

## 10. Die Verwandlungen des Mitteldarmes von *Polydesmus* während der Häutungsperioden.

(Über Diplopoden, 71. Aufsatz.)

Von Karl W. Verhoeff, Pasing b. München.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 13. April 1914.

In der 8. Lieferung der »Diplopoden Deutschlands« usw. werden, als eines der merkwürdigsten Gebiete in der Diplopodenforschung, die Beziehungen des Darmkanals zu den Häutungen besprochen, und zwar vor allem jene eigenartigen Erscheinungen der Häutungsperioden, welche ich als Leucocytenflut zusammengefaßt habe. Meine dortigen Mitteilungen beziehen sich hauptsächlich auf die Iuliden, während *Craspedosoma* und *Polydesmus* nur kurz behandelt worden sind. Kürzlich hatte ich Gelegenheit, eine größere Reihe älterer Larven des *Polydesmus monticolus vallicolus* Verh. während der Häutungsperioden zu beobachten, und konnte Individuen in den meisten Hauptabstufungen derselben konservieren. Dadurch erlangte ich eine fast vollständige Übersicht über die wichtigsten Veränderungen, welche der Mitteldarm in dieser Zeit durchzumachen hat. Indem ich im folgenden über diese Umwandlungen berichte, sollen erstens meine Iulidenstudien weiter ergänzt, zweitens verschiedene bedeutsame Unterschiede hervorgehoben werden, welche sich gegenüber jener Familie bei *Polydesmus* bemerklich machen, und drittens einige physiologische Erscheinungen in Betracht gezogen werden. Anschließend notiere ich meine Beobachtungen über die Dauer der Häutungsperioden. Der Bau des bisher sehr ungenügend bekannten Darmkanals der Diplopoden ist in den »Diplopoden Deutschlands« eingehend berücksichtigt worden, so daß ich darauf verweisen kann, namentlich auch hinsichtlich *Polydesmus* und mit Rücksicht auf die Nomenklatur der Zonen u. a. des Darmkanals.

Wir betrachten zunächst Larven des *Polydesmus monticolus vallicolus* Verh., welche sich in Häutungsstarre<sup>1</sup> befinden, und zwar beim Übergang vom Stadium mit 18 zu dem mit 19 Ringen.

Durch ungeheure Vermehrung der subcuticularen Mitteldarmleucocyten entsteht auch bei *Polydesmus* eine Leucocytentonne, welche einen Gelbkörper enthält, dessen kleine, dicht gedrängte Zellen fein gekörneltten Inhalt führen. Der Weißkörper ist reichlich entwickelt, wenn auch nicht so umfangreich wie bei den Iuliden. Er besteht aus Leucocyten von sehr verschiedener Größe, teils mit, teils ohne deut-

<sup>1</sup> Man vgl. über dieselbe S. 384 in den »Diplopoden Deutschlands«.

lichen Kern, die meisten vereinzelt, viele aber in Ballen, welche eine gemeinsame Hülle aufweisen. Verschiedenartige Teilungsstadien sind nicht selten. Unter den von mir beobachteten Individuen zeigte sich die Histolyse des alten Epithels bereits mehr oder weniger fortgeschritten. Wo sie weniger fortgeschritten war, ließen sich stellenweise noch ganze Gruppen des alten Epithels in den verschiedenen Gestalten der typischen Ausbildung erkennen, aber immer blaß und wie ausgelaugt erscheinend. An solchen Stellen war auch das neue Epithel noch nicht zu erkennen, daneben aber seine Anfänge durch dicht zusammengerückte, aber noch rundliche und verhältniß kleine Leucocyten angezeigt, welche sich auf der Tunica aneinander gedrängt. Bei fortgeschrittenerer Histolyse dagegen ist das neue Epithel des Mitteldarmes allenthalben in geschlossenem Zusammenhang zu erkennen und besteht aus niedrigen Zellen, welche blasse Körnchen enthalten und statt der runden eine meist polygonale Gestalt angenommen haben. Vom alten Epithel finden sich immer noch zahlreiche ganz blasse und mehr oder weniger verdünnte, isolierte und vom Weißkörper umgebene Zellen.

Der Weißkörper liegt noch dicht auf dem Epithel und ist von ihm weder durch einen Zwischenraum noch eine Cuticula getrennt; letztere ist überhaupt noch nicht vorhanden. Die Cuticula entsteht viel später als bei den Iuliden, das Epithel dagegen früher. Es ist ferner besonders zu betonen, daß durch den Mangel eines Leucocytenmantels bei *Polydesmus* eine im Vergleich mit den Iuliden primitivere Organisationsstufe zum Ausdruck gebracht wird. Das polygonale Flachepithel vertritt physiologisch, wenigstens teilweise, den Leucocytenmantel, d. h. es ist dasjenige Gewebe, welches vermittelnd an der Aufzehrung der Leucocytentonne beteiligt ist.

Nach Ablegung der alten Exuvie bleibt dieselbe zunächst einige Zeit unberührt, bald aber beginnt der Gehäutete mit dem Verzehren derselben, und zwar ist dieses Verzehren etwas so Regelmäßiges, daß das Gegenteil offenbar nur in abnormer Weise, namentlich bei Störungen, eintritt. Das Verzehren der Exuvie kann nur als ein großteiliges Zerreißen und Verschlingen derselben bezeichnet werden, ein zerkleinerndes Kauen dagegen findet nicht statt. Die Verschlingung großer Exuvialstücke ist aber physiologisch von zweifacher Bedeutung, indem einerseits mit denselben reichlich Luft für die Darmwandatmung mitgeführt wird, so daß man auch im Innern des Mitteldarmes (*b* Fig. 1) eine große Luftblase antrifft, andererseits Pressungen im Innern des Mitteldarmes bewirkt werden sollen, für welche größere Exuvialstücke viel geeigneter sind als kleine Brocken.

Mit den ersten verschluckten Exuvialteilen aber beginnt für den Mitteldarm eine neue Periode wichtiger Veränderungen. Schon bei

den Iuliden habe ich auseinandergesetzt, daß und warum der Mitteldarm während der Häutungsperioden vorn und hinten abgesperrt wird. Diese Absperrung verschwindet zwar mit der Exuvienablage, aber die Leucocytentonne, welche vorn und hinten ebenfalls eingeschnürt ist, stellt sich zunächst den ersten verschluckten Exuvialstücken als Hindernis in den Weg.

Dieses Hindernis würde jedoch überhaupt nicht beseitigt werden können, wenn nicht inzwischen eine Mitteldarmcuticula ausgebildet worden und so eine Lösung der Leucocytentonne vom Epithel angebahnt worden wäre.

Da der Oesophagus zur längere Zeit dauernden Aufnahme irgendwelcher verschluckter Körper ungeeignet ist, so müssen sich die durch ihn gewürgten Exuvialfetzen im Mitteldarm selbst Platz machen, indem sie die gelockerte Leucocytentonne nach hinten zurückdrängen.

Bei gehäuteten *Polydesmus*, welche ein Drittel bis die Hälfte der Exuvie verzehrt hatten, zeigte der Mitteldarm folgende Beschaffenheit: Die Leucocytentonne (Fig. 1 *let*) ist nicht nur mehr oder weniger zurückgeschoben in die Hinterhälfte des Mitteldarmes, sondern sie zeigt auch auffallende Veränderungen gegenüber ihrem bisherigen Zustand. Einmal ist sie infolge des Druckes der verschluckten Exuvialteile in mehrere Windungen zusammengedrängt worden und dann ist der Weißkörper erheblich schwächer geworden. Aus dem Vergleich verschiedener Individuen ergibt sich, daß nach der Häutung der Weißkörper in demselben Maße aufgezehrt wird, wie die Exuvie verschluckt wird. Infolge einer in seinem Innern enthaltenen Flüssigkeit bewahrt der Gelbkörperschlauch nicht nur einen prallen Zustand, sondern die Gelbschicht bleibt auch noch in elastisch-zähem Zusammenhang. Die letztere zeigt aber ihren baldigen Zerfall durch das Auftreten zahlloser winziger Tröpfchen an. In dem abnehmenden Weißkörper sind die Leucocyten sehr verschiedener Größe unregelmäßig verteilt, größere gekernte zwischen kleineren kernlosen.

Das Mitteldarmepithel ist insofern bemerkenswert und nimmt einen Übergangszustand ein, als es ein niedriges, dicht zusammenhängendes Gewebe darstellt wie bei den älteren Larven der Häutungsstarre, aber zu dem typischen Zustand überführt, insofern viele Zellen eine Streckung aufweisen und über ihnen sich zahlreiche runde Kügelchen angesammelt haben, welche die Vorläufer der neuen Primärleucocyten darstellen. Die Größe der Epithelzellen ist sehr verschieden, und die Streckung vieler Zellen ist nicht etwa die endgültige von außen nach innen, sondern von vorn nach hinten, d. h. eine Dehnung, welche offenbar in Zusammenhang steht mit den Pressungen, welche durch die verschluckten Exuvialstücke verursacht werden.

Die niedrige Beschaffenheit und der dichte Zusammenhang des neuen Epithels zeigen, daß es immer noch nicht wieder seine typische Verdauungstätigkeit begonnen hat, sondern lediglich als Filter dient für jenen Chylus, welcher durch den Zerfall des immer mehr zusammenschrumpfenden Weißkörpers gebildet wird.

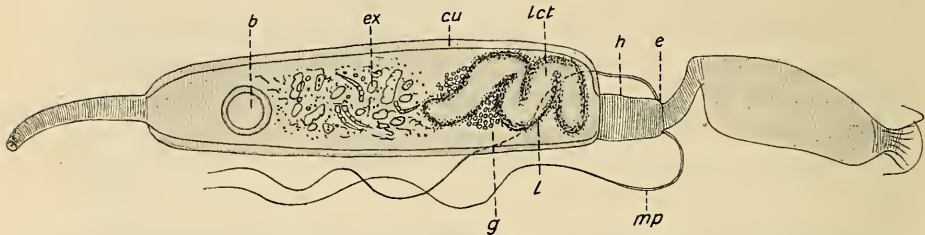


Fig. 1. *Polydesmus monticolus vallicolus* Verh. Seitenansicht des Darmkanals einer Larve, welche durch Häutung aus dem Stadium mit 18 Ringen in das mit 19 Ringen übergegangen ist und gerade die Hälfte ihrer Exuvie verzehrt hat.  $\times 10$ . ex, Exuvialteile; cu, neue Cuticula des Mitteldarmes; b, Luftblase; l, Leucocyten außen an der Leucocytentonne (lct); g, Haufen von unreifen Gregariniden; h, Harnkammer; e, Hinterende derselben mit den Einmündungen der Malpighischen Gefäße.

Der Weißkörper zehrt sich selbst auf, indem die jeweils größeren Leucocyten sich von den kleineren ernähren, und erst wenn dieser Vorgang sich seinem Ende nähert, wird der Gelbkörperschlauch in den Enddarm weitergeschoben. Jetzt erst beginnt die Zeit für die neue Tätigkeit des neuen Epithels, indem dessen Zellen zu einem großen Teil sich stabförmig gegen das Lumen ausstrecken. Bei den soeben betrachteten Gehäuteten, welche erst ein Drittel oder die Hälfte der Exuvie verzehrt hatten, finden sich deren Bruchstücke (ex Fig. 1) nur in der Vorderhälfte des Mitteldarmes.

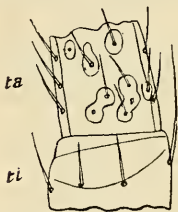


Fig. 2. *P. monticolus vallicolus* Verh. Exuvialstück (Grundgebiet eines Tarsus, ta) aus dem hinteren Mitteldarm einer Larve mit 18—19 Ringen, welche die Exuvie soeben vollständig verzehrt hat.  $\times 220$ .

Wir betrachten schließlich ein Individuum, welches gerade kurz zuvor mit dem Aufzehren der ganzen Exuvie fertig wurde:

a. Die Vorderhälfte des Mitteldarmes führt im Cuticularschlauch keine Exuvienstücke. Die Epithelzellen sind bereits vorwiegend zungen- bis stabförmig, und zeigen alle jene verschiedenen Gestalten, welche ich schon für Iuliden beschrieben habe. Viele Epithelzellen lassen auch bereits eine feine fadenartige Verbindung mit den über ihnen stehenden, meistens noch recht kleinen Leucocyten erkennen, zahlreiche andre sind noch gedrunken, wenig länger als breit und erinnern dadurch an den vorhergegangenen niedrigen Zustand des Epithels. Zwischen diesen ge-

drungenen und den zungenförmigen Zellen gibt es alle Übergänge. Hier und da treten spärliche multipolare Zellen auf, zahlreicher Entwicklungsstufen der Epithelzellen, nämlich sehr kurze, zwischen den längeren sitzende Zellen, welche in einen nach innen gerichteten Fortsatz mehr oder weniger ausgezogen sind. Eine besonders große Menge der Microleucocyten ist vorn im Mitteldarm zusammengedrängt. Im Gegensatz zu den vorigen Zuständen hat das Mitteldarmepithel jetzt sein lockeres Gefüge wieder erlangt, so daß man zwischen den Zellen vielfach deutliche Abstände bemerkt.

b. Die Hinterhälfte des Mitteldarmes gleicht namentlich in der Epithelbeschaffenheit der vorderen, nur ist die Menge der Leucocyten geringer. In dem Cuticularschlauch aber sitzt eine dicht gedrängte Masse grob zerrissener Exuvialstücke. Man kann außer bestimmten Mundwerkzeugen und abgerissenen Beinen, welche ebenfalls nicht zerkaut sind, sondern die vier letzten Glieder, wie an der unverzehrten Exuvie, deutlich erkennen lassen, leicht die bekannten Teilsclerite der Pleurotergite unterscheiden, besonders die Paratergite und die feinen Hinterrandsägen (Fig. 1). Von der Leucocytentonne ist im Mitteldarm nichts mehr zu sehen.

c. Die Vorderhälfte des Enddarmes birgt im Cuticularschlauch (Einsatzrohr) eine Menge Exuvienfetzen; besonders sind die aufgeweichten Beinhäute bemerkenswert, welche ein Gewirr zahlloser Borsten bilden. Diese Exuvienbestandteile schwimmen in einer bindenden Gerinnselmasse, welche zahllose punktartige Gebilde enthält, wahrscheinlich Bakterien. Ein großer Haufe kugelig oder länglicher, zum Teil schon in 2 Abschnitte geteilter Gregariniden fällt hier weit mehr auf als bei den Individuen in den vorhergehenden Abschnitten der Häutungsperiode. Ursprünglich befinden sich diese Schmarotzer in der Leucocytentonne. Je mehr aber dieselbe verzehrt wird, desto mehr treten sie aus ihr hervor. In Fig. 1 sind sie neben der zurückgedrängten Leucocytentonne zahlreich sichtbar (*g*). Gegenüber den Gregariniden scheint die Leucocytentonne, wenigstens bei *Polydesmus*, nicht eine vernichtende Rolle zu spielen, sondern lediglich während der Häutungsperioden deren schädlichen Einfluß zu verhindern.

An den Einmündungsstellen der Malpighischen Gefäße war noch keine Ringfurche zu erkennen.

Die Leucocytentonne ist auch im vorderen Enddarm gänzlich verschwunden.

d. Die Hinterhälfte des Enddarmes umschließt einen zusammengedrängten, aber immer noch verhältnißlich umfangreichen Gelbkörpersack, welcher sowohl in gutem Zusammenhang verblieben ist,

als auch an vielen Stellen die einzelnen Zellen noch deutlich unterscheidbar erkennen läßt. Er schwimmt in der genannten punktierten Gerinnselmasse und reicht nur wenig in die Vorderhälfte des Enddarmes, ist aber nicht mehr von Weißkörper umgeben. Nach dessen Verbrauch ist der Gelbkörpersack frei geworden wie der Kern einer Frucht, deren fleischiger Körper aufgezehrt wurde. Die Gerinnselmasse enthält außer wenigen und wohl nur zufällig mitverzehrten Fremdkörpern (Humusteilchen) wieder einen Haufen kugelig oder länglicher Gregariniden, während von den Exuvialstücken nur wenige bis hierhin gelangt sind. Die ganze Exuvialteilchenmasse befindet sich nach dem Gesagten in einem gewissen Zusammenhang und reicht ungefähr von der Mitte des Mitteldarmes bis zur Mitte des Enddarmes. Das cuticulare Einsatzrohr endigt in der Hinterhälfte des Enddarmes, daher kommt dessen Wandung sowohl mit dem Gerinnsel als auch mit einzelnen Gregariniden in direkte Berührung.

Die Hinterhälfte des Enddarmes besitzt sechs regelmäßige Längsfalten. Das Epithel des Enddarmes ist allenthalben in dichter Anordnung zu sehen, und zwar zeigt es nur im Bereich der 6 Längsfalten einen netzig-schaumigen Bau. In der Mitte des Enddarmes, also ein gut Stück hinter der Einmündung der Malpighischen Gefäße, wird durch sechs nach innen ragende Wülste eine Klappe gebildet. Diese liegt kurz vor dem Vorderende der 6 Längsfalten. Dadurch, daß die 6 Wülste nach hinten herübergeneigt sind, wird bewirkt, daß das Gerinnsel und die Parasiten nach vorn nicht über die Klappe hinausgelangen können.

Es hat den Anschein, daß der Gelbkörpersack und sein flüssiger Inhalt noch eine gewisse Zeit im hinteren Enddarm zwischen den Längsfalten festgehalten werden, wobei wahrscheinlich ein Teil seiner Bestandteile von dem netzig-schaumigen Epithel aufgesogen wird.

Die frisch gehäuteten Polydesmen sind noch sehr weich. Sie besitzen zwar schon ein Chitin-Kalkskelet, aber dieses ist nur sehr dünn und hinsichtlich der Kalkmassen unfertig. Ein *Polydesmus*, welcher bereits die Hälfte seiner Exuvie verzehrt hatte, war noch fast vollständig weiß und in seinen Laufbewegungen langsam. Ein Tier dagegen, welches die Exuvie soeben ganz aufgezehrt hatte, zeigte schon eine blaß gelbbräunliche Färbung und lief ziemlich schnell von dannen. Die fortschreitende Pigmentierung steht in Zusammenhang mit der Erhärtung, und diese hängt von der weiteren Kalkablagerung ab. Daß bei der Häutung die erste erforderliche Kalkmasse in Lösung osmotisch aufgenommen wird, besprach ich bereits in den Diplopoden Deutschlands. Auch wies ich darauf hin, daß ein Chilognathe sich entwickeln kann selbst ohne Exuvienverzehrung. Da diese Verzehrung aber

das Normale ist, kann man annehmen, daß der Darmkanal aus der noch immer kalkreichen Exuvie für seine Bedürfnisse weitere Bestandteile zu entnehmen vermag. Dies wird durch meine Beobachtungen tatsächlich bestätigt. Diejenigen Exuvialstücke nämlich, welche sich im Innern des Mitteldarmes befinden, enthalten zahlreiche, abgerundete Kalkkörper der verschiedensten Größe, außerdem erscheinen, namentlich die in der Vorderhälfte des Mitteldarmes lagernden Pleurotergitteile, noch so festwandig, daß man schon daraus auf einen beträchtlichen Kalkgehalt schließen muß. Ferner bemerkte ich an den exuvialen Beingliedern des Mitteldarmes auffallende inselartige Verdickungen, namentlich in der Umgebung der zu den Tastborsten führenden Porenkanäle (Fig. 2), welche ich nur so auffassen kann, daß sie Kalkinseln darstellen, um welche der benachbarte Kalk bereits aufgelöst wurde. Am überzeugendsten lehrte mich die kalkauflösende Tätigkeit der im Mitteldarm enthaltenen Flüssigkeiten, ein Vergleich dieser im Mitteldarm lagernden Bruchstücke mit denen des Enddarmes. Namentlich dann, wenn die Exuvie bereits vollständig verzehrt ist, machen die exuvialen Trümmer im Enddarm nicht nur einen aufgeweichteren Eindruck, sondern es sind auch die größeren Kalkkörner verschwunden und nur noch kleinere anzutreffen. Die Beingliederhäute sah ich zu einem dichten Knäuel zusammengedrängt, der sich als ein dichtes Borstengewirr darstellt, während die genannten inselartigen Verdickungen ganz verschwunden sind. Da, wie wir oben gesehen haben, der Gelbkörpersack mit seiner Flüssigkeit noch einige Zeit im Enddarm verweilt, ist es nicht unwahrscheinlich, daß selbst in diesem noch eine nachträgliche Auflösung von Kalkresten stattfindet.

\*            \*            \*

Es liegen zurzeit keinerlei Beobachtungen darüber vor, wie lange ein Diplopede in der Häutungsstarre verharret. Es ist auch nicht leicht, die Dauer dieser Periode festzustellen, einerseits wegen des verborgenen Plätzleins, welches der Häutungsbeffissene aufzusuchen trachtet, anderseits weil der Augenblick nicht genau anzugeben ist, von welchem an gerechnet von einer Häutungsstarre gesprochen werden kann. Da sich der Häutungswillige ferner in einem Kämmerchen befindet, so hat man mit der Gefahr zu rechnen, daß der Häutungsvorgang durch Eröffnen desselben irgendwie gestört wird. Es ist mir jedoch gelungen, diese Schwierigkeiten wenigstens teilweise dadurch zu überwinden, daß ich die betreffenden Polydesmen, welche sich in einer Glaskapsel befanden, veranlassen konnte, ihr Kämmerchen am Boden derselben anzulegen und mir so eine Kontrolle zu ermöglichen. Den genaueren Zeitpunkt des Beginns der Häutungsstarre konnte ich freilich

auch nicht feststellen, zumal meine Aufmerksamkeit etwas zu spät einsetzte. Indessen kann ich auf Grund der Beobachtung zahlreicher *Polydesmus*-Larven jetzt wenigstens so viel sagen, daß die Häutungen bei den jüngeren Larven verhältnißlich schneller erfolgen, daß aber bei dem Übergang vom Stadium mit 18 zu 19 Ringen die Häutungsstarre wenigstens eine Woche dauert, d. h. also bis zum Abwerfen der Exuvie.

Die Nachstarreperiode nimmt ebenfalls eine beträchtliche Dauer in Anspruch, d. h. die Zeit vom Abwerfen der Exuvie bis zum Verlassen des Kämmerchens, in welche also das ganze Verzehren der Exuvie hereinfällt. Unter den frisch gehäuteten *Polydesmus monticolus*-Larven mit 19 Ringen beobachtete ich folgendes: 22. III. morgens  $\frac{2}{3}$  der Exuvie verzehrt, 23. III. nachmittags 3 Uhr erst  $\frac{4}{5}$  und am Nachmittag des 24. III. die ganze Exuvie.

Am 7. III. sah ich eine Larve, welche die Exuvie größtenteils verzehrt hatte, am 10. III. putzte sich dieselbe im Innern des Kämmerchens. Am 12.—14. III. beobachtete ich sie immer noch in demselben, und erst am 15. III. hatte sie es verlassen.

Eine vom 7.—11. III. in Häutungsstarre beobachtete Larve machte am 12. schwache Bewegungen, ohne Hautablage. Aber am 13. III. morgens fand ich die Exuvie abgelegt und bis nachmittags 3 Uhr am 14. noch unberührt. Am 15. wurde sie größtenteils verzehrt.

Die Exuvie wurde somit in 2—3 Tagen zernagt und verschluckt. Da aber nach der Häutung  $1\frac{1}{2}$ —2 Tage vergehen, ehe mit dem Benagen der Exuvie begonnen wird und auch nach dem vollständigen Verzehren derselben das erneuerte Tier noch mehrere Tage oder eine ganze Woche im Kämmerchen verbleibt, so ergibt sich der Schluß, daß die Nachstarreperiode dieser 19ringeligen *Polydesmen* wenigstens  $1\frac{1}{2}$  Wochen und somit die gesamte Häutungsperiode etwa  $2\frac{1}{2}$  Wochen in Anspruch nahm. Meine Beobachtungstiere befanden sich in einem tagsüber zumeist geheizten Zimmer. In freier Natur dürfte diese Umwandlungsperiode meistens noch länger dauern.

Auch beim Übergang aus dem Stadium mit 17 zu dem mit 18 Ringen beobachtete ich eine Reihe von *Polydesmus*-Larven in ihren Häutungskämmerchen. Gerade an diesen konnte ich mich mit Entschiedenheit davon überzeugen, daß die Kämmerchen nicht einfach durch Umherrollen der Tiere gebildet werden, sondern daß dabei auch noch ein Drüsensaft eine Rolle spielt. Nach den Auseinandersetzungen, welche ich über die physiologische Bedeutung der Putzdrüsen gegeben habe, unterliegt es für mich keinem Zweifel, daß diese auch bei der Glättung der Kämmerchenwände tätig sind und daß das Secret derselben den Zusammenhalt dieser Wände verstärkt. Es geht aber



auch aus den Größenverhältnissen mancher Kämmerchen klar hervor, daß sie durch besondere Bearbeitung gefertigt werden und nicht durch einfaches Rollen des Körpers. Ich fand nämlich 17ringelige Larven, welche spiralig eingekrümmt im Starrezustand 3 mm Durchmesser aufweisen, während das Kämmerchen  $6\frac{1}{2}$  mm Durchmesser erreicht. Eine so weite Spannung des kleinen Gewölbes könnte unmöglich durch einfaches Hin- und Herwälzen des Körpers hervorgerufen werden. Ganz deutlich belegen ferner die Ränder derjenigen Kämmerchen, welche in meinem Beobachtungsbehälter an das Glas stoßen, daß sie durch Pressen und tuffendes Glätten des Kopfes gebaut worden sind. Diese Ränder sind nicht nur fest an das Glas gedrückt, sondern stehen gleichzeitig so weit ab, daß sie von einem Körper gar nicht erreicht werden könnten, der sich lediglich durch Hin- und Herwälzen einkammern würde. Der Umstand, daß ich am Boden des Beobachtungsbehälters eine ganze Reihe Kämmerchen zu übersehen vermochte, an deren Grund die Larve auf dem blanken Glas ruhte, zeigt außerdem, daß die Insassen bei ihrer putzenden Bautätigkeit den Boden von allen Krümchen gesäubert und damit auch mir einen nicht geringen Dienst erwiesen haben.

\*            \*            \*

Im Zoologischen Institut zu Jena erschien 1909 eine Arbeit von W. Effenberger, »Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Polydesmus*«, in welcher im V. Kapitel »Der Darmkanal« behandelt worden ist. Obwohl ich in den »Diplopoden Deutschlands« bereits wiederholt zu den betreffenden Mitteilungen Stellung genommen habe, komme ich hier nochmals darauf zurück, im Anschluß an die Untersuchungen über die Darmverwandlung während der Häutungsperioden.

Es ist nicht das erstemal, daß ein Doktorand seinen »spröden« Untersuchungsobjekten durch weiche Häutungskandidaten mit der Schnittmethode zuleibe gegangen ist. So geschah es zweifellos auch von Effenberger, dessen Angaben über das Mitteldarmepithel nur durch diese Annahme begreiflich gemacht werden können.

Ein Mitteldarmepithel, wie es in seinen Abbildungen 2, 4, 16 und 23 dargestellt worden ist, gibt es bei normalen Polydesmen absolut nicht, dagegen läßt es sich einigermaßen verstehen als ein Übergangsepithel der Häutungsperiode, wie es oben besprochen worden ist. Im besten Einklang mit dieser Auffassung der Angaben Effenbergers steht übrigens auch die Tatsache, daß das Hautskelet (infolge seiner Weichheit) in den meisten Abbildungen mehr oder weniger verzerrt erscheint.

Schließlich sei noch eines Vergleiches gedacht, welchen W. Herold in seinen dankenswerten Untersuchungen »Zur Anatomie und Physio-

logie einiger Landisopoden« (Zoolog. Jahrbücher 1913, S. 477) zwischen der Häutung der Diplopoden und Isopoden anstellte, indem er schrieb: »Im Gegensatz zu den Myriapoden (soll heißen Diplopoden), deren Cuticula sonst insofern gewisse Ähnlichkeiten zeigt, als sie gleichfalls aus starker Chitinschicht mit reicher Kalkeinlagerung besteht und bei denen das sich häutende Tier nach Resorption aller Kalksalze mit fester neuer Haut den alten Panzer wie ein weiches Hemd abstreift, schlüpfen die Landisopoden mit weicher und zarter junger Haut aus der durch Kalkreichtum spröden alten Exuvie.« Dieser Vergleich, bei welchem ich als Zeuge (»Verhoeff 1901«) genannt worden bin, ist nicht richtig, weil »das sich häutende Tier« bei den Diplopoden tatsächlich nicht »mit fester neuer Haut den alten Panzer abstreift«, sondern in Wirklichkeit ebenso gummiartig weich ist wie ein frisch geschlüpfter Isopode. Im Gegenteil liegt gerade hierin eine wichtige Übereinstimmung, während sonst eine solche Menge zum Teil tiefgreifender Unterschiede gegeben sind, daß ich auf dieselben nicht näher eingehen kann. Nur so viel sei hier erwähnt, daß sich die Häutung der Landisopoden viel schneller abspielt als bei den Diplopoden (siehe oben). Auch ist ungeachtet aller bei den Isopoden vorliegenden Schwierigkeiten die Häutung der Diplopoden doch noch ein wesentlich verwickelterer und die ganze Organisation außerordentlich erschütternder Vorgang. Diese Schwierigkeiten der Diplopodenhäutungen haben sogar unter Umständen auf ihre Verbreitung einen Einfluß. Schließlich kommen die verschiedenen Schwierigkeiten hinsichtlich der Häutungen beider Tiergruppen biologisch am besten dadurch zum Ausdruck, daß die Isopoden sich irgendwo in einem Versteck ohne besondere Vorkehrungen verändern können und die Gefahr noch außerdem durch die Halbhäutungen vermindern, während die Diplopoden für den verwickelten äußeren und inneren Verwandlungsprozeß eine schützende und verborgene Kammer herichten müssen.

### 11. *Euglypha alveolata* or *acanthophora*: a Problem in Nomenclature.

By John Hopkinson, Watford.

eingeg. 14. April 1914.

Dujardin in 1841<sup>1</sup> described and figured two species of Fresh-water Rhizopoda as *Euglypha tuberculata*<sup>2</sup> and *E. alveolata*<sup>3</sup>. In his Atlas of plates, evidently printed if not also issued later than the Text,

<sup>1</sup> Histoire naturelle des Zoophytes: Infusoires. (Paris.)

<sup>2</sup> Op. cit. pp. 251—252. pl. II. fig. 7, 8.

<sup>3</sup> p. 252. pl. II. fig. 9, 10.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [44](#)

Autor(en)/Author(s): Verhoeff Karl Wilhelm [Carl]

Artikel/Article: [Die Verwandlungen des Mitteldarmes von Polydesmus während der Häutungsperioden. 517-526](#)