

gerechtfertigt, wenn dieser Ausdruck nur im engeren Sinne gebraucht wird. Dass es sich nicht um eine rein lokale zufällige Lebensgemeinschaft handelt, ergibt sich auch daraus, dass für manche seltene Formen von *Batrachospermum* in systematischen Algenwerken das Vorkommen auf Schnecken als charakteristisch angeführt wird. —

Als Schmarotzer auf *Batrachospermum vagum* (Roth.) Ag. var. *epiplanorbis* wurde *Nostoc sphaericum* Vauch., der bisher nur als Endophyt in Moosen bekannt war, konstatiert.

Endlich wurde eine zweite Lebensgemeinschaft einer Alge mit einer Schnecke beschrieben, das Auftreten von *Chaetophora Cornu damae* (Roth.) Ag. auf *Limnea palustris* Müll. Auch diese ansehnliche Alge erhält sich zu gewissen Zeiten nur auf der Schnecke lebend, während die freiwachsenden Algen schon ihren Lebenszyklus abgeschlossen haben.

## Die Schwimmbewegungen von *Branchipus* und ihre Orientierung.

Von Prof. Dr. Al. Mrázek (Prag).

*Branchipus* ist bekanntlich durch sein spezifisches Benehmen beim Schwimmen charakterisiert, indem er sich gewöhnlich horizontal, mit nach unten gekehrter Rückenseite schwimmend fortbewegt, ein Rückenschwimmer par excellence ist.

Ich habe seinerzeit über den event. Zusammenhang der eigenartigen Schwimmweise mit phototaktischen Reaktionen einige Beobachtungen und Experimente angestellt. Ich habe darüber nichts publiziert, da einerseits meine Versuche zu meiner eigenen Belehrung ausgeführt wurden (zu denselben wurde ich durch die damals erscheinenden interessanten Studien Kollegen Rádl's angeregt), andererseits auch deshalb, weil meine Beobachtungen nur fragmentarisch bleiben mussten. Die biologischen Verhältnisse des periodischen Auftretens von *Branchipus* und seiner Lokalitäten machen es schwer, sich ein genügendes Material zu eingehender experimentell-biologischer Untersuchung zu verschaffen. Wenn ich jetzt zu der Frage zurückkehre, so geschieht dies aus dem Grunde, weil in jüngster Zeit drei amerikanische Forscher das Problem der Schwimmweise von *Branchipus* berührt haben und dies mich an meine alten Beobachtungen erinnert hat. Ich ersehe aus den erwähnten Arbeiten, dass es angebracht wäre, meine Resultate mitzuteilen, da diese Arbeiten leicht zu einer falschen Betrachtung der Tatsachen könnten.

Am eingehendsten befasst sich mit dem Benehmen und Reaktionen von *Branchipus* Mary O. McGinnis<sup>1)</sup>, doch sind ihre

1) McGinnis, Mary O.: Reactions of *Branchipus serratus* to light, heat and gravity. Journ. Exp. Zoology, Vol. 10, 1911, p. 227—240.

Aussagen über den Zusammenhang der Schwimmorientierung und photischen Reize reserviert. Sie sagt nur: "When *Branchipus* reacts to light the ventral side of the body is usually turned toward the source of light, with the long axis of the body lying at right angles to the light rays."

S. J. Holmes äußert sich in seiner Arbeit, die übrigens früher erschienen ist, schon bestimmter: "Swimming on the back in *Eubbranchipus* is due in part at least to the light<sup>2</sup>."

Bei Pearse<sup>3</sup>) endlich lesen wir: "The orientation of the body, as Holmes (1910) and McGinnis (1911) have pointed out is such that the ventral side is toward the source of light (hence usually uppermost)."

Das Problem der Orientierung von *Branchipus* scheint mir aber nicht so einfach zu sein und ich kam zu etwas anderer Auffassung. Der Grund dafür ist, dass ich bei meinen Beobachtungen nicht so sehr die Reaktionen der schwimmenden Tiere im direktiven Licht studierte, sondern von vornherein bemüht war, das Benehmen der Tiere unter Verhältnissen, die den direktiven Einfluss des Lichtes ausschließen, zu erforschen.

Dazu gab es allerlei Wege. Der eine bestand in der operativen Entfernung der Augen. In der Neuzeit haben Holmes<sup>4</sup>) und McGinnis<sup>5</sup>) ähnliches versucht, aber, wie die unten zitierten Sätze zeigen, ohne Erfolg. Im schroffen Gegensatz dazu stehen meine Erfahrungen. Die Amputation der gestielten Augen ist eine für das Tier unbedeutende Operation, die auch nicht besonders schwierig auszuführen ist. Natürliche Vorbedingung für die Operation ist, dass man mit der zarten Beschaffenheit des Körpers rechnen muss. Die Tiere kamen bei der Operation nicht aus dem Wasser, sie wurden aus dem Zuchtgefäß mit einem Löffel auf ein dickes Objektglas mit einem tiefen länglichen Ausschliff gebracht und es wurden ihnen hier die Augen mit einer feinen Schere abgetrennt. Natürlich muss man viel Geduld haben und es gelingt auch nicht ein jeder Versuch. Die Bewegungen der Tiere vereiteln oft die Schnittrichtung, führen zu größeren Verwundungen des Kopfes etc. Aber wie gesagt wurde, gelingt es doch öfters, die Augen beiderseitig glatt zu amputieren.

2) Holmes, S. J.: Description of a new species of *Eubbranchipus* from Wisconsin, with observations on its relations to light. Trans. Wisc. Acad. XVI, 1909, p. 1252—1254.

3) Pearse, S. A.: Observations on the Behavior of *Eubbranchipus dalajyi*. Bull. Wisc. Nat. Hist. Society, Vol. X, 1913, p. 109—117.

4) l. c. p. 1254. "One eye was cut off in a number of individuals but the shock effect prevented any response to light and in few hours all were dead."

5) l. c. p. 224. "An effort was made to remove the eyes, in order to determine whether any other parts of the body is sensitive to light. The operation however though very carefully performed, proved fatal to the animals."

In solchen Fällen verursachte die Operation keinen bemerkbaren Schaden den Versuchstieren, keine Schockerscheinungen etc. Die Tiere, in das Beobachtungsgefäß zurückgebracht, erholten sich sofort. Von Interesse aber ist, dass solche augenlose Tiere in ihren Bewegungen (die Beobachtungen wurden bei schwachem diffusen Tageslicht angestellt) keine bemerkbaren Unterschiede von den normalen Tieren zeigten. Sie schwammen wie früher in der Rückenlage!

Es blieb jedoch den Tieren noch das Medianauge, und die Augen brauchen ja nicht die einzigen Photorezeptoren zu sein. Ich habe deswegen noch andere Versuchsreihen angestellt.

Die Versuchstiere wurden gleichzeitig von oben und unten dem diffusen Licht ausgesetzt, sie wurden am Abend bis zum Eintreten der Finsternis beobachtet, und ich versuchte auch in der Nacht, durch plötzliches Beleuchten mich von der Orientierung der Tiere zu überzeugen. Ich kam immer wieder zu dem Resultate, dass die Tiere unter diesen Umständen ihre normale Bewegungsart behalten.

Diese Beobachtungen zeigen deutlich, wie an sich sehr wichtige und interessante Experimente leicht zu einer einseitigen und deshalb falschen Auffassung des Benehmens eines Tieres führen können.

Würde man in Unkenntnis der phototropischen Experimente die Bewegungsweise von *Branchipus* betrachten, so könnte man auch auf den Gedanken kommen, dass die Orientierung von *Branchipus* vielleicht mit geotaktischen Erscheinungen zusammenhängt. Und könnte man die Richtung der Schwerkraftwirkung beliebig ändern, wie wir dies bei den phototropischen Versuchen mit dem Lichte tun, so würde man wahrscheinlich finden, dass *Branchipus* auch hier sich immer zur Versuchsrichtung transversal stellt und ihn in einen Bauchschwimmer verwandeln können. Die eventuellen Schlussfolgerungen wären aber wieder nur einseitig und teilweise falsch.

Die Bewegung eines beliebigen Tieres mit allen ihren Einzelerscheinungen ist ein äußerst komplizierter Vorgang, der sich keineswegs in einfach mechanischer Weise kausal erklären lässt. Ebenso wenig wie man sagen darf, dass der aufrechte Gang des Menschen eine Folge von Phototaxis und Geotaxis ist, ebensowenig kann man die Bewegung von *Branchipus* in unmittelbaren einfachen Zusammenhang mit der Phototaxis etc. bringen! Ebenso falsch wären auch beliebig andere Erklärungen, zu denen man Zuflucht nehmen könnte, so z. B. besonders die Annahme der Orientierung als einer adaptiven Schutzvorrichtung gegenüber mechanischen Insulten, Feinden etc.<sup>6)</sup>.

6) Vgl. Calman, W. T.: The life of *Crustacea* London. Methuen. 1910, p. 163.

Nach meiner Ansicht sind wir heutzutage nur berechtigt zu der Annahme, dass ein jedes Tier seine spezifisch charakteristische Bewegungsweise besitzt. Sehr schön sehen wir dies gerade bei den Phyllopoden, zu denen ja der *Branchipus* gehört, z. B. bei den Cladoceren. *Daphnia*, *Ceriodaphnia*, *Simocephalus*, *Scapholeberis*, *Sida* etc. sind alle phototaktisch, eine jede von diesen Gattungen verhält sich jedoch dabei in spezifischer Weise. *Simocephalus* z. B. ist ebenfalls ein Rückenschwimmer. Wenn irgendeine von diesen Formen auf photische Reize mit Bewegungen antwortet, so kann dies natürlich nur auf die mechanisch allein mögliche spezifische Art und Weise geschehen. Die Bewegungsweise ist wohl in erster Reihe durch die allgemeine Körperform bedingt. Von dieser gegebenen morphologischen Basis müssen wir bei allen unseren physiologischen Experimenten ausgehen. Wir betrachten natürlich diese Basis nicht als eine absolut unveränderliche, sie ist erst im Laufe der Entwicklung zu der heutigen geworden. Und es erscheint mir auch wahrscheinlich, dass der Entwicklungsgang vielleicht im Anschlusse an die stets gleichen direktiven Einflüsse des Lichtes und auch der Schwerkraft erfolgte. Aber etwas mehr darüber hinaus auszusagen sind wir heutzutage nicht berechtigt. Wir stehen hier wie auch anderswo vor dem großen Problem der spezifischen Form.

Ende September 1913.

## Zur Biologie von *Formica rufa* und *Formica fusca* i. sp.

Von Heinrich Kutter (Zürich).

Im Laufe der letzten Monate habe ich einige interessante Experimente mit Ameisen ausgeführt, die sich namentlich auf die Adoption fremder Königinnen erstrecken und deren wesentlichen Inhalt ich hier kurz mitteilen möchte.

### I.

#### Künstliche Allianz von zwei *F. rufa*-Stämmen.

Anfangs April 1913 holte ich aus dem Walde:

1. Einen kleinen Sack voll *rufa* einer Kolonie a.
2. Einen kleinen Sack voll *rufa* einer Kolonie B.

Aus a isolierte ich am 3. April gegen 100 *rufa*-Arbeiter in einem Brun'schen Torfapparate ohne Königin und Brut. Diese Kolonie soll mit  $a_1$  bezeichnet werden. Ferner versetzte ich 8 Arbeiter nebst 2 Weibchen in einen Apparat. Diese zweite Kolonie benenne ich mit  $a_2$ .

#### 1. Experiment in der Kolonie $a_1$ .

Am 4. April setzte ich eine Königin aus B zu diesen Ameisen. Das fremde Weibchen wurde anfangs zwar heftig angegriffen; aber

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Mrázek Alois

Artikel/Article: [Die Schwimmbewegungen von Branchipus und ihre Orientierung. 700-703](#)