

Untersuchungen

über die

Varietätenbildung bei *Branchiobdella* *varians*.

Von
WALTER VOIGT.

Mit Tafel II—IV.

Die von Odier¹⁾ aufgestellte Art *Branchiobdella astaci* wurde durch Henle²⁾ in zwei Arten getrennt, *B. astaci* und *B. parasita*, von denen erstere die kleinere ist und an den Kiemen vorkommt, letztere an der Aussenseite des Krebses lebt und neben ihrer beträchtlicheren Grösse „sich durch die Form des Kopfes auszeichnet, welcher viel breiter als der übrige Körper und fast kuglig ist.“ Dorner³⁾ untersuchte beide Arten genauer und stellte eine Reihe von Unterscheidungs-Merkmalen auf (l. c. pag. 492), unter diesen als wichtigstes die Form der Kiefer: „*B. parasita* mit einem grossen mittleren und je 3 kleinen seitlichen Zähnen, *B. astaci* mit 2 grossen seitlichen und 4 kleineren mittleren Zähnen.“ Henle nimmt an, dass seine *B. astaci* mit derjenigen Odiers identisch ist, obwohl er angibt, dass die von ihm an den Kiemen gefundene *B. astaci* viel kleiner sei, als die, welche Odier beschreibt. Den Unterschied

¹⁾ Odier. Mémoire sur le *Branchiobdelle*, nouveau genre d'Annelides de la famille des Hirudinées. Mém. de la Soc. d'Hist. Nat. de Paris, T. I, 1823, p. 69.

²⁾ Henle. Über die Gattung *Branchiobdella*. Arch. für Anat., Physiol. und wissenschaftl. Medicin. 1835, pag. 574.

³⁾ Dorner. Über die Gattung *Branchiobdella*. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie, XV. Bd. 1865, pag. 464.

in der Gestalt der Kiefer beachtet er nicht weiter. Dorner dagegen hat es gemerkt, dass die Beschreibung, welche Odier gibt, nicht mit derjenigen stimmt, welche der von Henle an den Kiemen gefundenen gleich benannten Form entspricht: Odiers *B. astaci* hat zwei ungleich grosse Kiefer und keine Seitenzähnen; auch erreicht sie eine Grösse von 5 bis 12 mm, während diejenige Form, welche Henle und Dorner *B. astaci* nennen, nur 3 bis 7 mm gross wird. Dorner nimmt an, dass Odier die beiden von Henle getrennten Formen mit einander verwechselte, und dass die Abbildung, welche Odier von den Kiefern und dem *Receptaculum seminis* gibt, darauf hindeuten, dass er *B. parasita* vor sich gehabt habe. Dass Odier seine *B. astaci* mit zwei ungleich grossen Kiefern abbildet, während die Kiefer der *B. parasita* gleich gross sind, hindert Dorner dabei nicht, Odiers *Branchiobdella* für *B. parasita* zu erklären.

Bei der von Dorner genauer durchgeführten Unterscheidung der beiden Arten blieb es dann, bis in letzter Zeit in schneller Folge eine Anzahl von Aufsätzen erschien, welche auf neue Beobachtungen gestützt, die Artenfrage von verschiedenen Seiten her wieder in Angriff nahmen. Im November 1882 erschien im Zoologischen Anzeiger eine Mitteilung von Whitman,⁴⁾ worin dieser als *B. pentodonta* eine neue Art aufstellt, deren im Umriss fünfeckiger Kiefer nur 5 Spitzen zeigt (Taf. II, Fig. 12). Bei meinen histologischen Untersuchungen hatte ich nun bemerkt, dass die Kiefer in ihrer Form ziemlich stark variieren. Ich ergriff daher, ohnehin zu einer längeren Unterbrechung der Arbeit gezwungen, die Gelegenheit, um die Resultate meiner Beobachtungen in dieser Richtung zu veröffentlichen.⁵⁾ Ich erklärte alle bisher beschriebenen Formen für blosse Varietäten und beschrieb, dass sich in der Form der Kiefer Übergänge zwischen var. *pentodonta* und *parasita* finden. Ausserdem machte ich darauf aufmerksam, dass man, falls die Kiefer als Haupt-Unterscheidungsmerkmal gelten sollten, noch eine vierte Form, nämlich diejenige, welche Odier als *B. astaci* abbildet, als Art aufstellen müsste.

⁴⁾ Whitman. A new Species of *Branchiobdella*. Zool. Anzeiger, V. Jahrgang, Nr. 127, Nov. 1882.

⁵⁾ Voigt. Die Varietäten der *Branchiobdella astaci* Odier. Zool. Anzeiger, VI. Jahrg., Nr. 133, März 1883.

Dies war inzwischen bereits durch Ostroumoff⁶⁾ geschehen, der unter dem Namen *B. astaci leptodactyli* eine neue Art beschreibt, welche, wie ich später zeigen werde, mit der von Odier beschriebenen übereinstimmt, und die auch von Gruber als solche angesehen wird. Gruber,⁷⁾ der bei Einsendung seines Aufsatzes ebensowenig Kenntnis von dem meinigen hatte, als ich denjenigen Ostroumoffs kannte, behandelt das gleiche Thema, kommt aber zu dem Resultat, dass er vier verschiedene Formen als vier getrennte Arten aufstellt. Nämlich 1. *Branchiobdella astaci* Odier, 2. *B. parasita* Henle, 3. *B. pentodonta* Whitman und 4. die von Henle und Dorner als *B. astaci* beschriebene unter dem neuen Namen *B. hexodonta*.⁸⁾ In einer Nachschrift, die er nach der Veröffentlichung meines Artikels zufügte, gibt er die Unselbständigkeit der Art *B. pentodonta* zu, erhält aber die übrigen als selbständige Arten aufrecht. Obwohl ich nun, wie man aus dem weiteren Verlauf meiner Darstellung ersehen wird, auf Grund der eingehenderen Untersuchungen, die ich über diese Frage im Laufe des Jahres 1883 angestellt habe, die Ansicht aufrecht erhalte, dass wir es nur mit Varietäten zu thun haben, nehme ich aus praktischen Gründen doch gern die von Gruber festgesetzte Benennung an, denn die von ihm durchgeführte Unterscheidung der vier Formen trifft den wirklichen Sachverhalt sehr gut und gestattet uns, jede einzelne Varietät mit besonderem Namen zu belegen. Ich fasse nun infolgedessen, um jede Verwechslung der einzelnen Namen auszuschliessen, die Varietäten nicht mehr wie früher unter dem Namen *Branchiobdella astaci* zusammen, sondern möchte zu diesem Zweck die Bezeichnung *B. varians* vorschlagen.

Es behalten also, um dies noch einmal besonders hervorzuheben, ihren bisherigen Namen *B. parasita* Henle (Taf. III, Fig. 30) und *B. pentodonta* Whitman (Taf. II, Fig. 12). Dagegen wird diejenige Form, welche Henle und Dorner, verschiedene andere Beobachter

⁶⁾ Ostroumoff. Über die Art der Gattung *Branchiobdella* Odier auf den Kiemen des Flusskrebse (Astacus leptodactylus). Zool. Anzeiger, VI. Jahrg., Nr. 131, Febr. 1883.

⁷⁾ Gruber. Bemerkungen über die Gattung *Branchiobdella*. Zool. Anzeiger, VI. Jahrg. Nr. 138, Mai 1883.

⁸⁾ Die Namen *pentadonta* Whitman und *hexadonta* Gruber habe ich mir erlaubt, in *pentodonta* und *hexodonta* zu verbessern.

nach ihnen, und ich selbst in meiner vorläufigen Mitteilung *B. astaci* genannt haben, von nun an *B. hexodonta* Gruber (Taf. II, Fig. 18) bezeichnet. Die alte von Odier zuerst beschriebene Form *B. astaci* (Taf. III, Fig. 35) endlich kommt als besondere vierte Varietät dazu, denn sie ist, wie dies Gruber richtig erkannt hat, und wie sich auch durch die Untersuchungen, auf die wir gleich näher eingehen werden, herausgestellt hat, den beiden anderen Hauptformen, *B. parasita* und *hexodonta* als gleichberechtigt zur Seite zu stellen. (Taf. III, Fig. 31—33.)

Zur besseren Orientierung für das Folgende muss ich hier gleich ein Resultat der Untersuchung vorausnehmen. Die vielfachen kleinen Abweichungen in der Form der Kiefer und anderer Organe, die ich an den Branchiobdellen der hiesigen Gegend fand, einerseits, und andererseits eine genauere Vergleichung der von den verschiedenen Beobachtern angegebenen Unterscheidungs-Merkmale, die sich nicht selten genau widersprechen, brachte mich auf den Gedanken, dass vielleicht nicht in allen Gegenden Deutschlands die gleichen Varietäten vorkämen, und dass die grosse Verwirrung in den Angaben der einzelnen Autoren hauptsächlich darauf beruhen möchte, dass sie verschiedene Varietäten vor Augen gehabt haben. Ich liess mir also von Angermünde Krebse schicken, um die an ihnen vorkommenden Varietäten mit den hiesigen zu vergleichen. Damit wurde nun auf einen Schlag die ganze Sache klar: die Varietät *B. hexodonta*, die ich an hiesigen Krebsen recht selten gefunden hatte, ist dort ganz häufig und die var. *astaci*, welche zu so vielen Verwechslungen Anlass gegeben hat, die in Süddeutschland gewöhnlichste Varietät, kommt dort gar nicht vor. Henle und Dorner kannten die von Odier beschriebene Form also gar nicht, und indem sie die in Frankreich, Süddeutschland und in Russland zumeist an den Kiemen des Krebses vorkommende grössere var. *astaci* mit der in Norddeutschland ebenfalls an den Kiemen sitzenden kleineren var. *hexodonta* oder mit der var. *parasita*, welche häufiger aussen am Krebs vorkommt, verwechselten (ersteres that Henle, letzteres Dorner), entstand die ganze Verwirrung. Dorner wirft Odier vor, er habe die verschiedenen Formen verwechselt, Odier hat aber jedenfalls nur var. *astaci* untersucht. Gruber, der abgesehen von manchen kleinen Irrtümern im einzelnen die Hauptsache, nämlich das Vorkommen von vier verschiedenen Formen, treffend hervorgehoben hat, richtet

denselben Vorwurf gegen Dorner: „er habe die verschiedenen Arten vermengt“. Dorner hat aber seine beiden Formen *B. parasita* und *hexodonta* soweit ganz richtig unterschieden, var. *astaci* aber natürlich gar nicht berücksichtigt, weil sie auf den von ihm untersuchten Krebsen nicht vorkam. An einer späteren Stelle kommt Gruber dem wahren Sachverhalt viel näher, wenn er sagt: „Ich kann daraufhin nur wiederholen, dass weder Dorner noch Henle die *B. astaci* Odier gekannt oder erkannt haben.“ Ersteres ist das Richtige, sie haben sie nicht gekannt, weil sie dort nicht vorhanden ist. Dadurch, dass man bei der Bestimmung der Tiere den Aufenthaltsort derselben in erster Linie mit in Rücksicht zog, musste man natürlich irre geführt werden: die norddeutschen Beobachter hatten als Kiemen-Parasiten *B. hexodonta* beschrieben, Gruber aber traf an den Kiemen der Krebse Süddeutschlands immer nur *B. astaci*, und weil es ihm auffiel, dass die von Dorner angegebenen Merkmale so wenig mit dem übereinstimmten, was er vorfand, suchte er den Grund in einer ungenauen Beschreibung oder Verwechslung von seiten Dorner's.

Wir wollen nun auf die Besprechung der einzelnen zur Unterscheidung der Varietäten herangezogenen Organe näher eingehen. Dabei will ich, um möglichste Klarheit in der so verwickelten Sache zu schaffen, soweit es die Kürze gestattet, im Wortlaut, jedem Abschnitt die von den einzelnen Beobachtern angegebenen Unterscheidungs-Merkmale voranstellen.

1. Kiefer.

B. astaci, Taf. II, Fig. 35. Odier: „L'oesophage est garnie supérieurement et inférieurement d'une dent ou mâchoire cornée noire; la supérieure qui est la plus grande, a à peu près la forme d'un triangle équilatéral, dont le sommet est dirigé en arrière. La mâchoire inférieure, de même forme que la supérieure, mais beaucoup plus petite et a peine visible à l'oeil nu, se trouve placée de la même manière.“

Ostroumoff: „Die Kauwerkzeuge bestehen bekanntlich aus zwei Kiefern, von denen der obere fast dreimal grösser als der untere ist. Bei den jüngeren Exemplaren ist die Basis des Kiefers kleiner als die Höhe desselben, bei den erwachsenen sind

beide Dimensionen gleich, indem der Kiefer ein annähernd gleichseitiges Dreieck darstellt und nur bei einigen die Basis die Höhe um etwa 0,02 mm übertrifft. Die Kiefer haben keine seitlichen Zähne.“

B. parasita, Taf. III, Fig. 30. Dorner: „Kiefer mit einem grossen mittleren und je drei kleineren seitlichen Zähnen. Die Form desselben ist die eines niedrigen gleichschenkligen Dreiecks, dessen Basis etwa doppelt so lang ist als die Höhe.

Gruber: „Wie Keferstein und Dorner dies beschreiben, fand auch ich die Kiefer bei einem alten Exemplar ohne die seitlichen Zähne.“

B. hexodonta, Taf. II, Fig. 18. Dorner: „Kiefer mit zwei grossen seitlichen und vier kleineren mittleren Zähnen. Bei *B. hexodonta* möchte man die Form der Kiefer eher mit der eines Vierecks vergleichen.“

Whitman: „The jaws viewed from above or below are sub-crescentic.“

B. pentodonta, Taf. II, Fig. 12. Whitman: „The new species has five denticles on each jaw (1 large median, 1 somewhat smaller lateral and 1 still smaller intermediate on each side). The jaw is about twice as wide as long, but the large median denticle gives it a pentagonal form.“

Mit vollem Recht haben alle Beobachter die Kiefer als das sicherste und am meisten in die Augen fallende Kennzeichen allen übrigen vorangestellt, und ich habe deshalb auch das, was die einzelnen Autoren in betreff der Gestalt der Kiefer anführen, hier ausführlich wiedergegeben, um vor allem jeden Zweifel darüber auszuschliessen, dass die Varietäten, die von den einzelnen Beobachtern beschrieben worden sind, und welche von Gruber in seinem oben erwähnten Artikel zusammengestellt wurden, wirklich mit denen übereinstimmen, welche ich hier in Würzburg gefunden und auf Tafel II. und III. abgebildet habe. Betreffs dieser Abbildungen muss ich darauf hinweisen, dass sie sämtlich bei gleicher Vergrösserung mit Hilfe des Zeichenapparates angefertigt sind; denn dies ist unbedingt erforderlich, um eine richtige Vorstellung von den wirklich vorhandenen Verschiedenheiten zu bekommen. Die von Gruber am angeführten Orte Seite 245 zusammengestellten Abbildungen der Kiefer

gestatten dagegen bezüglich der Grössenverhältnisse keine direkte Vergleichung unter einander, es kam aber auch Gruber an jener Stelle nur darauf an, die Übereinstimmung in der Form der Kiefer zwischen seinen Zeichnungen und denen früherer Beobachter darzuthun.

Da besonders bei älteren Branchiobdellen die Durchsichtigkeit des Kopfes nicht so gross ist, dass man feinere Einzelheiten in betreff der Seitenzähnen der Kiefer am lebenden Tier prüfen kann, andererseits aber das Herauspräparieren der Kiefer mittelst feiner Nadeln nicht die sichere Gewähr bietet, dieselben unverletzt zu erhalten, so kam es mir sehr erwünscht, als ich bei Gelegenheit eingehender Untersuchungen über die Struktur der Cuticula, über welche in einer späteren Arbeit berichtet werden soll, durch Zufall ein Mittel fand, welches uns instandsetzt, die Cuticula des ganzen Tieres, also auch die des Schlundes mit den anhängenden Kiefern, in ebenso einfacher als bequemer Weise vom Tiere abzulösen. Man hat dazu weiter nichts nötig, als die zu untersuchenden Exemplare in ein leeres Uhrschälchen zu setzen bis sie eingetrocknet sind, und sie dann wieder mit Wasser zu übergiessen. Dann löst sich nach kurzer Zeit durch Mazeration die Cuticula vom Tiere ab und dehnt sich auf ihren früheren Umfang aus, sodass das eingeschrumpfte Tier dann wie in einem weiten Sack eingeschlossen ist, den man bloss mit einer feinen Schere in der Mitte zu durchschneiden braucht, um das Tier selbst durch gelinden Druck mittelst eines Pinsels aus ihm zu entfernen, und die ganze Cuticula mit den anhängenden Kiefern zur Untersuchung vor sich zu haben.

Ehe wir nun auf die Einzelheiten eingehen, muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass die vier als besondere Arten aufgestellten Formen von *Branchiobdella* eine ganz verschiedene Grösse erreichen. *B. astaci* wird etwa 12 mm, *B. parasita* 10, *B. hexodonta* 6 und *B. pentodonta* etwa 4 mm gross. Danach richtet sich die Grösse der Kiefer am ausgebildeten Tier.

Vergleichen wir nun zunächst die oben angeführten Angaben von Odier und Ostroumoff über die Kiefer von *B. astaci*, so sehen wir, dass Gruber völlig Recht hat, wenn er behauptet, dass beide dasselbe Tier beschrieben haben. Wenn aber Ostroumoff dennoch seiner Form einen besonderen Namen, *B. astaci leptodactyli* gab, so kommt dies daher, dass er bei der Bestimmung Dorners Arbeit zu Grunde legte, wo var. *hexodonta* unter dem falschen Namen

B. astaci beschrieben ist. Es ist Ostroumoff allerdings nicht entgangen, dass die Angaben von Dorner und Odier nicht übereinstimmen, er hält sich aber an die Beschreibung Dorners und konnte so nicht darauf kommen, das Odiers *B. astaci* dieselbe ist, welche er in Russland wiederfand.

Was nun nach den Angaben von Odier und Ostroumoff, denen sich die von Gruber genau anschliessen, die Kiefer der *B. astaci* vor denen der übrigen Varietäten vor allem auszeichnet, ist ihre verschiedene Grösse und das Fehlen seitlicher Zähnnchen. Ersteres ist nach dem, was ich gefunden habe, unbedingt richtig, indem der Oberkiefer von der Basis zur Spitze gemessen beim erwachsenen Tier meist dreimal so lang ist, als der Unterkiefer. Letzteres kann ich jedoch nicht ohne weiteres zugeben. Seitliche, am Rande frei hervorstehende Zähnnchen sind freilich nicht zu sehen, aber sie sind doch vorhanden und bloss durch einen weiter unten näher zu beschreibenden Wachstumsprocess der Papille, welche die Kiefer abscheidet, vom Rande derselben nach der dem Lumen des Schlundes zugewandten Fläche verschoben. Dort finden sich, von den bisherigen Beobachtern übersehen, bei jüngeren Tieren aber oft sehr deutlich bemerkbar, eine Anzahl runder scharf umrandeter Stellen, die sich in Färbung und Lichtbrechungsvermögen deutlich von dem übrigen Kiefer abheben (Taf. II, Fig. 2 bis 5). Es sind Verdickungen der Cuticularsubstanz, deren Natur als Zähnnchen man allerdings nur mit einiger Mühe nachweisen kann, indem man versuchen muss, ein sehr durchsichtiges junges Tier durch Verschieben des Deckgläschens in eine solche Lage zu bringen, dass man die Zähnnchen im Profil sieht, oder indem man, wie oben beschrieben, die Cuticula vom Tier ablöst und sie so lange hin und her schiebt bis der Kiefer auf die Kante zu stehen kommt. Dabei sieht man denn, dass die Zähnnchen nicht, wie es bei *B. parasita* und den übrigen der Fall ist, mit ihren Spitzen nach hinten gerichtet sind, sondern dass sie senkrecht zur Fläche des Kiefers stehen. Deshalb erscheint ihr Umriss rund und nicht zugespitzt, wenn man den ganzen Kiefer von oben oder unten betrachtet. Wenn auch die Zähnnchen bloss an durchsichtigen Kiefern junger Tiere deutlich zu sehen sind, so scheinen sie doch jedenfalls fast allgemein vorhanden zu sein, denn auch an undurchsichtigen Kiefern junger Tiere habe ich sie hin und wieder in der Profillage des Kiefers erkennen können, und selbst bei einem erwachsenen

Tier gelang es mir, wenigstens am Unterkiefer ihre Anwesenheit festzustellen. Ihre Anzahl variiert ziemlich stark und es zeigen sich nicht selten Unregelmässigkeiten, indem auf der einen Seite eine grössere Anzahl vorhanden ist, wie auf der anderen. Fast überall kann man deutlich eine Anzahl grösserer, der Basis des Kiefers näher stehender von einer Anzahl kleinerer, der Spitze desselben genäherter unterscheiden, und meist steht die Reihe der letzteren so, dass sie nicht die direkte Fortsetzung der oberen Reihe bildet. (Fig. 3.)

Die Kiefer der Varietäten mit am Rande vortretenden Seitenzähnnchen gehören, wie man aus den oben zusammengestellten Angaben der Autoren ersieht, erstens der *B. parasita* an: 1 grosses mittleres, 3 kleinere seitliche jederseits (Fig. 30); zweitens der *B. pentodonta* 1 mittleres, 2 seitliche (Fig. 12) und drittens der *B. hexodonta* (Fig. 17) 1 grösseres Zähnnchen jederseits, dazwischen im Oberkiefer 4, im Unterkiefer 3 kleinere. So habe ich es wenigstens stets gefunden, während nach Dorner die Anzahl der mittleren Zähnnchen in beiden Kiefern gleich sein soll.

Ein Blick auf die Abbildungen unserer Tafel II. zeigt nun, dass in der Anzahl der Seitenzähnnchen doch allerlei Abweichungen von den gewöhnlichen oben angeführten Formen vorkommen. Ich will mich nicht auf eine weitläufige Beschreibung der Einzelheiten einlassen, sondern lieber Zahnformeln aufstellen, die in einfacherer Weise eine Übersicht ermöglichen werden. Bezeichnen wir mit einer grossen 1 das am weitesten hervorstehende Zähnnchen, bei *B. parasita* und *pentodonta* das mittlere, bei *B. hexodonta* jedes der beiden seitlichen, geben dann die Anzahl der kleinen Zähnnchen durch daneben gestellte kleinere Zahlen an, so erhalten wir als Formeln für die drei Hauptformen:

$$B. parasita: \frac{3 \ 1 \ 3}{3 \ 1 \ 3} \quad pentodonta: \frac{2 \ 1 \ 2}{2 \ 1 \ 2} \quad hexodonta: \frac{1 \ 4 \ 1}{1 \ 3 \ 1}.$$

Werden nun die von mir gefundenen Abweichungen auf gleiche Weise bezeichnet und nach der Anzahl der Zähnnchen im Oberkiefer geordnet, so erhält man folgende Reihe:

$$\begin{array}{lllll} 1. \frac{4 \ 1 \ 4}{4 \ 1 \ 4}. & 2. \frac{4 \ 1 \ 3}{3 \ 1 \ 3}. & 3. \frac{3 \ 1 \ 3}{4 \ 1 \ 3}. & 4. \frac{3 \ 1 \ 3}{3 \ 1 \ 3}. & 5. \frac{3 \ 1 \ 3}{3 \ 1 \ 2}. \\ 6. \frac{3 \ 1 \ 2}{3 \ 1 \ 3}. & 7. \frac{3 \ 1 \ 2}{3 \ 1 \ 2}. & 8. \frac{3 \ 1 \ 2}{2 \ 1 \ 3}. & 9. \frac{3 \ 1 \ 2}{2 \ 1 \ 2}. & 10. \frac{3 \ 1 \ 1}{3 \ 1 \ 2}. \\ 11. \frac{3 \ 1 \ 1}{2 \ 1 \ 2}. & 12. \frac{3 \ 1 \ 0}{2 \ 1 \ 2}. & 13. \frac{2 \ 1 \ 2}{2 \ 1 \ 2}. & 14. \frac{1 \ 4 \ 1}{1 \ 3 \ 1}. & 15. \frac{1 \ 3 \ 1}{1 \ 3 \ 1}. \end{array}$$

Dazu habe ich folgende Anmerkungen zu machen:

1. Dass, wie unter Nr. 2 und 3 angeführt ist, das eine Mal die vier Zähnnchen im Oberkiefer, das andere Mal im Unterkiefer sich befanden, liess sich leicht durch die Lage der Kiefer zum Schlundring konstatieren, dessen dorsale und ventrale Hälfte deutlich und sicher zu unterscheiden sind; ausserdem ist auch der Oberkiefer gewöhnlich etwas grösser, als der Unterkiefer. Das Gleiche gilt bezüglich Nr. 5 und 6 und anderer.

2. Es ist in obiger Zusammenstellung nicht darauf Rücksicht genommen und ist auch für unseren Zweck ganz gleichgültig, ob die überzähligen Zähnnchen auf der rechten oder linken Seite des Kiefers sich befanden, dagegen wurde mit Sicherheit festgestellt, dass bezüglich Nr. 7 und 8 die überzähligen Zähnnchen das eine Mal auf derselben Seite, das andere Mal auf verschiedenen Seiten standen.

Drittens ist unter Nr. 12 im Oberkiefer angegeben, dass auf der einen Seite kein Zähnnchen vorhanden war, während bei stärkerer Vergrösserung ein allerdings höchst schwaches Rudiment eines Zähnnchens zu erkennen war. Dies beweist uns, dass im Oberkiefer nicht etwa die fehlenden Zähnnchen ausgebrochen waren. Man könnte mir ja einwerfen, dass ein grosser Teil der oben angeführten unsymmetrischen Kiefer so entstanden wäre, dass das junge Tier, wenn es anfängt, seine Kiefern zu benutzen, sich leicht einige Zähnnchen ausbricht, und ich kann bestätigen, dass man hin und wieder Kiefer findet, an denen man deutlich erkennt, dass eine Verletzung stattgefunden hat. Diese Möglichkeit liegt um so näher, als gewisse ganz kleine, wohl meist der var. pentodonta zugehörige Formen vorkommen, wo die Kiefer beim eben ausgekrochenen Tier noch aus einzelnen von einander getrennten Spitzchen bestehen (Fig. 23). Es sind dann aber meist die mehr vorstehenden mittleren Zähnnchen, welche beschädigt sind. Solche Fälle aber, wo eine wirkliche Verletzung nachzuweisen war, habe ich natürlich von obiger Zusammenstellung ausgeschlossen. Dass dies verhältnismässig nur selten vorkommt, liegt daran, dass, wie wir bei Beschreibung der Lebensweise und speciell der Nahrung sehen werden, die jungen Tiere in der ersten Lebensperiode ihre Kiefer überhaupt gar nicht zum Anbeissen der Kiemen oder anderer Körperteile des Krebses benutzen, weil sie anfangs sich von dem dünnen Schleim nähren, der sich an

der Oberfläche des Krebses und besonders in den Gelenken zwischen den einzelnen Gliedern ansammelt. Übrigens handelt es sich, wie wir bald sehen werden, für unsere weitere Betrachtung gar nicht um die Formen mit fehlenden, sondern um die mit überzähligen Zähnen, ich habe die ersteren bloss der Vollständigkeit halber mit aufgenommen. Die verschiedene Grösse der in Fig. 1 bis 17 zusammengestellten Kiefer junger Tiere beruht hauptsächlich auf der ungleichen Grösse, welche die einzelnen Varietäten beim Ausschlüpfen aus dem Cocon haben, worauf wir später näher eingehen werden.

Es könnten aber schliesslich die oben aufgeführten Fälle auch bloss Abnormitäten sein, die im Grunde gar keiner besonderen Beachtung wert wären. Um diese Vermutung zurückzuweisen, musste ich näher auf die Sache eingehen, denn es musste mit Sicherheit festgestellt werden, ob jene Abweichungen von der regelmässigen Form nur höchst selten und zufällig auftretende Erscheinungen wären — dann hätten sie eben nicht viel zu bedeuten gehabt — oder ob sie doch häufiger vorkommen und als wirkliche Übergangsformen betrachtet werden dürfen. Zu diesem Zweck entschloss ich mich denn, über die Verbreitung und die Häufigkeit der einzelnen Formen statistisches Material zu sammeln, und führte dies in der Weise aus, dass ich hin und wieder einen Krebs vornahm, um alle an ihm gefundenen *Branchiobdellen* nach Varietäten und die einzelnen Exemplare wieder der Grösse nach gesondert zu notieren. Die Resultate habe ich in Tabelle I und II, S. 88—90 zusammengestellt. Dieselben enthalten in jeder Horizontalreihe hinter der laufenden Nummer für den untersuchten Krebs in den betreffenden Rubriken die Anzahl der Tiere eingetragen, die sich an ihm vorfanden, und zwar wurde bei jeder Varietät ein Unterschied gemacht zwischen kleinen Tieren, bis etwa 3 mm, mittleren, etwa 3 bis 6 mm und grossen Tieren, etwa 6 bis 10 mm lang. Die vierte senkrechte Spalte innerhalb jeder Kolumne bringt die Quersumme aus den drei voranstehenden, giebt also an, wieviel Exemplare derselben Varietät vorhanden waren, während unter *B. varians* in der letzten Kolumne die Gesamtsumme aller überhaupt an dem Krebse sitzenden *Branchiobdellen* angegeben ist. Man wird nicht alle oben, Seite 49, angeführten Varianten in den Tabellen aufgezeichnet finden, weil dieselben nur einen Teil des von mir beobachteten Materials enthalten. Bei Untersuchungen über die Entwicklung der Geschlechtsorgane, die ich gleichzeitig führte,

habe ich noch Hunderte junge Tiere unter dem Mikroskop gehabt und dabei auch Notizen über das gemacht, was mir zufällig in betreff der Kiefer aufgefallen ist.

Als Resultat der statistischen Erhebungen ergibt sich nun, dass die meisten oben aufgeführten unregelmässig gebildeten Kiefer nur je ein Mal gefunden wurden. Aber eine abnorm gebildete Varietät ist darunter, welche sich verhältnismässig häufig findet, ja die ich an den untersuchten Krebsen sogar noch häufiger fand, als Whitmans *B. pentodonta*, es ist die oben unter Nr. 9 aufgeführte Form mit den Kiefern $\frac{3 \ 1 \ 2}{2 \ 1 \ 2}$. Weil ich dieselbe in der Folge noch häufig werde zu erwähnen haben, und um sie in der Tabelle unter einer gesonderten Rubrik unterzubringen, habe ich für dieselbe den Namen *var. heterodonta* gewählt. Ich brauche wohl kaum zu bemerken, dass ich damit nicht etwa noch eine neue, den übrigen gleichwertige Varietät aufstellen will, sondern einen besonderen Namen bloss zum Zweck einer präziseren Darstellung gewählt habe, um diese eine Übergangsform von den übrigen nur vereinzelt vorkommenden besonders herauszuheben. In der Tabelle I. finden sich *B. pentodonta* und *heterodonta* zufällig in genau gleicher Anzahl, 21mal. In der zweiten Tabelle dagegen überwiegt die Anzahl der letzteren diejenige der *var. pentodonta* ganz bedeutend. Es kann auch immerhin ein Zufall sein, dass an den von mir untersuchten Krebsen von Angermünde gerade viele *B. heterodonta* sasssen, und dass eigentlich *B. pentodonta* häufiger ist; soviel sehen wir aber aus den Tabellen, dass diese neue Form jedenfalls ein Faktor ist, mit dem wir zu rechnen haben, wenn wir das Verhältnis der einzelnen Varietäten zu einander richtig verstehen wollen.

An den Krebsen vom Steigerwald fanden sich nun noch frisch ausgekrochene Branchiobdellen, bei welchen die Zähnchen noch vollständig von einander getrennt waren, die ganze Papille selbst also noch fast gar keine Cuticularsubstanz abgeschieden hatte, in ziemlicher Anzahl. Sie sind in einer besonderen Kolumne der Tabelle I. als embryonale Formen verzeichnet. An den Krebsen von Angermünde (Tabelle II.) fanden sich dieselben nicht. Diese Formen gehören, wie ich mich überzeugt habe, hauptsächlich zu *var. pentodonta* und *heterodonta*. Man kann sich nicht leicht Klarheit hierüber verschaffen, weil die feinen Spitzchen schwer alle zu sehen sind, wenn

man das junge Tier frei beweglich unter dem Deckgläschen vor sich hat, sich aber leicht durcheinander schieben, wenn man mit dem Deckgläschen einen Druck ausübt.

In der untersten Horizontalreihe der beiden Tabellen habe ich die Summe von allen darüber verzeichneten Zahlen gezogen, der Procentsatz der einzelnen Varietäten zu einander, der sich daraus ergibt, stellt sich wie folgt:

	Steigerwald.	Angermünde.
<i>B. astaci</i>	65%	0%
<i>B. parasita</i>	12	21
<i>B. hexodonta</i>	1	54
<i>B. pentodonta</i>	4	6
<i>B. heterodonta</i>	4	18
Abweichende Formen	1	1
Embryonale Formen	13	0
	100%	100%

Diese Procent-Zahlen sollen nun durchaus nicht etwa angeben, in welchem Verhältnis die einzelnen Varietäten in Norddeutschland und in Süddeutschland überhaupt verbreitet sind, sondern sie sollen uns nur ungefähr einen Anhalt geben, wie sich das Verhältnis der einzelnen Varietäten zu einander und der unregelmässig gebildeten Formen den regelmässig gebildeten gegenüber etwa herausstellt. Wir begnügen uns mit dem Resultat, dass an den Krebsen vom Steigerwald *B. astaci* die am gewöhnlichsten vorkommende Varietät ist und *B. hexodonta* nur vereinzelt anzutreffen ist, an den Krebsen von Angermünde aber umgekehrt *B. astaci* überhaupt nicht anzutreffen ist und *B. hexodonta* die am zahlreichsten vertretene Varietät bildet; und dass endlich die als var. *heterodonta* bezeichneten abnorm gebildeten Formen so häufig vorkommen, dass sie mit den schwächer vertretenen Formen an Zahl konkurrieren. Eine Abnormität aber, die so häufig vorkommt, kann nicht rein zufällig sein, sondern muss irgend eine Bedeutung haben. Sie beweist uns, dass *B. parasita* und *B. pentodonta* doch durch Übergangsformen verbunden und keine sich völlig getrennt fortpflanzende Arten sind. Wir werden hierauf zurückkommen, wenn wir nach Untersuchung der Dissepimente ein Mittel gefunden haben, das Verhältnis der einzelnen Formen zu einander noch schärfer festzustellen, als uns dies durch die Kiefer

allein möglich ist, und gehen jetzt zunächst auf die Frage ein, ob sich nicht, nachdem wir einmal eine gewisse Variabilität in der Anzahl der Seitenzähne festgestellt haben, auch in Bezug auf ihre Anordnung und die Form des ganzen Kiefers ein solcher Zusammenhang nachweisen lässt, dass wir sie durch geringe Modifikationen aus einer bestimmten Grundform ableiten können. Dazu müssen wir die Entstehung des Kiefers näher untersuchen.

Bei allen den verschiedenen Varietäten bilden sich dieselben als Cuticular-Abscheidungen über einer kleinen Papille, deren Zellen sich von den sonst den Schlund auskleidenden Zellen nur durch ihre Grösse unterscheiden. Fig 24, Taf. III. gibt uns den Sagittalschnitt durch den Kiefer einer, kurze Zeit vor dem Auskriechen aus dem Cocon genommenen *B. astaci*, Fig. 26 den eines ebensolchen erwachsenen Tieres. Wir sehen, dass anfangs die Cuticularsubstanz über der Papille kaum merklich stärker ist, als die Cuticula, welche den ganzen Schlund auskleidet. Erst allmählich, indem sich von unten her immer neue Schichten ansetzen, wird der Kiefer dicker und setzt sich schärfer gegen die übrige Cuticula ab, von der er sich dann auch durch seine braune Färbung unterscheidet, während er bei ganz jungen Tieren oft völlig farblos ist. Die Zellen, welche den Kiefer abscheiden, zeigen sich nicht scharf von den zunächst liegenden, die bloss die einfache Cuticula des Schlundes secernieren, getrennt. Fig. 26 zeigt uns auch noch hinter der Spitze des Kiefers eine Anzahl grösserer Zellen, die keine dickere Cuticularschicht abgeschieden haben, obwohl sie die sonst als Matrix der Cuticula fungierenden Zellen ebenso an Grösse übertreffen, wie die der Papille selbst. Auch im Querschnitt durch den Kiefer einer jungen *B. parasita* Fig. 25 (in der Gegend geführt, die am Längsschnitt durch den Kiefer der jungen *B. astaci* mit einem Pfeil bezeichnet ist,) sehen wir, dass eine scharfe Grenze zwischen den Zellen, welche die Matrix des Kiefers bilden, und den übrigen nicht existiert. Danach hat es nichts Auffallendes, wenn wir hin und wieder, besonders häufig bei *B. parasita*, finden, dass auch noch neben dem Kiefer in der Nähe der freistehenden Spitze (Taf. III, Fig. 27, *cs*) oder auch in seinem ganzen Umfang (Fig. 28, *cs*) dickere Cuticularsubstanz abgeschieden ist, die sich aber gewöhnlich durch hellere Färbung und etwas körnige Beschaffenheit von der Substanz des eigentlichen Kiefers unterscheidet. Auch bei älteren Exemplaren von *B. hexodonta*

(Fig. 18) sind die mittleren Zähnchen oft vom unteren Rande des Kiefers etwas entfernt, indem die benachbarten Zellen in ähnlicher Weise sich an der Secretion beteiligen. In Figur 27, einem samt der Cuticula vom Tier abgelösten Kiefer, sehen wir, dass die Cuticula innig mit dem Kiefer zusammenhängt; die feinen Rillen, welche von der Spitze zur Basis des Kiefers laufen und in der Zeichnung durch feine Striche dargestellt sind, setzen sich noch ein Stück weit auf die Cuticula fort.

Die Seitenzähnchen nun sind als Cuticularabscheidung auf je einer einzelnen Zelle entstanden, welche mit ihrem nach auswärts gerichteten Ende über die benachbarten Zellen etwas hervorragt. Beim weiteren Wachstum des Kiefers werden die Zähnchen dadurch, dass zwischen ihnen und der grossen Papille des ganzen Kiefers immer mehr Cuticularsubstanz abgeschieden wird, von ihren kleinen Papillen weit abgehoben. Sie behalten ihre ursprüngliche Grösse und gegenseitige Stellung, während der ganze Kiefer an seiner Basis immer weiter wächst, sodass die Zähnchen, welche beim jungen Tier bis nahe an die Basis heranstehen, später beim erwachsenen Tier ein beträchtliches Stück von ihr entfernt sind. (z. B. Fig. 6 u. 30.)

Was die Anordnung der Zähnchen bei den verschiedenen Varietäten betrifft, so kommt dabei erstens ihre Lage zum Rande des Kiefers und zweitens die gegenseitige Stellung beider Reihen zu einander in Betracht. *B. astaci* allein zeigt dieselben weiter vom Rande abgerückt, bei den anderen stehen sie mehr oder weniger deutlich am Rande vor. Der Unterschied in der Anordnung bei den einzelnen Varietäten ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung.

Die Verbindungslinie der Zähnchen einer Seite bildet mit derjenigen der anderen bei

B. astaci einen spitzen Winkel, Fig. 2.

B. parasita einen spitzen Winkel, Fig. 6.

B. pentodonta einen stumpfen Winkel, Fig. 12 oder gestreckten, Fig. 13.

B. hexodonta einen gestreckten Winkel, Fig. 17 oder convexen Winkel, Fig. 16.

Man ersieht daraus, dass zwischen den einzelnen Varietäten in der Reihenfolge, wie ich sie oben zusammengestellt habe, ein Übergang vorhanden ist. Mit dieser Veränderung in der Stellung der beiderseitigen Zähnchen zu einander hält eine Veränderung in

der Form der Papillen resp. der von diesen abgeschiedenen Kiefer gleichen Schritt, und dies ist ganz natürlich, weil die Stellung der Zähnchen durch die Gestaltung der Papille bestimmt wird. Das Schema, Taf. III. Fig. 34, soll uns erklären, wie die drei am meisten von einander abweichenden Formen, *B. astaci*, *parasita* und *hexodonta*, auseinander abzuleiten sind. Der Umfang der Papille ist durch die stärkere Linie angegeben, und der ganze Unterschied in der Anordnung der Seitenzähnchen besteht nun darin, dass von *B. parasita* ausgehend nach der einen Seite hin (*B. astaci*) sich die Papille stärker entwickelt hat, und bei ihrem Wachstum die anfänglich am Rande stehenden Zähnchen nach der Fläche des Kiefers verschoben und rudimentär wurden, während nach der anderen Seite hin (*B. hexodonta*), indem die Papille immer stumpfer und schmaler wurde, schliesslich die Spitze derselben, welche bei *B. parasita* das mittelste Zähnchen trägt, ganz verschwand, und die Zähnchen beider Reihen in der Mitte zusammentrafen. Der Unterkiefer der *B. hexodonta* mit bloss 3 mittleren Zähnchen wird durch Ausfall eines derselben entstanden sein, und kann vielleicht der Oberkiefer in Fig. 16 zur Bestätigung dieses Vorgangs herangezogen werden, wo wir eins der mittleren Zähnchen auffallend kleiner finden, und unsere Formel Nr. 15, pag. 49 weist uns denn auch einen solchen auf, wo dieses Zähnchen ganz ausgefallen ist.

Dass bei *B. parasita* hin und wieder Kiefer vorkommen, wo durch stärkeres Wachstum am Rand der Papille die Zähnchen etwas nach innen verschoben werden, zeigt Fig. 6. Sie deutet uns an, wie jene der *B. astaci* ihre Lage verändert haben. Vergleichen wir die Entfernung der beiderseitigen Zähnchenreihen bei *B. astaci*, Fig. 2 bis 5, und *parasita*, Fig. 6 bis 9, so sehen wir, dass dieselbe bei beiden Formen die gleiche ist. Bei *B. astaci* sind gleichzeitig mit dem Grösserwerden der ganzen Papille auch mehr kleinere Papillen für die Seitenzähnchen entstanden. Die Formeln Nr. 1 bis 3, pag. 49 zeigen, dass auch bei *B. parasita* eine Vermehrung der Zähnchen mitunter statthat. Bei dem unter Nr. 1 aufgeführten Kiefer war jederseits das vierte Zähnchen, welches der Spitze des Kiefers zunächst stand, bedeutend kleiner, als die anderen, und erinnerte so an die kleineren Zähnchen, welche bei *B. astaci* der Spitze des Kiefers näher stehen.

Eine allmähliche Abnutzung der Seitenzähnchen bei alten Tieren

von *B. parasita*, wie sie von Dorner behauptet wird, scheint nicht, oder doch nur selten vorzukommen. Die Abscheidung von Cuticularsubstanz um den Kiefer herum und ausserdem die Verschiebung der Zähnchen vom Rande nach der Fläche, wie sie mitunter vorkommt, zeigen sich häufig als der eigentliche Grund, dass man dieselben nicht sieht, denn in schräger Lage des Kiefers sind sie in diesen Fällen doch oft noch nachzuweisen. Es kommen aber auch wirklich Formen ohne Seitenzähnchen vor, selbst bei ganz jungen Tieren. Es liess sich in letzterem Falle jedoch nicht feststellen, ob die Zähnchen etwa rudimentär und wie bei *B. astaci* nach der Fläche des Kiefers verschoben waren.

Trotz dieser durch die rudimentären Zähnchen der *B. astaci* einerseits und die überzähligen der *B. parasita* andererseits gegebenen Andeutung eines Übergangs zwischen beiden Formen muss ich doch hervorheben, dass ein deutlicher Unterschied in dem Grössenverhältnis der beiden Kiefer vorhanden ist, *B. parasita* hat immer gleich grosse, *B. astaci* stets verschieden grosse Kiefer.

Die Veränderung in der Gestalt des ganzen Kiefers, den Uebergang von einer dreieckigen, spitzen, zu einer schmalen, viereckigen Form können wir in der zusammengehörigen Varietätengruppe *B. parasita-heterodonta-pentodonta*, Fig. 6 bis 14, verfolgen. Wenn zwischen Fig. 9 und 10 der Tafel II. ein unvermittelter Sprung wahrzunehmen ist, so liegt dies bloss daran, dass ich in der letzten Zeit keine Kiefer von *B. parasita* mit weit am Rande vorstehenden Zähnchen, welche ich früher abzubilden versäumt hatte, mehr fand; ich kann aber versichern, dass die scheinbare Lücke nicht vorhanden ist. Auch giebt uns Dorner die Abbildung eines solchen hier fehlenden Kiefers (Taf. 36, Fig. 26, l. cit.). Fig. 14, der Kiefer einer *B. pentodonta*, unterscheidet sich wenig von Fig. 15, welche den einer *B. hexodonta* vorstellt. Trotzdem dürfen wir aber nicht, wie ich selbst dies früher gethan habe, annehmen, dass letztere aus der *B. pentodonta* sich herausgebildet hat, denn eine Untersuchung der Dissepimente beider Tiere wird uns eine Verschiedenheit zwischen *B. pentodonta* und *hexodonta* zeigen, welche nicht gestattet, sie so nahe zusammen zu stellen. Wir müssen vielmehr, wie dies im Schema, Fig. 34, dargestellt ist, *B. hexodonta* direkt von *B. parasita* ableiten. Die Zwischenformen aber sind nicht mehr vorhanden, oder ich habe sie wenigstens nicht gefunden. Daraus ergiebt sich, dass auch zwischen

B. parasita und *hexodonta* in Bezug auf die Form der Kiefer eine deutliche Grenze vorhanden ist.

Diese Unterschiede in der Gestalt der Kiefer würden uns also vielleicht wirklich gestatten, *B. astaci*, *parasita* und *hexodonta* als Arten zu trennen, wenn es möglich wäre, dieselben auch in Bezug auf die übrigen Organe weiter durchzuführen.

Die Kiefer einer ausgebildeten *B. parasita* (Fig. 30) und *pentodonta* (Fig. 12) endlich zeigen auch einen ganz bedeutenden Unterschied. Wir finden ihn aber durch allerlei Übergänge vermittelt. Zwischen *B. parasita* und *pentodonta* stehen die Kiefer von *B. heterodonta* Fig. 10 und 11. Dass in Fig. 11 das eine Seitenzähnen an Grösse den übrigen nachsteht, ist ein seltener Fall, gewöhnlich sind sie an Grösse gleich. In Fig. 20 habe ich nun noch einen Kiefer dargestellt, welcher seiner Form und Grösse nach einer *B. parasita* zuzuweisen wäre, der aber bloss zwei seitliche Zähnen, wie bei *B. pentodonta*, zeigt. Eine ähnliche Abbildung, aber von einem kleineren Tier gibt Kieferstein (Archiv f. Anat. u. Physiol. 1863. Taf. XIII, Fig. 3) als Kiefer einer *B. parasita*. Die Dissepimente des betreffenden Tieres, welche Auskunft gegeben hätten, ob dieses der *B. parasita* oder *pentodonta* zugehörte, konnte ich nicht mehr untersuchen, weil ich die abweichende Form der Kiefer erst bemerkte, nachdem ich das Tier, um dieselben abzulösen, mazeriert hatte. Jedenfalls ist damit eine weitere Zwischenform zwischen beiden gegeben. Die Fig. 20 könnte uns auf den Gedanken bringen, dass die Kiefer von *B. pentodonta* und *heterodonta* überhaupt durch Ansatz von Cuticularsubstanz an der Basis beim Heranwachsen des Tieres die Form der Kiefer von *B. parasita* annehmen, und dass im Grunde diese beiden Varietäten bloss Jugendformen der *B. parasita* wären. Whitman versichert uns aber, dass die *B. pentodonta* gewiss keine solche Jugendform der *B. parasita*, sondern eine besondere, sich durch geringere Körpergrösse auszeichnende Art sei. Wir werden durch die Untersuchung der Dissepimente bestätigen, dass beide verschiedene Formen sind. In Fig. 21 u. 22 gebe ich der Vollständigkeit wegen auch ein paar abnorm gebildete Kiefer, der erstere zeigt bloss ein Seitenzähnen auf der einen Seite des Oberkiefers, der letztere im Unterkiefer ein Zähnen, welches durch Verschiebung seiner kleinen Papille über die anderen gerückt ist.

2. Dissepimente.

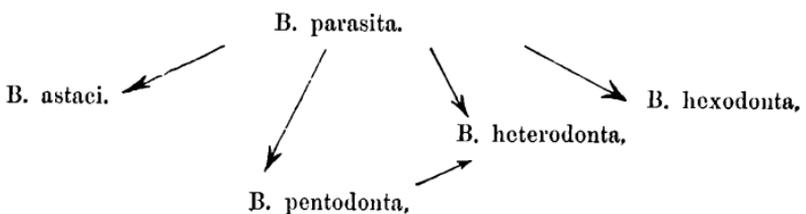
Dieselben sind von den oben angeführten Beobachtern nicht als Unterscheidungs-Merkmale herangezogen worden, bieten aber ein sehr gutes Mittel, um die näheren Beziehungen der einzelnen Varietäten zu einander aufzudecken. Natürlich konnten nur junge Tiere in grösserer Anzahl darauf untersucht werden, weil bei älteren die Haut nicht durchsichtig genug ist, um das Dissepiment am lebenden Tier deutlich zu sehen. Es handelt sich dabei um die Anordnung der Muskulatur der Dissepimente, wie sich dieselbe im optischen Querschnitt, wenn man das Tier vom Rücken oder Bauch aus betrachtet, darstellt. Betrachten wir jedoch zur Orientierung zuerst den Querschnitt durch eine *B. parasita* Taf. III, Fig. 29, in welchem das Dissepiment $\frac{6}{7}$ von der Fläche sichtbar ist. Dieses Dissepiment trennt das Hodensegment von jenem, in welchem sich die Ausführungsgänge und der Penis befinden. Die Dissepimente der *Branchiobdella* zeichnen sich dadurch aus, dass die Muskeln, vom Rücken zum Bauch verlaufend, palissadenförmig nebeneinander gestellt sind. Dorsal und ventral sind sie zwischen den Längsmuskeln angeheftet. Auf der vorderen und hinteren Seite wird diese von Muskelfasern gebildete Wand von der dünnen Haut des Peritoneums überzogen, die jedes Segment innen auskleidet. Der optische Querschnitt durch die zwischen Bauch und Leibeswand befindliche Hälfte eines Dissepimentes von *B. parasita* (Taf. IV., Fig. 39) zeigt uns also eine Reihe neben einander liegender Muskelcylinder, vorn und hinten vom Peritoneum eingeschlossen. Die Muskeln sind nicht immer alle von gleicher Stärke, sondern mitunter einzelne etwas dicker, und zwar meist die dem Darm zunächst befindlichen. Alle Dissepimente zeigen bei *B. parasita* den gleichen Bau, mit dem einzigen Unterschied, dass die vordersten weniger und schwächere Muskeln haben. Ähnlich verhält es sich mit den Dissepimenten von *B. astaci* (Fig. 38), doch sind hier alle Muskeln schwächer, wie bei *B. parasita*, und sehr schwach entwickelt finden wir dieselben endlich bei *B. hexodonta* (Fig. 37), wo diejenigen Dissepimente, welche das sechste Segment begrenzen, nicht imstande sind, dem Druck der sich lebhaft vermehrenden Samen-Elemente Widerstand zu leisten, und so meist weit in die benachbarten Segmente hineingedrängt werden. Diese bei *B. hexodonta* gewöhnliche Erscheinung habe ich auch in ver-

einzelnen Fällen an *B. astaci* wahrgenommen, andererseits wieder erwachsene Exemplare von *B. hexodonta* gefunden, wo die Dissepimente nicht ausgedehnt waren und die Samen-Elemente nur das sechste Segment anfüllten. Die Verschiedenheit in der Stärke der Muskeln dieser drei Varietäten ist nicht immer so deutlich, wie dies die Figuren 37 bis 39 darstellen, sondern man findet mitunter zwischen *B. parasita* und *astaci* bei gleich grossen Tieren kaum einen merklichen Unterschied, und ebenso vermittelt die schwächere Ausbildung der Muskeln bei *B. astaci* einen allmählichen Übergang zu *B. hexodonta*.

Ganz anders, als bei den vorigen, stellt sich der optische Querschnitt durch die Dissepimente von *B. pentodonta* dar. Während bei den oben beschriebenen Formen alle Dissepimente gleich sind, und höchstens die vorderen eine geringere Anzahl von Muskeln, die dann dem Darm näher stehen, zeigen, findet sich hier eine Verschiedenheit in der Weise, dass die Dissepimente, welche die Segmente der Geschlechtsorgane (das sechste bis achte) begrenzen, eine von der oben beschriebenen ganz abweichende Anordnung der Muskulatur zeigen. (Fig. 36). Im rechten Winkel zum Dissepiment treten Muskelzellen vor, welche, gleich den anderen Dissepiment-Muskeln vom Rücken zum Bauch verlaufend, den vorderen und hinteren Teil der einzelnen Segmente in kleine Nebenkammern teilen, die nach der Mitte des Segmentes zu offen sind. Diese von jedem Dissepiment aus nach vorn und hinten vorspringenden Muskeln sind bei verschiedenen Exemplaren verschieden stark ausgebildet. Bald sind es nur ein oder zwei Muskeln, welche aus der Reihe der übrigen heraustreten (Fig. 40), bald eine grössere Anzahl und auf der vorderen und hinteren Seite des Dissepimentes verschieden (Fig. 41). Das gleiche Verhalten zeigt auch die als *B. heterodonta* aufgeführte Form, nur dass hier noch grössere Verschiedenheiten bei den einzelnen darauf untersuchten Tieren aufzutreten pflegten. (Fig. 42 und 43). In Rücksicht auf die Dissepimente stehen sich also diejenigen Formen, zwischen deren Kiefern sich kein direkter Übergang nachweisen liess, *B. astaci*, *parasita* und *hexodonta* am nächsten, während zwischen *B. parasita* und *pentodonta* bedeutende Verschiedenheiten herrschen. Die nach der Gestalt ihrer Kiefer zwischen letzteren beiden stehende *B. heterodonta* hat Dissepimente, welche in ihrer Zusammensetzung bald weit über das hinaus gehen, was wir bei *B. pentodonta* vorfinden, indem die von einzelnen Dissepiment-

menten nach vorn und hinten abgezweigten Muskelgruppen so weit vortreten, dass sie einander in der Mitte des Segmentes fast berühren, oder indem nach vorn, statt einer solchen Muskelgruppe, deren 2 senkrecht zum Dissepiment vortreten (Fig. 43); bald aber weisen sie auch in vereinzeltten Exemplaren ähnliche Verhältnisse auf, wie wir sie bei *B. parasita* finden, indem die vortretenden Muskeln nur schwach sich entwickelt zeigen. Nach diesem Verhalten der Dissepimente zu schliessen, mag *B. heterodonta* wohl eine Bastardform zwischen *B. pentodonta* und jungen *B. parasita* sein. Ähnliche Unterschiede in der Zusammensetzung der Dissepimente finden sich auch bei den anderen Formen mit unregelmässig gebildeten Kiefern, die ich oben Seite 49 angeführt habe. Unter letzteren zeigten einige, deren Kiefer mehr der *B. parasita* glichen, auch Dissepimente, welche dieser Form entsprachen, während verschiedene andere, in der Form der Kiefer der *B. pentodonta* näher stehende, zusammengesetzte Dissepimente hatten, wie diese. Damit haben wir also innerhalb der Gruppe *B. parasita-pentodonta* eine Variabilität der Dissepimente kennen gelernt, die viel bedeutender ist, als die Unterschiede, die zwischen *B. parasita* und *B. astaci* oder *hexodonta* in dieser Beziehung bestehen. Die Dissepimente geben uns nun auch einen Anhalt, die in der Tabelle I. als Formen mit embryonalen Kiefern aufgeführten Exemplare als junge *B. pentodonta* oder *heterodonta* zu erkennen, da sie auch zusammengesetzte Dissepimente haben. (Fig. 47.)

Oben, bei der Ableitung der Kieferformen aus einander, habe ich stillschweigend *B. parasita* als Stammform angenommen. Dass sie dies wirklich ist, ergibt sich aus dem, was ich eben über die Dissepimente gesagt habe, sie ist diejenige Varietät, um welche sich alle übrigen gruppieren, sodass man alle Eigentümlichkeiten, die sich bei den anderen zeigen, aus den Verhältnissen, wie sie sich bei *B. parasita* finden, herleiten kann. Zur Übersicht mag folgende Zusammenstellung dienen.



Dass von den beobachteten Zwischenformen zwischen *B. parasita* und *pentodonta* gerade eine einzelne ganz bestimmte Varietät mit unsymmetrisch gebildetem Oberkiefer, die *B. heterodonta*, so häufig auftritt, ist sehr auffallend, da sich gar kein Grund finden lässt, weshalb die anderen Varietäten nicht in ebenso grosser Anzahl vorkommen sollten. Es wird Zufall sein, aber ich muss es doch erwähnen, dass diejenige Varietät, welche sich zu *B. parasita* ebenso verhält, als *B. heterodonta* zu *pentodonta*, nämlich Nr. 2 (pag. 49) mit 4 Zähnen auf der einen Seite des Oberkiefers, die einzige ist, die öfter als die anderen gefunden wurde.

3. Penis.

B. astaci. Ostroumoff: Mit Häkchen, wie auch mit einer blasigen Auftreibung versehen. Gruber: Mündung des Samenleiters in der Mitte des Atriums.

B. parasita. Dorner und Whitman: Penis mit Häkchen und einer blasigen Auftreibung. Dorner: Mündung des Samenleiters nahe der Mitte des Atriums. Gruber: Nach Dorner soll die Mündung des Samenleiters von *B. astaci* nahe dem hinteren Ende des Atriums liegen, bei den Hautparasiten (*B. parasita*) dagegen nahe der Mitte desselben, ich fand immer das Gegenteil.

B. hexodonta. Dorner: Penis glatt und ohne blasige Auftreibung. Mündung des Samenleiters nahe dem hinteren Ende des Atriums.

B. pentodonta. Whitman: Penis perfectly straight and smooth, showing no trace of hooks or of a bulbous enlargement at the base.

Die sich widersprechenden Angaben von Dorner und Gruber in Bezug auf die Mündung der Samenleiter bei *B. parasita* zeigen, dass die aufgestellten Unterscheidungs-Merkmale nicht recht stichhaltig sein müssen, und bei einer näheren Untersuchung der Sache findet man denn auch, dass die sich entgegenstehenden Angaben darauf zurückzuführen sind, dass Gruber jüngere Tiere von *B. parasita* vor sich gehabt hat, deren Penis noch nicht vollständig ausgebildet war. Die Sache verhält sich wie folgt: Der Penis entsteht als Einstülpung der äusseren Haut und bildet anfangs einen Schlauch mit engem Lumen. Seine Wand spaltet sich dann an dem Ende,

welches der äusseren Mündung zunächst liegt, in einen inneren vorstülpbaren Cylinder und in einen äusseren Cylinder, der den ersteren als Scheide umgibt. Weiter nach innen zu bleibt der Schlauch einfach und bildet das sogenannte Atrium. Nun erweitert sich später die der äusseren Öffnung am Körper zunächst liegende muskulöse Stelle des äusseren Cylinders zu der blasigen Auftreibung, und zugleich mit dieser Ausbildung wächst die anfangs verhältnismässig kurze Anlage des Penis und Atriums bedeutend in die Länge, so dass diese endlich beim erwachsenen Tier mit vielen Windungen das ganze Segment ausfüllen.

Ein wirklicher Unterschied in der Gestalt des Penis existiert zwischen den einzelnen Varietäten nicht. Bei allen kommt die muskulöse Erweiterung am Grunde desselben vor, auch Häkchen finden sich überall, nur sind dieselben bei *B. hexodonta* und *pentodonta*, entsprechend der geringen Grösse dieser Tiere, sehr schwach ausgebildet und kaum wahrzunehmen, wie dies auch bei den jungen Exemplaren von *B. parasita* und *B. astaci* der Fall ist. Die Einmündung des Samenleiters in das Atrium findet bei erwachsenen Exemplaren von *B. hexodonta* und *pentodonta* näher dem blinden Ende statt, doch trifft man bei beiden auch hin und wieder Tiere, wo das blinde Ende des Atriums an Grösse dem vorderen Teil gleichkommt. Andererseits findet man an jungen Tieren von *B. astaci* und *parasita* oft genau dieselben Verhältnisse, wie bei gleich grossen Exemplaren von *B. hexodonta* und *pentodonta*. Der ganze Unterschied beschränkt sich also darauf, dass bei diesen beiden Zwerggrassen gewöhnlich das blinde Ende des Atriums nicht so weit auswächst, wie bei den anderen, sondern auf einer etwas früheren Stufe stehen bleibt.

4. Receptaculum seminis.

B. astaci. Gruber: Samentasche birnförmig.

B. parasita. Dorner: Samentasche oval oder birnförmig. Whitman: Rec. sem. pyriform. Gruber: Samentasche wurmförmig, cylindrisch.

B. hexodonta. Dorner: Samentasche wurmförmig cylindrisch, kleiner als bei *B. parasita*. Whitman: Rec. sem. cylindrical.

B. pentodonta. Whitman: Rec. sem. pyriform.

Auch hier gilt das Gleiche wie in betreff des Penis. Die *B. parasita*, welche Gruber untersuchte, waren junge Tiere, deshalb war ihre Samentasche noch cylindrisch und nicht birnförmig, wie die der älteren, welche Dorner beschrieben hat. *B. hexodonta* bewahrt wieder die niedere Entwicklungsstufe während ihres Heranwachsens, während sich dagegen die andere, noch kleinere Zwergform in der Ausbildung der Samentasche den grösseren Varietäten anschliesst.

Die Entwicklung des Receptaculum seminis ist sehr einfach. Es bildet zu der Zeit, wo die Tiere aus den Eiern schlüpfen, noch eine kurze Einstülpung, welche, nach und nach länger werdend, als Schlauch mit ganz engem Lumen am Darm vorbeiwächst und sich auf der Rückenseite etwas über ihn hinweg legt. Erst allmählich erweitert sich bei *B. astaci*, *parasita* und *pentodonta* das Lumen des Schlauches in der Nähe seines blinden Endes, um später die birnförmige Gestalt anzunehmen, bei *B. hexodonta* bleibt es cylindrisch.

5. Spermatozoen.

B. astaci. Ostroumoff: 0,09 mm messender spiralförmiger und 0,31 mm grosser fadenförmiger Teil, zwischen beiden ein protoplasmatischer Teil in Form eines Kegels.

B. parasita. Dorner: 0,33 mm lang; der spiralige Teil 0,11, der fadenförmige 0,22 mm.

B. hexodonta. Dorner: 0,37 mm lang; der spiralige Teil 0,04, der fadenförmige 0,33 mm.

Bei verschiedenen grossen Exemplaren von *B. astaci* sowohl, als *B. parasita* fand ich die Grösse der Spermatozoen sehr wechselnd. Die Masse schwankten für das Kopfstück etwa zwischen 0,03 und 0,09, für das Mittelstück zwischen 0,005 und 0,008 und für den Schwanzfaden zwischen 0,175 und 0,300 mm. Die Spermatozoen jüngerer Tiere haben ein kürzeres und dünneres Kopfstück, als die von älteren; die Länge des Schwanzfadens wechselt bei jüngeren Tieren wie bei älteren in mehr unregelmässiger Weise. *B. hexodonta* zeichnet sich durch eine besondere Form des Kopfstückes aus, es ist hier im Umriss spindelförmig, während das der anderen cylindrisch ist. Ich fand, dass diese besondere Form einer niederen Entwicklungsstufe entspricht, welche auch die cylindrisch geformten,

kurz bevor sie ihre definitive Gestalt bekommen, durchlaufen. Ganz vereinzelt findet man mitunter auch bei *B. astaci* ebenso geformte, aber viel grössere fertig entwickelte Spermatozoen zwischen den anderen, die uns zeigen, dass eine Eigentümlichkeit, die bei *B. hexodonta* regelmässig auftritt, doch nicht unvermittelt dasteht. Auch hierin schliesst sich wieder die andere Zwergform, *B. pentodonta* an *B. hexodonta* an. Ihre Spermatozoen haben dieselbe Grösse, sind zwar cylindrisch, aber zeigen sehr oft, wenn auch fast unmerklich, nach der Spitze zu eine Verjüngung des Kopfstückes. Zwischen den Spermatozoen von *B. parasita* und *B. astaci* besteht kein Unterschied.

In der Entwicklung der männlichen Geschlechtsorgane zeigt sich zwischen den verschiedenen Varietäten ein allmählicher Übergang, der parallel geht mit der Grösse des Eies, aus welchem das Tier ausschlüpft, oder was dasselbe ist, mit der Menge von Nährmaterial, die dem Embryo zur Verfügung steht, und dies ist wieder durch die Grösse des Tieres bestimmt, welches das Ei ablegte. Die Sache, worauf es hier ankommt, lässt sich in der Kürze so darstellen:

Erst wenn alle übrigen Organe mit Ausnahme der Geschlechtsorgane völlig ausgebildet sind, fangen die wenigen, am vorderen Dissepiment des sechsten Segmentes, nahe dem Nervenstrang zwischen Darm und Leibeshöhle befestigten Hodenzellen an, sich lebhaft zu teilen. Die neu entstehenden Zellen lösen sich vom Hoden ab und fallen in die Leibeshöhle, wo sie ihre weitere Entwicklung durchlaufen. Bei jungen, eben aus dem Cocon geschlüpften Exemplaren von *B. astaci*, der grössten Varietät, findet man nun noch gar keine, oder höchstens nur einzelne abgelöste Zellen in der Leibeshöhle, und alle Gewebelemente des Tieres sind noch dicht mit Dotterkörnchen angefüllt. Bei *B. parasita* finden sich in demselben Stadium schon mehr abgelöste Zellen, manche derselben sind bereits in lebhafter Teilung begriffen, um die weiteren Entwicklungsstadien zu durchlaufen. Eben ausgeschlüpfte Embryonen von *B. hexodonta* und *B. pentodonta* aber haben gewöhnlich das ganze Segment mit abgelösten Zellen erfüllt und diese sind auch in der Entwicklung bereits weiter fortgeschritten. Dotterkörnchen in den Gewebelementen dieser Tiere sind nur spärlich oder gar nicht mehr vorhanden. Dieser Unterschied ist aber nach den einzelnen Varietäten nicht etwa scharf begrenzt, sondern zeigt einen ganz allmählichen, ineinander über-

greifende Verhältnisse aufweisenden Übergang von der einen zur anderen. In gleicher Weise sind auch die übrigen Geschlechtsorgane, Penis, Samentasche und Eierstock bei eben ausgeschlüpften Tieren der Zwergrassen schon weiter entwickelt, als bei den anderen, obwohl, wie wir gesehen haben, bei ihnen der Penis und das Receptaculum seminis in einzelnen Teilen später nicht die volle Ausbildung zeigen, die wir bei *B. parasita* und *B. astaci* antreffen.

Wir haben jetzt die Eier zu untersuchen, deren Form und Grösse weitere Unterschiede zwischen den einzelnen Varietäten bedingen sollen.

6. Eier.

B. astaci. Odier: Oeufs d'un jaune pâle, opaques, terminés supérieurement par une pointe cornée brune.

Gruber: Eier mit einem oder auch mehreren zipfelförmigen Ausläufern.

B. parasita. Dorner: Eier 0,57 mm lang, grösser und dunkler, als die von *B. hexodonta*. Gruber: Eier ohne zipfelförmige Ausläufer.

B. hexodonta. Dorner: Eier 0,38 mm lang.

Was die Färbung der Eier betrifft, so beschreibt Dorner, dass dieselben auf ihrer Oberfläche von regelmässig verteilten braunen Schüppchen bedeckt sind, und giebt auch eine dem entsprechende Abbildung (l. c. Taf. 37, Fig. 24). Auch ich habe diese braunen Schüppchen gefunden. Sie sind aber nicht auf allen Eiern so regelmässig verteilt, mitunter finden sich bloss ganz vereinzelt oder selbst gar keine vor, mitunter aber ist auch das ganze Ei dicht mit ihnen besät. Bringt man zugleich mit dem ansitzenden Ei ein Stück von einem Abdominalfuss des Krebses unter das Mikroskop, so kann man sich überzeugen, dass auch an diesem sich die braunen Flecken befinden, und schon mit der Lupe erkennt man, dass auch häufig die ganze Bauchseite des Krebses mit ihnen bedeckt ist. Diese kleinen Flecken zeigen in der Mitte eine ungefärbte runde Stelle und haften nur auf der Aussenseite des Cocons, wie man sich überzeugen kann, wenn man den Rand desselben im optischen Querschnitt betrachtet. (Fig. 48, Taf. IV).

Es sind diese „Schüppchen“ durchaus nicht etwa von den Drüsen erzeugt, welche die Hülle des Eies absondern, vielmehr werden sie

durch Einwirkung des Fermentes von Pilzsporen auf die Substanz des Cocons und das Chitin des Krebspanzers entstanden sein. Manche nicht zur Entwicklung gekommene Eier findet man denn auch ganz erfüllt mit Pilzmycelien, und hin und wieder vorkommende Oogonien, welche sich durch einen kurzen Schlauch nach aussen öffnen, lassen darauf schliessen, dass wir es mit Saprolegnieen zu thun haben. Frisch abgelegte Eier sind ganz farblos oder höchstens ganz schwach gelblich gefärbt, und es finden sich keine der oben beschriebenen Flecken an ihnen. Je älter das Ei ist, um so häufiger kommen die Flecken vor, und leere Cocons sind oft ganz dunkelbraun oder schwarz. Wahrscheinlich hat Dorner alle diese leeren Cocons für abgestorbene Eier gehalten, denn er schreibt: „Nur eine geringere Anzahl der Eier gelangt zeitweilig zur Entwicklung, viele findet man vertrocknet und eingeschrumpft, dunkel braunschwarz und leer, während die lebenskräftigen eine schmutzig gelbe Farbe haben und mit wenigen braunen Schüppchen besetzt sind.“

Nach Odier sollen die Eier ihre Gestalt verändern, wenn das Tier nahe am Ausschlüpfen ist. Dies ist jedoch nicht der Fall; man kann häufig in durchsichtig gebliebenen Eiern das junge Tier sich bewegen sehen, und gelegentlich sprengt auch das eine oder andere den Deckel, während man es unter dem Mikroskop hat, und kriecht hervor. Dabei wird der Cocon selbst auf keine Weise verändert. (Taf. IV, Fig. 49).

Dorner hat Eier von *B. parasita* das ganze Jahr hindurch gefunden, Eier von *B. hexodonta* in der letzten Hälfte des Jahres nicht mehr gesehen. Nach ihm kriechen die Jungen von *B. parasita* im Oktober und November aus, diejenigen von *B. astaci* nach Odier im Oktober. Diese Angaben muss ich dahin berichtigen, dass von allen Varietäten Eier das ganze Jahr hindurch vorkommen. Eine bestimmte Zeit für das Ablegen der Eier gibt es nicht, sondern zu jeder Jahreszeit sind Tiere in allen Grössen, auch eben erst ausgeschlüpfte zu finden.

Da es für einige später anzustellende Betrachtungen wichtig ist, genau zu wissen, wie sich die Grösse der Eier zu der Grösse der einzelnen Tiere verhält, und was für Unterschiede wirklich vorhanden sind, so habe ich eine grössere Anzahl von Eiern gemessen, und gebe zunächst in Tabelle III. eine Zusammenstellung, welche eine Vergleichung der am Krebse gefundenen Eier mit den an dem-

selben Tier gefundenen Branchiobdellen dadurch ermöglicht, dass in der ersten Kolonne die betreffenden Zahlen vorangestellt wurden, womit die Krebse in den Tabellen I. und II. bezeichnet sind. Uebersichtlicher für unseren Zweck sind die Tabellen IV. und V., wo die Eier nach ihren Anheftungsstellen am Krebs zusammengestellt und der Grösse nach geordnet sind. In allen drei Tabellen wird man in der Spalte, wo die Grösse des Stieles angegeben ist, hin und wieder Zahlenangaben vermissen. Dann war der Stiel beim Abtrennen von seiner Unterlage verletzt worden und seine Länge nicht mehr genau zu bestimmen. Da die Masse des Stieles für unseren Zweck nebensächlich sind, so wurden diese Cocons doch gemessen und in den Tabellen mit aufgeführt.

Gruber stellt als Unterschied zwischen den Eiern der *B. astaci* und *B. parasita* den auf, dass sich die ersteren durch einen oder mehrere zipfelförmige Ausläufer von den Eiern der letzteren unterscheiden. Dies wird für's erste durch folgende Beobachtung widerlegt. Ein Abdominalfuss von Krebs mit einer grösseren Anzahl an ihm sitzender Eier wurde über Nacht in einem Schälchen mit Wasser aufgehoben, nachdem ich mich vorher überzeugt hatte, dass sämtliche Eier zipfelförmige Ausläufer besaßen. Am anderen Morgen fand sich eine frisch ausgekrochene *B. parasita*, während nach Gruber eine *B. astaci* hätte auskriechen sollen. Es besteht aber überhaupt gar kein Unterschied zwischen den verschiedenen Varietäten in Bezug auf die zipfelförmigen Ausläufer ihrer Cocons, und ein Hinweis auf die in Taf. IV, Fig. 50 bis 64 gegebenen Abbildungen wird mich jeder weiteren Beschreibung überheben. Ausserdem kann man sich auch durch einen Einblick in die Tabellen IV. und V. überzeugen, dass sowohl an den Kiemen der Krebse vom Steigerwald, wo *B. astaci* sich aufzuhalten pflegt, als an den Kiemen der Krebse von Angermünde, an denen *B. hexodonta* sitzt, sowie auch an der Aussen-seite der Krebse, welche der gewöhnliche Aufenthaltsort der *B. parasita* und *pentodonta* ist, Eier ohne zipfelförmige Ausläufer vorkommen. Diese Ausläufer sind meist vorhanden und Cocons ohne dieselben bilden die Minderzahl. Ihre Grösse ist ausserordentlich verschieden, von kaum merklichen Spuren bis zu einer Länge, welche dem Längsdurchmesser des Eies gleichkommt.

Die Zugehörigkeit der Eier zu den einzelnen Varietäten ergibt sich aus ihrem Vorkommen an den Stellen, wo sich die betreffenden

Tiere gewöhnlich aufzuhalten pflegen. Da *B. astaci* sich vorzugsweise an den Kiemen aufhält, so werden die Eier, die in Tabelle IV. in der ersten Kolumne aufgezeichnet sind, jedenfalls alle von ihr herühren. Nach dieser Tabelle erscheint es so, als ob wirklich ein durch keinen Uebergang vermittelter Unterschied zwischen den Eiern von den Kiemen und denen von der Aussenseite des Krebses bestände, denn man findet hier einen Sprung von 0,50, dem kleinsten Längsdurchmesser eines Eies von den Kiemen auf 0,35, dem grössten der an der Aussenseite gefundenen, das jedenfalls einer *B. parasita* zuzuschreiben sein wird. Dieser unvermittelte Uebergang ist aber bloss dem Umstande zuzuschreiben, dass ich nicht genug verschiedene Krebse untersucht habe, und hierauf erst bei der Zusammenstellung der Tabelle aufmerksam wurde, als mir hiesige Krebse nicht mehr zur Verfügung standen. Die in Tabelle V. verzeichneten Masse können dies bestätigen. Auch hier, an den Krebsen von Angermünde, sassen *B. parasita*, *heterodonta* und *pentodonta* fast nur an der Aussenseite, *B. astaci* kommt gar nicht vor, also wird das grösste an der Bauchseite gefundene Ei von 0,55 mm einer *B. parasita* angehören, während die an den Kiemen gefundenen kleineren Eier sicher von der *B. hexodonta* abgelegt wurden. Wir finden also im ganzen zwischen Eiern von 0,30 bis zu 0,70 mm (Fig. 50 bis 64) einen ununterbrochenen Uebergang, und es ist mir nicht möglich gewesen, irgend ein Merkmal herauszufinden, wodurch man die Eier der einzelnen Varietäten scharf unterscheiden könnte. Nur soviel lässt sich feststellen, dass die Grösse der Eier im Verhältnis steht zu der Grösse der Tiere. *B. astaci* hat die grössten, dann folgen *B. parasita* und *B. hexodonta*; *B. pentodonta* nebst *heterodonta* haben die kleinsten. Wir werden hierauf zurückkommen, wenn wir von den eben ausgeschlüpften Tieren zu sprechen haben.

7. Form des Kopfes.

Die Form des Kopfes kann wirklich als Unterscheidungs-Merkmal zwischen den Varietäten benutzt werden, wenigstens zwischen *B. astaci*, *parasita* und *hexodonta*, denn zwischen *B. pentodonta* und *parasita* habe ich keinen deutlichen Unterschied herausfinden können. In Fig. 31—33 habe ich 3 Abbildungen gegeben, wie der Kopf, wenn das Tier sich ruhig verhält, bei *B. astaci*, *parasita* und *hexodonta*

etwa aussieht, denn man muss nicht denken, dass die Gestalt des Kopfes immer dieselbe bleibt, wenn das Tier sich bewegt. Der ganze Kopf besteht ja fast ausschliesslich aus Muskulatur und je nach den Contractionszuständen nimmt er die verschiedensten Gestalten an, bald kugelig, bald lang gestreckt und an den Lippen breiter, als in der Mitte, sodass es besonders zwischen *B. astaci* und *parasita* schwer hält, einen Unterschied herauszufinden. Doch lässt sich gewöhnlich so viel erkennen, dass bei *B. parasita* der Kopf breiter ist, als die ersten Leibesringel, während bei *B. astaci* der Kopf weniger scharf sich absetzt. Auch spitzt sich der Kopf von *B. astaci* nach vorn mehr zu, wenn das Tier in Ruhe ist. Deutlicher unterscheidet sich *B. hexodonta* durch ihren schmalen Kopf und besonders dadurch, dass derselbe in der Mitte und oft auch noch dicht vor seinem hinteren Ende von einer Furche quer durchschnitten wird, sodass sich mehrere Ringel bilden, wie Whitman dies zuerst hervorgehoben hat. Dies ist jedoch nicht etwa eine Eigentümlichkeit, die *B. hexodonta* vor den übrigen allein voraus hätte, man findet vielmehr gelegentlich auch bei *B. parasita* eine ähnliche Falte in der Mitte des Kopfes.

8. Lippen.

Whitman hat darauf aufmerksam gemacht, dass die Lippen von *B. parasita* mehr oder weniger vierlappig, die von *B. hexodonta* zweilappig sind, diejenigen der *B. pentodonta* aber keinen Einschnitt zeigen. Dies lässt sich im allgemeinen nachweisen, es ist dieses Unterscheidungs-Merkmal aber so unsicher und wechselnd, dass ich gar nicht näher darauf eingehen will. Ebenso verhält es sich mit den Tasthaaren, die sich bei den einzelnen Exemplaren derselben Varietät bald deutlicher, bald nur undeutlich erkennen lassen.

9. Färbung.

Auch die Färbung hat man zur Unterscheidung benutzen wollen, ohne dass es indes möglich wäre, die aufgestellten Unterschiede wirklich durchzuführen. *B. astaci* und *parasita* sind beide fleischfarbig in erwachsenen Exemplaren, und zwar zeigt erstere gewöhnlich eine mehr rötliche, letztere gelbliche Färbung. *B. hexodonta* ist immer weiss oder durchsichtig, ich fand nie gefärbte Exemplare.

Auch *B. pentodonta* ist gewöhnlich ganz durchsichtig und ungefärbt. So verhält es sich im grossen und ganzen, wollte man aber bei einem willkürlich herausgegriffenen Exemplar einer der Varietäten seine Färbung zur Bestimmung benutzen, so würde man vielleicht in der Hälfte der Fälle irre gehen, denn in der Jugend sind alle durchsichtig oder weisslich, und viele Exemplare von *B. parasita* sowohl, als von *B. astaci* bleiben auch als erwachsene Tiere völlig ungefärbt.

Für seine *B. astaci leptodactyli* gibt Ostroumoff nun noch ein Unterscheidungs-Merkmal an, das, wenn es zutreffend wäre, uns sicher nicht erlauben würde, dieselbe mit unserer *B. astaci* zu identifizieren. Er schreibt: „In dem Teil, den man wohl als Kopf bezeichnen kann, finden wir sympathische Ganglien, die durch Commissuren mit dem Gehirn in Verbindung stehen. Wahrscheinlich sind die von Dorner als Speicheldrüsen gedeuteten Gebilde nichts Anderes, als die soeben angeführten Ganglienzellen.“ Die letzte Hälfte dieser Notiz ist dahin zu berichtigen, dass die von Dorner abgebildeten Drüsen im Kopf doch vorhanden, und auch ihre Ausführungsgänge am lebenden Tier unschwer zu erkennen sind. Es sind keine Speicheldrüsen, sondern dieselben dienen dazu, dem Tier einen Klebstoff zu liefern, mit dem es sich an seiner Unterlage festheftet. Ganz gleiche Drüsen münden, wie dies von Dorner richtig dargestellt ist, im hinteren Saignapf. Die Art und Weise, wie sich *Branchiobdella* fortbewegt, ist also in dieser Beziehung eine ganz andere, als die der Hirudineen, auch sind die Tiere infolge dieser Einrichtung sehr träge und verlassen nur selten ihren einmal gewählten Platz. Ich habe hin und wieder an toten Krebsen sterbende oder tote *Branchiobdellen* gefunden, welche ihren Platz nicht verlassen hatten, obwohl sie leicht andere, in der Nähe befindliche Krebse hätten aufsuchen können.

Da ich selbst die Erfahrung gemacht habe, dass auf Querschnitten die Drüsenzellen sich nicht von den Ganglienzellen unterscheiden lassen, so bin ich sicher, dass Ostroumoff sich versehen hat, umsomehr, als alle übrigen für *B. astaci leptodactyli* angegebenen Unterscheidungs-Merkmale auf das genaueste mit denen der *B. astaci* übereinstimmen.

10. Vorkommen an bestimmten Körperteilen des Krebses.

B. astaci. Odier und Ostroumoff: auf den Kiemen. Gruber: Nur auf den Kiemen.

B. parasita. Dorner und Gruber: an der Haut des Krebses. Whitman: Found on the eye-stalks, the ambulatory limbs and the abdomen.

B. hexodonta. Dorner: Auf den Kiemen. Whitman: Found only on the gills. Gruber: Äusserlich am Krebs.

B. pentodonta. Whitman: Found chiefly on the anterior pair of ambulatory limbs, on the inner side of the first long joint.

In Bezug auf das Vorkommen von *B. astaci* und *B. parasita* stimmen die Angaben der verschiedenen Beobachter überein, dagegen widerspricht Grubers Angabe, dass *B. hexodonta* äusserlich am Krebs vorkomme, denen von Dorner und Whitman, wonach diese Varietät an den Kiemen vorkommt. In meiner vorläufigen Mitteilung im Zoologischen Anzeiger habe ich *B. astaci* (d. h. die jetzt so benannte Form) und *B. parasita* unter einem Namen (*B. parasita*) zusammengefasst. Dadurch sind einige Ungenauigkeiten entstanden, die durch das hier Folgende richtig gestellt werden.

In Übereinstimmung mit den oben angeführten Angaben kann ich bestätigen, dass *B. astaci* vorzugsweise an den Kiemen, *B. parasita* an der Aussenseite des Krebses gefunden wird, von einer wirklich streng durchgeführten Scheidung des als Aufenthaltsort gewählten Gebietes ist aber keine Rede. An frisch getöteten Krebsen aus dem Steigerwald fand ich gar nicht selten *B. astaci* aussen sitzend, besonders an Krebsweibchen mit Eiern, und *B. parasita* habe ich selbst und auch Dorner hin und wieder an den Kiemen gefunden. Ich habe keinen Zweifel, dass dieselbe ebenso wie *B. astaci* die Kiemen des Krebses anbeisst, um dort das Krebsblut zu saugen. *B. hexodonta* fand sich an den Krebsen von Angermünde gewöhnlich an den Kiemen, doch hin und wieder auch an der Aussenseite des Krebses. Die wenigen Exemplare, die sich von dieser Varietät an den hiesigen Krebsen fanden, verteilten sich auf beide Gebiete, und Gruber fand sie zufällig nur an der Aussenseite, was ihm Anlass gibt, zu bemerken, dass Dorners Angaben in dieser Richtung nicht zutreffend wären.

Wenn Whitman behauptet, dass die *B. pentodonta* vorzugsweise an der inneren Seite des ersten langen Gliedes vom vordersten Paar der Gehfüsse des Krebses vorkommt, so brauche ich mich wohl auf keine längere Auseinandersetzung einzulassen, dass er damit etwas zu schnell von einem einzelnen Fall auf das gewöhnliche Vorkommen geschlossen hat. *B. pentodonta* findet sich überall am Krebse, selten an den Kiemen, gewöhnlich an den verschiedensten Stellen der Aussen-seite. *B. hexodonta* scheint in Süddeutschland durch die grössere Varietät verdrängt zu sein, da sie hier so selten vorkommt; und zwar ist die Art und Weise, wie dies geschehen ist, leicht zu erklären, wenn man sieht, wie von einer grösseren Anzahl in einem Schälchen Wasser zusammengebrachter Branchiobdellen die grösseren Tiere ohne weiteres die ihnen an Grösse nachstehenden auffressen. Dass sie diese Gelüste auch im freien Zustande, wo ihnen das Blut aus den Kiemen des Krebses zur Verfügung steht, häufig genug befriedigen, davon habe ich mich überzeugt, als ich hin und wieder junge Tiere im Darm der älteren und ebenda auch Überreste anderer kleiner Würmer, Borsten, die jedenfalls von einem *Aeolosoma* stammten, und anderes vorfand. Einmal fanden sich auch die Überreste eines Cyclops im Darm einer jungen *B. parasita*. Damit kommen wir endlich noch auf einen Punkt, der eine nähere Besprechung verdient, nämlich

11. Die Ernährungsweise der Branchiobdellen in ihren verschiedenen Altersstadien.

Die jungen Tiere gehen, nachdem sie den Cocon verlassen haben, nicht sogleich an die Kiemen des Krebses, um das Blut zu saugen, sondern ernähren sich auf eine ganz andere Weise. Im Darm solcher jungen Tiere findet man eine meist schwärzlich gefärbte Masse, in der man alle möglichen organischen Bestandteile nachweisen kann, Überreste von Algen, mikroskopisch kleine Bruchstücke von anderen Pflanzen oder von Tieren und dergleichen, auch winzige Sandkörnchen trifft man häufig. Es ist kein Zweifel, dass die jungen Tiere anfangs mit den Lippen den Schleim aufsaugen, welcher sich auf der Oberfläche des Krebses und besonders in den Gelenken ansammelt, und in welchem die erwähnten Bestandteile sich vorfinden. Später, im Darm etwas grösserer Tiere

findet sich neben dem eben beschriebenen hin und wieder noch anderer Inhalt. Man trifft ihn dann oft mehr oder weniger mit einer roten oder blauen Masse angefüllt, deren nähere Untersuchung zeigt, dass sie aus gefressenen Pigmentzellen besteht, wie solche in der Haut-Duplicatur vorhanden sind, welche die innere Seite des Kiemen-deckels überzieht; diese Haut selbst ist es also, welche von den Tieren angefressen worden ist.

Bei grösseren Tieren zeigt sich der Darminhalt nicht mehr dunkel gefärbt, er enthält jetzt regelmässig Blut vom Krebs, in welchem man hin und wieder ein zusammengefaltetes feines Häutchen erkennen kann, die Cuticula eines Kiemenspitzens, das von den Branchiobdellen oft ganz abgebissen wird, wenn sie die Kiemen ansaugen. Sie machen es mit den feinen Fiederchen der Kiemen ebenso, wie mit einem jungen Wurm, den sie verschlingen, das heisst, sie suchen das Ende zu packen und bringen es ein Stück weit in ihren Schlund, wo es dann in einiger Entfernung von der Spitze angebissen wird. Geht der Einschnitt, den die Kiefer hervorbringen, weit genug, dass das Ende abreisst, so findet man dasselbe später im Darm der Branchiobdella wieder, sonst lässt die Branchiobdella dasselbe wieder fahren, nachdem sie eine genügende Menge von Blut verschluckt hat; und so findet man also später an den Krebskiemen entweder das Ende des Kiemen-Fiederchens abgerissen und die Stelle vernarbt, indem das Chitin eine dunkelbraune Färbung angenommen hat, oder das Endstück hängt noch an dem Kiemenfiederchen und hat ebenfalls eine braune Färbung angenommen, zum Zeichen, dass es nicht mehr zur Atmung dienen kann. Man braucht bloss die Kiemen eines von mehreren Branchiobdellen besetzten Krebses anzusehen, um schon mit blossem Auge an den schwarzen Pünktchen, den vernarbten Stellen, zu erkennen, dass mitunter eine ganz beträchtliche Anzahl, hin und wieder fast alle Kiemenfiederchen beschädigt und dadurch zum Teil für die Atmung untauglich geworden sind. Zieht man nun noch in Betracht, dass die Kiemen oft mit Dutzenden, ja wie ich gezählt habe, in einzelnen Fällen mit Hunderten von Cocons besetzt sind, deren breite Anheftungsfläche (Taf. IV, Fig. 49 und 64) bei der grossen Anzahl der Cocons auch noch einen beträchtlichen Teil der Kiemen verklebt und ebenfalls zur Atmung untauglich macht, so wird man mir zugeben müssen, dass ein Überhandnehmen der Branchiobdellen an einem Krebs dessen

Existenz durch Zerstörung seiner Atmungsorgane wohl gefährden kann. An den meisten Cocons der Tafel IV. ist die Scheibe, mit der sie angeheftet sind, nicht in ihrem vollen Umfange dargestellt, weil man die Grenze derselben nicht erkennen kann, so lange der Cocon an der Kieme sitzt, das Ablösen der ganzen Scheibe aber nur gelegentlich gelingt.

Um mich zu überzeugen, ob die Branchiobdellen auch die Krebseier anbeissen und aussaugen, wie dies behauptet wird, und die leeren Eier, die man häufig findet, nicht etwa auf andere Art zu Grunde gegangen sind, brachte ich in ein Glasgefäss zu einer Anzahl von Branchiobdellen einen Abdominalfuss vom weiblichen Krebs mit einer Anzahl daran befestigter Eier. Am anderen Morgen fanden sich zwei der Krebseier angebissen, und bei fast sämtlichen im Glas befindlichen Branchiobdellen sah man im vorderen Teil ihres Darmes den braunen Inhalt der Krebseier durchschimmern.

Werfen wir einen Blick auf die Tabellen I. und II., so sehen wir sofort, dass die norddeutschen Krebse viel weniger von den Parasiten heimgesucht sind. Es finden sich dort auch viel häufiger Krebse, an denen man gar keine Branchiobdellen antrifft, während dies an hiesigen Krebsen ziemlich selten vorkommt. Besondere Notizen hierüber habe ich nicht gemacht. Ziehen wir also bloss die Krebse in Betracht, welche von Parasiten besetzt sind, so kommen im Durchschnitt auf einen Krebs vom Steigerwald nach unserer I. Tabelle 25, auf einen solchen von Angermünde nach Tabelle II. nur 3 Branchiobdellen. Oder wenn wir lieber die kleinen Exemplare, welche ja, wie wir gesehen haben, noch nicht vom Blute des Krebses leben, und von denen doch die Mehrzahl nicht heranwächst, sondern vorher zu Grunde geht, hinweglassen, so kommen auf einen Krebs vom Steigerwald 6, auf einen solchen von Angermünde 2 grosse und mittlere Branchiobdellen. Dabei sind es im letzteren Falle hauptsächlich nur die kleineren und schwächeren *B. hexodonta*, im ersteren aber die grossen *B. astaci*, welche die Kiemen des Krebses zerstören. Die zweite Tabelle zeigt die Parasiten gleichmässiger am Krebs verteilt, während in der ersteren einzelne Krebse nur schwach, andere ausserordentlich stark, mit 60 bis 90 Parasiten besetzt sind. Dies rührt daher, dass die Krebse der zweiten Tabelle alle von einer Sendung stammten, in der ersten dagegen Krebse aus verschiedenen Gegenden des Steigerwaldes aufgeführt sind, wo

in einzelnen Bächen die *B. astaci* sehr stark überhand zu nehmen scheint, sodass wir z. B. am 14. Krebs 10 grosse und 11 mittlere, am 11. Krebs 16 grosse und 8 mittlere finden. Aus dem Jahre 1882 habe ich mir einen Fall notiert, wo sogar an einem Krebs, der sterbend aus dem Aquarium genommen wurde, an der rechten Kieme 13 grosse und 3 mittlere, an der linken 8 grosse und 4 mittlere *B. astaci* sassen, im ganzen also 21 grosse und 7 mittlere. Als ich im nächsten Jahr aus derselben Gegend durch Vermittelung des Händlers wieder Krebse zu haben wünschte, wurde mir gesagt, dass von dort her der Krebspest wegen nichts mehr zu erhalten wäre. Es ist gar nicht unmöglich, dass durch das massenhafte Auftreten der *Branchiobdella* an jenem Orte ein pestartiges Absterben der Krebse hervorgerufen wurde, jedenfalls muss ich gegenüber der Ansicht, dass die *Branchiobdella* für die Krebse ganz ungefährlich sei, hier nachdrücklich darauf hinweisen, dass dies nicht der Fall ist. Die Kiemen der eben besprochenen Krebse waren in einem solchen Zustande, dass nur noch der kleinste Teil derselben wirklich für die Atmung tauglich war, und wenn die hier aufgeführten auch nur die extremen Fälle waren, so zeigten sich doch auch die Kiemen anderer, mit weniger *Branchiobdellen* besetzter Krebse oft so zerfressen, dass der Krebs unmöglich als völlig gesund angesehen werden konnte. Es hätten Untersuchungen an Ort und Stelle vorgenommen werden müssen, um festzustellen, ob in den Bächen des Steigerwaldes das massenhafte Auftreten der *Branchiobdella* wirklich die Ursache des Absterbens der Krebse war, so lässt sich die Sache nicht entscheiden. Auch darüber gestattete mir die Zeit nicht, weitere Untersuchungen anzustellen, ob die Krebse vielleicht ausser von *Branchiobdellen* auch noch von anderen Parasiten, wie Trematoden, in aussergewöhnlichem Masse befallen waren, sodass etwa verschiedene Ursachen zusammen gewirkt hätten, um das Absterben der Krebse in den betreffenden Bächen des Steigerwaldes herbeizuführen.

Wir wollen nun, nachdem die einzelnen Organe für sich betrachtet worden sind, zur Übersicht kurz diejenigen Merkmale zusammenstellen (siehe Seite 78 u. 79), die wirklich zur Unterscheidung der einzelnen Varietäten benutzt werden können. Es muss jedoch

gleich bemerkt werden, dass die wenigsten eigentliche Unterscheidungs-Merkmale sind, weil sie durch ganz allmähliche Übergänge vermittelt werden.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, dass sich die einzelnen Varietäten nach der Ähnlichkeit oder Übereinstimmung der einzelnen Kennzeichen in ganz verschiedener Weise gruppieren. Nach den Kiefern müssen wir *B. parasita* und *pentodonta* zusammenstellen, die jedoch dabei eine Verschiedenheit in der Form derselben zeigen, welche nach einer Seite hin nahe an *B. astaci*, nach der anderen bis an *B. hexodonta* heranreicht. Letztere beiden Varietäten lassen sich aber, wie wir gesehen haben, nach ihren Kiefern deutlich von *B. parasita* trennen. In Bezug auf die Dissepimente ist *B. pentodonta* diejenige Form, welche von allen übrigen abweicht; *B. parasita*, *astaci* und *hexodonta* zeigen die gleiche Anordnung der Muskulatur. Was die Ausbildung des Penis anbetrifft, so haben wir gesehen, dass die beiden grösseren Varietäten den beiden kleineren gegenüberzustellen sind, indem letztere Verhältnisse zeigen, die wir bei jungen Tieren der ersteren vorfinden. In der Form des *Receptaculum seminis* weicht allein *B. hexodonta* von den übrigen dadurch ab, dass sie die cylindrische Gestalt auch im erwachsenen Zustande bewahrt, welche die anderen in ihrer Jugend längere oder kürzere Zeit zeigen. Das Gleiche gilt für die Spermatozoen von *B. hexodonta*, die im Gegensatz zu denen der übrigen ein spindelförmiges Kopfstück aufweisen. Auch hier ist aber keine scharfe Grenze zu ziehen, und sind die Spermatozoen von *B. pentodonta* denen der *B. hexodonta* sehr ähnlich. Bei der Betrachtung der Cocons konnten wir nachweisen, dass eine scharfe Unterscheidung ganz unmöglich und ein allmählicher Übergang von den kleinen der Zwergrassen zu den grossen der *B. parasita* und *B. astaci* vorhanden ist. In der Gestalt des Kopfes weicht auch wieder *B. hexodonta* von den anderen ab, zwischen denen nur mit Mühe ein Unterschied zu finden ist. In der Färbung stehen die beiden grösseren Rassen den beiden kleineren gegenüber. Im Vorkommen stimmen *B. astaci* und *hexodonta*, und andererseits *B. parasita* und *pentodonta* unter sich überein.

Die als *B. heterodonta* beschriebene Form schliesst sich in den meisten Eigenschaften an *B. pentodonta* an.

Was nun die Gründe betrifft, welche mich veranlasst haben, die verschiedenen Formen für Varietäten zu erklären, so bestehen sie

var. astaci.

Grösse des erwachsenen Tieres etwa 12 mm.

Kiefer von ungleicher Grösse. Dreieckig. Oberkiefer, von der Basis zur Spitze gemessen, meist 3 mal so gross, als der Unterkiefer. Von der Form eines gleichseitigen Dreiecks, bei jungen Tieren ist jedoch die Basis kürzer, als die Höhe. Mit rudimentären, nach der Fläche des Kiefers gerückten Seitenzähnen.

Muskeln der Dissepimente schwach, stehen in einer Reihe.

Receptaculum seminis beim erwachsenen Tier birnförmig.

Penis mit muskulöser Anschwellung an der Basis, mit deutlichen Widerhäkchen beim erwachsenen Tier. Mündung der Samenkanälchen in der Mitte des Atriums.

Spermatozoen gross, Kopfstück cylindrisch.

Eier im Mittel 0,60 mm.

Kopf des Tieres wenig breiter als die ersten Leibesringel, sich stark nach vorn verschmälernd.

Färbung fleischfarbig, mehr rötlich. Junge Tiere durchsichtig oder weisslich.

Aufenthaltort am Krebs; Kiemen.

var. parasita.

etwa 10 mm.

Kiefer von gleicher Grösse. Dreieckig. Basis doppelt so lang als die Höhe. Bei jungen Tieren ist die Basis gleich der Höhe oder kürzer als dieselbe. 1 grosses mittleres und 3 am Rande hervorstehende Seitenzähnen.

stark, in einer Reihe.

wie B. astaci.

wie B. astaci.

wie B. astaci.

im Mittel 0,50 mm.

deutlich breiter als die ersten Leibesringel, nach vorn wenig verschmälernd.

fleischfarbig, mehr gelb. Junge Tiere wie bei B. astaci.

Aussenseite.

var. hexodonta.

etwa 6 mm.

Kiefer von gleicher Grösse. Im Umriss viereckig. 2 grössere seitliche und im Oberkiefer 4, im Unterkiefer 3 mittlere Zähnen.

sehr schwach, in einer Reihe.

beim erwachsenen Tier cylindrisch.

meist ohne deutlich erkennbare Widerhäkchen, Mündung der Samenkanälchen nahe dem blinden Ende des Atriums. Wie bei jungen *B. astaci* und *parasita*.

klein, Kopfstück spindelförmig.

im Mittel 0,40 mm.

nicht breiter als die ersten Leibesringel, nach vorn sich kaum verschmälernd. In der Mitte und meist auch vor dem hinteren Rande eine deutliche Furche.

stets durchsichtig oder weisslich.

Kiemen.

var. pentodonta.

etwa 4 mm.

Kiefer von gleicher Grösse. Im Umriss fünfeckig. Basis breiter als die Höhe. 1 grösseres mittleres und 2 am Rande hervorstehende Seitenzähnen.

mit senkrecht zur Fläche des Dissepimentes vortretenden Muskelgruppen.

wie *B. astaci*.

wie *B. hexodonta*.

klein, Kopfstück cylindrisch, wie bei jungen *B. astaci* und *parasita*.

im Mittel 0,30 mm.

wie *B. parasita*.

wie bei jungen Tieren von *B. parasita* und *astaci*.

Aussenseite,

in folgendem. Nehmen wir an, die Übergänge zwischen var. *parasita* und *pentodonta* wären nicht vorhanden, und wir hätten mit Gruber vier Arten aufgestellt, so würden sich var. *astaci* und *parasita* am nächsten stehen, da sie ausser in der Form der Kiefer die grösste Übereinstimmung zeigen. Var. *hexodonta* und *pentodonta* aber würden zwei von den vorigen und unter sich stärker abweichende Arten darstellen, die zwar darin unter sich übereinstimmen, dass ihre Geschlechtsorgane dauernd die Zustände zeigen, welche bei den ersteren in der Jugend durchlaufen werden, von denen aber var. *hexodonta* durch die Form der Kiefer und des Kopfes und durch die Gestalt der Spermatozoen, var. *pentodonta* durch ihre Dissepimente und die Kiefer hauptsächlich sich unterscheiden würden. Nun sind wir aber gezwungen, var. *parasita* und *pentodonta*, die zweitgrösste und die kleinste Form zu vereinigen, und haben dann in dieser Gruppe eine Variabilität der einzelnen Organe, die viel bedeutender ist, als die Unterschiede, welche zwischen var. *astaci* und *hexodonta* einerseits und *parasita*-*pentodonta* andererseits dann noch bestehen bleiben. Es lässt sich durchaus nicht läugnen, dass man zwischen jeder der beiden erstgenannten Formen und der letzteren Gruppe wirklich eine deutliche Grenze ziehen kann, wollte man aber daraufhin nun etwa drei besondere Arten aufstellen, so liegt auf der Hand, dass man damit eine sehr ungleiche Scheidung vorgenommen und eben weiter nichts gethan hätte, als dass man von einer ganzen Gruppe von Varietäten die beiden äussersten Formen abgetrennt hätte. Das Fehlen der Zwischenformen zwischen *B. astaci*, *B. hexodonta* und *B. parasita* erklärt sich durch die Trennung, welche in Bezug auf den gewöhnlichen Aufenthaltsort stattgefunden hat, wodurch die an den Kiemen sitzenden mit den für gewöhnlich aussen am Krebs lebenden var. *parasita* und *pentodonta* selten zusammentreffen. Es sind var. *astaci* und *hexodonta* auch jedenfalls früher, als *pentodonta* aus var. *parasita* entstanden, sodass die Unterschiede, die sie aufweisen, mehr Konstanz zeigen. Ich halte es aber durchaus nicht für unmöglich, dass man an anderen Orten vielleicht noch Bastarde oder auch solche Tiere finden wird, bei denen sich die Eigenschaften der ursprünglichen Übergangsformen erhalten haben. Zwischen *B. parasita* und *B. astaci* liegen ja in den überzähligen Zähnen der einen und den rudimentären der anderen Anfang und Ende einer solchen Übergangsreihe bereits vor.

Aus der Thatsache, dass überhaupt eine Meinungsverschiedenheit darüber entstehen konnte, ob man die auf dem Krebse vorkommenden Formen der *Branchiobdella* als Arten oder als Varietäten zu betrachten habe, ergibt sich von selbst, dass wir in derselben eine Tierform vor uns haben, durch deren genaueres Studium sich vielleicht einige Beiträge für unsere Kenntnis von der Entstehung der Arten werden liefern lassen. Nach den vorliegenden Beobachtungen ist kein Zweifel, dass die *Branchiobdella* gerade auf dem Punkte steht, aus einer Anzahl von Varietäten heraus neue Arten zu bilden. So hat denn auch bereits Gruber eine Theorie zur Erklärung der verschiedenen Formen der Kiefer aufgestellt, indem er annimmt, dass die Gestalt der Kiefer dadurch bedingt sei, dass die Tiere je nach ihrem Vorkommen an verschiedenen Teilen des Krebses verschieden harte Substanzen zu durchbeissen hätten. Er stützt sich dabei auf die von uns bereits als irrtümlich zurückgewiesene Darstellung von Whitman, wonach *B. pentodonta* hauptsächlich an der inneren Seite vom ersten langen Glied des vordersten Paares der Gehfüsse vom Krebs vorkommen soll, und nimmt ausserdem an, dass die *B. hexodonta* an der Aussenseite des Krebses an einem von ihm allerdings noch nicht herausgefundenen besonderen Bezirke vorkommt, während *B. parasita* sich einen anderen Bezirk, auch an der Aussenseite des Krebses, ausgewählt hätte. Wir haben gesehen, dass auch dies nicht mit den Thatsachen übereinstimmt, denn *var. parasita* kommt an allen Stellen der Aussenseite des Krebses und gelegentlich auch an den Kiemen vor, und der Aufenthaltsort der *var. hexodonta* sind ganz vorzugsweise die Kiemen. Da nun auch *var. astaci* zumeist an den Kiemen vorkommt, so finden sich an dieser Stelle gerade diejenigen beiden Varietäten, deren Kiefer unter einander die am meisten abweichende Form haben, und damit ist also die Vermutung Gruber's, dass die Form der Kiefer durch die den *Branchiobdellen* zur Nahrung dienenden Stoffe bedingt sein solle, hinfällig geworden. Es wäre überhaupt ganz unrichtig, etwa zu glauben, dass *B. parasita*, oder gar die kleine *B. pentodonta* den dicken Chitinpanzer des Krebses durchbeissen könnte. Dass die Ernährungsweise der verschiedenen Varietäten im wesentlichen die gleiche ist, habe ich oben näher auseinandergesetzt.

So müssen wir also von einer anderen Seite aus den Versuch machen, die Entstehung der verschiedenen Varietäten auseinander

zu erklären. Einen Punkt haben wir schon durch die Untersuchung der verschiedenen Organe, besonders der Kiefer und Dissepimente feststellen können, den nämlich, dass *B. parasita* ohne Zweifel diejenige Form ist, aus welcher sich die anderen entwickelt haben. Wenn wir nun nach einer Erklärung suchen, wie wohl die anderen Varietäten aus dieser entstanden sind, so könnte uns zunächst der Umstand, dass die an den Kiemen der norddeutschen Krebse zu findende var. *hexodonta* in Süddeutschland durch die var. *astaci* vertreten wird, auf den Gedanken bringen, dass äussere Einflüsse die Ursache dieser lokalen Verteilung wären. Man könnte annehmen, dass vielleicht gewisse Unterschiede in der Temperatur oder in dem Gehalt an gelösten Stoffen oder in sonstigen Eigenschaften des Wassers, welche auf die Krebse selbst ohne Einwirkung gewesen wären, doch auf die an ihnen sitzenden Schmarotzer einen solchen umbildenden Einfluss geäussert hätten. Aber diese Vermutung wird durch die Wahrnehmung widerlegt, dass schon das Wasser ein und desselben Baches nahe der Quelle und weiter abwärts bedeutende Unterschiede in der Temperatur zeigen kann, und dass je nach den geologischen Verhältnissen der Gegend oft im Umkreis weniger Stunden verschiedene Bäche ganz verschieden hartes oder weiches Wasser führen können. Wenn wir demnach solchen äusseren Existenzbedingungen einen Einfluss auf die Umgestaltung der beiden Varietäten absprechen müssen, so finden wir, dass die Verhältnisse im übrigen für *B. astaci* und *hexodonta* einerseits und für *B. parasita* und *pentodonta* andererseits so durchaus gleiche sind, dass eigentlich nur zwei Varietäten, eine an den Kiemen und eine andere, aussen am Krebs lebende, hätten entstehen können. Aber auch dieser Unterschied im Aufenthaltsort kann keinen Einfluss gehabt haben, sonst müssten doch wenigstens *B. astaci* und *hexodonta* unter sich am ähnlichsten sein und beide in übereinstimmenden Merkmalen von *B. parasita* abweichen, was nicht der Fall ist. Wir haben also nach den Ursachen der Varietätenbildung bei den Tieren selbst zu suchen und wollen sehen, ob es uns an der Hand der folgenden Betrachtungen gelingt, eine Erklärung zu finden.

Wenn wir einen Einblick gewinnen wollen, wie wohl die anderen Varietäten aus *B. parasita* entstanden sind, so haben wir fürs erste die Thatsache ins Auge zu fassen, dass alle Individuen der *Branchiobdella* ihre Geschlechtsreife bereits erlangen, wenn das Tier erst

die Hälfte seiner definitiven Grösse erreicht hat. Daraus folgt die weitere Thatsache, dass die anfangs abgelegten Eier kleiner sind, als die später von demselben Tier abgesetzten. Die Tabellen IV. und V. zeigen, dass die Unterschiede innerhalb jeder Varietät ziemlich beträchtlich sind.

Nun haben wir aber weiter gefunden, dass die Tiere aus den kleineren Eiern, trotzdem sie an Körpergrösse hinter den anderen zurückstehen, doch ihre Geschlechtsorgane weiter ausgebildet zeigen, als die letzteren. Auch dieser Unterschied lässt sich schon innerhalb jeder Varietät, und zwar am deutlichsten bei *B. parasita* feststellen. Der letzte Punkt erfordert eine nähere Besprechung. Es könnte auffallend erscheinen, dass diejenigen Individuen, welche aus kleineren Eiern entstanden sind, und also weniger Nährmaterial zur Verfügung hatten, ihre Geschlechtsstoffe dennoch früher zur Entwicklung bringen, als die anderen, da man doch erwarten sollte, dass die vorhandenen Nährstoffe in erster Linie dazu verwendet würden, um dem Tier seine bestimmte Körpergrösse zu geben, und dass erst, wenn diese erreicht ist, eine Ausbildung der Fortpflanzungselemente stattfände. Die Thatsachen zeigen, dass diese Voraussetzung nicht zutrifft, denn es ist nicht das Erreichen einer bestimmten absoluten Körpergrösse, wovon die Ausbildung der Fortpflanzungsorgane abhängig ist, sondern dieselbe setzt bloss die Entwicklung anderer Organe voraus, gleichgültig ob dieselben kräftig oder schwächer ausgebildet werden. Ein Beispiel aus dem Pflanzenreich mag erläutern, was ich damit meine. Eine Pflanze (nehmen wir z. B. die Roggenpflanze von unseren Feldern), welche auf kräftigem Boden Manneshöhe erreicht, bleibt auf sterilem Boden klein, wird kaum ein paar Fuss hoch, trotzdem findet aber der ganze Cyklus der Lebenserscheinungen, bis zur Ausbildung keimfähiger Samen, seinen Ablauf.

Bei unseren Tieren nun finden wir in jeder Zelle des Embryo eine gewisse Anzahl von Dotterkörnchen liegen. Dieselben werden von ihr aufgebraucht, und von ihrer Menge hängt es ab, was für eine Grösse die betreffende Zelle erreichen kann. Die Ausbildung der einzelnen Organe findet in einer bestimmten Reihenfolge statt, die Fortpflanzungsorgane kommen zuletzt an die Reihe. Sie entwickeln sich, sobald die übrigen auf einem gewissen Stadium angekommen sind, ganz ohne Rücksicht auf die Grösse, welche jene dabei erreicht haben.

Ob die Embryonen in den kleinen Cocons überhaupt weniger Zeit brauchen bis zum Ausschlüpfen, als die in den grossen, ist eine Frage für sich, aber es ist wahrscheinlich, dass dies so ist. Für uns handelt es sich hier bloss um die Thatsache, dass in dem Augenblick, wo die Tiere den Cocon verlassen, die kleinen bereits weiter entwickelte Geschlechtsorgane haben, als die anderen. Die ersteren haben infolgedessen, sobald sie völlig geschlechtsreif geworden sind, eine geringere Körpergrösse als die letzteren, denn der einmal vorhandene Unterschied wird, wie die Beobachtung zeigt, nicht dadurch ausgeglichen, dass die kleineren mehr Nahrung zu sich nehmen und schneller wachsen, als die grösseren. Denken wir uns nun, dass die kleineren Tiere gleich, wenn sie geschlechtsreif geworden sind, sich wieder begatten, so werden die ersten Eier dieser zweiten Generation noch kleiner ausfallen, als die der ersten. Umgekehrt aber werden nach der anderen Seite hin dadurch, dass sich zwei erwachsene, kräftig entwickelte Tiere begatten, aus den grösseren so erzeugten Eiern grössere Tiere entstehen müssen. Wir haben also in dem Umstand, dass die Geschlechtsthätigkeit nicht bloss auf völlig erwachsene Tiere beschränkt ist, eine Ursache, welche bewirkt, dass innerhalb einer Varietät verschieden grosse Tiere entstehen.

Nun hängt aber nicht bloss die Ausbildung der Geschlechtsorgane von der Menge des Nahrungsmaterials ab, welches dem Embryo im Cocon zur Verfügung steht, auch für die Ausbildung der Kiefer können wir einen direkten Einfluss desselben nachweisen. Wie unsere Fig. 24, Taf. III. zeigt, beginnen die Zellen der Kieferpapille bereits im Cocon, die Cuticularsubstanz abzuscheiden, welche den Kiefer bildet. Wir sehen, dass dieselben die Dotterkörnchen bereits verbraucht haben, während die anderen Elemente, Muskel-, Nerven- und Drüsenzellen noch davon erfüllt sind. Steht den Zellen der Papille nun reiches Dottermaterial zur Verfügung, so wird der Embryo beim Ausschlüpfen bereits stärker ausgebildete und festere Kiefer besitzen, als ein solcher, wo Mangel an Dotterkörnchen vorhanden war. Das Tier wird also früher imstande sein, seine Kiefer kräftig zu benutzen, und den Vorsprung, den es vor den anderen schon durch die bessere Ausstattung des Eies mit Nährmaterial hatte, noch dadurch vergrössern, dass es früher als jene befähigt ist, die Kiemen des Krebses anzubeissen. Wie die Secretionsthätigkeit der Zellen, wird auch ihre Grösse und die Grösse der von ihnen zu-

sammengesetzten Papille durch die gleichen Einflüsse umgestaltet. Je kräftiger das Tier entwickelt ist, um so kräftiger ist auch die Papille ausgebildet; ist das Tier schwächlich entwickelt, so tritt dieselbe kaum über die benachbarten Zellen des Schlundes hervor und bleibt schmal und stumpf. Fig. 4 und 6 und Fig. 14 und 15 zeigen, dass die beiden grösseren und die beiden kleineren Formen darin unter sich übereinstimmen; ein Unterschied in diesem Sinne lässt sich aber auch schon innerhalb jeder Varietät nachweisen.

Kehren wir nun zu unserer Stammform *B. parasita* zurück, von der wir ausgingen, so haben wir uns also von der Möglichkeit überzeugt, dass im Laufe der Zeit eine Reihe verschieden grosser und mit etwas verschieden gestalteten Kiefern ausgestatteter Individuen sich ausbilden können. Es muss dies aber anfangs eine ganz kontinuierliche Reihe sein, da kein Grund vorhanden zu sein scheint, dass sich bloss die Extreme erhalten und die Zwischenformen ausfallen sollten. Im Gegenteil würden, wenn keine weiteren Einflüsse thätig wären, grade die Mittelformen am allerzahlreichsten sein. Faktisch sind aber diese Zwischenformen zwischen den Varietäten, welche sich aus *B. parasita* herausgebildet haben, zum grossen Teil doch verschwunden. Es ist schwer, die wahren Ursachen hierfür herauszufinden; vielleicht mag eine derselben in folgendem bestehen.

Denken wir uns, dass eine Anzahl verschieden grosser Embryonen zu gleicher Zeit ihre Cocons verlassen hätten, und dass diese Tiere, ohne dass irgendeines davon durch äussere Einflüsse zu Grunde ginge, heranwüchsen und sich vermehrten. Dann würden zu der Zeit, wo die grossen Tiere anfangen, ihre Eier abzulegen, die kleinsten schon eine grössere Anzahl, die mittleren eine geringere Anzahl produziert haben, weil bei jenen die Ausbildung der Geschlechtsorgane schneller vor sich gegangen ist. Eine Kurve, deren Abscissen die Grösse der Tiere, deren Ordinaten die Anzahl der produzierten Nachkommenschaft darstellt, würde also von den grösseren nach den kleineren Tieren zu kontinuierlich ansteigen. Nehmen wir jetzt umgekehrt einmal an, wir hätten von jeder Grösse eine bestimmte Anzahl Tiere auf einen Krebs gebracht, und die Tiere vermehrten sich nicht, sondern wären jetzt bloss den auf sie einwirkenden zerstörenden Einflüssen preisgegeben, so würde auch hier nach Ablauf einer gewissen Zeit die Anzahl der Tiere verschiedener Grösse ganz ungleich sein. Jetzt würden aber die grösseren über-

wiegen. Denn die kleineren waren mehr der Gefahr unterworfen, entweder, wenn sie an der Aussenseite des Krebses sassen, abgestreift, oder wenn sie an den Kiemen sassen, durch die Bewegung derselben und den Wasserstrom, der durch die Kiemenhöhle geht, hinweggerissen und fortgeführt zu werden, weil sie sich mit ihrem schwächeren Saugnapf nicht so festhalten konnten. Ausserdem wissen wir, dass die grösseren Tiere gar nicht selten die kleineren, auch diejenigen, welche ihnen nur wenig an Grösse nachstehen, auffressen. Eine Kurve, welche diese Verhältnisse darstellte, würde ihr Maximum bei den grössten Tieren haben und nach der anderen Seite hin sinken. So sind also doch die Extreme, jedes in besonderer Weise, begünstigt. Der Verlust, den die kleineren Tiere durch die angeführten äusseren Einflüsse erleiden, kann bei ihnen schneller, als bei den mittleren Tieren durch zahlreichen Nachwuchs ausgeglichen werden. Die Tiere der grösseren Formen werden sich gegenseitig zu verdrängen suchen, und die stärksten werden dabei gegen die mittleren im Vorteil sein. Ein einzelnes Individuum wird um so erfolgreicher in diesem Kampfe sich behaupten, je grösser es ist, und hat bessere Aussicht, länger zu leben und aus den später abgelegten grösseren Eiern grössere Nachkommenschaft zu erzielen. Sobald aber erst die grossen und die kleinen Individuen anfangen, der Zahl nach zu überwiegen, so ist damit auch der Anfang zum allmählichen Verschwinden der mittleren gemacht.

So liesse sich vielleicht erklären, wie in der Varietätengruppe *parasita-pentodonta* eine grössere und eine Zwergrasse entstanden sind, und wie zu einer früheren Zeit aus *B. parasita* nach der einen Seite hin die grössere *B. astaci*, nach der anderen hin die kleinere *B. hexodonta* hervorgegangen sind, wobei einer besonderen Weiterentwicklung der letzteren beiden Formen dadurch Vorschub geleistet wurde, dass sie sich, im Gegensatz zu *B. parasita*, als gewöhnlichen Aufenthaltsort die Kiemenhöhle des Krebses wählten. Wir haben also hier den interessanten Fall, dass sozusagen vor unseren Augen neue Arten stehen, auch ohne dass eine Veränderung der äusseren Existenzbedingungen stattgefunden hat.

Wie kompliziert und unzugänglich für eine einfache Erklärung die Verhältnisse bei der Varietätenbildung dabei im einzelnen jedoch noch sind, ersehen wir aus dem Auftreten der als *B. heterodonta* bezeichneten Form. Es ist nicht möglich einzusehen, was für einen

Vorteil dieses Tier durch das eine überzählige Zähnchen in seinem unsymmetrischen Oberkiefer den anderen Zwischenformen gegenüber haben könnte, und doch ist dasselbe in auffallend grösserer Anzahl als die anderen Zwischenformen zu finden.

Betrachten wir die Umformung der Dissepimente zwischen den Segmenten der Geschlechtsorgane in der Gruppe *parasita-pentodonta*, so sehen wir, dass dieselben bei der kleineren Varietät mit früher ausgebildeten Geschlechtsorganen eine besondere Weiterbildung dadurch zeigen, dass gewisse Muskelgruppen aus der Reihe der übrigen heraustreten. Taf. IV, Fig. 41. Nach der anderen Seite hin zeigt *B. astaci* (Fig. 38), die grössere Form mit langsamer sich entwickelnden Geschlechtsorganen, die Muskel-Elemente ihrer Dissepimente schwächer ausgebildet, als *B. parasita*. Wenn uns nur diese Tiere bekannt wären, so würde vielleicht niemand zweifeln, dass wir hier einen sehr einfachen und gut zu erklärenden Fall von Correlation der Organe vor uns hätten, und die nahe Beziehung dieser Erscheinungen würde ganz selbstverständlich erscheinen. Da findet sich nun aber *B. hexodonta*, eine Zwerggrasse wie *B. pentodonta* und ebenfalls mit früh ausgebildeten Geschlechtsorganen, und zeigt uns durch ihre noch schwächer als bei der grössten Varietät entwickelten Dissepimente, (Fig. 37) dass wir es bei der Correlation gewöhnlich mit höchst verwickelten Erscheinungen zu thun haben, deren näheren Zusammenhang nachzuweisen wir nicht imstande sind.

Würzburg, im Februar 1884.



Tabelle I.
Krebse vom Steigerwald.

No. des Krebses.	var. astaci				var. parasita				var. hexodonta				var. pentodonta				var. heterodonta				Embryon Form.	Branchiobdella varians.																								
	grosse	mittl.	kleine	Summa	grosse	mittl.	kleine	Summa	grosse	mittl.	kleine	Summa	grosse	mittl.	kleine	Summa	grosse	mittl.	kleine	Summa		grosse	mittl.	kleine	Summa																					
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	2	—	2	—	—	—	—	4	—	4																				
2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2																					
3	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1																					
4	—	2	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	1	—	1	3	—	5	5	—	10																					
5	—	—	1	1	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	3																					
6	—	—	5	5	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	—	15	15																					
7	9	1	40	50	—	—	2	2	—	—	—	—	2	—	2	—	—	1	1	8	9	1	53	63																						
8	10	1	62	73	—	2	7	9	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	1	12	10	4	82	96																						
9	1	1	23	25	—	7	2	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	1	8	34	43																						
10	—	2	45	47	—	2	2	4	—	—	—	—	1	—	1	—	1	1	2	13	—	6	61	67																						
11	16	3	53	72	—	5	9	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	16	8	69	93																						
12	—	—	—	—	—	3	—	3	—	6	—	6	—	2	2	4	—	4	4	2	—	11	8	19*)																						
13	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	1	—	1	4	5	1	—	3	6	9**)																						
14	10	11	37	58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	10	11	39	60																						
15	1	—	5	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	—	—	—	—	6	1	—	15	16																						
16	2	3	1	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	2	3	3	8																						
17	2	1	5	8	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	2	2	1	8	11																						
18	—	—	—	—	—	2	4	6	12	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	1	—	2	5	7	14***)																					
19	—	—	—	—	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2	2																					
20	3	—	2	5	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1	2	7	7																					
21	—	—	—	—	—	1	—	1	2	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	2	—	3																					
22	1	—	—	1	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	3	—	1	—	4																					
S.	57	26	281	364	7	27	30	64	—	7	—	7	—	10	11	21	—	5	16	21	73	64	75	411	550																					
																							Dazu die unten angeführten																							

*) ausserdem $\frac{3}{3} \frac{1}{1} \frac{2}{2}$ 2 kleine **) 1 kl. $\frac{3}{2} \frac{1}{1} \frac{2}{3}$ 1 kl. $\frac{3}{2} \frac{1}{1} \frac{0}{2}$ 1 mittel ***) 1 mittel $\frac{3}{3} \frac{1}{1} \frac{2}{3}$ 1 kl. $\frac{3}{4} \frac{1}{1} \frac{3}{3}$

Tabelle II.
Krebse von Angermünde.

No. des Krebses.	var. astaci				var. parasita				var. hexodonta				var. pentodonta				var. heterodonta				Embryon. Form.	Branchiobdella var.			
	grosse	mittl.	kleine	Summa	grosse	mittl.	kleine	Summa	grosse	mittl.	kleine	Summa	grosse	mittl.	kleine	Summa	grosse	mittl.	kleine	Summa		grosse	mittl.	kleine	Summa
23										1		1											1		1
24										1		1					1		1				2		2
25						2	1	3						1		1							3	1	4
26					1			1														1			1
27						1		1		4		4											5		5
28						1		1															1		1
29																1	1						1		1
30						1		1		2		2										3		3	
31						1		1		2		2		1	1							3	1	4	
32										2		2										2		2	
33																1	1						1		1
34											1	1											1		1
35						1		1								1	1					1	1	2	
36					1	1		2		2		2									1	3		4	
37										1		1					2	2				1	2	3	
38										2		2										2		2	
39							1	1		3	1	4		1	1			1	1			3	4	7	
40						1	1	2		1		1										2	1	3	
41					1			1													1			1*)	
42										1		1				1	1					2		2	
43					1			1													1			1	
44										1		1										1		1	
45											1	1											1	1	
46										1		1										1		1	
47							1	1		1	1	2		1	1		1	3	4			2	6	8	
48										1		1										1		1	
49																1	1						1	1	
					4	9	4	17		26	4	30		1	3	4		3	10	13		4	39	21	64

*) 1 kl. $\frac{413}{313}$.

No. des Krebses.	var. astaci				var. parasita				var. hexodonta				var. pentodonta				var. heterodonta				Embryon. Form.	Branchiobdella var.			
	grosse	mittl.	kleine	Summa	grosse	mittl.	kleine	Summa	grosse	mittl.	kleine	Summa	grosse	mittl.	kleine	Summa	grosse	mittl.	kleine	Summa		grosse	mittl.	kleine	Summa
					4	9	4	17	26	4		30		1	3	4		3	10	13		4	39	21	64
50					1			1														1			1
51					1			1	2			2										1	2		3
52					1			1	1			1							1	1		1	1	1	3
53									4	2		6							4	4		4	6		10
54									4	1		5										4	1		5
55										1		1							2	2			3		3
56										1		1		1		1							2		2
57						1		1	5			5		1	1	2						7	1		8
58									3	1		4										3	1		4
59					1	1		2	5			5										1	6		7
60									1			1										1			1
S.					8	11	4	23	51	10		61		2	5	7		3	17	20		8	67	36	111
																							1		1
																					8	67	37		112

Tabelle III. Cocons.

No. d. Krebse	Steigerwald				No. d. Krebse	Angermünde					
	Länge	Breite	Stiel	Zipfel		Länge	Breite	Stiel	Zipfel		
	in Millimetern					in Millimetern					
	Bauch T. IV. F. 53	0,35	0,25	0,10	0,10	27	Kiemen Fig. 54	0,40	0,30	—	0,00
		0,30	0,20	—	0,10	31	Antennen	0,35	0,30	0,10	0,05
	Antennen	0,30	0,20	0,05	0,00	33	Schere	0,35	0,30	0,10	0,04
	Kiemen Fig. 59	0,65	0,45	0,20	0,10	36	Kiemen	0,40	0,35	0,15	0,00
	Fig. 57	0,60	0,45	0,35	0,00			0,35	0,30	—	0,00
		0,60	0,45	—	0,05	37	Kiemen	0,45	0,30	0,15	0,00
	Antennen Fig. 50	0,30	0,25	0,10	0,07	39	Kiemen	0,30	0,30	0,15	0,00
14	Kiemen Fig. 62	0,70	0,45	0,30	0,25		Bauch	0,55	0,40	0,25	0,00
	Fig. 61	0,70	0,45	0,25	0,30			0,50	0,30	0,30	0,00
		0,65	0,45	0,45	0,45			0,50	0,30	0,15	0,01
	Fig. 56	0,60	0,45	0,65	0,60	42	Kiemen	0,40	0,35	0,15	0,00
		0,60	0,45	0,65	0,15	43	Schere	0,40	0,30	0,15	0,03
		0,50	0,45	0,60	0,10			0,30	0,30	0,10	0,07
15	Kiemen	0,65	0,40	0,15	0,10	47	Kiemen	0,45	0,35	0,15	0,00
		0,60	0,45	0,20	0,10			0,40	0,30	0,15	0,02
		0,60	0,40	0,35	0,20	53	Kiemen	0,40	0,30	—	0,10
		0,60	0,40	0,30	0,10			0,35	0,30	—	0,01
		0,50	0,45	0,20	0,15		Antennen	0,30	0,30	0,10	0,05
	Bauch	0,30	0,25	0,10	0,10	54	Kiemen	0,40	0,30	0,15	0,03
	Antennen Fig. 51	0,35	0,25	0,15	0,00						
		0,30	0,25	0,10	0,05						
		0,30	0,25	0,05	0,06						
17	Kiemen	0,65	0,40	0,35	0,05						
		0,65	0,40	0,25	0,20						
		0,60	0,40	0,55	0,15						
		0,60	0,40	0,20	0,05						
		0,50	0,40	0,30	0,10						
	Antennen	0,30	0,25	0,10	0,00						
		0,30	0,25	0,10	0,00						
20	Kiemen Fig. 60	0,70	0,45	0,55	0,05						
		0,70	0,45	0,45	0,10						
		0,65	0,45	—	0,10						
	Fig. 58	0,55	0,45	0,55	0,03						
21	Antennen	0,30	0,25	0,10	0,00						

Tafelerklärung.

Taf. II. Kiefer von *Branchiobdella varians*.

Fig. 1. bis 5.	var. <i>astaci</i> .
6. bis 9.	<i>parasita</i> .
10, 11.	<i>heterodonta</i> .
12. bis 14.	<i>pentodonta</i> .
15. bis 19.	<i>hexodonta</i> .
20.	<i>parasita</i> .
21, 22.	<i>heterodonta</i> .
23.	<i>pentodonta</i> .

Taf. III. Fig. 24. Sagittalschnitt durch den Kiefer einer jungen *B. astaci*.
s = Schlundring.

25. Querschnitt durch den Kiefer einer jungen *B. parasita* an der Stelle, welche in Fig. 24 durch den Pfeil bezeichnet ist.
26. Sagittalschnitt durch den Kiefer einer erwachsenen *B. astaci*. *g* = Gefässschlinge.
27. Kiefer von *B. parasita*, an der Cuticula des Schlundes sitzend. *cs* = Cuticularsubstanz neben dem Kiefer.
28. Kiefer von *B. parasita*. *cs* = Cuticularsubstanz neben dem Kiefer.
29. Dissepiment $\frac{6}{7}$ von *B. parasita*. *w* = Wimpertrichter. *n* = Bauchstrang, darüber das Bauchgefäß.
30. Kiefer von *B. parasita*.
31. Kopf von *B. astaci*.
32. „ „ *B. parasita*.
33. „ „ *B. hexodonta*.
34. Schema für die Umbildung der Kiefer.
35. Kiefer von *B. astaci*.

Taf. IV. Fig. 36. Optischer Längsschnitt durch eine junge *B. pentodonta*, um die verschiedene Form der Dissepimente zu zeigen.

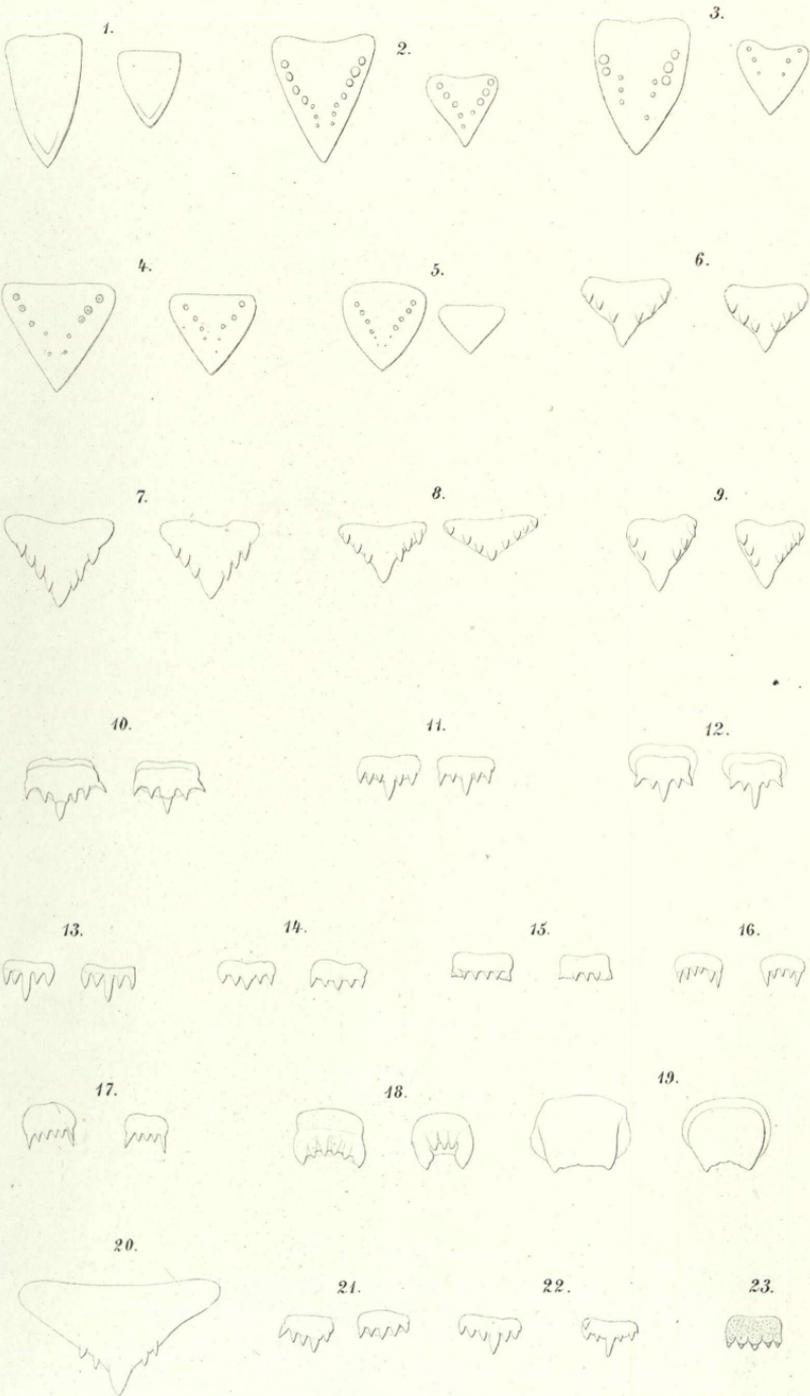
94 WALTER VOIGT: Untersuchungen über die Varietätenbildung u. s. w.

Fig. 37.	var. hexodonta.	Rechte Hälfte vom Dissepiment	$\frac{6}{7}$.
" 38.	" astaci.	"	"
" 39.	" parasita.	"	"
" 40, 41.	" pentodonta.	"	"
" 42, 43.	" heterodonta.	"	"
" 44.	" pentodonta.	"	$\frac{3}{4}$.
" 45.	" "	"	$\frac{4}{5}$.
" 46.	" "	"	$\frac{5}{6}$.
" 47.	Embryo (pentodonta).	" " " "	$\frac{7}{8}$.
" 48.	Stück von einem Cocon mit den „braunen Schüppchen.“		
" 49.	Cocon nach dem Ausschlüpfen des Tieres.		
" 50. bis 64.	Cocons.		

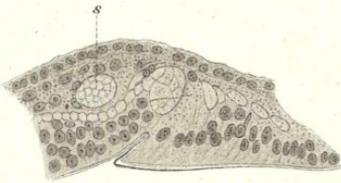
Die Abbildungen der Kiefer Fig. 1 bis 28, 30 und 35 sind bei 200facher Vergrößerung mittelst des Zeichenapparates entworfen.

Fig. 37 bis 48, 300fache Vergrößerung.

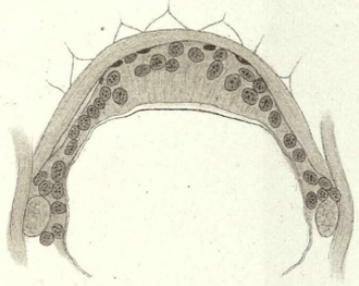
Cocons Fig. 49 bis 64, 25fache Vergrößerung. Zeichenapparat.



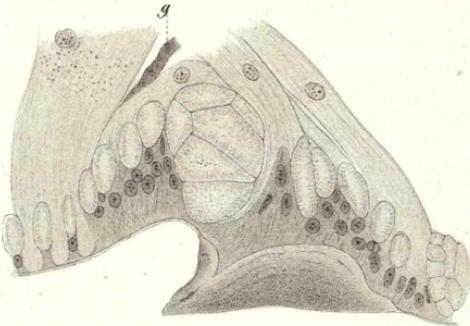
24.



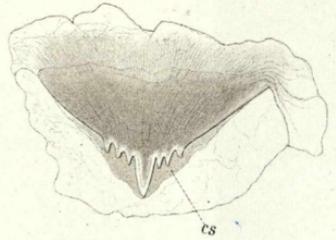
25.



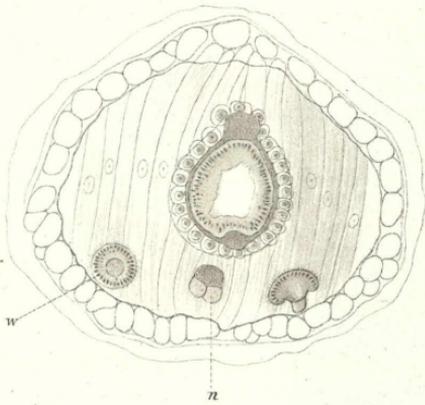
26.



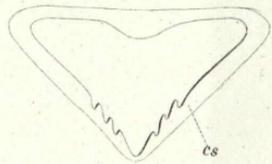
27.



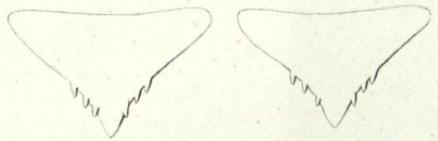
29.



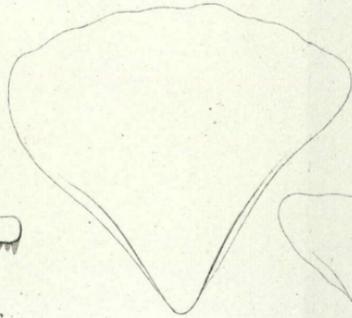
28.



30.



35.



31.



ast

32.



par

33.



hex

34.



ast



par



hex

