

Im Flußgebiet der Salza: Wallersee, nordöstlich von Salzburg.

„ „ „ Drau : Ossiachersee, Fackersee.

„ „ „ Siö : Plattensee.

Die Zahl der Seen in den Wassergebieten der europäischen Alpenkette, in denen Welse gegenwärtig vorkommen, ist nach der obigen Zusammenstellung keine große, 16. Vielleicht lässt sie sich bei weiteren Nachforschungen noch vergrößern. Sollte von anderer Seite diese Zusammenstellung ergänzt werden, so wäre mein Wunsch erfüllt, um dann später auf die Frage der Ausbreitung dieses Fisches zurückzukommen.

Ueber die Fähigkeit einheimischer Tritonen, sich an glatten Flächen festzuhalten und zu bewegen.

Von Dr. **A. Schuberg**,

Privatdozent an der Universität in Würzburg.

Seit langem ist bekannt, dass der südeuropäische *Geotriton fuscus* die Fähigkeit besitzt, sich an glatten senkrechten Flächen festzuhalten und zu bewegen. So schreibt z. B. Wiedersheim, der ihn in den Höhlen in der Umgebung von Spezia beobachtet hatte: „Man sieht ihn dort nicht nur an den glatten, senkrecht abfallenden und dazu noch von Wasser berieselten Kalkwänden mit Leichtigkeit emporzuklimmen, sondern sogar an der Decke der Grotte (also den Rücken nach unten, den Bauch nach oben gewandt, nach Art unserer Stubenfliegen) sich hin und her bewegen¹⁾“. So viel mir bekannt, ist für andere Urodelen ähnliches bisher nicht mitgeteilt worden. Und doch kann man sich sehr leicht davon überzeugen, dass auch unsere einheimischen Tritonen im stande sind, nicht nur an glatten senkrechten Flächen festzuhaften, sondern auch daran emporzuklimmen. Trotz eifrigen Suchens in der mir zugänglichen Litteratur habe ich nirgends einen deutlichen Hinweis hierauf vorgefunden und ich möchte deshalb nicht unterlassen, meine Beobachtungen hierüber bekannt zu geben. Eine einzige allenfalls hierhergehörige Notiz findet sich in Brehm's Tierleben, wo, nach Erber, von einem Molche berichtet wird, der gelernt habe, „wenn er hungrig wurde, an dem Glase, in dem er gehalten wurde, emporzuklettern“²⁾.

Es ist wohl sicherlich allen Liebhabern von Tritonen bekannt, dass diese so gern gesehenen Bewohner unsrer Zimmeraquarien

1) Wiedersheim, Die Kopfdrüsen der geschwänzten Amphibien und die Glandula intermaxillaris der Anuren. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXVII, 1876, (Sep.-Abdr.) S. 36.

2) Brehm's Tierleben, III. Aufl., Bd. VII. Die Kriechtiere und Lurche, neubearbeitet von O. Boettger und Pechuel-Loesche, Leipzig u. Wien, 1892, S. 764.

durchaus nicht selten ihr mehr oder weniger verlockendes künstliches Heim verlassen. Die Möglichkeit zu solchen Fluchtversuchen sahen die Meisten bisher offenbar in der Nähe von „Aquariumfelsen“ an der Glasscheibe, dem Vorhandensein von langen Pflanzen oder ähnl. gegeben. So erzählt wenigstens auch Glaser¹⁾, dem wir eine sonst sorgfältige Darstellung des Lebens unsrer Tritonen im Aquarium verdanken, dass sie mit Hilfe „der längeren Pflanzenblätter“ leicht „durchgehen“.

Ich selbst hatte nun auch schon öfter mit Bedauern die Thatsache dieses „Durchgehens“ wahrgenommen; waren mir doch einmal von etwa 30 Tritonen verschiedener Species, die ich an einem Nachmittage gefangen hatte, in zwei bis drei Tagen alle bis auf ein halbes Dutzend aus dem unbedeckten Aquarium verschwunden. Aber erst, nachdem ich zufälligerweise im vergangenen Jahre abermals ein Entweichen von Tritonen aus einem Glasaquarium, ohne „Felsen“ und ohne lange Pflanzen, bemerkt hatte, begann ich der Frage erneute Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Ich habe mich nun mit Leichtigkeit davon überzeugen können, dass die Tiere beim Entweichen aus den Aquarien einfach an den senkrechten glatten Glaswänden emporklettern. — Eine Anzahl sorgfältig gereinigter viereckiger Sammlungsgläser, wie sie zur Aufbewahrung zootomischer Präparate vielfach in Gebrauch sind, wurden jeweils in andre größere Glasbehälter gebracht, die ihrerseits mit einer Glasscheibe zugedeckt werden konnten. Die Sammlungsgläser hatten eine derartige Breite, dass die Tritonen völlig gerade auf dem Boden sich ausdehnen konnten, und eine Höhe von 18 cm, die also die Länge eines erwachsenen *Triton cristatus* (ca. 14 cm) übertrifft. In jedes Sammlungsglas wurde je ein *Triton cristatus* gebracht. In einige Gläser hatte ich etwas Wasser gegossen, das 1–2 cm hoch den Boden bedeckte; diejenigen Tiere aber, welche in die mit einem reinen Tuche trocken geriebenen Gläser ohne Wasser kamen, wurden durch Fließpapier sorgfältig von dem ihnen anhängenden Wasser befreit. Alle Tritonen hatten sich bis zur Anstellung der Versuche in einem Glasaquarium befunden, das stets nur wenigen gleichzeitig Gelegenheit gab, das Wasser zu verlassen. Die Versuche wurden im Monat August angestellt, also zu einer Zeit, wo man im Freien nur noch ausnahmsweise Tritonen im Wasser findet. —

Bei diesen höchst einfachen Versuchen ergab sich nun sehr häufig, nahezu in der Hälfte der Fälle, dass die isolierten Tritonen am andern Morgen sich nicht mehr in ihrem Glase befänden, sondern entweder in dem diese umgebenden Glaskasten, oder aber in einem der andern Gläser, so dass also mehrfach zwei Tiere zusammen angetroffen wurden. Die Anordnung der Versuche bewies schon an sich mit

1) Glaser, Beobachtungen betreffend Wassermolche im Stubenaquarium und im Freien. Zoolog. Garten, XII, 1871, S. 262.

Sicherheit, dass die Tiere in stande sein mussten, am glatten senkrechten Glase emporzuklettern, da bei dem Fehlen aller Steine, Pflanzen etc. und bei der Höhe der Gläser jede andre Möglichkeit, die Gläser zu verlassen, ausgeschlossen war. Es gelang mir aber außerdem nicht selten Tritonen anzutreffen, die gerade am Glase festhafteten, und zwar derart, dass weder der Schwanz den Boden, noch etwa eine der vordern Extremitäten die obere Kante des Glases berührte. In der Regel saßen in diesen Fällen die Tiere in den etwas abgerundeten Kanten der im Querschnitt rechteckigen Gläser. Bei den am Glase festhaftenden Tieren fiel vor allem auf, dass meist die Haut des Bauches, der Schwanzunterseite oder der oberen Abschnitte der Extremitäten mit ihrer ganzen Fläche dem Glase dicht anlag, während die Finger und Zehen sehr häufig gekrümmt waren, so dass sie nur mit der Spitze das Glas berührten. Mitunter beobachtete ich auch, dass die auseinandergespreizten freien Finger- oder Zehenspitzen vom Glase abstanden, während die derart gespannte innere Hand- oder Fußfläche dem Glase angepresst war; es war hier somit eine ähnliche Wirkung erzielt worden, wie sie mit der menschlichen Hand unter gleichen Bedingungen erreicht werden kann. Aus alledem geht jedenfalls hervor, dass es die Haut der untern Körperseite ist, welche als Haftapparat dient. —

Die Art und Weise nun, wie die Festhaftung zustande kommt, kann wohl kaum zweifelhaft sein; denn ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich ihre Ursache in einer Adhäsionswirkung suche. Obwohl ich über das Verhalten und die Wirkung der einzelnen Muskeln bis jetzt nichts Genaueres aussagen kann, glaube ich doch, schon nach dem äußeren Aussehen, annehmen zu dürfen, dass mit Hilfe der Muskulatur in der Bauchwand, speziell vielleicht namentlich mit Hilfe der *M. obliqui*, eine Spannung und ein Anpressen der Haut erfolgt, wodurch dann das Eintreten der Adhäsion ermöglicht wird. Selbstverständlich handelt es sich dabei um Adhäsion mit Zuhilfenahme einer dünnen Flüssigkeitsschicht. Eine solche wird in den Fällen, wo Wasser fehlt, sicherlich durch das Sekret der Hautdrüsen erzeugt. Ich hatte zuerst Versuche gemacht, bei denen der Boden der Gefäße mit Wasser bedeckt worden war, und hatte, da relativ viel Flüssigkeit zwischen Glas und Bauchseite des Tieres bemerkbar schien, geglaubt, dass dies Wasser bzw. ein sehr verdünntes Sekret sei. Selbst wenn letzteres auch der Fall war, zeigt sicherlich die Thatsache, dass auch mit Fließpapier abgetrocknete Tritonen an völlig reinen und trockenen Gläsern emporkamen, in genügender Weise, dass das Sekret allein schon genügt, um die Adhäsion zu ermöglichen. Ueberdies ist die geringere Menge der zwischen adhären den festen Körpern vorhandenen Flüssigkeitsschicht — natürlich nur bis zu einer bestimmten Grenze — von Vorteil. Ich habe bei Mitteilung meiner Untersuchungen über die Haftapparate und den Haftvorgang beim

Laubfrosch gezeigt, dass ein kleines Glasplättchen von 16 qmm Fläche bei Befuechtung mit destilliertem Wasser ein Gesamtgewicht von 14 g zu tragen im stande war, wenn es an der Unterfläche einer Glasplatte zur Adhäsion gebracht wurde ¹⁾. Hierbei war die Adhäsion lediglich durch ein „leichtes Andrücken“ oder Vorbeiziehen erzielt und durchaus nicht auf Herstellung einer besonders dünnen Flüssigkeitsschicht Bedacht genommen worden. Verringerte ich die Dicke der Wasserschicht durch allmähliche Verdunstung so weit, dass Interferenzfarben zur Wahrnehmung kamen, so vermochte das gleiche Glasplättchen durch seine Adhäsion das bedeutende Gewicht von 70 g zu tragen! Das Drüsensekret der Tritonen besitzt nun, wie das der Amphibienhaut allgemein, eine gewisse Klebrigkeit ²⁾. Da die größere Klebrigkeit einer Flüssigkeit natürlich die Adhäsion noch steigern kann, so dürfte schon ein sehr kleiner Teil der Bauchfläche genügen, um das ganze Gewicht des Tieres, das ich bei erwachsenen Exemplaren von *Triton cristatus* nie höher als 8,6 g fand, allein zu tragen, falls nur eine innige Berührung von Haut und Glasfläche statthabte. Ich habe in der That auch einmal beobachtet, dass ein *Triton cristatus* am Glase festhaftete, obwohl nur die Haut an der Wurzel des Schwanzes als Adhäsionsfläche benützt wurde. Da übrigens die Fähigkeit, die Haut der Unterlage dicht anzupressen, offenbar eine beschränkte ist, so haften die Tritonen niemals so fest, als es z. B. ein Laubfrosch allein schon mit der Haut des Bauches zu thun vermag. Die Bewegungen am Glase sind demgemäß sehr plump; und werden sie sehr rasch ausgeführt, so fallen die Tiere leicht ab. —

Es ist wohl nicht ohne Interesse, bei dieser Gelegenheit die Haftapparate und den Haftvorgang beim Laubfrosch zum Vergleiche heranzuziehen. Ich habe, im Anschluss an früher wenig gewürdigte Angaben Roesel's und Leydig's gezeigt ³⁾, dass beim Laubfrosch die Haut des Bauches und der Unterseite der Oberschenkel in wesentlicher Weise beim Festhaften mitwirkt; und ich stehe sogar nicht an, nach fortgesetzter Beobachtung, zu behaupten, dass der ruhig am Glase oder an einem glatten Blatte festsitzende Laubfrosch vorzugsweise hiermit sich festhält, während er die Zehenballen dabei nur wenig oder fast gar nicht benützt. Die mitgeteilten Beobachtungen an Tritonen zeigen nun, dass bei verwandten Tieren ein ähnliches, wenn auch geringeres, Festhaften und eine, zwar plumpe Lokomotion an senkrechten glatten Flächen möglich ist, ohne dass spezifische Apparate hierzu an den Zehen ausgebildet wären. Dadurch aber dürfte eine gleichfalls schon früher von mir ausgesprochene Ansicht eine neue

1) Schuberg, Ueber den Bau und die Funktion der Haftapparate des Laubfrosches. Arb. Zool. Zoot. Inst., Würzburg, Bd. X, 1891, S. 45 (Sep.-Abdr.).

2) Leydig, Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. Archiv f. mikr. Anat., 1876, S. 99 (Sep.-Abdr.).

3) l. c. S. 53.

Bestätigung erhalten, wonach nämlich die Bedeutung der Haftballen des Laubfrosches darin zu suchen sei, „dass sie hauptsächlich beim Anspringen der Laubfrösche in Wirksamkeit treten und hierbei ein sofortiges Haftenbleiben ermöglichen“¹⁾. Ich darf vielleicht ferner an dieser Stelle nochmals darauf hinweisen, dass die mächtigere Entwicklung des Zwischengelenkknorpels zwischen letzter und vorletzter Phalange, die ja speziell für den Haftmechanismus der Zehen von ausschlaggebender Bedeutung ist, in einem bestimmten Verhältnis zur Anpassung an das Baumleben der Laubfrösche zu stehen scheint²⁾. —

Zum Schlusse mag nicht unerwähnt bleiben, dass ich ein Festhaften am Glase außer bei *Triton cristatus* auch bei *T. taeniatus* und gelegentlich auch bei einem jungen Exemplare des *Bombinator bombinus* beobachtet habe, sowie, dass Leydig³⁾ das gleiche für junge Kreuzkröten (*Bufo calamita*) angibt. —

Karlsruhe, September 1892.

Max Fürbringer, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane.

(Neuntes Stück.)

Oologische Merkmale.

Wenn auch gegenwärtig die Ansichten der verschiedenen Forscher über den systematischen Wert der Oologie weit auseinandergehen, so steht doch unzweifelhaft fest, dass diese Wissenschaft eine eingehende Berücksichtigung verdient. Es ist wohl überflüssig, an dieser Stelle auf die reiche diesbezügliche Litteratur einzugehen. Aus sehr nahe liegenden Gründen erregte die Eischale zuerst das Hauptinteresse der Forscher. Bei vollkommener Ausbildung besteht sie bekanntlich:

- a) aus der (innern) Drüsenschicht (der Schalenhaut meist mit höckerigen Erhebungen, Mamillen, auflagernd und ein Gemenge von körnchenhaltigen organischen Substanzen mit Kalkkrystallen darstellend),
- b) aus der (mittleren) Schwammseicht, d. i. ein aus filzartig verwebten Strängen bestehendes Gerinnungsprodukt des kalkhaltigen Schleimhautsekretes,
- c) aus der Oberhaut, der porösen, etwas elastischen, meist kalkarmen und dann ziemlich glänzenden äußersten Schicht.

1) l. c. S. 57.

2) Vergl. Howes and Davies, Observations upon the Morphology and Genesis of Supernumerary Phalanges. Proceed. Zoolog. Soc. London for 1888, sowie: Schuberg, Ueber sogenannte „überzählige Phalangen“ bei Amphibien. Arb. Zool. Zoot. Inst., Würzburg, Bd. X, 1891.

3) l. c. S. 99.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Schuberg August

Artikel/Article: [Ueber die Fähigkeit einheimischer Tritonen, sich an glatten Flächen festzuhalten und zu bewegen. 718-722](#)