Die Ortsbewegung der Littorina littorea.

Von Dr. **C. Mettenheimer.**

Taf. I, Fig. 20. 21.

In dem Kriechen unserer gewöhnlichen Landschnecken scheint der grösste Gegensatz gegen alle Bewegung gegeben zu seyn, welche schritt-, stoss- und schlagweise geschieht. Denn während bei Wirbel- und Gliederthieren die Bewegung kleinster Fleischtheile erst auf unbewegliche Skelettheile übertragen wird und sich in grossen Gesammteffekten zeigt, die wir eben Schritte, Flügel- oder Flossenschläge nennen, wird in jenen Schnecken die Eigenbewegung der Muskelsubstanz ohne weitere Vermittelung zur Fortbewegung des Körpers benutzt. Lässt man eine Helix oder einen Limax auf einer Glasplatte kriechen, so sieht man, wie wenn der Wind über ein Kornfeld streicht und die Aehren strichweise hebt und niederdrückt, eine Welle nach der anderen am hinteren Ende des Fusses entstehen und über die ganze Sohle zum vorderen Rande laufen. Die zweite Welle beginnt schon ihren Lauf, noch ehe die erste das vordere Sohlenende erreicht hat, nimmt mit der Breite der Sohle selbst an Breite und Mächtigkeit zu, um sich dann, gleich der ersten, im vorderen Rande zu verlieren. Ist die Schnecke im vollen Kriechen begriffen, so folgt Welle auf Welle und man kann in jedem Augenblicke die ganze Sohlenfläche mit parallelen Querwellen in gleichen Abständen bedeckt sehen. War die Sohle im ruhigen Zustande durchsichtig (Helix lapicida, Limax agrestis, H. hortensis), so wird sie an jeder Stelle, über die die Welle hinläuft, undurchsichtig; war sie von grauer Farbe (Helix pomatia), so wird sie nun bräunlich. Betrachtet man jede Welle als den Ausdruck der Verkürzung und Verdichtung der Muskelfibern, die am hinteren Sohlende beginnt und zum vorderen hinläuft, indem immer ein nächstfolgendes Theilchen verkürzt wird, wenn das nächsthintere erschlafft und sich ausdehnt, so erklärt sich die Fortbewegung des ganzen Schneckenkörpers eben dadurch, dass jeder vordere Theil die Verkürzung und Wiederausdehnung, die der hintere begonnen hat, auf seine Weise activ wiederholt und so jeder kleinste Theil der Fläche, auf welcher der Schneckenkörper ruht, besonders vorwärts geschoben wird. Würde eine zweite Welle erst entstehen, wenn die

erste schon vollständig abgelaufen wäre, so müsste dies eine kaum wahrzunehmende Langsamkeit der Ortsbewegung dieser Thiere zur Folge haben, weil dann das ganze Thier nur in verhältnissmässig grossen Zeitintervallen um so viel vorrücken würde, als jedes einzelne kleinste Theilchen durch seine Verkürzung und Wiederausdehnung vorgeschoben wird. Nur dadurch, dass eine Welle das Ablaufen der anderen nicht abwartet, wird dieser Mangel einigermassen gehoben, und es sind, wie in Uebereinstimmung mit jener Voraussetzung die Beobachtung lehrt, jene Zeitintervallen um so kürzer, je schneller die Schnecke kriecht. Die Grösse der Welle, d. h. ihr Durchmesser in der Längenachse des Fusses bleibt sich aber immer gleich, die Schnecke mag sich schneller oder langsamer bewegen. Dieses Grundprincip der Fortbewegung ist in der Littorina littorea auf eine Weise verwirklicht, welche bei dem wirbel- und extremitätenlosen Thiere gewissermassen den Schritt oder Trab der Quadrupeden nachahmt. Der Fuss dieses Thiers ist bräunlich-gelb, von vielen schwarzen Streifen, von denen die Längsstreifen besonders stark und zahlreich sind, durchzogen, die Fühlhörner ebenfalls mit schwarzen Ganz- und Halbringen gezeichnet. Die ganz ungefärbte Sohle zeichnet sich dadurch aus, dass sie von einem durch seine helle Färbung hervorstechenden Streifen der Länge nach in zwei symmetrische Hälften getheilt wird. An diesen Streifen heften sich zu beiden Seiten die Muskelfibern an und begeben sich, im grössten Theile der Sohle parallel laufend, vorn und hinten strahlenförmig geordnet und divergirend, zum Rande (s. Fig. 20). Beim Kriechen werden nun nicht beide Hälften zugleich, sondern eine nach der anderen vorgeschoben und zwar so, dass noch ehe die wellenförmige Contraction auf der Seite A abgelaufen ist, dieselbe Bewegung auf der Seite B schon ihren Anfang genommen hat. Da nun die Contractionen jeder Seite immer von hinten, das heisst von c oder d aus beginnen, so fällt die Contraction des Theils b der Seite B mit der des Theils c der Seite A und die Contraction des Theils a der Seite A mit der des Theils d zusammen. Für das Auge scheinen die mittleren Querfasern zu dem Kriechen wenig mitzuwirken; dagegen sind die von dem vorderen und hinteren Ende schief zu dem mittleren Streifen gehenden Fasern beständig thätig und dazu bestimmt, immer gleichzeitig e dem Punct a und d dem Punct f, darauf e dem Punct b und c dem Punct f zu nähern. Die Bewegung von e nach a und von d nach f würden das Thier in der Richtung x y (Fig. 21), die von e nach b und c nach f in der Richtung x z befördern, beide Bewegungen gleichen sich dann zu einer in der mittleren Richtung x v fortschreitenden aus, die dieselbe ist, als wenn nur eine Hälfte für sich allein die Schnecke vorwärts zu schleppen hätte. Der Anblick des Trabs entsteht erst, wenn die Schnecke im vollen Kriechen ist, will sagen, wenn die Contractionen der Gegend a e mit der von f d und wiederum b e mit f c coincidirt. Der

Unterschied des Ganges der Littorina von dem Trabe des Säugethiers besteht aber darin, dass dieses, wenn es seinen Trab beginnt, a und d zugleich aufhebt und wenn es stille stehen will, seine Bewegung mit dem Aufheben und Wiederniederlassen zweier diagonal entgegengesetzten Extremitäten beschliesst, jene aber ihr Kriechen nur mit einem Theile c oder d beginnt und auf dieselbe Weise mit einem Theile a oder b endigt.

Zieht sich das Thier in sein Gehäuse zurück, so zieht sich der ganze Rand der Sohle nach dem Mittelstreifen hin zusammen, so dass der Fuss ungefähr die Gestalt einer Glocke erhält; der hintere Theil f aber klappt sich zugleich nach vorn um und bewirkt dadurch, dass der auf ihm sitzende Deckel vorgeschoben wird und die Mündung des Gehäuses verschliessen kann. Wenn man also durch den Deckel in das Gehäuse der so zurückgezogenen Schnecke eindringt, so würde man folgende Theile der Reihe nach von aussen nach innen berühren:

1) den Deckel,
2) den hinteren Theil des Fusses,
3) die Sohle der vorderen, grösseren Hälfte des Fusses,
4) die über derselben liegenden Eingeweide.

Es sey mir erlaubt, an diese Beobachtungen einige Bemerkungen über die Ortsbewegung der Gasteropoden zu knüpfen. Müller (Physiol. Bd. II. Abth. 1. S. 116. 122) vergleicht das Kriechen mit dem Gehen darin, dass in beiden ein fester Körper Widerstand leiste. Dieser Vergleich scheint mir nicht ganz zuzutreffen; denn, wer hat nicht schon den Limnaeus stagnalis an der Luft, mit in das Wasser herabhängendem Gehäuse und Körper kriechen sehen?

Ebenso kann man Helix- und Limaxarten auf der unteren Seite einer Glastafel, mit frei in die Luft herabhängendem Körper und Gehäuse, also in einer Lage kriechen lassen, in der die Glastafel unmöglich der Sohle der Schnecke Widerstand, in dem von Müller gemeinten Sinne, leisten kann. Dieser grosse Forscher erklärt sich das Kriechen der Schnecken auf Glas so: „dass die Sohle durch Erheben einzelner Theile oder Ansaugen die schnell vorübergehende Fixation bewirkt, die bald wieder anderen Theilen übertragen wird.“ Man kann sich aber bei Wiederholung dieses Experiments leicht überzeugen, dass die ganze Sohle der Schnecke beim Kriechen fest an der Glastafel anliegt und nicht einzelne Theile bald sich von ihr entfernen, bald sich wieder stützend an sie heften. Die Wellen, die über die Sohle streichen — ein Bild, das schon von Müller gebraucht worden ist und gewiss das richtigste ist, welches man anwenden kann — sind keine Wellen mit Wellenbergen und Wellenthälern, wie wir sie am Wasser beobachten, sie sind nur bildlich zu nehmen. Man muss sich unter

ihnen eine regelmässige Abwechselung von Verdichtung und Verdünnung der Muskelsubstanz, von Annäherung und wiederum von gegenseitiger Entfernung ihrer kleinsten Theile vorstellen, die dabei in fortwährender Berührung mit dem Gegenstand bleiben, an oder auf dem das Thier kriecht. Dieser letztere Umstand ist besonders wichtig, weil aus ihm die Möglichkeit ersichtlich wird, wie die Schnecken mit herabhängendem Körper auf der unteren Seite einer Glastafel kriechen können. Die physikalische Kraft der Adhäsion wird nämlich die feuchte glatte Schneckensohle ebenso fest an die Glasfläche andrücken, als sie zwei schwere, befeuchtete, mit ihren Flächen auf einander gelegte Glasplatten zu vereinigen im Stande ist. Sie wird nur, wenn die Schnecke sich in Bewegung setzt, in jedem kleinsten Theile durch die Contraction der Muskelsubstanz des Fusses selbst in der Weise überwunden, dass der in allen seinen Theilen fest an der Glasplatte anliegende Fuss durch jede Contractionswelle um ein Stückchen vorwärts geschoben werden kann.

Es wurde oben behauptet, dass die Schnelligkeit des Kriechens der Schnecken nicht von der Grösse der Wellen, die über die Sohle streichen, sondern von der Schnelligkeit abhänge, mit der die Wellen sich einander folgen. Dieses ist eine Eigenschaft, welche die Ortsbewegung der Schnecken mit der peristaltischen Bewegung höherer Thiere gemein hat. Denn bei stärkerer Erregung beschleunigt sich die Zahl der wurmförmigen Contractionen, aus denen die peristaltische Bewegung besteht, ohne dass sie sich in ihrer räumlichen Grösse verändern. Aber die Aehnlichkeit mit der peristaltischen Bewegung geht noch weiter. Die Versuche von Ludwig und Wild haben bewiesen, dass die peristaltische Bewegung immer nur in einer Richtung erfolgt, mit anderen Worten, dass es keine antiperistaltischen Bewegungen gibt. Ebenso können die Schnecken nicht rückwärts kriechen; die Wellen auf ihrer Sohle beginnen immer von hinten und gehen nach vornen. Ein Unterschied zwischen beiden Arten von Bewegung scheint darin zu bestehen, dass die Wellen an der Sohle der Schnecken mit der grössten Strenge immer von dem hinteren Ende des Fusses, die Wellen der peristaltischen Bewegung des Darmkanals aber nicht immer von demselben Anfangspunct ausgehen. Nichtsdestoweniger ist die Aehnlichkeit der Ortsbewegung der Schnecken mit der peristaltischen sehr gross und würde vollständig seyn, wenn man nicht wüsste, dass sie dem Willen der Schnecke direkt unterworfen wäre. In morphologisch-physiologischer Beziehung ist die Ortsbewegung der Schnecken von Interesse, weil sie dem Gesetze folgt, welches die Ortsbewegung der meisten Thiere, namentlich aller derer beherrscht, deren Nervencentralorgane der Längendimension nach geordnet sind. Ich meine das Gesetz, dass die hinteren Extremitäten oder allgemeiner, der untere und hintere Theil des Rückenmarks vorzugsweise der Ortsbewegung vorsteht, oder bei den Thieren, denen alle vier Extremitäten zur Locomotion dienen, die Bewegung beginnt.

In den Cetaceen, Fischen und den Larven der Amphibien, bei denen der Schwanz das einzige oder hauptsächlichste locomotorische Organ ist, ist dies Gesetz am deutlichsten ausgesprochen; von den Thieren aber, die keine strangförmigen Centralorgane des Nervensystemes haben, sind die Schnecken meines Wissens die einzigen, bei denen doch die Ortsbewegung immer vom hinteren Körperende beginnt. — Endlich ist es merkwürdig, dass in einer Thierclasse, in der das Gesetz der bilateralen Symmetrie fast nur auf die Kopftheile beschränkt ist, und die J. Müller mit Recht kurz: ein Convolut von Eingeweiden nennt, dass in dieser Thierclasse bei einer einzelnen Gattung, der Littorina, auch dies Organ, das der Ortsbewegung dient, in zwei symmetrische Seitenhälften getheilt ist.

1.

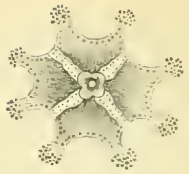
2.

3.

4.

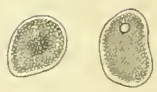
5.

6.



7.

8.



9.

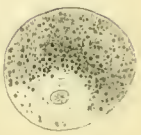
10.

11.

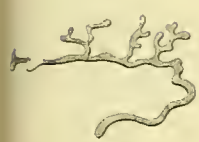
12.

13.

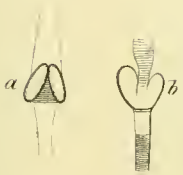
14.



15.



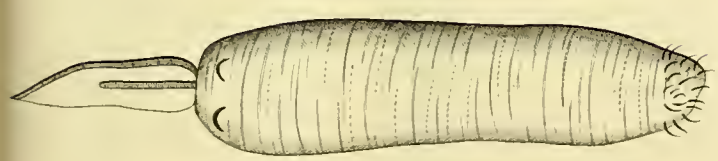
16.



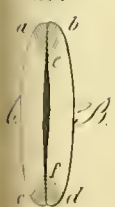
17.

18.

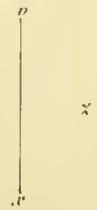
19.



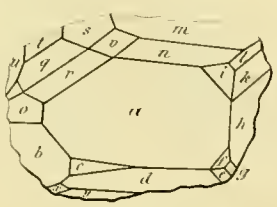
20.



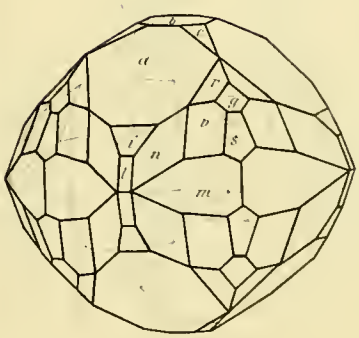
21.



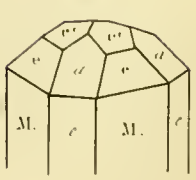
22.



23.



24.



C. Mettenheimer u. Ilgenberg del.

C. Naumann's Druckerei Frankfurt a. m.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

Jahr/Year: 1854-1855

Band/Volume: 1_1854-1855

Autor(en)/Author(s): Mettenheimer C.

Artikel/Article: Die Ortsbewegung der Littorina littorea. 19-23