© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Art der Fortpflanzung des Proteus anguineus.

Von

Marie von Chauvin.

Mit Tafel XXXVIII.

Im Juni 1882 habe ich eine vorläufige Mittheilung betreffend »die Fortpflanzung des Proteus anguineus« mit dem Bemerken in den zoologischen Anzeiger einrücken lassen, dass ich den Gegenstand noch ausführlicher zu behandeln beabsichtige.

Es war damals meine Absicht dies erst nach vollständiger Beendigung der Versuche zu thun, nun sehe ich mich aber veranlasst schon jetzt die bisher gemachten Beobachtungen zu veröffentlichen, weil ich einestheils nicht übersehen kann, wie lange sich der Abschluss der Arbeit noch verzögern dürfte, anderentheils ich wünschen muss, dass die von mir erzielten Resultate dem einen oder anderen Fachgenossen zu ähnlichen Versuchen Veranlassung geben möchten.

Die Fortpflanzungs- und Entwicklungsgeschichte des Proteus, welche bisher ein ungelöstes Räthsel für uns geblieben, hatte mich seit längerer Zeit lebhaft interessirt und ich fasste schon im Jahre 1877 den Entschluss, zu versuchen, ob es mir gelingen könne diesen merkwürdigen Kiemenlurch in der Gefangenschaft zur Fortpflanzung zu bringen.

Anfänglich glaubte ich die Aufgabe am sichersten lösen zu können, wenn ich versuchte männliche und weibliche Olme im brünstigen Zustande einfangen zu lassen und dieselben dann zusammen in passenden Behältern so lange sorgfältig zu pflegen, bis eine Vermehrung eingetreten wäre.

Die öfter beobachtete Thatsache, dass die uns bekannten einheimischen Amphibien sich dann am leichtesten in der Gefangenschaft vermehren, wenn sie im paarungslustigen Zustande eingefangen werden, und dass die Fruchtbarkeit in der Regel bei den der Freiheit beraubten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Thieren sich von Jahr zu Jahr verringert, hatte mich auf obigen Gedanken gebracht.

Ich musste aber sehr bald davon Abstand nehmen, weil auf die an verschiedene Proteen-Händler gerichtete Frage nach solchen Exemplaren die Antwort erfolgte, dass sie weder trächtige Weibchen noch brünstige Männchen gefunden hätten, ja sogar nicht einmal im Stande wären das Geschlecht bei den Olmen zu unterscheiden.

Ich ließ mir nun eine größere Zahl ausgewachsener Proteen aus Adelsberg kommen und hoffte, durch aufmerksames Studium ihrer Eigenthümlichkeiten dahin zu gelangen, die für sie erforderlichen Lebensbedingungen zu ergründen und dem möglichst entsprechende Einrichtungen treffen zu können.

Nach vielfältigen Versuchen hinsichtlich ihrer Pflege gelang es auch ein Verfahren zu finden, das geeignet schien die Thiere in besonders gutem Gesundheitszustande zu erhalten. Weiter unten werde ich ausführlichere Mittheilungen darüber machen.

Die Aussagen der Proteen-Händler, dass ein äußerlicher Geschlechtsunterschied bei diesen Thieren nicht aufzufinden sei, fand ich nach Empfang und Prüfung der Sendung vollkommen bestätigt, da unter den vielen geschlechtsreifen Proteen keiner eine äußerlich wahrnehmbare Abweichung im Körperbau oder in der Hautfarbe darbot. Erst nach Ablauf eines Jahres trat im Mai 1878 eine Veränderung bei einem Individuum (257,5 mm lang) ein: es wurde in seinem Benehmen auffallend lebendig, fraß ungewöhnlich viel und zeigte, als dies einige Wochen angedauert hatte, Erscheinungen, die auf einen brünstigen Zustand schließen ließen. Die Hautfarbe, welche sich durch Einwirkung des Lichtes allmählich in ein helles Grau verwandelt hatte, nahm jetzt eine intensivere Färbung an, und auf dem Schwanze kamen zwei Reihen heller, etwa 1—2 mm große runde Flecken zum Vorschein.

Vereinzelte helle Punkte waren mir zwar früher aufgefallen, aber ohne dass ich eine regelmäßige Anordnung zu erkennen vermocht hätte, und erst nach dem eingetretenen Farbenwechsel hoben sich dieselben deutlich ab. Außerdem verbreiterte sich die den Schwanz umgebende Fettflosse durch einen neugebildeten schmalen und durchscheinenden Hautsaum, welcher sich an der Spitze des Schwanzes stark kräuselte[1].

Die wesentlichste Veränderung zeigte sich an der Kloake. Die Kloakengegend schwoll so bedeutend an, dass man nicht länger im Zweifel über das Geschlecht dieses Individuums bleiben konnte; man

[1] In geringem Maße findet dies übrigens bei gut genährten Thieren auch außer der Brunstzeit statt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

hatte offenbar ein im brünstigen Zustande befindliches Männchen vor sich.

Das Hochzeitskleid erhielt sich mehrere Wochen hindurch ziemlich konstant[1] und verschwand dann wieder ganz allmählich, bis auf eine unbedeutende Verdickung der Kloakenlippen.

Im darauf folgenden Frühjahr 1879 erwachte bei einem zweiten Individuum (230 mm lang) der Fortpflanzungstrieb. Die ersten Anzeichen bestanden auch hier in größerer Lebhaftigkeit im Gebahren und in gesteigerter Gefräßigkeit. Fast gleichzeitig machte sich eine ungewöhnliche Dickleibigkeit bemerkbar, und da dieselbe sich hauptsächlich auf den hinteren Theil des Leibes erstreckte, so vermuthete ich, dass es ein weiblicher Proteus sei, bei welchem Eier zur Entwicklung gelangten[2].

Die Hautfarbe, welche bei diesem Thiere fast unverändert den hellen Fleischton beibehalten hatte, nahm eine etwas röthlichere Färbung an, wie es schien, in Folge von erhöhtem Blutzufluss. Der Schwanz verbreiterte sich ebenfalls durch einen feinen sehr schmalen Flossensaum, obschon nicht in dem Maße, wie es beim männlichen Proteus der Fall gewesen war.

Die Kräuselung an der oberen Seite der Schwanzflosse und an der Schwanzspitze war aber dessenungeachtet eben so hervortretend wie beim Männchen. Im weiteren Verlaufe der Brünstigkeit trat eine, wenn auch nur unbedeutende Anschwellung der Kloake für kurze Zeit ein.

Die beiden Proteen wurden, da man mit ziemlicher Sicherheit ein Pärchen in ihnen vermuthen konnte, von jetzt ab bei einander und von den übrigen Olmen getrennt gehalten und ganz besonders aufmerksam verpflegt.

Leider hatte sich bei dem Männchen im Frühjahr 1879 die Brünstigkeit nicht wieder eingestellt, und fehlte somit dem Weibchen die nöthige Anregung zur Ablegung der Eier. Bis zum Mai 1881 wiederholte sich auch bei keinem der beiden Proteen der Fortpflanzungstrieb. Nichtsdestoweniger hatten sich bei demselben, seit dem ersten Auftreten der

[1] Auffällig ist das ungemein rasche Auftreten und Verschwinden der äußeren Geschlechtsmerkmale bei den Proteen. Behufs Reparatur des Aquariums waren z. B. vier brünstige Olme, und zwar zwei Pärchen, aus demselben genommen und zwei Stunden lang in einem anderen Behälter gehalten worden, und diese kurze Zeit genügte, um bei allen ein derartiges Zusammenfallen der Anschwellungen zu bewirken, dass die Thiere nicht mehr brünstig zu sein schienen, und erst nach Verlauf von circa 12 Stunden stellten sich die charakteristischen Merkmale wieder ein.

[2] Bemerkenswerth ist hierbei, dass die Zunahme des Körperumfanges bei den Proteen nicht wie bei anderen Lurchen hauptsächlich in der Breite erfolgt, sondern dass die Höhe des Leibes am meisten dadurch vermehrt wird.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Paarungslust, die äußeren Kennzeichen ihres Geschlechtes so weit erhalten, dass man sie mit Leichtigkeit von den übrigen Olmen zu unterscheiden im Stande war. Erst nach Verlauf dieser Zeit wurde bei dem Weibchen ein abermaliges Anlegen des Hochzeitskleides sichtbar. Der Eintritt des brünstigen Zustandes vollzog sich wieder wie das erste Mal. Auffälliger Hunger, größere Lebendigkeit und das Erscheinen lebhafterer Färbung und des schmalen Hautsaumes am Schwanze waren die ersten Kennzeichen. Darauf folgte bald eine sehr erhebliche Zunahme des Körperumfanges, die viel bedeutender als früher war. Bei genauer Untersuchung zeigte sich, dass die Ovarien ganz mit Eiern angefüllt waren, was leicht und sicher, ohne das Thier im geringsten zu berunruhigen, geschehen konnte, weil durch die Ausdehnung der Bauchwand diese so durchscheinend geworden war, dass man die hell gefärbten Dotter deutlich sehen konnte. Ich hoffte schon mit Zuversicht, dass es diesmal gelingen würde die Proteen zur Fortpflanzung zu bringen, sah mich aber in Folge dessen, dass das Männchen wieder nicht brünstig war, in meinen Erwartungen abermals getäuscht. Auf das Wohlbefinden des Weibchens wirkte es höchst nachtheilig ein, dass es nicht zum Laichen kam, und ich befürchtete längere Zeit es zu verlieren. Durch aufmerksamste Behandlung suchte ich die üblen Folgen möglichst abzuschwächen, und es gelang. Nach mehreren Monaten wurde es munterer und nahm wieder regelmäßig Nahrung an.

Am 15. Februar 1882 bemerkte ich an dem Männchen einige Zeichen von Paarungslust; ich brachte dasselbe mit seinem Weibchen unverzüglich in ein großes Aquarium[1], das ich zum Laichen für besonders geeignet hielt. Die beiden Olme fühlten sich in ihrem neuen Behälter sehr bald heimisch und erwählten sogleich eine aus Tropfsteinen gebaute Grotte zu ihrem beständigen Aufenthalt, den sie nur am Abend oder in der Nacht verließen, um Nahrung zu suchen. Bei dem Männchen steigerte sich die Brünstigkeit nach wenigen Tagen sehr bedeutend und erreichte bis Ende des Monats einen weit höheren Grad als es im Frühjahr 1878 der Fall gewesen war. Die Färbung der Haut und die Verbreiterung

[1] Das Aquarium war zu diesem Zwecke folgendermaßen eingerichtet worden: auf dem mit Flusssand bedeckten Boden hatte ich eine Grotte aus Tropfsteinen derart aufgebaut, dass verschiedene Gänge, so wie größere und kleinere Höhlen entstanden, die den Olmen als Schlupfwinkel dienen konnten. Dann waren mehrere Arten von Wasserpflanzen für den Fall hineingebracht worden, dass das Weibchen es vorziehen sollte seine Eier an diesen, statt an den Steinen der Grotte abzulagern. Der Inhalt des Aquariums betrug circa $^1/_7$ cbm. Die Erneuerung des Wassers geschah jetzt nicht mehr wie früher durch Ausfüllen, sondern, um jede Störung möglichst zu vermeiden, durch Ab- und Zufließenlassen durch ein Wasserrohr von 18 mm innern Durchmessers, je eine Stunde täglich.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des Ruderschwanzes war dieselbe, aber die Verdickung der Kloakengegend diesmal eine noch ausgesprochenere. Die Paarungslust des Männchens erweckte beim Weibchen in kurzer Zeit den gleichen Trieb: es legte ebenfalls das Hochzeitskleid an, und bald trat eine fortschreitende Entwicklung der Eier in den Eierstöcken ein.

Die Eier waren jetzt noch deutlicher wie früher wahrzunehmen und nahmen an Zahl und Größe augenscheinlich zu. Die Thiere hielten sich in der Regel gemeinschaftlich in einer kleinen Höhlung[1] ihrer Grotte auf und schienen ein gewisses Interesse für einander gewonnen zu haben, von welchem ich früher nie etwas bemerkt hatte.

Am Abend des 1. März zeigte das Weibchen ein ganz ungewöhnliches Benehmen, es war offenbar sehr erregt, lief unruhig herum und und suchte das Männchen. Sobald es dasselbe gefunden hatte rieb es seine Schnauze an dessen Körper und bewegte den Schwanz lebhaft dabei hin und her. Das Männchen erwiederte aber diese Liebkosungen keineswegs, suchte im Gegentheil denselben auszuweichen.

Erst nach längerer Zeit ließ es sich herbei dem Weibchen Stand zu halten und schließlich trat auch bei ihm eine Erregung ein, und nun machte es die nämlichen Bewegungen mit dem Schwanze und rieb das Weibchen ebenfalls mit seiner Schnauze. Dieses Liebesspiel wurde zum größten Theil in den vorderen Partien der Grotte ausgeführt und erst nachdem sich die Proteen geeinigt hatten, entzogen sie sich der weiteren Beobachtung durch Zurückziehen in eine verborgene Höhle.

Ob eine Befruchtung stattgefunden hat, wage ich nicht zu entscheiden, glaube aber es annehmen zu dürfen, weil am anderen Tage bei beiden Proteen eine Veränderung der Geschlechtstheile eingetreten war, welche dies vermuthen ließ: die Kloake des Weibchens hatte nämlich eine kegelförmige Gestalt angenommen (siehe Fig. 2) und die Spalte erschien etwas geöffnet. Beim Männchen waren die stark aufgewulsteten Kloakenlippen an der Seite geröthet (siehe Fig. 4), eine Färbung, die bisher an dem Thiere noch nicht beobachtet worden war.

Die Olme waren in Folge ihrer langen Gefangenschaft allmählich sehr zahm geworden: so wurde das Weibchen z. B. täglich in die Hand

[1] Einen ausgesprochenen Ortssinn hatte das Weibchen während der Laichperiode entwickelt: es hatte sich schon vor Beginn des Legens eine bestimmte Höhlung zum Aufenthalt gewählt; wurde es nun gezwungen dieselbe beim Entfernen der Eier zu verlassen, so gerieth es in eine große Unruhe und gab sich nicht eher zufrieden, bis alle Steine etc. wieder ganz genau so gelegt worden waren wie früher. Das kleinste Versehen wurde von dem Thiere bemerkt und es hielt, ungeachtet der darauf gerichteten besonderen Sorgfalt, schwer, es in dieser Hinsicht zu befriedigen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

genommen und auf der Bauchseite betrachtet, um die Entwicklung der Eier verfolgen zu können, ohne dass das Thier bis jetzt die geringste Notiz davon nahm, sofern die Besichtigung mit der nöthigen Vorsicht geschah. Nun änderte sich dies ganz plötzlich: es scheute vor jeder Berührung oder einfallendem Lichte und hielt sich fast beständig in der Höhle verborgen. Auch am Männchen wurde ein verändertes Wesen, nach dieser Richtung hin, wahrgenommen[1], wenn schon nicht in dem Maße wie beim Weibchen.

In der Nacht vom 16. zum 17. April legte das Weibchen das erste Ei; es hatte dasselbe an die Decke seiner Höhle angeklebt. In der darauf folgenden Nacht gelang es mir, unbemerkt von dem Olm, den Vorgang des Legens zu beobachten.

Das Weibchen kroch langsam, mit nach unten gekehrtem Rücken, an der Decke der Grotte herum und machte mit dem Schwanze wedelnde Bewegungen, während es die Kloake gegen die Steine andrückte. Nachdem dies einige Zeit gedauert hatte, heftete es ein Ei in eine kleine Vertiefung des Tropfsteins und wiederholte hierauf die beschriebenen Bewegungen mit dem Schwanze und der Kloake, bis es an einer anderen Stelle abermals einen passenden Platz für ein zweites Ei gefunden hatte und dies anklebte.

Die Eier wurden alle, ohne Ausnahme, einzeln angeheftet und zwar so, dass die unteren Seiten frei waren. Das Legen geschah nur während der Nachtzeit[2], meistens erst nach 10 Uhr.

Leider verletzte sich das Weibchen die Kloakenränder an den scharfen Steinen und hörte, in Folge einer dadurch herbeigeführten Entzündung, schon nach dem zwölften Ei mit Laichen auf. Gleich nach dem Legen des ersten Eies war die Kloakengegend bedeutend angeschwollen, nun glich sie sowohl an Gestalt wie an Größe sehr derjenigen eines brünstigen Männchens (siehe Fig. 3) und während des Laichens erhielt sie sich unverändert in dieser Gestalt. Nach dem Laichen nahm sie wieder ganz allmählich ihre ursprüngliche Form an.

Die gegenseitige Theilnahme der beiden Proteen, welche sich im Laufe der Brunstzeit eingestellt hatte, war, so weit meine Beobachtungen reichten beim Beginn des Laichens wieder erloschen. Das Männchen kümmerte

[1] Hierdurch wird es erklärlich, warum man Proteen im paarungslustigen Zustande nicht findet, obgleich alljährlich viele Hunderte zu wissenschaftlichen und anderen Zwecken gefangen werden.

[2] So weit meine Erfahrungen reichen, unterscheidet sich der Olm hierdurch von den anderen mir bekannten Urodelen; wenigstens legten bei mir Axolotl, so wie verschiedene Tritonen und die lebendig gebärenden Salamandra atra und maculata bezüglich ihre Eier und Jungen häufig am Tage ab.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sich, dem Anscheine nach, gar nicht mehr um sein Weibchen; es saß fast beständig oben auf der Grotte, während das Weibchen sich immer im Innern der Höhle aufhielt. Eine eigenthümliche Veränderlichkeit der Färbung der Kiemenbüschel bei dem Weibchen, während des Laichens, glaube ich hier noch erwähnen zu sollen. Dieselbe ist bekanntlich bei den Proteen eine außerordentlich wechselnde und schon oft beobachtete Thatsache, und nach meinen Erfahrungen können hierbei die verschiedensten äußeren und inneren Einflüsse thätig sein. Ich werde weiter unten auf diesen Gegenstand zurückkommen.

Es war mir nun auffällig, dass die Kiemen des Weibchens während der Laichzeit ihre Farbe ganz unabhängig von den früher beobachteten Einwirkungen veränderten. Die bei diesen Individuen in der Regel frisch rothen Kiemenbüschel verblichen meist schon 12 Stunden vor dem Legen fast vollständig und gewannen ihre lebhafte Farbe erst nach Ablage der Eier im Laufe von einigen Stunden wieder. Ferner wurde auch ein ungewöhnliches Verblassen der Kiemen von jetzt ab bloß durch die geringste Erschütterung des Aquariums oder andere Störungen der Thiere herbeigeführt. Ob man es hier mit einer naturgemäßen Erscheinung zu thun hat, oder ob ein krankhafter Zustand das bewirkte, habe ich nicht ermitteln können. Die Vermuthung, dass das letztere der Fall gewesen, liegt nahe, weil das Weibchen die Eier beim Legen alle mehr oder weniger verletzte; ein Umstand, der um so bedauerlicher war, als auf diese Weise die Embryonalentwicklung nur bis zum achten Tage vorschreiten konnte, indem das allmählich in das Ei eingedrungene Wasser dieselbe zum Stillstand brachte.

Es ließ sich aber dessenungeachtet, durch die ausgesprochene Entwicklung der Embryonen in den Eiern, ihre Befruchtung mit Sicherheit feststellen.

Über die Art der Befruchtung konnte ich keine Beobachtung machen, da die Proteen, wie bereits erwähnt wurde, sich während der ganzen Laichzeit sehr scheu verhielten und immer die verborgensten Schlupfwinkel aufsuchten. Dass eine innere Befruchtung der Eier vor sich gegangen war glaube ich aber nach Folgendem als erwiesen betrachten zu dürfen: Das Weibchen hatte sich an der Kloake verletzt, ich brachte es aus diesem Grunde in ein kleines nur mit Wasserpflanzen versehenes Glas, um so jede Veranlassung zum weiteren Reiz der Epidermis fern zu halten. Es legte hier, ohne Beisein des Männchens, noch zwei Eier, die sich ebenfalls als entwicklungsfähig zeigten. Ich muss noch anführen, dass das Wasser zum Füllen des eben genannten Glases nicht aus dem Aquarium genommen wurde, also eine Überführung von Sperma ausgeschlossen war.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nach den eben beschriebenen Vorgängen dürfte nicht länger ein Zweifel darüber bestehen, dass der Proteus zu den eierlegenden Kiemenlurchen gehört. Die unverkennbare Sorge des Weibchens für seine Brut, welche sich dadurch verrieth, dass es die Eier an verborgenen und geschützten Stellen ablegte, spricht deutlich dafür, dass diese Art der Fortpflanzung die naturgemäße ist; auch die begonnene Embryonalentwicklung in den Eiern wies darauf hin, dass dieselben vor dem Legen ihre völlige Reife erlangt hatten und die Entwicklung im natürlichen Verlauf im Wasser vor sich gehen musste.

Die von dem Proteusweibchen gelegten Eier hatten einen Durchmesser von 11 mm. Der gleichmäßig gelblichweiß gefärbte Dotter war 4 mm groß und wurde von einer ziemlich festen krystallhellen 6 mm messenden Hülle umgeben, welche ihrerseits wieder von einer ebenfalls farblosen Gallertschicht eingeschlossen war (siehe Fig. 5 *a*)[1]. In einem Ei befanden sich eigenthümlicherweise zwei Dotter in der 6 mm großen Kapsel dicht neben einander und hatten dieselben in Folge des beschränkten Raumes eine etwas abgeplattete Gestalt (siehe Fig. 5 *b*).

Zunächst fallen die Proteuseier durch ihre unverhältnismäßige Größe auf; ferner ist der Dotter nicht wie andere Amphibieneier pigmentirt, sondern, der Haut des Proteus entsprechend, ebenfalls pigmentlos. Eine weitere Abweichung besteht in der größeren Konsistenz der äußeren Gallertschicht. Die mit schützender Gallerte versehenen Eier des Axolotl, sowohl wie die der Kröten und Frösche bewahren nur für wenige Tage ihre ursprüngliche Form. Die Gallerte wird nach und nach immer loser und breitet sich erheblich aus. Bei den Proteuseiern war dies nicht der Fall: sie behielten bis zuletzt ihre anfängliche Größe und Festigkeit.

Bemerkenswerth erscheint noch, dass die Proteen ihre Eier einzeln absetzten, während die anderen Lurche ihren Laich, sobald er eine schützende Gallertschicht besitzt, schnur- oder klumpenförmig abgeben.

Am 14. September 1882 bemerkte ich an einem seit 1877 in meinem Besitze befindlichen Proteus (262 mm lang), dass die Kloaken-

[1] Ich kann an dieser Stelle bestätigen, dass das von F. E. Schulze untersuchte und beschriebene Amphibienei (siehe diese Zeitschrift: Zur Fortpflanzungsgeschichte des Proteus anguineus. XXVI. Bd. 3. Heft. 1876), welches nach Aussage des Grottenführers Brelsnik von einem Proteus stammen sollte, in der That ein Proteenei war. Schulze giebt den Durchmesser des in Weingeist konservirten Eies mit 5 mm an. Diese bedeutende Differenz in der Größe erklärt sich durch die vom Alkohol bewirkte Schrumpfung. In allen übrigen Punkten stimmen die Angaben über die Struktur der einzelnen Schichten mit meinen Beobachtungen vollkommen überein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gegend etwas angeschwollen war; ich glaubte, in Anbetracht der Übereinstimmung im äußeren Habitus dieses Exemplars mit dem des weiblichen Proteus, der im April 1882 Eier gelegt hatte, ein Weibchen in ihm vermuthen zu müssen. Nach sorgfältiger Untersuchung zeigte sich wirklich eine bedeutende Anzahl Eier verschiedener Größe in jedem Ovarium entwickelt.

Ende Oktober 1882 wurde ein weiteres Individuum (255 mm lang), nach vierjähriger Gefangenschaft, paarungslustig: es traten dieselben Erscheinungen bei ihm auf, die ich schon früher beim Beginn der Brünstigkeit des anderen Männchens beobachtet hatte. Nur die Hautfarbe zeigte in so fern eine Abweichung, als die zwei Reihen heller Flecken auf dem Schwanze weniger deutlich und regelmäßig waren.

Einigermaßen befremdend muss es erscheinen, dass der Fortpflanzungstrieb bei den Olmen erst nach vier- bis fünfjähriger Gefangenschaft zur Geltung kam, und ungeachtet aller Pflege und sichtlichem Wohlbefinden der Thiere in den ersten Jahren derselbe nur ein vorübergehender und leider resultatloser geblieben war.

Die Erklärung hierfür glaube ich in den besonders schwer zu erzielenden Lebensbedingungen der Proteen suchen zu müssen.

In den unterirdischen Gewässern des Karst sind diese Kiemenlurche daran gewöhnt eine gleichmäßige Temperatur das ganze Jahr hindurch zu haben, und sowohl vor dem Tageslicht wie vor Erschütterungen einen absoluten Schutz zu finden.

Der sorgsamsten Pflege und Behandlung und minutiösesten Einrichtungen, hinsichtlich der Unterbringung dieser Kiemenlurche, kann es nie gelingen auch nur annähernd das zu erreichen, was für die Thiere fast ausschließliche Lebensbedingung im Laufe von Jahrtausenden geworden ist.

Ich glaube im Interesse mancher Fachgenossen zu handeln, wenn ich über meine Erfahrungen, bezüglich der Behandlungsweise des Olms in der Gefangenschaft, an dieser Stelle eingehende Mittheilungen mache.

Eine der Hauptbedingungen zum Wohlbefinden der Proteen besteht darin, die Temperatur des Wassers so zu regeln, dass Winter und Sommer eine gleichmäßige Wärme von 7—9 Grad Réaumur im Aquarium erhalten wird. Sinkt dieselbe unter 7 Grad, so befinden sich die Olme zwar anscheinend ganz wohl, nehmen aber weniger Nahrung, wie sie bedürfen, zu sich.

Vorübergehend würde das nur von geringem Nachtheil für ihre Gesundheit sein; bei längerer Dauer stellt sich aber, als Folge der ungenügenden Ernährung, eine Abmagerung ein, die selbstverständlich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei Proteen, die zur Fortpflanzung verwendet werden sollen, vermieden werden muss.

Viel nachtheiliger wirkt eine zu hohe Temperatur. Schon bei 10 Grad R. habe ich öfters ein Ermatten der Olme bemerkt, welches sich dadurch kennzeichnete, dass die Proteen, abgesehen von dem Mangel an Fresslust, wenn sie aus dem Wasser genommen wurden, schlaff über der Hand hingen und sich weich[1] anfühlten, auch weniger Energie in ihren Bewegungen verriethen wie sonst.

Im Winter lässt sich die erforderliche Wärme leicht durch Heizung des Raumes erzielen, in welchem die Behälter der Thiere stehen; ganz anders aber zur warmen Jahreszeit. Es ist dann oft mit den größten Schwierigkeiten verknüpft eine niedrige Temperatur festzuhalten. Ich hatte es eine Zeit lang mit beständig fließendem Wasser versucht, in der Hoffnung dadurch eine gleichmäßige Abkühlung zu erreichen, sah aber bald, an der Abnahme der Fresslust der Thiere, dass ihnen der unausgesetzte Wechsel des Wassers Unbehagen erregte. Ich beschränkte mich desshalb darauf das Wasser nur Morgens und Abends zu erneuern und das Aquarium von außen gegen die warme Luft noch durch eine Wasserschicht zu schützen, indem ich es in ein größeres Gefäß setzte und darin das Wasser der Brunnenleitung beständig zu- und abfließen ließ. So lange die Wärme des Brunnenwassers die mittlere Temperatur nicht wesentlich überstieg, gelang die Abkühlung einigermaßen, weil die zunehmende Wärme der Luft verstärkte Niederschläge an die äußere Wand des Gefäßes verursachte, und die Verdunstung der äußeren Wasserschicht viel Wärme entzog. Allmählich steigerte sich die Luftwärme und hiermit auch die des Wassers im Aquarium, so dass es endlich 10—12 Grad R. erlangte; aber auch jetzt noch kamen keine Anzeichen von Unwohlsein bei den Proteen zum Vorschein, sie hatten sich der ganz allmählichen Zunahme der Wärme anbequemt.

Sobald aber der Paarungstrieb erwachte, wurden sie in dieser Hinsicht wieder sehr empfindlich und ich war gezwungen die brünstigen Thiere in den Keller zu bringen.

Leider genügte auch dieses Mittel nicht für längere Zeit, da das Wasser der Brunnenleitung nach und nach eine Wärme von 12—13 Grad R. bei einer Luftwärme im Keller von 15 Grad R. erreichte, und der Fortpflanzung der Olme vor der Zeit ein Ziel setzte!

Das zweite Erfordernis zu einem ungestörten Wohlbefinden der

[1] Ich halte das Schlaffsein der Olme für ein unfehlbares Merkmal eines krankhaften Zustandes. In Folge vielseitiger Erfahrungen bin ich im Stande den Gesundheitszustand eines Proteus lediglich aus der größeren oder geringeren Härte des Körpers zu bemessen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Proteen besteht in völliger Abgeschlossenheit ihres Behälters gegen das Licht, weil es höchst beunruhigend auf sie wirkt und dadurch verhindert, dass die Thiere sich in der neuen Umgebung einleben und heimisch fühlen.

Obgleich es mit keiner besonderen Schwierigkeit verknüpft ist sie vor dem Lichte zu schützen, so wird auf der anderen Seite die Beobachtung und Pflege dieser Lurche dadurch ungemein erschwert, weil alle Hantierungen, wie Wechseln des Wassers und die Fütterung etc. möglichst rasch geschehen müssen und kaum Zeit zur Beobachtung der Proteen, und unbemerkt von ihnen, übrig bleibt.

Wie empfindlich sie gegen die Einwirkung des Lichtes sind zeigte sich am deutlichsten dadurch, dass der geringste helle Schein, der in das Aquarium drang, die Thiere in Aufregung versetzte und sie veranlasste sich augenblicklich hinter einen schützenden Stein zu verbergen.

Als äußerst glücklichen Zufall muss ich es ansehen — obgleich die Beobachtungen nur lückenhaft genannt werden können — dass es mir, unter so intrikaten Verhältnissen, dennoch gelang das Verhalten der Thiere während der Brunstzeit, das Benehmen des Weibchens beim Laichen und Anheften der Eier, und die mancherlei körperlichen Veränderungen der Proteen im Verlaufe der Paarungszeit, so weit zu konstatiren, da mir nur vereinzelte Blicke, bei karger Kerzenbeleuchtung, vergönnt waren. Es musste allerdings das geistige Auge, geschärft durch jahrelange Beobachtungen der Thiere in ihrem Gebahren und ihrer körperlichen Beschaffenheit, in ihrer Ernährung und Entwicklung etc., dem körperlichen Auge zu Hilfe kommen, um diese Geistesarbeit vollführen zu können.

Auf eine überraschende Fähigkeit der Olme möchte ich hier aufmerksam machen. Dieselben bekunden beim Aufsuchen ihrer Schlupfwinkel eine so auffällige Sicherheit im Finden der vorhandenen Gänge und im Vermeiden der Hindernisse, dass es für ein Thier, dem das Augenlicht fehlt, fast unglaublich zu nennen ist. Die einzige Erklärung hierfür scheint mir das überaus feine Gefühlsvermögen der Epidermis zu sein.

Ich habe wenigstens oft beobachtet, dass ein kleiner Wurm, welcher in das Wasser geworfen wurde, von den hungerigen Thieren auf größere Entfernung, in Folge seiner Bewegungen, bemerkt worden, und die Olme im Stande waren ihn mit Sicherheit aufzufinden.

Ein weiterer Einfluss des Lichtes auf die Proteen ist bekanntlich die Veränderung ihrer Hautfarbe. Trotzdem ich, aus obigen Gründen, bestrebt gewesen bin diese den Thieren ungewohnte und ihnen so nachtheilige Einwirkung fern zu halten, waren sie bei der täglichen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erneuerung des Wassers dem Lichte ausgesetzt, was sich in ein bis zwei Jahren bei allen Exemplaren mehr oder weniger durch Färbung der Haut geltend machte.

Bei Einigen wurde die anfänglich helle Fleischfarbe in ein lichtes Grau verwandelt, bei Anderen traten nur einzelne dunkle Stellen hervor, während diese im Ganzen genommen ihre ursprüngliche Farbe beibehielt. Eine weitere, die Pflege der Olme erschwerende Eigenschaft besteht in der großen Empfindlichkeit der Thiere für Erschütterungen; anfänglich war dieselbe so stark ausgesprochen, dass jeder Tritt in der Nähe ihres Aquariums sie erschreckte. Erst nach mehrjähriger Gefangenschaft hatten sie diese Scheu abgelegt. Beim Eintritt der Brunstzeit kam sie aber wieder plötzlich und in verstärktem Maße zum Vorschein: selbst unbedeutende Erschütterungen, wie das Vorüberfahren eines Wagens auf der an dem Hause vorüberführenden Straße, konnte die Thiere in die größte Aufregung versetzen, und man war, um ihnen die nöthige Ungestörtheit zu erhalten, gezwungen im Zimmer leise aufzutreten.

Die Beschaffenheit des Wassers ist selbstredend von großer Bedeutung für das Wohlbefinden der Thiere. In den unterirdischen Gewässern des Karst ist dasselbe sehr klar und rein und scheint dies auch für die Gesundheit der Proteen unbedingt erforderlich zu sein, da sie in trübem Wasser sehr bald ermatten. Es ist desshalb zu empfehlen die Behälter nicht nur sehr rein zu halten, sondern das Wasser täglich zu erneuern. Außerdem übt die Quantität des im Wasser enthaltenen Sauerstoffes einen erheblichen Einfluss auf ihr Befinden aus.

Abgestandenes oder luftarmes Wasser zwingt die Thiere nämlich zum häufigen Luftschöpfen an der Oberfläche und versetzt sie hierdurch in eine, ihrer apathischen Natur widerstrebende Unruhe. Ist aber ein zu großer Luftgehalt in demselben, so überfüllen sich die Kiemenbüschel, zumal bei hoher Temperatur des Wassers, sehr leicht mit Blut und das verursacht mitunter ein Springen der Blutgefäße, das, abgesehen von dem schwächenden Blutverluste, ein Absterben der verletzten Theile veranlasst, was zu tödlichen Pilzwucherungen führen kann. In einem solchen Falle habe ich das Wasser durch eine Sandschicht geleitet, um es von einem Theil der Luft zu befreien.

Einen ganz besonderen Werth hatte ich, auf Grund vielfältiger an anderen Amphibien gemachten Erfahrungen, auf die Fütterung der Proteen gelegt, da, nach meiner festen Überzeugung, eine Fortpflanzung dieser Thiere in der Gefangenschaft nur dann stattfinden kann, wenn es gelingt sie in einem eben so guten Ernährungszustande zu erhalten, wie sie ihn in der Freiheit ohne Zweifel besitzen werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dass dieses, gerade bei diesen Thieren, mit besonderen Schwierigkeiten verbunden sein würde, musste ich erwarten, da es bekanntlich nur in sehr vereinzelten Fällen bis jetzt gelungen war, ihnen Nahrung beizubringen.

Dieser Umstand allein genügt, wie ich glaube, die auffällige Unfruchtbarkeit der gefangen gehaltenen Proteen hinlänglich zu erklären, um so mehr, als wir gesehen haben, dass eine Reihe von Jahren erforderlich ist, bis die Thiere die Einwirkung der veränderten Lebensweise überwunden haben.

Die frischgefangenen Olme machten auch in der That anfänglich viel Mühe bis sie sich an die neue Nahrung gewöhnt hatten, und erst nach wochenlangen Experimenten waren sie so weit, dass sie sich selbst täglich Nahrung suchten.

Von den ihnen zur Auswahl gebotenen Thieren, die Larven von verschiedenen Wasserinsekten, Fröschen, Salamandern, Regen- und Fadenwürmern, zogen sie die Regenwürmer und Froschlarven den übrigen vor, und behielten auch später diese Gewohnheit bei. Das sichtliche Gedeihen der Proteen war mir ein Beweis dafür, dass die Nahrung eine passende und genügende sei.

Einen einigermaßen sicheren Anhalt für das Befinden der Proteen bietet das Aussehen ihrer Kiemenbüschel, in so fern sie sich je nach dem Gesundheitszustande des Individuums, der Temperatur oder dem Luftgehalte des Wassers, verändern [1].

Im normalen Zustande sind nämlich die Kiemen, vorübergehende Schwankungen abgerechnet, von lebhaft rother Farbe, bei zu hoher Temperatur des Wassers nehmen sie erheblich an Größe zu und erhalten eine dunklere und bläuliche Färbung; dasselbe tritt bei zu großem Luftgehalt des Wassers ein. In kaltem oder luftarmen Wasser schrumpfen die Kiemen zusammen und verbleichen etwas; durch Schreck oder Schmerz wird in der Regel ein plötzliches und fast vollständiges Verblassen bewirkt. Schlecht ernährte Individuen haben stets kleine und hell gefärbte Kiemen, die sich selbst bei hoher Temperatur und luftreichem Wasser nur mäßig mit Blut füllen. Befinden sich irgend welche schädliche Stoffe im Wasser, wie verdorbene Futterreste, oder alter, faulender Kitt der Aquarien, so tritt von Zeit zu Zeit ein gänzliches Entfärben der Kiemen ein. Es empfinden die Thiere in einem solchen Falle offenbar Schmerzen, da sie die Kiemenbüschel mit den Vorderbeinen fest an den Kopf drücken und längere Zeit regungslos in dieser Lage verharren.

[1] Offenbar ist dies ein Vorzug an den Proteen, gegenüber dem anderer Lurche, deren Kranksein sich in keiner leicht erkennbaren Weise dokumentirt und erst wahrgenommen wird, wenn Hilfe oft nicht mehr möglich ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bis zu einem gewissen Grade ist übrigens die Färbung, Größe und Veränderlichkeit der Kieme individuell bei den Proteen. Da man aber, bei einiger Aufmerksamkeit, sehr bald die Eigenschaften und Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Thiere kennen lernt, so ist dies, behufs Beurtheilung des Gesundheitszustandes, nicht hinderlich.

Zum Schlusse möchte ich noch einige Bemerkungen über die Verschiedenheit des Habitus der beiden Geschlechter der Olme hinzufügen.

Ich theilte anfänglich, wie bereits gesagt, die allgemeine Ansicht, dass ein Geschlechtsunterschied wahrscheinlich nur während der Brunstzeit zu ermitteln sein würde. Erst nachdem abermals zwei Proteen paarungslustig geworden waren, fiel mir auf, dass eine unverkennbare Übereinstimmung sowohl in der Färbung, wie in der Bildung des Schwanzes und des Afters zwischen den beiden Weibchen einerseits und zwischen den beiden Männchen andererseits herrschte.

Bei den Weibchen sind die Schwänze erheblich schmäler und etwas dicker als bei den Männchen; außerdem ist auch die Kloakenspalte bei ihnen kürzer. Ich hatte dieses bereits bei dem im Frühjahr 1879 brünstig gewordenen Weibchen bemerkt, glaubte aber, da das Thier ein besonders kleines Exemplar war, dass der Grund zu dieser Abweichung vielleicht in einer weniger kräftigen Entwicklung liegen könnte. Nachdem aber das zweite Weibchen, welches ein ungewöhnlich schönes und starkes Individuum ist, und sogar die beiden Männchen an Körperlänge übertrifft, dieselbe Gestaltung der Kloake und des Schwanzes zeigte, musste ich mir sagen, dass dies eine dem Weibchen zukommende Eigenthümlichkeit sein dürfte.

In der Färbung ist die Abweichung zwischen den beiden Geschlechtern noch größer, da die Weibchen ihre ursprüngliche Fleischfarbe beibehalten und die Männchen sich mit der Zeit dunkel gefärbt hatten. Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, dass dieser Unterschied in der Farbe lediglich auf einem Zufall beruht, und dass man somit diesem Umstande keinen Werth beizulegen hat; da aber ein drittes männliches Individuum, welches ich besitze, ebenfalls die dunkle Farbe und die Flecken auf dem Schwanze mit der Zeit erhalten hat, so scheint es mir wahrscheinlicher, dass dem Männchen eine größere Neigung zur Annahme einer intensiveren Hautfarbe eigen ist. So unwesentlich auch diese Anhaltspunkte für die Feststellung des Geschlechtes bei den Olmen sein mögen, so halte ich sie für ein geübtes Auge ausreichend, um die männlichen von den weiblichen Individuen mit Sicherheit zu unterscheiden. Beachtenswerth ist wohl noch die Thatsache, dass bei den Männchen gewissermaßen eine Schmuckfarbe in der Paarungszeit aufgetreten war, während, aller Wahrscheinlichkeit nach, diese Kiemen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lurche in ihren heimischen Gewässern keinen Farbenwechsel zur Brunstzeit erleiden werden. Wenigstens wäre es unbegreiflich, wenn bei Thieren, die ausschließlich in unterirdischen Gewässern leben und des Augenlichtes selbst entbehren, eine Schmuckfarbe auftreten sollte, die für dieselben keinen Zweck haben kann.

Um so überraschender war es für mich zu sehen, dass die dunkle Färbung der Proteenmännchen, welche sie lediglich in Folge der Einwirkung des Lichtes angenommen hatten, sich während des Paarungstriebes noch verstärkte, und zwar unverkennbar aus inneren Ursachen, da mit Erlöschen der Paarungslust auch die Steigerung der Farbe wieder verschwand.

Sollte man nicht hierin einen Grund zu der Annahme finden, dass die Proteen früher in oberirdischen Gewässern gelebt, gut entwickelte Augen und eine dunkel-pigmentirte Haut besessen haben?

Freiburg i/B., im April 1883.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXXVIII.

Alle Figuren sind in natürlicher Größe wiedergegeben.

Fig. 1. Leibesstück und Schwanz eines männlichen Proteus anguineus, vor dem Anlegen des Hochzeitskleides.

Fig. 2. Leibesstück und Schwanz eines brünstigen Proteusweibchens. Gestalt und Farbe der Kloake kurz vor und nach der Befruchtung.

Fig. 3. Leibesstück und Schwanz eines brünstigen Proteusweibchens. Charakteristische Gestalt und Farbe der Kloake während der Ablagerung der Eier.

Fig. 4. Leibesstück und Schwanz eines männlichen Proteus im Hochzeitskleide.

Fig. 5. Zwei Eier des Proteus anguineus, 12 Stunden nachdem sie gelegt waren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 1.

Fig. 5

Fig. 2.

Fig. 3.

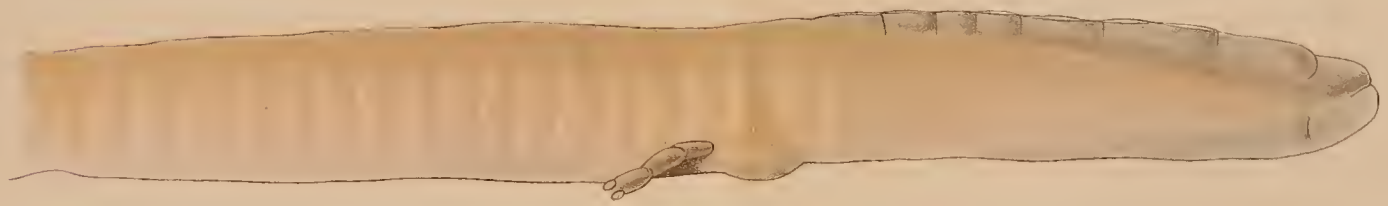
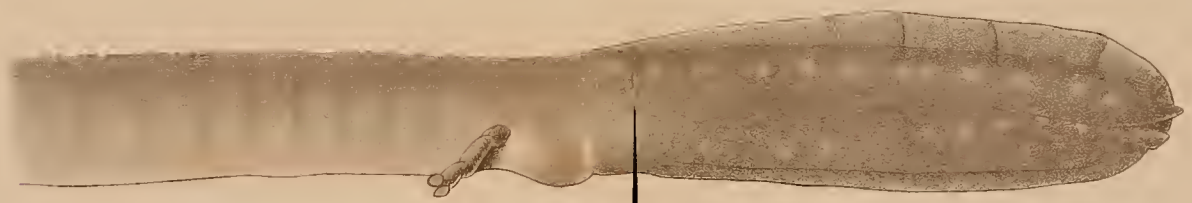


Fig. 4.



Verlag v. Wilh. Engelmann in Leipzig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Chauvin Marie v.

Artikel/Article: Die Art der Fortpflanzung des Proteus anguineus. 671-685