, 50a—e, 66, 67, 68.

Grösse (p 134): Länge geschlechtsreifer Thiere bei ruhig gleitender Bewegung bis 7 mm, Breite bis 1,25 mm.

Form und Farbe (p 130, 132, 133, 136—139): Die Form ähnelt der von *P. dorhni*, indem die nicht ganz parallelen Körperränder nach der Augengegend zu ein wenig convergiren. Vor der Augengegend liegt eine Halseinschnürung. Die an den Enden des convexen Vorderrandes des Kopfes befindlichen Tentakel sind kräftiger als bei der vorigen Art. Das Hinterende ist abgerundet, häufig ein wenig eingeschlitzt. Die Färbung (Pigmentirung) ist variabel, bräunlich, graubraun bis schwärzlich. Über Pharynx, Hoden und Copulationsapparat ist die Pigmentirung oft schwächer. Nicht selten findet sich eine netzförmige Anordnung des Pigments. Vom vorderen Kopfrand ziehen drei starke Pigmentstreifen convergirend nach der zwischen den Augen liegenden Region hin. Entweder setzt sich die mittlere Linie bis in die Genitalgegend fort, oder die beiden äusseren Linien verlaufen parallel bis in die hintere Pharynxregion, oder die Rückenpigmentirung ist gleichmässig. Zuweilen lassen sich die dorsalen Längsnerven als zwei helle Linien, die von der Augengegend nach dem Körperende zu verlaufen, erkennen. Von den Tentakelspitzen zieht je ein heller, pigmentfreier Streifen

(Auricularsinnesorgan) nach der Aussenseite hin, bleibt jedoch von den schwachen, pigmentfreien Augenhöfen durch eine schmale Pigmentbrücke getrennt. Unregelmässig verlaufende, schwächere und stärkere Pigmentstreifen des Rückens werden zuweilen durch Pigmentablagerung an den Excretionscanälen hervorgerufen. Die Bauchfläche erscheint gleichmässig weisslich-grau. Im übrigen sei auf die Beschreibung LIMMA's (148) verwiesen.

Körperepithel (p 144, 145, 153, 154, 163): Meist grössere Epithelzellen als bei vorigen Arten. Sinneszellen ventral und dorsal, besonders in der Nähe der Tentakel (Auricularsinnesorgan). Rhabditen ventral spärlich, dorsal meist sehr zahlreich, nebst klumpenförmig zusammenliegenden Reserverhabditen.

Augen (p 234): Liegen fast zweimal so weit vom vorderen Kopfrand entfernt, als ihr eigener Abstand beträgt. Dieser ist grösser als ihre Entfernung von den Seitenrändern des Körpers. Die Augen liegen auf der Innenseite zweier nicht sehr deutlicher pigmentfreier Höfe.

Pharynx (p 281, 283, 286) und Darm (p 291, 296—299, 302): Der Pharynx weist etwa ein Drittel der Körperlänge auf. Der Darm besitzt etwa 18—22 (30) Divertikelpaare, die meist gegabelt sind. Der Vorderdarm überschreitet die Augen und trägt ein präocellares Divertikelpaar. Die hinteren Darmäste können hinter dem Copulationsapparat durch Anastomosen verbunden sein.

Geschlechtsapparat (p 237, 239, 241—245, 249—251, 262, 263): Die zahlreichen Hoden liegen dorsal, ohne regelmässige Anordnung, meist zu mehreren in den Darmsepten vertheilt. Ovarien, wenig hinter dem Gehirn, zwischen dem zweiten und dritten postocellaren Darmdivertikelpaar, den ventralen Längsnerven aufliegend. Copulationsapparat ist ähnlich dem der vorigen Arten. Die Vasa deferentia bilden in der Gegend des Pharynxendes sog. falsche Samenblasen und vereinigen sich in der Penisbasis zu einer Samenblase. Penis eiförmig bis conisch, nach unten und ein wenig nach hinten gerichtet. In die Vagina, bzw. das Atrium genitale commune derselben, mündet vorn die Penishöhle und ein wenig hinter derselben der ziemlich kurze Vaginaloviduct. Dieser steigt schräg nach oben und hinten auf, und theilt sich in den sich in gleicher Richtung fortsetzenden kurzen Vaginalstiel des Rec. seminis und den nach hinten verlaufenden ziemlich langen unpaaren Oviduct. Dieser theilt sich unter dem Hinterende des kugel- oder sackförmigen Rec. seminis in die paarigen Oviducte, die in der Nähe der ventralen Längsnerven zu den Ovarien verlaufen. Die Schalendrüsen münden in den vorderen Abschnitt des unpaaren Oviductes (T 16 F 9).

Coconform und -ablage (p 107—110): Die Cocons sind röthlichbraun, ungestielt und von kugelförmiger Form; ihr Durchmesser beträgt etwa $1\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{4}$ mm. Coconablage (in natura) wurde im April, Mai, August und September beobachtet.

Endo- und Ectoparasiten (p 99): In der Pharynxhöhle und im Darm findet sich, meist nicht zahlreich, *Hoplithophrya (Opalina) uncinata*.

Vgl. ferner über Basalmembran p 167, Parenchym p 179, Musculatur p 169—170, 174—176, Körperdrüsen p 202, Excretionsorgane p 204, 207—211, 215, Nervensystem p 222—224, 228—231.

Biologisches (p 22, 23, 33, 35, 41, 42, 45, 47, 50, 53, 79—92, 97): Lebt im groben Sand am Strand und auch in einiger Tiefe, häufiger unter Steinen am Strand, zumal da in ihrem Verbreitungsgebiet grobsandige Küstenstriche selten sind. Wurde bisher nur in schwach salzhaltigem See- und Brackwasser gefunden, lässt sich daher auf einige Zeit an Süßwasser langsam anpassen, ebenso aber auch an das salzigere Seewasser (des Mittelmeeres). Hält sich gut in Gefangenschaft, ist aber nicht so resistent wie *P. lobata*. Lässt sich wie vorige Arten mit frischem Fischfleisch ködern und füttern, scheint sich aber in natura hauptsächlich von Anneliden zu nähren. Bewegung gleitend und spannend.

Fundorte: Kallebodstrand bei Kopenhagen (OERSTEDT 1843), Ostsee (SCHULTZE 1851), Küste Belgiens (VAN BENEDEN 1861), Berwick Bay, England (JOHNSTON 1865), Kiel, S. v. Laaland, Darserort, Hiddensö, Sassnitz, Rönnestein, Bornholm, Jershöft, Stolper Bank, Cimbrisham (MOEBIUS 1873), Westküste von Schottland (MACINTOSH 1874), Norwegische Küste (JENSEN 1870), Travemünde (LENZ 1878), Travemünder Bucht, Dassower See, Untertrave bis Herrenfähre (LENZ 1882), Ostende (FRANCOTTE 1883), Nargen, Finnischer Meerbusen (BRAUN 1884), Klampenborg bei Kopenhagen (IJMA 1887), Bucht von Wismar (BRAUN 1888), Warnemünde (WENDT 1888—89); Kullen in Schweden (BERGENDAL 1890), Hoborgbank bei Gotland (BÖHMIG 1893), Neustädter Bucht (DAHL 1893), Portel an der Nordküste Frankreichs (HALLEZ 1894), Gehlsdorf bei Rostock (HEIDER-HESE 1897), Warnowmündung bei Rostock (JANDER 1897), Warnemündung bei Rostock (BÖHMIG 1906), Kallebodstrand bei Kopenhagen und Travemünde (WILHELM 1906), Boulogne (FRANCOTTE 1907—08), Firth of Clyde bei Millport, Jekaterinhafen am Weissen Meer (GRAFF, BÖHMIG 1906), Kristineberg (THÉEL 1908), Lysekil in Schweden (HOFSTEN 1908).

Das Vorkommen von *Proc. ulvae* beschränkt sich also auf die Küsten Nordfrankreichs, Englands, Skandinaviens, den Sund, die Ostsee, das Baltische und Weisse Meer.

4. *Procerodes plebeia* (O. Schmidt).

Haga plebeia: SCHMIDT 1862 (232 p 17, 18, T 2 F 9, 10). — DIESING 1862 (72 p 489, 501).

Gunda plebeia: LANG 1881 (173).

Procerodes plebeia: HALLEZ 1893 (92) (127 p 66—69), 1894 (128 p 120, 123, 124) — BÖHMIG 1906 (28 p 351) — WILHELM 1908 (269 p 205, 208).

SCHMIDT'S Beschreibung lautet (s. Textf. 69): »Der Körper ist vorn abgerundet, ohne Spur von Ohren und tentakelartigen Fortsätzen; die zwei Augen sind klein, weiter von einander abstehend als vom Rande; der verhältnismässig lange Rüssel liegt in einer geräumigen Höhle, deren Wandungen deutlich sind. Der Darmcanal ist undeutlich verzweigt; . . . *Haga plebeia* ist eine der kleinsten Planarien, welche an Grösse von vielen Mesostomen übertroffen wird. Dazu kommt noch ihre sonstige Unansehnlichkeit, die Abwesenheit aller auffallenden Fortsätze, kleine Augen, die graue oder graugrüne Färbung. Das Vorderende ist etwas schmaler als der übrige Körper, der nicht flach, aber auch nicht sonderlich gewölbt ist. — Der Rüssel

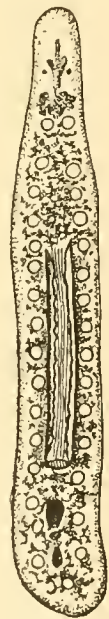


Fig. 69. *Proc. (Haga) plebeia*, nach O. SCHMIDT.

erstreckt sich durch mehr als ein Drittel des Körpers und wird von einer sehr geräumigen Höhle beherbergt. Diese Rüsselhöhle ist bei den wenigsten Planarien sehr deutlich; hier aber sind ihre Wandungen leicht wahrzunehmen.«

Die Angaben O. SCHMIDT's über Grösse, Form und anatomischen Bau dieser Art sind wenig zutreffend und sind von mir in der Speciesbeschreibung (p 232) berichtigt worden.

LANG zieht *Haga* zu *Gunda*, da die anatomischen Abweichungen der *H. plebeia* nur zur Aufstellung einer eignen Species, aber keines eignen Genus berechtigen — eine Maassnahme, der ich mich mit den Autoren angeschlossen habe.

HALLEZ zieht die Species zu *Procerodes*. Wenngleich diese Maassnahme mit Rücksicht auf die mangelnde Charakterisirung des Genus *Procerodes* damals rein willkürlich war, so hat sie sich doch als richtig erwiesen.

Ich stellte 1908 bei *P. plebeia* »Kopflappen fest, die weniger breit als bei *Proc. lobata*, aber gleich deutlich sind«.

Speciesbeschreibung.

Habitus- und Organisationsbilder: T 1 F 11, 12, T 2 F 13, T 3 F 8. — Anatomische und histologische Abbildungen: T 7 F 2, T 8 F 15, T 15 F 12. — Textfiguren: 33d, 39a—e.

Grösse: Länge des geschlechtsreifen, ruhig gleitenden Thieres bis 6 mm, Breite 1—1,25 mm.

Form und Farbe (p 130—136): Die Körperform ist, abgesehen von der grösseren Breite, der von *P. lobata* ähnlich. Die seitlichen Körperländer convergiren ein wenig nach der Augengegend zu. Vor den Augen liegt eine Halseinschnürung. Die Tastlappen sind schmaler als die von *P. lobata*, doch immerhin deutlich erkennbar. Der vordere Kopfrand ist convex. Das Hinterende ist rundlich, oft eingeschlitzt. Der Grundton ist gelblich, das netzförmig-gesprenkelt angeordnete Pigment schwärzlich-braun. Nach dem Kopfrand zu wird es schwächer, nimmt in der Umgebung des Pharynx an Dichtigkeit zu und kann über dem Pharynx, Copulationsapparat und Hoden wieder schwächer sein. An der Halseinschnürung und speciell an den Tentakeln erscheint die Körperfärbung gläsern, blassgrau. Die Bauchfläche ist weisslich-grau. Die ganze Körperfarbe ist jedoch auch in Abhängigkeit von der aufgenommenen Nahrung variabel. Junge Thiere sind schwach oder fast gar nicht pigmentirt. Sie erscheinen daher, wenn ihr Darm nahrungsfrei ist, milchig-gläsern und gleichen *P. lobata*.

Augen: Der gegenseitige Abstand der Augen übertrifft den der vorigen Arten; er ist doppelt so gross als ihre Entfernung von den seitlichen Körperländern und etwa halb so gross wie ihr Abstand vom vorderen Körperland. Pigmentfreie Augenhöfe sind nicht vorhanden.

Körperepithel (p 145, 154, 165): Niedrig und nicht sehr rhabditenreich; doch dürften diese Verhältnisse variabel sein.

Pharynx (p 280, 283) und Darm (p 288, 299): Der Pharynx misst etwa $\frac{1}{3}$ der Körperlänge; er inserirt etwa in der Mitte des zweiten Körperdrittels und endet in der Mitte des

letzten Körperdrittels. Der Darm weist etwa 16 postocellare Divertikelpaare auf. Der Vorderdarm überschreitet die Augen und besitzt ein präocellares Divertikelpaar.

Geschlechtsapparat (p 237—239, 263—264): Hoden dorsal, etwa 16 Paare, ziemlich segmental angeordnet. Die beiden Ovarien liegen hinter dem zweiten postocellaren Darmzipfelpaar den ventralen Längsnerven auf. Die beiden Vasa deferentia treten getrennt in den langen, schmalen, conischen Penis ein und vereinigen sich erst in dessen mittlerem Drittel zu der Vesicula seminalis und zum D. ejaculatorius. Der Penis ist annähernd vertical gestellt, desgleichen der Vaginaloviduct (T 15 F 12). Letzterer nimmt an seinem inneren Ende den horizontal verlaufenden Vaginalstiel des Rec. seminis und den senkrecht aufsteigenden unpaaren Eileiter auf, zu dem sich die Oviducte schon vor dem Rec. seminis vereinigt haben. Die Schalendrüsen münden in den unpaaren Oviduct. Der Vaginalstiel tritt in den vorderen oberen Theil des kugeligen Rec. seminis ein.

Cocoonform und -ablage (p 107—110): Die Cocons sind braun, ungestielt und von kugelförmiger Form. Ihr Durchmesser beträgt meist $\frac{3}{4}$ mm, erreicht jedoch auch 1 mm. Cocoonablage (in natura) und zum Theil schon leere Cocons an Steinen des Strandes wurden Ende Juli beobachtet.

Vgl. ferner über Basalmembran p 167, Körperdrüsen p 202, Nervensystem p 224, 228—231.

Biologisches (p 29, 31, 33, 49, 67, 79—81, 97): Lebt am Strand im groben Sand und unter Steinen, in mehr oder weniger (durch Bacheinmündungen) brackischem Wasser. Die Angabe O. SCHMIDT's, dass sie jedoch auch in den unteren Bachläufen, die bei Stauung des Seewassers brackisch werden, auch wenn diese wieder reines Süßwasser führen, vorkommen soll, konnte nicht bestätigt werden. Diese Art erwies sich — was nicht für die von SCHMIDT angegebene Resistenz gegen den Wechsel des Salzgehaltes des Wassers spricht — beim Transport und Züchtung empfindlicher als die vorigen Arten.

Fundort: Bucht von Argostoli auf Kephallonia (SCHMIDT 1861, WILHELM 1906).

5. *Procerodes jaqueti* Böhmig.

? *Planaria ulvae*: CZERNIAVSKY 1872 (65 p 106, 107), 1881 (66 p 224, 225).

Procerodes jaqueti: BÖHMIG 1906 28 p 345, 356, T 16 F 2, T 19 F 8).

Die von CZERNIAVSKY bei Suchum (im Schwarzen Meere) gefundene und als *Plan. ulvae* beschriebene Seetriclade ziehe ich mit Vorbehalt zu *Proc. jaqueti*, zumal *P. ulvae* kaum im Schwarzen Meer vorkommen dürfte.

Aus BÖHMIG's Beschreibung stelle ich das Wesentliche zusammen zu folgender

Speciesbeschreibung.

Habitusbilder: Textf. 41a, b, p 133. — Anatomische und histologische Abbildungen: T 16 F 8.

Grösse: Länge (des fixirten Thieres) $2\frac{1}{2}$ —3 mm, Breite 1—1 $\frac{1}{2}$ mm.

Form und Farbe: »Diese Art dürfte, nach dem conservirten Materiale zu urtheilen, und nur solches liegt mir vor, gestaltlich *Procerodes ulvae* oder *Pr. variabilis* nahe stehen, doch ist sie kleiner und zarter. Vorderende von dem übrigen Körper durch eine seichte, mehr oder weniger deutliche Einschnürung abgesetzt, abgestutzt, mit leicht convexem Stirnrand; Hinterende abgerundet. Farbe des Rückens schmutzig gelblich-weiss. Tentakeln farblos, deutlich, aber kleiner als bei *Procerodes ulvae*.«

Augen: »Die Entfernung der Augen vom Stirnrand beträgt etwa $\frac{3}{4}$, vom Seitenrand etwa die Hälfte des gegenseitigen Abstandes.«

Pharynx (p 280) und Darm (p 291): »Die Mundöffnung liegt am Ende des dritten oder an der Grenze dieses und des letzten Körperviertels, die Genitalöffnung 150 bis 200 μ hinter ihr. Vom vorderen Darmaste entspringen 4 oder 5 Paare sekundärer Divertikel, 12 oder 13 von den Seitenflächen der hinteren Darmschenkel, welche dicht hinter dem Uterus verschmelzen.«

Geschlechtsapparat (p 237—239, 250, 264): »Die Lage der Gonaden ist die gleiche wie bei *Pr. ulvae*. Der kegelförmige, fast senkrecht gestellte Penis füllt das Atrium masculinum fast vollständig aus und ist erheblich grösser und muskelstärker als der von *Pr. ulvae*; der Penisbulbus ist nur schwach entwickelt. Die Verbindungstelle der Vasa deferentia mit dem Ductus ejaculatorius liegt ungefähr an der Grenze des oberen und mittleren Drittels des Copulationsorgans, sie ist mithin der Penisspitze etwas mehr genähert als es bei *Pr. ulvae* der Fall ist. Uterus [= Rec. seminis] gross; der Uterusgang [= Vagina + Vaginalviduct + Vaginalstiel des Rec. seminis] entspringt von der vorderen Fläche des Uterus nahe der dorsalen. Die Oviducte vereinigen sich vor dem Letzteren zu einem kurzen Eiergang.«

Vgl. ferner über Körperepithel p 145, 154, Basalmembran p 167, Musculatur p 171, Körperdrüsen p 195, 199, 202, Nervensystem 224, 228—230.

Fundorte: Schwarzes Meer (JAQUET-BÖHMIG 1906); ? Suchum, Schwarzes Meer (CZERNIAVSKY 1872).

6. *Procerodes ohlini* (Bergendal).

Gunda ohlini: BERGENDAL 1899 (17 p 521—523) — BÖHMIG 1902 (27 p 9—12, T 1 F 14—16, T 2 F 31).

Procerodes ohlini: BÖHMIG 1906 (28 p 352—354, T 12 F 13—15, T 14 F 6, T 15 F 15, T 16 F 5, T 17 F 5—7, T 19 F 4, 5) — HALLEZ 1906 (130 p 398—399), 1907 (131 p 19—22, T 1 F 9).

Aus den combinirten Angaben der Autoren gebe ich folgende

Speciesbeschreibung.

Grösse: Länge der fixirten Thiere 5—6 (nach BÖHMIG 6—9) mm, Breite 2—4 mm.

Form (s. Textf. 70) und Farbe (p 128, 135): Habitus dem von *Proc. ulvae* gleichend, Tentakel jedoch wahrscheinlich weniger kräftig als bei dieser. Die grösste Breite des Thieres liegt im hinteren Körpertheil. Die Färbung des lebenden Thieres ist (nach OHLIN-BERGENDAL)

dunkelblau. Fixirte Thiere erscheinen dorsal dunkel, beinahe schwarz, ventral grau bis weisslich gefärbt. Die Tastlappen erscheinen heller. Meist laufen dorsal in der Nähe der Mittellinie zwei breite Längsstreifen, und zuweilen innerhalb derselben auch noch ein erheblich schmalerer dritter Streifen. Die ganze Rückenfläche zeigt aber individuell mancherlei Abänderungen in der Färbung.

Augen: Die beiden Augen stehen von einander weiter ab als von den Seitenrändern des Körpers; ihre Entfernung vom Vorderende ist grösser als ihr gegenseitiger Abstand.

Geschlechtsapparat (p 239, 242, 243, 250, 251, 266, 267 und T 16 F 2): Die Ovarien zeigen die gleiche Lage wie bei den übrigen Procerodiden. Die Hoden liegen ventral und sind sehr zahlreich (bis 300). Der Penis lässt zwei Abschnitte erkennen, einen breiten basalen Theil, den Bulbus, der eine starke Ringmusculatur und Secretreservoir besitzt, und einen apicalen conischen Theil. Die Vasa deferentia vereinigen sich im Bulbus zu einer Samenblase. Das Atrium gen. commune fehlt. Die Vagina geht direct in den fast vertical aufsteigenden Vaginaloviduct über, der sich in den verhältnismässig langen Vaginalstiel des Rec. seminis fortsetzt. Der vordere Theil des Rec. seminis liegt noch über dem Penisende. Von der Vereinigungsstelle des Vaginalstieles des Rec. seminis geht nach hinten in horizontaler Richtung der unpaare Oviduct aus, der sich unter dem hinteren Ende des Rec. seminis in die paarigen Oviducte gabelt.

Cocons: 1,2—1,3 mm Durchmesser, kugelförmig mit kurzem Stiel, braun gefärbt.

Vgl. ferner über Körperepithel p 145, 154, Musculatur p 171, 175, Körperdrüsen p 195, 199—202, Nervensystem p 224, 225, 229—231, Pharynx p 282, 283, Darm p 292, 299.

Fundorte: Wide Bay, Isl. Juan; Punta Arenas, Magalhaens-Str.; Uschuaia, Süd-Feuerland; Isl. Navarin, Puerto Toro, Feuerländischer Archipel (OHLIN, MICHAELSEN-BERGENDAL 1892/93); Cap Horn (HALLEZ 1907).

7. *Procerodes variabilis* (Böhmig) mit var. *isabellina* (Böhmig).

Gunda variabilis, var. *isabellina*: BÖHMIG 1902 (27 p 12—14, T 1 F 11—13, T 2 F 35), 1906 (28 p 354, 355, T 14 F 1, T 16 F 4, T 17 F 2—4, T 19 F 6, 7).

Die Art ist vielleicht = *P. segmentatoides*. Ich gebe nach den Angaben BÖHMIG's folgende

Speciesbeschreibung.

Grösse: Die fixirten Thiere zeigen eine Länge von 2,6—5 mm, Breite 1,3—2,6 mm.

Form (s. Textf. 71) und Farbe (p 128, 135): Gestaltlich ähnelt die Art *Pr. lobata*. Körper schlank, nach vorn allmählich etwas verschmälert, hinten rund, vorn abgestutzt. Tentakel offenbar kräftiger und deutlicher abgesetzt als bei voriger Art. Die Grundfarbe ist — nach MICHAELSEN — weiss; häufig tritt nach seiner Angabe



Fig. 70. *Pr. ohlini*,
nach BÖHMIG.



Fig. 71. *Proc.
variabilis*,
nach BÖHMIG.

eine ‚dentritisch-punktirte, graue, röthliche oder gelbe Zeichnung‘ auf wie bei *Dendrocoelum lacteum*. Eine strohgelbe oder gelbliche (stramineus-ochroleucus) Färbung zeigt der Rücken der Alkoholexemplare, eine graue oder weissliche die Bauchfläche.

Die Augen (p 234) stehen weiter von einander ab als von den Seitenrändern und dem Vorderrand des Körpers.

Darm: »Vom vorderen Hauptdarmast entspringen 6—8 einfache, gegabelte oder nur wenig verzweigte secundäre Darmäste, je 14—17 von den Aussenflächen der hinteren Darm-schenkel; die der Innenflächen sind von unbedeutender Grösse.«

Geschlechtsapparat (p 249, 265, 266 und T 16 F 7): Die Ovarien liegen in dem Septum des ersten und zweiten postcerebralen Darmdivertikelpaares, dicht hinter dem Gehirn. Von eben dort beginnen die Hoden, die sich bis hinter das Copulationsorgan erstrecken. In jedem Septum liegen 1—3 Hoden, und zwar meist dorsal, hinter dem Pharynx aber auch ventral. Die Dotterstöcke liegen meist in den ventralen Partien der Darmsepten. Der Penis ist schräg nach hinten gerichtet, aber viel steiler gestellt als bei voriger Art; Gestalt desselben variabel, meist eiförmig, jedoch nie ausgesprochen conisch. Die Vasa deferentia vereinigen sich an der Penisbasis zu einer Samenblase. Atrium gen. commune fehlt. Vagina und Vaginaloviduct schräg nach oben und hinten gerichtet. Vaginalstiel des Rec. seminis breit und gar nicht gegen dieses abgesetzt. Der unpaare Oviduct verläuft horizontal, mündet nach Aufnahme der Schalendrüsen an der Übergangsstelle vom Vaginalstiel und Rec. seminis und theilt sich erst ein beträchtliches Stück hinter dem Rec. seminis in die paarigen Oviducte.

Vgl. ferner über Körperepithel p 146, 154, Musculatur p 171, 174, Nervensystem p 224, 229, 230.

Fundorte: Magalhaens-Str., Punta Arenas (MICHAELSEN), unter Steinen und zwischen Tangwurzeln.

Über *Gunda variabilis* var. *isabellina* macht BÖHMIG folgende Angaben:

Länge 4,3 mm, Breite 1,5 mm. Körper oval, Hinterende abgerundet, Vorderende abgestutzt. »Die Mundöffnung liegt am Beginn des letzten Viertels, etwa 0,3 mm dahinter bemerkt man den Genitalporus. Die Rückenfläche ist gleichmässig bräunlich (isabellinus) gefärbt, die Bauchseite schmutzig grau-braun. Besondere Pigmentzellen im Mesenchymgewebe habe ich nicht gesehen, die Färbung ist an das Epithel gebunden. Ich vermag nicht zu sagen, ob besondere Tentakel vorhanden sind oder nicht; die weisslichen seitlichen Partien des Vorderrandes, die ihrer Lage nach den Tentakeln von *G. ohlini* und *G. variabilis* entsprechen, sind von der Umgebung durchaus nicht abgesetzt. Die Zahl der secundären Darmzweige beträgt etwa 20 jederseits; hiervon entfallen 8 auf den vorderen Hauptdarmast. Die Augenstellung ist ähnlich wie bei den typischen Exemplaren von *G. variabilis*, auch die Lage der Gonaden ist die nämliche wie da. Der Penis ist verhältnismässig klein, sein Längsdurchmesser erreicht nicht mehr als 300 μ . Am auffallendsten ist die überaus geringe Ausbildung des Penisbulbus, der hier fast vollständig in Wegfall gekommen ist; der Penis i. e. S. zeigt dagegen ganz den gleichen Bau wie bei *G. variabilis*. Der Uterus, welcher weniger breit als bei der

letzten genannten Art, sondern mehr rohrförmig ist, wird vollständig von einem eingesenkten Epithel ausgekleidet, und die Einmündung des Drüsenganges ist gegen den Scheitel des Uterus verschoben, während sie bei *G. variabilis* typ. etwa in der Mitte der hinteren Uterusfläche liegt. — Feuerländ. Archipel, Isl. Navarin. Puerto Toro, Ebbestrand; 20. XII. 92.«

8. *Procerodes segmentatoides* (Bergendal).

Gunda segmentatoides: BERGENDAL 1899 (17 p 523).

Procerodes segmentatoides: BÖHMIG 1906 (28 p 360).

Die Art soll nach BERGENDAL *Gunda segmentata* sehr nahe kommen. Aus den nur kurzen Angaben des Autors, dem nur wenig fixirtes Material vorlag, stelle ich die nachfolgende Speciesbeschreibung zusammen.

BÖHMIG zieht die Art zu *Procerodes* und führt sie unter wenig bekannten und unsicheren Arten auf.

Speciesbeschreibung.

Grösse: Die Länge eines in Schritte zerlegten Thieres war 3,765 mm, die Breite 1,75 mm; BERGENDAL'S Angabe, dass *P. segmentatoides* somit doppelt so gross als *P. lobata* sei, trifft jedoch nicht zu.

Form und Farbe: Die Körperform gleicht sehr derjenigen von *P. lobata*, der Vorderkörper ist jedoch nicht ganz so lang wie bei jener. Die Farbe ist weisslich.

Pharynx und Darm: Die Mundöffnung liegt etwas vor der Grenze des dritten und vierten Körperviertels. »Die secundären Darmäste sind wenig verzweigt (etwas mehr als bei *G. segmentata*).«

Geschlechtsapparat (p 265): »Hoden und Dotterstöcke wie bei der genannten Art. Die ersteren sind ausgeprägt dorsal gelagert. Der Penis ist stark schräg nach hinten gerichtet. In dem Peniscanal befinden sich — besonders deutlich an ein Paar Schnittserien — sehr starke Cilien, was mir vor allem für die spezifische Verschiedenheit dieser Art genügendes Zeugnis abzulegen scheint.«

Fundort: Punta Arenas, am sandigen Ufer (BERGENDAL 1899).

9. *Procerodes solowetzkiana* Sabussow.

Procerodes spec.: SABUSSOW 1897 (225 p 8—15).

Procerodes solowetzkiana: SABUSSOW 1900 (227 p 49—52, 191—193, T 3 F 32—34) — BÖHMIG 1906 (28 p 355).

SABUSSOW'S Beschreibung ist unzulänglich, wie auch BÖHMIG bemerkt. Die grösste Ähnlichkeit soll die Art mit *P. warreni* haben; auch die Vergleiche mit der derzeit noch weniger charakterisirten *P. plebeia* und der (ganz fraglichen *Proc.(!) affinis(!)*) sind belanglos. Der Körperbau soll demjenigen der übrigen maricolen Tricladen sehr ähnlich sein; daher werden

nur die Geschlechtsorgane, freilich unzureichend, beschrieben. Hieraus geht immerhin die Zugehörigkeit zum Genus *Procerodes* hervor. Aus den übrigen Angaben SABUSSOW'S stellte ich die nachfolgende Speciesbeschreibung zusammen.

Speciesbeschreibung.

Grösse: Länge 1,5—5 mm, Breite 2—2,5 mm.

Form, Farbe und Augen: »Der Körper ist lang gestreckt, nach vorn und hinten abgerundet. Das abgerundete Vorderende (,der Kopf') ist von dem übrigen Körper nicht abgesondert. Das Maximum der Breite liegt beim Vorderende; zum Hinterende zu verengert sich der Körper allmählich, aber ist nie weniger als 2 mm breit. Die Oberfläche ist dunkel olivengrün; die Bauchseite weiss. Zwei schwarze, nierenförmige Augen liegen in der Mitte der kleinen gelblichen Flecken. Über dem Pharynx und den Geschlechtsorganen ist die Färbung auch gelblich. Der Darm ist schwärzlich durchschimmernd.«

Darm: Aus SABUSSOW'S Abbildung (F 32) geht hervor, dass der Darm 15—19 secundäre, postocellare Äste jederseits und ein präocellares Divertikelpaar haben dürfte. Die Divertikel weisen in der vorderen Körperhälfte mässig starke Verzweigungen auf.

Geschlechtsapparat (p 266, 267): Die Hoden liegen unregelmässig zwischen den Darmzipfeln zerstreut. Der Penis lässt einen basalen breiteren Theil, den Bulbus, und einen apicalen, bogenförmig gekrümmten Theil erkennen. Die beiden Vasa deferentia treten getrennt in die Penisbasis ein und bilden im Bulbus eine Samenblase, die jedoch durch eine feine Wand getrennt bleibt. Von den weiblichen Geschlechtsorganen sind die Ovarien und Oviducte denen der übrigen Maricolen sehr ähnlich. Letztere verlaufen in der Nähe der ventralen Längsnerven und vereinigen sich im Hinterende zu einem unpaaren Oviduct, der in das Ende des Vaginaloviductes (nach SABUSSOW in die Vagina) einmündet. Das Receptaculum seminis (»Uterus«) ist kugelförmig und tritt durch seinen Vaginalstiel mit dem Vaginaloviduct (SABUSSOW'S Vagina) in Verbindung. Nach SABUSSOW'S Zeichnung münden zahlreiche Schalendrüsen in den Vaginaloviduct (nach SABUSSOW in die Vagina). Im Allgemeinen soll der weibliche Copulationsapparat eine bedeutende Ähnlichkeit mit dem von *P. lobata* und *ulvae* zeigen.

Fundorte: Insel Solowetzk und Domaschnjaja Korga in der Anserystasse, unter Steinen am Strand (SABUSSOW 1897).

10. *Procerodes macrostoma* (Darwin).

Planaria macrostoma: DARWIN 1844 (70 p 247—248, T 5 F 2).

Cercyra macrostoma: HALLEZ 1893 (92) (127 p 71, 72), 1894 (128 p 127, 128).

Planaria (?) *macrostoma*: BÜHMIG 1906 (28 p 373).

DARWIN'S Beschreibung reicht aus, um die Species zu *Procerodes* zu stellen, aber kaum, um sie wieder zu erkennen. Ich gebe unten die Originalbeschreibung statt einer eignen Speciesbeschreibung.

Da die Verschmelzung der hinteren Darmäste zufällig sein dürfte, so ist HALLEZ im Unrecht, wenn er *macrostoma* zu *Cercyra* stellt, um so mehr, als, wie oben p 294 gezeigt, auch bei *Cercyra* die hinteren Darmäste normalerweise nicht verschmolzen sind.

BÖHMIG zählt *Plan. (?) macrostoma* Darw. zu den »ungenügend charakterisirten Species« und gibt »aus DARWIN'S Beschreibung nur die für die Identificirung wesentlichen Stellen« wieder. (Bei der Umrechnung von DARWIN'S Grössenangaben in mm gibt er irrthümlich 5 mm und 0,13 mm anstatt 4,3 und 1,3 mm an.)

Speciesbeschreibung (s. Textf. 72).

External alimentary orifice situated in the posterior half of body: mouth-sucker nearly subcylindrical, bell shaped, very long; when contracted within the body it lies in a serpentine position; when partly protruded it has the figure as represented; when fully extended it tapers only slightly from its mouth to its base, and is so long, that the animal can pass it from the under surface over the entire width of its back. Its base is united, in the middle of the body, to the three principal branches of the intestinal cavity; the two posterior branches unite and form a ring, enclosing the space in which the mouth-sucker and its external orifice are situated. The three main branches receive the mess-like subdivision of the intestinal cavity, which reach all round nearly to the margin of the body. The main, medial, intestinal cavity ends at the anterior extremity in a small, opake, wedge-formed mass; on each side of which, nearly on the dorsal surface a black ocellus is situated. Between the lateral branches on each side of the medial cavity, seven or eight internal spherical cavities lie, including opake balls, which I presume are immature ova; the anterior ones were most developed: they were not present in the smaller specimens, or in all the full-grown ones. I was unable to discover any genital orifice, though no doubt one or two exist: near the posterior extremity (at B) there was a colourless space, but I could not see any orifice. Anterior extremity square, truncate, with edges thin and prehensile; the animal attaches itself by this part, almost like a leech with its sucker, and thus drags its body: posterior extremity broadly rounded. Above, faintly coloured brownish purple in striae, with a colourless space over the alimentary orifice. Length $\frac{2}{10}$ ths; breadth $\frac{6}{100}$ ths of an inch.

Hab. Congregated in numbers under stones, in braekish water; Chonos Archipelago (west coast of S. America) (December).

The arrangement of the main branches of the intestinal cavity is the same as in the terrestrial Planariae, with the exception of the two posterior branches being united near the extremity of the body into a ring, which structure I have not met with described in any other species. Hence this species probably ought to form the type of a new subgenus. I may here mention, that I found amongst these islands an elongated marine species (with a very distinctly formed head placed on a narrow neck) which had the power of crawling either backwards or forwards, — a power I have never seen in any other species."

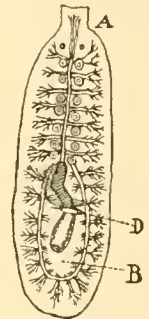


Fig. 72. *Proc. macrostoma*, nach DARWIN.

11. *Procerodes wheatlandi* Girard.

Procerodes wheatlandi: GIRARD 1850 (97 p 251), 1851 (101 p 4), 1854 (103 p 27) — DIESING 1862 (72 p 520) — VERRILL 1873—74 (250 p 325, 332, 477, 488, 633) — HALLEZ 1894 (128 p 124) — WILHELMI 1907 (268 p 1—6), 1908 (269 p 207, 208, Fig) — CURTIS 1908 (64a p 202—204 Fgg).

Planaria frequens: LEIDY 1855 (182 p 143).

Procerodes wheatlandi, frequens: STIMPSON 1857 (244 p 6).

Procerodes wheatlandi, Neoplana frequens: GIRARD 1893 (105 p 196—198, 224, 232).

Procerodes ulvae: VERRILL 1893 (253 p 126, 127, T 41 F 10, T 42 F 11, 11a), 1895 (254 p 152) — ? BÖHMIG 1906 (28 p 346, 348, 357).

GIRARD (1850) beschreibt *Procerodes n. wheatlandi* n. folgendermaassen: "The only species of the genus yet known. It does not exceed two lines in length, is of brownish colour, and very lively in its habits. I found it last august at Manchester on the beach at lowe tide." Er verbessert auch später diese dürftige Speciesbeschreibung nicht.

Von einer vermeintlich neuen Art, *Plan. frequens*, die ich mit VERRILL zu *P. wheatlandi* ziehe, gibt LEIDY folgende, nur auf den Habitus bezugnehmende knappe Beschreibung: "Body spatulate, post. convex, ant. narrowed; head auriculate. Eyes two, reniform, distant. Color above black, beneath grey. Length 1—2 lines, by one sixth to two fifths of a line in breadth. A small quite active and remarkably abundant species, found beneath stones, near high tide mark." (Citirt nach BÖHMIG 28.)

STIMPSON zieht *Plan. frequens* zu *Procerodes* und führt sie neben *Pr. wheatlandi* als selbständige Art an.

VERRILL (1873—74) zieht *Proc. frequens* (Leidy) zu *Proc. wheatlandi* Gir. Wenngleich der Geschlechtsapparat der beiden genannten Arten ununtersucht blieb, nehme ich doch VERRILL's Synonymie mit Rücksicht auf den gleichen Habitus an, zumal da ich an verschiedenen Küstenpunkten jener Gegenden ausschliesslich *P. wheatlandi* antraf.

GIRARD charakterisirt Genus und Species von *P. wheatlandi* [den von GIRARD angeführten Fundort STIMPSON's habe ich in STIMPSON's Prodromus (244 p 6) nicht finden können] und reiht *Planaria frequens* dem von ihm neu aufgestellten Rhabdocoelide'ngenus(!) *Neoplana* Gir. ein; er wendet sich gegen STIMPSON, der die Art zu *Procerodes* Gir. gezogen hatte, und beschreibt sie. Die Aufrechterhaltung der *Pr. frequens* als eigener Species neben *Proc. wheatlandi* (entgegen den Autoren) ist unbegründet. Ganz unverständlich erscheint die Einfügung desselben als *Neoplana frequens* in die Gruppe der Rhabdocoelen.

VERRILL (1893, 1895) zieht *P. wheatlandi* und *frequens*, obwohl beide auf den Geschlechtsapparat noch nicht untersucht waren, zu der nordeuropäischen *ulvae*, was durchaus unberechtigt war und sich auch als irrig erwiesen hat. Er hebt 1895 ausserdem das Genus *Neoplana* auf.

HALLEZ (1894) führt *Proc. wheatlandi* und *frequens* wieder als selbständige Arten auf.

CURTIS' (1902) Bestimmung der an der Ostküste von Nordamerika gefundenen Thiere als *Gunda segmentata* ist unzutreffend; wie ich gezeigt habe, handelte es sich um *P. wheatlandi*.

BÖHMIG führt *P. frequens* und *wheatlandi* als möglicherweise identisch mit *P. ulvae* an, gibt unter der Rubrik »Wenig bekannte und unsichere Arten« des Genus *Procerodes* LEIDY'S und GIRARD'S Originalbeschreibungen der Arten und bemerkt über VERRILL'S (253) Angaben: »Dem Beispiele VERRILL'S folgend, habe ich *Planaria frequens* Leidy und *Procerodes wheatlandi* Girard mit einiger Reserve zu *Pr. ulvae* gezogen, obwohl VERRILL zwingende Beweise für die Identität der drei Arten nicht beigebracht hat.«

BÖHMIG'S Hinweis, dass die von VERRILL vorgenommene Verschmelzung von *P. wheatlandi* mit *Pr. ulvae* der Begründung entbehre, ist durchaus berechtigt. Wie meine Untersuchung der *Pr. wheatlandi* gezeigt hat, ist dieselbe als selbständige Art aufrecht zu erhalten.

Entgegen VERRILL'S und CURTIS' Annahme stellte ich 1907 fest, dass die nordamerikanische *Pr. wheatlandi* (+ *frequens*) weder mit der nordeuropäischen *Pr. ulvae* noch mit der mediterranen *Pr. lobata (segmentata)* identisch ist; ich stellte die Literatur und Fundorte von *Pr. wh.* zusammen und ergänzte 1908 CURTIS' (1908) Beschreibung.

Speciesbeschreibung.

Habitus- und Organisationsbilder: T 1 F 20, 21, T 3 F 4—7. — Anatomische und histologische Abbildungen: T 10 F 33, T 12 F 17—19, T 15 F 13. — Textf.: 73, 74.

Grösse: Länge des geschlechtsreifen, ruhig gleitenden Thieres bis 5, Breite etwa 1 mm.

Form und Farbe (p 128, 135): Der Form nach gleicht diese Art sehr *Pr. ulvae*, doch ist sie schwächer und schlanker. Die seitlichen Körperländer convergiren ein wenig nach der Augengegend zu. Vor den Augen liegt eine Halseinschnürung. An den Enden des convexen Kopfrandes liegen zwei deutliche Tentakel, die relativ grösser als die von *P. ulvae* sind. Das Hinterende ist abgerundet, zuweilen eingeschlitzt. Die Färbung ist variabel nach Pigmentirung sowie auch in Abhängigkeit von der aufgenommenen Nahrung. Das gelblich-braune Pigment kann gleichmässig vertheilt sein und nur die typische Abschwächung nach den Körperländern hin und an den Tentakeln aufweisen. Die Lage des Pharynx, der Hoden und des Copulationsapparates ist zuweilen durch die schwächere Pigmentirung der darüber liegenden Stellen des Rückens markirt. In gleicher Weise wie bei *P. ulvae* finden sich am Kopf drei dunklere Pigmentstreifen. Dieselben sind aber weniger deutlich und kommen auch nicht constant vor. Überhaupt ist die Pigmentirung dieser Art nicht so stark wie diejenige von *P. ulvae*. Wie bei dieser können die beiden äusseren Pigmentstreifen parallel über den Rücken hin bis in die Gegend des Copulationsapparates verlaufen. Ebenso können auch die dorsalen Längsnerven als zwei helle Linien erscheinen.

Augen (p 231): Die Entfernung der Augen vom Kopfrand ist nicht ganz doppelt so gross wie ihr gegenseitiger Abstand, der wiederum um ein Drittel grösser ist als ihre Entfernung von den Seitenrändern des Körpers. An der Aussenseite der Augen liegen nur schwache, pigmentlose Höfe.

Epithel (p 145, 154): Die Epithelzellen sind niedrig und besitzen relativ grosse Kerne. In dieser Hinsicht gleicht also diese Art *P. lobata* mehr als *P. ulvae*. Die Rhabditen sind zahlreich, kleiner als die von *P. ulvae*, doch dürften die Epithelverhältnisse variabel sein.

Pharynx und Darm: Der Pharynx ist kräftig und misst mehr als ein Drittel der Körperlänge. Der Darm weist 15—20 postocellare Divertikelpaare auf. Der Vorderdarm überschreitet die Augengegend und besitzt ein präocellares Divertikelpaar.

Geschlechtsapparat (p 265): Die Hoden, beiderseits bis zu 32, liegen dorsal zwischen den Darmzipfeln. Die beiden Ovarien liegen hinter dem Gehirn den ventralen Längsnerven auf, nicht an der Aussenseite derselben. Die Vasa deferentia vereinigen sich an der Basis des kurzen, eiförmigen Penis. Der Vaginaloviduct ist lang und breit und steigt schräg auf. An seinem Ende steht er mit dem kurzen, horizontal liegenden Vaginalstiel des Rec. seminis und mit dem unpaaren Eiergang in Verbindung. Dieser nimmt die Schalendrüsen auf, verläuft schräg abwärts und theilt sich und den hinteren Theil des Rec. seminis in die paarigen Oviducte. Der Vaginalstiel tritt von vorn in das rundliche, verhältnismässig kleine Rec. seminis ein (T 15 F 13).

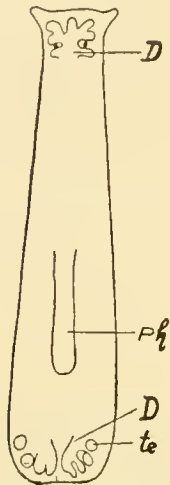


Fig. 73. *Pr. wheatlandi*, nach CURTIS; Habitus.

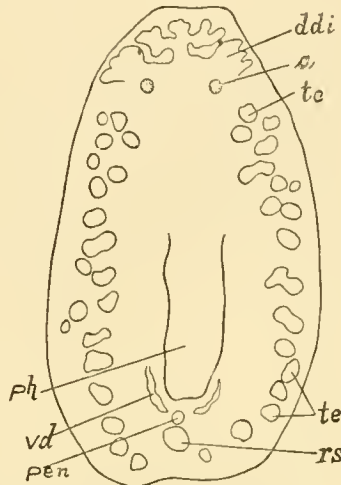


Fig. 74. *Pr. wheatlandi*. Organisationsbild nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres. Nach CURTIS.

Cocoonform und -ablage: Unbekannt.

Endo- und Ectoparasiten: In der Pharynxhöhle und im Darm findet sich häufig *Hoplithophrya (Opalina) uncinata*.

Biologisches: Lebt im groben Sand und unter Steinen am Strande, scheint jedoch nicht gerade häufig vorzukommen. Sie läßt sich mit Fischfleisch ködern, in Gefangenschaft füttern und ist ziemlich resistent.

Vgl. ferner: Körperpigment p 189, Excretionsorgane p 211, Nervensystem p 219, 224, 228, 230, 231.

Fundorte: Manchester Beach, Mass. (GIRARD 1850); Grand Manan, New Brunswick (GIRARD 1854, 1893); Point Indith, R. I. (LEIDY 1855); Casco Bay, Maine (VERRILL 1873); New Haven, Conn.; Newport, R. I.; Woods Hole, Mass.; Casco Bay, Maine (VERRILL 1893); Sandwich, Cape Cod, Mass. (CURTIS 1902); Cuttihunk, Mass.; Newport, R. I. (WILHELM 1907).

12. *Procerodes wandeli* Hallez.

Proc. wandeli: HALLEZ 1906 (130 p 395—397), 1907 (131 p 3, 4, 14—16, 19—22, T 1 F 10, 11, T 5 F 2) — BÖHMIG 1908 (29a p 10—22 T 1 F 1).

Proc. gerlachei: BÖHMIG 1907 (29 p 1—12 Taf.).

HALLEZ 1906, 1907 gibt folgende Diagnose (s. Textf. 75): «Corps atténué en avant, arrondi en arrière, sans tentacules. Face dorsale noir ou brun jaunâtre, avec une à trois taches claires médianes plus ou moins ovalaires, dont une en arrière des yeux, une médiane et une postérieure. Région céphalique blanche avec deux yeux situés chacun au fond d'une encoche pigmentée. Bouche au deuxième tiers postérieur du corps. Oviduct impair s'ouvrant dans un carrefour avec l'utérus et le canal utérin. Utérus situé au-dessus de la gaine du pénis et en avant du canal utérin. Cocon pédicellé. Longueur 6 mm. Largeur 3 à 4 mm.» (Das Material, auf der Expedition antarctique française 1903—1905 gesammelt [27 Exemplare], befindet sich im Museum d'histoire naturelle zu Paris).

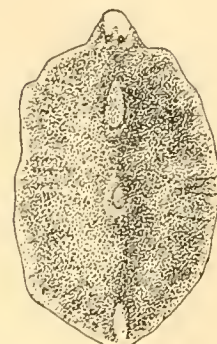


Fig. 75. *Pr. wandeli*, nach HALLEZ. 8×.

BÖHMIG 1908 zieht seine Species *gerlachei* zu Gunsten der älteren HALLEZ', zurück; die Identität der beiden Arten war mir auch von HALLEZ' brieflich bestätigt worden. Aus BÖHMIG's eingehender Beschreibung und HALLEZ' Angaben resultirt die folgende

Speciesbeschreibung.

Grösse: Länge der fixirten Thiere bis 6 mm, Breite 2,5—3,3 (4) mm.

Form und Farbe: Körper (des fixirten Thieres) vorn verschmälert, hinten abgerundet; Körperwand wellig, im Gegensatz zu der im übrigen formähnlichen *P. ohlini*. Eigentliche Tentakel scheinen zu fehlen, doch sind pigmentfreie Tentakelflecken vorhanden. Färbung (nach HALLEZ) dorsal schwarz oder gelblich-braun, ventral gelblich-weiss, beim lebenden Thier (nach BÖHMIG) dorsal tief dunkelviolet, ventral gelblich.

Augen: Der gegenseitige Abstand der mit Augenhof versehenen Augen ist etwa so gross, wie ihre Entfernung von dem vorderen Körperende.

Pharynx und Darm: Der Pharynx hat etwa $\frac{1}{4}$ der Körperlänge. Von den 20—23 secundären Darmästen jeder Seite entfallen fünf auf den vorderen unpaaren Hauptdarmast. Die beiden hinteren Darmäste (nach BÖHMIG anastomosirend, nach HALLEZ nicht anastomosirend) scheinen gelegentlich Anastomosen aufzuweisen.

Geschlechtsapparat (p 267 T 16 F 5). Die beiden Ovarien liegen wie bei anderen Procerodiden, die Hoden (insgesamt ca. 200) ventral. Der kegelförmige Penis ist schräg nach hinten gerichtet und lässt drei Abschnitte erkennen, einen basalen durch starke Ringmuskulatur ausgezeichneten, einen mittleren Secretreservoir führenden, und einen apicalen vom D. ejaculatorius durchbohrten Abschnitt. Die Vasa deferentia vereinigen sich erst kurz vor Einmündung in den D. ejaculatorius zu einem gemeinsamen Endstück. Vagina und Vaginaloviduct steigen fast vertical auf. Vom Ende des Vaginaloviductes verläuft der Vaginalstiel rostrad zu dem über dem apicalen Theil des Penis liegenden runden Rec. seminis, caudad und nach unten der unpaare Oviduct, der sich in die paarigen Oviducte theilt. Die Schalendrüsen münden in den Vaginaloviduct, unpaaren Oviduct und in den Vaginalstiel des Rec. seminis.

Cocoons (p 109): Gestielt.

Vgl. ferner über: Körperepithel p 146, 154, 155, Basalmembran p 167, Musculatur p 171, Nervensystem p 225.

Fundorte: Ile Wandel, Ile Moureau, Baie des Flandres, Baie Carthage (HALLEZ); Two Hummoks Insel Hughes inlet; Meeresenge von Gerlache; Antarktisches Meer (BÖHMIG).

13. *Procerodes hallezi* Böhmig.

Procerodes hallezi BÖHMIG 1908 (29a p 22—27).

Aus BÖHMIG's Angaben bilde ich folgende

Speciesbeschreibung.

Grösse: Länge des fixirten Thieres 2,2 mm, Breite 1,3 mm.

Form und Farbe: Form nicht näher bekannt, offenbar vorn und hinten abgerundet. Ohne Tentakel, aber mit pigmentfreien Tentakelflecken; demnach sind am lebenden Thiere schwache Tastlappen vorhanden. Färbung (des fixirten Thieres) dorsal gleichmässig schwärzlich-braun, ventral grau.

Augen: Augenlage nicht bekannt.

Pharynx und Darm: Der Pharynx bietet im Bau keine Besonderheiten. Der vordere Hauptdarmast hat jederseits 6—7 secundäre Äste; an den beiden hinteren Hauptdarmästen finden sich je etwa 10 äussere Divertikel.

Geschlechtsapparat (p 267, 268 T 16 F 10): Die Hoden liegen ventral in den Darmsepten, die Ovarien zwischen dem zweiten und dritten Darmseptum. Der senkrecht zur Längsachse des Thieres gestellte grosse Penis lässt zwei Theile erkennen, einen aus starker Ringmusculation bestehenden rundlichen Bulbus und das zapfenförmige vom D. ejaculatorius durchbohrte Endstück. Die Vasa deferentia vereinigen sich erst kurz vor ihrer Einmündung in den D. ejaculatorius. Das eiförmige, hinter dem Penis gelegene Ree. seminis tritt mit dem Vaginaloviduct in Verbindung, während der von unten aufsteigende unpaare Eiergang an der gleichen Stelle einmündet. Die Schalendrüsen öffnen sich in den Vaginaloviduct und in den Vaginalstiel des Ree. seminis.

Vergl. auch über: Körperepithel p 146, 155, Musculatur p 171, Nervensystem p 224.

Fundorte: Bai von Lapataia, Canal von Beagle, Feuerland, Argentinien; am flachen sandigen Ufer unter kleinen Mollusken.

14. *Procerodes graciliceps* (Stimpson).

Fovia graciliceps: STIMPSON 1857 (244 p 6, 12) — DIESING 1862 (72 p 489, 502) — BÖHMIG 1906 (28 p 371).

Procerodes graciliceps: HALLEZ 1893 (92) (127 p 70), 1894 (128 p 125).

Über diese Art liegen nur folgende kurze Angaben STIMPSON'S über den Habitus vor: »Graciliceps, supra grisea, post medium latior et convexior, antice angustata; capite valde elongato, gracili; fronte acuta triangulata, cervice vix latiore, auriculis nullis. Cauda apiculata. Ocelli approximati, ad quintam anteriorem corporis siti; pigmento reniformi. Long. 0,02; lat. 0,04 poll. — Hab. in portu Hong Kong; littoralis in locis arenoso-limosis«.

Da das Genus *Fovia* Gir. unhaltbar ist, habe ich *Fovia graciliceps* Stimps., dem Beispiel HALLEZ' folgend, zu *Procerodes* Gir. gezogen, doch stellt diese systematische Einordnung nur einen Nothbehelf dar, da die Angaben STIMPSON'S zur Bestimmung der Art unzureichend sind.

Fundort: Hafen von Honkong (STIMPSON 1857).

15. *Procerodes trilobata* (Stimpson).

Fovia trilobata: STIMPSON 1857 (244 p 6, 12) — DIESING 1862 (72 p 489, 502, 503) — BÖHMIG 1906 (28 p 371).

Procerodes trilobata: HALLEZ 1893 (92) (127 p 70), 1894 (128 p 125).

Auch für diese Art liegen nur folgende kurze Angaben STIMPSON'S vor: »Oblonga, depressa, antrorsum subangustata, retrorsum rotunda; supra rubra, fascia mediana pallidiore, et linea transversa nigricante pone oculos; subtus alba. Ocelli octavam partem corporis ab apice remoti; pigmento semicirculari ad latus internum globulorum ovalium. Long. 0,2, lat. 0,05 poll. Hab. in sinu »Avatscha«, Kamtschatka; littoralis inter lapides«.

Für diese Art gilt, wie für vorige, dass die Einverleibung in das Genus *Procerodes*, in Folge der Unhaltbarkeit des Genus *Fovia* (s. o. p 308, 309), nur einen Nothbehelf darstellen kann.

Fundort: Avatscha, Kamtschatka (STIMPSON 1857).

16. *Procerodes warreni* (Girard).

Vortex warreni: GIRARD 1850 (98 p 264), 1850 (99 p 363, 364), 1851 (101 p 4).

Fovia warreni: GIRARD 1842 (104 p 211) — STIMPSON 1857 (244 p 6) — DIESING 1862 (72 p 489, 501, 502) — WILHELMI 1907 (264 p 4—7, 10—14).

Fovia warreni, *Planaria grisea*: VERRILL 1873—74 (250 p 480, 487, 488, 633).

Fovia warreni, *Neoplana grisea*: GIRARD 1893 (105 p 149, 223—226, 232).

Fovia affinis var. *warreni*, var. *grisea*: VERRILL 1893 (253 p 124—126), 1895 (254) — BÖHMIG 1906 (28 p 370, 371).

Procerodes warreni: HALLEZ 1893 (92) (127 p 68, 69), 1894 (128 p 125) — WILHELMI 1908 (268 p 1—6).

Fovia sp. WHEELER 1894 (250 p 170).

Von GIRARD'S (1850) kurzen Angaben: "General form elongated, sides nearly parallel; anterior and posterior extremities rounded. Small species, reddish brown, found on the shores of Boston Harbour. Not common" — dürfte die, dass auch das Vorderende rund sei, nicht ganz zutreffend sein.

Auch seine Beobachtung (1850), dass die Art lebendig gebärend sei, ist, wie ich (p 98 ff.) gezeigt habe, unzutreffend. Es handelt sich bei den vermeintlichen Larven um endoparasitische Hoplitophryen. GIRARD (1852) stellt für die Art das neue Genus *Fovia* auf und bezeichnet wieder als Eigenart desselben das Lebendiggebären. GIRARD wiederholt diese Angaben noch im Jahre 1893.

VERRILL (1873—74) charakterisirt seine (später von ihm als Farbvarietät aufgefasste) *Pl. grisea* so: "Body elongated and usually oblong in extension, often long oval or somewhat elliptical, obtusely pointed or rounded posteriorly; head subtruncate in front, often a little prominent in the middle; the angles are somewhat prominent, but not elongated. Ocelli two, black, each surrounded by a reniform, white spot. Color yellowish green or grayish, with a central whitish stripe in the middle of the back, surrounded by darker; head margined with whitish. Length, in extension, 12 mm; breadth 3 mm."

GIRARD (1893) stellt auch *Pl. grisea* zu seinem mehrerwähnten Genus *Neoplana*.

VERRILL (1893) zieht *Fovia warreni* Gir. zu *Fovia affinis* (Oe.) und unterscheidet die Varietäten *warreni* (Gir.), *grisea* (Verr.) (= *Plan. grisea* Verrill) und *Fovia affinis* (Oersted) Stimp. Synonym seien *Plan. affinis* (Oe.), *Fovia warreni* (Gir.), *Plan. grisea* Verrill, *Fovia littoralis* Verrill (? non Müller spec.) — Die Unterscheidung von Farbvarietäten erscheint mir hier wie sonst als unzulässig. Beide Arten aber als Varietäten der durchaus unzureichend beschriebenen *Fovia affinis* zu bezeichnen, muss zurückgewiesen werden, da erstens, wie ich (264) gezeigt habe, diese Art jedenfalls mit der paludicolen *Plan. torva* zusammenfällt und zweitens ein Nachweis für das Vorkommen derselben in Amerika in keiner Weise erbracht worden ist.

HALLEZ zieht *Fovia warreni* ohne Begründung zum Genus *Procerodes*; ich habe mich seinem Beispiel angeschlossen, s. unten.

VERRILL (1895) wendet sich gegen GIRARD. GIRARD'S *Fovia warreni* wird wieder zu *Fovia affinis*, var. *warreni* Verr. und GIRARD'S *Neoplana grisea* zu *For. affinis* var. *grisea* Verr. gezogen. GIRARD'S Stellung des Genus *Fovia* zu den Rhabdocolen wird rectificirt und dessen neues Genus *Neoplana* wird aufgehoben. Die Rectificirung GIRARD'S unverständlicher Maassnahme ist gewiss berechtigt. Bezüglich der Varietätenunterscheidung verweise ich auf das oben Gesagte.

BÖHMIG (1906) führt unter seinen ungenügend charakterisirten Genera und Species nach VERRILL *Plan. affinis*, var. *warreni*, var. *grisea* und die übrigen von VERRILL zu *Fovia affinis* (Oe.) gezogenen Formen an, und bemerkt über *For. warreni* (Gir.): »Da GIRARD'S Charakteristik der Species [cf. p 335] ebenso oberflächlich ist, wie die der Gattung, und begründete Zweifel bestehen, ob es sich überhaupt um eine Triclade handelt, da weiterhin auch *Planaria affinis* Oe., sowie die von VERRILL zu *Fovia* gezogenen Formen wenig bekannt sind, schwebt die von VERRILL gegebene Liste der Synonyme, wie das ganze Genus selbst, in der Luft.« Diesen Hinweis finde ich durchaus berechtigt. Ich glaube durch meine Mittheilungen (264, 268) diese Frage geklärt zu haben.

Der in Textf. 56 (p 268) abgebildete Genitalapparat scheint mir zur Einordnung von

warreni in das Genus *Procerodes* zu berechtigen; in dem unhaltbaren Genus *Fovia* konnte die Art jedenfalls nicht belassen werden. Da die Augenlage und die Endigungsweise des Vorderdarmes von dem Typus des Genus *Procerodes* abweichen, und da auch nicht feststeht, ob die paarigen Oviducte getrennt in den Vaginaloviduct eintreten oder vorher einen unpaaren Oviduct bilden, ist es nicht ausgeschlossen, dass für diese Art ein neues Genus aufgestellt werden muss. Ich habe hiervon abgesehen, da mir die Charaktere dieser Art für eine Einordnung derselben in das Genus *Procerodes* nicht zu abweichend erschienen.

Speciesbeschreibung.

Habitus- und Organisationsbilder: T 1 F 22—24. — Anatomische und histologische Abbildungen: T 9 F 14, T 12 F 16, T 13 F 11. — Textf.: 33g, 56.

Grösse: Die Länge ruhig gleitender (noch nicht völlig geschlechtsreifer Thiere) beträgt bis 4,5 mm, die Breite 0.75—1 mm; nach GIRARD Länge bis 12 mm, Breite bis 3 mm.

Form und Farbe: Die Form ähnelt der der paludicolen *Plan. torca*. Die Seitenränder des Körpers verlaufen annähernd parallel. Die grösste Breite weisen die beiden hinteren Körperdrittel auf. In der Augengegend ist der Körper sehr schwach eingesnürt. Der Kopf ist abgestumpft und mit sehr schwachen und unauffälligen Tastlappen versehen. Das Vorderende des Kopfes ist schwach convex bis stumpf dreieckig. Das Hinterende ist oval-rundlich. Die Färbung (Pigmentirung) schwankt von graubraun bis ockergelb-braun und ist auch in Abhängigkeit von der aufgenommenen Nahrung variabel. Die Pigmentirung ist eine gleichmässige und nimmt nur über dem Pharynx, an den Tastlappen und nach dem Körperend hin an Stärke ab. Die Bauchfläche erscheint weisslich-grau.

Augen: Die Augen liegen an der schmalsten Körpergegend, sie sind etwa so weit wie bei den anderen *Procerodes*-Arten vom vorderen Kopfrand entfernt, liegen aber nahe bei einander. Sie haben Nierenform, sind aber nicht wie bei anderen *Procerodes*-Arten mit der Öffnung des Pigmentbechers schräg nach vorn gewandt, sondern seitlich. An ihrer Aussenseite liegt je ein mehr oder weniger deutlicher, pigmentfreier Hof, der halbmondförmig ist.

Körperepithel (p 145, 154): Zeigt die gleiche Bewimperung (auch Wimperstrudel an den Tastlappen) wie die übrigen *Procerodes*-Arten. Die Kerne sind gross und liegen ziemlich weit aus einander, doch dürften die Epithelverhältnisse variabel sein.

Pharynx und Darm (p 289): Der Pharynx inserirt wenig vor der Körpermitte und reicht bis in das hintere Körperdrittel. Seine Lage ist oft durch Pigmentanhäufung in seiner Umgebung markirt. Der Darmbau weicht von dem der übrigen *Procerodes*-Arten dadurch ab, dass der die Augen überschreitende Teil kein präocellares Divertikelpaar besitzt (T 9 F 14).

Genitalapparat (p 268): Unvollständig bekannt. Die beiden Ovarien liegen hinter dem



Fig. 76. *Pr. warreni* (*Fovia affinis* var. *grisca*), nach GIRARD.

Gehirn den Längsnerven auf. Der Penis (Textf. 56, p 268) ist conisch-zapfenförmig, klein, fast vertical nach unten gerichtet. Atr. genitale masculinum klein. Die Vasa deferentia vereinigen sich im Penisbulbus zu einer Samenblase. Der Vaginaloviduct steigt schräg nach hinten auf und tritt durch den Vaginalstiel von unten mit dem kleinen, rundlichen Rec. seminis in Verbindung. Die Art der Einmündung der Oviducte (ob getrennt oder zum unpaaren Oviduct vereinigt) in das Ende des Vaginalstieles ist unbekannt.

Nervensystem: vgl. p 225, 228, 230.

Coconform und -ablage. Unbekannt. GIRARD's Angabe, dass diese Art lebendig gebärend sei, dürfte jedoch nicht zutreffen, da die vermeintlichen Jungen zweifellos endoparasitische Hoplitophryen sind. Die Fortpflanzung scheint in das Frühjahr zu fallen, da im Sommer zahlreiche junge Thiere, keine völlig geschlechtsreifen Thiere (von mir) angetroffen wurden.

Endo- und Ectoparasiten: In Pharynxhöhle und im Darm gelegentlich *Hoplitophrya* (*Opalina*) *uncinata*.

Biologisches: Lebt am Strand im groben Sand und unter Steinen, wo sie besonders bei Ebbe angetroffen wird. Sie lässt sich mit Fischfleisch ködern und auch in Gefangenschaft damit füttern, scheint aber in natura meist auf andere Nahrung angewiesen zu sein.

Fundorte: Hafen von Boston und Chelsea Beach, Mass. (GIRARD 1850 und 1852); Casco Bay, Maine, Wach Hill, Rh. J. (VERRILL 1873—74); Cape Elizabeth, Me. (VERRILL 1873); Woods Hole, Mass. (VERRILL 1873, WHEELER 1894); Woods Hole, Mass.; Nobska Point, Mass.; Hafen von Boston (J. WILHELM 1908).

2. Genus: *Stummeria* Böhmig 1908.

Die Oviducte münden, ohne sich zu einem unpaaren Oviduct zu vereinigen, direct in den Vaginaloviduct (vielleicht gehört auch *Proc. warreni* zu diesem Genus).

Historisches: HALLEZ (131) sah von der Aufstellung eines besonderen Genus für die von ihm als *Proc. marginata* beschriebene Seetriclade ab, da ihm hierfür keine ausreichenden Gründe vorzuliegen schienen. BÖHMIG (29a) schuf jedoch, speciell mit Rücksicht auf die Abweichung des Copulationsapparates dieser Art von dem der anderen *Procerodes*-Arten, die Subfamilie Stummerinae mit der Charakterisirung:

»Die Vasa deferentia münden getrennt in die Samenblase resp. den Penis; Penis zugespitzt. Die Oviducte vereinigen sich nicht zu einem unpaaren Gang, sondern öffnen sich getrennt von einander in den Uterusgang. Darndivertikel nicht anastomosirend.«

Für die Aufstellung des neuen Genus *Stummeria* gibt BÖHMIG folgende Begründung: »Durch die getrennte Einmündung der Oviducte in den Uterusgang, durch den Besitz einer sehr ansehnlichen, mit einer dicken, drüsigen Wandung versehenen Samenblase, welche den Penisbulbus bildet, und durch den zugespitzten Penis entfernt sich *Proc. marginata* von den übrigen Arten sehr bedeutend, und es ist weder bei der ersten (*ulvae*-), noch bei der zweiten (*ohlini*-) Gruppe ein Anschluss zu finden.«

Charakteristik des Genus *Stummeria* nach BÖHMIG: »Körper schlank, Vorderende verschmälert, Hinterende abgerundet. Zwei Augen. Die Vasa deferentia münden von den Seiten her in die sehr ansehnliche, drüsenreiche, im Penisbulbus befindliche Samenblase. Penis zugespitzt, ohne Stilet, Keimstöcke hinter dem Gehirn.«

Wenngleich ich BÖHMIG's Gründe für die Aufstellung des neuen Genus für nicht zwingend halte, bin ich doch seinem Beispiel gefolgt. Statt aber auch eine neue Subfamilie (auf die ich aus den gleichen Gründen wie HALLEZ überhaupt verzichtet habe) aufzustellen, habe ich den Begriff der Familie Procerodidae (= BÖHMIG's Euprocerodinae) erweitert, zumal da wir nicht wissen, wie die Oviductverhältnisse bei einigen anderen, mit einiger Sicherheit den Procerodiden zuzurechnenden Arten (z. B. *P. warreni*, *P. macrostoma*) liegen.

1. *Stummeria marginata* (Haliez).

Procerodes marginata: HALLEZ 1906 (130 p 397—398), 1907 (131 p 4, 16—22, T 2 F 9, 10, T 5 F 1, T 6 F 1—9, T 7 F 1—12).

Stummeria marginata: BÖHMIG 1908 (29 a p 27, 28).

Speciesbeschreibung (nach HALLEZ).

Grösse: Länge 13 mm, Breite 4 mm.

Form und Farbe: Vorderende (des fixierten Thieres) verschmälert, ohne Tentakel, Hinterende rund. Rücken schwarzbraun «avec une bande marginale et une ligne médiane blanche».

Augen: Augen von je einem pigmentfreien Hof umgeben; Lage zeigt Textfig. 77.

Pharynx und Darm (p 268, 269): Mundöffnung etwas hinter der Körpermitte. Pharynx kurz. Darmäste nicht anastomosierend.

Geschlechtsapparat (p 268 T 16 F 1): «Utérus grand, à replis internes et à prolongements digitiformes, situé assez loin en arrière de l'orifice génital. Pas d'oviducte impair. Un septum atrial entre l'orifice du canal utérin et l'orifice de la gaine du penis. Vésicule séminale glandulaire. Penis mucroné présentant une sorte de prépuce. Cocon sessile.»

Fundort: Insel Wandel, antarktisches Meer (HALLEZ).

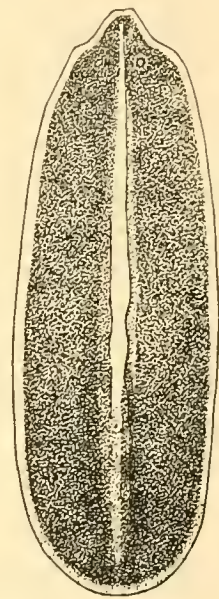


Fig. 77. *Stummeria marginata*, nach HALLEZ.

2. Familie: Uteriporidae.

Mit der Diagnose des einzigen Genus.

1. Genus: *Uteriporus* Bergendal 1890.

Körper schlank, Seitenränder nach der Augengegend zu ein wenig convergirend. Kopf abgestutzt, mit schwachen Tastlappen. Hinterende stumpf zugespitzt. Gegenseitiger Abstand der Augen etwa gleich ihrer Entfernung von den Seitenrändern des Körpers und etwa $\frac{1}{3}$ ihrer Entfernung vom vorderen Kopfrand. Färbung ockergelbbraun bis röthlichgelb. Das selbständig ausmündende Receptaculum seminis liegt zwischen Pharynx und Penis und tritt durch zwei Canäle, die an ihren Enden zu accessorischen Samenblasen anschwellen, mit den Oviducten vor der Vereinigung zum unpaaren Oviduct in Verbindung. Der unpaare Oviduct mündet von hinten in die Penishöhle ein. Zwei Geschlechtsöffnungen. Hoden ziemlich segmental in den Darmsepten angeordnet.

Historisches: Nach BERGENDAL 1890 (12 p 323) kommt die einzige Art von *Uteriporus* dem Genus *Gunda* O. Schm. in ihrer äusseren Erscheinung ziemlich nahe. Als Gattungscharakter nennt er den »Uterus«, »welcher mit einer selbständigen, nahe der Öffnung der Penis-scheide gelegenen Öffnung versehen ist«. HALLEZ 1892 (125 p 108, 109), 1894 (128 p 125) stellt *Uteriporus* zur Familie Procerodidae und BÖHMIG 1906 (28 p 364, 365) stellt es in der Unterfamilie Uteroporinae Böhmig zur Familie Bdellouridae.

1. *Uteriporus vulgaris* Bergendal.

? *Fovia lapidaria*: MERESCHKOWSKY 1878—79 (191 p 53, 54).

Uteriporus vulgaris: BERGENDAL 1890 (12 p 323—326), 1892 (13 p 542, 543), 1892 (14 p 311, 313, 315—318, T 32) — HALLEZ 1893 (92) (127 p 70), 1894 (128 p 125). — BERGENDAL 1896 (16 p 1—126, T 1, T 2 F 10, 12—19, T 3 F 20, 21, 25, 26, T 4 F 28—37, T 5 F 40, 42 43, 47, T 6 F 48, 50, 52, 56, 59) — SABUSSOW 1897 (225 p 8—15), 1900 (227 p 52, 119—155, 193—199, T 3 F 35—46) — BÖHMIG 1906 (28 p 365, T 19 F 16) — WILHELM 1907 (264 p 5, 10) — THÉEL 1908 (245c p 62) — non GAMBLE 1893 (90 p 445, 527).

MERESCHKOWSKY macht über seine Species folgende Angaben: »Form regelmässig oval oder wenig verlängert, hellgelblich braun gefärbt, mit queren dunkleren oder rothbraunen Querstreifen auf der Oberseite, die die Mitte nicht erreichen, mit zwei nierenförmigen Augen. An den Laminarien begegnet man derselben selten, um so häufiger findet man sie an den Steinen, die an der Küste liegen . . . Allerdings steht sie *Fovia affinis* Stimps. nahe, von der sie aber durch ihre Streifung an der Rückenseite abweicht. Vielleicht haben wir es hier nur

mit einer Varietät derselben zu thun « Im Weissen Meere Ich ziehe diese Art mit Vorbehalt zu *Uterip. vulgaris*, die ja im Weissen Meere nachgewiesen worden ist.

BERGENDAL'S (13) Vermuthung, dass *Uteriporus* mit *Plan. affinis* Oe. identisch sein könne, trifft nicht zu, wie ich (264) durch einen Vergleich der beiden Arten feststellen konnte.

GAMBLE beschreibt eine bei Plymouth gefundene Seetriclade irrthümlich unter dem Namen *Fovia affinis* Stimpson und erwähnt die Möglichkeit, dass es sich vielleicht um *Uteriporus vulgaris* Bgdl. handle; seine Triclade ist, wie ich (271) festgestellt habe, *Subussowia diocia*.

HALLEZ ist geneigt, *Ut. vulgaris* zum Genus *Procerodes* zu ziehen. Der Körperform nach wäre dies möglich, erscheint jedoch mit Rücksicht auf den vollkommen abweichend gebauten Copulationsapparat ganz unzulässig.

Speciesbeschreibung.

Habitus- und Organisationsbilder: T 1 F 25—27. T 3 F 10, 11. — Anatomische und histologische Abbildungen: T 9 F 26, T 14 F 5, T 15 F 4, 10, 16. — Textf.: 33 f, 57. —

Grösse: Länge 4,5—9 mm, Breite bis 1,7 mm*).

Form und Farbe (p 125, 135): Körper dem von *P. lobata* ähnlich, jedoch schlanker und nach den Augen zu mehr verschmälert. Kopf abgestumpft, mit schwach convexem Vorderrand und schwachen seitlichen Tastlappen. Färbung dorsal gelbbraun bis röthlichbraun, ventral weisslich; nach BERGENDAL »olivengelbbraun bis röthlich oder röthlichgelb«; nach GRAFF-BÖHMIG »gelb, gelbbraun, zimmtbraun bis tiefdunkelbraun«, ventral weisslich.

Augen (p 234): Die Augen liegen in kleinen pigmentfreien Höfen, näher an einander als vom Körperend entfernt; in weitem Abstand vom Vorderrand des Kopfes, wie bei *Procerodiden*; Augenlinse stark gewölbt.

Pharynx und Darm (p 257—259, 292, 294, 295): Pharynx wie bei *Procerodes*. Vorderende des Darmes ohne secundäre Verzweigungen vor den Augen. 13—17 (15—20 BÖHMIG) secundäre, einfache, seltener gegabelte Darmäste.

Geschlechtsapparat (p 238—242, 247, 251, 268—270 Textf. 57, T 15 F 16): Hoden, etwa 14 Paare, ziemlich segmental angeordnet, mehr der Ventralseite genähert. Die beiden Ovarien liegen den ventralen Längsnerven auf, zwischen dem ersten und zweiten Darmzipfelpaar. Penis unbewaffnet wie bei *Procerodiden*. Das unpaare Rec. seminis liegt vor dem Penis und mündet selbständig aus, so dass zwei hinter einander liegende Geschlechtsöffnungen bestehen. Von den Oviducten, die durch einen unpaaren Eiergang, in den die Schalendrüsen münden, in die Penishöhle (Atr. genitale masculinum) eintreten, zweigen sich zwei accessorische Rec. seminis (BERGENDAL'S Uterusblasen) ab, die durch je einen Gang mit dem Rec. seminis in Verbindung treten.

*) Die mir von Herrn Dr. von HOFSTEN freundlichst übersandten geschlechtsreifen Exemplare von Lysekil (circa 50) wiesen, ruhig gleitend, nur bis 7 mm Länge auf, bei einer Breite von etwa 1 mm.

Vergl. ferner über Körperepithel p 148, Basalmembran p 168, Musculatur p 172, 175, Excretionsorgane p 211, 212, Nervensystem p 225—230.

Fundorte: Weisses Meer (MERESCHKOWSKY ? 1887—89); Jekatarinhafen, Weisses Meer (GRAFF-BÖHMIG 1906); Bohuslän und Kullen, Schwedische Küste (BERGENDAL 1896); Inseln von Solowetzki (SABUSSOW 1897); Lysekil und Kristineberg, Schweden (THÉEL 1908, HOFSTEN 1908); Insel Hindö, Lofoten (HOFSTEN 1908 nach persönlicher Mittheilung).

3. Familie: Cercyridae.

Körper lancetförmig, im Hinterende am breitesten, nach dem Vorderende zu sich verschmälernd. Hinterende rund, Vorderende rundlich bis schwach abgestumpft, ohne Tastlappen. Augen weit vom Vorderende entfernt. Hinteräste des Darmes neigen zu Anastomosenbildung (stets pathogen). Vasa deferentia vereinigen sich schon vor dem Penis zu einem Ductus deferens, oder treten dicht an einander gelagert in den Penis ein. Der Penis ist zugespitzt oder mit einem Stilet versehen. Die Schalendrüsen münden in den (nicht der Copulation dienenden) Vaginaloviduct ein. Das Rec. seminis ist rudimentär. Es kann ähnlich wie bei *P. wandeli* umgeschlagen sein (*Cercyra*); *Sabussowia* ist geschlechtlich getrennt.

1. Genus: *Cercyra* O. Schmidt 1862.

Pharynx kürzer und breiter als bei Procerodiden. Vor den Augen eine Pigmentbinde, die gelegentlich nur undeutlich ist. Penis kegelförmig, mit langer horniger Spitze. Vasa deferentia vereinigen sich schon hinter dem Pharynx zu einem gewundenen Ductus deferens. Keimstöcke dicht vor der Pharynxinsertion gelegen.

Historisches: Das Genus *Cercyra* wurde 1862 von O. SCHMIDT für die von ihm auf Corfu (Κερκύρα) gefundene *Cerc. hastata* n. aufgestellt (232 p 15). »Zwei Augen. Darmverzweigungen sehr deutlich, die beiden hinteren Stämme mit Queranastomosen; die Samengänge vereinigen sich schon unterhalb des Schlundes zu einem gemeinschaftlichen Gang; der Penis mit einem hornigen, einer Lanzenspitze gleichenden Aufsätze; die Eierstöcke, welche Eier und isolirte Keimbläschen enthalten, liegen vor der Basis des Rüssels; der beutelförmige Eihalter hinter der Geschlechtsöffnung.«

DIESING (72 p 489, 501) führt das Genus unter der Familie Planaridea an.

ULJANIN (248 p 29) beschreibt das Genus *Cercyra* nach O. SCHMIDT's Angaben und mit Rücksicht auf die von ihm im Schwarzen Meere gefundene *Cerc. papillosa* folgendermaassen: »Zwei Augen. Die beiden hinteren Äste des Darmes durch Anastomosen verbunden. Die Samenleiter vereinigen sich gleich hinter dem Pharynx. Penis mit harter Spitze. Die Eierstöcke liegen an der Basis des Rüssels.«

HALLEZ 1892 (125 p 108, 109) und 1894 (128 p 126—128) stellt *Cercyra* («branches recurantes de l'intestin normalement anastomosées») zur Familie Procerodidae und vereinigt mit ihm *Synhaga* Czern. (cf. auch meine Angaben oben p 307).

BÖHMIG 1906 (28 p 346, 347, 361) spricht sich gegen diese Vereinigung aus: »Den Queranastomosen, welche sich da wie dort zwischen den hinteren Darmschenkeln vorfinden, die aber bei *Cercyra* wenigstens zuweilen fehlen, kann keine solche Bedeutung beigemessen werden, dass mit Rücksicht auf sie allein eine Verschmelzung der beiden Gattungen vorgenommen werden könnte.« Wie HALLEZ stellt BÖHMIG *Cercyra* zur Familie Procerodidae und emendirt SCHMIDT's Diagnose.

1. *Cercyra hastata* O. Schmidt.

Cercyra hastata: O. SCHMIDT 1862 (232 p 15, 16, T 3 F 1—5) — DIESING 1862 (72 p 489, 501) — HALLEZ 1892 (123 p 1035), 1893 (92) (127 p 70—72, 1894 (128 p 138) — VEJDOVSKÝ 1895 (249 p 197) — non BÖHMIG 1906 (28 p 362, 363).

Cercyra verrucosa: DU PLESSIS 1907 (76 p 129—141, T 1 F 1, 2).

SCHMIDT's Beschreibung lautet (s. Textf. 78): »Der Körper ist im vordersten Drittel am schmalsten und endigt vorn zungenartig abgerundet. Es bildet sich jedoch, wenn das Thier bequem ausgestreckt schwimmt oder kriecht, eine kleine Anschwellung [pathologisch! s. oben p 35] zu den Seiten der Augen. Die Färbung variiert sehr, indem bald gelbliches, grau-grünes oder grünliches Pigment wahrzunehmen ist. Am stärksten ist es in der Augengegend angehäuft, wo es in unregelmässiger Halbmondform jedes Auge von innen umgibt. Wegen der Lage der Augen und ihrer Entfernung vom Vorderende verweise ich auf die Abbildung. Der Rüssel ist kurz und zurückgezogen, ohne Biegungen und Querfalten; die Mundöffnung hinter der Mitte. Die Generationsorgane sind in allen typischen, maassgebenden Theilen abweichend. Die Eierstöcke liegen nicht, wo man sie bei anderen Planarien zuerst zu suchen gewohnt ist: nicht in der Nähe der Augen, sondern kurz vor dem Rüssel. Jede der obigen Bezeichnungen kommt ihnen zu, indem sie nach innen zu isolirte Keime oder vielmehr Keimbläschen mit dem Keimfleck, in der Aussenhälfte eine Anzahl Eierstockseier, d. h. Keimbläschen, umgeben von Furchungsdotter enthalten.«

HALLEZ betrachtet *Cercyra* (und *Bothrioplana*) in Folge ihres Darmbaues und der Anordnung der Dotterstöcke und Hoden als Übergangsformen von den Rhabdocoelen zu den Tricladen (cf. p 297). VEJDOVSKÝ verwerthet die irrthümliche Angabe O. SCHMIDT's, dass nämlich *C. hastata* einen distalen medianen Wasserbecher besitzen soll, als Verwandtschaftsbeziehung zwischen den Tricladen und Rhabdocoelen durch Vermittelung der Alloiocoelen; einen medianen Wasserbecher soll auch die Alloiocoele *Bothrioplana* haben.

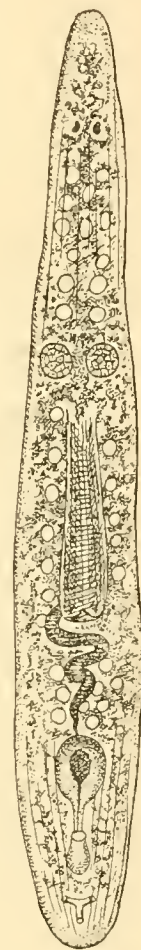


Fig. 78. *Cercyra hastata*, nach O. SCHMIDT.

Über BÖHMIG'S *C. hastata* s. unten p 346.

DU PLESSIS' *verrucosa* habe ich keine Bedenken getragen, zu *C. hastata* zu ziehen, wenn auch die enorme Grösse, die DU PLESSIS für seine Art angibt, für *C. hastata* noch nicht beobachtet worden ist. Die von DU PLESSIS ausschliesslich seiner Art zugeschriebene Stirnbinde ist auch bei *Cerc. hastata* und *papillosa* vorhanden; das Gleiche gilt für die «verruës (ou papilles)». Ausserdem stellte ich selbst *C. hastata* an DU PLESSIS' Sammelplatz (Nizza) fest.

Speciesbeschreibung.

Habitus- und Organisationsbilder: T 1 F 28—34, T 2 F 31—33, T 3 F 13—16.
— Anatomische und histologische Abbildungen: T 4 F 20, T 6 F 5, 6, 20, 28, T S F 3, 4, 16, 17, 30, 35—38, T 9 F 28, T 10 F 1a, b—5a, b, 40, T 13 F 17—19, T 15 F 2, 3.
— Textfiguren: 33h, 35a—g, 40a—d, 78.

Grösse: Länge des ruhig gleitenden Thieres bis 7 mm, Breite bis 1,75 mm (nach DU PLESSIS Länge bis 15 mm, Breite 3—4 mm!).

Form und Farbe: Der Körper der gleitenden Thiere ist lancetförmig, hinten breit, nach vorn sich verschmälernd. Hinterende rund bis oval, Vorderende rundlich oder schwach abgestumpft. Kopf normalerweise ohne Anschwellung in der Augenregion. Die Färbung ist sehr variabel, dorsal meist bräunlich, öfters olivengrün bis ockergelb. Nach dem Körperend und den Augen zu nimmt das Pigment an Dichtigkeit ab; ebenso ist es über dem Pharynx schwächer, um denselben herum jedoch dichter. Häufig ist die innere Pigmentschicht netzförmig angeordnet, entsprechend der Hodenlage; auch fehlt die innere Pigmentschicht oft über den Ovarien. Über den Körper sind zuweilen durch weisses Pigment hervorgerufene Flecken unregelmässig zerstreut. Charakteristisch ist eine der Form nach variable Pigmentbinde vor den Augen. Vor dieser Binde liegt im Vorderende eine Anhäufung weissen Pigments; öfters findet sich eine solche, aber meist weniger deutliche, hinter den Augen. Junge Thiere sind nur schwach und gleichmässiger pigmentirt.

Augen: Die Augen stehen von einander nur wenig weiter ab, als sie vom Körperend entfernt sind. Ihre Entfernung vom Vorderende des Körpers ist etwa doppelt so gross als ihr gegenseitiger Abstand.

Pharynx und Darm (p 279, 282, 289, 292, 294): Der Pharynx ist kurz und inserirt bei geschlechtsreifen Thieren etwa in der Körpermitte. Der Darm weist 16—18 seitliche Divertikel auf. Der Vorderdarm zeigt vor den Augen keine secundären Verzweigungen. Die hinteren Darmäste besitzen zwischen Pharynx und Penis einige mediale Divertikel, durch deren Verschmelzung gelegentlich Anastomosen zwischen den hinteren Darmästen vorkommen können.

Geschlechtsapparat (p 238, 249—251, 270): Hoden, 60—70 jederseits, unregelmässig an der Rückenfläche vertheilt (T 3 F 14, 16). Die beiden Ovarien, oft schon am lebenden Thier als zwei helle Flecke erkennbar, liegen vor dem Pharynx, der Insertionsstelle genähert. Penis kegelförmig, mit langer chitinöser Spitze. Die Vasa deferentia vereinigen sich hinter

dem Pharynx zu einem D. deferens und bilden im Penisbulbus eine Samenblase. Die Penisspitze ragt in den Vaginaloviduct hinein. Die Schalendrüsen öffnen sich in den Vaginaloviduct, an dessen Ende die beiden Oviducte (ohne einen unpaaren Oviduct zu bilden) einmünden. Das kleine Rec. seminis liegt über der Penisspitze und tritt durch seinen kurzen Vaginalstiel mit dem Vaginaloviduct in Verbindung.

Vergl. ferner über Körperepithel p 146, 155, 156, 159, 161, 165, Basalmembran p 168, Musculatur p 172, Drüsen p 195, Excretionsorgane p 212, 213, Nervensystem p 226—230, Biologie p 21, 25—29, 35, 39—43, 49, 51, 58—63, 74, 75, 78—82, 93, 97, 106.

Coconform und -ablage (p 107—110): Cocons bräunlich, oval, von etwa $\frac{3}{4}$ mm Länge. Ablage von (Februar) März—April (Mai).

Fundorte: Corfu (O. SCHMIDT 1860, WILHELMI 1906), Nizza (WILHELMI 1906), Corfu, Banyuls, Port Vendres, Marseille (FRANCOTTE 1907, nach persönlicher Mittheilung), Marseille, Toulon, Nizza, Villefranche s. m. (DU PLESSIS 1907).

2. *Cercyra papillosa* Uljanin.

Cercyra papillosa: ULJANIN 1869 (247), 1870 (248 p 29—31, T 4 F 16—18) — CERNAVSKY 1872 (65 p 106, 107), 1881 (66 p 225 T 3 F 10) — HALLEZ 1893 (92) (127 p 70—72), 1894 (128 p 128). — SABUSSOW 1899 (226 p 1—15).

Cercyra hastata: BÖHMIG 1906 (28 p 362, 363 T 12 F 2, T 15 F 7, T 17 F 8—11, T 18 F 1, 2, T 19 F 14, 15).

ULJANIN'S (1870) Beschreibung seiner Art lautet nach Herrn Dr. ZERNOW'S Übersetzung (s. Textf. 79):

»Körperform platt, Hinterende breiter, Vorder- und Hinterende regelmässig abgerundet. Beim Kriechen wechselt jedoch oft die Körperform. Der Rücken ist blassgelb gefärbt. Die dunkleren braunen Flecken sind unregelmässig über den Rücken verbreitet. Zahl und Verbreitung dieser Flecken ist unbeständig, variirt bei manchen Exemplaren stark. Ein grosser Fleck liegt im vorderen Körperende vor den Augen. Lage und Grösse dieses Fleckes variiren wenig. Man erkennt ihn schon mit blossen Auge. Die Färbung des Rückens wird hervorgerufen durch ein körniges, hellgelbes Pigment, das unter der Epidermis liegt und in Längsreihen, die nicht selten in einander fliessen, angeordnet ist. Die braunen Flecke beruhen auf einer engeren Zusammenlagerung der Pigmentreihen an einigen Stellen. Die Haut ist nicht stark entwickelt. Auf dem ganzen Rücken liegen eine grosse Menge cylindrischer Ausstülpungen, welche sich ziemlich stark ausbreiten können, und deren äusserer Rand mit einem Kranz von dreieckigen Zäpfchen besetzt ist. Mit den Zäpfchen wird die

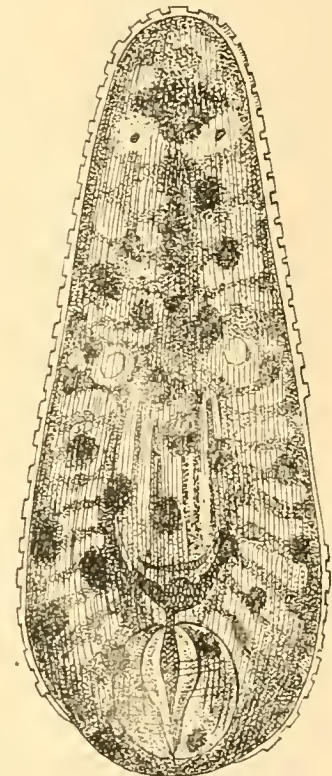


Fig. 79. *Cerc. papillosa*, nach ULJANIN.

cylindrische Ausstülpung an einen Gegenstand angeheftet. Die Stäbchen in der Haut sind wenig zahlreich. Die Cilien, welche den Körper bedecken, sind kurz. Auf den saugnapfförmigen Ausstülpungen fehlen die Cilien. Der cylindrische, schlauchförmige Rüssel ist nach hinten gerichtet und liegt im hinteren Körperende. Die Hoden sind im ganzen Körper in grosser Menge verbreitet und liegen zwischen den Darmzipfeln. Die paarigen Samenleiter sieht man auf den Seiten des Rüssels. Hinter dem Rüssel vereinigen sie sich zu einem unpaaren langen Samenschlauch, der nicht selten, bevor er in den Penis eintritt, gewunden ist. Letzterer ist birnförmig, mit dem spitzen Ende nach hinten gerichtet. In der Wandung liegen starke Ring- und Längsmuskeln. Der Penis hat eine harte, chitinöse, gerade Spitze. In dem hinteren Viertel des Penis liegen in grosser Menge accessorische Drüsen mit körnigem Inhalt. Zu dem breiteren vorderen Ende geht von jeder Seite je ein Muskelstrang, welche wahrscheinlich zum Zurückziehen dienen. Der Penis liegt in einem besonderen Raum, in den auch die Ausmündungen der weiblichen Geschlechtsorgane sich öffnen. Letztere bestehen aus Eierstöcken, die an der Basis des Rüssels liegen. Ihre Ausmündungen sieht man deutlich auf den Seiten des Rüssels neben den Vasa deferentia; sie münden in denselben Raum, in dem der Penis liegt. Nicht selten findet man Exemplare, bei denen in diesem Raum ein zum Ablegen schon fertiges Ei liegt. In diesem Falle ist der Penis weit nach vorn zurückgezogen. Die Samenfäden sind 0,0224 mm lang und fadenförmig, in der Mitte etwas verdickt, an den Enden zugespitzt und S-förmig. Eine flügelartige Membran an der verdickten Stelle vermisst man. Die Augenflecke mit dem schwarzen Pigment sind im vorderen Körperende gelegen. In der Nähe von jedem Auge erkennt man einen hellen Raum. Die Conturen des Gehirns konnte ich nicht erkennen. Die Eier werden einzeln abgesetzt in einer gelben Kapsel, die von erhärtetem, durchsichtigem Schleim bedeckt ist, mit dessen Hilfe die Eier an Gegenstände angeheftet werden. Die Länge des Thieres ist $3\frac{1}{2}$ mm. Diese Art findet man in grosser Menge unter Steinen in der Nähe des Wasserspiegels. Man erkennt sie leicht mit blossen Auge an dem schwarzen Fleck am Vorderende und auch an der Haltung des Thieres während der Ruhe. Im Ruhezustand ist das Vorderende beinahe ein Viertel nach oben emporgerichtet, so dass es mit dem übrigen Körper fast einen rechten Winkel bildet.

Nach Färbung und den saugnapfförmigen Anhängen des Rückens, nach der Form der Samenfäden und nach einigen anderen Merkmalen erinnert *Cerc. papillosa* an CLAPARÈDE'S *Planaria dioica*. Von SCHMIDT'S Art desselben Genus aus Corfu, *Cerc. hastata*, unterscheidet sich meine Art durch geringere Grösse, sowie durch die Anwesenheit der saugnapfförmigen Hautanhänge.«

BÖHMIG (1906) beschreibt eine von STUMMER bei Sebastopol gefundene *Cercyra*-Art als *C. hastata* und zieht *C. papillosa* Ulj. zu *Cerc. hastata*. Genannte Arten können aber nicht verschmolzen werden, und die von BÖHMIG untersuchten Thiere sind in Wirklichkeit *Cerc. papillosa* Ulj. Denn dass die ein Unterscheidungsmerkmal dieser Art von *C. hastata* bildenden dorsalen Haftzellen (Klebzellen) thatsächlich vorhanden sind, muss ich BÖHMIG gegenüber betonen. Ferner ist die Abweichung in der Augenstellung, wie ich gezeigt habe (p 132), nicht

so geringfügig, wie BÖHMIG annimmt; sie bietet vielmehr ein augenfälliges Unterscheidungsmerkmal der beiden Arten. Die weiteren Angaben BÖHMIG's sind oben stets mit dem Hinweis auf die zu Unrecht von ihm vorgenommene Identificirung seiner Art mit *C. hastata* angeführt.

Speciesbeschreibung *).

Habitus- und Organisationsbilder: T 1 F 35, 36, T 3 F 12. — Anatomische und histologische Abbildungen: T 6 F 25, T 9 F 27, T 16 F 12.

Grösse: Länge der gleitenden Thiere bis 5 mm, Breite bis 1 mm.

Form und Farbe (p 129): Die Körperform scheint derjenigen von *C. hastata* ganz zu gleichen; nach dem Vorderende zu verschmälert, Vorderende oval, Hinterende rundlich. Auch die Färbung ist variabel, indem sie ausser dem bräunlichen Ton auch einen grünlichen, röthlichen und gelblichen aufweisen kann. Die braune Pigmentbinde vor den Augen scheint allgemein schwächer zu sein als bei voriger Art; bei einigen Exemplaren vermisste ich sie ganz. Vor der Pigmentbinde liegt eine Anhäufung weissen Pigmentes, in geringerem Maasse auch eine solche hinter den Augen.

Die Augen (p 132, 133) liegen etwa gleich weit vom vorderen Körperende, wie bei voriger Art. Ihr gegenseitiger Abstand ist jedoch mehr als doppelt so gross wie ihre Entfernung vom Körperrand.

Pharynx (p 282, 283) und Darm (p 289, 292—298): Der Pharynx ist kurz und breit und inserirt hinter der Körpermitte. Der Darm besitzt etwa 16 (15—17) secundäre Äste. Der Vorderdarm trägt vor den Augen keine Divertikel.

Geschlechtsapparat (p 240, 241, 244—251, 270, 271): Hoden wie bei voriger Art angeordnet, aber weniger zahlreich. Ovarien der Pharynxwurzel genähert. Der Copulationsapparat ist dem der vorigen Art durchaus ähnlich.

Vergl. ferner über Körperepithel p 147, 156, 161, Basalmembran p 168, Musculatur p 172, Drüsen p 195, 201, Nervensystem p 225—230.

Fundorte: Sebastopol (ULJANIN 1869, 1870, SABUSSOW 1899, STUMMER-BÖHMIG 1906, ZERNOW-WILHELM 1906); Bucht von Suchum, Schwarzes Meer (CZERNIAVSKY 1872).

2. Genus: *Cerbussowia* n. g.

Augen sehr weit vom vorderen Körperende entfernt. Darm mit zwei präocellaren Divertikelpaaren. Ovarien etwa in der Mitte zwischen Augen und Pharynxinsertion gelegen. Hoden, nur ein Paar, sehr gross, vor der Pharynxwurzel. Vasa deferentia treten getrennt in den Penis ein. Penis kegelförmig, mit langer chitiniger Spitze. Haftzellen am Vorderende auch auf der Dorsalseite.

*) Ich lege hier die Angaben, die Fräulein Dr. JAKUBOWA, Sebastopol, mir über die lebenden Thiere freundlichst mittheilte, und meine Befunde am fixirten Material zu Grunde.

1. *Cerbussowia cerruti* n. sp.

Speciesbeschreibung.

Habitus- und Organisationsbilder: T 11 F 1—6. — Anatomische und histologische Abbildungen: T 11 F 7—17.

Grösse: Das ruhig gleitende Thier hat etwa 2 mm Länge und 0,45 mm Breite. Fixirt (nach der Quetschfixirmethode) wies das Thier 1 mm Länge und 0,35 mm Breite auf.

Form und Farbe: Die Form des gleitenden Thieres ist abgeflacht und länglich; nach dem Hinterende an Breite etwas zunehmend. Vorderende rundlich, tentakellos, Hinterende oval bis rundlich. Im Ruhezustand lässt das Thier an den den Tentakeln entsprechenden Stellen eine schwache Einschnürung erkennen. Die Farbe ist in Folge eines schwachen, gelblich-braunen Körperpigmentes schmutzig-weiss bis gelblich.

Augen: Die Augen liegen sehr weit vom Körpertrand entfernt und stehen von einander weiter ab als vom Körpertrand.

Epithel (p 147, 148, 162): Das Epithel ist das normale, trägt Wimpern und besitzt Rhabditen. Die Wimperbewegung ist am Körpertrand nach dem Hinterende zu gerichtet, während die Wimpern der den Tentakeln entsprechenden Körperstellen einen kreisförmigen Strudel im Wasser erzeugen, wie das Quetschpräparat des lebenden Thieres zeigte. Deckzellen treten am Körpertrand vereinzelt, am Hinterende und hinter den den Tentakeln entsprechenden Stellen zahlreicher hervor; am Vorderende sind sie auch in einiger Zahl dorsal vorhanden.

Pharynx (p 285) und Darm (p 289, 292): Der Pharynx liegt in der zweiten Körperhälfte. Der vordere Darmast weist vor den Augen zwei, hinter den Augen drei Divertikelpaare auf. Die hinteren Darmäste weisen je 11 (12) äussere Divertikel auf.

Genitalapparat (p 238—244, 247—250, 273, 274): Von Dotterstöcken sind etwa 16—18 Paare vorhanden, die zwischen den Darmzipfeln liegen. Die beiden Ovarien befinden sich etwa in der Mitte zwischen Augen und Pharynxinsertion, zwischen dem zweiten und dritten postocellaren Darmzipfelpaar, und liegen den ventralen Längsnerven auf, etwas einwärts derselben. Die Oviducte münden ganz nahe dem Hinterende des Körpers in das rudimentäre Rec. seminis seitlich ein. Es ist nur ein Paar sehr grosser Hoden vorhanden, das vor der Abzweigung der hinteren Darmäste liegt. Auf der Innenseite jedes Hodens ist ein deutliches Vas deferens vorhanden. Die Vasa deferentia verlaufen unterhalb und seitlich vom Pharynx, nähern sich hinter der Pharynxhöhle einander und treten nahe bei einander, aber getrennt, in den Penis ein. Der Penis ist birnförmig und besitzt eine lange, chitinöse Spitze, die gegen den verdickten Penistheil durch zwei deutliche Ringfurchen abgesetzt ist. Der breitere Theil des Penis enthält eine Vesicula seminalis, die durch eine vertical verlaufende Membran in zwei Kammern getheilt ist. Die Geschlechtsöffnung liegt nahe dem hinteren Körpertrand, steigt schräg nach vorn zur Penisspitze auf, tritt hier mit der Penishöhle in Communication

und nimmt die von den Seiten herkommenden Oviducte auf; Receptaculum seminis, Vaginalstiel desselben und Vaginaloviduct scheinen zu fehlen.

Coconform und -ablage: Unbekannt.

Biologisches (p 22): Diese Art wurde im Plancton (in nur einem Exemplar) nachgewiesen, dürfte jedoch der Strandfauna angehören.

Vergl. ferner über Basalmembran p 16S, Musculatur p 175, Nervensystem p 226—230.

Fundort: Golf von Neapel (CERRUTI-WILHELMI 1908). Vermuthlich ist diese Art jedoch hierhin nur gelegentlich durch Sturm verschleppt.

3. Genus: *Sabussowia* Böhmig 1906.

Augen sehr weit vom vorderen Körperende entfernt. Ovarien hinter dem Gehirn. Hoden zahlreich, dorsal gelagert. Getrenntgeschlechtlich. Penis kegelförmig, spitz, aber ohne Stilet. Vasa deferentia hinter dem Pharynx zu einem D. deferens vereint. Haftzellen auch auf der Dorsalseite.

Historisches: Das Genus *Sabussowia* wurde von BÖHMIG 1906 (28 p 359) für CLAPARÈDE'S *Planaria dioica* aufgestellt und, mit *Cercyra* O. Schm. vereint, als Unterfamilie Cereyrinae BÖHMIG zur Familie Procerodidae gestellt. Die von BÖHMIG gegebene Charakteristik lautet:

»Körper schlank; Vorderende leicht abgerundet, Hinterende stumpf; ohne Tentakel. Zwei Augen. Die Vasa deferentia vereinigen sich hinter dem Munde zu einem gemeinsamen Gange (Ductus deferens); Penis kegelförmig zugespitzt, aber ohne eigentliches Stilet. Keimstöcke dicht hinter dem Gehirne.«

1. *Sabussowia dioica* (Claparède).

Planaria dioica: CLAPARÈDE 1863 (58 p 18—20, T 3 F 7—13).

Fovia affinis: GAMBLE 1893 (90 p 493—495, 521, 527), 1893 (92 p 33, 45).

Sabussowia dioica: BÖHMIG 1906 (28 p 359—361, T 12 F 3, 9, 9a, 15, T 13 F 8—11, T 14 F 3, 6, T 15 F 2a—e, 12, T 16 F 6—8, T 17 F 12—17, T 19 F 10—13). — WILHELMI (271 p 618—620).

Cercyra dioica: DU PLESSIS 1907 (76 p 131, 141).

CLAPARÈDE'S Diagnose lautet: »Körper 2 mm lang, bandförmig, nach vorn etwas verjüngt. Rücken mit zahlreichen Warzen besetzt. Zwei schwarze Augen. Farbe bräunlich, am Rücken mit schwarzen Flecken besprenkelt. Thiere getrennten Geschlechts.«

Über die Haftzellen (Klebzellen) bemerkt BÖHMIG: »Die erhabenen Papillen oder Wärzchen, welche nach CLAPARÈDE den ganzen Rücken bedecken, besonders zahlreich aber an den Seiten und dem Vorderende auftreten, sind sicherlich nichts anderes als die Klebzellen, welche ich jedoch immer nur auf die Randpartien beschränkt fand.« Wie ich feststellen konnte, treten die Haftzellen am Vorderende des Thieres auch auf die Rückenfläche über, genau in der Weise, wie es CLAPARÈDE dargestellt hat (cf. T 9 F 2S nach CLAPARÈDE); auf

der übrigen Rückenfläche liessen sich allerdings keine Haftzellen nachweisen, cf. p 161, 162. Das Vorhandensein dorsaler Haftzellen, zum wenigsten derjenigen des Vorderendes, halte ich jedoch — entgegen BÖHMIG — für einen Artcharakter, zumal andere Arten dieser Familie ganz ähnliche Verhältnisse zeigen.

Unsicher bestimmte Seetricladen von Plymouth, die ich der Freundlichkeit der Herren DR. GAMBLE und R. WHITEHOUSE verdanke, habe ich als *Sab. dioica* bestimmt (271). Dass GAMBLE'S Art, wie schon BÖHMIG vermuthete, mit *Sab. dioica* (Clap.) identisch ist, zeigte ein Vergleich meiner Exemplare mit den Abbildungen und Angaben CLAPARÈDE'S, GAMBLE'S und BÖHMIG'S, liess sich auch an Sagittalschnittserien, die ich später anfertigte, bestätigen.

Speciesbeschreibung*).

Habitus- und Organisationsbilder: T 9 F 29. — Anatomische und histologische Abbildungen: T 14 F 3, T 16 F 6, 11.

Grösse: Länge des lebenden Thieres bis 7 mm, Breite 1—1½ mm.

Form und Farbe: Dem Habitus nach steht diese Art *Cerbussowia* am nächsten. Körper lancetförmig, mit grösster Breite in der Pharynxgegend, nach vorn sich langsam verschmälernd. Hinterende rundlich; Vorderende oval, fast abgestutzt, offenbar mit schwachen, stumpfen Tastlappen versehen. In der gelblichbraunen Pigmentirung ist beim Männchen eine maschenförmige Anordnung zu bemerken, die durch die Lage der Hoden bedingt wird. Nach dem Körperende und den Tastlappen zu und über dem Pharynx ist die Pigmentirung schwächer. Beim Weibchen ist die Pigmentirung gleichmässiger (und nach BÖHMIG stärker) als beim Männchen. An der Aussenseite der Augen liegt je ein pigmentfreier Hof. Von der Innenseite der Augen kann je ein dunklerer Pigmentstreifen nach vorn laufen. Die Bauchfläche erscheint weisslich-grau.

Augen (p 233): Die Augen liegen auf der Innenseite zweier Augenhöfe weit vom Vorderende entfernt. Ihr gegenseitiger Abstand ist grösser als ihre Entfernung vom Seitenrand des Körpers. Eine nicht unbeträchtliche Veränderung erfährt das Lageverhältnis der Augen bei der Fixirung, namentlich in Bezug auf den Abstand vom Vorderende.

Körperepithel (p 148, 161, 162): Die Haftzellen der Bauchfläche treten am Vorderende des Körpers auf die Rückenfläche über und kommen nach CLAPARÈDE auch auf der übrigen Rückenfläche vereinzelt vor.

Pharynx (p 285) und Darm (p 289, 292): Der Pharynx ist kurz und liegt hinter der Körpermitte. Der Darm zeigt bis 15 Divertikelpaare. Der Vorderdarm zeigt präocellare keine Divertikel, doch reicht das erste postocellare Divertikelpaar weit über die Augen hinaus in das Vorderende.

Geschlechtsapparat (p 242—250, 272—273): Hoden dorsal, zahlreich, unregelmässig vertheilt. Die beiden Ovarien liegen hinter dem Gehirn. Der Copulationsapparat der männ-

*) Combinirt aus den Angaben der Autoren und meinen Befunden am fixirten Material.

lichen Thiere besteht aus Vagina, Penis, Vaginaloviduct, Rec. seminis und Vaginalstiel desselben. Der Penis ist horizontal liegend, von conischer Form, zugespitzt, aber ohne Stilet. Der Penisbulbus weist eine geräumige Samenblase auf, in welche die schon hinter dem Pharynx zum D. deferens vereinigten Vasa deferentia einmünden. Die Penisspitze ragt bis in die Vagina hinein. Über der Penisspitze steigt der Vaginaloviduct vertical auf. Mit ihm tritt das weiter caudal liegende, rudimentäre Rec. seminis durch seinen horizontal verlaufenden Vaginalstiel in Verbindung. Der Copulationsapparat der weiblichen Thiere besteht aus Vagina, Atrium genitale (Penishöhle), Vaginaloviduct, Rec. seminis und Vaginalstiel desselben. Die Vagina steigt vertical oder schräg nach vorn auf und tritt mit dem Hinterende des Atrium genitale in Verbindung. An der gleichen Stelle geht in horizontaler Lage caudad der Vaginaloviduct ab, in den die Schalendrüsen einmünden. In das Ende desselben treten die Oviducte getrennt ein, zusammen mit dem Vaginalstiel des weiter caudal liegenden, rudimentären Rec. seminis. Das Lageverhältnis der einzelnen Theile des weiblichen Copulationsapparates ist etwas variabel.

Coconform und -ablage (p 108, 110): Cocons rundlich; Ablage jedenfalls im Sommer.

Vergl. ferner über Basalmembran p 168, Musculatur p 172, Nervensystem p 225—230, Drüsen p 195, Biologie p 21, 22.

Fundorte: Insel Tatihou, Normandie (CLAPARÈDE 1863), Plymouth (GAMBLE 1893); Triest (GRÄFFE-BÖHMIG 1906); Toulon, Nizza (DU PLESSIS 1907); Drakes Island bei Plymouth (GAMBLE-WILHELMI 1908).

4. Familie: Bdellouridae.

Körper platt, lang gestreckt. Hinterende mit mehr oder weniger deutlich abgesetztem Saugnapf; Vorderende zugespitzt, ohne Tentakel oder Tastlappen. Augen weit vom Vorderende, einander genähert. Vorderdarm nur bis zum Gehirn reichend. Körper pigmentfrei. Die Hoden sind, zu mehreren neben einander liegend, in zwei Längsreihen angeordnet, die nahe dem Körperand, zwischen den Endigungen der secundären Darmäste und dem Randnerv verlaufen; sie beginnen vor der Ovarialgegend und enden hinter dem Copulationsapparat; eine kleine Abweichung in Anordnung und Lage der Hoden zeigt *Syncoelidium*. Penis birnförmig, zugespitzt. Die Oviducte vereinigen sich zu einem unpaaren Eingang, dessen Fortsetzung bis zum Atrium genitale masculinum (Penishöhle) dem Vaginaloviduct der Procerodiden entspricht. In letzteren Abschnitt des Copulationsapparates münden die Schalendrüsen ein. Es sind zwei vor dem Penis, rechts und links vom Pharynxende liegende Receptacula seminis, die selbständig ausmünden, und somit drei Geschlechtsöffnungen vorhanden.

Als Commensalen auf *Limulus* lebend, nicht phototaktisch. Coconablage auf den Kiemenblättern des *Limulus*.

Historisches: DIESING (72 p 491, 518, 519) entfernt das Genus *Bdelloura* Leidy aus der Familie der Planariden und stellt die Familie Bdellouridea Dies. auf mit dem einzigen Genus *Bdelloura* Leidy.

Die Diagnosen DIESING's, HALLEZ' (125 p 108, 109) und VERRILL's (253 p 118, 119) sind, abgesehen von der fälschlichen Bezeichnung der Bdellouriden als Parasiten, zum Theil zu allgemein, zum Theil zu speciell, indem sie für das zu jener Zeit freilich noch unbekannte Genus *Syncoelidium* nicht zutreffen.

WHEELER (259 p 188) bezeichnet in seiner Familiendiagnose die Bdellouriden ebenfalls unrichtig als Parasiten und lässt die Rhabditen fehlen, was für *Bd. propinqua* nicht zutrifft.

BÖHMIG (28) schloss in die Familie Bdellouridae auch *Uteriporus* ein. Hiergegen habe ich mich schon früher (p 8) ausgesprochen. Die Unterfamilie Eubdellourinae charakterisirte er folgendermaassen: »Zwei Receptacula seminis vor dem männlichen Copulationsorgane seitlich von der Medianlinie. Ohne Rhabditen im Epithel.« Diese Charakteristik ist unzulänglich und nicht für *B. propinqua* gültig.

1. Genus: *Bdelloura* Leidy 1851.

Körperform nach vorn und hinten sich verschmälernd. Grösste Körperbreite der Lage nach für die Arten wechselnd. Hinterende mit deutlichem, rundlichem oder kantigem Saugnapf. Zahl der secundären Darmastpaare 24—32.

Historisches: Das Genus *Bdelloura* wurde von LEIDY für zwei Seetricladen, *Bd. parasitica* und *Bd. rustica*, aufgestellt; ausserdem zog er *Plan. longiceps* Dugès (= *Mouotus bipunctatus* Graff) zu diesem Genus. Die Originalbeschreibung lautet (180 p 242): "*Bdelloura*, subgenus nov. of *Planaria*. Character same as *Planaria* without tentacula and the posterior extremity of the body separated by a constriction serving as disk for attachment." Im selben Jahre gibt LEIDY (181 p 289) noch eine etwas ausführlichere Beschreibung: "Body dilated, plano convex; posteriorly dilated, constricted, truncated. Head continuous with the body; tentacular appendages none. Mouth inferior, subcentral, oesophagus protractile, cylindrical; Eyes two. Marine."

Weitere Diagnosen des Genus liegen vor von STIMPSON (244 p 6), VERRILL (253 p 118, 119), WHEELER (259 p 188).

BÖHMIG 1906 (28 p 366, 367) stellt *Bdelloura* in die Unterfamilie Eubdellourinae Böhmig und gibt folgende Charakteristik: »Körper platt, nach vorn sich verschmälernd; Vorderende zugespitzt, ohne Tentakel; Hinterende breit, schräg abgestutzt, durch eine Ringfurchen vom übrigen Körper abgesetzt und in einen Haftapparat umgewandelt; zwei Augen; Penis kegelförmig, stumpf; die Vasa deferentia münden dicht neben einander, aber getrennt in den Ductus ejaculatorius. Ein jedes Receptaculum bzw. dessen Ausführung ist mit dem Oviduct seiner Seite durch einen kurzen, nur wenig schräg laufenden Gang verbunden.«

1. *Bdelloura candida* (Girard).

Vortex candida: GIRARD 1850 (98 p 264), 1851 (101 p 4).

Bdelloura parasitica: LEIDY 1851 (180 p 242, 243), 1851 (181 p 289) — STIMPSON 1857 (244 p 6) — DIESING 1862 (72 p 491, 518) — BRAUN 1887 (35 p 482—484) — GRAFF 1903 (116 p 37, 41, 51).

Bdelloura candida: GIRARD 1852 (104 p 211) — VERRILL 1873—74 (250 p 460, 634) — GISSLER 1882 (106 p 52, 53, F 1) — RYDER 1882 (224 p 142, 143) — LANG 1884 (175 p 671) — HALLEZ 1892 (124 p 7, 10) — VERRILL 1893 (253 p 119—123) — WHEELER 1894 (259 p 167—190, T S F 9) — ? BÖHMIG 1906 (28 p 368, 369, T 12 F 1, 7, 10, T 14 F 8—10, T 18 F 3—10, T 19 F 17, 18, 21) — WILHELMI 1907 (265).

Planaria angulata (non MÜLLER): A. AGASSIZ 1866 (1 p 306—309, T 1 F 1, 2) — VAN BENEDEN 1876 (10 p 58) — BALFOUR 1880 (5 p 187).

Planaria limuli: GRAFF 1879 (112 p 202—205, 111 p 196—198) — WOODWORTH 1891 (272 p 19, 20).

Unbenannte parasitische Planarien von Limulus: RYDER 1882 (223 p 48—51, F 1—10).

Bdelloura candida, limuli: GIRARD 1893 (105 p 227—231).

Bdelloura parasitica, limuli: HALLEZ 1893 (127 p 73—76), 1894 (128 p 128—132).

Bdelloura candida, rustica: VERRILL 1895 (254 p 532—534).

GIRARD'S (1850) Diagnose von *Vortex candida* lautet: "Body elongated, tapering away towards the posterior extremity; head rounded; sides entire; almost transparent, of a pale rose color. From Chelsea beach, found attached to the Horseshoe Crab. Length, a quarter of an inch."

LEIDY (1851) charakterisirt seine Art folgendermaassen: "Body milk white, with a faintly yellowish intestine showing through the translucent integument, smooth, thin, lanceolate, or spatulate; anteriorly narrowed, obtused; lateral margins thin, undulating; constricted portion posteriorly truncated, nearly as broad as the middle of the body. Eyes two, reniform. Oesophagus simple, cylindrical, campanulate when protruded. L. 3—10", br. $\frac{2}{5}$ — $2\frac{3}{4}$ ". The longest may contract to 6 lines by $3\frac{1}{2}$ lines."

GIRARD (1852) hält *parasitica* Leidy für identisch mit seiner *candida*; ob mit Recht, lässt sich bei der Unzulänglichkeit der Beschreibungen nicht entscheiden.

Pl. angulata Müller ist, wie ich (265) bemerkte, eine Nemertine, und die von AGASSIZ mit diesem Namen belegten Larven sind junge Bdellouriden.

GRAFF (1879) beschreibt die auf den Limuliden des Frankfurter Aquariums lebenden Planarien als *Plan. limuli*: Grösse und Farbe ähnlich wie bei *Dendrocoelum*. Vorderende zugespitzt. Am Hinterende grosser Saugnapf, der sich gegen den Körper scharf absetzt. Rhabditen fehlen. Haftorgane gleich denen am Hinterende von *Monocelis* in zwei am Rande der Körperunterseite hinziehenden Bogenlinien angeordnet und zahlreich an der Haftscheibe.

Darmcanal mit 19 hinteren und 12 vorderen Seitenzweigpaaren. Hinteräste beim jungen Thiere getrennt, beim erwachsenen (immer?) durch Queranastomose verbunden. Pharynx mit zwei traubigen Drüsen rechts und links von der Insertionstelle, hinter der Körpermitte gelegen. Hoden im ganzen Körper vertheilt. Zwei Vasa deferentia, neben dem Pharynx verlaufend, münden in den birnförmigen Penis. Zwei Ovarien hinter dem Gehirn. Dotterstöcke zwischen den Darmästen vertheilt. Uterus paarig. Die Cocons, gelbbraun, mehr als 3 mm lang und 1½ mm breit, sind abgeplattet, auf der einen Seite gewölbt, auf der anderen flach; sind mit der flachen Seite auf den Kiemendeckeln des *Limulus* festgeklebt; enthalten 2—9 Embryonen. — GRAFF's Angabe, dass *Plan. limuli* die Gelenkhäute des Wirthes durchfrisst, »so dass dem Krebse ein Beinglied nach dem anderen abfällt und derselbe schliesslich daran zu Grunde geht«, sowie die Vermuthung, dass die Planarien auch Beschädigung der Kiemendeckel verursachen und im Secret ihrer Schlunddrüsen ein Mittel zur Auflösung der Chitinsubstanz besässen, sind irrig (cf. p 116).

RYDER (223) beobachtete unter den Cocons der *Limulus* bewohnenden Tricladen verschiedene Formen, wies darauf hin, dass diese verschiedenen Arten angehören dürften (cf. p 120) und kritisirte (224) GISSLER's (106) unwesentliche und zum Theil unzutreffende Angaben über *Bdell. candida*.

BRAUN identificirt *Bd. parasitica* Leidy mit *Planaria limuli* Graff, indessen nicht mit *Bd. candida* Girard.

GIRARD (1893) zieht *Planaria limuli* Graff zu *Bdelloura*; seine Auffassung und Darstellung der Angaben GRAFF's sind nicht ganz richtig. Seine irrige Annahme der Existenz von Nordsee-Limuliden hat VERRILL (254) bereits kritisirt.

Nach VERRILL (1893) sind *B. candida* Gir., *B. parasitica* Leidy und *Planaria limuli* Graff synonym. *B. candida* wird auch von VERRILL als *Limulus*-Parasit bezeichnet, ohne dass ein wirklicher Beleg für den Parasitismus erbracht wird. Da VERRILL vermuthlich alle vier auf *Limulus* lebenden Bdellouriden als *Bdell. candida* auffasst, verlieren seine Angaben über Anatomie, Biologie und Coconablage ihren Werth, worauf ich (p 125) schon hinwies.

HALLEZ beschäftigt sich eingehend mit den Arten GRAFF's und RYDER's. Seine Angaben bedeuten einen Fortschritt in der Klärung der Frage nach den *Limulus* bewohnenden Bdellouriden 1) durch den Hinweis auf die (später bestätigte) Identität von *Bdell. candida* mit *Plan. limuli*, 2) durch die Klarlegung des groben Irrthums RYDER's, der eine falsch orientirte Bdellouride als augenlos bezeichnet.

Über die drei *Limulus*-Parasiten WHEELER's siehe unter *B. propinqua* p 356 und *Syuc. pellucidum* p 358.

BÖHMIG (1906) untersuchte GRAFF's Material vom Jahre 1879. — Seine anatomisch-histologische Beschreibung, speciell seine Angaben über das Nervensystem, machen es nicht unwahrscheinlich, dass ihm *B. wheeleri* und nicht *B. candida* vorlag.

Speciesbeschreibung.

Habitus- und Organisationsbilder: T 1 F 37—40, T 2 F 20—25, 29, 30. — Anatomische und histologische Abbildungen: T 4 F 5, 6, 9, 12, 17, 18, 19, T 5 F 1, 2, T 6 F 23, T 7 F 1, T 8 F 33, 34, 39, T 9 F 19, T 13 F 12, 13, 15, 16, T 14 F 1, 2, 6, 9, T 16 F 4. — Textfiguren: 30, 31, 32, 33, 58, 59, 61.

Grösse: Länge bei ruhig gleitender Bewegung bis 15 mm, Breite bis 4 mm.

Form und Farbe: Körper lancetförmig bis oval. Grösste Körperbreite in der mittleren Körperpartie. Vorderende zugespitzt. Hinterende mit deutlich abgesetzter, rundlicher Haftscheibe. Färbung weiss. Nach Nahrungsaufnahme ist oft die dendritische Form des Darmes, in wechselnder Färbung, sichtbar und die Gesamtfärbung des Körpers auch gelblich.

Körperepithel (p 149): Eingesenkt, rhabditenfrei.

Augen (p 233): In beträchtlichem Abstand vom Vorderende, dem Gehirn direct aufgelagert; einander näherliegend als den seitlichen Körperändern.

Pharynx und Darm (p 288, 289, 292—295): Pharynx kurz und breit, inserirt etwa in der Körpermitte. Mundöffnung etwa in der Mitte der Pharynxtasche gelegen. Der Darm weist bis 32 Paare secundäre, mehr oder weniger verzweigte Äste auf. Postgenitale Anastomosen der hinteren Darmäste häufig, seltener Verschmelzung derselben zu einem unpaaren Stamm.

Nervensystem (p 226—233): 40—42 Commissuren der ventralen Längsnerven.

Geschlechtsapparat (p 238—241, 243, 244, 246, 247, 250, 275, 276): Hoden, nahe dem Körperend liegend, 60—80 jederseits, jedoch bis 170 beiderseits (nach BÖHMIG 100—150, nach WHEELER 60—100 jederseits). Die beiden Ovarien liegen ein wenig einwärts von den ventralen Längsnerven und zwar hinter dem dritten (selten zweiten) Darmzipfelpaare. Penis conisch. Die Vasa deferentia treten getrennt an den Seitenrändern desselben ein, verlaufen, schwächere oder stärkere Samenblasen bildend, nahe der seitlichen Peniswandung und vereinigen sich erst hinter der Penismitte zum D. ejaculatorius, der basal eine schwache Erweiterung zeigt. In das basale Ende desselben münden je ein dorsal und ventral liegendes Secretreservoir. Die Penisspitze trägt einen kleinen knopfartigen Aufsatz. Penishöhle und Vaginaloviduct sind vereinigt, oder, anders gesagt, die Penisspitze ragt in den breiten Vaginaloviduct hinein. Die vertical aufsteigende Vagina mündet an der Vereinigungstelle von Penishöhle und Vaginaloviduct, unter dem apicalen Theil des Penis. Der kurze unpaare Oviduct steigt vom Ende des Vaginaloviductes schräg nach oben und hinten auf, biegt nach Aufnahme der Schalendrüsen nach unten um und theilt sich in die zunächst seitwärts verlaufenden paarigen Oviducte. Diese biegen dann in der Nähe der ventralen Längsnerven rostrad um. Hinter dem Ende der Pharynxhöhle liegen zwei Receptacula seminis, die selbständig, ausserhalb der ventralen Längsnerven, ausmünden. Mit ihnen stehen die paarigen Oviducte durch zwei laterale Canäle in Verbindung (s. Textf. 58 p 274).

Coconform und -ablage (p 120—126): Cocons elliptisch, gestielt (Stiellänge circa

1,25 mm) und mit einer Platte aufsitzend. Länge ohne Stiel) circa 4 mm, Breite 2 mm. Coconhülle bräunlich, durchscheinender als die freilebender Seetricladen. Häufig von Raumparasiten besetzt. Sie werden auf den Kiemenblättern von *Limulus* und zwar meist in der Nähe des Aussenrandes derselben abgesetzt (Textf. 32c, p 123). Coconablage von Mai bis August (September, October?).

Biologie (p 113—120): Lebt als Commensale auf *Limulus polyphemus*.

Vergl. ferner über Basalmembran p 166—169, Musculatur p 172, 175, 177, Parenchym p 183, Drüsen p 195, 201.

Fundort: Ostküste Nordamerikas. (Ob eine an Limuliden von Singapore gefundene Bdellouride zu dieser Art gehört, steht nicht fest.)

2. *Bdelloura wheeleri* n. sp. *)

Habitus- und Organisationsbilder: T 1 F 47—50. — Anatomische und histologische Abbildungen T 14 F 1, 2, 6. — Textfigur: 33 l, p 129.

Grösse: Frisch ausgeschlüpfte Thiere weisen, bei ruhig gleitender Bewegung, eine Länge bis zu 6 mm, bei 1 mm Breite auf.

Form und Farbe: Der Form nach weicht diese Art von der vorigen (und auch von deren Jugendstadien) nicht unbeträchtlich ab. Die grösste Körperbreite liegt in der Partie vor dem Pharynx. Vorderende zugespitzt. Die durch keine Einkerbung vom Hinterende abgesetzte Haftscheibe ist beilförmig. Die Färbung ist weiss, mit den für vorige Art angegebenen Variationen der Nahrungsfärbung.

Augen: Wie bei voriger Art.

Körperepithel (p 150): Eingesenkt, rhabditenfrei.

Pharynx und Darm (p 288, 289, 292, 296): Pharynx kurz, inserirt etwa in der Körpermitte. Mundöffnung etwa in der Mitte der Pharynxtasche liegend. Der Darm weist etwa 24 (23—26) Paare secundärer Äste auf

Nervensystem (p 226, 227): Etwa 28 Commissuren zwischen den ventralen Längsnerven.

Biologie (p 113—120): Als Commensale auf *Limulus polyphemus* lebend.

Coconform und -ablage (p 120—126): Oval, gestielt, mit Haftscheibe aufsitzend; Stiel halb so gross als bei voriger Art. Länge 2—2½ mm, Breite 1,25—1,75 mm. Färbung wie bei voriger Art. Ablage meist an dem basalen Theil der Kiemenblätter des *Limulus*, öfters aber fast die ganze Oberfläche derselben bedeckend.

Vergl. ferner über Parenchym p 183, Drüsen p 197, 203, Nervensystem p 226, 230.

Fundort: Woods Hole, Mass. (WILHELM 1907.)

3. *Bdelloura propinqua* Wheeler.

Bdelloura propinqua: WHEELER 1894 (259 p 176, 180, 181, 185—189) — VERRILL 1895 (254 p 532—534) — GRAFF 1903 (116 p 37, 41, 51) — BÖHMIG 1906 (28 p 369).

*) Diese Art konnte ich nur nach frisch ausgeschlüpfen Thieren und Embryonen untersuchen, doch scheinen mir die Merkmale zur Charakteristik der Art ausreichend zu sein.

WHEELER'S Speciesbeschreibung lautet: "Testicular sacs small, about 170 in number, lying on either side of the body, but extending inward a considerable distance between the gut-diverticula, especially in the anterior region of the body; brain enclosed in a fibrous capsule. Length when fully grown, about 8 mm. Egg-capsule elliptical. length 1,25 mm."

Es ist WHEELER'S Verdienst, diese Art, die seit fast einem halben Jahrhundert mit *Bd. candida* vermischt wurde, als selbständige Art erkannt und genügend charakterisirt zu haben. Unzutreffend ist WHEELER'S Angabe, dass das Epithel derselben rhabditenfrei sei (cf. p 156); auch die von mir festgestellte Hodenzahl deckt sich nicht mit der von WHEELER angegebenen (cf. p 239).

BÖHMIG'S Vorwurf, dass WHEELER'S Angaben über den Bau der Copulationsorgane »wenig präcis« seien, ist unberechtigt; ich konnte feststellen, dass entsprechend WHEELER'S Angaben der Copulationsapparat von *propinqua* dem von *candida* thatsächlich durchaus ähnlich ist.

Speciesbeschreibung.

Habitus- und Organisationsbilder: T 1 F 41—43. — Anatomische und histologische Abbildungen. T 7 F 2a, T 9 F 4, 20—24. — Textfigur: 33k, p 129.

Grösse: Länge der ruhig gleitenden Tiere 8 mm, Breite 1,25—1,35 mm.

Form und Farbe: Die Körperform zeigt nicht unbeträchtliche Abweichungen von den vorigen Arten. Vorderende zugespitzt. Grösste Körperbreite wenig hinter den Augen. Von da an verschmälert sich der Körper nach dem Hinterende zu. Die Haftscheibe des Hinterendes ist kleiner als bei *B. candida* und *wheeleri* und weniger scharf abgesetzt. Sie ist rundlich, steht der Form nach zwischen denen der beiden vorigen Arten.

Augen (p 233): Wie bei den vorigen Arten.

Körperepithel (p 149, 150, 156): Eingesenkt, aber mit zahlreichen kleinen, im basalen Theil des Epithels liegenden Rhabditen.

Pharynx und Darm (p 288, 289, 292—298): Der Pharynx ist relativ kurzgestreckter als bei *B. candida*. Die Mundöffnung liegt etwa in der Mitte der Pharynxtasche. Der Darm trägt 24—28 Divertikelpaare. Hintere Darmäste unverschmolzen; auch wurden bisher keine Anastomosen derselben bemerkt.

Geschlechtsapparat (p 238—241, 243, 244, 246, 247, 250, 276): Hoden, nahe dem Körperrand liegend, circa 60 jederseits (nach WHEELER 170 insgesamt). Die beiden Ovarien liegen ein wenig einwärts von den ventralen Längsnerven, zwischen dem dritten und vierten Darmzipfelpaare. Der Copulationsapparat ist dem von *B. candida* sehr ähnlich. Die Vasa deferentia können bedeutendere falsche »Sammelblasen« als bei *B. candida* bilden und bis in die Gegend der Penisspitze reichen, um dann in die seitlichen Theile der Penisbasis in wechselnder Stärke einzutreten. Sie vereinigen sich erst im Spitzenstück des Penis, noch weiter apical als bei *B. candida*.

Biologie (p 113—120): Auf *Limulus polyphemus* als Commensalen lebend.

Coconform und -Ablage (p 120—126): Oblong, gestielt, mit Haftscheibe aufsitzend. Länge (ohne Stiel) circa 1,5 mm, Breite bis 0,4 mm; Stiellänge knapp $\frac{1}{3}$ der Coconlänge. Ablage auf den Kiemenblättern von *Limulus* und zwar meist auf dem medial liegenden Teil derselben. Juli und August (September?).

Vergl. ferner über: Parenchym p 183, Drüsen p 196, 201, 203, Excretionsorgane p 213, 214, Nervensystem p 226, 229, 232.

Fundort: Woods Hole, Mass. (WHEELER 1894, WILHELMI 1907).

2. Genus: *Syncoelidium* Wheeler 1894.

Körper lancetförmig, Vorderende zugespitzt, Hinterende desgleichen, mit nur kleinem rundlichem Saugnapf. Die hinteren Darmäste sind postgenital stets zu einem unpaaren Stamm (Alloiocoelen-Darmtypus) vereinigt.

Historisches: WHEELER (259 p 169, 189) stellte das Genus für den dritten der von ihm beobachteten *Limulus*-Bewohner auf und gibt ihm folgende Diagnose: "Small species, with the posterior rami of the gut uniting soon after hatching and forming an unpaired stem; both ends of the body alike, tapering when the animal is fully extended. Ducts of the posterior inner surfaces of the uteri. Penis kegshaped." — Die von WHEELER angegebene erst postembryonale Vereinigung der hinteren Darmäste zu einem unpaaren Stamm, die ich nicht bestätigen kann (cf. p 296, 297), darf nicht als Gattungscharakter aufgeführt werden.

1. *Syncoelidium pellucidum* Wheeler.

Syncoelidium pellucidum: WHEELER 1894 (259 p 167—194 T S) — VERRILL 1895 (254 p 532—534) — GRAFF 1903 (116 p 37, 41, 51) — BÖHMIG 1906 (28 p 369).

Die kurz gefasste Diagnose, die WHEELER zum Schlusse seiner Beschreibung der Species gibt, lautet: "Testicular sacs very large, the average number being 14 on either side of the body; lying between the simple gut-diverticula; brain relatively large, not enclosed in a fibrous capsule. Length 3 mm. Egg-capsule oblong, length 0,75 mm."

Speciesbeschreibung.

Habitus- und Organisationsbilder: T 1 F 44—46, T 2 F 15, 16. — Anatomische und histologische Abbildungen: T 5 F 5, T S F 18, T 9 F 3, T 14 F 1, 2, 6, 8, 10, 11. — Textfiguren: 33 m, 48.

Grösse: Länge der ruhig gleitenden Thiere bis 4,5 mm, Breite bis 0,8 mm.

Form und Farbe (p 128, 135): Zeigt eine von der Körperform der 3 *Bdelloura*-Arten abweichende Gestalt. Grösste Körperbreite in der mittleren Körperpartie. Vorder- und Hinter-

ende zugespitzt. Die kleine, rundliche Haftscheibe tritt nicht deutlich hervor. Die Körperfärbung ist weiss und zeigt auch die für vorige Arten angegebenen Nahrungs-Färbungen.

Augen (p 233): Wie bei den *Bdelloura*-Arten.

Körperepithel (p 150): Eingesenkt, rhabditenfrei.

Pharynx und Darm (p 281, 288, 289, 292—298): Der relativ kurze Pharynx inseriert etwa in der Körpermitte. Die Mundöffnung liegt etwa in der Mitte der Pharynxtasche. Der Darm trägt etwa 16 (14—18) Divertikelpaare. Die hinteren Darmäste sind postgenital stets zu einem unpaaren Stamm verschmolzen (auch schon embryonal).

Geschlechtsapparat (p 239—241, 244, 246, 247, 250, 276, 277): Die Hoden liegen zwischen den Darmzipfelenden; jederseits 10—17, Gesamtzahl im Durchschnitt 25. Die beiden Ovarien liegen zwischen dem dritten und vierten Darmzipfelpaar. Der Copulationsapparat gleicht im wesentlichen dem der vorigen Arten. Die Vasa deferentia können vor dem Eintritt in den Penis sog. falsche Samenblasen von beträchtlicher Stärke bilden. An dem eiförmigen Penis ist ein musculoser basaler Theil und ein kurzer, mehr conischer apicaler Abschnitt zu erkennen. Erst im Endtheil des Letzteren vereinigen sich die Vasa deferentia zu einem kurzen (nicht sicher erkannten) D. ejaculatorius.

Biologie (p 120—126): Lebt auf den Kiemenblättern von *Limulus polyphemus*.

Coconform und -ablage (p 120—126): Oblong, gestielt. Länge (ohne Stiel) bis 0,75 mm, Breite 0,2 mm; Stiellänge (0,25—0,3 mm), mit Haftscheibe aufsitzend. Coconfärbung bräunlich, transparent, so dass die gefüllten Cocons gelblich erscheinen. Ablage auf den Kiemenblättern von *Limulus* und zwar am apicalen Theil, nahe dem Kiemenblattrand. Juli, August (September?).

Vergl. auch über: Parenchym p 183, Musculatur p 175, Drüsen p 196, 201, 203, Excretionsorgane p 214, Nervensystem p 227, 229—232.

Fundort: Woods Hole, Mass. (WHEELER 1894, WILHELM 1907).

5. Familie: Micropharyngidae.

Mit der Diagnose des einzigen Genus.

1. Genus: *Micropharynx* Jägerskiöld 1896.

Ectoparasitisch auf *Raja*. Körper sehr breit, blattförmig. Vorderende oval. Hinterende mit Haftscheibe. Augen fehlen. Darmbau dem der Polycladen ähnlich. Keimstöcke dicht hinter dem Gehirn. Der Copulationsapparat stellt eine Mittelform zwischen dem von *Procerodes* und *Cercyra* dar. Penis kegelförmig. Vasa deferentia vereinigen sich schon hinter dem Pharynx zu einem unpaaren Ductus deferens. Nur eine Geschlechtsöffnung und nur ein Rec. seminis.

Historisches. Da JÄGERSKIÖLD 1896 (138 p 707—714) keine Gattungsdiagnose aufgestellt hat, formulirte BÖHMIG 1906 (28 p 363) dieselbe nach JÄGERSKIÖLD's Beschreibung von *M. parasitica*: »Körper blattförmig. Augen und Tentakel fehlen. Keimstöcke dicht hinter dem Gehirn. Penis kegelförmig horizontal gestellt. Uterus klein, etwas nach vorn geneigt.« BÖHMIG stellt *Micropharynx* in der Unterfamilie Micropharynginae Böhmig zur Familie Procerodidae.

1. *Micropharynx parasitica* Jägerskiöld.

Microbothrium fragile: OLSSON 1865 (216 p 480, 481, unbenannt), 1869 (217 p 4, 5).

Micropharynx parasitica: JÄGERSKIÖLD 1896 (138 p 707—714, 3 Fig.) — GRAFF 1903 (116 p 37, 43, 44, 52) — BÖHMIG 1906 (28 p 363, 364).

OLSSON diagnosticirt seine auf *Raja batis* gefundene Art so: »Ovale, album, parum translucentum, molle, fragile. Bothrium nullum vidi. Longit. ad 8 mm.«

Ich halte JÄGERSKIÖLD's Vermuthung, dass *Microbothrium fragile* Olsson mit *Microph. parasitica* identisch ist, für durchaus wahrscheinlich, habe aber den Speciesnamen nicht in *fragile* umgewandelt, da OLSSON's Beschreibung unzureichend ist.

Nach JÄGERSKIÖLD's weiteren Angaben gebe ich folgende

Speciesbeschreibung.

Habitus- und Organisationsbilder: T 9 F 25. — Textfiguren: 49, 60.

Grösse: Bei fixirten Thieren Länge 5,1—7,6 mm, Breite 3—6 mm; beispielsweise 7,1×6,3; 7,6×3,2 und 5,1×3 mm. Die Breite ist also im Verhältnis zur Länge in der Regel recht ansehnlich, mitunter überaus gross. Dicke circa 0,5 mm.

Form und Farbe: »Keine Fühler, noch Spuren von solchen habe ich finden können, ebensowenig wie Ohrzipfel. Ebenfalls fehlen Saugnäpfe oder sonstige in die Augen fallende Anheftungsapparate. Dagegen ist das Hinterende oft schräg abgeschnitten, so dass eine mehr oder weniger deutliche, zwischen den Flächen der etwas längeren Rückenseite und der etwas kürzeren Bauchseite liegende Ebene entsteht. Letztere ist mithin nach unten und hinten gerichtet, aber in ihrer Form und ihrem Vorkommen ziemlich unregelmässig und zeigt bisweilen recht grosse Formveränderungen, wie Faltungen und dergleichen. Wahrscheinlich ist das Thier zum grössten Theil gerade mittels dieser Ebene an seinem Wirthe befestigt . . . Vorn und an den Seiten ist der Übergang zwischen den Flächen des Rückens und des Bauches gleichmässig gerandet.« *M. parasitica* scheint eine weisse Färbung zu haben, zum wenigsten finden sich bei JÄGERSKIÖLD keine Angaben über Pigment.

Augen fehlen.

Darm und Pharynx (p 278, 279, 287—289, 293): Pharynx sehr klein, hinter der Körpermitte gelegen. Die drei Hauptäste des Darmes tragen postovarial jederseits etwa 16 reich verzweigte und oft anastomosirende Divertikel. Der Vorderdarm weist präovarial 4 Paare kleiner unverzweigter Divertikel auf.

Geschlechtsapparat (p 239, 244, 246, 247, 277, 278): Die Hoden, insgesamt 100 und mehr, liegen ventral und zwar in der Gegend zwischen den Ovarien und der Abzweigung der hinteren beiden primären Darmäste. Die Vasa deferentia vereinigen sich hinter dem Pharynx zu einem D. deferens. Der Penis ist conisch. Das Rec. seminis ist klein, liegt über der Penisspitze und tritt durch seinen geräumigen Vaginalstiel mit dem Vaginaloviduct an der Einmündungstelle der paarigen Oviducte in Verbindung; ein unpaarer Oviduct scheint zu fehlen. Der Vaginaloviduct geht an der Öffnung der Penishöhle in die Vagina über.

Coconform und -ablage: Unbekannt.

Biologie (p 126, 127): Lebt ectoparasitisch auf *Raja batis* und *clavata*.

Vergl. ferner über: Körperepithel p 150, 156, Drüsen p 195.

Fundort: Kattogat (JOHANNSSON-JÄGERSKIÖLD 1869).

B. Aus der Gruppe der Seetricladen auszuschaltende Arten.

Wenngleich die Seetricladen eine nicht artenreiche Gruppe sind, bestehen doch unverhältnismässig viel unsichere und zweifelhafte Arten unter ihnen. Es bleibt fraglich, ob einige Arten, z. B. *Proc. (Plan.) macrostoma* (Darwin), *Proc. (Fovia) graciliceps* (Stimpson) und *trilobata* (Stimpson) jemals wiedererkannt werden können; ich habe diese, da sie zweifellos Seetricladen sind, jedoch nicht als unsichere Arten aufgeführt. Weitere unsichere Arten, z. B. *Fovia lapidaria* Mereschkowsky u. a. konnte ich als Synonyme feststellen. Eine Anzahl Arten rangirte aber überhaupt zu Unrecht, nur unter dem Deckmantel eines falschen Namens, in der Gruppe der Seetricladen. Von diesen auszuschaltenden Arten gebe ich im Folgenden eine Zusammenstellung mit Angabe, welchen Gruppen sie in Wirklichkeit angehören, soweit dies festzustellen mir möglich war.

1. *Planaria affinis* Oersted.

? *Planaria torva*: (MÜLLER) M. SCHULTZE: WILHELMI 1906 (264 p 1—14, 3 Fig.).

Planaria affinis: OERSTED 1843 (213 p 551), 1844 (214 p 54), 1844 (215 p 69) — DIESING 1850 (71 p 206) — SCHULTZE 1851 (237 p 4 Anm.) — JOHNSTON 1865 (152 p 12) — BERGENDAL 1890 (12 p 323) — BÜHMIG 1906 (28 p 370, 371).

non *Planaria grisea*: VERRILL 1873—74 (250 p 339, 633).

Fovia affinis: STIMPSON 1857 (244 p 6) — DIESING 1862 (72 p 502) — non VERRILL 1874 (251 p 132) — JENSEN 1878 (141 p 74) — non GAMBLE 1893 (90 p 493—495, 521, 527), 1893 (92 p 33, 45).

non *Fovia lapidaria*: MERESCHKOWSKI 1878—79 (191 p 53, 54).

non *Fovia grisea, littoralis*: VERRILL 1879 (252 p 13).

non ? *Uteriporus vulgaris*, ? *Gunda ulvae*: BERGENDAL 1892 (13 p 541, 542).

non ? *Procerodes affinis*: HALLEZ 1890—93 (124 p 66—70), 1894 (128 p 125).

non *Neoplana grisea, Fovia affinis*: GIRARD 1893 (105 p 232, 235).

non *Fovia affinis*, var. *grisea*, var. *warreni*: VERRILL 1893 (253 p 123—125 T 41 F 9, 9a, 9b).

? *Dendrocoelum brunneo-marginatum*: BÖHMIG 1893 (25 p 205).

Meinen früheren (1906) Ausführungen über die Synonymie dieser Species (= *Plan. torra*, die auch im Brackwasser vorkommt) habe ich noch Folgendes hinzuzufügen (s. Textf. 80):

Durch Untersuchung der von VERRILL als Varietäten zu *Fovia affinis* (Oe.) gestellten nordamerikanischen Seetricladen var. *warreni* und var. *grisea* konnte ich feststellen, dass beide nur eine Farbvarietät einer selbständigen, zu *Procerodes* zu stellenden Art, *Proc. warreni* (p 335), darstellen.

Ferner hat meine Nachuntersuchung der Seetricladen von Plymouth, die GAMBLE als *Fovia affinis* bezeichnet hatte, ergeben, dass dieselben zu *Subussowia dioica* (p 349) zu stellen sind.

Für *Fovia lapidaria*, die MERESCHKOWSKY als muthmaassliche Varietät von *Fovia affinis* bezeichnet hat, habe ich gezeigt, dass sie sehr wahrscheinlich mit *Uteriporus vulgaris* identisch ist.

Somit dürfte die Unklarheit, die über *Fovia affinis* herrschte, im wesentlichen beseitigt sein.

2. *Planaria angulata* O. F. Müller.

Fasciola angulata: MÜLLER 1773 (210 p 58).

Planaria angulata: MÜLLER 1776 (211 p 221, Nr. 2680) — FABRICIUS 1780 (85 p 323) — GMELIN 1789 (107 p 3088) — FABRICIUS 1798 (86 p 53, T 2 F 1—7) — OERSTED 1843 (213 p 572 Anm.) — non AGASSIZ 1866 (1 p 306—309, T 1 F 1—2) — non VAN BENEDEN 1876 (10 p 58) — GRAFF 1879 (112 p 202) — non BALFOUR 1880 (5 p 187, Fig. 89 u. 90) — non KORSCHOLT & HEIDER 1890 (164 p 110, F 81) — GIRARD 1893 (105 p 228—231, 263) — VERRILL 1893 (253 p 120, 121) — WILHELMI 1907 (265 p 1—10).

Cerebratulus ? *angulatus* OERSTED 1844 (214 p 94).

Meckelia angulata DIESING 1850 (71 p 268).

An der Hand der vorstehenden Literatur habe ich [265] Folgendes festgestellt:

Planaria angulata Müll. ist zu den Nemertinen zu stellen. Die von AGASSIZ als *Plan. angulata* bezeichnete Form trägt ihren Namen sicherlich zu Unrecht und ist in Folge der knappen Angaben AGASSIZ' schwer wiederzuerkennen; mancherlei Umstände weisen jedoch auf eine Identität derselben mit den auf *Limulus* lebenden Bdellouriden hin. Diese unsichere

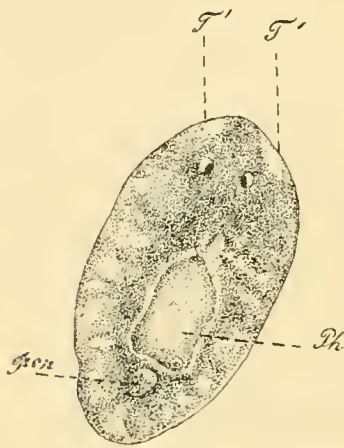


Fig. 80. JENSEN's *For. affinis* Oe.
Ergänzende Zeichnung zu T 2 F 10.
Material des Bergener Museums.
Etwa 20 \times .

Bestimmung der *Plan. angulata* von AGASSIZ, bzw. die mögliche Identität derselben mit einer marinen Triclade aus der Familie der Bdellouriden setzen einer Verwerthung der Angaben über die Entwicklung derselben, wie sie von BALFOUR und KORSCHOLT & HEIDER versucht worden ist (nämlich als unvollkommene Metamorphose und Mittelform zwischen directer und indirecter Dendrocoelen-Entwicklung), Schwierigkeiten entgegen.

3. *Planaria hebes* Dalyell 1853.

Planaria hebes: DALYELL 1853 (69 p 107 T 16 F 3, 4) — WILHELM 1907 (264 p 4, 6, 10), 1908 (267 p 36).

non *Planaria affinis* Oc.: JOHNSTON 1865 (152 p 12).

non *Fovia affinis* Stimps.: GAMBLE 1893 (90 p 494, 495, 521, 527).

Die von JOHNSTON und GAMBLE vorgenommene Vereinigung von *Plan. hebes*, die ich schon früher (264) als unzutreffend bezeichnet habe, wird hinfällig, da sich *Fovia affinis* nicht als Seetriclade erwiesen hat, und da ferner GAMBLE'S *Fovia affinis*, wie ich (p 350) gezeigt habe, mit *Sabussowia dioica* identisch ist. DALYELL'S unzureichend beschriebene *Plan. hebes* kann also nicht unter Seetricladien weiterhin aufgeführt werden, wie ich schon früher (267) bemerkte.

4. *Planaria savignyi* Rüppell & Leuekart.

Planaria savignyi: RÜPPELL & LEUEKART 1827 (185 p 15 T 3) — LANG 1884 (175 p 7).

Planaria pallasii: AUDOUIN 1827 (2 p 247—248).

Ich verweise auf meine früheren Angaben (267 p 34) über die Nothwendigkeit, diese Art aus der Gruppe der Seetricladien zu entfernen.

5. *Bdelloura fusca* (Dalyell).

Planoides fusca: DALYELL 1853 (69 p 122, 123 T 16 F 35, 36).

Bdelloura fusca: DIESING 1862 (72 p 219).

Die Nichtzugehörigkeit dieser Art zu den Seetricladien habe ich bereits früher (267 p 36) begründet.

6. ? *Bdelloura rustica* Leidy.

Bdelloura rustica: LEIDY 1850—51 (180 p 243), 1850—51 (181 p 259) — STIMPSON 1857 (244 p 6) — BÖHMIG 1906 (28 p 369) — WILHELM 1908 (267 p 35, 36) — DIESING 1862 (72 p 491, 518) — VERRILL 1873—74 (250 p 634) — HALLEZ 1893 (92) 127 p 73) — GIRARD 1893 (105 p 231) — HALLEZ 1894 (128 p 128) — WHEELER 1894 (259 p 189 Anm.

? *Bdelloura candida*: VERRILL 1895 (254 p 151).

Auch diese Art ist aus der Gruppe der Seetricladien auszuschalten, wie ich bereits (267 p 35, 36) nachwies. Dass sie eine Bdellouride sei, ist sehr unwahrscheinlich.

7. *Bdelloura longiceps* (Dugès).

Planaria longiceps: DUGÈS 1830 (80 T 2 F 21) — OERSTED 1844 (244 p 58 Anm.).

Bdelloura longiceps: DIESING 1850 (71 p 207), 1862 (72 p 519) — LEIDY 1851 (181 p 289) — STIMPSON 1857 (244 p 6) — GIRARD 1893 (105 p 227) — WHEELER 1894 (259 p 189 Anm.) — BÖHMIG 1906 (28 p 369).

Monotus bipunctatus (Leydig): GRAFF 1882 (113 p 421) — HALLEZ 1893 (126 p 73), 1894 (128 p 128) — WILHELMI 1908 (267 p 34, 35).

Über diese Alloiocoele, die von BÖHMIG irrthümlicherweise wieder unter die Seetricladen aufgenommen worden ist, vergl. meine frühere Richtigstellung (267).

8. *Otoplana intermedia* Du Plessis.

Otoplana intermedia: DU PLESSIS 1889 (74 p 339—342), 1889 (75 p 626—230 Fig. A) — HALLEZ 1892 (124 p 9—11), 1892 (125 p 108, 109), 1893 (1892) (127 p 45—51, 72), 1894 (128 p 35—43, 118—120, 128) — VEJDOWSKY 1895 (249 p 199, 200). — BÖHMIG 1906 (28 p 347) — DU PLESSIS 1907 (76 p 140) — WILHELMI 1908 (266 p 644—650, 12 F), 1908 (267 p 33).

Hypotrichina sicula: CALANDRUCCIO 1897 (45 p 29, 125).

Monocelis sicula: GRAFF 1903 (116 p 43).

Ich schaltete (266, 267) diese Art, im Gegensatz zu DU PLESSIS, aus der Gruppe der Seetricladen aus und wies nach, dass *Hypotrichina sicula* mit ihr identisch ist.

C. Im Brack- und Seewasser vorkommende Süßwasser-tricladen.

Unter den Süßwassertricladen sind bereits einige Arten bekannt geworden, die sich gelegentlich auch im Brack- und Seewasser finden. Ich konnte eine ganze Anzahl Paludicolen im brackischen Wasser nachweisen. Eigenartig ist der Fund BÖHMIG's (25) einiger *Dendrocoelum*-Arten (*Dendr. brunneo-marginatum* und *brandti*) in der Ostsee und zwar in einiger Tiefe, da diese Arten im Süßwasser überhaupt nicht gefunden worden sind; leider hat BÖHMIG in seinen *Tricladida maricola* (28) diese ganz unerwähnt gelassen. Sollten diese Arten thatsächlich nur im Meere vorkommen, so würden sich nunmehr einer Scheidung der Tricladen in paludicole, maricole und terricole Schwierigkeiten bieten. Wie ich oben (p 7) gezeigt habe,

lässt sich diese biologische Gruppierung, in Folge der Coincidenz der anatomischen Verschiedenheiten der drei Gruppen, im übrigen gut durchführen. HALLEZ' (131) Nachweis einer See-triclade, die eine Verlagerung des Rec. seminis (Uterus) rostrad über die Penisspitze aufweist, deutet freilich auf die Möglichkeit hin, dass sich wirkliche Übergangsformen in Bezug auf den Bau des Copulationsapparates zwischen Maricolen und Terricolen finden könnten. Ich gebe im Folgenden eine Zusammenstellung derjenigen Paludicolen, die bisher und von mir im See- und Brackwasser nachgewiesen wurden, zugleich mit Angabe der Fundorte.

1. *Dendrocoelum lacteum* O. F. Müller.

Dendrocoelum lacteum Müller: OERSTED 1843 (213 p 121), 1844 (214 p 52) — MOEBIUS 1872 (201 p 104) — GRIMM 1877 (117 p 114) — LENZ 1878 (183 p 9), 1882 (184 p 177) — BRAUN 1884 (34 p 141), 1884 (33 p 116—129), 1888 (36 p 15) — KOJEVNIKOW 1892 (161 p 142).

Fundorte: Kjöögebugt $\frac{1}{4}$ Meile vom Land, in der Nähe von Kopenhagen (OERSTED) — Ostsee: Schären, N. O. v. Dalarö, nahe den Klippen; Rönnestein, Stolper Bank, Danziger Bucht; in 2—9 Faden Tiefe; Grund blauer schlickiger Lehm mit Cuticularstücken von Miesmuscheln; Steine mit rothen Algen, Sand (MOEBIUS) — Baltisches Meer in 0—3 Fuss Tiefe (GRIMM) — Travemünder Bucht in 8—9 Faden Tiefe mit totem Secgras (LENZ 1878) — Travemünder Bucht in 8—12 Faden Tiefe, Travemünder Hafen, Plötzniicker Wyk (LENZ 1882) — Westlicher Theil des finnischen Meerbusens (BRAUN 1884) — Bucht von Wismar BRAUN (1888). — Nach einer privaten Mittheilung (Dec. 1907) von Dr. A. THIENEMANN, Münster i. W., kommt die Art im Greifswalder Bodden zusammen mit *Plan. torva* zu Zeiten in ungeheurer Zahl und stattlichen Exemplaren vor.

2. *Dendrocoelum brunneo-marginatum* Böhmig.

Dendrocoelum brunneo-marginatum: BÖHMIG 1893 (25 p 205, 206) — WILHELM 1907 (264 p 10).

Indem ich zugleich auf die oben (p 364) gemachten Angaben hinweise, führe ich BÖHMIG's Beschreibung dieser bisher nur in der Ostsee aufgefundenen Dendrocoelen-Art hier wörtlich an: »Das Vorderende des platten Körpers ist bald sehr stumpf zugespitzt, bald abgerundet oder abgestutzt, das Hinterende erscheint stumpf zugespitzt. Länge 8—13 mm, Breite 2,5—3 mm. Die Farbe des Rückens ist bräunlich, die der Bauchseite weisslich. Die Seitenränder und der Hinterrand sind mit einem schmalen braunen Saume, welcher jedoch nur bis in die Höhe der Augen reicht und den Kopfrand freilässt, versehen. Der Abstand der Augen von einander ist ungefähr eben so gross, als ihre Entfernung vom Kopfrande, grösser als ihr Abstand von den Seitenrändern. Der Mund liegt am Beginn des letzten Körperdrittels. Der Penis ist von ellipsoider oder eiförmiger Gestalt und ragt nur zur Hälfte in die Penistasche. Vor der Penisöffnung erhebt sich eine in das Penislumen ragende ausstülpbare Ring-

falte. Die Vasa deferentia vereinigen sich nicht zu einem unpaaren Endabschnitt, sondern öffnen sich getrennt und seitlich in das Penislumen.«

Fundorte: Östlich von der Stolper Bank, 17 m, Sand und Steine. Hoborgbank bei Gotland, 19 m, grober Sand mit Algen und Steinen. Bruchstücke östlich von der Stolper Bank, 27 m.

Bezüglich der Zugehörigkeit dieser Art zum Genus *Dendrocoelum* s. u.

Ich wies (264) darauf hin, dass mit Rücksicht auf die sehr wahrscheinliche Identität von *Fovia affinis* mit *Plan. torva* die von BÖHMIG vermuthete Identität von *D. brunneo-marginatum* und *F. affinis* hinfällig wird.

3. *Dendrocoelum brandti* Böhmig.

Dendrocoelum brandti: BÖHMIG 1893 (25 p 205, 206).

BÖHMIG's Beschreibung lautet: »Der platte Körper hat seine grösste Breite in der Gegend des Pharynx, von da ist er nach vorn und nach hinten verjüngt, nach dem Kopfe zu stetiger und stärker. Das Letztere ist bald abgerundet, bald stumpf dreieckig, das Hinterende stumpf zugespitzt. Länge 6—10,5 mm, Breite 1,5—2 mm. Farbe bräunlich. Der Abstand der Augen von einander ist nur wenig grösser als ihre Entfernung vom Kopfrande. Die Mundöffnung liegt in der zweiten Hälfte des mittleren Körperdrittels. — Der kugelige oder eiförmige Penis ragt nur mit dem dritten Theil seiner Länge in die Penistasche. Kurz vor der Penisöffnung erhebt sich im Penislumen eine ausstülpbare Ringfalte. Die Vasa deferentia öffnen sich getrennt und seitlich in das Lumen des Penis. — Der Uterusgang und das gemeinsame Endtheil der beiden Oviducte münden getrennt von einander in das Atrium genitale.«

Fundort: Hoborgbank bei Gotland, 40 m, grober Sand mit Algen und Steinen.

Diese und die vorige Art stellt BÖHMIG zum Genus *Dendrocoelum* »auf Grund des anatomischen Baues des Pharynx und Genitalapparates, obwohl nach dem vorliegenden conservirten Material das Vorhandensein der tentakelartigen Falten am Kopftheile, welche für gewöhnlich als charakteristisch für das Genus *Dendrocoelum* angeführt werden, für *Dendr. brunneo-marginatum* zweifelhaft ist, für *Dendr. brandti* in Abrede gestellt werden muss. Die allgemeine Configuration des Darmes, welche ebenfalls zu berücksichtigen wäre, konnte nicht genügend eruiert werden.«

4. *Dendrocoelum nausicaae* O. Schmidt.

Dendrocoelum nausicaae: O. SCHMIDT 1862 (232 p 11—13).

SCHMIDT erwähnt das Vorkommen dieser Art in dem unteren Lauf der in der Bucht von Argostoli mündenden Bäche, die bei Stauung des Wassers in der Bucht zeitweilig brackisch werden sollen.

Ich traf diese Art im Juli 1906 im unteren Lauf des in den innersten Theil der Bucht von Argostoli mündenden Baches an, ebenso in der Bucht selbst, vor der Bachmündung unter Steinen.

5. *Dendrocoelum graffi* n. sp.

Das amerikanische *Dendrocoelum* hat einer Anzahl von amerikanischen Forschern als Object für das Regenerationsstudium gedient. Die Art wurde als *lacteum* bezeichnet, jedoch wies MORGAN 1904*) auf die unsichere Bestimmung hin.

Ich fand diese Art in brackischen Teichen bei Falmouth, Mass. Der Form und Farbe nach gleicht es *Dendr. lacteum*; es besitzt einen auffällig grossen Saugnapf am Vorderende. Bei der Prüfung meines im Juli gesammelten Materiales ergab sich, dass sämtliche Thiere noch nicht vollkommen geschlechtsreif waren, doch wies die Anlage des Copulationsapparates auf eine Abweichung von demjenigen des *D. lacteum* hin. Eine anatomische Beschreibung dieser Art werde ich anderen Ortes geben.

Die Autoren, deren Material zu Regenerationsversuchen (Biol. Station Woods Hole, Mass.) vermuthlich aus den brakischen Teichen von Falmouth, Mass., stammte, habe ich unten *) angeführt.

6. *Planaria torva* (O. F. Müller) M. Schultze.

Planaria torva Müller: OERSTED 1843 (213 p 551) — MOEBIUS 1872 (201 p 1004) — GRIMM 1877 (117 p 114) — LENZ 1878 (183 p 9), 1882 (184 p 177) — BRAUN 1884 (34 p 141), 1884 (33 p 116—129) — KOJEVNIKOW 1892 (161 p 142).

Planaria affinis: OERSTED 1844 (214 p 54).

Fundorte: Kjögebugt bei Kopenhagen (OERSTED) — Ostsee: Rönnestein; Danziger Bucht (Oxhöft); Hafen von Neufahrwasser; Ronnehamm, Rheede; in 2—7 Faden Tiefe. Grund: Seegrass, rothe Algen, Steine, Sand (MOEBIUS) — Baltisches Meer, in 0—8 Fuss Tiefe (GRIMM) — Travemünder Bucht, im brackischen Wasser des oberen Hafens, an flachen Stellen auf Ulven, zusammen mit *P. ulvae* (LENZ 1878) — Travemünder Bucht, Travemünder Hafen, Plotzniker Wyk, Dassower See und die Untertrave bis Herrenfähre in 0—1 Faden Tiefe (LENZ 1882) — Westlicher Theil des finnischen Meerbusens (BRAUN). — Nach einer privaten Mittheilung von Dr. A. THIENEMANN, Münster i. W., kommt *Plan. torva* zusammen mit *Dendr. lacteum* in Greifswalder Bodden zu Zeiten in grosser Menge und in stattlicher Grösse vor.

Über die vermuthliche Identität von *Plan. affinis* und *Pl. torva* s. p 361, 362.

7. *Planaria lugubris* O. Schmidt.

Planaria lugubris: KOJEVNIKOW 1892 (161 p 142).

KOJEVNIKOW führt aus GRIMM (117) als Fundort im baltischen Meere Kronstad an.

*) MORGAN, T. H., Notes on Regeneration. The Limitation of the Regeneration Power of *Dendrocoelum lacteum*. in: Biol. Bull. Vol. 6 1904 p 159—163. Fundort: »Pond of Falmouth, Mass.« — MORGAN, T. H., Regeneration in Planarians. in: Arch. Entwicklungsmech. 10. Bd. 1900 p 58—119 31 Fgg. Fundort: Woods Hole, Mass. — LILLIE, FR. R. (186 a). Fundort: Woods Hole, Mass. — WALTER, E. (257). Fundort: Falmouth, Mass.

8. *Planaria olivacea* O. Schmidt.

Planaria olivacea: O. SCHMIDT 1862 (232 p 13).

SCHMIDT's und meine Fundorte sind dieselben wie für *D. nausicaae* s. p 366. Ich habe schon darauf hingewiesen (270 p 392), dass diese Art, die O. SCHMIDT ihrer schön olivengrünen Farbe wegen *olivacea* genannt hat, vollkommen pigmentfrei ist und nur einen von Nahrung gefärbten Darm erkennen lässt.

9. *Planaria maculata* Leidy.

Diese Art ist häufig in den brackischen Teichen von Falmouth, Mass. Ich sammelte sie daselbst im Juli 1907.

10. *Planaria sagitta* O. Schmidt.

Diese Art fand O. SCHMIDT 1862 (232 p 13, 14) und ich an den gleichen Orten wie *D. nausicaae*, s. p. 366.

11. *Planaria rothi* Braun.

Planaria rothi: BRAUN 1884 (34 p 141), 1884 (33 p 92, 109, 116) — KOJEVNIKOW 1892 (161 p 142).

BRAUN fand die Art im westlichen Theile des finnischen Meerbusens und sagt von ihr: »Sie ist eine echte Dendrocoele, jedoch sind ihre hinteren Darmschenkel, welche seitlich nur kleine Blindsäckchen tragen, durch so breite Anastomosen mit einander verbunden, dass nur 2 oder 3 kleine Lücken übrig bleiben; der vordere Teil des Darmes und der Pharynx weichen nicht ab. Die Grösse der Thiere beträgt 3—4 mm; sie besitzen am vorderen abgerundeten Ende 2 Augen; leider sind die Geschlechtsorgane mir verborgen geblieben. Ich stelle daher einstweilen die Art zu *Planaria*.«

12. *Planaria morgani* Stevens & Boring.

Ich fand diese Art, die bisher nur nahe Brynn Mawr, Penn., nachgewiesen wurde, in einem brackischen, mit dem Meer in offener Verbindung stehenden Teich auf Marthas Vineyard, Mass., nahe Pauls Cave, zusammen mit *Phagocata gracilis*. Vermuthlich ist *Pl. morgani* (cf. Textf. 14 p 66) die Stammform von *Ph. gracilis*, worauf ich (270) bereits hinwies.

13. *Phagocata gracilis* Leidy.

Die polypharyngeale Art (cf. auch Textf. 15, 16 p 66) fand ich zahlreich in den brackischen Teichen bei Falmouth, Mass., und zusammen mit voriger Art in einem brackischen Teich bei Pauls Cave auf Marthas Vineyard.

14. *Polyvelis nigra* (O. F. Müller) Ehrenberg.

Planaria (?) *nigra* Ehb.: GRIMM 1877 (117 p 114).

GRIMM fand diese Art im baltischen Meere in 0—7 Fuss Tiefe bei Kronstadt.

D. Bestimmungsschlüssel.

Zur Erleichterung der Bestimmung der Seetricladen gebe ich Tabellen der Arten nach den Hauptmerkmalen ihres Habitus und Baues. Die Angaben über den Habitus, die sich nur auf fixiertes Material gründen, wurden nicht berücksichtigt.

1. Körperform.

a) seitliche Körperländer				b) Hinterende		
annähernd parallel	convergierend			stumpf zugespitzt bis oval, zuweilen eingekerbt	rundlich	mit mehr oder weniger deutlich abgesetztem Saugnapf
mit Halseinschnürung vor den Augen	vom hinteren Körperdrittel an nach vorn	von der Körpermitte an nach vorn und hinten	von der Augen-od.prä- pharyngealen Gegend an nach vorn und hinten			
<i>Procerodes</i> ? <i>Stummeria</i> <i>Ut. vulgaris</i>	<i>Cereyra</i> <i>Sabussowia</i> <i>Cerbussowia</i>	<i>B. candida</i> , <i>S.</i> <i>pellucidum</i> ? <i>Micro-</i> <i>pharynx</i>	<i>B. pro-</i> <i>pinqua</i> , <i>wheeleri</i>	<i>Procerodes</i> <i>Stummeria</i> <i>Uteriporus</i>	<i>Cereyra</i> <i>Sabussowia</i> <i>Cerbussowia</i>	<i>Bdelloura</i> <i>Syncoelidium</i> ? <i>Micropharynx</i>

2. Kopfform.

a) mit Tastlappen (Tentakeln)			b) ohne Tastlappen (Tentakel)	
mit deutlichen als Tentakel ausgebildeten Tastlappen	mit mittelstarker Ausbildung der Tastlappen	mit schwach aus- gebildeten Tast- lappen	oval abgerundet oder mit schwacher Einkerbung	zugespitzt
<i>P. ulvae</i> <i>P. wheatlandi</i> <i>P. dohrni</i>	<i>P. lobata</i> <i>P. plebeia</i> ? <i>P. jaqueti</i>	<i>P. warreni</i> <i>U. vulgaris</i> ? <i>S. dioica</i>	<i>C. hastata</i> ? <i>M. parasitica</i> <i>C. papillosa</i> ? <i>St. marginata</i> <i>Cerb. cerruti</i>	<i>B. candida</i> , <i>wheeleri</i> , <i>propinqua</i> <i>S. pellucidum</i>

3. Augen.

Weit vom vorderen Körperende		Sehr weit vom vorderen Körperend	fehlen
Weiter von einander als von den seit- lichen Körperländern entfernt	Weiter von den seitlichen Körper- ländern als von einander entfernt		
<i>Procerodes</i> (mit Ausnahme von <i>P. warreni</i>) <i>Cereyra</i> (bei <i>C. hastata</i> ein- ander näher als bei <i>C. papillosa</i>)	<i>P. warreni</i> <i>U. vulgaris</i> <i>Bdelloura</i> <i>Syncoelidium</i>	<i>Cerbussowia</i> <i>Sabussowia</i>	<i>Micropharynx</i>

4. Pigment.

5. Pharynx.

Unpigmentirt	Pigmentirt	Lang ($\frac{1}{3}$ Körperlänge)	Kurz	Sehr kurz
<i>P. lobata, dohrni, segmentatoides, Bdelloura, Syncoelidium, Micropharynx</i>	<i>P. ulvae, plebeia, ohlini, variabilis, jaqueti, solowetkiana, warreni, wheathlandi, ? macrostoma, wandeli, hallexi, graciliceps, trilobata, St. marginata, U. vulgaris, Cereyra, Cerbussowia, Sabussowia</i>	<i>Procerodes, Stummeria, Uteriporus</i>	<i>Bdelloura, Syncoelidium, Cereyra, Cerbussowia, Sabussowia</i>	<i>Micropharynx</i>

6. Ovarien.

Direct hinter dem Gehirn			Direct vor dem Pharynx	In der Mitte zwischen Pharynx und Augen
<i>Procerodes, Stummeria, Uteriporus</i>	<i>Sabussowia, Bdelloura</i>	<i>Syncoelidium, ? Micropharynx</i>	<i>Cereyra</i>	<i>Cerbussowia</i>

7. Rec. seminis.

In der Einzahl			In der Zweizahl vor dem Penis	Rudimentär
Hinter dem Penis	Über das Penisende verlagert	Vor dem Penis		
<i>Procerodes</i> (mit Ausnahme von <i>P. wandeli</i>) <i>Cereyra, Sabussowia, ? Cerbussowia</i>	<i>Proc. wandeli</i>	<i>Uteriporus</i>	<i>Bdelloura, Syncoelidium</i>	Cercyriden (bei <i>Cerbussowia</i> vermisst)

8. Penis.

Unbewaffnet, conisch bis oval	Mit Stilet versehen
<i>Procerodes, Stummeria, Uteriporus, Sabussowia, Bdelloura, Syncoelidium, Micropharynx</i>	<i>Cereyra, Cerbussowia</i>

9. Geographische Verbreitung.

Mitteländisches und Schwarzes Meer	Nordküste Europas	Weisses Meer	Amerika		Arctis	Antarctis u. Grenzgebiete	Grosser Ocean (chines. Küste, russische Küste u. südchinesisches Meer
			Nord-	Süd-			
<i>P. lobata, dohrni,</i> <i>plebeia, jaqueti,</i> <i>Cercyra hastata,</i> <i>papillosa,</i> <i>Sab. dioica</i> <i>Cerb. cerruti</i>	<i>P. ulvae</i> <i>Sabussowia</i> <i>Ut. vulgaris</i>	<i>P. solowet-</i> <i>kiana, ulvae</i> <i>Ut. vulgaris</i>	<i>P. wheat-</i> <i>landi,</i> <i>warreni,</i> <i>B. candida,</i> <i>propinqua,</i> <i>wheeleri</i> <i>S. pelludicum</i>	<i>P. segmenta-</i> <i>toides, ohlini,</i> <i>variabilis,</i> <i>macrostoma,</i> <i>hallexi</i>	<i>Ut. vulgaris</i>	<i>P. wandeli,</i> <i>ohlini, seg-</i> <i>mentatoides,</i> <i>variabilis,</i> <i>hallexi, St.</i> <i>marginata</i>	<i>P. graciliceps,</i> <i>trilobata,</i> <i>Bdelloura sp.</i>

10. Aufenthaltsort.

Freilebend im groben Sand und unter Steinen	Pseudoparasitisch als Commensalen auf <i>Limulus</i>	Ectoparasitisch auf Rajiden
<i>Procerodes, Stummeria, Uteriporus,</i> <i>Cercyra, Sabussowia, ? Cerbussowia</i>	<i>Bdelloura</i> <i>Syneoclidium</i>	<i>M. parasitica</i>

E. Verzeichnis der Synonyma *).

Bdelloura p 352 — *candida* p 353 — [*fusca* = ? *Planoides fusca* p 363] — *limuli* = *candida* p 353 — [*longiceps* = *Monotus bipunctatus* p 364] — *parasitica* = *candida* p 353 — *propinqua* p 356 — [*rustica* p 363] — *wheeleri* p 356.
Cerbussowia p 347 — *cerruti* p 348.
Cercyra p 342 — *auriculata* HALLEZ = *Proc. lobata* p 310 — *dioica* DU PLESSIS = *Sab. dioica* p 349 — *hastata* p 343 — *hastata* BÖHMIG = *papillosa* p 345 — *macrostroma* HALLEZ = *Proc. macrostoma* p 328 — *papillosa* p 246 — *verrucosa* = *hastata* p 343.
Fovia = *Procerodes* p 309 — [*affinis* Oc. = *Pl. torva* p 361, 367] — *affinis* VERRILL var. *grisea* = *Pr. warreni* p 335, var. *warreni* = *Pr. warreni* p 335 — *affinis* GAMBLE = *Sabussowia dioica* p 349 — *affinis* var. *lapidaria* Mereschkowski = *Ut. vulgaris* p 340 — *graciliceps* = *Pr. graciliceps* p 334 — *littoralis* = *Pr. ulvae* p 316 — *littoralis* VERRILL = *Pr. warreni* p 335 — *trilobata* = *Pr. trilobata* p 335.

*) Aus der Gruppe der Seetricladen ausgeschaltete Arten stehen in eckigen Klammern.

Gunda = *Procerodes* p 306, 309, 316, 317, 321, 324, 325, 327, 362.

Haga = *Procerodes* p 306, 321.

[*Hirudo*] *littoralis* = *Pr. ulvae* p 316.

[*Microbothrium*] *fragile* = *Micropharynx parasitica* p 360.

Micropharynx p 359 — *parasitica* p 360.

Neoplana = *Procerodes* p 306 — *frequens* GIRARD = *Pr. wheatlandi* p 330 — *grisea* GIRARD = *Pr. warreni* p 335 — *ulvae* GIRARD = *Pr. ulvae* p 317.

Planaria [*affinis* = *Pl. torva* p 361, 367] — [*angulata* VAN BENEDEN und AGASSIZ = *Bdell. candida* p 353] — *angulata* MÜLLER = *Cerebratulus* p 362] — *dioica* = *Sab. dioica* p 349 — *frequens* = *Pr. wheatlandi* p 330 — *grisea* = *Pr. warreni* p 335 — [*hebes* p 363] — *limuli* = *Bdell. candida* p 353 — *littoralis* = *Pr. ulvae* p 316 — [*longiceps* = *Monotus bipunctatus* p 364] — *macrostoma* = *Pr. macrostoma* p 328 — [*pallasi* p 363] — [*savignyi* p 363] — *ulvae* = *Pr. ulvae* p 316 — *ulvae* CZERNIAVSKY = *Pr. jaqueti* p 323 — *ulvae* ULJANIN = *Pr. lobata* p 309.

Procerodes p 306 — [*affinis* HALLEZ = *Plan. torva* p 362] — *auriculata* = *lobata* p 309 — *dohrni* p 315 — *frequens* = *wheatlandi* p 330 — *gerlachei* = *wandeli* p 332 — *graciliceps* p 334 — *graffi* = *ulvae* p 317 — *grisea* = *warreni* p 335 — *hallezi* p 334 — *jaqueti* p 323 — *littoralis* HALLEZ = *ulvae* p 316 — *lobata* p 309, 310 — *macrostoma* p 328 — *marginata* = *Stummeria marginata* p 339 — *ohlini* p 324 — *plebeia* p 321 — *segmentata* = *lobata* p 310 — *segmentatoides* p 327 — *solowetzkiana* p 327 — *trilobata* p 335 — *ulvae* p 316 — *ulvae* VERRILL = *wheatlandi* p 330 — *variabilis* p 325 — var. *isabellina* p 325 — *wandeli* p 332 — *warreni* p 335 — *wheatlandi* p 330.

Sabussovia p 349 — *dioica* p 349.

Stummeria p 339.

Synhaga = *Procerodes* p 306 — *auriculata* = *Pr. lobata* p 309, 310.

Syncoelidium p 358 — *pellucidum* p 358.

Uteriporus p 340 — *vulgaris* p 340, 362.

Vortex candida = *B. candida* p 353 — *warreni* = *Pr. warreni* p 335.

V. Capitel: Geographische Verbreitung.

Faunistische Listen.

Mittelmeer.

Golf von Neapel. — *Procerodes lobata*, *dohrni*, *Cercyra hastata*, *Cerbussowia cerruti*.
Übrige Westküste Italiens. — Genna: *Pr. lobata*. Amalfi: *Pr. lobata*, *dohrni*.
Südküste Frankreichs. — Port Vendres, Banyuls, Marseille: *Cerc. hastata*. Toulon:
C. h., *Sabussowia dioica*. Nizza: *C. h.*, *Pr. lobata*, *dohrni*, *Sab. dioica*. Villefranche: *C. h.*,
Sab. dioica.

Sizilien. — Küste von Messina bis Faro: *Pr. lobata*.

Golf von Tarent. — Tarent: *Pr. lobata*.

Ionisches Meer. — Corfu: *Pr. lobata*, *Cerc. hastata*. Argostoli auf Kephalaria:
Pr. plebeia. Itea bei Patras: *Pr. lobata*.

Adriatisches Meer. — Triest und Umgebung: *Pr. lobata*, *dohrni*, *Sab. dioica*.

Schwarzes Meer.

Ohne nähere Angabe: *Pr. jaqueti*.

Krim. — Sebastopol: *Pr. lobata*, *Cerc. papillosa*. Bucht von Jalta: *Pr. lobata*.

Östlicher Theil des Schwarzen Meeres. — Suchum: *Pr. lobata*, *jaqueti?*, *Cerc.*
papillosa.

Nordische Gewässer nördlich von 60° N.

Küste von Norwegen. — Ohne besondere Angabe: *Pr. ulvae*. Insel Hindö, Lofoten: *Uteriporus vulgaris*.

Küste von Russland. — Weisses Meer, ohne besondere Angabe: *Ut. vulgaris*
(wenn = *Fovia lapidaris*). Jekaterinhafen, Weisses Meer: *Pr. ulvae*, *Ut. vulgaris*. Insel Solowetzki:
Ut. vulgaris, *Pr. solowetzkiana*. Domaschnjaja Korga, Anserystrasse: *Pr. solowetzkiana*.

Atlantischer Ocean südlich von 60° N.

Ostsee (einschliesslich des Finnischen Meerbusens und des Kattegats). — Lysekil, Schweden: *Pr. ulvae*, *U. vulgaris*. Kristineberg, Kullen, Schweden: *Pr. u.*, *U. v.* Bohuslän, Schweden: *U. v.* Im Kattegat auf *Raja* parasitisch: *Micropharynx parasitica*. Kopenhagen: *Pr. ulvae*. Klampenborg, Seeland: *Pr. u.* Kiel; S. v. Laaland; Darserort; Hiddensö (Dornbusch); Sassnitz (Rügen): Rönnestein; Bornholm; Jershöft; Stolper Bank; Cimbrisham; Gehlsdorf bei Rostock; Warnemünde; Warnowmündung; Dassower See; Travemünde; Untertrave bis Herrenfähre; Nargen, Finn. Meerbusen; Bucht von Wismar; Hoborgbank bei Gotland; Neustädter Bucht: *Pr. ulvae*.

Küsten Grossbritanniens. — Firth of Clyde, Millport: *Pr. ulvae*. Berwick Bay: *Pr. u.* Westküste Schottlands: *Pr. u.* Plymouth und Drakes Island: *Sab. dioica*.

Canal (La Manche), Nordküste Frankreichs und Belgiens. — Ostende: *Pr. ulvae*. Portel und Boulogne: *Pr. u.* Tatihou: *Sab. dioica*.

Ostküste Nordamerikas. — Grand Manan, N. Br., Bay of Fundy; Casco Bay, Me.: *Pr. wheatlandi*, *warreni*. Eastport, Me., Cape Elizabeth, Me.: *Pr. warreni*. Boston Harbor, Gloucester, Manchester, Beverly, Chelsea Beach, Mass.: *Pr. wheatlandi*, *warreni*. Sandwich, Mass., Cap Code Bay: *Pr. wheatlandi*. Woods Hole, Mass. und Umgebung: *Pr. warreni*, *wheatlandi*. Cuttihunc, Elizabeth Islands, Mass., Vineyard Sound, Mass., Newport, R. J., Point Judith, R. J.: *Pr. wheatlandi*. Watch Hill, R. J.: *Pr. warreni*. New Haven, Conn: *Pr. wheatlandi*.

An der Ostküste Nordamerikas als Commensalen auf *Limulus*: *Bdelloura candida*, *wheeleri*, *propinqua*, *Syncoelidium pellucidum*.

Südamerika. — Puerto Toro, Isl. Navarin, Feuerländ. Archipel: *Pr. variabilis*, var. *isabellina*, *Pr. ohlini*. Punta Arenas: *Pr. segmentatoides*, *ohlini*. Wide Bay (Isl. Juan), Uschuaia (Süd-Feuerland), Cap Horn: *Pr. ohlini*. Bai von Lapataia, Canal von Beagle, Feuerland: *Pr. hallezi*.

Grosser Ocean.

Westküste von Südamerika. — Chonosarchipelago: *Pr. macrostoma*.

Chinesische Küste. — Hongkong: *Pr. graciliceps*.

Russische Küste. — Avatscha-Bai, Kamtschatka: *Pr. trilobata*.

Südchinesisches Meer. — Singapore: *Bdelloura* sp. auf *Limulus*.

Antarctis.

Insel Wandel: *Stummeria marginata*, *Pr. wandeli*. Ile Moureau, Baie Carthage, Two Hummoks Insel Hughes inlet, Meerenge von Gerlache: *Pr. wandeli*.

Südliches Südamerika (Grenzgebiet der Antarctis): *Pr. variabilis*, *ohlini*, *segmentatoides*, *hallezi*.

Wie vorstehende faunistische Listen zeigen, ist unsere Kenntnis von der geographischen Verbreitung der Seetricladen noch sehr gering. An den Küsten Africas und Australiens sind überhaupt keine Seetricladen bisher nachgewiesen worden, obwohl sie auch hier gewiss nicht fehlen, und aus dem Grossen Ocean sind sowohl von der asiatischen wie amerikanischen Küste nur unsicher bestimmte Arten bekannt. Es lassen sich aber immerhin schon einige Schlüsse auf die Verbreitung der einzelnen Genera und Arten, namentlich für die europäischen Küsten, ziehen.

a) Freilebende Seetricladen sind an der Nord- und Südküste Europas, an der Ostküste Nordamerikas, an den Küsten des südlichen Südamerika und an der ostasiatischen Küste nachgewiesen worden. Von den 22 Arten gehört die Hälfte den europäischen Küsten an: 1) *Pr. lobata*, 2) *Pr. dohrni*, 3) *Pr. plebeia*, 4) *Pr. jaqueti*, 5) *Pr. ulvae*, 6) *Pr. solowetzkiana*, 7) *Ut. vulgaris*, 8) *Cerc. hastata*, 9) *Cerc. papillosa*, 10) *Cerbuss. cerruti*, 11) *Sab. dioica*. Für die Ostküste Nordamerikas sind eine Anzahl Arten von den Autoren angegeben worden, doch dürften sich diese auf zwei Arten reduciren lassen (*Pr. wheatlandi*, *warreni*). Für die südlichen Küsten Südamerikas sind fünf Arten, *Pr. ohlini*, *variabilis*, *hallezi*, *segmentatoides* und *macrostoma*, beschrieben worden, doch sind die beiden letztgenannten keine »sicheren« Arten.

Für die ostasiatische Küste sind nur zwei Formen, *Pr. trilobata* und *graciliceps*, bekannt geworden; beides sind unsichere Arten.

Wie die faunistischen Listen zeigen, gehören die freilebenden Arten grösstentheils den gemässigten Zonen an, reichen jedoch auch bis in die Arctis und Antartis. So findet sich *Ut. vulgaris* (als nördlichste Triclade) noch auf den Lofoten, doch ist hierbei zu berücksichtigen, dass die Lofoten, zum wenigsten was die Strandfauna anbelangt, klimatisch nicht zur Arctis zu rechnen sind. In der Antartis wurden auf der Expedition der »Belgica« und auf der »Expédition antarctique française« mehrere Seetricladen, *Procerodes wandeli*, *hallezi* und *Stummeria marginata*, nachgewiesen; ferner gehören auch noch den Grenzgebieten der Antartis die Arten des südlichen Südamerika: *Pr. segmentatoides*, *ohlini* und *variabilis* an.

Unter den europäischen Küsten zeigen die des Mittelländischen und Schwarzen Meeres den grössten Artenreichtum, indem hier von den elf sicheren europäischen Arten acht vorkommen: *Pr. lobata*, *dohrni*, *plebeia*, *jaqueti*, *Cerc. hastata*, *papillosa*, *Cerb. cerruti*, *Sab. dioica*; von diesen sind nur zwei, *Pr. jaqueti* und *Cerc. papillosa*, auf das Schwarze Meer allein beschränkt. In dem also sechs Arten beherbergenden Mittelmeer ist der Golf von Neapel durch die Anwesenheit von vier Arten, *Pr. lobata*, *dohrni*, *Cerc. hastata* und *Cerb. cerruti* ausgezeichnet. Die gleiche Artenzahl weist nur die Südküste Frankreichs auf, vereint kommen die vier Arten derselben, *Pr. lobata*, *dohrni*, *Cerc. hastata* und *Sab. dioica*, in Nizza vor. An anderen Küstenstrichen des Mittelmeeres kommen nur je eine oder zwei Arten zusammen vor.

Hinsichtlich der Verbreitung der acht europäischen Arten lässt sich Folgendes feststellen:

Auf die Nordküste Europas sind drei Arten beschränkt: *Pr. ulvae*, *solowetzkiana* und *Ut. vulgaris*.

Der Nord- und Südküste Europas gemein ist nur *Sab. dioica*.

Von den acht Arten der südeuropäischen Küste gehört nur *Pr. lobata* der ganzen Küste an, während dem Mittelmeer ausschliesslich *Pr. dohrni*, *plebeia*, *Cerc. hastata* und *Cerb. cerruti*, und dem Schwarzen Meere ausschliesslich *Pr. jaqueti* und *Cerc. papillosa* angehören.

Für die Verbreitung der einzelnen europäischen Arten ergibt sich *):

1) *Pr. ulvae* ist auf die Ostsee (einschliesslich des Finnischen Meerbusens), die Westküste Schwedens und Norwegens, das Weisse Meer, den Sund und die Nordküste Belgiens, Frankreichs und die grossbritannische Küste beschränkt.

2) *Ut. vulgaris* kommt nur an den Küsten Norwegens und im Weissen Meer vor.

3) *Pr. solowetzkiana* wurde nur im Weissen Meer angetroffen.

4) *Sab. dioica* ist die einzige an der Nord- und Südküste Europas zugleich vorkommende Art; sie wurde an der Südküste Englands, an der Nord- und Südküste Frankreichs und in der nördlichen Adria angetroffen.

5) *Pr. lobata* ist auf die Südküste Europas beschränkt und zeigt hier eine weite Verbreitung. Sie wurde an der Südküste Frankreichs von der spanischen Grenze bis zur italienischen Riviera, an der Westküste Italiens, auf Sizilien, an der Südküste Italiens, in der nördlichen Adria, auf den Jonischen Inseln, an der Westküste Griechenlands und an den Küsten des Nordens und Ostens des Schwarzen Meeres angetroffen.

6) *Pr. dohrni* ist auf das Mittelmeer beschränkt und zeigt hier nach *Pr. lobata* die weiteste Verbreitung. Sie wurde an der Südküste Frankreichs, an der Westküste Italiens (Golf von Neapel und Amalfi) und in der nördlichen Adria angetroffen.

7) *Cerc. hastata* zeigt fast die gleiche Verbreitung wie *Pr. dohrni*; sie wurde an der Südküste Frankreichs, an der Westküste Italiens (Golf von Neapel) und auf den Jonischen Inseln nachgewiesen.

8) *Cerb. cerruti* wurde nur im Golf von Neapel als offenbar »verschleppte« Art angetroffen.

9) *Pr. plebeia* ist auf die Jonischen Inseln (Argostoli) beschränkt.

10) *Pr. jaqueti* wurde nur im Schwarzen Meer gefunden, doch ist eine nähere Angabe ihres Fundortes in der Literatur nicht vorhanden.

11) *Cerc. papillosa* ist ebenfalls auf das Schwarze Meer beschränkt, wo sie an den Küsten des Nordens und Ostens nachgewiesen wurde.

b) Die nicht freilebenden Seetrieladen sind an die Verbreitung ihrer Wirthe gebunden. Die auf *Limulus* lebenden Bdellouriden wurden bisher nur an der Ostküste Nordamerikas nachgewiesen. Drei der Arten, *Bd. candida*, *propinqua* und *Syncoelidium pellucidum*, scheinen meist zusammen auf *Limulus* vorzukommen; *Bd. wheeleri* hingegen scheint weniger verbreitet zu sein.

*) Ein geschlossenesist hierbei die Verbreitung der nothgedrungen als synonym bezeichneten Arten, über die der systematische Abschnitt Aufschluss gibt; so kann z. B. das Schwarze Meer nicht zum Verbreitungsgebiet von *Pr. ulvae* gerechnet werden, da ULJANIN seine *P. ulvae* wahrscheinlich mit *lobata* verwechselt hat, und da CZERNIAWSKY's ebendort gefundene *P. ulvae* vielleicht = *P. jaqueti* ist etc.

An Limuliden ausseramerikanischer Küsten wurden bisher keine Bdellouriden nachgewiesen; doch wurden sie verschiedentlich an den von Nordamerika stammenden Limuliden deutscher Seewasseraquarien (Köln, Frankfurt a. M.) festgestellt, welcher Umstand zu der p 354 erwähnten irrthümlichen Auffassung GIRARD's geführt hat. Ob die Bdellouriden auch die gleiche Verbreitung wie ausseramerikanische Limuliden haben, steht nicht fest. An einem aus Singapore stammenden fixirten Exemplar von *Limulus* konnte ich an den Kieferfüssen zwei Bdellouriden nachweisen, doch liess deren Maceration keine Artbestimmung zu. Es ist also nicht unwahrscheinlich, dass die Limuliden überall mit Bdellouriden behaftet sind; es bleibt jedoch fraglich, ob es sich stets um die gleichen Arten letzterer handelt.

Die parasitisch an Rajiden lebende *Micropharynx parasitica* wurde bisher nur im Kattegat nachgewiesen.

VI. Capitel: Phylogenetisches.

Nachdem ich bereits in dem biologischen und anatomischen Abschnitt gelegentlich phylogenetische Erörterungen eingeflochten habe, möchte ich hier die Phylogenese der Seetricladen im Zusammenhang, die früheren Angaben zusammenfassend und zum Theil erweiternd, darstellen.

Schon früher (263) habe ich mich LANG's *Gunda*- oder Segmentationstheorie angeschlossen, und zwar auf Grund der segmentalen Anordnung der Excretionsorgane des paludicolen *Dendrocoelum*. Wenngleich meine Auffassung von verschiedenen Seiten bekämpft worden ist und obgleich die meisten Autoren einen entgegengesetzten Standpunkt einnehmen, und schliesslich, obgleich mir manche Schwächen von LANG's Theorie bekannt sind, vertrete ich auch weiterhin meine frühere Auffassung, da meine vorliegenden Untersuchungen mir neue Belege für LANG's Theorie erbracht zu haben scheinen.

Ich möchte nun die von LANG in Zusammenhang mit verschiedenen Untersuchungen dargelegten Verwandtschaftsverhältnisse der Plathelminthen und speciell von *Pr. lobata* (*G. segmentata*) kurz erörtern, um dann später die von LANG angeführten Belege im Zusammenhang mit meiner Stützung der Theorie zu besprechen, berücksichtige aber dabei nur die Verwandtschaftsverhältnisse der Seetricladen zu den übrigen Turbellariengruppen und die für die Ableitung der Anneliden wichtige Segmentirung des Tricladen-spec. Procerodidenkörpers. Meine Darstellung ist keineswegs eine erschöpfende Behandlung der Phylogenese der Seetricladen, sondern lediglich eine Aufführung weiterer Belege, die sich für LANG's *Gunda*-Theorie erbringen lassen.

Der einleitende Theil der »Trophocöltheorie« LANG's (176) ist der Abstammung der Anneliden gewidmet. Nach Besprechung aller hierauf bezüglichen Theorien legt LANG seine eigene Auffassung dar, die dahin geht, dass die Metamerie der Anneliden (speciell der Hirudineen) durch Vermittelung der Pseudometamerie der Turbellarien (speciell der *Gunula*-ähnlichen Tricladen) von der Cyclomerie der Coelenteraten (speciell der Ctenophoren) abzuleiten ist. Schon früher hatte LANG (173) in seiner *Gunda*-Arbeit auf die auffallend metamere Anordnung der Organe dieser als typisch ungegliederte Würmer geltenden Gruppe hingewiesen und schon damals war er auf Grund vergleichend anatomischer Studien zu der Überzeugung gekommen, dass die Turbellarien einerseits mit den Hirudineen, andererseits mit den Ctenophoren ver-

wandt seien. An dieser *Gunda*-Theorie nimmt nun LANG eine Änderung vor, und zwar hinsichtlich der einen Theil derselben bildenden »Darmdivertikeltheorie«. LANG glaubte nämlich seiner Zeit gefunden zu haben, dass die Geschlechts- und Excretionsorgane sich bei den Tricladen aus dem Darmepithel gebildet hätten und dass auch im Darmepithel Wimpertrichter lägen. Er nahm daher an, dass die Excretionscanäle die Darmdivertikel mit der Aussenwelt in Verbindung setzten. Indem er nun die Excretionsgefässe mit den Nephridien der Anneliden, den Trichtercanälen der Ctenophoren und dem Ringcanal gewisser Medusen verglich, glaubte er die Darmdivertikel der dendrocölen Turbellarien als Homologa der Leibeshöle der Anneliden ansehen zu dürfen; doch erwies sich diese Darmdivertikeltheorie als vollkommen verfehlt, da sich LANG davon überzeugete, dass eine Communication zwischen Excretionsapparat und Darm bei den Dendrocoelen nicht besteht. Als Ersatz für die Darmdivertikeltheorie führt nun LANG die Gonocöltheorie ein, nach der die Cölomsäcke der Anneliden als erweiterte Gonadensäcke der Acoelomier zu betrachten sind.

Ich gehe hier auf die LANGSchen Theorien nur so weit ein, als die Abstammung der Tricladen, und zwar speciell der maricolen, in Betracht kommt.

Mit LANG betrachte ich die Polycladen als die ursprünglicheren Formen unter den Turbellarien und leite von ihnen die Tricladen ab. LANG (173 p 227) hält die paliducolen Tricladen für die den Polycladen am nächsten stehenden Formen und bemerkt hierüber: »Von den Polycladen ausgehend, leiten uns die Süsswassertricladen zu *Gunda segmentata*, zu den Meerestricladen über. In der That zeigen die Süsswasserplanarien, obschon sie echte Tricladen sind, noch am meisten Übereinstimmung mit den Polycladen. Die blattförmige, oft beinahe kreisrunde Gestalt der Polycladen ist für eine ergiebige Ortsbewegung noch wenig geeignet. Schon bei den Süsswassertricladen macht sie einer mehr oder weniger gestreckten Platz, die man sich durch Reduction des seitlichen Theiles des Polycladenleibes entstanden denken muss. Damit Hand in Hand tritt die mehr oder weniger strahlenförmige Anordnung der Organe, die sich bei den Polycladen constatiren lässt, zu Gunsten einer bilateralen zurück.«

Diese Ansicht LANG's, die ich im Folgenden näher erörtern werde, theile ich durchaus, möchte aber die Seetricladen, und speciell die *Gunda*-ähnlichen, direct, ohne Vermittelung der Süsswastertricladen, von den Polycladen ableiten.

Die grossen Polycladen, von meist breiter, blattförmiger Gestalt (z. B. *Thysanozoon*, *Jungia* u. a.), die frei im Wasser durch undulirende Bewegung des Körperandes zu schwimmen vermögen, leben auf und unter grösseren Steinen. Diejenigen Polycladen, die sich jedoch auch unter kleineren Steinen und im groben Sande finden (z. B. *Leptoplana*), zeigen einen bedeutend gestreckteren Körperbau. Auffällig muss es erscheinen, dass Letztere nun die Fähigkeit, frei zu schwimmen, eingebüsst haben. Auf diese Anpassung an die geänderte Lebensweise, d. h. den Aufenthalt im groben Sand, dürfen wir gewiss die Streckung der Körperform beziehen. Noch deutlicher tritt dieselbe bei einer noch unbeschriebenen Polyclade des Golfes von Neapel zu Tage. Diese, offenbar zu *Cestoplana* gehörende Art, ist ganz ausserordentlich schlank, fast nermertinenartig, und kommt, ihrer Körperform gemäss, im

feinen Sand (Posillipo) vor. In gleicher Weise möchte ich die Ableitung der schlank gebauten Seetricladen (speciell Procerodiden) von Polycladen-ähnlichen Vorfahren durch Anpassung an die Lebensweise im groben Sand und Reduction der seitlichen Körpertheile erklären; sehen wir doch unter den Polycladen selbst hierfür die erwähnten Beispiele der Anpassung, und zwar bei *Cestoplana* in extremerer Weise als bei den Seetricladen. Eine Rückkehr zu der blattartigen Körperform der Polycladen finden wir bei der parasitischen Seetriclade, *Micropharynx*, die auch in anderer Hinsicht Ähnlichkeit mit dem Organisations-typus der Polycladen zeigt. Dass die palludicolen Tricladen, die nicht wie die maricolen (speciell Procerodiden) im groben Sande leben, in Folge der wieder andersartigen Lebensweise wiederum eine etwas breitere Körperform zeigen, darf uns also nicht verwundern; so erklärt sich auch die bei den Paludicolen in ganz verschiedener Stärke zum Ausdruck kommende Pseudo-Segmentirung. Bevor ich nun auf die ebenfalls mit der Körperstreckung in Beziehung stehende Pseudo-Segmentirung der Tricladen zu sprechen komme, möchte ich noch kurz auf eine eigenartige Schwimmbewegung gewisser Polycladen und Tricladen hinweisen. So bemerkte ich bei der des freien Schwimmens nicht fähigen Polyclade *Leptoplana* eine schlagende Körperbewegung (cf. p 43), die mir ein Überbleibsel der ursprünglichen Schwimmbewegung zu sein scheint. Die gleiche schlagende Körperbewegung konnte ich nun auch bei Seetricladen, und zwar bei *Cercyra* und den Bdellouriden, beobachten, und möchte sie auch bei ihnen als eine Reminiscenz an das freie Schwimmen der blattförmigen Polycladen auffassen.

Wie LANG (173) bemerkt, bietet das Körperepithel der Tricladen (speciell von *Gunda*) keine erwähnenswerthe Abweichung von dem der Polycladen. Mir scheinen die Rhabditen, wenn auch nicht für die Segmentationstheorie, so doch anderweitig phylogenetisch interessant zu sein. Ich habe (cf. p 150 ff.) gezeigt, dass Rhabditen der Seetricladen dem Secrete der erythrophilen Körperdrüsen genetisch und physiologisch gleichwerthig sind, und nur eine morphologische Differencirung desselben darstellen dürften, und ferner, dass sie lediglich Schutzorgane sind. Dementsprechend fehlen sie bei den des Schutzes nicht mehr bedürfenden Bdellouriden, die nur erythrophile Körperdrüsen besitzen. Das heisst also, diejenigen Körperdrüsen, die bei freilebenden Seetricladen sich zu Rhabditenbildungszellen weiter bilden, bleiben hier auf der primitiven Stufe der erythrophilen Körperdrüsen stehen. Dass es sich bei den Bdellouriden um eine Reducirung der Rhabditen handelt, zeigt der Umstand, dass sich bei einer Art derselben, *Bd. propinqua*, noch rudimentäre Rhabditen finden. LANG hält die »Stäbchenzellen« der Polycladen und Tricladen ebenfalls für Drüsenzellen und weist darauf hin, dass diese viel Ähnlichkeit mit den einzelligen Hautdrüsen der Hirudineen zeigen: »Beide verhalten sich ähnlich gegen Reagentien, und für beide ist die Lage des Kernes charakteristisch, der dicht an der Basis der Zellen liegt. Übrigens kommen auch bei Plathelminthen einzellige Hautdrüsen, die nicht Stäbchenzellen sind, vor. Im speciellen Theile habe ich indes schon gezeigt, dass auch diese den Letzteren homolog sein dürfte.«

Bezüglich der von LANG betonten Beziehung zwischen Haftapparaten der Poly- und Tricladen und den Saugnäpfen der Hirudineen habe ich nichts hinzuzufügen.

Erwähnt sei noch, dass sich den bei den Tricladen als Sinneszellen angesprochenen Zellen des Körperepithels ähnliche Gebilde in der Epidermis auch bei den Hirudineen finden.

Hand in Hand mit der Streckung der Körperform der Seetricladen dürfte, wie schon LANG botonte, auch der Übergang der mehr strahligen Organanordnung der Polycladen zu der Bilaterie der Tricladen erfolgt sein, die bei einigen Organsystemen der Tricladen und speciell Seetricladen in zum Theil auffälliger Weise zu Tage tritt. Besonders schön scheint mir die Umwandlung der inneren Organisation im Anschluss an die Änderung der äusseren Körperform und speciell an die geänderte Bewegungsweise das Nervensystem der Turbellarien zu zeigen. Schon LANG (173 p 228) wies darauf hin, wie folgt: »Was das Nervensystem betrifft, so hebe ich hier nur hervor, dass von den strahlenförmig vom Gehirn der Polycladen ausgehenden Hauptstämmen, entsprechend der Reduction der seitlichen Körpertheile, bei den Süsswassertricladen nur die Längsstämme mit ihrem Anastomosen- und Commissurensystem entwickelt sind. Diese Längsstämme gehen hinten in einander über.«

Mir scheint hier nicht ein Wegfall von Nerven der Polycladen, sondern eine Vereinigung derselben zu den bei den ventralen Längsstämmen der Tricladen stattgefunden zu haben. Für Süsswassertricladen wurde nämlich der Nachweis erbracht (cf. p 232), dass sich die ventralen Längsnerven aus mehreren Nerven zusammensetzen dürften. Ich konnte diese Zusammensetzung der Längsnerven mit grosser Deutlichkeit bei Bdellouriden feststellen und fand auch Spuren derselben bei anderen Seetricladen. Dass auch die Theilung in mehrere ventrale vom Gehirn ausgehende Nerven wieder auftreten kann, zeigen die Acoelen, die ich mit LANG als rückgebildete Formen von den Rhabdocoeliden und Tricladen ableite. Bei ihnen gehen vom Gehirn caudad mehrere ventrale Nerven aus. Bemerkenswerth erscheint mir der Umstand, dass aber, wie GRAFF zeigte, gerade unter den kriechenden Formen*) derselben (z. B. *Convoluta* und *Amphichoerus*) die beiden medialen Nerven eine auffällige Verstärkung aufweisen.

Die Ausbildung des Strickleiternnervensystems der Tricladen darf wohl der ausschliesslich gleitenden und spannenden, niemals schwimmenden Bewegungsweise zugeschrieben werden. Ich verweise hier auf meine Deutung des Vorganges der gleitenden Bewegung (p 38). Dass es sich bei den Tricladen um ein Strickleiter-Nervensystem handelt, steht ausser Frage, tritt doch dasselbe bei allen Arten, speciell bei Bdellouriden, in prägnanter Weise zu Tage. Der Umstand, dass Anomalien vorkommen, kann nicht daran hindern, von einem segmentalen Bau des Nervensystems zu sprechen.

Die caudale Commissur der ventralen Längsnerven findet sich, wie ich p 227 ff zeigte, bei allen Seetricladen, und zwar in bedeutender Stärke. Bei einigen Süsswassertricladen wurde sie vermisst (UDE, MICOLETZKY). Bemerkenswerth erscheint mir, dass sie bei einigen Seetricladen (*Uteriporus*, *Cercyra*) vor die Geschlechtsöffnung vorgelagert ist, so dass die Commissur an der

*) Das Schwimmen wird bei den Acoelen in anderer Weise als bei den Polycladen bewerkstelligt. Bei Ersteren lediglich durch den Wimperschlag, bei Letzteren durch die undulirende Bewegung des Körperandes.

Stelle der normalen Hauptcommissur des Hinterendes, andere Commissuren der ventralen Längsnerven nicht an Stärke übertrifft. So erscheint es wohl auch nicht befremdend, dass dieselbe bei einigen Paludicolen fehlt, oder, besser gesagt, in Folge von Reduction ganz unauffällig geworden ist.

Als Hauptargument für die Segmentation des Tricladenkörpers dienten LANG seine Befunde über den Bau des Excretionsapparates. Dass der Bau des Excretionssystems von *Proc. lobata*, entsprechend den Angaben LANG's, im wesentlichen als segmentirt zu bezeichnen ist, habe ich bereits im anatomischen Abschnitt (p 205) dargelegt. Die ebenfalls (p 207) schon besprochene Annahme LANG's, dass die Excretionsgefäße durch segmentale Ectoderm-einstülpung entstanden, konnte ich nicht stützen. Dadurch, dass sich diese Hypothese als unzutreffend erwies, wird aber die Segmentationstheorie nicht beeinträchtigt, da die Segmentirung secundär durch die metamer auftretenden Excretionsporen stattfinden dürfte. LANG's Homologisirung des Excretionsapparates der Tricladen mit den Nephridien der Anneliden wird insofern hinfällig, als die Wimpertrichter der Tricladen nicht mit dem Darm in Verbindung stehen.

Hervorheben möchte ich hier nochmals, dass LANG weder für den gesammten Körperbau noch speciell für die Excretionsorgane eine wirkliche Segmentirung behauptet hat (cf. p 215 Anmerkung). Bei einigen Seetricladen, z. B. *Proc. ulvae*, ist auch diese Segmentirung durchaus verwischt. Dass dies auch bei einer Anzahl Süßwassertricladen der Fall ist, spricht auch nicht gegen die Segmentationstheorie, zumal da ja nach meiner Auffassung (p 379) die Süßwassertricladen kein Bindeglied in der Kette der Polycladen, *Gunda*-ähnlichen Tricladen und Hirudineen darstellen, sondern gleich den Alloiocoelen eine von den *Gunda*-ähnlichen Seetricladen seitlich abzweigende Gruppe darstellen (cf. Stammbaum p. 386). Im übrigen lässt sich, wie ich schon darlegte (p 214), eine annähernd segmentale Anordnung der Excretionsporen bei den paludicolen *Dendrocoelum*-Arten kaum in Abrede stellen. Welche Rolle die S-Zahl der Porenpaare bei Tricladen spielt, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Ich verweise hier nur auf meine Zusammenstellung (p 214 ff) der Befunde, die für die Annahme sprechen, ebenso auf meine früheren Entgegnungen auf die von MIKOLETZKY und speciell von UDE erhobenen Einwände.

In der Frage, ob der verästelte Darm von Turbellarien (Tricladen und Polycladen) von dem unverästelten Darm (Rhabdocoelen) abzuleiten ist oder umgekehrt, neigen die meisten Autoren zu der ersten Auffassung. So betrachten Forscher wie GRAFF, BÖHMIG, HALLEZ, BRESSLAU, VEJDOVSKY, BRAUN, SABUSSOW u. A. die Acoelen als ursprüngliche Formen, von denen sie die Rhabdocoelen, Alloiocoelen, Tricladen und Polycladen ableiten, indem sie als das Ursprüngliche die Acoelie (bzw. die Pseudacoelie) auffassen, aus der sich der stabförmige, drei- und vielfach verästelte Darm der anderen Turbellariengruppen entwickelt haben soll (cf. auch p 385).

Ich betrachte mit LANG den reich verzweigten Polycladendarm als den ursprünglichen Typus. In gleicher Weise, wie ich weiter vorn für Körperform und Nervensystem die Körperstreckung (bei der Anpassung an die Lebensweise der Seetricladen im groben Sand) als Ursache der Umwandlung darzulegen suchte, möchte ich auch den vereinfachten Seetricladen-

darm aus dem vielverzweigten Polycladendarm ableiten. Über die Reduction der Darmastzahl bemerkt LANG (173 p 227): »Der Hauptdarm der Polycladen (Trichter der Ctenophoren) ist bei den Tricladen vollständig verschwunden und der cylindrische Rüssel mündet direct in jene drei primären Darmäste, die für alle Tricladen so charakteristisch sind. Einer dieser Darmäste verläuft in der Medianlinie nach vorn bis an das vorderste Körperende, wie bei den Polycladen. Die zwei anderen verlaufen rechts und links neben dem Rüssel nach hinten, wie die hintersten Darmäste der Polycladen und die Magengefäße der Ctenophoren. Die seitlichen primären Darmäste der Polycladen sind bei den Tricladen vollständig verschwunden — im Einklang mit der Reduction der seitlichen Körpertheile. Von den primären Darmästen gehen nach rechts und links secundäre Darmäste ab, die sich selbst wieder verästeln.«

Mit dieser Darstellung und Auffassung LANG'S decken sich meine vorherigen Ausführungen, jedoch fehlt der Hauptdarm der Polycladen nicht gänzlich bei den Tricladen. Wie ich schon (p 287) zeigte, findet sich zwischen der Pharynxinsertion und der Communication der primären Darmäste ein bisher unbekannt gebliebener Darmtheil, den ich als »rudimentären Hauptdarm« bezeichnet habe. Der Nachweis dieses Darmtheiles erscheint mir ein nicht unwesentliches Argument für die Ableitung des Tricladendarmes vom Polycladendarm zu sein.

Bezüglich der gelegentlichen Verschmelzung der hinteren Darmäste der Tricladen habe ich bereits im anatomischen Theil klargelegt, dass diese systematisch nicht verwerthbar ist; sie stellt lediglich eine Anomalie dar.

HALLEZ' (128) phylogenetische Verwerthung der Darmverschmelzungen habe ich bereits p 297 besprochen. Die Entwicklungsreihe hinsichtlich der Darmtypen wäre nach HALLEZ folgende:

1. *Alloiocoelen (Bothrioplana)*: mit stets verschmolzenen hinteren Darmästen.
2. *Cercyra hastata* und *Dendr. nausicaae*: ebenfalls mit noch verschmolzenen hinteren Darmästen.
3. *Proc. ulvae*: mit embryonal noch verschmolzenen und erst secundär sich trennenden hinteren Darmästen.
4. Die meisten Tricladen: mit normalerweise unverschmolzenen, aber gelegentlich (atavistisch) noch verschmolzenen Darmästen.

Ich habe bereits gezeigt, dass die von HALLEZ als Belege aufgeführten Darmverschmelzungen (angeblich embryonal bei *Proc. ulvae* und dauernd bei *Cercyra*) nicht zutreffen. Sollte die so häufige Darmverschmelzung bei Tricladen als Atavismus auftreten, so dürfte man wohl auch ihr embryonales temporäres Auftreten annehmen dürfen.

Mir ist es wahrscheinlicher, dass die weitere Reduction der Darmverzweigungen und Verschmelzung der hinteren Darmäste der Alloio- und Rhabdocoelen aus der zunehmenden Verschmälerung ihres Körpers hervorgegangen ist. Bei den des freien Schwimmens wieder fähigen Rhabdocoelen dürfte die im Vergleich zu den Alloiocoelen noch fortgeschrittenere Vereinfachung des Darmes aus ihrer Körperhaltung beim Schwimmen zu erklären sein.

Was schliesslich die Acölie der Acoelen anbelangt, so hat HERTWIG darauf

hingewiesen, dass man aus einer bei *Hydra fusca* beobachteten Verschmelzung des Entoderms zu einer syncytialen Masse den Schluss ziehen dürfe, dass dieser für *Hydra* zweifellos pathologische und also abnorme Zustand bei den Acoelen vielleicht zum normalen geworden sei und dass in diesem Falle die Acölie der Acoelen nicht als primitiver Zustand angesehen werden könne. Da es sich ja bei der von LANG und mir angenommenen Ableitung der Darmtypen der Turbellarien lediglich um Rückbildungserscheinungen handelt, so erscheint der von HERTWIG in Erwägung gezogene weitere Grad der Rückbildung des Darmes zur Acölie verständlich.

Erwähnung verdient hier auch das Verhalten vom *Micropharynx*. Da nämlich diese ectoparasitische Art wieder die breitere Körperform gleich derjenigen der Polycladen angenommen hat, weist auch der Darm seinem Bau nach wieder grössere Ähnlichkeit mit dem der Polycladen auf.

Bezüglich der Segmentirung des Tricladendarmes habe ich schon früher (263) darauf hingewiesen, dass bei dem paludicolen *Dendr. lacteum* eine Beziehung zur Zahl der Excretionsporenpaare zu bestehen und die S-Zahl vorzuherrschen scheint. Einige weitere Daten für die Darmdivertikelzahl der Paludicolen, die in diesem Sinne sprechen, habe ich p 218 angeführt und zugleich auf diese Verhältnisse bei Seetricladen hingewiesen. Bei *Proc. lobata* und einigen anderen *Procerodes*-Arten dürfte jedenfalls eine augenfällige Correlation zwischen der Zahl der Darmzipfel, Excretionsporen, Commissuren der ventralen Längsnerven und schliesslich der Hoden bestehen.

An Vorstehendes anknüpfend, möchte ich bezüglich des Geschlechtsapparates darauf hinweisen, dass bei den meisten Procerodiden und *Uteriporus* die Hoden durch ihre Lage in den Darmsepten eine metamere Anordnung aufweisen, die z. B. bei *Proc. lobata*, *plebeia* und *Uteriporus* ganz augenfällig zu Tage tritt. Im übrigen ist die Hodenanordnung bei den Tricladen in Summa eine ganz ähnliche wie bei den Polycladen. Bezüglich des übrigen Geschlechtsapparates bestehen aber wesentliche Unterschiede zwischen beiden Gruppen. LANG (173 p 227) bemerkt hierzu: »In den Geschlechtsorganen zeigt sich ein charakteristischer Unterschied zwischen Poly- und Tricladen. Wie bei allen übrigen Plathelminthen mit Ausnahme der Nemertinen und Polycladen zerfallen die weiblichen Geschlechtsdrüsen der Tricladen in keimbereitende Organe, die Ovarien in engerem Sinne, und in Nahrungsdotter bereitende Organe, sog. Dotterstöcke. Die Polycladen zeigen auch gerade hierin ein ursprüngliches Verhalten, dass bei ihnen nur Ovarien vorhanden sind, in welchen sich nebst den Eikeimen auch der Nahrungsdotter bildet. Die Keimstöcke und Ovarien der Tricladen sind einander gleichwerthig. Sie entstehen aus Zellen, die sich anfangs nicht von einander unterscheiden lassen. Während bei den Eierstöcken diese Zellen zu jungen Eiern werden, lagert sich bei den Dotterstöcken in ihnen eine grosse Menge von Dotterkörnern ab.«

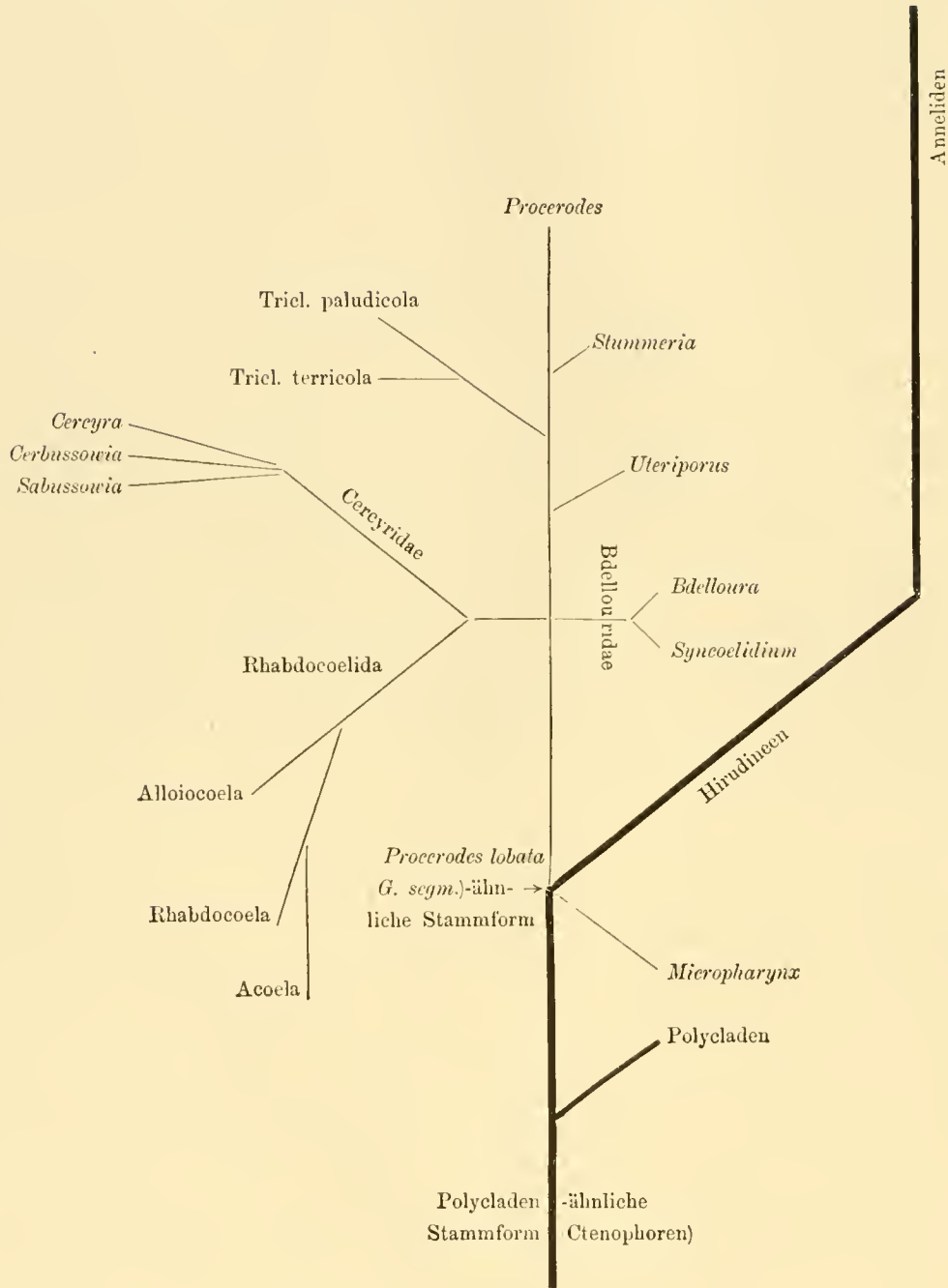
LANG's Auffassung von dem ursprünglichen Verhalten der Vereinigung von Dotterstöcken und Ovarien bei Polycladen, sowie von der Gleichwerthigkeit der Dotterstöcke und Ovarien der Tricladen theile ich. Ich habe hierfür im anatomischen Theil (p 252) weitere Belege zu erbringen gesucht.

Die Seetrichladen besitzen, mit Ausnahme der augenlosen *Micropharynx*, stets nur ein Paar Augen. Ich wies (p 61 ff) aber bereits darauf hin, dass eine eigenartige beiderseitige Augendoppelbildung, die bei einigen Arten beobachtet wurde, und das gelegentliche Vorkommen von Augenauflösung als atavistische Erscheinung ein Analogon zu den Gehirnhofaugen der Polycladen darstellen. Vielleicht sind auch die zahlreichen Augen der paludicolen *Polycelis* und die von ENSLIN (83a p 346) bei *Dendrocoelum* beobachteten aufgelösten und an den vorderen Körperwand verlagerten Augen auf die Randaugen der Polycladen zu beziehen. Rückbildung und Schwund der Augen finden wir bei den Rhabdocoeliden und Acoelen.

Nachdem ich im Vorstehenden die für Ableitung der Anneliden wichtige Segmentierung einiger Seetrichladenarten und speciell die Verwandtschaftsbeziehungen der Seetrichladen zu den übrigen Gruppen der Turbellarien erörtert habe, möchte ich zum Schluss die von mir angenommenen Verwandtschaftsverhältnisse der Turbellarien unter einander und mit den Coelenteraten (Ctenophoren) einerseits und den Anneliden (Hirudineen) andererseits durch einen Stammbaum veranschaulichen (s. folgende Seite).

Erwähnt seien hier noch HOFSTEN's (137) hauptsächlich die Alloio- und Rhabdocoelen betreffenden Erörterungen über die Verwandtschaftsbeziehungen der Turbellariengruppen. Nach HOFSTEN stehen die Rhabdocoelen zweifellos auf einer fortgeschritteneren Entwicklungsstufe als die Alloiocoelen. Ihm scheinen die folgenden beiden Möglichkeiten der Ableitung vorzuliegen: 1. die Rhabdocoelen haben durch Vermittelung der Alloiocoelen von den Trichladen her ihre Entwicklung genommen, oder 2. aus den Polycladen sind zuerst die Alloiocoelen und aus diesen als zwei selbständige Gruppen die Trichladen und Rhabdocoelen hervorgegangen. Mit LANG's Theorie sind nach HOFSTEN beide Ableitungen, mit der Auffassung der anderen Autoren (cf. p 382) nur die zweite vereinbar.

Stammbaum der Turbellarien, spec. der Seetricliden.



Verzeichnis der berücksichtigten Turbellarienliteratur.

Die Sectricladen-Literatur ist durch Fettdruck der Autorennamen oder der Nummern kenntlich gemacht und mit kurzen Referaten versehen; die in den Titeln angeführten Seitenzahlen beziehen sich nur auf Angaben über marine Tricladen. Bei Arbeiten, die aus der Sectricladenliteratur auszuschalten sind, ist der Autorname in eckige Klammern gesetzt. Mir nicht zugänglich gewesene Arbeiten sind durch * gekennzeichnet. Im übrigen vergl. die Bemerkungen auf p 10.

1. **Agassiz, A.**, On the Young Stages of a few Annelids. in: Ann. Lyc. N. H. New York, Vol. 8 1866 p 306-309, T 1 F 1, 2.
Angaben über die Entwicklung von *Plan. angulata* Müll.
2. [**Audouin, J. V.**], in: Jules-César Savigny, Description de l'Égypte. 2^{de} édition. Tome 22. Histoire naturelle. Zoologie Paris 1827. Imp. fol. Explication sommaire des Planches p 247-248, nota. Vol. 2 Annelides, T 5 F 6¹⁻³ und 7-7².
Bildet eine Polyclade und eine Triclade (*Plan. pallasii*) ab.
3. —, Dictionnaire classique d'histoire naturelle. Tome 14. Paris 1828 [p 10-11: Article Planaires].
4. **Baer, C. E. von**, Beiträge zur Kenntniss der niederen Thiere. VI. Über Planarien. in: Nova Acta Leop. Car. 13. Bd. Bonn 1827 p 690-730.
5. [**Balfour, Fr.**], Handbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte. Deutsche Übersetzung von B. Vetter. Jena 1880, 1. Bd. p 187.
Führt die von Agassiz für *Planaria angulata* beschriebene unvollkommene Metamorphose und frühzeitige Segmentierung als Zwischenstufe der directen und indirecten Entwicklung der marinen Dendrocoelen an.
6. **Ballowitz, E.**, Feinerer Bau der Spermien der Turbellarien. in: Verh. Anat. Ges. 21. Vers. 1907 p 220-231 29 Fgg.
7. —, Über den feinern Bau der eigenartigen aus drei freien dimorphen Fasern bestehenden Spermien der Turbellarien. in: Arch. mikr. Anat. 71. Bd. 1907 p 4-21 T 2-4.
- 7 a. **Bardeen, Ch. R.**, On the Physiology of *Planaria maculata*, with especial reference to the phenomena of Regeneration. in: Amer. Journ. Phys. Vol. 5. 1901 p 1-55 33 Fgg.
8. —, The function of the brain in *Planaria maculata*. ibid. p 175-179.
9. **Beneden, P. J. van**, Recherches sur la faune littorale de Belgique. Turbellariés. in: Mém. Acad. Sc. Belg. Tome 32 1861 p 42, 56 T 7 F 11-13.
Kurze Beschreibung von *Planaria littoralis* Müll. auf *Fucus vesiculosus* und *Ulea intestinalis*.
10. —, Schmarotzer des Thierreiches. in: Intern. wiss. Bibl. 18. Bd. 1876 p 58.
Über die frei an *Limulus* lebende *Plan. angulata* Müller, ohne nähere Angaben.
11. —, Compte rendue sommaire de recherches entreprises à la Station biologique d'Ostende pendant les mois d'été 1883. in: Bull. Acad. Belg. Tome 6 1883 p 467.
Führt *Planaria littoralis* an (nach P. Francotte).
12. **Bergendal, D.**, Studien über nordische Turbellarien und Nemertinen. in: Öfv. Vet. Akad. Förh. Stockholm Arg. 47 1890 p 323-326.
Beschreibung von *Uteriporus vulgaris* n. sp., die Verf. für möglicherweise identisch mit *Plan. affinis* Oc., *Fovia affinis* Gir. und *F. affinis* Jensen hält. Angaben über Zeit der männlichen und weiblichen Geschlechtsreife von *U. v.* und Bemerkungen zu Wendt's (258) Untersuchungen über *Gunda ulvae*.

13. **Bergendal, D.**, Några anmärkingar om Sveriges Triclader. *ibid.* Årg. 49 1892 p. 540–543, 556.
Anatomische, histologische und geographische Angaben über *Gunda ulvae* (Oe.) und *Uteriporus vulgaris* Bgdl. Letztere wird als möglicherweise identisch mit *Plan. affinis* Oe., erstere als bestimmt identisch mit *Fovia affinis* Jensen bezeichnet.
14. —, Einiges über den Uterus der Tricladen. in: Festschrift Leuckart, Leipzig 1892 p 311, 313, 315–318 T 32 F 7, 16.
Anatomisch-histologische Angaben über *Gunda segm.*, *G. ulvae* und *Uteriporus vulgaris*.
15. —, Zur Parovariumfrage bei den Tricladen. in: Festschrift Lilljeborg, Upsala 1896 p 287, 292.
Über IJIMA's (146) »Parovarien«. Vgl. oben p 249.
16. —, Studier öfver Turbellarier. 2. Om byggnaden af *Uteriporus* Bgdl. Jämte andra bidrag till Tricladernas anatomi. in: Fysiograf. Sällsk. Lund Handl. (2) Bd. 7 1896 126 pgg 6 Taf. (Deutsche Zusammenfassung und Tafelerklärung.)
Genitalapparat von *U.*; systematische Stellung und Beziehung zu Cestoden und Trematoden; Angaben über Nomenclatur und Biologie der Meerestricladen.
17. —, Über drei neue Tricladen aus Punta Arenas und umliegender Gegend. in: Z. Anz. 22. Bd. 1899 p 521–523.
Gunda ohlini n. und *segmentatoides* n.
18. **Blochmann, F.**, Über freie Nervenendigungen und Sinneszellen bei Bandwürmern. in: Biol. Centralbl. 15. Bd. 1895 p 14–25 4 Fgg.
19. **Blochmann, F.**, & **H. Bettendorf**, Über Muskulatur und Sinneszellen bei Trematoden. in: Biol. Centralbl. 15. Bd. 1895 p 216, 217 F 1.
Über Längsmuskulatur und Myoblasten aus dem Pharynx von *Gunda ulvae* (Oe.).
20. **Böhmig, L.**, Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien. Das Genus *Graffilla* v. Jehring. in: Zeit. Wiss. Z. 43. Bd. 1886 p 220–328 Fgg T 11, 12.
21. —, Zur Kenntnis der Sinnesorgane der Turbellarien. in: Z. Anz. 10. Jahrg. 1887 p 484–488; und in: Ann. Mag. N. H. (5) Vol. 20 1887 p 308–312.
22. —, *Planaria iheringii*, eine neue Triclade aus Brasilien. *ibid.* p 482–484.
23. —, Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien. 2. Plagiostomina und Cylirostomina Graff. in: Zeit. Wiss. Z. 51. Bd. 1890 p 167–480 21 Fgg T 12–21.
24. —, Übersicht über die bisher bei Graz gefangenen Turbellarien. in: Mitth. naturw. Ver. Steiermark. Jahrg. 1892 Graz 1893 p LXXXV.
25. —, Über Turbellarien der östlichen Ostsee, welche während der Holsatia-Fahrt 1887 gedredgt worden sind. in: Comm. Wiss. Unt. D. Meere Kiel 17–21. Jahrg. 1893 p 205–206.
Dendrocoelum brunneo-marginatum n. (= *Plan. affinis* Oe.), *brandtii* n. und *Gunda graffi* n. (= *G. ulva* nach Böhmig 28).
26. —, Die Turbellarien Ostafrikas. in: Thierwelt Ostafrikas 4. Bd. 1897 15 pgg 1 Taf.
27. —, Turbellarien: Rhabdocoeliden und Tricladiden. in: Erg. Hamburg. Magalh. Sammelreise. 6. Lief. Nr. 1 1902 p 9–15, 26 T 1 F 11–18, T 2 F 31, 33, 35.
Anatomie (besonders der Geschlechtsorgane) von *Gunda ohlini* Bgdl., *G. variabilis* n., var. *isabellina*; Verzeichnis der Seetricladen (ausser den genannten noch *G. segmentatoides* und *Plan. macrostoma* Darwin) des südlichsten Südamerika (südl. vom 42. Grad s. Br.); Darwin's *Plan. macrostoma* ist vermuthlich eine *Gunda*-Art.
28. —, Tricladenstudien I. *Tricladida maricola*. in: Zeit. Wiss. Z. 81. Bd. 1906 p 344–504 9 Fgg T 12–19.
Verf. stellt ein System der Seetricladen auf (führt im Anhang auch die unsicheren Arten an) und behandelt ihre Anatomie und Histologie, besonders des Nervensystems und Genitalapparates. Zur Untersuchung kamen: *Procerodes segmentata* (Lang) und *jaqueti* n. (Schwarzes Meer), *ulvae* (Oe.) (Ostsee, Warnemünde), *ohlini* Bgdl.) und *variabilis* (Böhmig) (südl. Südamerika), *Uteriporus vulgaris* (Bgdl.) (Weisses Meer), *Sabussowia dioica* (Clap.) (Triest), *Cereyra hastata* O. Schmidt (nach Böhmig = *C. papillosa* Ulj.) (Schwarzes Meer, und *Bdelloura candida* (Gir.) (Seewasser-Aquarium zu Frankfurt a. M.).
29. —, Zur Spermio-genese der Triclade *Procerodes gertachei* n. sp. in: Arch. Biol. Tome 23 1907 p 1–12 1 Taf.
Samenbildung und kurze Beschreibung der neuen Art. cf. 29 a.
- 29 a. —, Turbellarien. in: Rés. Voyage Belgica Z. Anvers 1908 32 pgg 2 Fgg 2 Taf.
Ausser einer Acoelenart wurden gefunden: *Proe. wandeli* Hallez (= *gertachei* Böhmig 29), *P. ohlini* Bergendal und

- P. hallexi* n.; Verf. beschreibt sie anatomisch-histologisch. Für Hallez' (139, 131 *Proc. marginata* stellt Verf. *Stummeria* n. g. und die neue Unterfamilie der Euprocerodidae Stummerinae auf.
30. Bohn, G., *Les Convoluta roscoffensis* et la théorie des causes actuelles. in: Bull. Mus. H. N. Paris Tome 9 1903 p 352-364 4 Fgg.
31. —, Sur les mouvements oscillatoires des *Convoluta roscoffensis*. in: C. R. Acad. Paris Tome 137 1903 p 576-578.
32. —, A propos d'un mémoire récent sur les *Convoluta*. in: Bull. Mus. H. N. Paris Tome 9 1904 p 397-399.
33. Braun, M., Physikalische und biologische Untersuchungen im westlichen Theile des finnischen Meerbusens. in: Arch. Naturk. Liv-, Esth- und Kurlands. (2) 10. Bd. Dorpat 1884. Sonderabdruck p 92-93, 109, 116, 121-124, 126, 129.
Fundorte von *Plan. ulvae* Oe., *Dendrocoelum lacteum*, *Plan. torva* und *Plan. rothii* n.
34. —, Über die Fauna des finnischen Meerbusens. in: Sitzungsber. Dorpater Nat. Ges. 6. Bd. Dorpat 1884 p 141.
Vorläufige Mittheilung zu 33.
35. —, Über parasitische Strudelwürmer. Zusammenfassender Bericht. in: Centralbl. Bakt. 2. Bd. 1887 p 482-484.
Über *Blelloura parasitica* Leidy (= *Planaria Limuli* Graff).
36. —, Faunistische Untersuchungen über die Bucht von Wismar. in: Arch. Freunde Naturw. Mecklenburg 42. Jahrg. 1888 p 15.
Planaria ulvae Oe. und *Dendrocoelum lacteum* Müll.
37. —, Über parasitische Schnurwürmer. Zusammenfassender Bericht. in: Centralbl. Bakt. 3. Bd. 1888 p 58.
38. —, Über parasitische Strudelwürmer. Nachtrag. *ibid.* 5. Bd. 1889 p. 41-44.
39. —, Notizen über Mecklenburgische Turbellarien. in: Arch. Freunde Naturg. Mecklenburg 45. Jahrg. 1892 p 151-155.
40. Bresslau, E., Zur Entwicklungsgeschichte der Rhabdocölen. (Vorl. Mitth.) in: Z. Anz. 22. Bd. 1899 p 422-429, 464 6 Fgg.
41. —, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Turbellarien. 1. Die Entwicklung der Rhabdocölen und Aloiocölen. in: Zeit. Wiss. Z. 76. Bd. 1904 p. 213-332 3 Fgg T 14-20.
42. Brittlebank, Ch. C., Food of Planarians. in: Victorian Natural. Melbourne Vol 5 1888 p 48.
43. Bunge, G., Über das Sauerstoffbedürfnis der Schlammbewohner. in: Zeit. Phys. Chemie 12. Bd. 1888 p 565-567.
44. —, Weitere Untersuchungen über die Athmung der Würmer. *ibid.* 14. Bd. 1890 p 318-324.
45. Calandruccio, S., Anatomia e sistematica di due specie nuove di Turbellarie. in: Bull. Accad. Gioenia Catania. (4) Vol. 10 1897 p 29-30.
46. —, Anatomia e sistematica di due specie di Turbellarie. in: Atti Accad. Gioenia Catania (4) Vol. 10 1897 18 pgg 1 Taf.
47. Calloni, . ., Noterelle entomologiche. *Bombyx* divorato da Planarie. in: Bull. Soc. Ent. Ital. Anno 21 1889 p 45-46.
48. Carrière, J., Die Augen von *Planaria polychroa* Schmidt und *Polyclis nigra* Ehrbg. in: Arch. micr. Anat. 20. Bd. 1881 p 160-174 T 9.
49. —, Die Sehorgane der Thiere vergleichend-anatomisch dargestellt. München u. Leipzig 1885 p 22-25 F 19-21.
50. Cattaneo, Giac., La genesi della metameria. Risposta al Prof. Carlo Emery. in: Giorn. Intern. Sc. Med. Napoli Anno 6 1884 (Separatabdruck p 6-8).
51. —, Delle varie teorie relative all'origine della metameria e del nesso fra il concetto aggregativo e differenziativo delle forme animali. in: Boll. Mus. Z. Anat. Comp. Genova Nr. 28 1895 p 3, 4.
Bespricht in beiden Arbeiten Lang's *Gunda*-Theorie (173) und Emery's (82) Vertheidigung derselben kritisch.
- 52 a. Caullery, M. et F. Mesnil, Recherches sur les »*Fecambia*« Giard, Turbellariés Rhabdocèles, parasites internes des crustacés. in: Ann. Fac. Sc. Marseille Tome 13 1903 p 131-167 4 Fgg T 12.
53. Chapuis, T., Notes sur la Zoologie de la Patagonie Australe. 2. Sur une Turbellariée assez remarquable. in: Arch. Z. Expér. (3) Tome 1 1893 p 118-122.

- 53 a. Chichkoff, G., Recherches sur les Dendrocoeles d'eau douce (Tricladés). in: Arch. Biol. Tome 12 1892 p 434-568 T 15-20.
54. —, Sur une nouvelle espèce du genre *Phagocata* Leidy. in: Arch. Z. Expér. (4) Tome 1 1903 p 401-409 T 16.
55. Chun, C., Die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Würmern und Coelenteraten. in: Biol. Centralbl. 2. Jahrg. 1882 p 5-16.
56. Cialona, M., Catalogo di animali microscopici pescati nel Plankton del porto di Messina. Messina 1902.
57. Claparède, E., et Joh. Lachmann, Études sur les Infusoires et Rhizopodes. Tome 1 Genève 1858/59 p 61.
58. Claparède, E., Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere an der Küste der Normandie angestellt. Leipzig 1863 p 18-20 T 3 F 7-13.
Planaria dioica n.
- 58 a. Collin, A., Über *Planaria alpina*. in: Sitzungsber. Ges. Nat. Freunde Berlin 1891 p 177-180.
59. Curtis, W. C., The Anatomy and Development of the Reproductive Organs of *Planaria maculata*. in: J. Hopkins Univ. Circ. Vol. 19 1900 p 56-59 9 Fgg.
60. —, On the Reproductive System of *Planaria simplicissima*, a new species. in: Z. Jahrb. Abth. Morph. 13. Bd. 1900 p 447-466 T 31, 32.
61. —, A sexual Reproduction of *Plan. maculata*. in: Biol. Bull. Boston Vol. 2 1901 p 357-359.
62. —, The occurrence of *Gunda segmentata* in America. ibid. p 331.
Procerodes wheatlandi Girard = ? *Gunda segmentata* Lang. cf. 64a, 268, 270.
63. —, The Location of the permanent Pharynx in the Planarian Embryo. in: Z. Anz. 29. Bd. 1905 p 165-175.
64. —, The life history, the normal fission, and the reproductive organs of *Planaria maculata*. in: Proc. Boston Soc. N. H. Vol. 30 1901-02 p 515-559 T 9-19.
- 64 a. —, A note relating to *Proc. ulvae*, *P. wheatlandi* und *G. segmentata*. in: Z. Anz. 33. Bd. 1908 p 202-204 7 Fgg.
Biologische und anatomische Angaben (cf. 62).
65. *Czerniavsky, V., Materialia ad faunam maris nigri. Itineres et Catalogus animalium ponticorum. »Izvestia« Societatis Imp. Amic. Scient. Nat. in Mosqua, Tom. 11 1872 p 106-107.
Vorläufige Mittheilung zu 66.
66. —, Materialia ad zoographiam ponticam comparatam. III. Vermes. Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou. 55. Bd. 1881 p 222-225 T 4 F 9, 10.
Unzureichende Beschreibung von *Plan. ulvae* Oe., *Cercyra papillosa* Ulj. und *Synhaga* n. *auriculata* n. [*Pl. u.* = ? *Proc. jaqueti* Böhm., *S. a.* = *Proc. lobata*, *C. p.* non = *Cer. hastata* Schm.].
67. Dahl, Fr., Untersuchungen über die Thierwelt der Unterelbe. in: Comm. Unt. D. Meere Kiel 17-21. Jahrg. 1893 p 178.
Keine Sestriclade; dagegen in der Neustädter Bucht (Ostsee) *Plan. ulvae* Oe.
68. Dalyell, J. G., Observations on some interesting Phaenomena on animal Physiology exhibited by several species of *Planaria*. Edinburgh 1814, 146 pgg 1 T.
69. [—], The powers of the creator, displayed in the creation; observations on life amidst the various forms of the humbler tribes of animal nature. Vol. 2 London 1853 p 107 T 16 F 3, 4.
Planaria hebes, *Planoïdes fusca*. [Unsichere Arten; cf. 267.]
70. Darwin, Ch., Brief Descriptions of several terrestrial Planariae, and of some remarkable Marine Species, with an Account of their Habits. in: Ann. Mag. N. H. (1) Vol. 14 1844 p 247-248 T 5 F 2.
Planaria macrostoma vom Chonos-Archipel, marin, im Brackwasser gefunden. [Zu *Procerodes* gehörig? cf. BÜHMIG 27.]
- 70 a. Dendy, A., On the Victorian Land Planarians. in: Trans. R. Soc. Victoria Melbourne for 1890 p 65-80 T 7.
71. Diesing, C. M., Systema Helminthum Bd. 1 Vindobonae 1850 p 205, 206, 268.
Plan. affinis Oe., *Pl. ulvae* Oe. (= ? *Pl. littoralis* Müll.) (ferner: *Mackelia angulata* p. 268, *Pl. longiceps* Dugès).
72. —, Revision der Turbellarien. Abtheilung: Dendrocoelen. in: Sitzungsber. Akad. Wien 44. Bd. 1. Abth. 1862 p 489-491, 501-503, 506, 518-521, 574-577.
In der Familie der Planariden werden folgende marine Genera mit den Species aufgezählt: »? *Haga*, ? *Cercyra*,

- ? *Fovia*, *Dendrocoelum* (aquarum dulcium incola, interdum maricola), ? *Gunda*. Der Fam. Bdellouridae wird noch *Bdelloura fusca* Diesing hinzugefügt.
73. Diesing, C. M., Nachträge zur Revision der Turbellarien. *ibid.* 46. Bd. 1. Abth. 1863 p 173–188.
Dugès, A., siehe 78–80.
Dujardin, F., siehe 77.
74. [Du Plessis, G.], Note sur l'*Otoplana intermedia*. in: *Z. Anz.* 12. Bd. 1889 p 339–342.
Beschreibt die bei Nizza gefundene *Otoplana intermedia* n. als marine Triclade und Bindeglied zwischen den Rhabdocoelen und Tricladen (cf. 266).
75. —, Sur le *Monotus selosus*. *ibid.* p 626–630 Fig. A. u. B.
Vergleichend anatomische Betrachtung über *Monotus selosus* n. und *Otoplana intermedia*, mit zwei schlechten Abbildungen (cf. 266).
76. —, Étude sur la *Cereyra verrucosa* nob. Nouvelle triclade marine. in: *Revue Z. Suisse* Tome 15 1907 p 129–140 T 4.
Vermuthlich = *Cerc. hastata*. Unvollständige Zusammenstellung der Seetriclidenfauna des Mittelmeeres.
77. Dujardin, F., Histoire naturelle des Helminthes ou vers intestinaux. Paris 1854 p 639.
78. Dugès, A., Observations sur les Planaires par M. Baer, pour servir d'addition aux recherches sur les Planaires de M. Ant. Dugès. in: *Ann. Sc. nat. Paris* Tome 15 1828 p 183–187.
79. —, Recherches sur l'organisation et les mœurs des Planariés. *ibid.* p 139–183 T 4, 5.
80. [—], Aperçu de quelques Observations nouvelles sur les Planaires et plusieurs genres voisins. *ibid.* Tome 21 1830 p 72–90 T 2 F 21.
Beschreibt kurz *Planaria longiceps* n., zahlreich auf *Urea intestinalis* (cf. 267).
81. Duyné, J. van, Über Heteromorphose bei Planarien. in: *Arch. Gesamte Phys. Pflüger* 64. Bd. 1896 p 569–574 11 Fgg T 10.
82. Emery, C., Colonia lineari e metameria. A proposito di un recente libro del Dott. Cattaneo. in: *Giorn. Internaz. Sc. Med. Napoli* Anno 5 1883. (Separatabdruck p 10, 11.)
Sucht Cattaneo's (Sull' origine della metameria, Napoli 1882) und Perrier's (Les colonies animales, Paris 1881) Ableitung der Arthropodensegmentirung von der durch Quertheilung entstehenden Kettenbildung primitiver nicht metamerer Würmer zu widerlegen unter Zuhülfenahme der Langs'schen *Gunda*-Theorie 173 (cf. 50, 51).
83. Euslin, E., *Dendrocoelum cavaticum* Fries. in: *Jahresber. Ver. Vat. Naturk. Stuttgart* Jahrg. 1906 p 312–360 1 Taf.
84. —, Die Höhlenfauna des fränkischen Jura. in: *Abh. Naturh. Ges. Nürnberg* 16. Bd. Heft 1 1906, Separatum p 1–67 2 Taf.
85. [Fabricius, O.], Fanna Groenlandiae. Havniae et Lipsiae 1780 p 323.
»*Planaria angulata* Müll. Pullateriak? cf. 265.
86. [—], Beskrivelse over 4 lidet bekjendte Flad-Orme. in: *Skrifter Naturhist. Selsk. Kjöbenhavn* 1798 4. Bd. 2. Heft p 43 T 2 F 1–7.
Planaria angulata Müll.; cf. 265.
87. Francotte, P., Sur l'appareil excréteur des Turbellariés Rhabdocoèles et Dendrocoèles. in: *Bull. Acad. Sc. Belg.* (3) Tome 1 1881 p 30–34 1 Taf.
88. —, Sur l'appareil excréteur des Turbellariés Rhabdocoèles et Dendrocoèles. in: *Arch. Biol.* Vol. 2 1881 (1882) p 145–150 T 10.
89. —, Sur l'appareil excréteur des Turbellariés Rhabdocoèles et Dendrocoèles. in: *Bull. Acad. Sc. Belg.* (3) Tome 3 1881 p 88–98 und in: *Arch. Biol.* Vol. 2 1882 p 636–645 T 33.
90. Gamble, F. W., Contributions to a Knowledge of British Marine Turbellaria. in: *Q. Journ. Micr. Sc.* (2) Vol. 34 1893 p 493–495, 521, 527 T 39 F 9.
Hirudo littoralis Ström., *Plan. littoralis* Müll., *Synhaga auriculata* Czern. und *Plan. littoralis* van Beneden = *Plan. ulvae* Oe.; Beschreibung dieser Art und von *For. affinis* (= *Plan. affinis* Oe. und *Plan. hebes* Dalyell, und = ? *Uteriporus vulgaris* Bgd. ; cf. 271.
92. —, The Turbellaria of the Plymouth Sound and the Neighbourhood. in: *Journ. Mar. Biol. Ass.* London (2) Vol. 3 1893 p 33, 45.
Fovia affinis (Oe.); cf. 271.
93. —, The Fauna and Flora of Valencia Harbour on the West Coast of Ireland. Report on the Turbellaria. in: *Proc. R. Irish Acad. Dublin* (3) Vol. 5 1900 p 813.
2 unbenannte Seetricliden mit unzureichender Beschreibung.

94. **Gamble, F. W.**, Turbellaria: in: The Marine Zoology, Botany and Geology of the Irish Sea. in: Fourth and Final Rep. Committee, consisting of . . . and W. A. Herdman. Section D. Liverpool 1896 p 17.
>Planaria littoralis Van Beneden.«
95. Gardiner, E. G., The Growth of the Ovum, Formation of the Polar Bodies, and Fertilization in *Polychoerus caulatus*. in: Journ. Morph. Boston Vol. 15 1898 p 73–110 T 9–12.
96. Gelei, J., Beiträge zur mikroskopischen Anatomie von *Dendrocoelum lacteum*. in: Muzeumi Füzetek (Nat. Museumshefte) 1. Bd. 1906 p 155–156.
97. **Girard, Ch.**, Several new species of marine Planariae of the coast of Massachusetts. in: Proc. Boston Soc. N. H. Vol. 3 1848–51 (1850) p 251.
Procerodes n. wheatlandi n.; Unterschied zwischen *Procerodes* und dem Polycladen-Genus *Proceros*.
98. —, A Brief Account of the Fresh-water Planariae of the United States. *ibid.* p 264.
 2 marine Arten: *Vortex warrenii* n. und *V. candida* n.
99. —, Observations upon Planarian worms. *ibid.* p 363–364.
Vortex warrenii soll lebendige Junge gebären.
100. —, Essay on the Classification of Nemertes and Planariae. Preceded by some general considerations on the primary divisions of the animal kingdom. in: Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc. 4. meet. (New Haven) Washington 1851 p 258–273.
101. —, Die Planarien und Nemertinen Nordamerikas. in: Keller's und Tiedemann's Nordamerikanische Monatsberichte für Natur und Heilkunde Philadelphia 1851 2 Bd. p 4.
 Führt die bekannten nordamerikanischen Seetricladen an.
102. —, Descriptions of new Nemerteans and Planarians from the coast of the Carolinas. in: Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia Vol. 6 1853 p 365–367.
103. —, in: W. Stimpson, Synopsis of the marine Invertebrata of Grand Manan, or the Region about the mouth of the Bay of Fundy, New Brunswick. in: Smithson. Contrib. Knowledge Washington Vol. 6 1854 p 27.
>Procerodes wheatlandii Gir., Under stones near highwater mark.«
104. —, Description of two new genera and two new species of *Planaria*. in: Proc. Boston Soc. N. H. Vol. 4 1851–54 (1852) p 211.
 Stellt für *Vortex warrenii* (98) das Genus *Fovia* auf und stellt *V. candida* zu *Bdelloura*.
105. —, Recherches sur les Planariés et Némertiens de l'Amérique du Nord. in: Ann. Sc. Nat. Paris (7) Tome 15 1893 p 148, 149, 196–198, 223–233.
 Coconablage und Entwicklung der Bdellouriden nach Ryder 223 und Gissler 106. Vergleich mit der Nemertine *Polia gracilis*; *Fovia warrenii* [noch immer vivipar. Unter den marinen Dendrocoelen, die nicht in Tricladen und Polycladen geschieden werden, wird *Procerodes wheatlandii* Gir. mit Genus- und Species-Beschreibung angeführt. Die folgenden Genera werden zu den Rhabdocoelen ! gestellt: *Fovia* [die Arten mit After! *warrenii* Gir. und *affinis* Stimp., *Bdelloura longiceps* Leidy [die als Monotide, *Mon. bipunctatus* Graff, erkannt worden ist (cf. 213 p 554, 113 p 421, 127 p 75, 28 p 206)], *B. candida* Gir.; *B. rustica* Leidy, *Plan. ulcae* Oe., *frequens* Leidy, *grisea* Verr. werden zu dem neuen Rhabdocoelengenus *Neoplana* gestellt. *Plan. (Fov.) littoralis* Müll. nicht = *Plan. ulcae* Oe.; *Plan. angulata* Müll. ist eine Nemertine cf. auch Verrill 254].
106. **Gissler, C. F.**, A Marine Planarian and its Habitation. in: Amer. Natural. Vol. 16 1882 p 52, 53, Fgg.
 Beschreibt *Bdelloura candida* (Gir.); cf. 224.
107. [Gmelin, J. F.], Caroli a Linné systema naturae edit. XIII aucta reformata. Lipsiae 1789 1. Bd. 4. Theil p 3088.
Planaria angulata Müll.
- 107 a. ***Goodrich, E. S.**, On the Coelom, Genital Ducts and Nephridia. in: Q. Journ. Micr. Sc. Vol. 37 1895 p 479–482 T 44 F 1.
 Über Lang's *Gunda*-Theorie im Sinne Lang's.
108. Graff, L. v., Zur Kenntnis der Turbellarien. in: Zeit. Wiss. Z. 24. Bd. 1874 p 123–160 T 14–19.
109. —, Neue Mittheilungen über Turbellarien. *ibid.* 25. Bd. 1875 p 407–425 T 27, 28.
110. —, Kurze Berichte über fortgesetzte Turbellarienstudien. I. *ibid.* 30. Bd. Suppl. 1878 p 457–465.
111. —, Über einige interessante Thiere des zoologischen Gartens zu Frankfurt a. Main. in: Z. Garten Frankfurt 1879 p 196–198.
 Betrifft *Plan. limuli*; dasselbe wie 112.
112. —, Kurze Mittheilungen über fortgesetzte Turbellarienstudien. II. *Planaria limuli*. in: Z. Anz. 2. Jahrg. 1879 p 202–205.

Form, Farbe, Anatomie, Histologie und Entwicklung. Erster Nachweis eines segmentalen Baues des Nervensystems bei einer marinen Triclade.

113. **Graff, L. v.**, Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Leipzig 1882 p 421.
Bdelloura longiceps Leidy, bisher zu den Seetricladien gestellt, = *Monotus bipunctatus*.
114. —, Article »Planarians«. in: Encyclopedia Britannica 9th ed. 19. Bd. London 1885 p 170–175 10 Fgg; auch in: E. Ray Lankester, Zoological Articles contributed to the Encyclopedia Britannica London 1891 p 77–82.
115. —, Monographie der Turbellarien. II. Tricladida terricola. Leipzig 1899.
 Nimmt vergleichend anatomisch und histologisch auch Bezug auf Seetricladien.
116. —, Die Turbellarien als Parasiten und Wirthe. in: Festschr. Univ. Graz für 1903 p 37, 38, 41, 43, 44, 51, 52.
 C. Vogt's (253) encystirte *Gunda* spec.; die »Cysten« sind Eier; ferner *Bdelloura parasitica*, *propinqua*, *Syncoelidum pellucidum* und *Micropharynx parasitica*; über erstere auch nach eignen Untersuchungen.
- 116 a. —, Marine Turbellarien Orotovas und der Küsten Europas. in: Zeit. Wiss. 78. Bd. 1905 p 190–244 T 11–13.
- 116 b. —, Turbellaria. in: Bronn's Klassen u. Ordnungen. Vermes. 1. Abtheilung: Acoela u. Rhabdocoelida 1904–1908 p 1733–2599 T 1–30 106 Fgg.
117. **Grimm, A. O.**, Zur Kenntnis der Fauna des Baltischen Meeres und der Geschichte ihrer Entstehung. in: Arb. St. Petersburger Ges. Naturf. 8. Bd. 1877 p 114.
Dendrocoelum lacteum (in 0–3 Fuss Tiefe), *Planaria torca* (in 0–8 Fuss Tiefe), *Plan. (?) nigra* (in 0–7 Fuss Tiefe) im Baltischen Meer.
118. **Haeckel, E.**, Systematische Phylogenie. Entwurf eines natürlichen Systems der Organismen auf Grund ihrer Stammesgeschichte. 2. Theil. Systematische Phylogenie der wirbellosen Thiere (Invertebrata). Berlin 1846 p 239, 244, 245–248, 253.
- 118 a. **Haldemann, S. S.**, Supplement to Number one of »A Monograph of the Limniades or Freshwater Univalve Shells of North America« etc. Philadelphia 1840 p 3.
119. **Hallez, P.**, Contributions à l'histoire naturelle des Turbellariés. Travaux de l'Institut zoologique de Lille et de la Station maritime de Wimereux. Fasc. 2, Lille 1879 213 pgg 11 Taf.
120. —, Sur la fonction de l'organe énigmatique et de l'utérus des Dendrocoeles d'eau douce. in: C. R. Acad. Paris Tome 104 1887 p 1529–1532.
121. —, Sur les premiers phénomènes de développement des Dendrocoeles d'eau douce. *ibid.* p 1732–1735.
122. —, Embryogénie des Dendrocoeles d'eau douce. in: Mém. Soc. Sc. Lille (4) Tome 16 1887 107 pgg 15 Fgg 5 Taf.
123. —, Une loi embryogénique des Rhabdocoelides et des Triclades. in: C. R. Acad. Paris Tome 114 1892 p 1033–1035.
 Vorläufige Mittheilung zu 124; Darmbau von *Cereyra hastata*.
124. —, Morphogénie générale et affinités des Turbellariés. (Introduction à une embryologie comparée de ces animaux.) in: Trav. Mém. Faculté Lille 1892 Tome 2 p 7, 9–11.
 Über den Darmbau einiger Tricladien zum Theil unzutreffend, darauf gegründete phylogenetische Speculation daher haltlos. *Synhaga* und *Cereyra* in ein Genus verschmolzen.
125. —, Classification des Triclades. (Note préliminaire.) in: Bull. Soc. Z. France Vol. 17 1892 p 107–109.
 (Vorläufige Mittheilung zu 127.) Hebt Graff's Ordnung Dendrocoelida auf und theilt statt dessen die Turb. in I. Diploblastica mit Rhabdocoelida Graff und Tricladida Lang, II. Triblastica mit Polycladida Lang. Unter den Tricladien unterscheidet Verf. *Maricola* über die 3 Familien cf. 128, *Paludicola* und *Terricola*.
126. —, Sur l'origine vraisemblablement tératologique de deux espèces de Triclades. in: C. R. Acad. Paris Tomè 114 1892 p 1125–1128.
127. —, Catalogue des Turbellariés du Nord de la France et de la côte Boulonnaise. in: Rev. Biol. Nord de la France 1889/90, 1893. [Separatum p 42–51, 60–77]; cf. 128.
128. —, *Idem.* 2^e Édition augmentée et entièrement remaniée. Lille 1894 [p 116–133, 188–190, 237].
 Die Seetricladien, gut unterscheidbar von den Süßwassertricladien, sollen den Rhabdocoelen nahe stehen und den Landtricladien näher als den Süßwassertricladien. 3 Familien: Otoplanidae mit *Otoplana*, Procerodidae mit *Procerodes* (dazu *Haga*, *Fobia*, ? *Uteriporus* und *Cereyra* (dazu *Synhaga*, *Plan. macrostoma*), Bdellouridae mit *Bdelloura*. Nordfranzösisch nur *P. ulvae* *Plan. dioica* u. A. nicht berücksichtigt.
129. —, Régénération et hétéromorphose. in: Revue Sc. Paris (4) Tome 12 1899 p 506–507.

130. Hallez, P., Note préliminaire sur les Triclades maricoles des mers antarctiques et du cap Horn, recueillis par l'expédition Charcot. in: Bull. Mus. H. N. Paris Tome 12 1906 p 395-399.
Vorl. Mittheilung zu 131.
131. —, Polyclades et Triclades maricoles. in: Expéd. Antarct. Franç. (1903-1905) Charcot. Paris 1907.
[Extrait p 3, 4, 14-22 T 1 F 10, 11, T 2 F 9, 10, T 5 F 1, 2, T 6 F 1-9, T 7 F 1-12.]
Proc. wandeli n. *marginata* n. und *ohlini* Bgd.
132. Hertwig, R., Über das Auge der Planarien. in: Jena. Zeit. Naturw. 14. Bd. Suppl. 1881 p 55-56.
133. —, Über Knospung u. Geschlechtsentwicklung von *Hydra fusca*. in: Biol. Centralbl. 26. Bd. 1906 p 506.
134. Hertwig, O. & R., Die Cöломtheorie. in: Jena. Zeit. Naturw. 25. Bd. 1882 [p 28-35 T 1 F 1, 7].
135. Hesse, R., Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. 2. Die Augen der Plathelminthen, insonderheit der tricladen Turbellarien. in: Zeit. wiss. Z. 62. Bd. 1897 p 528, 533, 534 T 27 F 6.
Augen von *Gunda ulvae*.
136. —, Das Sehen der niederen Thiere. Erweiterte Bearbeitung eines auf der 79. Versammlung D. Naturf. u. Ärzte zu Dresden 1907 gehaltenen Vortrages. Jena 1908.
137. Hofsten, N. v., Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland. in: Zeit. Wiss. Z. 85. Bd. 1907 p 391-654.
138. Jägerskiöld, L. A., Über *Micropharynx parasitica* n. g. n. sp. Eine ectoparasitische Triclade. in: Öfv. Vet. Akad. Förh. Stockholm f. 1896 p 707-714 3 Fgg.
139. Jander, R., Die Epithelverhältnisse des Tricladenpharynx. in: Z. Jahrb. Abth. Morph. 10. Bd. 1897 p 160, 163-186, T 13 F 3, 6-12, 14, 17-24, T 14 F 33, 34.
Gunda ulvae, segmentata.
140. Jänichen, E., Beiträge zur Kenntnis des Turbellarienauges. in: Zeit. Wiss. Z. 62. Bd. p 250-288 4 Fgg T 10, 11.
141. Jensen, O. S., Turbellaria ad litora Norvegiae occidentalia. Bergen 1878 p 74.
Fovia affinis (Oe.) und *Procerodes ulvae* (Oe.).
142. —, Die Structur der Samenfäden. Bergen 1879 p 18, 19 F 30 u. 31.
143. —, Recherches sur la spermatogenèse. in: Arch. Biol. Tome 4 1883 p 1-94, 669-747 T 1, 2, 20, 21.
144. Ijima, J., Über den Bau der Süßwasser-Tricladen. (Vorl. Mitth.). in: Z. Anz. 6. Jahrg. 1883 p 579-585.
145. —, Über die Embryologie von *Dendrocoelum lacteum*. (Vorl. Mitth.) *ibid.* p 605-610.
146. —, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Süßwasser-Dendrocoelen (Tricladen). in: Zeit. Wiss. Z. 40. Bd. 1884 p 359-464 Fgg T 20-23.
147. —, Sur l'embryogénie du *Dendrocoelum lacteum*. Trad. de l'alle. par G. Dutilleul. in: Bull. Sc. Dép. Nord 6. Année 1884 p 100-105.
148. —, Über einige Tricladen Europas. in: Journ. Coll. Sc. Japan 1. Bd. 1887 p 241-258 T 25 F 6-13.
Gute Artbeschreibung von *Gunda* (*Plan.*) *ulvae* Oe. von Klampenhorg; Uljanin's [248] *Plan. ulvae* Oe. nicht = *Gunda ulvae* (Oe.); *Fovia littoralis* = *Gunda ulvae* (Oe.).
149. MacIntosh, W. C., On the Invertebrate Marine Fauna and Fishes of St. Andrews. in: Ann. Mag. N. H. (4) Vol. 14 1874 p 149.
Planaria ulvae, »abounds in the brackish waters of the creeks on the western coast of Scotland«, fehlt bei St. Andrews [so auch 150].
150. —, The marine Invertebrate and Fishes of St. Andrews. Edinburgh 1875 p 105.
151. Johnson, J. R., Further observations on Planaria. in: Phil. Trans. Roy. Soc. London 1825 part. 2 p 247-256 F 16.
152. Johnston, G. A., A Catalogue of the British non-parasitical worms in the collection of the British Museum. London 1865 p 12 (N. Z. St 11, c, 15).
Plan. ulvae Oe. (a), *affinis* Oe. (= *Pl. hebes* Dal.), *Pl.*(?) *alba* Dal., *Pl.*(?) *variegata* Dal., *gracilis* Dal., *falcata* Dal.
Nur *Pl. ulvae* [die einzige sichere Seetriclade] im Brit. Museum vorhanden, was im Catalog durch das nicht erklärte Zeichen (a) angedeutet ist.
153. Keferstein, W., Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger Seeplanarien von St. Malo. in: Abh. Ges. Wiss. Göttingen 14. Bd. 1868 p 3-38 T 1-3.

154. Keller, J., Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Süßwasser-Turbellarien. in: Jena. Zeit. Naturw. 28. Bd. 1894 p 370-407 T 26-29.
155. Kennel, J. v., Die in Deutschland gefundenen Landplanarien *Rhynchodemus bilineatus* Meeznikoff. in: Arb. Z. Inst. Würzburg 5. Bd. 1879 p 120-160 T 7.
156. —, Über einige dendrocoele Turbellarien. in: Sitzungsber. Nat. Ges. Dorpat 8. Bd. 1888 p 333.
157. —, Untersuchungen an neuen Turbellarien. in: Z. Jahrb. Abth. Anat. 3. Bd. 1889 p 447-486 T 18, 19.
158. Kew, H. W., On the slime-threads of Planarian-Worms. in: Naturalist London 1900 p 307-317 F 13.
159. Knappert, B., Bijdragen tot de ontwikkelingsgeschiedenis der Zoetwater-Planarien. Eene door het Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen bekroonde Prysverhandelingen. Utrecht 1865 39 pgg 2 Taf (Naturkundige Verhandelingen 1. Deel 4. Stuck).
160. —, Embryogénie des Planaires d'eau douce, communiqué par M. J. van der Hoeven. in: Archives Néerl. Sc. Exactes Tome 1 1866 p 271-272.
161. Kojevnikow, G., La faune de la mer Baltique orientale et les problèmes des explorations prochaines de cette faune. in: Congrès Internat. Z. 2. Session, 1. Partie Moscou 1892 p 142 (Separatum p. 11). [Eine vorläufige Mittheilung ist 1888 in russ. Sprache erschienen.]
Fundorte von *Dendrocoelum laeteum*, *Plan. torva*, *Plan. lugubris*, *Plan. ulvae*.
162. Kölliker, A., Über die contractilen Zellen der Planarien-Embryonen. in: Arch. Naturg. 12. Jahrg. 1846 p 291-295 T 10 F 1-13.
163. Korotneff, A., Cytologische Notizen (Tricladenpharynx). in: Zeit. Wiss. Z. 89. Bd. 1908 p 556-557 2 Fgg. T 32, 33.
- 163 a. Korschelt, E., Regeneration und Transplantation. Jena 1907 286 pgg 144 Fgg.
164. [Korschelt, E. & K. Heider], Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Spec. Theil. Jena 1890 [1. Heft p 110 F 81].
Führen die von Agassiz für *Plan. angulata* Müll. beschriebene unvollkommene Metamorphose und frühzeitige Segmentirung als indirecte, aber ganz abweichende Polycladenentwicklung an; cf. 265.
165. Kowalewsky, A., Bemerkungen über den Bau des Darmcanals der dendrocoelen Planarien. in: Schr. Ges. Naturf. Kiew Vol. 1 1870 p 109-110 T 4 F 1 [russisch].
166. —, Über *Coeloplana metschnikowii*. in: Z. Anz. 3. Jahrg. 1880 p 140.
167. Krause, E., Über Anpassungs- und Nachahmungsvermögen der Strudelwürmer. in: Kosmos 6. Bd. 1879-80 p 220-225.
168. Lang, A., Über die Conservation der Planarien. in: Z. Anz. 1. Jahrg. 1878 p 14, 15.
169. —, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Plathelminthen. 1. Das Nervensystem der marinen Dendrocoelen. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 1. Bd. 1879 p 459-488 T 15, 16.
170. —, Sur les relations des Platyelmes avec les Coelentérés d'un coté et les Hirudinées de l'autre. in: Arch. Biol. Tome 2 1881 p 544-549 F 6 u. 7.
Über die Segmentirung von *Gunda segmentata*.
- 170 a. —, Sur un mode particulier de copulation chez des vers marins Dendrocoèles ou Polyclades. in: Arch. Sc. Phys. Genève (3) Tome 6 1881 p 308-309.
171. —, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen. 4. Das Nervensystem der Tricladen. e. Das Nervensystem der Meerestricladen. in: Mitth. Z. St. Neapel 1881 3. Bd. p 64-74 T 5 F 1-3, T 6 F 4, 6-12.
Gunda segmentata. Das Gehirn besteht aus dem motorischen, dem sensorischen Theil und der motorisch-sensorischen Quercommissur. Nachweis der paarigen Anordnung der Quercommissuren und Seitenäste.
172. —, Idem 5. Vergleichende Anatomie des Nervensystems der Plathelminthen. 1881. *ibid.* p 76-95.
Wie 171.
173. —, Der Bau von *Gunda segmentata* und die Verwandtschaft der Plathelminthen mit den Coelenteraten und Hirudineen. *ibid.* p 187-214, 229-232, 237-240, T 12 F 1, 4, 6, 9-13, T 13 F 14-26, 34, 35, T 14 F 39, 45-48, 53, 55-57, 59-61.
Eingehende anatomisch-histologische Darstellung von *Gunda segmentata*, zugleich die erste gute Artbeschreibung einer Seetriclade. Nachweis des metameren Baues, speciell der Segmentation des Darmes, der Hoden, des Nervensystems und der Excretionsorgane, die mit segmental angeordneten paarigen Öffnungen dorsal nach aussen münden. Theorie von der Abstammung der Hirudineen von den Coelenteraten durch Vermittelung der Tricladen [cf. 176].

174. Lang, A., Sur l'anatomie comparée des organes excréteurs des vers. in: Arch. Sc. Phys. Nat. Genève (3) Tome 12 1884 p 432.
Zusammenfassung des Schlusscapitels (VII) von 175.
175. —, Die Polycladen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. in: F. Fl. Golf Neapel 11. Monogr. 1884.
Die Tricladen, auch *Gunda segmentata*, werden vergleichend-anatomisch berücksichtigt, sowie einzelne neue Angaben über *Gunda segmentata* gemacht. Über die Klebzellen dieser Art p 57. *Plan. savignyi* Rüpp. soll eine Triclade sein (cf. 185). Über das Excretionssystem der Polycladen und *Gunda* p 165, 167. Beziehungen zwischen Polycladen und Tricladen (*Gunda*) p 668. Auf Grund der Angabe Ryder's (223, p 48—51, dass bei der auf *Limulus* schmarotzenden Planarie die hinteren Darmäste im Embryo getrennt, beim erwachsenen Thier aber vereinigt sind [letzteres ist zuweilen der Fall], betrachtet Lang die hinteren Darmäste der Tricladen als Erbstücke vom Gastrovascularapparat der Polycladen, p 671.
176. —, Beiträge zu einer Trophocöltheorie. Betrachtungen und Suggestionen über die phylogenetische Ableitung der Blut- und Lymphbehälter, insbesondere der Articulaten. Mit einem einleitenden Abschnitt über die Abstammung der Anneliden. in: Jena. Zeit. Naturw. 38. Bd. 1903—4 p 1—376 4 F T 1—6.
Die Metamerie der Anneliden (spec. der Hirudineen) ist von der Cyclomerie der Coelenteraten (speciell der Ctenophoren) durch Vermittelung der Pseudometamerie der Turbellarien (spec. *Gunda*-ähnlichen Tricladen) abzuleiten. Die Grundlage für diese Theorie bietet die Segmentirung von *G. segmentata*; diese hatte schon früher zur Aufstellung der *Gunda*-Theorie (173) geführt. Verf. setzt nun an ihre Stelle die Gonocöltheorie. Hypothesen der ontogenetischen Entwicklung des Excretionssystems von *G. segmentata*.
177. Lehnert, G. H., Beobachtungen an Landplanarien. in: Arch. Naturg. 57. Jahrg. 1891 p 306—350.
178. Leidy, J., Description and Anatomy of a new and curious subgenus of *Planaria* (*Phagocata*) *gracilis*. in: Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia Vol. 3 1848 p 248—251 und in: Ann Mag. N. H. (2) Vol. 1 1848 p 78.
179. —, *Planaria maculata* new sp. *ibid.* p 251, 252 und *ibid.* Vol. 2 p 78—79.
180. —, Helminthological Contributions No. 3. in: Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia Vol. 5 (1850) 1851 p 242, 243.
Beschreibt *Bdelloura* n. (subgenus of *Planaria*) *parasitica* n. auf *Limulus polyphemus* und *B. rustica* n. auf Ulven. Angaben über die Eikapseln der ersteren Art.
181. —, Corrections and additions to former papers on Helminthology published in the Proceedings of the Academy. *ibid.* p 289.
Bdelloura rustica, parasitica, longiceps.
182. —, Contributions towards a knowledge of the Marine Invertebrate Fauna of the coast of Rhode Island and New Jersey. in: Journ. Acad. N. Sc. Philadelphia (2) Vol. 3 1855 p 143.
Führt die bisher bekannten marinen Tricladen an: *Proc. wheatlanti* Gir., *Vortex caudata* Gir., *warreni* Gir., *Plan. frequens* n.
183. Lenz, H., Die wirbellosen Thiere der Travemünder Bucht. Theil 1. in: Jahresber. Comm. Unt. D. Meere 4.—6. Jahrg. Anhang 1 1878 p 9.
Planaria ulvae Oe., *Plan. torva* (Müll.) u. *Dendrocoelum lacteum* (Müll.).
184. —, Idem. Theil 2. in: Ber. Comm. Unt. D. Meere Kiel, 7.—11. Jahrg. 1882 p 177, 183.
Plan. ulvae Oe., *Planaria torva*, *Dendrocoelum lacteum* in der T. B. und Umgegend (p 177); im Putziger Wik *Plan.* sp. (p 183).
185. [Leuckart, F. S.] in: Rüppell, E., Atlas zur Reise im nördlichen Afrika. Neue wirbellose Thiere des Rothen Meeres. Bearbeitet von Dr. E. Rüppell und Dr. S. Leuckart. Frankfurt a. M. 1828 p 11—15 T 3.
Nach Lang (175 p 7) ist *Planaria savignyi* R. u. S. eine Triclade (cf. 267).
- 185a. Leuckart, R. S., *Mesostomum chrenbergii*, anatomisch dargestellt. in: Arch. Naturg. 18. Jahrg. Berlin 1852 p 234—350 T 9.
186. —, Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere während der Jahre 1870 und 71. *ibid.* 37. Jahrg. 1871 p 457—460.
Referat über 248.
- 186a. Lillie, Fr. R., A comparison of the Power of Regeneration in three genera of Planarians, viz. *Planaria*, *Phagocata* and *Dendrocoelum*. in: Science New York (2) Vol. 13 1901 p 28—29.

187. Loeb, J., Über künstliche Umwandlung positiv heliotropischer Thiere in negativ heliotropische und umgekehrt. in: Arch. ges. Phys. 54. Bd. 1893 p 81-107 6 Fgg.
- 187a. —, Beiträge zur Gehirnphysiologie der Würmer. *ibid.* 56. Bd. 1894 p 247-269 4 Fgg.
188. Luther, Alex., Die Eumesostominen. in: Zeit. Wiss. Z. 77. Bd. 1904 p 1-259 16 Fgg T 1-9.
- 188a. —, Zur Kenntnis der Gattung *Macrostoma*. in: Festschrift Palmén Helsingfors 1905 p 1-61 4 Fgg 4 Taf.
189. —, Sind die Gonoducte der Platoden von Excretionsorganen abzuleiten? in: Zool. Anz. 29. Bd. 1905 p 409-411.
Mac Intosh, McIntosh s. Nr. 149, 150.
190. Matthiesen, E., Ein Beitrag zur Embryologie der Süßwasserdendrocoelen. in: Zeit. Wiss. Z. 77. Bd. 1905 p 274-361 3 Fgg T 10-12.
Mecznikoff s. Metschnikoff 193-196.
191. Mereschkowsky, C., Über einige Turbellarien des Weissen Meeres. in: Arch. Naturg. 45. Jahrg. 1. Bd. 1878 (1879) p 53, 54. Übersetzt aus: Arb. St. Petersburger Ges. Naturf. 9. Bd. 1878.
Fovia lapidaria n., vielleicht var. von *F. affinis*.
192. Metcalf, M. M., The Excretory Organs of *Opalina*. Part 2. in: Arch. Protistenk. Jena 10. Bd. 1907 p 372, 373 Fig O u. P.
Über *Hoplitophrya uncinata* aus *Proc. lobata*.
193. Metschnikoff, El., Über *Geodesmus bilineatus* Nob. (*Fasciola terrestris*), eine europäische Landtriclade. in: Mélanges biologiques Tome 5 1865 p 544-565 1 Taf. (Bull. Acad. Sc. Pétersbourg Tome 9 1866 p 433-447).
- 193a. —, Zur Naturgeschichte der Rhabdocoelen. in: Arch. Naturg. 31. Jahrg. 1865 p 174-181 T 4.
194. —, Über die Verdauungsorgane der Süßwasserturbellarien. in: Z. Anz. 1. Jahrg. 1878 p 387-390.
195. —, Die Embryologie von *Planaria polyehroa*. in: Zeit. Wiss. Z. 38. Bd. 1883 p 331-354 T 15, 16.
196. —, Über die Verdauungsorgane der Süßwasserturbellarien. Notizen (Zapisky) Neuruss. Ges. Naturf. Odessa 5. Bd. 1. Heft 1877 12 pgg.
197. Meyer, Ed., Die Abstammung der Anneliden. Der Ursprung der Metamerie und die Bedeutung des Mesoderms. in: Biol. Centralbl. 10. Bd. 1890-91 p 296-308.
198. Micoletzky, H., Beiträge zur Morphologie des Nervensystems und Excretionsapparates der Süßwassertricladen. in: Zool. Anz. 30. Bd. 1906 p 702-710.
199. —, Zur Kenntnis des Nerven- und Excretionssystems einiger Süßwassertricladen nebst anderen Beiträgen zur Anatomie von *Planaria alpina*. in: Zeit. Wiss. Z. 87. Bd. 1907 p 382-334 T 21-23.
200. Minot, Ch. S., Studien an Turbellarien. Beiträge zur Kenntnis der Plathelminthen. in: Arb. Z. Inst. Würzburg 3. Bd. 1876-77 p 405-471 T 16-20.
201. Möbius, K., Die wirbellosen Thiere der Ostsee. in: Jahresb. Comm. Unt. D. Meere Kiel 1. Jahrg. 1873 p 104.
Fundorte von *Procerodes (Plan.) ulvae* (Oe.), *Plan. torva* (Müll.) u. *Dendrocoelum lacteum* (Müll.) in der Ostsee.
202. Monti, R., Sul sistema nervoso dei Dendroceli d'acqua dolce. in: Boll. Sc. Pavia 1896 14 pgg 6 Fgg;
auch in: Arch. Ital. Biol. Tome 27 1897 p 15-26 6 Fgg.
203. —, L'eteromorfosi nei Dendroceli d'acqua dolce ed in particolare nella *Planaria alpina*. in: Rend. Ist. Lomb. Milano (2) Vol. 32 1899 8 pgg.
204. —, L'hétéromorphose chez les Dendrocèles d'eau douce et en particulier chez la *Planaria alpina*. in: Arch. Ital. Biol. Tome 33 1900 p 217-224.
205. —, Nuove ricerche sul sistema nervoso delle Planarie. Nota seconda. in: Monit. Z. Ital. Anno 11 1900 p 336-342 6 Fgg.
- 205a. Morgan, T. H., Experimental Study of the Regeneration of *Planaria maculata*. in: Arch. Entwickelungsmech. 7. Bd. 1898 p 364-397 41 Fgg.
206. Moseley, H. N., On the Anatomy and Histology of the Land-Planarians of Ceylon, with some Account on their Habits and a Description of two new Species, and with Notes on the Anatomie of some European Aquatic Species. in: Phil. Trans. R. Soc. London 1874 p 105-171 T 10-15.
207. Mrázek, A. I., Über eine neue polypharyngeale Planarienart aus Montenegro (*Planaria Montenigrina* n. sp.). in: Sitzungsber. Böhm. Ges. Wiss. Prag Math. Nat. Cl. f. 1903-04 Nr. 23 p 119-122 2 Fgg 2 Taf.

208. Mrázek, Al., Eine zweite polypharyngeale Planarienform aus Montenegro. *ibid.* f. 1906 Nr. 32 18 pgg 3 Fgg 1 Taf.
209. Müller, Johannes, Über eine eigenthümliche Wurmlarve aus der Classe der Turbellarien und aus der Familie der Planarien. in: *Arch. Anat. Phys.* Jahrg. 1850 p 485–500 T 12, 13.
210. [Müller, O. F.] Vermium terrestrium et fluviatilium, seu animalium infusoriorum, helminthicorum et testaceorum, non marinorum succincta historia. 1. Bd. 2. Theil Havniae et Lipsiae 1773 p 58.
»*Fasciola angulata*« [Nemertine].
211. [—] Zoologiae danicae prodromus, seu animalium Daniae et Norvegiae indigenarum characteres, nomina et synonyma inprimis popularium. Havniae 1776 p 221, 222 No. 2680 u. 2691.
Nr. 2680: »*Planaria angulata*, elongata rufo-fusca angulis binis albis« [cf. 210].
212. — Zoologia danica seu animalium Daniae et Norvegiae rariorum ac minus notorum descriptiones et historia. Havniae 1791 [cf. 211].
213. Oersted, A. S., Forsøg til en ny Classification af Planarierne (*Planariae Dugès*) grundet paa mikroskopisk-anatomiske Undersøgelser. in: *Naturhist. Tidsskrift Kjöbenhavn* 4. Bd. 1843 p 551, 554.
Planaria affinis, *Plan. angulata*, *Monocelis longiceps*.
214. —, Entwurf einer systematischen Eintheilung und speciellen Beschreibung der Plattwürmer, auf microscopische Untersuchung gegründet Kopenhagen 1844 p 53, 54, 94 T 1 F 5.
Ausführliche Darstellung von 213. Kurze Beschreibung von *Planaria ulcae* Oe. (Fig. 5) und *affinis*; Fundorte. *Pl. angulata* Müll. wird als *Cerebratulus? angulatus* zu den Nemertinen gestellt (p 94).
215. —, De regionibus marinis. Elementa topographiae historico-naturalis freti Öresund. Diss. Inaug. Havniae 1844 p 68, 69, 83 nota.
Plan. ulcae (p 68, 83 Anm.) und *Plan. affinis* (p 69).
216. Olsson, P., Berättelse om en zoologisk resa till Bohuslän och Skagerrack sommaren 1868. in: *Öfv. Vet. Akad. Förh. Stockholm* 1868 Nr. 10 p 480–81.
Über 2 auf *Raja batis* parasitierende Plattwürmer, deren einr später (765b) als *Microbothrium(?) fragile* bezeichnet wird [= *Micropharynx parasitica*].
217. —, Nova genera parasitantia Copepodorum et *Plathelminum*. in: *Lunds Univ. Årsskr.* 4. Bd. 1869 p 4 u. 5.
Microbothrium(?) fragile [cf. 216].
218. Parádi, K., Zwei Erscheinungen aus dem Leben der Strudelwürmer. in: *Jahrb. Siebenbürg. Mus. Ver. Kolocsvár* (2) 2. Jahrg. Nr. 9 1875 p 137–141 [Ungarisch].
- 218a. Parker, G. H., und F. L. Burnett, The reactions of Planarians, with and without eyes, to light. in: *Amer. Journ. Phys.* Vol. 4 1900 p 373–385 4 Fgg.
219. Pearl, Fr., The Movements and Reactions of Freshwater-Planarians: A Study in Animal Behaviour. in: *Q. Journ. Micr. Sc.* (2) Vol. 46. 1903 p 509–714 49 Fgg.
220. Quatrefages, A. de, Etudes sur les types inférieurs de l'embranchement des Amelés. Mémoire sur quelques Planariées marines appartenant aux genres *Tricelis* (Ehr.), *Polycelis* etc. in: *Ann. Sc. N. Paris* (3) Tome 4 1845 p 129–184 T 3–8; auch in: *Recherches anatomiques et zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de la Sicile et sur divers points du littoral de la France par M. M. H. Milne Edwards, A. de Quatrefages et Emil Blanchard.* Paris 1843 2 partie p 29–84 T 3–8.
221. Randolph, H., Observations and Experiments on Regeneration in Planarians. in: *Arch. Entwickelungsmech.* 5. Bd. 1897 p 353.
Regenerationsversuche an *Bdell. candida*.
222. Retzius, G., Die Spermien der Turbellarien. in: *Biol. Unters. Retzius* (2) 13. Bd. 1906 p 41–44.
223. Ryder, J. A., Observations on the species of Planarians parasitic on *Limulus*. in: *Amer. Natural.* Vol. 16 1882 p 48–51 F 1–10.
3 nicht benannte, nach der Coconform unterschiedene Species von Bdellouriden.
224. —, Additional note on the Egg-cases of Planarians ectoparasitic on *Limulus*. *ibid.* p 142–143.
Erklärt die von Gissler (106) als »air-tubes« bezeichneten Ansätze der Cocons für abgestorbene Vorticellinen.
225. Sabussow, H., Vorläufiger Bericht über die Turbellarien der Insel von Solowetzki. in: *Beilage Nr. 167 zu den Prot. Naturf. Ges. Kasan* 1897 p 8–15 [Russisch].
Vorläufige Mittheilung zu 227.

226. Sabussow, H., Tricladenstudien. 1. Über den Körperbau von *Cereyra papillosa* Uljan. in: Beilage Nr. 179 der Prot. Nat. Ges. Kasan 30. Jahrg. 1899 p 1–15 [Russisch mit deutschem Auszug].
Anatomie und Histologie.
227. —, Beobachtungen über die Turbellarien der Insel von Solowetzka. in: Arb. Nat. Ges. Kasan 34. Bd. 1900 p 49–52, 119–155, 191–198 T 3 (Russisch mit deutscher Zusammenfassung).
Pr. solowetzkiana n., *Uteriporus vulgaris*, Beschreibung, Fundorte.
228. —, Zur Kenntnis der Turbellarienfauna des Golfes von Villefranche s. m. in: Z. Anz. 28. Bd. 1904–05 p 489.
Procerodes sp., nicht näher beschrieben [=? *P. lobata* oder *P. dohrni*].
- 228a. —, Über den Körperbau von *Planaria wytygrewsis* n. sp. aus der Umgebung des Onegasees. in: Z. Jahrb. Abt. Morph. 23. Bd. 1907 p 740–770 T 39–40.
229. Schleich, W., Die Entwicklung der Chromosomen im Ei von *Planaria gonocephala* Dug. in: Z. Jahrb. Abth. Morph. 23. Bd. 1906 p 357–380 T 23, 24.
230. —, Die Samenreifung bei den Planarien. *ibid.* 24. Bd. 1907 p 129–171 2 Fgg T 14–15.
231. Schmidt, A. Th., Zur Kenntnis der Tricladenaugen und der Anatomie von *Polycladus Gayi*. in: Zeit. wiss. Z. 72. Bd. 1902 p 545, 546 T 33–34.
232. Schmidt, Oscar, Untersuchungen über Turbellarien von Corfu und Cephalonia. Nebst Nachträgen zu früheren Arbeiten. in: Zeit. wiss. Z. 11. Bd. 1861–62 p 1–30 [p 14–18 T 2 F 9, 10, T 3 F 1–7].
Beschreibt 3 n. gen. n. sp. von Seetricladen mit Darstellung ihres Genitalapparates: *Gunda lobata*, *Cereyra hastata* u. *Ilaga plebeia*.
- 232a. Schneider, A., Untersuchungen über Plathelminthen. in: 14. Jahresber. d. Oberhess. Ges. Nat.-Heilkunde Giessen 1873, 78 pgg T 3–7.
233. Schneider, K. C., Lehrbuch der vergleichenden Histologie. Jena 1902.
234. Schultz, Eugen, Über Regeneration bei Polycladen. in: Z. Anz. 24. Bd. 1901 p 527–529.
235. —, Aus dem Gebiet der Regeneration. 2. Über die Regeneration der Turbellarien. in: Zeit. wiss. Z. 72. Bd. 1902 p 1–30 T 1, 2.
236. Schultze, M. S., Stäbchenförmige Körper in der Haut der Turbellarien. in: Froriep's Tagesbericht Nr. 371 (Zoologie 2. Bd.) Weimar 1851 p 137–141.
237. —, Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien. 1. Abtheilung. Greifswald 1851 [p 4].
Planaria affinis und *Pl. ulrae* gleichen den Süßwassertricladen in der inneren Organisation durchaus; *Opalina uncinata* endoparasitisch in *Plan. ulrae*.
- 237a. Schulze, Fr. F., De Planarium vivendi ratione et structura penitiora nonnulla. Diss. inang. zoologica. Berlin 1836 41 pgg.
238. Sekera, E., Über die Verbreitung der Selbstbefruchtung bei den Rhabdocoeliden. in: Z. Anz. 30. Bd. 1906 p 142–153.
239. Selenka, E., Die Keimblätter der Planarien. in: Sitzungsber. Phys. Med. Soc. Erlangen 1881 p 1–4.
- 239a. Steinmann, P., Geographisches und Biologisches von Gebirgsplanarien. in: Arch. Hydrobiol. Planctonk. 2. Bd. 1906 p 186–217 2 Fgg. 1 Karte.
- 239b. —, Die Thierwelt der Gebirgsbäche. Eine faunistisch-biologische Studie. in: Ann. Biol. Lac. Bruxelles Tome 2 p 30–150 11 Fgg T 2 [p 16–22].
240. —, Eine polypharyngeale Planarie aus der Umgebung von Neapel. in: Z. Anz. 32. Bd. 1907 p 364–366.
241. —, Untersuchungen über das Verhalten des Verdauungssystems bei der Regeneration der Tricladen. in: Arch. Entwicklungsmech. 25. Bd. 1908 p 523–568 T 22 4 Fgg.
Über die Regeneration von *Procerodes srymentata*. Gelegentliche Dipharyngie und deren künstliche Erzeugung. Angaben über das Parenchym.
- 241a. —, Die polypharyngealen Planarienformen und ihre Bedeutung für die Descendenztheorie, Zoogeographie und Biologie. in: Internat. Revue Hydrobiol. Leipzig 1. Bd. 1908 12 pgg 1 Fg.
242. Steinmann, P., & E. Graeter, Beiträge zur Kenntnis der schweizerischen Höhlenfauna. 1. Über eine neue blinde Planarie; 2. Über Höhlencoepoden. in: Z. Anz. 31. Bd. 1907 p 841–851 5 Fgg.
- 242a. Stevens, N. M., Notes on Regeneration in *Planaria lugubris*. in: Arch. Entwicklungsmech. 13. Bd. 1901 p 396–409 2 Fgg.

- 242b. Stevens, N. M., A Histological Study of Regeneration in *Planaria simplicissima*, *Plan. maculata* and *Plan. morgani*. *ibid.* 24. Bd. 1907 p 350-373 10 Fgg T 7-9.
243. Stevens, N. M., & A. M. Boring, *Planaria morgani* n. sp. in: Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 58. Bd. 1906 p 7-9 T 1.
244. Stimpson, W., Prodromus descriptionis animalium evertibratorum quae in expeditione ad Oceanum Pacificum septentrionalem, Johanne Rödgers duce, a Republica Federata missa, observavit et descripsit. in: Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia 1857 p 5, 6, 12.
Procerodes ulvae (= *Planaria ulvae* Oe.), *wheatlandi* Gir., *frequens* (= *Plan. frequens* Leidy), *Fovia littoralis* (= *Plan. littoralis* Oe.), *affinis* (= *Plan. affinis*), *warreni* Gir., *Bdelloura rustica* Leidy, *parasitica* Leidy; ferner *Fovia gracileps* n. u. *F. trilobata* n. (und *Bdelloura longiceps*).
245. Stoppenbrink, F., Über die Geschlechtsorgane der Süßwassertricliden im normalen und im Hungerzustande. in: Verh. Nat. Ver. Bonn 61. Jahrg. 1904 p 27-36.
- 245a. —, Der Einfluss der herabgesetzten Ernährung auf den histologischen Bau der Süßwassertricliden. in: Zeit. Wiss. Z. 79. Bd. 1905 p 496-547 T 25.
- 245b. *Ström, H., Beskrivelse over Norske Insekter; Andet Stykke. in: K. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter Deel 4 p 366 Kjöbenhavn 1768.
 [Nach Graff und Lang (175 p 5) ist Ström's »*Hirulo Littoralis*«, depressa grisea punctis duobus nigris immersis« wahrscheinlich eine Triclade und zwar = *Procerodes ulvae* (Oe.).]
- 245c. Theel, H., Om utvecklingen af Sveriges zoologiska hafstation Kristineberg och om djurlifvet in angränsande haf och fjordar. in: Arkiv Zoologi Stockholm 4. Bd. 1907 Nr. 5 p 13-136 [Turbellaria p 61, 62].
Proc. ulvae, *Uterip. vulgaris*.
246. Ude, Joh., Beiträge zur Anatomie und Histologie der Süßwassertricliden. in: Zeit. Wiss. Z. 89. Bd. 1908 p 308-370 T 21-23.
247. Uljanin, W. N., Über Classification der Strudelwürmer des Schwarzen Meeres. Vortrag auf der 2. Versammlung der russischen Naturforscher zu Moskau 1869.
 Vorläufige Mittheilung zu 248.
248. —, Die Turbellarien der Bai von Sebastopol. in: Arb. 2. Versamml. Russ. Naturf. Moskau 1869 2. Bd. Abtheil. Z.-Anat.-Phys. Moskau 1870 p 29-33, 92 T 3 F 12-18, 20, T 4 F 16-18 [Russisch].
Cercyra papillosa n., *Plan. ulvae* [= *Proc. lobata* (O. Schm.)], Beschreibung, Biologie und Embryologie.
- 248a. Vaillant, L., Histoire naturelle des Annelés marins et d'eau douce. Lombriciens, Hirudinien, Bdello-morphes, Térétiliens et Planariens. Tome 3 2. Partie Paris 1890 [p 649 u. 651 Anm.].
 Führt in seiner Systematik der Turbellarien die (nicht in Frankreich vertretenen) Bdellouriden an.
249. Vejdovsky, F., Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien. II. in: Zeit. wiss. Z. 60. Bd. 1895 p 196-200.
 Verwandtschaftsbeziehungen von *Bothrioplana* zu *Cercyra hastata*, *Monocelis* und *Otoplana intermedia*; stellt *O. i.* zur Familie der Bothrioplaniden. Die Tricliden werden von den Rhabdocoelen, bzw. Alloioocoelen abgeleitet.
250. Verrill, A. E., Report upon invertebrate animals of Vineyard Sound and the adjacent waters, with an account of the physical characters. in: U. St. Commission of Fish and Fisheries Report for 1871 and 1872. Washington 1873 (1874).
 Führt an: *Procerodes wheatlandi* Gir. (mit *Proc. frequens* Leidy) p 325, 332, 488, 633; *Bdelloura candida* (Gir.) p 460, 634, *rustica* Leidy p 634; *Planaria grisea* n. p 633, 487, 488; *Fovia warreni* (Gir.) p 633, 480.
251. —, Results of recent Dredging Expeditions on the coast of New England. in: Amer. Journ. Sc. and Arts New Haven 1874 Vol. 7 p 132.
Fovia affinis von Cape Elizabeth (New England).
252. —, Check List Marine Invertebr. 1879 p 13.
Fovia littoralis Verrill und *Fovia grisea* Verrill.
253. —, Marine Planarians of New England. in: Trans. Connecticut Acad. Vol. 8 1893 p 118-127 F 2, T 40 F 10, 10b, T 41 F 8, 9, 9a, 9b, T 43 F 11, T 44 F 8, 8a, 8b.
Bdelloura candida Gir. = *B. parasitica* Leidy und *Plan. limuli* Graff; die von Agassiz als *Plan. angulata* beschriebenen Larven gehören nicht zu *B.*; *Fovia* Gir. und *Procerodes* Gir. beschrieben.
254. —, Supplement to the Marine Nemerteans and Planarians of New England. *ibid.* Vol. 9 1895 p 150-152.
 Stellt *Proc. wheatlandi* Gir. (= *P. ulvae* und *Planaria frequens*) im Gegensatze zu Girard 105 zu den Tricliden. *Bdelloura rustica* wohl Jugendstadium von *B. candida*; *Neoplana* Girard aufgehoben.

255. Vogt, C., Le parasitisme transitoire d'un Turbellarié triclade (*Gunda* sp.). in: C. R. Assoc. Franç. Av. Sc. 20^e session Marseille 1891 p 239, 240.
Cysten von *Gunda* auf einer Muränide.
- 255a. Voigt, W., *Planaria gonocephala* als Eindringling in das Verbreitungsgebiet von *Planaria alpina* und *Polyeclis cornuta*. in: Z. Jahrb. Abth. Syst. 8. Bd. 1894 p 131–176 T 5–7.
256. Wagner, Fr. v., Zur Kenntnis der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von *Microstoma*, nebst allgemeinen Bemerkungen über Theilung und Knospung im Thierreich. in: Z. Jahrb. Abth. Morph. 4. Bd. 1890 p 349–423 T 22–24.
257. Walter, E. H., The Reactions of Planarians to Light. in: Journ. Exper. Z. Philadelphia Vol. 5 1907 p 45, 46, 87, 88.
Bdell. candida ist nicht negativ heliotrop.
258. Wendt, A., Über den Bau von *Gunda ulvae* (*Planaria ulvae* Oersted). in: Arch. Naturg. 54. Jahrg. 1888–89 p 252–274 T 18.
Beschreibung, Synonymie und Fundorte von *P. ulvae*.
259. Wheeler, W. M., *Syncoelidium pellucidum*, a new marine Triclad. in: Journ. Morph. Boston Vol. 9 1894 p 167–194 T 8.
Auf *Limulus* lebend: *Bdelloura candida* Gir., *B. propinqua* n. und *Syncoelidium* n. *pellucidum* n. Beschreibung von *S. p.*
260. Whitman, C. O., Breeding habits of the three Triclads of *Limulus*. in: Amer. Natural. Vol. 28 1894 p 544–545.
Referat über Wheeler (259).
261. Wilhelmi, J., Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung und Biologie der Süßwassertricliden. in: Z. Anz. 27. Bd. 1904 p 355–365, 369–375.
262. —, Über die Excretionsorgane der Süßwassertricliden. *ibid.* 28. Bd. 1904 p 268–272.
263. —, Untersuchungen über die Excretionsorgane der Süßwassertricliden. in: Zeit. Wiss. Z. 80. Bd. 1906 p 544–575 T 29, 30.
264. [—], Über *Planaria affinis* Oe. in: Bergens Mus. Aarbog f. 1907 Nr. 4 14 pgg 3 Fgg.
Bericht über die zahlreichen, aber jeder Grundlage entbehrenden Identificierungsversuche. Die drei einzigen von Jensen herstammenden Exemplare des Bergener Museums, nach Verf. mit Oerstedt's Form identisch, werden beschrieben und abgebildet. *Plan. affinis* ist wahrscheinlich mit der auch im Brackwasser vorkommenden Süßwassertriclade *Plan. torva* identisch.
265. —, Über *Planaria angulata* Müller. in: Z. Jahrb. Abth. Syst. 26. Bd. 1907 p 1–10 T 1.
Literatur über *Plan. angulata*, die bei Nemertinen, Polycladen und Tricliden figurirt. *Plan. angulata* Müll. ist eine Nemertine; Agassiz' *Plan. angulata* ist wahrscheinlich eine *Bdelloura*-Art.
266. —, Über einige Alloiocoelen des Mittelmeeres. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 18. Bd. 1908 p 644–650 12 Fgg.
Ködermethode zum Fange von Seetricliden, Alloiocoelen und anderen Würmern der Strandfauna. *Otoplana intermedia* im Golfe von Neapel, = *Hypotrichina sicula* Calandruccio.
267. —, Unsichere Arten der marinen Tricliden. in: Z. Anz. 33. Bd. 1908 p 33–37.
Planaria savignyi Rüppell & Leuckart, *longiceps* Dugès, ?*Pl. hebes* Dalyell, *Bdelloura rustica* Leidy, *Planoides fusca* Dalyell sind keine Seetricliden.
268. —, On the North American Marine Triclads. in: Biol. Bull. Woods Hole Vol. 15 1908 p 1–6.
Zur Systematik der nordamerikanischen freilebenden Seetricliden.
269. —, Über die geographische Verbreitung von *Proc. lobata*. in: Z. Anz. 33. Bd. 1908 p 205–208 Fg.
Auch Angaben über *Proc. whcollandi* von der Ostküste Nordamericas.
270. —, Sinnesorgane der Auriculargegend bei Süßwassertricliden. *ibid.* p 388–393 10 Fgg.
Über zwei pigmentfreie Streifen an den Tentakeln von *Proc. ulvae*, die den Auricularsinnesorganen einiger Süßwassertricliden entsprechen.
271. —, Seetricliden von Plymouth. *ibid.* p 618–620.
Sabussowia dioica (Clap.) = Gamble's *Foria affinis* Oe. von Plymouth.
272. Woodworth, W. M., Contributions to the Morphology of the Turbellaria. On the Structure of *Phagocata gracilis* Leidy. in: Bull. Mus. Harvard Coll. Vol. 21 1891 p 19–20.
Über das rhabditenfreie Epithel von *Plan. limuli* Graff und die von Graff beschriebenen Haftstäbchen.
273. Zacharias, O., Über Fortpflanzung durch spontane Quertheilung bei Süßwasserplanarien. in: Zeit. Wiss. Z. 43. Bd. 1886 p 271–275 T 9 F 8–11.

Corrigenda.

- p 8 Zeile 1 von unten: dorsale zu streichen.
- p 9 » 16 » oben: und *Syncoelidium* zu streichen.
- p 65 » 5 » oben und an anderen Stellen: statt *montenegrina* lies *montenigrina*.
- p 134 » 9 und 20 von unten in Colonne 6: BERGENDAL und WILHELMi zu vertauschen.
- p 239 » 15 von oben: hinter *ohlini* ist *hallexi* und *wandeli* einzuschalten.
- p 265 » 4 von unten: statt Vaginastiel lies Vaginalstiel.
- p 279 » 5 » » lies: wir haben.
-

Buchstabenerklärung *)

zu den Abbildungen in Text und Tafeln.

<i>a</i>	Auge.	<i>coc</i>	Cocon.
<i>ad</i>	Doppelauge (secundäres Auge).	<i>coeb</i>	parasitische Bewachsung der Cocons.
<i>ah</i>	Augenhof (pigmentfrei).	<i>coeg</i>	gefüllter Cocon.
<i>am</i>	Membran in der Umgebung des Auges.	<i>coeh</i>	Haftscheibe des Cocons.
<i>ami</i>	Augenmissbildung.	<i>coel</i>	leerer Cocon.
<i>anas</i>	Anastomosen zwischen Nerven.	<i>coes</i>	Stiel des Cocons.
<i>atep</i>	Epithel des Atrium genitale.	<i>coest</i>	Haftscheibe des Coconstiels.
<i>atf</i>	Atrium genitale femininum; siehe <i>voi</i> .	<i>cp</i>	hintere Gehirncommissur.
<i>atg</i>	Atrium genitale.	<i>cpc¹⁻⁶</i>	Commissuren zwischen dem ersten Sinnesnervenpaar $N^{I(+a)}$.
<i>atgc</i>	Atrium genitale commune.	<i>cps</i>	hinteres Centrosoma der Spermatozoonen.
<i>atm</i>	Atrium genitale masculinum, Penishöhle.	<i>cw</i>	Contractionswellen.
<i>axf</i>	Axenfaden der Spermien bzw. Spermatozoonen.	<i>D</i>	Darm.
<i>a</i>	vordere (d. h. präcerebrale) Längsnerven der Bauchseite.	<i>der</i>	Verbindungs canal zwischen Oviduct und Receptaculum seminis bei den Bdellouriden.
<i>bk</i>	Basalkörperchen.	<i>dd</i>	Ductus deferens.
<i>bm</i>	Basalmembran.	<i>ddi</i>	Darmdivertikel, Darmzipfel, secundäre Darmäste.
<i>bma</i>	Aussenwand der Basalmembran.	<i>ddr</i>	Darmdrüsen (MIXORSche Körnerkolben).
<i>brm</i>	Ringmuskeln des Penis (-bulbus).	<i>de</i>	Ductus ejaculatorius.
<i>bs</i>	Borstenbüschel des Körperepithels.	<i>dep</i>	Darmepithel.
<i>c</i>	Centrosoma.	<i>dhr</i>	rudimentärer Hauptdarm (cf. <i>rlm</i>).
<i>ca</i>	Commissuren zwischen den vorderen ventralen Längsnerven α .	<i>diaph</i>	Diaphragma des Penis.
<i>cap</i>	Kopf der Spermatozoonen und Spermatozoen.	<i>dim</i>	diagonal verlaufende Muskelfasern des Hautmuskelschlauches.
<i>eda</i>	vordere Gehirncommissur.	<i>dm</i>	Darmmuscularis.
<i>edr</i>	cyanophile Körperdrüsen.	<i>dp</i>	hintere Hauptäste des Darmes.
<i>edrs</i>	cyanophiles Drüsensecret.	<i>dpc</i>	Commissur oder Vereinigung der hinteren Darmäste.
<i>(eg)</i>	Genitalcanal = Vagina (<i>va</i>).	<i>drdd</i>	Schalendrüsen; gelegentlich für <i>sdr</i> gebrauchte Bezeichnung.
<i>el</i>	Cilien, Wimpern.	<i>drpg</i>	Drüsen (erythrophil) des Genitalporus.
<i>em</i>	mittlere Gehirncommissur.	<i>drz</i>	Drüsenzellen.
<i>(emd)</i>	Commissuren zwischen dorsalen Längsnerven; zuweilen für <i>Nlde</i> gebrauchte Bezeichnung.)	<i>dst</i>	Dotterstock, Dotterstöcke.
<i>emv</i>	Commissuren zwischen ventralen Längsnerven.	<i>dstz</i>	Dotterstockzellen.
<i>cNm</i>	Commissur zwischen den Randnerven (<i>Nm</i>).		
<i>co</i>	Halsstück der Spermatozoonen.		

*) Ich habe mich hier absichtlich im wesentlichen an die Bezeichnungen BÖNNIG's (28 p 498—500) angeschlossen.

<i>drm</i>	dorsoventrale Muskelfasern.	<i>N^{1(+α)}</i>	die dicht bei einander verlaufenden oder vereinigten Nerven <i>N¹</i> und <i>α</i> .
<i>edr</i>	erythrophile (eosinophile) Drüsen.	<i>Nal</i>	seitliche, von <i>N^{1(+α)}</i> vor dem Gehirn ausgehende Nerven.
<i>edrs</i>	erythrophiles Drüsensecret.	<i>Nal</i>	seitliche, von den vorderen ventralen Längsnerven <i>α</i> ausgehende Nerven.
<i>embr</i>	Embryonen.	<i>Ned¹⁻³</i>	dorsal aufsteigende Gehirnnerven.
<i>ep</i>	Epithel des Körpers.	<i>Nel¹⁻²</i>	nach den Seiten hin verlaufende Gehirnnerven.
<i>cpatm</i>	Epithel der Penishöhle (Atrium genitale masculinum).	<i>Nepl</i>	Nervenplexus im Pharynx.
<i>cpd</i>	dorsales Körperepithel.	<i>nf, nf', nf''</i>	Neurofibrillen der Sehkolben (<i>rk</i>).
<i>cpe</i>	ingesenktes Epithel.	<i>nk</i>	Nahrungskörper.
<i>epck</i>	Kerne des eingesenkten Epithels.	<i>Nld</i>	dorsale Längsnerven.
<i>epcph</i>	ingesenktes Aussenepithel des Pharynx.	<i>Nlde</i>	Commissuren der dorsalen Längsnerven unter einander; cf. auch <i>cmd</i> .
<i>epcphi</i>	ingesenktes Innenepithel des Pharynx.	<i>Nldm</i>	Commissuren der dorsalen Längsnerven mit dem Randnerv (<i>Nm</i>); zuweilen für <i>Nmd</i> gebraucht.
<i>epcph^t</i>	ingesenktes Epithel der Pharynxtasche.	<i>Nlv</i>	ventrale Längsnerven.
<i>epphi</i>	Innenepithel des Pharynx.	<i>Nlre</i>	Commissuren der ventralen Längsnerven.
<i>epph^t</i>	Epithel der Pharynxtasche.	<i>Nlrech</i>	Hauptcommissur der ventralen Längsnerven, die auch vor dem Genitalapparat liegen kann (<i>Uteriporus</i>).
<i>cpthp</i>	Epithelialplatten der äusseren Peniswandung.	<i>Nlrm</i>	Commissuren zwischen den ventralen Längsnerven (<i>Nlv</i>) und dem Randnerv (<i>Nm</i>).
<i>cpr</i>	ventrales Körperepithel.	<i>Nm</i>	Randnerven(ring).
<i>cx</i>	Excretionscanal.	<i>nm'</i>	vom Randnerv (<i>Nm</i>) nach aussen gehende Faserzüge.
<i>cx</i>	Excretionscapillare.	<i>Nmd</i>	Faserzüge zwischen dem Randnervenring und den dorsalen Längsnerven (<i>Nld</i>); cf. <i>Nldm</i> .
<i>cxp</i>	Excretionsporus.	<i>m</i>	kernartige Gebilde der Sinneszellen (<i>sx</i>) des Körperepithels.
<i>cxv</i>	Excretionsvacuole.	<i>No</i>	Nervus opticus.
<i>gh</i>	Gehirn.	<i>Nr</i>	Nervenring im distalen Pharynxtheil.
<i>glx</i>	Ganglienzellen.	<i>Nt'</i>	Nerven der Tentakelregion.
<i>gz</i>	Gliazellen.	<i>nu</i>	Nucleolus.
<i>hp</i>	homogener Plasmakörper im Körperepithel (cyanophiles Drüsensecret?).	<i>nv</i>	ventrale Nerven.
<i>hx</i>	Haftzellen.	<i>nve</i>	hintere (Haupt-)Nervencommissur der Ventralseite; zuweilen für <i>Nlrech</i> gebraucht.
<i>hp</i>	Haftpapillen.	<i>olm</i>	schräg verlaufende longitudinale Muskelbündel.
<i>hxr</i>	Haftzellenring.	<i>ooc</i>	Oocyten.
<i>i</i>	Idiozoma.	<i>oog</i>	Oogonien.
<i>hbl</i>	Kiemenblatt von <i>Limulus</i> .	<i>otm</i>	schräg transversal verlaufende Muskelfasern.
<i>kdr</i>	Kantendrüsen, Haftzellendrüsen (Klebzellendrüsen der Autoren).	<i>oi</i>	Oviductus impar, unpaarer Eiergang, cf. paarige Oviducte <i>ovd</i> .
<i>kdra</i>	Ausführungsgänge der Kantendrüsen.	<i>ov</i>	Keimstock, Ovarium.
<i>kml</i>	Keimlager.	<i>ovd</i>	Oviducte, Eiergänge (d. h. die paarigen Oviducte); cf. <i>oi</i> unpaarer Eiergang.
<i>l</i>	Linse.	<i>pa</i>	vorderer Theil des Spermatidenkopfes, Spitzentstück.
<i>lfs</i>	seitlich von der Insel gelegene Fasersubstanz.	<i>pap</i>	Penispapille.
<i>lm</i>	Längsmuskeln, longitudinale Muskeln.		
<i>lm¹⁻⁵</i>	verschiedene Contractionszustände der Muskelfasern.		
<i>lmb</i>	Längsmuskelbündel.		
<i>lmp</i>	Längsmuskeln des Penis.		
<i>m</i>	Muskeln.		
<i>mc</i>	Muskelcontraction.		
<i>md</i>	Magendarm.		
<i>mcs</i>	Mesenchym.		
<i>mp</i>	Membrana propria.		
<i>msph</i>	Musculus sphincter.		
<i>mu</i>	Mundöffnung.		
<i>mybl</i>	Myoblast.		
<i>n</i>	Kern.		
<i>N^{1-v1}</i>	Vom Gehirn ausgehende Sinnesnerven.		

<i>par</i>	Parenchym.	<i>rax</i>	Randzellenzone (= <i>rax</i> + <i>tp</i>).
<i>pb</i>	Pigmentbecher des Auges.	<i>s</i>	Secret.
<i>pd</i>	Darmparasiten.	<i>sc</i>	Schleimcocon, Schleimcyste, Schleimhülle.
<i>ptr</i>	Penisdrüsen.	<i>sdr</i>	Schalendrüsen (erythrophil).
<i>pen</i>	Penis; Penishöhle siehe <i>atm</i> .	<i>si</i>	Substanzinsel, Insel.
<i>pep</i>	Penisepithel.	<i>sp</i>	Sperma.
<i>pg</i>	Porus genitalis.	<i>srb</i>	Secretbehälter.
<i>pgdr</i>	Drüsen (erythrophile) des Genitalporus.	<i>srbm</i>	Musculatur der Secretbehälter.
<i>ph</i>	Pharynx	<i>sti</i>	Stiftchen des Auges.
<i>phdr</i>	Pharynxdrüsen.	<i>stia</i>	äusserer Theil der Augenstiftchen.
<i>phl</i>	Pharynxlumen.	<i>stii</i>	innerer Theil der Augenstiftchen.
<i>pht</i>	Pharynxtasche.	<i>sx</i>	Sinneszellen.
<i>pi</i>	Pigment des Parenchyms.	<i>T</i>	Tentakel.
<i>pia</i>	Pigmentanhäufungen.	<i>T'</i>	die den Tentakeln entsprechenden Stellen tentakelloser Seetricladen.
<i>pib</i>	Pigmentbinde.	<i>te</i>	Hoden, Testes, Testicula.
<i>pin</i>	Pigmentnetz.	<i>tp</i>	Tunica propria.
<i>pis</i>	Pigmentstreifen.	<i>ut</i>	sogeannter Uterus; siehe Rec. seminis <i>rs</i>).
<i>pisa</i>	äussere Pigmentschicht.	<i>utd</i>	Uterusgang der Autoren = Vaginaloviduct <i>voi</i> + Vaginalstiel <i>vsrs</i> des Rec. seminis.)
<i>pisi</i>	innere Pigmentschicht.	<i>ra</i>	Vagina (= Genitalcanal <i>cg</i>).
<i>plf</i>	Plasmafortsatz der Spermatide.	<i>ra'</i>	Ausmündungen der Rec. seminis der Bdel- louriden.
<i>pph</i>	Parasiten der Pharynxhöhle.	<i>vac</i>	Vacuolen.
<i>ppt</i>	hinterer Theil des Spermatidenkopfes.	<i>vd</i>	Vas deferens.
<i>psp</i>	Penisspitze.	<i>vkdr</i>	ventrale Körperdrüsen.
<i>rax</i>	Randzellen der Testicula und Ovarien; cf. <i>rax</i> .	<i>voi</i>	Vaginaloviduct (von der Öffnung der Penis- höhle bis zur Abzweigung des Eierganges <i>oi</i>); könnte auch als Atrium genitale femi- ninum <i>atf</i> bezeichnet werden.
<i>rdm</i>	Radiärmuskeln.	<i>rs</i>	Vesicula seminalis.
<i>rh</i>	Rhabditen.	<i>vsrs</i>	Vaginalstiel des Rec. seminis (von Rec. se- minis bis zur Abzweigung des unpaaren Eierganges <i>oi</i> vom Vaginaloviduct <i>voi</i>).
<i>rhdr</i>	Rhabditendrüsen, Rhabditenbildungszellen.	<i>rst</i>	Verbindungstück zwischen Neurofibrillen (<i>nf</i>) und Stiftchen des Auges (<i>sti</i>).
<i>rhk</i>	klumpenförmige Anhäufung von Rhabditen (ohne zugehörige Bildungszelle).	<i>wf</i>	Wimperflamme.
<i>rhm</i>	rudimentärer Hauptmagen (cf. <i>dlr</i>).	<i>wt</i>	Wimpertrichter.
<i>rk</i>	Retinakolben (Sehkolben).		
<i>rm</i>	Ringmuskeln des Hautmuskelschlauches.		
<i>rmpr, rmp'</i>	Ringmuskeln des Penis.		
<i>rs</i>	Receptaculum seminis.		
<i>rsa</i>	accessorische Samenblasen (BERGENDAL'S »Uterusblasen«) von <i>Uteriporus</i> .		
<i>rsep</i>	Epithel des Receptaculum seminis.		
<i>rt</i>	Retractormuskeln des Penis.		
<i>rz</i>	Retinazellen (Schzellen).		

Tafelerklärung.

Tafel 1.

Habitusbilder von Seetricladen, nach dem Leben gezeichnet. 10×.

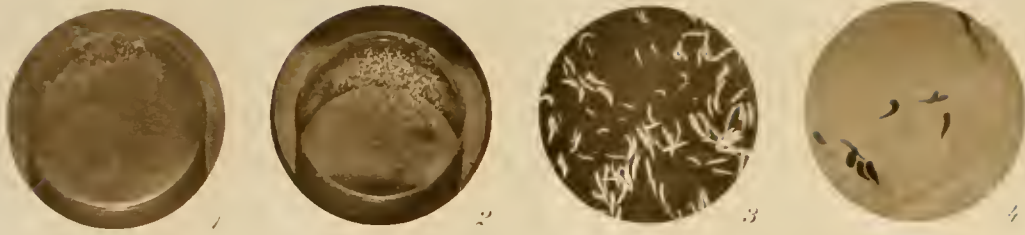
- Fig. 1, 2. Zwei extreme Habitusformen von *Procerodes lobata* (Neapel).
Fig. 3. *P. lobata* (Neapel), mit Blut (Fischherz) gefüttert; zeigt eine zwischen den beiden vorigen stehende Habitusform, den Verlauf der primären und secundären Darmäste und den rudimentären Hauptdarm.
Fig. 4. *P. lobata*, junges Thier (aus dem Schwarzen Meere), nach STUMMER aus BÖHMIG (28, T 19 F 3).
Fig. 5. Cocon von *P. lobata*.
Fig. 6. *P. lobata* mit hervorgestrecktem Rüssel; der Darm, besonders der Vorderdarm, ist mit Nahrung (Fischfleisch) gefüllt.
Fig. 7. *P. lobata* im Ruhezustand; der Körpertrand zeigt Faltungen.
Fig. 8. *P. lobata*, in eine Schleimkapsel eingehüllt.
Fig. 9, 10. *P. lobata* in Stadien, die der Einkapselung vorangehen.
Fig. 11, 12. *P. plebeia* und Cocon derselben.
Fig. 13. *P. dohrni*; der Darm ist mit Nahrung (Blut vom Fischherz) gefüllt.
Fig. 14, 15. *P. dohrni* und Cocon derselben.
Fig. 16. *P. dohrni* im Ruhezustand; der Körpertrand zeigt eine Faltung, und die tastlappenartigen Tentakel treten weniger deutlich hervor.
Fig. 17. *P. ulvae* (Kopenhagen); die Pigmentirung zeigt die drei typischen Pigmentstreifen des Kopfes, eine Längslinie, die über den vorderen Körpertheil verläuft; Pharynx- und Penisgegend erscheinen schwächer pigmentirt. Die übrige Körperpigmentirung ist gleichmässig.
Fig. 18. Cocon von *P. ulvae*.
Fig. 19. *P. ulvae* (Boulogne); die beiden äusseren Pigmentstreifen des Kopfes verlaufen über den grössten Theil des Körpers; zwischen ihnen sind die dorsalen Längsnerven als zwei helle Linien zu erkennen. Die übrige Körperpigmentirung ist netzförmig und über dem Copulationsapparat schwächer.
Fig. 20. *P. wheatlanti*; die Pigmentirung des Kopfes ist ähnlich wie bei *P. ulvae*. Die Hoden- und Pharynxlage ist durch schwächere Pigmentirung gekennzeichnet; die beiden hellen Längslinien des Rückens entsprechen den dorsalen Längsnerven.
Fig. 21. *P. wheatlanti*; Pigmentirung wie Fig. 20, nur fehlt die schwächere Pigmentirung über den Hoden.
Fig. 22. *P. warreni* (Woods Hole, Mass.).
Fig. 23, 24. Junge *P. warreni*.
Fig. 25. *Uleriporus vulgaris* (Lysekil, Schweden); der Darm ist mit Nahrung (Blut vom Fischherz) gefüllt.
Fig. 26, 27. *U. vulgaris* (Lysekil, Schweden).
Fig. 28. *Cercyra hastata* (Neapel).
Fig. 29. *C. hastata* (Neapel) mit weissen Pigmentflecken.
Fig. 30. *C. hastata* (Corfu); Pigment netzförmig, der Kopf zeigt die von O. SCHMIDT angegebene (anormale) Form.
Fig. 31. *C. hastata* (Corfu); Pigment netzförmig, Ovarien durchscheinend.
Fig. 32. *C. hastata* (Neapel); junges Thier.
Fig. 33. Cocon von *C. hastata* (Neapel).
Fig. 34. *C. hastata* (Neapel) mit ausgestülptem Pharynx.
Fig. 35. *C. papillosa* (Sebastopol); im Ruhezustand mit erhobenem Vorderende. Nach einer Zeichnung STUMMER's in BÖHMIG (28, T 19 F 15).
Fig. 36. *C. papillosa* (Sebastopol); nicht ganz ausgestreckt. Nach einer Zeichnung STUMMER's in BÖHMIG (28, T 19 F 14).
Fig. 37. *Blelloura candida* (Woods Hole, Mass.); die Wellungen des Körpertrandes, die bei völliger Streckung des Thieres schwinden, sind wiedergegeben, um das Thier auf der Abbildung etwas plastisch erscheinen zu lassen; die Queranastomosen der hinteren Darmäste sind nur zuweilen vorhanden.
Fig. 38. Cocon von *B. candida* (Woods Hole, Mass.); der abgeflachte Cocon ist mit unentwickelten Embryonen und Dottermassen gefüllt, die ihm eine gelbliche Färbung verleihen; der Coconrand ist mit *Epistylis*(?) besetzt.
Fig. 39. Leerer Cocon von *B. candida* (Woods Hole, Mass.); der vordere Theil der Kapsel ist beim Ausschlüpfen der Jungen abgesprengt worden.
Fig. 40. Junge *B. candida* (Aquarium in Frankfurt a. M.); nur mit dem Hinterende festsetzend. Pharynx zum Fressen hervorgestreckt; versehentlich ein wenig zu weit caudal angegeben.
Fig. 41. *B. propinqua* (Woods Hole, Mass.).
Fig. 42, 43. Voller und leerer Cocon von *B. propinqua* (Woods Hole, Mass.); cf. Fig. 38.
Fig. 44. *Syncoelidium pellucidum* (Woods Hole, Mass.).
Fig. 45, 46. Leere und gefüllte Cocons von *S. pellucidum* (Woods Hole, Mass.); cf. Fig. 38.
Fig. 47, 48. Embryonen von *B. wheeleri* (Woods Hole, Mass.); in Fig. 47 sind zu zahlreiche Divertikel eingezeichnet.
Fig. 49, 50. Volle Cocons von *B. wheeleri* (Woods Hole, Mass.).



Tafel 2.

Microphotographische Aufnahmen bei schwacher Vergrößerung (BAUER, CERRUTI, PIERANTONI und WILHELMI fec.).

- Fig. 1, 2. Der negative Heliotropismus der Seetricladen, demonstriert an *P. lobata*; Fig. 1 zeigt den Aufbruch, Fig. 2 die bereits begonnene Wanderung nach der lichtabgewandten Seite.
- Fig. 3. *P. lobata* (Neapel); in annähernd natürlicher Grösse.
- Fig. 4. *C. hastata* (Neapel); in annähernd nat. Gr.
- Fig. 5. *P. lobata* (Neapel). Zum Theil mit hervorgestrecktem Pharynx fressend; nach dem Leben, nat. Gr.
- Fig. 6. *C. hastata* (Neapel). Nach dem Leben, nat. Gr.; einzelne Thiere tragen einen Cocon in der Penishöhle.
- Fig. 7. *C. hastata* (Neapel). Nach dem Leben, in fast nat. Gr.; die Thiere sind auf der Wanderung nach der lichtabgewandten Seite begriffen.
- Fig. 8. *P. lobata* (Neapel). Nach dem Leben, in fast nat. Gr.; die Thiere sind auf der Wanderung nach der lichtabgewandten Seite begriffen.
- Fig. 9, 10. *Plan. torva?* (*Plan. affinis* Oe.). JENSENSches Material des Bergener Museums. Totalpräparate, ungefärbt, etwa 20 \times .
- Fig. 11. *P. dohrni* (Neapel). Totalpräparat, Färb. Hämalau (MAYER); etwa 20 \times .
- Fig. 12. *P. lobata* (Neapel), an einem Stück Sardellenfleisch fressend; der Pharynx ist weit hervorgestreckt. Totalpräparat; Färb. Hämalau (MAYER); etwa 15 \times .
- Fig. 13. *P. plebeia* (Kephalaria). Totalpräparat, ungefärbt; etwa 15 \times .
- Fig. 14. *P. lobata* (Neapel). Natürliche Doppelschwanzbildung. Totalpräparat, Färb. Carmalaun (MAYER); etwa 10 \times .
- Fig. 15, 16. *Syncoel. pelucidum* (Woods Hole, Mass.), Totalpräparate (Quetschfixirmethode), Färb. Hämalau (MAYER); etwa 20 \times .
- Fig. 17. *P. lobata* (Neapel), junges Thier. Totalpräparat (Quetschfixirmethode); Augendoppelbildung. Färb. Hämalau (MAYER); etwa 15 \times .
- Fig. 18, 19. *P. lobata* (Neapel), junge Thiere. Totalpräparate (Quetschfixirmethode); Färb. Hämalau (MAYER); etwa 15 \times .
- Fig. 20—23. *Bdell. candida* (Woods Hole, Mass.). Totalpräparat (Quetschfixirmethode). Färb. Hämalau (MAYER); etwa 8 \times .
- Fig. 24, 25. *B. candida* (Frankfurt a. M.), junge Thiere; Totalpräparate (Quetschfixirmethode). Färb. Hämalau (MAYER); etwa 15 \times .
- Fig. 26, 27. *B. propinqua* (Woods Hole, Mass.). Totalpräparat (Quetschfixirmethode); Färb. Hämalau (MAYER); etwa 8 \times .
- Fig. 28. *P. lobata* (Triest). Totalpräparat; Färb. Hämalau (MAYER); etwa 20 \times .
- Fig. 29. *B. candida* (Frankfurt a. M.), junges Thier; Totalpräparat (Quetschfixirmethode), ungefärbt; etwa 15 \times .
- Fig. 30. *B. candida* (Woods Hole, Mass.), Totalpräparat (Quetschfixirmethode). Anormale Vereinigung der hinteren Darmäste zu einem unpaaren Ast. Färb. Hämalau (MAYER); etwa 10 \times .
- Fig. 31. *C. hastata* (Neapel). Totalpräparat (Quetschfixirmethode), ungefärbt; zeigt die Pigmentirung; etwa 12 \times .
- Fig. 32, 33. *C. hastata* (Neapel). Totalpräparate (Quetschfixirmethode), Färb. Hämalau (MAYER); etwa 12 \times .



5



7



9



6



Tafel 3.

Organisationsbilder nach Totalpräparaten bei schwacher Vergrößerung.

- Fig. 1. *P. lobata* (Triest), Totalpräparat, Hämalaun (MAYER), 30×. Hodenanordnung; in der Pharynxtasche Parasiten (*Hoplitophrya*).
- Fig. 2. *P. lobata* (Neapel), Totalpräparat (Quetschfixirmethode), Hämalaun (MAYER), 35×; Doppelaugenbildung, Parasiten der Pharynxhöhle (*Hoplitophrya*) und Darmconfiguration.
- Fig. 3. *P. dohrni* (Triest), Totalpräparat, Hämalaun (MAYER), 30×; Hodenanordnung.
- Fig. 4. *P. wheatlandi* (Sandwich, Mass.), Totalpräparat, 30×; Darmconfiguration und Hodenanordnung.
- Fig. 5. *P. wheatlandi* (Sandwich, Mass.), Totalpräparat, 30×; Hoden- und Ovarienlage, Dotterstöcke, Copulationsapparat, Darmconfiguration, Darmparasit (*Hoplitophrya*).
- Fig. 6. *P. wheatlandi* (Cuttihunk, Mass.), Totalpräparat (Quetschfixirmethode); Hämalaun (MAYER); 25×; zeigt das Gleiche wie Fig. 4 und 5; rechtseitige Augenmissbildung.
- Fig. 7. *P. wheatlandi* (Cuttihunk, Mass.), Totalpräparat (Quetschfixirmethode); Hämalaun (MAYER), 30×; zeigt ausser der Organisation etc. Augendoppelbildung.
- Fig. 8. *P. plebeia* (Kephalaria, Ionische Inseln), Totalpräparat; ungefärbt; 30×; Pigmentanordnung, dorsale Längsnerven.
- Fig. 9. *P. ulvae* (Kopenhagen), Totalpräparat (Quetschfixirmethode); ungefärbt; 30×; Theilstücke des dorsalen Gefässapparates, dorsale Längsnerven.
- Fig. 10. *U. vulgaris* (Lysekil, Schweden), Totalpräparat, ungefärbt; 30×; Pigmentirung und Augenlage etc.
- Fig. 11. *U. vulgaris* (Lysekil, Schweden), Totalpräparat, ungefärbt; 25×; Darmconfiguration, Dotterstockvertheilung.
- Fig. 12. *C. papillosa* (Sebastopol), Totalpräparat, ungefärbt; 50×; Darmconfiguration, dorsale Haftzellen etc. Statt *h*² lies: *h*₁.
- Fig. 13. *C. hastata* (Neapel), Totalpräparat (Quetschfixirmethode), ungefärbt; 20×; Pigmentirung. Das netzförmig angeordnete Pigment entspricht der Pharynx-, Penis-, Hoden- und Ovarienlage; cf. Fig. 14.
- Fig. 14. *C. hastata* (Neapel), Totalpräparat (Quetschfixirmethode); Hämalaun (MAYER), 20×; Geschlechtsapparat.
- Fig. 15. *C. hastata* (Neapel), Totalpräparat (Quetschfixirmethode); Hämalaun (MAYER); 30×; Darmconfiguration.
- Fig. 16. *C. hastata* (Neapel), Totalpräparat (Quetschfixirmethode); Hämalaun (MAYER); 20×; Vertheilung der Dotterstöcke.



Tafel 4.

Farbenzeichnungen nach microscopischen Untersuchungen an lebenden Thieren und Schnittpräparaten.

- Fig. 1. Sagittalschnitt durch das Vorderende von *P. lobata*; zeigt die Kantendrüsen. 5 μ , Hämatein I-A (ΑΡΑΪΤΗΥ)-Orange-G. 300 \times .
- Fig. 2. Stück eines Sagittalschnittes durch das Hinterende von *P. dohrni* (in Copulation befindlich). Stark hervortretende Haftzellen des seitlichen Theiles des Haftzellenringes. Zwischen den Kantendrüsen liegen ziemlich starke cyanophile Drüsen. 5 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; etwa 110 \times .
- Fig. 3. Stück eines Querschnittes durch *P. lobata*; Kantendrüsen. 5 μ , Hämatein I-A (ΑΡΑΪΤΗΥ)-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 4. Rhabditendrüsensecret und Rhabditen im Parenchym von *C. hastata*. Sagittalschnitt. 10 μ , Orange-G; etwa 700 \times .
- Fig. 5. Querschnitt durch die Augengegend von *B. candida* (junges Thier); Verbreitung der erythrophilen und Kantendrüsen. 10 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; 110 \times .
- Fig. 6. Stück eines Frontalschnittes durch die Bauchseite des Vorderendes von *B. candida*; Epithel, Basalmembran, Hautmuskelschlauch. 10 μ , Hämatein I-A-Rubinammoniumpikrat (ΑΡΑΪΤΗΥ); etwa 750 \times .
- Fig. 7. Querschnitt durch das Vorderende (nahe dem vorderen Körperend) von *C. hastata*; Vorderrand des Haftzellenringes, Haftpapillen der Haftzellen, Verbreitung der Kantendrüsen, die den Kopflappen entsprechende Gegend des Epithels. 5 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; 110 \times .
- Fig. 8. Stück (dorsal) eines Sagittalschnittes durch *P. ulvae*; Basalmembran conturirt, breit, bandförmig. 10 μ , Hämalan-Orange-G; 775 \times .
- Fig. 9. Sagittalschnitt durch das Hinterende von *B. candida*; Haftzellenanhäufung im sogenannten Saugnapf des Hinterendes, stark körpereinwärts verlaufende Kantendrüsen. 10 μ , Hämatein I-A (ΑΡΑΪΤΗΥ)-Orange-G; 110 \times .
- Fig. 10. Sagittalschnitt durch eine encystirte *P. lobata*. 5 μ , Hämatein-I-A (ΑΡΑΪΤΗΥ)-Orange-G; 110 \times .
- Fig. 11. Annähernd medianer Sagittalschnitt durch die Hinterenden zweier in Begattung fixirter *P. dohrni*. 10 μ , Hämatein I-A (ΑΡΑΪΤΗΥ)-Orange-G; 110 \times .
- Fig. 12. Stück eines Frontalschnittes durch die Ventralseite von *B. candida*; Contractionen der Längsmuskeln des ventralen Hautmuskelschlaches. 10 μ , Hämatein I-A-Rubinammoniumpikrat (ΑΡΑΪΤΗΥ), 775 \times .
- Fig. 13. Querschnitt durch die präcerebrale Gegend von *P. ulvae*; cyanophile Drüsen hinter dem Vorderrand des Haftzellenringes. 10 μ , Hämalan-Orange-G; 110 \times .
- Fig. 14. Anordnung der Rhabditen bei *P. lobata*. Nach einem Totalpräparat (Quetschfixirmethode); Hämalan-Orange-G; 775 \times .
- Fig. 15. Quetschpräparat einer mit Methylenblau und Orange-G vital gefärbten *P. lobata*; die innerhalb der Epidermis liegenden Rhabditen sind ungefärbt, die herausgetretenen sind orange gefärbt; etwa 750 \times .
- Fig. 16. Stück eines Sagittalschnittes durch *P. ulvae*; Pigment und Basalmembran der Bauchseite. 5 μ , Hämatein I-A (ΑΡΑΪΤΗΥ)-Orange-G; 775 \times .
- Fig. 17. Theil eines Querschnittes durch eine junge *B. candida*; cyanophile Drüsen. HEIDENHAIN-Orange-G; 500 \times .
- Fig. 18. Stück aus einem Sagittalschnitt durch *B. candida*; Basalmembran und Hautmuskelschlauch der Bauchseite. 10 μ , Hämatein I-A-Rubinammoniumpikrat (ΑΡΑΪΤΗΥ); 775 \times .
- Fig. 19. Sagittalschnitt durch das Vorderende einer jungen *B. candida*; Vertheilung der eosinophilen Drüsen. 10 μ , Mucikarmin (MAYER); 300 \times .
- Fig. 20. Stück eines Sagittalschnittes durch *C. hastata*; zeigt Rhabditendrüsen des Mesenchyms. 10 μ , Hämalan-Orange-G; etwa 700 \times .
- Fig. 21. Stück eines Sagittalschnittes durch *P. lobata*; Drüsen der hinteren Penisgegend. 5 μ , Hämalan-Orange-G; 300 \times .

Tafel 5.

Anatomie und Histologie des Darmes; Körperdrüsen.

- Fig. 1. Stück eines Frontalschnittes durch *B. candida*; starke Besetzung des Epithels des Magendarmes (*md*) mit Darmdrüsen (*ddr*) (MINOT's Körnerkolben). 10 μ , HEIDENHAIN; etwa 70 \times .
- Fig. 2. Derselbe Frontalschnitt ganz, zur Orientirung für Fig. 1; Darmconfiguration und Quercommissuren (*dpc*) der hinteren Darmäste.
- Fig. 3. Stück eines Sagittalschnittes durch *P. ulvae*; Darmmuscularis, Membrana propria, Plasmabrücken zwischen Darmepithel und Parenchym. 10 μ , Hämalaun(MAYER)-Orange-G; 500 \times .
- Fig. 4. Stück eines Sagittalschnittes durch die ventrale Seite der Genitalregion von *P. ulvae*; erythrophiles Drüsensecret im Darmepithel. 10 μ , Hämalaun(MAYER)-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 5. Totalpräparat eines Embryo von *S. pellucidum*, hintere Körperhälfte; hintere Commissur der ventralen Längsnerven (*nvc*) und Darmbau (*da*, *dp*); die hinteren Darmäste sind auch embryonal bereits verschmolzen. Hämalaun (MAYER), etwa 110 \times .
- Fig. 6. Stück eines Sagittalschnittes durch *P. ulvae* (Dorsalseite); Rhabditen im Darmepithel. 10 μ , Hämalaun(MAYER)-Orange-G; 775 \times .
- Fig. 7. Stück aus einem Frontalschnitt durch *P. lobata* (Sebastopol); rudimentärer Hauptdarm, d. h. Fortsetzung des vorderen Darmastes über die Insertionsstelle der hinteren seitlichen Hauptäste hinaus. 20 μ , Hämalaun(MAYER)-Orange-G, 170 \times .
- Fig. 8. Stück eines Frontalschnittes durch eine mit Fischfleisch gefütterte *P. lobata*; entleerte Darmdrüsen (Körnerkolben). 10 μ , HEIDENHAIN; 775 \times .
- Fig. 9. Stück aus einem Querschnitt durch die postpharyngeale Region von *P. ulvae*; Nahrungsvacuolen des Darmepithels. 5 μ , Hämalaun(MAYER)-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 10. Totalpräparat (nach Quetschfixirmethode) von *P. lobata*; Körperorganisation, Darmbau (*D*, *da*, *dp*), Dotterstockvertheilung (*dst*), Hodenlage (*te*) und Ovarien (*ov*). Hämalaun (MAYER).
- Fig. 11. Stück eines Sagittalschnittes durch *P. ulvae*; histologische Struktur des Darmes. 10 μ , Hämalaun(MAYER)-Orange-G; 775 \times .
- Fig. 12. Stück eines Sagittalschnittes durch *P. ulvae*; Darmdrüsen (MINOT'sche Körnerkolben) gefüllt. 10 μ , HEIDENHAIN; 300 \times .
- Fig. 13, 14. Stücke zweier auf einander folgender Sagittalschnitte durch das Vorderende (ventral) von *P. ulvae*; zeigen die hinter dem Haftzellenring ausmündenden cyanophilen Drüsen (schwarz gezeichnet), deren Secrete zuweilen als dunkel gefärbte Klumpen in und auf dem Epithel der Ventralseite des Vorderendes anzutreffen sind. 10 μ , Hämalaun-Orange-G; etwa 700 \times .
- Fig. 15, 16. Die Haftzellen des Vorder- und Hinterendes eines in Copulation fixirten Exemplares von *P. dohrni*, von ein und demselben Sagittalschnitt; die Haftzellen des Vorderendes (Fig. 15) zeigen normale Form, die des Hinterendes (Fig. 16) zeigen eine starke Verlängerung (Ausziehung). 5 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; etwa 1000 \times .



Tafel 6.

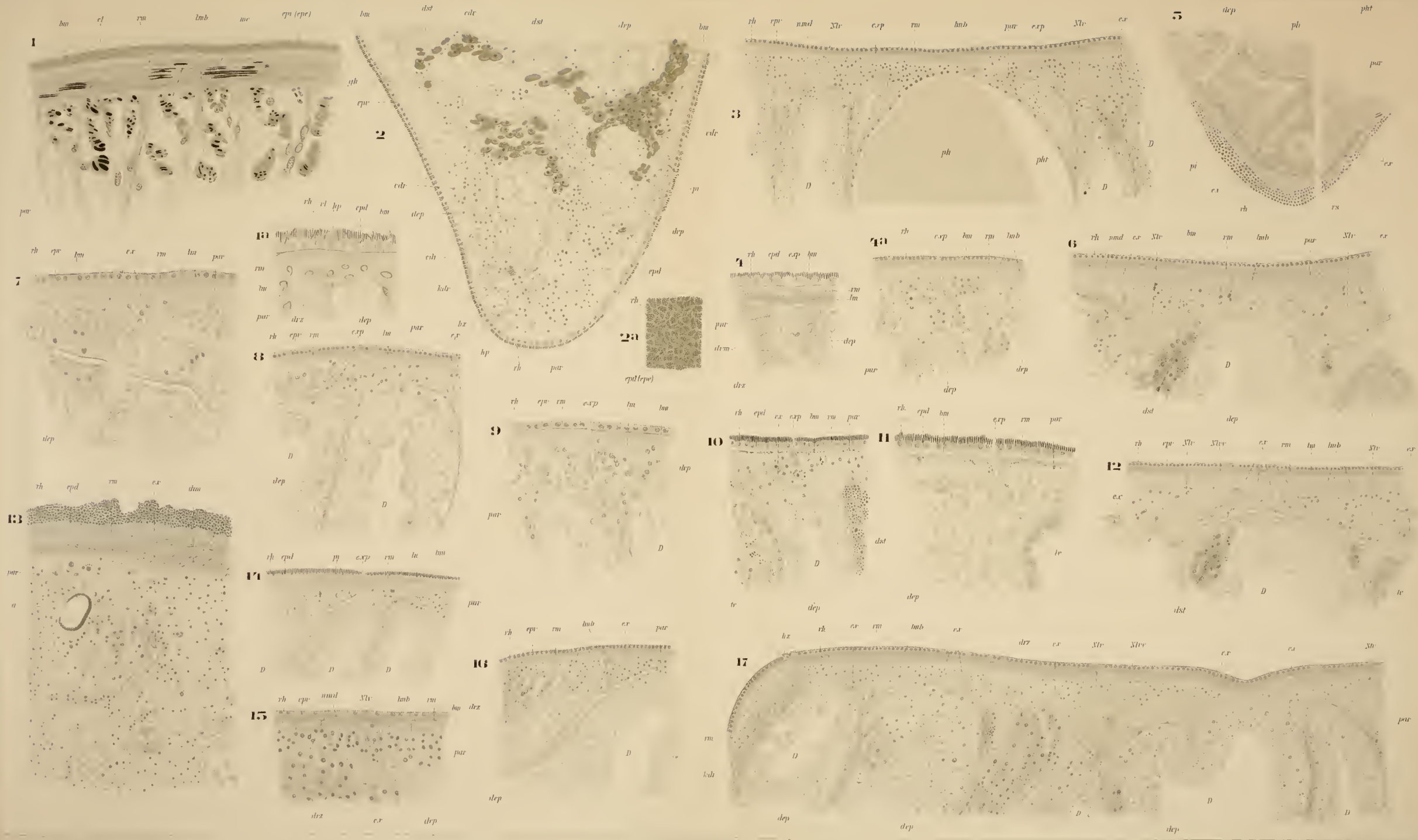
Zeichnungen meistens nach Schnittpräparaten, hauptsächlich Körperepithel und -musculatur betreffend.

- Fig. 1. Theil eines Querschnittes durch eine junge *P. lobata*; Muskelschichten des Hautmuskelschlauches (*rm*, *dim*, *lm*) und Körpermuskulatur (*dvm*, *otm*). 5 μ , HEIDENHAIN; 500 \times ;
- Fig. 2, 3. Theil eines Sagittalschnittes durch *P. lobata*; vorderes Körperende; zeigt das Gleiche wie Fig. 1 und die vorderen Kantendrüsen. HEIDENHAIN; 500 \times ; Fig. 3: Schema mit Andeutung des in Fig. 2 dargestellten Sagittalschnittes.
- Fig. 4. Stück eines Sagittalschnittes durch *P. ulvae*; zeigt einen der häufigen Rhabditenklumpen (*rhk*) des Körperepithels. 10 μ , Hämalau(MAYER)-Orange-G; etwa 1200 \times .
- Fig. 5. Stück eines Querschnittes durch *C. hastata*; im dorsalen Epithel ein homogener Plasmakörper (*hp*) (cyanophiles Drüsensecret?); ferner frei im Parenchym liegende und die Basalmembran durchsetzende Rhabditen. Hämalau(MAYER)-Orange-G; 775 \times .
- Fig. 6. Haftzellen mit Papillen von *C. hastata*; nach dem Leben (Quetschpräparat).
- Fig. 7, 8. Stück aus einem Sagittalschnitt durch *P. ulvae*; Sinneszellen(?) aus der Tentakelgegend (dorsal). 10 μ , HEIDENHAIN; 775 \times .
- Fig. 11. Sinneszelle aus der Tastlappenregion von *P. lobata*, nach einem Quetschpräparate des lebenden Thieres.
- Fig. 9, 10, 12—19. Sinneszellen des ventralen Körperepithels von *P. lobata*. Hämatein I-A (ΑΡΆΘΗΥ); 775 \times . Fig. 12, 16, 18, 19 nach Sagittalschnitten von 5 μ ; 9, 11, 13—15, 17 nach Querschnitten von 5 μ .
- Fig. 20. Borsten und Sinneszellen des Körperepithels von *C. hastata*, nach dem lebenden Thiere (Quetschpräparat). Homogene Imm. $\frac{1}{12}$ Comp. Oc. 4.
- Fig. 21. Frontalschnitt durch die Ventralseite von *P. lobata*: Längsmuskelbündel und Ringmusculatur, aber keine Diagonalmusculatur(!); Einmündung eines Endstückes einer Dotterstock-Ausmündung in einen Oviduct. 5 μ , HEIDENHAIN; 300 \times .
- Fig. 22. Theil eines Sagittalschnittes durch *P. dohrni*; vorderes Körperende. Hämatein I-A-Orange-G; 500 \times . Fig. 22a Schema mit Andeutung des in Fig. 22 dargestellten Sagittalschnittes.
- Fig. 23. Stück aus einem Frontalschnitt durch *B. candida*. 10 μ , ΑΡΆΘΗΥ's Nachvergoldung; etwa 500 \times .
- Fig. 24. Frontalschnitt durch das ventrale Kopfende von *P. lobata*; die Muskelfasern lassen sich ihrem Verlaufe nach nicht mehr in drei Schichten eintheilen. HEIDENHAIN, 10 μ ; 500 \times .
- Fig. 25. Stück aus einem Frontalschnitt durch *C. papillosa*; zeigt die drei Schichten (*lm*, *dim*, *rm*) des ventralen Hautmuskelschlauches. 10 μ , Pikrinsäure-Säurefuchsin; 500 \times .
- Fig. 26. Stück eines Sagittalschnittes durch *P. lobata*, Musculatur des dorsalen Hautmuskelschlauches. 5 μ , HEIDENHAIN: etwa 500 \times .
- Fig. 27. Stück der ventralen Seite des Schnittes von Fig. 26; etwa 500 \times .
- Fig. 28. Stück eines Frontalschnittes durch *C. hastata*; Ringmuskeln und Längsmuskelbündel des ventralen Theiles des Hautmuskelschlauches; die Längsmuskeln zeigen Contractionswellen. 10 μ , HEIDENHAIN: 500 \times .
- Fig. 29. Frontalschnitt durch das dorsale Vorderende von *P. lobata*. Die 3 Muskelschichten des Hautmuskelschlauches zeigen eine geradezn schematische Ausbildung. 5 μ , Nachvergoldung nach ΑΡΆΘΗΥ; 500 \times .
- Fig. 30. Rechte Hälfte eines Querschnittes durch den vorderen Theil einer jungen *P. lobata*; Musculatur. 5 μ , HEIDENHAIN; 500 \times .
- Fig. 31. Frontalschnitt durch die Ventralseite von *P. ulvae*; Hautmuskelschlauch. 10 μ , HEIDENHAIN; 500 \times .
- Fig. 32. Rechte Hälfte eines Querschnittes durch die Pharynxgegend einer jungen *P. lobata*. 5 μ , HEIDENHAIN, etwa 500 \times .

Tafel 7.

Zeichnungen nach Schnittpräparaten, hauptsächlich den Excretionsapparat betreffend.

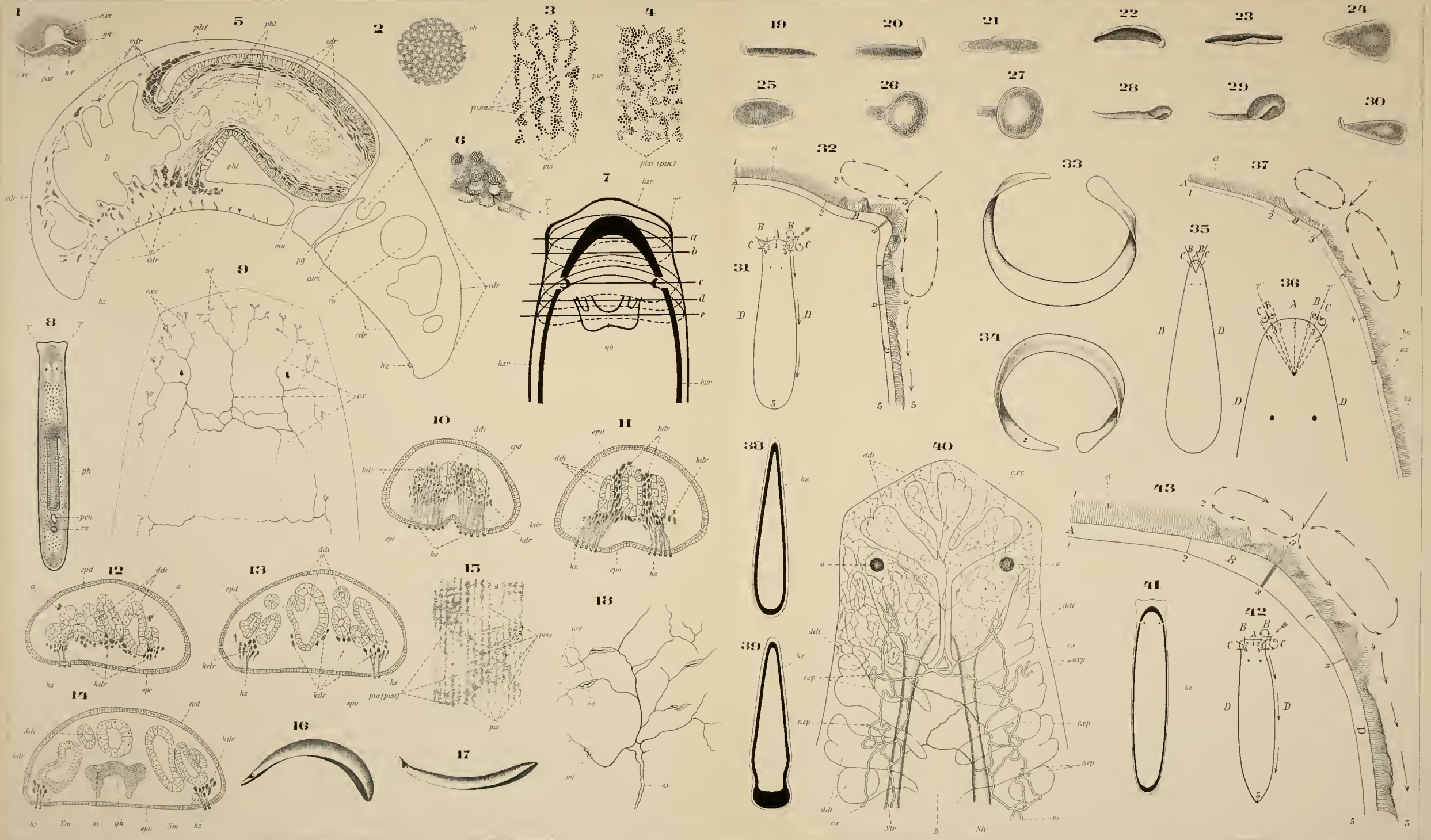
- Fig. 1. Stück eines Querschnittes durch *B. candida*; Hautmuskelschlauch der Bauchseite. 10 μ , HEIDENHAIN; 775 \times .
- Fig. 1a. Stück eines Querschnittes durch *P. lobata*; das dorsale Körperepithel mit einem homogenen Plasmakörper (*hp*). 5 μ , Hämatein I-A (ΑΡΑΤΗΥ)-Orange-G; 775 \times .
- Fig. 2. Sagittalschnitt durch das Vorderende von *P. plebeia*; zeigt die zahlreichen cyanophilen Drüsen, die das Gehirn und die vorderen Darmzipfel umlagern, und ventrale Ausmündungen derselben. 10 μ , Hämalau (MAYER)-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 2a. Die Anordnung der Rhabditen in den Epithelzellen von *B. propinqua*; nach einem Totalpräparat (Quetschfixirmethode); Hämalau (MAYER); etwa 500 \times .
- Fig. 3. Stück eines Querschnittes durch die Pharyngealgegend von *P. ulvae*; zwei innerhalb der Längsnerven der Ventralseite liegende Excretionsporen. 10 μ , HEIDENHAIN; 300 \times .
- Fig. 4. Stück eines Sagittalschnittes durch *P. lobata*; ein Excretionsporus der Rückenseite. 5 μ , Hämatein I-A-Orange-G; etwa 800 \times .
- Fig. 4a. Stück eines Querschnittes durch die Präpharyngealgegend von *P. ulvae*; ein ventraler Excretionsporus mit deutlicher Durchbohrung des Körperepithels. 10 μ , HEIDENHAIN; 300 \times .
- Fig. 5. Combination der linken und rechten Hälfte zweier auf einander folgender Frontalschnitte durch das Hinterende von *P. ulvae*; zeigt eine Commissur des dorsalen Gefäßapparates hinter dem Rec. seminis. 10 μ , HEIDENHAIN; 75 \times .
- Fig. 6. Stück eines Querschnittes durch die Ovarialgegend von *P. ulvae*; ein ventrales Gefäß und sein Lageverhältnis (stets körpereinwärts von Nervencommissuren *Nlve*, *Nlvm*). 10 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 7. Stück eines Querschnittes durch die Gehirngegend von *P. ulvae*; ein ventrales Gefäß, das zwischen zwei Darmäste eintritt (dorsoventrale Commissur). 10 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 8. Stück eines Querschnittes durch *P. ulvae*; ein nicht vertical aufsteigender Excretionsporus der Bauchseite. 10 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 9. Stück eines Querschnittes durch die Pharyngealregion von *P. ulvae*; ventraler Excretionsporus. 10 μ , Hämalau (MAYER)-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 10. Stück eines Querschnittes durch die Gegend zwischen Pharynx und Ovarien von *P. ulvae*; dorsaler Excretionsporus. 5 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 11. Stück eines Querschnittes durch die Pharyngealgegend von *P. ulvae*; dorsaler Excretionsporus mit Pigmentumlagerung. 5 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 12. Stück eines Querschnittes durch die Ovarialgegend von *P. ulvae*; ventrale Gefäßcommissur und ihr Lageverhältnis (stets körpereinwärts der Längsnerveneommissur). 10 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 13. Stück eines Querschnittes durch die Augengegend von *P. ulvae*; zeigt eins der beiden stärkeren dorsalen Excretionsgefäße, die stets zwischen den Augen verlaufen. 5 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 14. Stück eines Querschnittes durch die Pharyngealgegend von *P. ulvae*; dorsaler Excretionsporus. 5 μ , HEIDENHAIN-Orange; 300 \times .
- Fig. 15. Stück eines Querschnittes durch die Pharyngealgegend von *P. ulvae*; seitliche Gefäßanastomose und ihr Lageverhältnis (stets körpereinwärts der ventralen Längsnerven und deren seitlichen Commissuren). 10 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 16. Stück eines Querschnittes durch die präpharyngeale Gegend von *P. ulvae*; ein nicht sehr weit vom Körperrand zwischen die Darmzipfel eindringendes Gefäß (dorsoventrale Commissur). 10 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; 300 \times .
- Fig. 17. Stück eines Querschnittes durch die präpharyngeale Gegend von *P. ulvae*; eine mediane Commissur und Vertheilung der Gefäße auf der Bauchseite. 10 μ , HEIDENHAIN-Orange-G; 300 \times .



Tafel 8.

Federzeichnungen zur Biologie und Anatomie, bei schwachen Vergrößerungen.

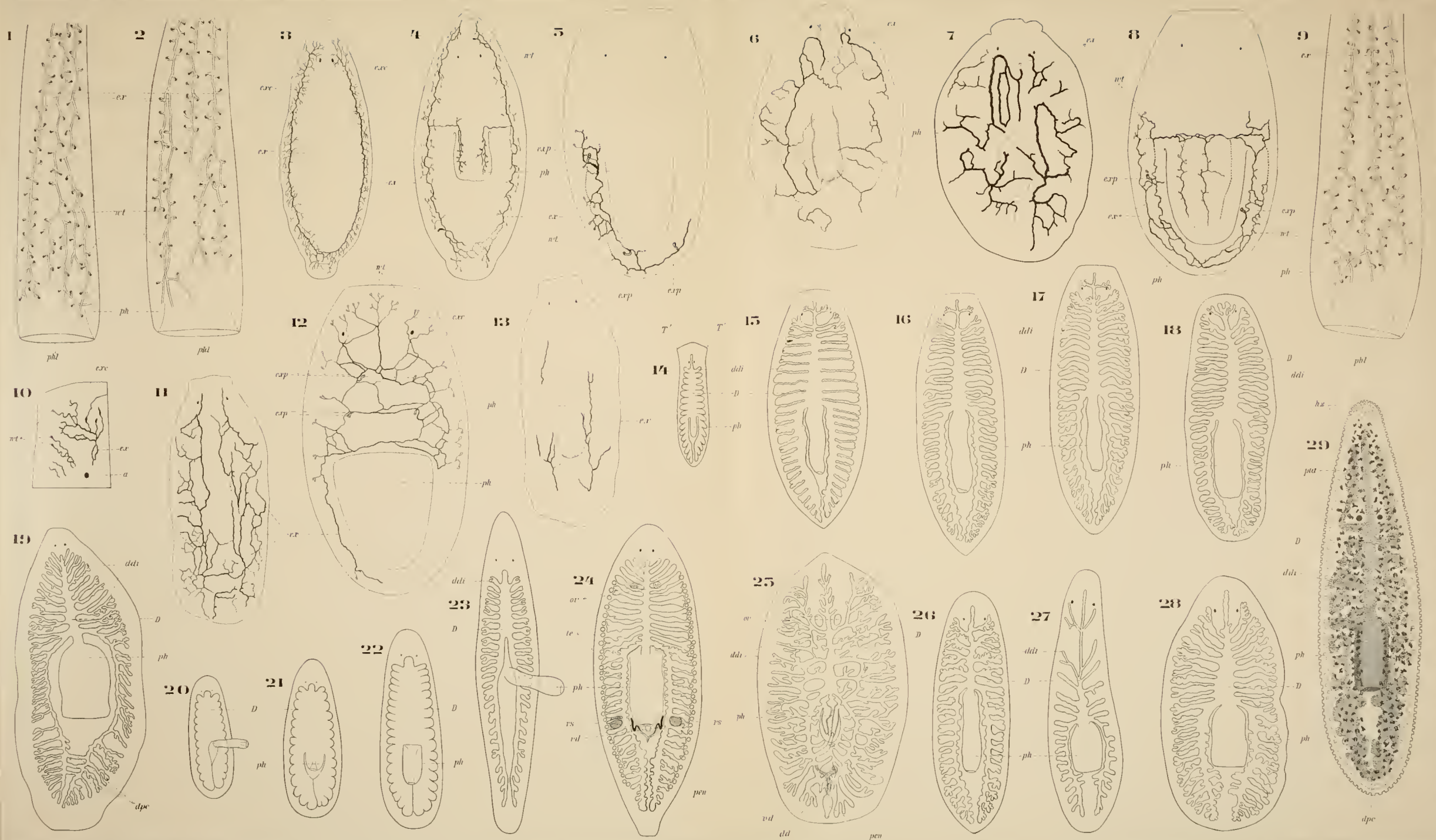
- Fig. 1. Wimpertrichter mit Excretionsvacuolen von *P. lobata*; nach einem Quetschpräparate des lebenden Thieres. Nach LANG (173, T 13 F 18).
- Fig. 2. Die netzförmige Anordnung der Rhabditen bei *P. lobata*; nach einem Frontalschnitt.
- Fig. 3. Die äussere Pigmentschicht von *C. hastata*; nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres.
- Fig. 4. Die innere Pigmentschicht von *C. hastata*; nach einem Quetschpräparate des lebenden Thieres.
- Fig. 5. Die Vertheilung der cyanophilen Drüsen im Körper von *P. ulvae*; Medianschnitt. 10 μ , Hämalaun-(MAYER)-Orange-G; 70 \times .
- Fig. 6. Die Haftzellen (Klebzellen) von *P. lobata*; nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres. Nach LANG (173, T 12 F 10).
- Fig. 7. Schematische Darstellung des Haftzellenringes des Vorderendes von *P. dohrni*; die Linien *a-c* geben die Lage der in Fig. 10–14 abgebildeten Querschnitte an.
- Fig. 8. Schematische Darstellung (Punktirung) der Verbreitung der Körperdrüsen von *P. lobata*; 10 \times .
- Fig. 9. Vertheilung der Excretionsgefässe im Vorderende von *P. dohrni*; nach Quetschpräparaten lebender Thiere.
- Fig. 10–14. Halbschematische Darstellung der Lage und Verbreitung der Kantendrüsen und Haftzellen im Vorderende von *P. dohrni*. Fig. 10 entspricht Fig. 7*a*; Fig. 11 = 7*b*, Fig. 12 = 7*c*, Fig. 13 = 7*d*, Fig. 14 = 7*e*. Nach Querschnitten; etwa 70 \times .
- Fig. 15. Das grobmaschige Pigmentnetz von *P. plebeia*; nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres.
- Fig. 16, 17. Die schlagende (Schwimm-)Bewegung von *C. hastata*; nach dem Leben; 10 \times .
- Fig. 18. Fragment des Wassergefässsystems von *S. pellucidum*; nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres. Nach WHEELER (259, T 7 F 11).
- Fig. 19–27. Verschiedene Haltungen im Ruhezustand befindlicher *P. lobata*; etwa 5 \times .
- Fig. 28, 29. *P. lobata* mit umgeschlagenem Hinterende.
- Fig. 30. *C. hastata* im Ruhezustand, mit erhobenem Vorderende.
- Fig. 31. Die Wimperbewegung an den Seitenrändern von *P. ulvae*. Schema; cf. Fig. 32.
- Fig. 32. Die Wimperbewegung am (rechten) Kopfrand von *P. ulvae*; nach einem Quetschpräparate des lebenden Thieres; cf. Fig. 31.
- Fig. 33, 34. Die schlagende (Schwimm-)Bewegung von *B. propinqua*.
- Fig. 35, 36. Schema der Wimperbewegung am Kopfrand von *C. hastata*; cf. Fig. 37.
- Fig. 37. Die Wimperbewegung am (rechten) Kopfrand von *C. hastata*. Nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres; cf. Fig. 35, 36.
- Fig. 38. Schema des Haftzellenringes der Bauchseite von *C. hastata*; etwa 10 \times .
- Fig. 39. Schema des Haftzellenringes von *B. candida*; etwa 5 \times .
- Fig. 40. Schematische Darstellung des Excretionssystems im vorderen Körperteile von *P. lobata*; gegründet auf die Combination von Zeichnungen zahlreicher lebender Thiere. Nach LANG (173, T 13 F 14).
- Fig. 41. Schema des Haftzellenringes von *P. lobata*; etwa 10 \times .
- Fig. 42. Schema der Wimperbewegung des Körperrandes von *P. lobata*; cf. Fig. 43.
- Fig. 43. Die Wimperbewegung des (rechten) Kopfrandes von *P. lobata*. Nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres; cf. Fig. 42.



Tafel 9.

Federzeichnungen nach Untersuchungen an lebenden Seetricladen und an Totalpräparaten. Fig. 1–13 betreffen den Excretionsapparat, Fig. 14–21 zeigen die wichtigsten Darmconfigurationen.

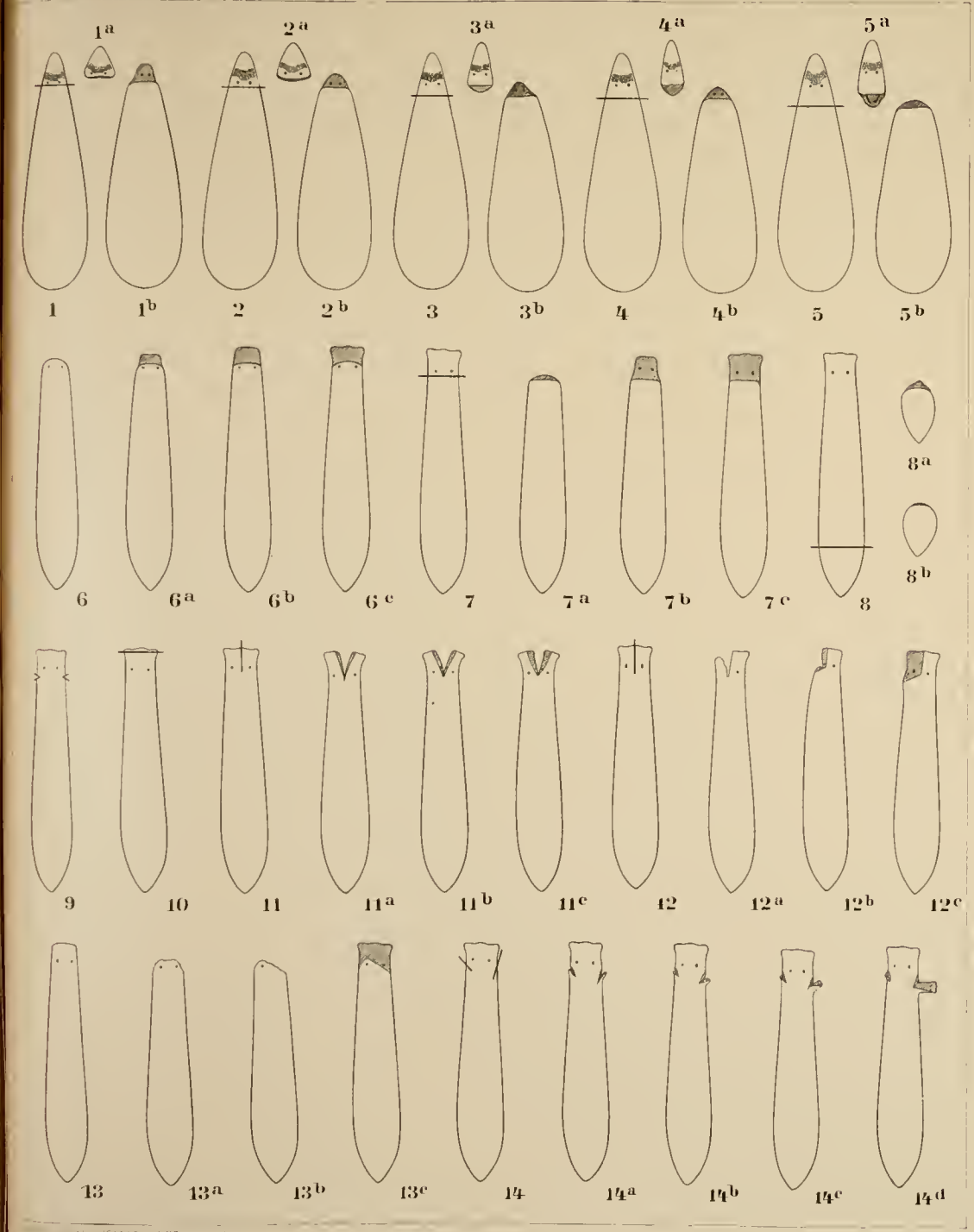
- Fig. 1, 2. Die Wassergefäße des Pharynx von *P. lobata*. Nach Quetschpräparaten lebender Thiere; cf. Fig. 9.
- Fig. 3. Der Excretionsapparat von *S. pellucidum*. Nach WHEELER (259, T 8 F 4).
- Fig. 4. Der Excretionsapparat von *B. propinqua*. Nach Quetschpräparaten lebender Thiere.
- Fig. 5. Stück des dorsalen Excretionsapparates einer ganz jungen *P. lobata*. Nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres.
- Fig. 6, 7. Dorsaler Theil des Gefässapparates von *P. ulvae*. Nach einem Totalpräparat (ungefärbt, Quetschfixirmethode).
- Fig. 8. Stück des dorsalen Gefässapparates einer ganz jungen *P. lobata*. Nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres.
- Fig. 9. Die Wassergefäße des Pharynx von *P. lobata*. Nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres. Fig. 1, 2 und 9 zeigen die Variabilität der Verästelung und Anastomosirung der Gefäße des Pharynx.
- Fig. 10. Die Wassergefäße des Vorderendes (linke Hälfte) von *P. ulvae*. Nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres.
- Fig. 11. Die dorsalen Wassergefäße von *P. ulvae*. Nach einem Totalpräparat (ungefärbt).
- Fig. 12. Der dorsale Gefässapparat einer ganz jungen *P. lobata*. Nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres.
- Fig. 13. Stücke des ventralen Gefässapparates von *P. ulvae*. Nach einem Totalpräparat (ungefärbt).
- Fig. 14. Darmbau einer jungen *P. warreni*; nach dem lebenden Thier.
- Fig. 15–17. Verschiedene Arten des Darmbaues von *P. lobata*. Nach Quetschpräparaten lebender Thiere.
- Fig. 18. Darmbau von *P. lobata*. Nach einem Totalpräparat, Hämalau (MAYER).
- Fig. 19. Darmbau von *B. candida*. Nach einem Totalpräparat, Hämalau (MAYER).
- Fig. 20–23. Vier Phasen des embryonalen Darmbaues von *B. propinqua*. Nach Quetschpräparaten der lebenden Thiere.
- Fig. 24. Organisation, speciell Darmbau von *B. propinqua*. Nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres; die Hoden sind nicht alle eingezeichnet.
- Fig. 25. Darmbau von *Microph. parasitica*. Nach einem Totalpräparat. Nach JÄGERSKIÖLD (138, p 710 Textf. 1).
- Fig. 26. Darmbau von *U. vulgaris*. Nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres.
- Fig. 27. Darmbau von *C. papillosa*. Nach einem Totalpräparat (ungefärbt).
- Fig. 28. Darmbau von *C. hastata*. Nach einem Totalpräparat; Hämalau (MAYER).
- Fig. 29. Darmbau von *Sab. dioica*. Nach CLAPARÈDE (58, T 3 F 7).



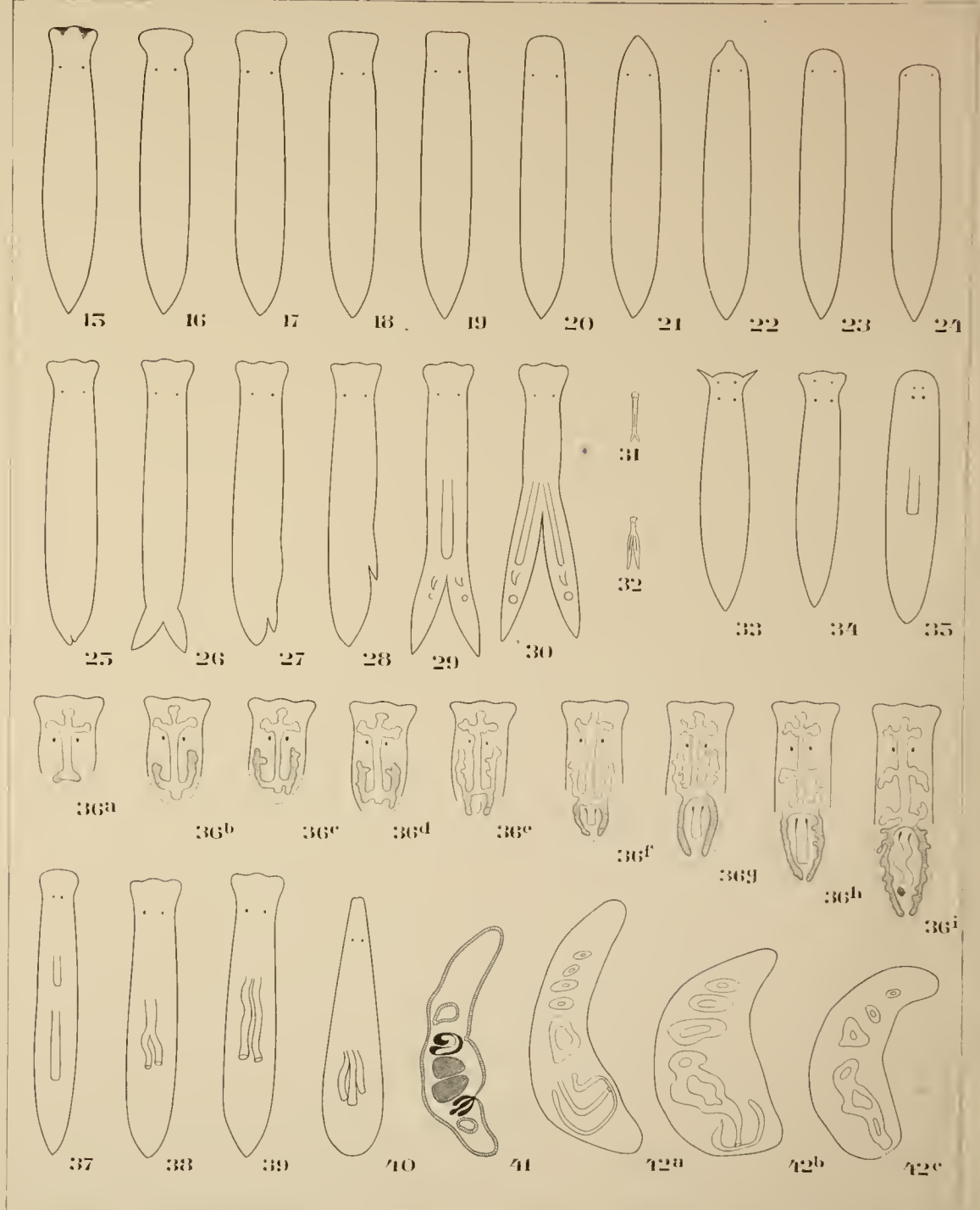
Tafel 10.

Regeneration, Formregulation und Doppelbildungen (cf. p 54 ff.).

- Fig. 1 a, b–5 a, b. Die Wechselbeziehung des Grades der Regenerationsfähigkeit zur Grösse des zu regenerierenden Theiles. Fig. 1–5 zeigt die an fünf Exemplaren von *C. hastata* gleichzeitig vorgenommene Theilung. Fig. 1 a–5 a zeigt die an den Kopfstücken nach 4 Wochen regenerirten Hinterenden, Fig. 1 b–5 b die in gleicher Zeit erfolgte Kopfregeneration der Hinterenden. 10 ×.
- Fig. 6–6 c. Regeneration des präocellaren Vorderendes von *P. lobata*; 10 ×.
- Fig. 7–7 c. Regeneration des postocellar abgetrennten Kopfes von *P. lobata*; 10 ×.
- Fig. 8–8 b. Verhalten des postpharyngeal abgetrennten Hinterendes von *P. lobata*; 10 ×.
- Fig. 9. Verhalten von *P. lobata* nach seitlichen postocellaren Einschnitten; etwa 10 ×.
- Fig. 10. Regeneration des abgetrennten vorderen Körperendes bei *P. lobata*; 10 ×.
- Fig. 11–11 c. Durch Kopfspaltung erzeugte Doppelkopfbildung bei *P. lobata*; 10 ×.
- Fig. 12–12 c. Entstehung eines Doppelauges nach Kopfspaltung bei *P. lobata*; 10 ×.
- Fig. 13–13 c. Kopfzerfall und Regeneration bei *P. lobata*; 10 ×.
- Fig. 14–14 d. Erzeugung mehrerer Köpfe bei *P. lobata* durch schräge Einschnitte am Körperend; 10 ×.
- Fig. 15–24. Die variable, z. Th. anormale Kopfform, die *P. lobata* in natura aufweist; 10 ×.
- Fig. 25–30. Verschiedene Doppelschwanzbildungen, die *P. lobata* in natura aufweist; 10 ×.
- Fig. 31, 32. Embryonale Doppelschwanzbildungen bei *P. lobata*; 10 ×.
- Fig. 33. Symmetrische Doppelaugenbildung bei *P. wheatlandi*; 10 ×.
- Fig. 34. Symmetrische Doppelaugenbildung bei *P. lobata*; 10 ×.
- Fig. 35. Symmetrische Doppelaugenbildung bei der paludicolen *Planaria olivacea*; 10 ×.
- Fig. 36 a–i. Schwanzregenerate 9 gleichaltriger Kopfstücke von *P. lobata*. Die Regeneration ist um so weiter vorgeschritten, je grösser das regenerirende Kopfstück ist; etwa 20 ×. Nach STEINMANN (241).
- Fig. 37. Segmentale Pharynx-Doppelbildung bei der paludicolen *Planaria morgani*. Nach einem Totalpräparat; etwa 10 ×.
- Fig. 38. Pharynxspaltung bei *P. lobata*; etwa 10 ×.
- Fig. 39. Dipharyngie bei *P. lobata*; etwa 10 ×.
- Fig. 40. Tripharyngie bei *C. hastata*; etwa 10 ×.
- Fig. 41. Heteromorphe Kopfbildung am regenerirenden Schwanzstück von *P. lobata*. Das regenerirte Kopfstück weist die Organisation eines Hinterendes auf; polar liegt je ein Rec. seminis (Uterus), dann folgen einwärts je ein Penis und zu innerst Vasa deferentia. Nach STEINMANN (241).
- Fig. 42 a–c. Graduelle Abhängigkeit der Regenerationsfähigkeit vom Salzgehalt des Wassers. Schwanzregeneration 9 Tage alter präpharyngealer Vorderenden von *P. lobata*: a) in verdünntem Seewasser, b) in normalem Seewasser (aus dem Golf von Neapel), c) in Seewasser mit Salzzusatz. Medianschnitte. Nach STEINMANN (241).



(L. 19-54) 42 nach P. Simonmair



Verf. v. Dr. G. v. Sars, Berlin.

Lith. Anst. v. J. Neumann, Neapel.

Tafel 11.

Morphologie, Anatomie und Histologie von *Cerb. cerruti*. Die Schnittpräparate sind mit Hämatein I-A-Orange-G gefärbt; Dicke 10 μ .

- Fig. 1. Habitusbild des lebenden Thieres. Die Organisation ist nach Untersuchungen am Quetschpräparat des lebenden Thieres eingezeichnet; etwa 80 \times .
- Fig. 2. Totalpräparat (Quetschfixirmethode); Hämatein I-A; etwa 100 \times .
- Fig. 3. Die Wimperbewegung des Körperandes; nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres; etwa 20 \times .
- Fig. 4. Haltung des Thieres im Ruhezustand; etwa 25 \times .
- Fig. 5, 6. Die wechselnde Form des Hinterendes des lebenden Thieres; etwa 20 \times ; cf. auch die Form des Hinterendes in Fig. 1, 3, 4.
- Fig. 7. Frontalschnitt; die linke vordere Kopfpartie mit der einem Tentakel entsprechenden Region; 775 \times .
- Fig. 8. Frontalschnitt; Gehirn und die ventralen Längsnerven; 300 \times .
- Fig. 9. Frontalschnitt; Ausmündung (Vas eferens) eines Hodens; 300 \times .
- Fig. 10. Frontalschnitt; Bau des Penis; 775 \times .
- Fig. 11. Frontalschnitt durch das Hinterende; die ventralen Nerven des Hinterendes; 500 \times .
- Fig. 12. Frontalschnitt; Gehirn und Augenlage; 775 \times .
- Fig. 13. Frontalschnitt durch das ventrale Epithel; 775 \times .
- Fig. 14. Frontalschnitt: die ventralen Nerven des Vorderendes; 140 \times .
- Fig. 15. Frontalschnitt; Penis, Penishöhle und Vagina; 500 \times .
- Fig. 16. Frontalschnitt: Organisation des Vorderendes, speciell der typische Bau des vorderen Darmendes (linke Seite); 140 \times .
- Fig. 17. Frontalschnitt; Lageverhältnis und histologische Struktur von Ovar, Hoden und Dotterstöcken; 775 \times .

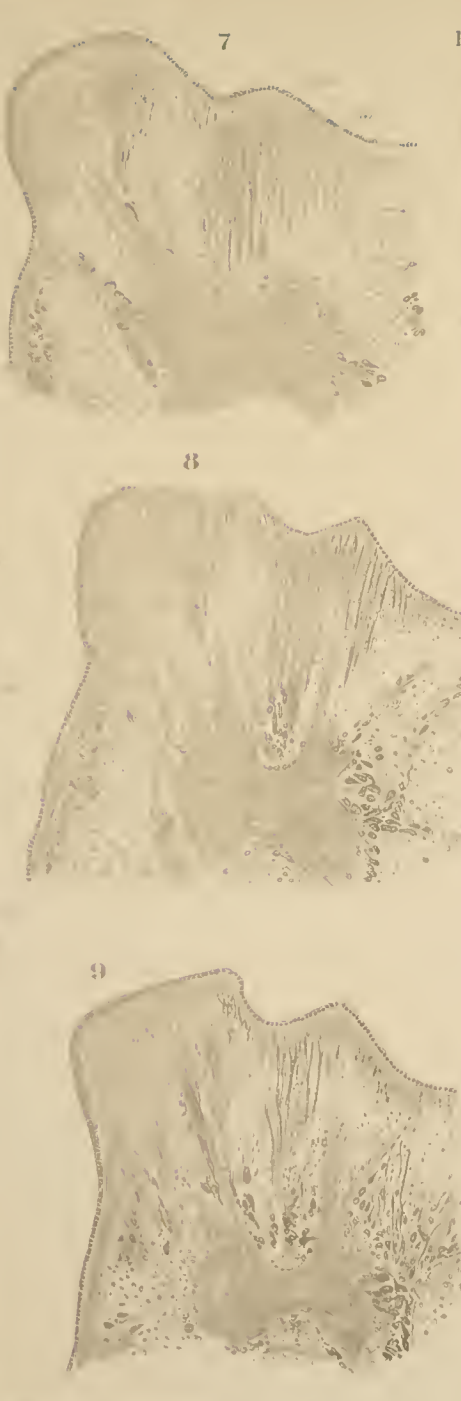
Tafel 12.

Anatomie des Gehirns.

Fig. 1-15. Frontalschnittserie durch das Vorderende von *P. lobata*; Gehirn und die aus diesem austretenden Nerven. 5 μ , Nachvergoldung nach ΑΡΆΤΗΥ.

Fig. 16. Querschnitt durch das Vorderende von *P. warreni*; Austritt des N. opticus aus dem Gehirn. Das auf den folgenden Schnitten auftretende Auge ist schematisch eingezeichnet. 10 μ , HEIDENHAIN.

Fig. 17-19. Die auf einander folgenden Schnitte durch das Vorderende von *P. wheatlandi*; Bau des Gehirns und der daraus austretenden Nerven. 10 μ , HEIDENHAIN.



Tafel 13.

Bau und Struktur des Nervensystems.

- Fig. 1. Schema des Gehirns von *P. dohrni*, rekonstruiert aus einer Querschnittserie. Die Linien 2–10 geben die Ebenen der in Fig. 2–10 abgebildeten Querschnitte an.
- Fig. 2–10. Querschnitte durch die im Schema (Fig. 1) angegebene Gehirnregion. Hämalaun-Orange-G, 5 μ ; 30 \times .
- Fig. 11. Stück eines Sagittalschnittes durch *P. warreni*; Austritt des N. opticus. 10 μ , Hämalaun-Orange-G: 300 \times .
- Fig. 12. Ventraler Theil des Nervensystems von *B. candida* (junges Thier). Nach einem Totalpräparat (Quetschfixirmethode). Hämalaun; etwa 30 \times .
- Fig. 13. Stück eines Querschnittes durch *B. candida*; Struktur der Muskelquerschnitte. 10 μ , HEIDENHAIN: etwa 600 \times .
- Fig. 14. Schema des Gehirns und Nervenverlaufes des Vorderendes von *P. ulvae*; etwa 150 \times .
- Fig. 15. Schematische Darstellung eines Sagittalschnittes durch eine junge *B. candida*: Lage der Mundöffnung.
- Fig. 16. Das Gehirn und die Nerven des Vorderendes von *B. candida* (junges Thier). Nach einem Totalpräparat (Quetschfixirmethode); Hämalaun; etwa 200 \times .
- Fig. 17. Stück eines Frontalschnittes durch *C. hastata*; die aus den vorderen ventralen Längsnerven (*a*) austretenden lateralen Nerven (*nal*). 10 μ , HEIDENHAIN; etwa 75 \times .
- Fig. 18. Stück eines Frontalschnittes durch *C. hastata*: Gehirn und die austretenden Sinnesnerven. 10 μ HEIDENHAIN; etwa 75 \times .
- Fig. 19. Schema des Gehirns und der Nerven des Vorderendes von *C. hastata*.

Tafel 14.

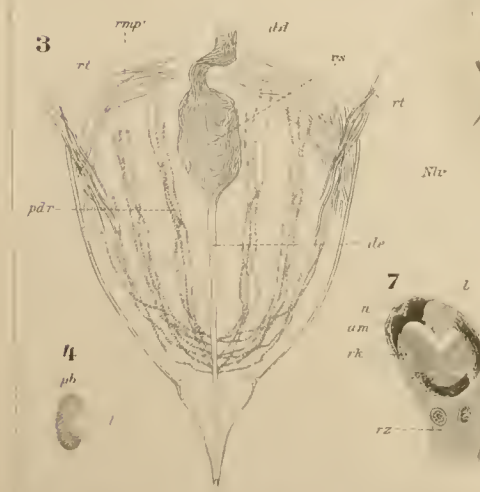
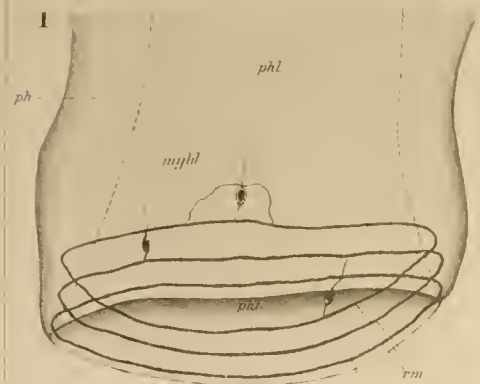
Anatomie und Fortpflanzung.

- Fig. 1. Die Coconformen der 4 Bdellouriden-Arten und ihre Anordnung auf den Kiemenblättern von *Limulus*: die dunklen Cocons sind leer; a) *B. candida*, b) *B. wheeleri*, c) *B. propinqua*, d) *S. pellucidum*; 5 \times .
- Fig. 2a, b. Seitenansicht von Cocons von *B. candida* (a) und *B. wheeleri* (b); 5 \times .
- Fig. 3. Stück eines Sagittalschnittes durch eine weibliche *Sab. dioica*; zeigt das dorsal eingespritzte Sperma und dessen Wanderung. 10 μ , Hämatein I-A (APATHY)-Orange-G; 500 \times .
- Fig. 4. Stück eines Querschnittes durch die Pharynxgegend von *P. ulvae*: die das Epithel der Pharynxtasche muscularisartig umgebenden Muskelfasern. 5 μ , HEIDENHAIN; etwa 700 \times .
- Fig. 5. Stück eines Querschnittes durch *U. vulgaris*: Gehirn im Querschnitt, die ventralen vorderen Längsnerven (α) und Austritt des N. opticus. Das Auge tritt in Wirklichkeit erst auf einem der folgenden Querschnitte auf. 10 μ , HEIDENHAIN; 300 \times .
- Fig. 6. Cocons von *B. wheeleri* auf einem Kiemenblatt von *Limulus*: die dunklen Cocons sind leer; 2 \times .
- Fig. 7. Hälfte eines Querschnittes durch den (apicalen Theil des) Pharynx von *P. lobata*. 5 μ , HEIDENHAIN; 775 \times .
- Fig. 8. Die Nerven der ventralen Fläche von *S. pellucidum*; Darmtractus, Vasa deferentia, Receptacula seminis und Penis. Nach einem Totalpräparat; Hämalaun; etwa 50 \times .
- Fig. 9. Stück eines Flächenschnittes durch das Plattenepithel des Pharynx von *B. candida*: zeigt die Abhängigkeit der Epithelzellenform von dem Contractionszustand der äusseren Ring- und Längsmusculatur. 10 μ , Nachvergoldung nach APATHY; 500 \times .
- Fig. 10. Das Gehirn und die Sinnesnerven von *S. pellucidum*. Nach einem Totalpräparat. Hämalaun; etwa 100 \times .
- Fig. 11. Die dorsalen Längsnerven des Vorderendes von *S. pellucidum* und ihre Commissuren unter einander und mit dem Nervenring des Körperendes. Nach einem Totalpräparat. Hämalaun; etwa 120 \times .
- Fig. 12. Stück eines Medianschnittes durch *P. ulvae*; zeigt die Struktur des Pharynx und der Wandung der Pharynxtasche. 10 μ , Hämalaun-Orange G; etwa 300 \times .

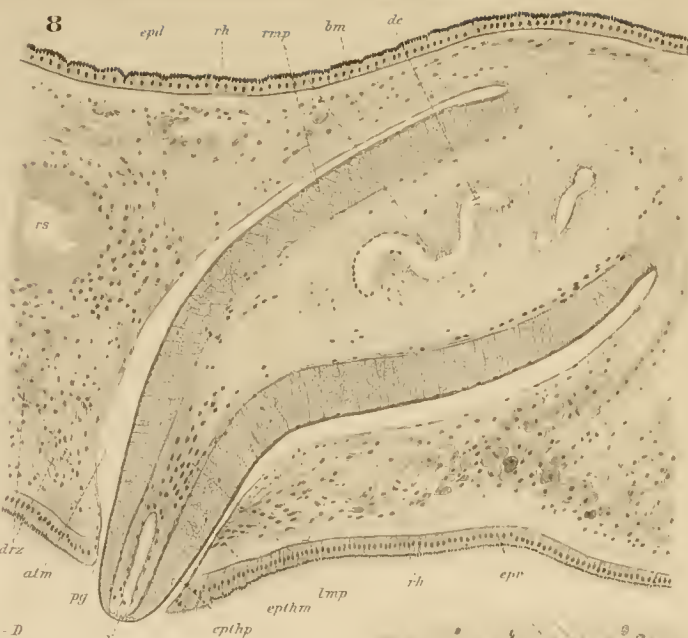
Tafel 15.

Geschlechtsapparat.

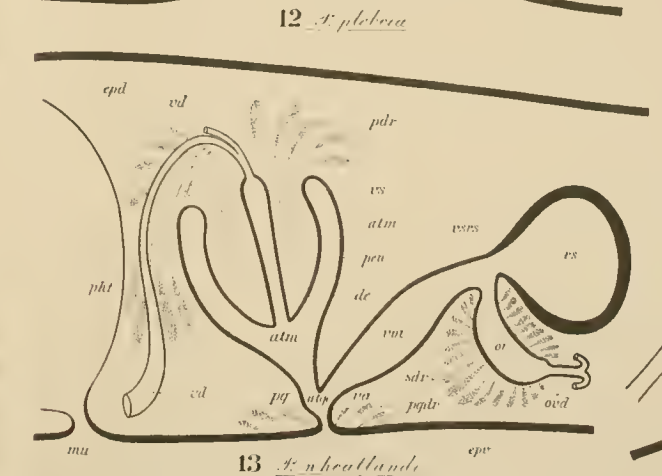
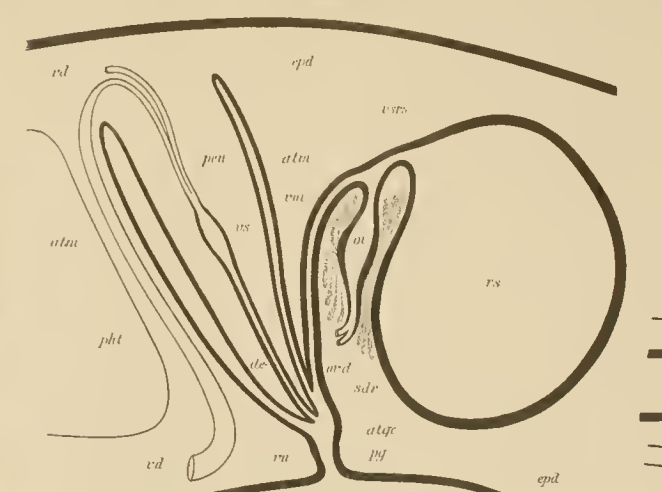
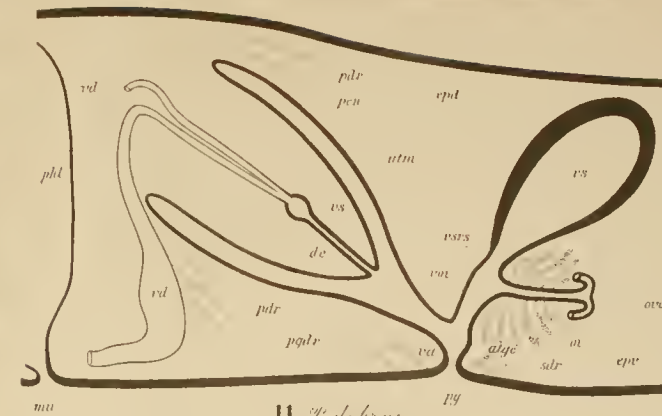
- Fig. 1. Quetschpräparat des Pharynx einer lebenden *P. lobata*; Ringmuskeln und Myoblasten. Methylenblau-Vitalfärbung.
- Fig. 2. Stück eines Sagittalschnittes durch *C. hastata*; caudale Hauptcommissur der ventralen Längsnerven. 10 μ , HEIDENHAIN-Orange-G: 110 \times .
- Fig. 3. Penis von *C. hastata*; nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres (ungefärbt).
- Fig. 4. Auge von *Ut. vulgaris*. Nach einem Quetschpräparat des lebenden Thieres.
- Fig. 5. Stück eines Sagittalschnittes durch *P. lobata*; Einmündung des Oviductes an der ventralen Fläche des Ovars. Der Oviduct setzt sich noch ein Stück rostrad über das Ovar hinaus fort und mündet in diesem speciellen Falle in ein zweites kleines Ovarium. 10 μ , Hämatein I-A (ΑΡΑΤΗΥ)-Orange-G: 75 \times .
- Fig. 6. Stück eines Frontalschnittes durch *P. ulrae*. Halbschematische Darstellung der Vereinigung der ventralen Längsnerven durch die caudale Hauptcommissur. 10 μ , HEIDENHAIN: 110 \times .
- Fig. 7. Längsschnitt durch ein Auge von *P. ohlini* (zwei Schnitte combinirt). Nach BÖHMIG 28 T 12 F 13, Seibert, Obj. 5, Oc. 0.
- Fig. 7a. Zwei Stiftchen der Stiftchenkappe mit den nächstliegenden Theilen der Neurofibrillen. Nach BÖHMIG 28 T 12 F 14a, Seibert Hom. Imm. $\frac{1}{12}$, Oc. 2.
- Fig. 8. Stück eines Sagittalschnittes durch *P. dohrni*; Struktur des Penis. 10 μ , Hämalalaun (MAYER)-Orange-G: 300 \times .
- Fig. 9. Stück eines Sagittalschnittes durch *P. dohrni* (einer der auf den in Fig. 8 abgebildeten Schnitt folgenden Schnitte); zeigt speciell das Aussenepithel und die äussere Ringmuskelschicht des Penis; 775 \times .
- Fig. 10. Stück eines Querschnittes durch die Gegend des Rec. seminis von *Ut. vulgaris*; zeigt die vor die Geschlechtsöffnungen verlagerte Hauptcommissur der ventralen Längsnerven: 10 μ , HEIDENHAIN: 300 \times .
- Fig. 11-16. Schemata von Copulationsapparaten: reconstruirt nach Sagittalschnitten. Fig. 11: *P. dohrni*. Fig. 12: *P. plebeia*. Fig. 13: *P. wheatlandi*. Fig. 14: *P. lobata*, mit contrahirtem Penis und Cocon in der Penishöhle. Fig. 15: *P. lobata*. Fig. 16: *Ut. vulgaris*.



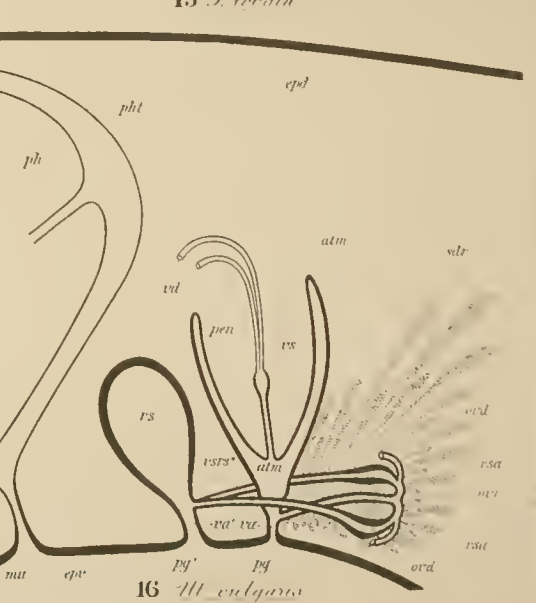
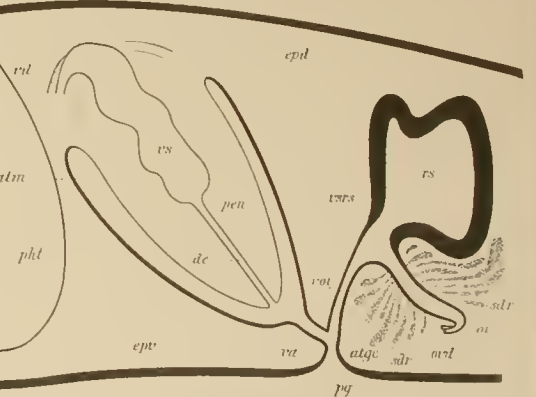
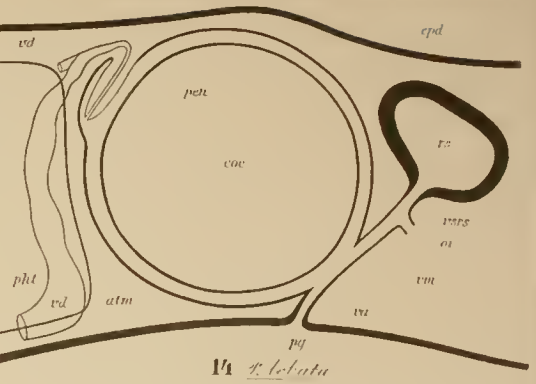
14 *T. lobata*



11 *T. dolbrui*



12 *T. plebeia*



13 *T. hucallandi*

Tafel 16.

Schemata von Copulationsapparaten, rekonstruiert nach Sagittalschnitten.

- Fig. 1. *Stumm. marginala*. Nach HALLEZ (131).
- Fig. 2. *P. ohlini*. Nach BÖHMIG (28).
- Fig. 3. *P. lobata* (*segmentata*, Sebastopol). Nach BÖHMIG (28).
- Fig. 4. *B. candida*. Nach BÖHMIG (28).
- Fig. 5. *P. wandeli*. Nach BÖHMIG (29a).
- Fig. 6. *Sab. dioica* ♂. Nach BÖHMIG (28).
- Fig. 7. *P. variabilis*. Nach BÖHMIG (28).
- Fig. 8. *P. jaqueti*. Nach BÖHMIG (28).
- Fig. 9. *P. ulvae*. Nach BÖHMIG (28).
- Fig. 10. *P. hallezi*. Nach BÖHMIG (29a).
- Fig. 11. *Sab. dioica* ♀. Nach BÖHMIG (28).
- Fig. 12. *C. papillosa*. Nach BÖHMIG (28).

