
Persistenter Identifier: 1602495396786_32_1876

Titel: Jahreshefte des Vereins für Vaterländische Naturkunde in Württemberg : zugl. Jahrbuch d. Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart

Ort: Stuttgart

Datierung: 1876

Signatur: XIX/965.8

Strukturtyp: volume

Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

PURL: https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/image/1602495396786_32_1876/1/

Abschnitt: Ueber die Funktion der Kiemenspalten (G. Jaeger)

Autor: Jaeger, Gustav

Strukturtyp: article

Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

PURL: https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/image/1602495396786_32_1876/97/LOG_0024/

Die Brandenten nähren sich in ihrer Heimath nicht nur von Insekten, kleinen Krustenthieren und Schneckchen, Würmern u. s. w., sondern auch von vegetabilischer Kost, von Samen der Pflanzen, von Gräsern und Wasserpflanzen. Von allen diesen war aber keine Spur in dem Magen unserer Vögel vorhanden. Wir dürfen demnach aus dem Mageninhalt annehmen, dass das Hochzeitspaar seine Heimath kurz vorher verlassen hatte und nach raschem ununterbrochenem Fluge bis nach dem schwäbischen Oberlande verschlagen worden ist. Die Hydrobien sprechen jedenfalls dafür, dass es nicht auf dem Rückzug von Süden her begriffen war.

Prof. Dr. G. Jaeger in Stuttgart sprach über die Funktion der Kiemenspalten:

Gemeinhin begnügt man sich bei diesen Organen mit der Anführung respiratorischer Verrichtung und übersieht, dass ihnen bei der Nahrungsaufnahme eine sehr wichtige Aufgabe zufällt. Diese zu schildern ist die Aufgabe der folgenden Zeilen.

Schnappt ein Fisch einen Gegenstand auf, so öffnet er zuerst den Mund und schliesst die Kiemendeckel, um sie in demselben Moment zu lüften, in welchem er den Mund schliesst. Umgekehrt ist das Verfahren, wenn derselbe einen ihm nicht zusagenden Bissen ausspucken will: Er öffnet bei geschlossenem Mund zuerst die Kiemenspalten und erweitert die beiden queren Durchmesser der Mundhöhle. Dann werden die Kiemenspalten geschlossen während sich gleichzeitig die Mundspalte öffnet und jetzt stösst eine ruckweise Verengerung der Mundhöhle durch Verkürzung der queren Durchmesser die ganze Füllung der Mundhöhle nach vorn heraus, wobei der Fisch deutlich einen kleinen Rückstoss erfährt wie eine Kanone beim Abschiessen.

Ueberlegt man sich nun die beiden Vorgänge des Aufschnappens und Ausspuckens genauer, so gelangt man leicht zu der Ueberzeugung, dass der Fisch ohne Anwesenheit der Kiemenspalten keinen Gegenstand aufschnappen, also nicht fressen könnte, weil ihm der Bissen, auch wenn er schon in der Mundhöhle sich befindet, beim Schliessen in der-

selben Weise wieder zum Mund herausfahren würde wie beim Ausspucken. Der Grund hievon ist einfach folgender: Beim Oeffnen füllt sich die Mundhöhle nach Art einer Pumpe völlig mit Wasser, und die Aufnahme des Bissen beruht darauf, dass der Fisch die Portion Wasser, in welcher der Bissen schwimmt, aspirirt. Ein Festhalten im Mund kann jetzt nur gelingen, wenn das Wasser einen Ausweg findet, der erstens einen raschen Abfluss gestattet, zweitens so eng ist, dass der Bissen nicht auch durchschlüpfen kann. Hiezu ist die Mundspalte durchaus ungeeignet, denn wenn sie so weit verengert wird, dass ein kleinerer Bissen — und bei den Pflanzen- und Insektenfressenden Fischen handelt es sich fast immer um solche — nicht durch kann, so kann von einem raschen Abfluss des Wassers keine Rede sein und dabei würden sich zarte, leicht flottirenden Theile des Bissens immer wieder aus der Mundspalte vordrängen, wenn daselbst nicht ein Rechen angebracht wäre. Alle diese Uebelstände sind dadurch vermieden, dass der Fisch in seinem Kiemenapparat eine doppelte Reihe langer, schmaler Spalten hat, von denen jede für sich meist um ein gutes länger ist als die Mundspalte, so dass das Wasser fast momentan abfließen kann, ohne den Bissen mit sich fortzuschwemmen.

Hiezu kommt noch ein anderer Umstand: Wäre der Fisch gezwungen, das aufgenommene Wasser durch die nach vorn gerichtete Mundspalte auszustossen, so würde er nach dem Gesetz des Rückstosses zurückgeschleudert werden, wie man es beim Ausspucken in der That sehen kann, — was ihm bei jedem neuen Bissen die Nothwendigkeit eines erneuten Anschwimmens auferlegte, ein im strömenden Wasser nicht zu verachtender Kraftaufwand. So aber, da das Wasser durch die Kiemenpalten nach rückwärts ausfließt, erhält er im Gegentheil einen Stoss, der ihn vorwärts treibt, beziehungsweise ihm im raschen Wasser die Behauptung seiner Position erleichtert.

Von dieser Betrachtung aus sind eine Reihe von Einrichtungen der Wasserthiere im Gegensatz gegen die in der Luft lebenden erklärlich und es sollen hier einige derselben besprochen werden.

Um bei den Fischen zu bleiben, so sehen wir auffallend grosse Kiemenspalten bei den Raubfischen und jeder, der einmal einen Hecht oder eine Forelle beim Rauben beobachtete, wird bemerkt haben, wie weit sie beim Fassen die Kiemenspalten aufspannen, um dem Wasser nach allen Seiten möglichst freien Abfluss zu gestatten. Beim Raubfisch, der einen Schuss auf seine Beute macht, muss nämlich das Wasser während des ganzen Schusses frei und ungehindert durch die Mundhöhle abfließen, und darf sich in keinem Augenblick in derselben aufstauen, weil das die Bewegung in hohem Grade hemmen würde. Man kann deshalb mit Bestimmtheit sagen: Alle Fische mit auffallend weiten Kiemenspalten rauben in langem Schuss. So macht z. B. der Hecht unter unseren Süßwasserraubfischen den längsten Schuss und hat die weitesten Kiemen, und ähnlich unterscheidet sich der räuberische Schied (*Aspius rapax*) von den ihm nächstverwandten Weissfischen. Im Gegensatz hiezu haben die gemächlich weidenden und knabbernden Pflanzenfische wie die Barben, Schmerlen, Gresslinge, Karpfen etc. enge Kiemenspalten.

Einen ähnlichen Unterschied bedingt die Strömung des Wassers. Da der Fisch immer gegen den Wasserlauf schnappt, so bekommt er um so mehr Wasser in den Mund, je rascher das Wasser fließt, und deshalb haben die Flussfische im allgemeinen grössere Kiemenspalten als die im stillen Wasser lebenden; z. B. die der Schuppfische, Silberlauben, Schusslauben, Hasel und Springer sind grösser als die der Karpfen, Schleien, Rothaugen, Rothfedern etc.

Weiter erklärt sich auch hieraus die deutliche Correlation zwischen der Weite der Mundspalte und der der Kiemenspalten, indem engmaulige Fische auch enge und grossmaulige weite Kiemenspalten haben.

Aus allen diesen Anpassungen des Kiemenapparates an den Fresszweck ergibt sich klar und deutlich, dass die genannte Funktion der Kiemen mindestens eben so wichtig ist, als die respiratorische, und dass sie eben so gut Fresswerkzeuge sind,

als Lippen, Zähne, Zunge und Schlundkiefer, was auch ihre innige Verbindung mit den letztgenannten Werkzeugen erklärt.

Interessant ist nun zu sehen, wie sich die Natur bei denjenigen Wasserthieren geholfen hat, denen die Kiemenspalten abgehen, also bei den unter Wasser fressenden oder fangenden Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugethieren.

Ein sehr einfacher Ausweg besteht bei den Wasserraubthieren der genannten Abtheilungen darin, dass die greifenden Mundtheile lang und schmal sind, so dass das Wasser einmal völlig freien Abfluss nach rechts und links hat und zweitens beim Fassen möglichst wenig Wasser verdrängt werden muss. Diess liefert das Verständniss für die dolchförmigen oder messerförmigen Schnäbel aller fischfangenden Schwimm- und Stelzvögel, sowie für die schnabelartige, äusserst schmale, vorwiegend seitlich geöffnete Schnauze der Delfine und die zwar breitere aber um so tiefer gespaltene Schnauze der Krokodile.

Ein anderer Ersatz für die Kiemenspalten liefern rechenartige Vorrichtungen an der Mundspalte, mit welchen entweder der Bissen schon gefasst wird, ehe die Mundspalte für den Wasserdurchtritt abgeschlossen ist, oder die das Abseien kleiner Körper aus dem Mundwasser gestatten. Diese Rolle spielen lange Zähne, wie die der Delfine, Krokodile, Enten, Gänse etc. und die Barten der Walfische. Bei diesen Thieren gesellt sich hiezu eine auffallende Verkümmernng der Lippen, so dass auch bei geschlossenem Mund die Zähne frei zu Tage liegen, mithin keine äussere Mundhöhle vorhanden ist. Die Lippen würden hier nur den Wasserabfluss behindern. Bei unseren kiesenlosen Amphibien ist für's erste anzuführen, dass sie einen grossen Theil ihrer Nahrung aus der Luft, oder was fast gleichbedeutend ist, vom Wasserspiegel wegschnappen. Betrachtet man sie beim Fressen unter Wasser, was eigentlich fast nur die Tritonen thun, so macht ihre Unbehülflichkeit im Vergleich mit einem fressenden Fisch einen kläglichen Eindruck, denn es gelingt ihnen nicht, ihren Bissen auf einmal in den Mund zu bringen, trotzdem, dass ihre Mundspalte verhältnissmässig sehr gross und dadurch der Abfluss des Wassers beim Schnappen sehr erleichtert ist. Auch

kann man wahrnehmen, dass sie mit Vorliebe grössere Bissen nehmen, die von den Zähnen gefasst werden, so lange die Mundspalte noch weit geöffnet ist, dass sie dagegen kleine Bissen, die ein Fisch noch mit Begierde und Leichtigkeit schluckt, entweder gar nicht beachten oder bei einem Versuch, darnach zu schnappen, scheitern, weil der Bissen durch das rückströmende Wasser wieder weggeführt wird, ein Beweis, dass ihre Fresswerkzeuge dem Landleben besser angepasst sind als dem Aufenthalt im Wasser. Diese Unbehüllichkeit der Tritonen tritt noch klarer zu Tage, wenn man ihre noch mit Kiemenspalten versehenen Larven fressen sieht. Diese fangen die kleinen Cyclopiden und Daphniden mit derselben Geschwindigkeit wie ein Fisch.

In meiner Schrift: „In Sachen Darwins“ habe ich auseinandergesetzt, wie wir uns die Entstehung eines Lungenwirbelthiers aus einem Kiemenwirbelthier zu denken haben und warum bei den ersteren die dem Embryo allgemein zukommenden Kiemenspalten sich schliessen. Dem dort Gesagten wäre nach obigem hinzuzufügen, dass dem Lungenwirbelthier die Kiemenspalten nicht blos deshalb entbehrlich sind, weil er sie nicht mehr zum Athmen braucht, sondern auch weil sie für die Ergreifung der Beute in der Luft keine Bedeutung haben. Endlich wird uns aus obigem auch noch verständlich, warum die nur unter Wasser fressenden Kiemenmolche und Lochmolche noch Kiemenspalten besitzen, trotzdem, dass die Funktion der Athmung ganz (Lochmolche), oder zum grossen Theil (Kiemenmolche) auf die Lungen übergegangen ist. Namentlich verständlich wird die Fortdauer der Kiemenöffnung bei den Lochmolchen (Derotremen): trotzdem dass hier von Athmungsverrichtung gar nicht gesprochen werden kann, weil die Kiemen ganz fehlen, ist doch noch die Oeffnung geblieben als nützlich Ventil für den Wasserabfluss beim Fressen — ein Beweis für meine frühere Aufstellung, dass die von mir geschilderte Funktion des Kiemenapparates fast noch wichtiger ist als seine respiratorische, indem sie sich hier noch behauptet, nachdem die letztere bereits aufgegeben worden ist.