

# BEOBACHTUNGEN

AUS DEN

AQUARIEN DES NEUEN ZOOLOGISCHEN INSTITUTS.

---

VON

C. SEMPER.

---

MIT TAFEL IV.

In den nachfolgenden Blättern beabsichtige ich alle jene zufällig gemachten Beobachtungen zu veröffentlichen, welche sich an den hier in den Aquarien gehaltenen oder gezüchteten Tieren darbieten, ohne dass sie gerade zur Erläuterung bestimmt gerichteter Versuchsreihen dienen sollen. Derartige ohne Absicht gemachte Beobachtungen sind durchaus nicht immer die wenigst interessanten, und sie können in vielen Fällen zur Aufklärung über gar manche verwickelte Fragen dienen.

## I. Über Farbveränderungen einiger Fische.

Mit Tafel IV.

Ich beginne mit der Schilderung einiger interessanten Farbveränderungen, welche ich an Fischen verschiedener Gattungen beobachtet habe, die mir wenigstens neu waren, doch aber, wie ich bestimmt glaube annehmen zu können, manchem meiner Kollegen schon bekannt sein werden.

In den neu eingerichteten grossen und kleinen Aquarien des Instituts (siehe oben), habe ich seit November 1889 eine Anzahl amerikanischer Forellenarten, namentlich Bachsaiblinge und Regenbogenforellen, und ebenso in den Aquarien, die im Warmhaus des Instituts untergebracht sind, ziemlich zahlreiche Exemplare der bekannten japanesischen Süßwasserfische, der Schleierschwänze, Macropoden und ähnlicher Tiere aufgezogen. Da die verschiedenen Fische Farbveränderungen zwar ausnahmslos zeigten, aber keine Gleichmässigkeit derselben erkennen liessen, so wird es gut sein, die verschiedenen Arten getrennt zu behandeln.

Ich beginne mit den Macropoden.

Es sind diese Fische bekanntermassen recht streitsüchtig, und so ist es nicht zu verwundern, wie auch schon Beneke erzählt, dass sie sich mitunter recht schwere Wunden beibringen, an denen sie selbst zu Grunde gehen können. Das geschieht jedoch nicht immer,

selbst dann nicht, wenn sie sich Organe zerstören, welche, wie z. B. die Augen, so sehr zum Leben der Fische notwendig zu sein scheinen, dass man glauben möchte, ein Fisch ohne solche sei ausnahmslos damit dem Tode geweiht. Das ist jedoch durchaus nicht immer der Fall; so habe ich z. B. einen *Macropodus* bis in den Mai des vergangenen Jahres hinein am Leben erhalten können, welchem seine Aquariumsgenossen, vielleicht die eignen Eltern oder Geschwister, das eine Auge im Jahre 1889 ausgestossen hatten. Die Verheilung der Wunde war in wenig Monaten vollkommen erfolgt, und die lange Zeit sichtbare Wunde des Sehnerven war schliesslich von ganz gesunder normaler Haut überdeckt.

Dieser also einseitig blinde *Macropodus* zeigte nun einen mit fortschreitender Heilung Hand in Hand gehenden Farbenwechsel, den man geneigt sein möchte an der Hand der Pouchet'schen Theorie der chromatischen Funktion zu erklären, somit als Eintreten einer indifferenten Färbung anzusehen, wie sie bei verschiedenen im Wasser lebenden Tieren allemal dann eintreten muss oder soll, wenn die Regelung der Hautfärbung durch das Auge nach Erblindung des betreffenden Tieres aufgehoben wurde. Allerdings gehören die *Macropoden* nicht zu jenen Fischen, mit welchen Pouchet experimentiert hat; es wäre also denkbar, dass die Sätze, wie sie von ihm als Inhalt seiner Lehre von der chromatischen Funktion für gewisse Meeresfische und Süsswasserformen aufgestellt worden sind, nicht ohne weiteres von diesen Tieren, also den Flundern und andern Plattfischen, den Amphibien und Fröschen etc. auf die *Macropoden* übertragen werden dürfen. Dem mag nun sein wie ihm wolle; aber die eine Thatsache lässt sich nicht weglegen, dass der halbseitig vollkommen erblindete, doch aber in seiner Ernährungsfähigkeit nicht wesentlich gestörte *Macropodus* im Masse seiner fortschreitenden Heilung immer dunkler und dunkler wurde, bis er schliesslich unter den andern helleren Genossen als dunkel braunschwarzer, ganz gleichmässig gefärbter Fisch in demselben Aquarium bis zum Mai 1890 herumschwamm, in welchem er seine Augen verloren und seine Heilung durchgemacht hatte. Diese dunkel braunschwarze Färbung behielt er bis zu seinem Ende bei; das letzte erfolgte durch einen unglücklichen Zufall durch Herausspringen aus dem Glase und Vertrocknen des Fisches im Lande, also offenbar durch Vertrocknen und nicht infolge der erlittenen Operation.

Beobachtungen an Bachsaiblingen und Regenbogenforellen. Von Bachsaiblingen habe ich bis jetzt in dem im Gebäude befindlichen grossen Glasaquarium 7 Exemplare fast vom Ei an bis zu ungefähr 25 cm Länge aufgezogen. Unter diesen 7 Fischen ist einer, welcher eine merkwürdige Veränderung seiner Hautfarbe zeigt. Während am grössten Teile des Körpers die bekannte normale Hautfärbung vorhanden ist (siehe Taf. IV), tritt in der Gegend der Afterflosse eine ziemlich dunkel violettschwarze Hautfärbung auf, die bis an die Schwanzflosse geht, auf diese übertritt, und allmählich in die hellere, normale Schwanzfärbung übergeht. Ursprünglich waren 27 Bachsaiblinge in das Aquarium eingesetzt; von diesen zeigten mehrere schon, als sie ganz klein waren, die gleiche abweichende Färbung. Leider aber starben die Mehrzahl an verschiedenen Unfällen, sodass nur der eine hier abgebildete Saibling (Taf. IV) jetzt noch munter lebt. Die Färbung, die er zeigte, blieb von Anfang an die gleiche, obgleich er mehrfach infolge von Unglücksfällen seinen Wohnsitz wechseln musste. Weder dieser Transport aus einem Aquarium in ein anderes, noch die damit vielleicht unwillkürlich verbundenen Änderungen in der Ernährung oder der Zusammensetzung des Wassers liessen irgend welche Veränderungen der eigentümlichen Melanose des Schwanzes eintreten.

Übrigens scheint eine solche Melanose an verschiedenen Stellen und bei verschiedenen Salmonidenarten in ganz gleichmässiger Weise auftreten zu können. Wenigstens ist dies hier in den Fischbehältern des Instituts der Fall gewesen. In einem der 5 gemauerten Fischbassins, die hier im Garten so nebeneinander stehen, dass das eine höhere das Überlaufwasser zur Speisung des nächstunteren liefert, habe ich eine Anzahl Regenbogenforellen gleichfalls als Setzlinge eingesetzt, und jetzt bis zu einer Grösse von 20—25 cm Länge aufgezogen. Von diesen zeigt mindestens die Hälfte die gleiche melanotische Färbung des Schwanzes, wie ich sie genauer von dem einen Bachsaibling oben beschrieben habe. Auch hier beginnt die Grenzlinie zwischen der normalen hellen Färbung und der violettschwarzen Farbe des Schwanzes fast genau in der Mitte der Afterflosse; geht von da auf beiden Seiten nach oben und vorn, bis sie ungefähr die Mittellinie in einem schwach stumpfen Winkel trifft, biegt sich plötzlich nach hinten und oben, steigt dann fast senkrecht hinauf und trifft fast genau im vorderen Beginn der Fettflosse mit

der entsprechenden Linie auf der andern Seite des Fischkörpers genau in der Mitte zusammen. Auch bei diesen Regenbogenforellen trat solche Färbung schon ziemlich früh bei ganz jungen Tieren auf; gleich wie bei den Saiblingen war eine Änderung dieser eigentümlichen Abweichung in der Färbung bei Lebzeiten nicht zu erkennen.

Beobachtungen an einem Exemplar der japanischen Teleskopfische. Aus der rühmlichst bekannten Fischzuchtanstalt exotischer Zierfische von Matte in Berlin erhielt ich 3 Exemplare, die vollkommen normal ihre gleichmässige etwas rotgraue Silberfärbung zeigten. Gleichzeitig mit ihnen erhielt ich ebendaher 3 Exemplare der von Matte aus Amerika eingeführten Zwergwelse.

Diese verschiedenen Fischchen setzte ich, vielleicht unvorsichtigerweise, in ein und dasselbe Aquarium. Folge dieser Vergesellschaftung war sehr bald beginnender Streit zwischen Welsen und Teleskopfischen, der schliesslich dahin führte, dass einem der letzteren von den Welsen beide Augen angebissen und schliesslich aus der Augenhöhle herausgerissen wurden.

Natürlich trennte ich den Verwundeten von seinen Quälgeistern, obgleich ich wenig Hoffnung hatte den so schwer verletzten, jetzt völlig blinden Fisch am Leben erhalten zu können. Was ich nicht hoffen konnte, geschah aber dennoch; der Fisch gesundete und in 3—4 Wochen war der anfänglich aus der leeren Augenhöhle heraushängende Sehnerv mit Fetzen Fleisch und Haut abgestossen und in weiteren etwa 3 Wochen, also im ganzen etwa in  $1\frac{1}{2}$  Monaten, vollständig mit frischer Haut überzogen.

Gleichzeitig mit dieser Heilung trat eine merkwürdige Umfärbung des ganzen Fisches ein. Ursprünglich von der gleichmässig silber-rotgrauen Hautfärbung, wie sie die beiden gesund gebliebenen Genossen hatten, und auch noch lange Zeit hindurch zeigten, fing der blinde Fisch an, ziemlich rasch dunkler zu werden, und diese beginnende Melanose nahm so mit der Heilung zu, dass der künstlich seiner Augen beraubte Fisch sofort durch seine Dunkelheit zwischen seinen hellen Genossen auffiel. Diese Färbung hielt aber nicht lange Stand. In dem Masse, wie der erblindete Fisch an Alter zunahm, bleichte er wieder ab, wurde nach einigen Monaten so hell, dass er von den beiden sehenden helleren nicht zu unterscheiden

war. Und diese also normale Färbung hielt, von ganz geringen Schwankungen abgesehen, an bis auf den heutigen Tag. Jetzt, da ich dies schreibe, hat er am Bauch und an den Seiten die normale, ziemlich helle rötlichgraue Silberfärbung, nur die Rückenseite und sämtliche Flossen dunkel, fast schwärzlich, dunkler als sie waren bei Ankunft des Fisches.

Es ist bekannt, dass die Goldfische, von welchen ja die Schleierschwanzfische abstammen sollen, sehr verschiedenartigen Farbänderungen unterliegen; bald werden sie dunkler, schwarz gefleckt oder sie verlieren ihre Goldfarbe und werden silbern. So auch zeigten die beiden anderen normalen oder nicht irgendwie verletzten Teleskopfische langsame Veränderung der Farbe, für welche, da diese Fische ihre Augen nicht eingebüsst hatten, solche Schwankungen, Dunkelwerden z. B. oder Verändern des gelben Pigments in rotes oder silbern, nicht auf fehlende Einwirkung des Auges auf das Hautpigment zurückgeführt werden können.

Es folgt daraus, dass wie bei den normalen Goldfischen, die auffallenden Verschiedenheiten ihrer Pigmentverteilung, wie sie im Laufe eines Jahres mitunter eintreten, nicht auf die Einwirkung Pouchet'scher chromatischer Funktion zurückzuführen sind, vielmehr auf physiologischen Einwirkungen beruhen müssen, die nichts mit der Pouchet'schen Theorie zu thun haben können. Welcher Art aber diese physiologischen Einwirkungen auf die Pigmentverteilung und deren Schwankungen in der Haut unserer Fische sind, entzieht sich einstweilen jeder Beurteilung.

## II. Einige Bemerkungen über die Labyrinthfische.

Es ist merkwürdig, welche Macht die Phrase sich zu erringen versteht, nicht bloss im Gemütsleben, sondern auch im Verstandesleben der Völker. Man sollte meinen, dass die wissenschaftliche Arbeit frei sein würde von diesem bedenklichen Einfluss unbestimmter Gefühle des Menschen, die ihn etwas glauben, wiederholen und verfechten lassen, was er nicht annimmt, weil er der inneren Logik solcher Sätze sich beugt, sondern die er für richtig hält, bloss weil die häufige Wiederholung solcher Sätze ihm diese durch sein Ohr schliesslich auch in den Verstand eintrichtert.

Und dennoch liesse sich eine reiche Blumenlese solcher Sätze in jeder Wissenschaft wohl aufdecken, und vielleicht ist es die Zoologie, in ihrer Eigenart nicht am wenigsten subjektiv, welche sich einer solchen Untersuchung ungesuchter als irgend eine andere Wissenschaft bieten würde. So ist es ihr z. B. mit der Auffassung der im Titel genannten Fische und ihrer Lebenserscheinungen ergangen. Nicht auf einer streng wissenschaftlichen Untersuchung der sogenannten Labyrinthfische und ihrer Lebenserscheinungen beruht unsre Kenntniss von diesen Tieren, und man wird sich des Einflusses einer günstigen Stimmung für die in dieser Beziehung massgebenden Sätze und Anschauungen, sowie ihrer Fehler erst dann recht bewusst, wenn man dieses gemüthlich subjektive Verfahren, welches eigentlich in der Wissenschaft keine bleibende Stätte finden sollte, bis auf die Spitze in paradoxer Weise getrieben sieht.

Wohl mancher Zoologe wird schon das Wunderbare unbequem empfunden haben, das darin liegt, wenn er Sätze liest, wie: „Die *Anabas scandens* erklettern in den Tropen der östlichen Hemisphäre die Palmbäume“, während er dabei absolut gar nichts oder wenigstens nichts Genügendes über die Mechanik der Bewegungen eines kletternden, schwimmenden Tieres, wie ein Fisch es doch eigentlich ist, erfährt. Wenn er dann aber hört, dass es Fische geben soll, welche wie unsre Aale über Land gehen oder wie die *Periophthalmus* am Ufer des indischen Meeresbeckens, nach ihrer Beute hüpfen, und dabei sich in meterlangen Sätzen über einen Fuss hoch in die Luft erheben, so wird er unwillkürlich geneigt gemacht, jene indische Geschichte von den Palmenkletterern gläubig anzunehmen. So ist es ausser mir selbst gewiss noch vielen anderen ergangen, und so habe ich denn auch die bekannte Geschichte von den Anabas auf Grund ganz ungenügender Argumente mit in mein Buch über die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere kritiklos aufgenommen. Stolpert man dann aber beim Lesen sonst ganz ernsthafter und nüchterner Bücher, wie das von Prof. Hess: „Das Süsswasser-Aquarium und seine Bewohner“ eines ist, über Sätze, wie z. B.: „Der Anabas klettert in seiner Heimat auf Palmen, um Palmwein zu trinken“ — man denke sich einen Fisch wie die Studenten in Würzburg über Berg und Thal nach Dürrbach steigen, um dort Federweissen zu trinken —, so wird das Mass des zu Glaubenden doch wirklich ein wenig gar zu voll. Und damit setzt dann die wissen-

schaftliche Kritik auch da wieder ein, wo sie gleich von Anfang an hätte beginnen sollen, und es ergibt sich somit als Programm für die folgenden Linien die Frage, ob denn nicht auch bei der früheren, einfachsten Formulierung des Satzes eine strengere Kritik hätte ihren Haken einschlagen können.

Bleiben wir zunächst einmal bei dem Satz von Hess stehen: „Der Anabas klettert auf Palmbäume, um den Wein zu trinken.“ Obgleich dieser Satz bei Hess unter Anführungszeichen steht, erfahren wir doch nicht, auf Grund welcher Beobachtung dieser Ausspruch beruht. Man dürfte schliessen, dass nicht Hess selbst solche Beobachtung gemacht haben will, und er dürfte dazu auch gar nicht im stande gewesen sein, denn soviel ich weiss, war Hess nie in den Tropen, was doch hätte sein müssen, um zu sehen, wie ein Fisch Palmenwein trinkt. Also wird das wohl auch nur ein Citat gewesen sein, aber aus welchem Autor erfahren wir nicht. Somit steht der Satz auf Hessens Verantwortlichkeit. Eine andere Frage ist freilich, ob Hess geneigt sein würde, diese Verantwortung zu übernehmen. Ich meinerseits wenigstens würde mich weigern dies zu thun, denn bis jetzt liegt wenigstens keine einzige Beobachtung vor, die erweise, dass es weintrinkende Fische giebt, und so lange eine positive Beobachtung über solche problematische Fähigkeit der Fische nicht festgestellt ist, wird es nicht bloss gestattet, sondern eine Notwendigkeit sein, zu behaupten, dass jener Satz von den Palmwein trinkenden Anabas nur eine, eine Unmöglichkeit behauptende Phrase sei. Und damit ist denn auch diese moderne Übertreibung des alten Satzes von dem Palmenklettern der Fische zunächst in ihrer besonderen Absurdität erwiesen; übrigens ist zuzugeben, dass Hess selbst jene von unbekanntem Reisenden aus dem 9. Jahrhundert den Fischen zugeschriebene Fähigkeit des Weintrinkens nicht zu glauben scheint.

Wenn nun auch der besondere Zweck, zu welchem nach Hess die Anabas Palmenbäume erklettern sollen, als eine offenbare Unmöglichkeit bezeichnet und zurückgewiesen werden muss, so könnte darum doch der Satz, dass die Anabas in ihrer Heimat wirklich Palmbäume erklettern doch zu Recht bestehen bleiben, nur müsste man dann freilich nach andern Motiven suchen, als Hess sie angiebt. Und vor allem gehörte zur Annahme jenes Satzes eine sorgfältig kritische Untersuchung der Beobachtungen, auf Grund welcher obiger Satz formuliert wurde.



Hier scheint es nun in der That, als ob die von verschiedenen Naturforschern älteren Stils angeführten Beobachtungen wirklich gut beglaubigt seien.

Wenn nun nicht, wie es nach der Hess'schen Äusserung fast zu sein scheint, neuere Beobachtungen über diesen Gegenstand vorliegen, was ich nicht weiss, so lassen sich alle Äusserungen der verschiedensten Zoologen bis zu Bloch und Cuvier zurück auf eine einzige Quelle zurückführen. Es ist dies die bekannte kurze Äusserung von Leutnant Daldorff aus Tranquebar, welche im Namen dieses Herrn Sir Joseph Banks am 6. Januar 1795 der Linnean Soc. vorlas. Diese unter dem Titel: „Nat. history of *Percia Scandens*“ veröffentlichte Beschreibung ist durchaus klar und lässt sich wohl mit den zu beobachtenden Verhältnissen der Fische und ihrer Lebensweise in Einklang bringen, gestattet aber, wie mir scheint, kaum eine Anwendung auf den von Hess supponierten Fall. Nach ihm sollen ja die Anabas Palmbäume erklettern, um auf ihnen Palmwein zu trinken. Nun sind die einzigen Palmbäume, deren Blütenstand angeschnitten jenen Zuckersaft liefert, aus dem der in Indien viel getrunkene halbgegorene Wein bereitet wird, welcher allein durch das Wort Palmwein bezeichnet werden kann, die Kokospalmen. Die Kokospalmen aber haben einen mitunter bis zu 40 Fuss hohen schlanken und glatten Stamm, welchen selbst die gewandten Eingeborenen nur unter grosser Anstrengung, bei Anwendung besonderer Kletterinstrumente, zu ersteigen im stande sind. Solchen Verhältnissen entspricht nun die Beschreibung Daldorffs gar nicht. Dieser sagt: „Dass er gesehen habe, wie ein solcher Fisch in der Ritze einer unweit eines Teiches stehenden Palme in die Höhe geklettert sei, indem er sich mit den Stacheln der ausgespreizten Kiemendeckel an den Wänden des Spaltes gehalten, den Schwanz hin und her bewegt, die Stacheln der Afterflosse an die Wand gestützt, die Deckel von neuem angesetzt und sich in dieser Weise aufwärts bewegt habe, auch nach dem Fauge noch mehrere Stunden im Sande eines Schuppens umhergelaufen sei!“ (Nach Hess: „Das Süswasser-Aquarium und seine Bewohner“, pag. 150.) Die dieser Beschreibung von Hess beigegebene Abbildung, offenbar in einer europäischen lithographischen Anstalt komponiert, nicht aber nach Beobachtungen des lebenden Tieres in seiner Heimat gemacht, entspricht dieser Beschreibung nicht; denn es liegen darin die Kiemen-

deckel dem Körper des Fisches vollständig glatt an, spreizen sich also nicht, wie es nach Daldorff geschehen soll; vielmehr scheint der Fisch auf den Spitzen der 2 Bauchflossen, der Afterflosse und der Schwanzflosse auf ebenem Boden zu balancieren. Man wird aus dieser Abbildung schliessen dürfen, dass der Fisch unter abwechselndem Vorstrecken der linken und rechten Bauchflosse, und bei Benützung der median gestellten After- und Schwanzflosse sich wohl auf horizontalem Boden fortbewegen könne. Wie nun aber der Fisch im stande sein solle, sich an dem glatten Stamm einer Kokospalme, unter Benützung derselben Bewegungsmittel, den Körper frei in der Luft, senkrecht hinauf zu schieben, bleibt unerörtert; die Unmöglichkeit solches Vorganges leuchtet ohne weiteres ein, ausserdem aber liefert die Daldorff'sche Beschreibung ein schlagendes Argument gegen solche Hypothese. Daldorff sagt nichts von der Kokospalme, nennt vielmehr die in Indien in der Uferregion des Kontinents und der hinterindischen Inseln weitverbreitete Fächerpalme, *Borassus flabelliformis*, als diejenige, in deren Rindenspalten er den Fisch kletternd gefunden habe. Und das ist auch leicht begreiflich. Diese Palme entwickelt nur bei sehr hohem Alter einen eigentlichen Stamm; sie bleibt viele Jahre kurz, nimmt dagegen verhältnismässig rasch in die Dicke zu; die Blattscheiden, ungemein breit, bleiben nach dem Abbrechen der abgestorbenen Blattstiele mit dem eingeschlossenen Stamm in Verbindung, und sie umkleiden schräg abstehend denselben bis auf grosse Höhe hinauf. So bilden sich von dem Boden aus zwischen Stamm und den mächtigen dicken Blattscheiden tiefe Löcher oder Spalten, in deren Tiefen sich in der Regenzeit kleine Mengen Regenwassers zu Diminutiv-Tümpeln ansammeln. In diesen Höhlungen, von Wasser erfüllt, halten sich, wie ich aus eigener Erfahrung versichern kann, eine Unmasse von Tieren, Würmer, Schnecken, Landkrabben und Amphibien auf; die Möglichkeit, dass auch in ihnen ein Fisch von höchstens 6 Zoll Länge sich zeitweilig aufhalten könne, ist bei der grossen Breite der vom Stamm abstehenden, diese Wasserbecken bildenden Blattscheiden nicht zu bestreiten, und der positiven Beobachtung von Daldorff gegenüber auch leicht anzunehmen, da seine Beschreibung der Bewegungen des Tieres den Vorgang vollkommen glaubhaft macht. Der oben aus Hess, l. c. pag. 150, ausgezogene Satz giebt diese Beschreibung ganz gut wieder; die Stacheln der Afterflosse dienen

dabei dem in die Höhe strebenden Fische zur Stütze von unten; die Stacheln der ausgespreizten Kiemendeckel dagegen zum successiven Emporschieben an den Wänden des Spaltes zwischen Blattstiel und Stamm, sodass bei der successiven Hin- und Herbewegung des Schwanzes die gleiche Vorwärtsbewegung nach oben erzielt wird, wie sie der Schornsteinfeger früher anwendete, um in engen Kaminen sich mittels der Schultern, Kniee und Körperbewegungen emporzuheben. Die Beobachtungen Daldorffs also enthalten keine Unmöglichkeit, vielmehr geben sie eine vollständig einleuchtende Erklärung solchen Klettorganges eines Fisches, wobei man ihn freilich nicht auf jede beliebige Palme, geschweige denn auf die mit glattem Stamm hoch in die Luft ragende Kokospalme anwenden darf. Auch das von Daldorff beschriebene stundenlange Gehen im trocknen Sande lässt sich sehr wohl hiernach verstehen, da sich ja gewiss der Fisch in der Stellung, wie sie ihm von Hess, l. c. pag. 150, gegeben wird, unter abwechselnden Verschiebungen des Körpers nach links und rechts, durch die abwechselnde Verwendung des rechten und linken Kiemendeckels, und durch Unterstützung der medianstehenden After- und Schwanzflosse offenbar leicht wird fortbewegen können.

Ob freilich, wie es nach dem Bilde von Hess und auch nach einer Abbildung in Brehms Tierleben zu schliessen wäre, diese Fische in Gesellschaft, vielleicht familienweis über Land ziehen, um etwa mit Hess nach einer Kneipe für Fische oder nach neuen Wasserbecken zu suchen, ist freilich eine andere Frage. Hier kann nur die Beobachtung entscheiden, und zwar gut beglaubigte Beobachtung durch einen glaubwürdigen und bekannten Naturforscher. Eine solche liegt aber nicht vor; ganz im Gegenteil haben verschiedene Forscher die behauptete Wanderung über Land bestritten, gerade so für den Anabas, wie für die gleiche, häufig erzählte Wanderung unserer Aale nächstens in die nächstgelegenen Erbsenfelder; auch diese, nur von ungebildeten Leuten geglaubt und wiedererzählt, wird von unseren tüchtigsten, praktisch erfahrenen Fischkennern Siebold, Beneke, Zenk u. a. einfach in das Reich der fables convenues verwiesen.

Auch ich muss mich diesen Forschern durchaus anschliessen. Bei meinem lange dauernden Wanderleben habe ich wohl oft genug Wasserschnecken, Land- und Wasserkrabben über Land wandern

sehen, niemals aber die *Anabas scandens*, obgleich ich sie auf sumpfigen Reisfeldern aus dem Wasser während der Regenzeit sehr häufig mit Netzen gefangen, während der trocknen Jahreszeit gleichfalls recht häufig aus dem vertrockneten Schlamm derselben Felder mittels des Spatens ausgegraben habe.

---

Es steht also hiernach fest, dass diese Erzählung von den Palmen erkletternden, Palmwein trinkenden Fischen in das Reich der Jagdgeschichten hineingehört.

Man hätte also auch besser gethan, diese Geschichten nicht als Ausgangspunkt und Grundlage physiologischer und biologischer Erörterungen zu benutzen. Das ist aber schon von Cuvier und allen Nachfolgern geschehen; denn im Glauben an diese Jagdgeschichte, vielleicht aber auch bloss durch Cuviers Autorität verführt, haben alle Nachfolger Cuviers nach Organen und Einrichtungen der Atmungshöhle gesucht, angeblich aber auch solche gefunden, welche dem offenbar notwendigen Bedürfnis genügen könnten. Das sind die bekannten Labyrinthorgane der sog. Labyrinthfische. Es liegen diese, wie ja zur Genüge bekannt, in einer fast bei allen Formen über der eigentlichen Kiemenhöhle liegenden Nebenhöhle, in Form von je nach den Arten verschiedenen gewundenen blattförmigen Fortsätzen des dritten Gliedes des typischen ersten Kiemenbogens. Diese sollen dann, so wird behauptet, im stande sein, Wasser in hinreichender Menge zwischen sich mitzunehmen, um dadurch während des Lebens auf dem Lande die wirklichen Kiemen stark genug zu befeuchten, und den benötigten Sauerstoff zuzuführen. Es soll also die Höhle des Labyrinthorganes, welches zwischen den Blättern desselben hinreichendes Wasser für die Bepflügelung der echten Kiemen in Reserve zu halten im stande sei, gewissermassen ein Hilfsorgan für die Bethätigung normaler Wasseratmung durch Kiemen sein.

Nun haben aber früher schon Sir Francis Day und ich (in meinen Existenzbedingungen), neuerdings auch wieder ein russischer Forscher, Zograff<sup>1)</sup>, behauptet, dass in dieser Höhle des Labyrinthorganes gar kein Wasser enthalten sei, zugleich aber auch gesagt,

---

<sup>1)</sup> Biologisches Centralblatt, Bd. 5, 1886.

dass es ein Organ wäre zur Aufnahme kühler Luft. Wie er freilich diesen Ausdruck, es nehme das Labyrinthorgan kühle Luft auf, begründen will, erfahren wir nicht; kein Wort auch steht in seinem Aufsatz von einer Erörterung oder Darlegung der Quelle, aus welcher jene kühle Luft stamme, was doch offenbar notwendig war, um solche Behauptung zu begründen. Dies war um so mehr notwendig, als doch alle Labyrinthfische den Tropenländern angehören, wo gewöhnlich eine tropische Temperatur herrscht, kühle Luft aber oder was wir kühle Luft nennen würden, doch entschieden nur unter ganz besonderen Umständen für die Fische zu erlangen wäre. So ohne weiteres können wir also Zograff nicht glauben, dass die Luft kühl sein müsse, welche der Fisch in seine Labyrinthhöhle aufnehmen könne. Übrigens ist es auch überflüssig, sich mit Zograff darüber herumzustreiten, ob der Labyrinthfisch im stande sei, beim Leben in den natürlichen Existenzbedingungen irgendwo kühle Luft zu finden, wenn anders man mit ihm darin übereinstimmt, dass in diesem Organ nicht etwa sauerstoffreiches Wasser, sondern nur schlechthin Luft enthalten sei. Und das kann in der That nun vollständig geschehn; denn eine sorgfältige Untersuchung eines jetzt bei uns leicht zu habenden und nicht schwer in unsern Aquarien zu züchtenden Labyrinthfisches, des *Macropodus*, erweist sofort, dass Zograff recht hat, wenn er sagt, dass die Höhle des Labyrinthorgans dieses Fisches Luft enthalte.

Gleich wie Zograff habe auch ich einige lebende Exemplare dieses Fisches dem Versuch geopfert, die Luft zu untersuchen, welche in dem Labyrinthorgan normaler Weise enthalten ist. Genau wie diesem Forscher erging es auch mir; die aufgefangene Luftmenge, ungefähr  $\frac{1}{10}$  ccm genügte selbstverständlich nicht zu einer genaueren Analyse; aber es genügte dieser Versuch, um die Zograff'sche Meinung zu bestätigen, dass das Labyrinthorgan kein Organ zur Aufnahme von Wasser sei, sondern zur Aufnahme von Luft diene, und es ist leicht festzustellen, dass auch Tiere, welche, wie unsre hier in unsern Aquarien gezüchteten Macropoden normaler Weise Luft in ihrem Labyrinthorgan, auch ohne den Versuch aufs Land zu gehen, entwickeln oder enthalten.

Es ergibt sich nunmehr die Frage, woher denn nun diese Luft stamme. Man könnte z. B. daran denken, dass ähnlich wie bei unsern gewöhnlichen Süßwasserfischen aus dem Überschuss des

Sauerstoffes in dem Blut ein Gemisch von Sauerstoff und Stickstoff, also Luft, in die Schwimmblase hinein abgesondert wird, so auch hier bei unseren Macropoden ein dem Fische schon angehöriger Überschuss von Luft im Labyrinthorgane abgelagert werde. Dann würde man vermuten können, dass die so aufgespeicherte Luftmenge, ähnlich wie die in der Schwimmblase einer Schleie oder eines Wels abgelagerte Luft in Zeiten des Luftmangels verwendet werde, um die sonst entstehende Not zu bekämpfen. Dann wäre das Labyrinthorgan als eine Art von Lunge anzusehen, die aus der morphologischen Änderung eines Teils der Kiemenhöhle unter Funktionswechsel entstanden ist. Dieselbe Deutung aber würde notwendig werden, wenn man zu der Überzeugung käme, dass die im Labyrinthorgan zweifellos vorhandene Luft nicht auf jenem oben angedeuteten Wege entstanden sei, sondern vielmehr auf rein mechanischem Wege von dem Fisch willkürlich in das Labyrinthorgan gebracht werde.

---

Die soeben aufgeworfene Frage ist nun aber weder von Cuvier noch seinen Nachfolgern, noch von Zograff selbst untersucht worden. Dieser letztere giebt in dem schon citierten Aufsatze an, es enthalte das Labyrinthorgan kühle Luft. Er diskutiert aber diese Frage gar nicht weiter, stellt sie einfach in bejahendem Sinne positiv hin. Wir sind also berechtigt, wenn wir uns nicht einfach seiner Autorität unterwerfen wollen, sie abermals aufzunehmen und den Versuch zu machen, sie durch Beobachtungen oder Experimente zu entscheiden.

Zur Beantwortung der einen Frage, dass das Labyrinthorgan Luft enthalte, thut, da Übereinstimmung zwischen Zograff und mir herrscht, eine detaillirte Aufzählung der dazu nötigen Argumente wohl kaum nötig. Weniger Übereinstimmung scheint allerdings in Bezug auf den zweiten Punkt, woher diese Luft genommen werde, zwischen den Ansichten Zograffs und den meinigen zu bestehen.

Ich selbst habe nämlich aus der langdauernden fortgesetzten Beobachtung der Tiere im Aquarium die Überzeugung gewonnen, dass die Annahme einer Aussonderung von Luft aus dem Blute in das Labyrinthorgan hinein, wie bei unsern Süßwasserfischen, vollständig überflüssig ist, denn es steht ihnen eine, in der That auch

von ihnen reichlich benutzte Luftquelle zur Verfügung. Man kann sehr leicht beobachten, wie diese Fische fortwährend beschäftigt sind, über die Oberfläche des Wassers hinauszuschiessen oder auch ruhig sich in die Luft zu erheben und dabei von der überlagernden Luft wegzusehnen. Je nach der Quantität der so verschluckten Luftmenge lässt der Fisch, nachdem er sich rasch in das Wasser wieder zurückgezogen, teils aus dem Maule, teils hinter den Kiemendeckeln, an einer ganz bestimmten Stelle Luft in verschieden grossen Blasen wieder entweichen. Daraus geht nun zunächst allerdings nur hervor, dass der Fisch Luft gewissermassen frisst, nicht aber erfahren wir dadurch etwas Positives über den Ort, wohin die so verschluckte Luft gebracht wird. Sie könnte einmal wirklich verschluckt, d. h. zunächst in den Schlund und in den Magen oder Darm übergeführt werden; es könnte zweitens dieselbe Menge Luft im Maul oder unter dem Kiemendeckel herausgestossen werden. Die erste Annahme, dass die Luft, wie bei dem Schlammpeizker in den Darm oder Magen hineingepresst werde, ist sehr unwahrscheinlich; auch liegen gar keine Versuche in dieser Richtung vor, noch scheint diese Möglichkeit von Zograff, dem einzigen Beobachter der lebenden Tiere, als beachtenswert angenommen worden zu sein. Die zweite Beobachtung, dass jedesmal mit dem Schnappen von Luft auch ein Ausstossen von Luftbläschen erfolge oder damit gleichzeitig verbunden sei, hat auch Zograff gemacht, aber er vergisst die Frage aufzuwerfen und zu diskutieren, ob der Fisch denn auch genau ebensoviel Luft wieder ausstosse, als er eben vorher durch sein Maul aufgenommen habe. Fast scheint es, als wenn Zograff dieser Ansicht sei, eine Meinung, welche ich freilich nicht zu teilen vermöchte. Denn es scheint bei genauer Beobachtung der Thätigkeit dieser Fische beim Luftschlucken, als ob nach der weiten Öffnung des Mauls dabei viel mehr Luft aufgenommen, als gleich nachher ausgestossen werde. Es liegt auf der Hand, dass eine Schätzung in dieser Art gemacht, durchaus unsicher und deshalb auch gar Nichts beweisend ist. Wohl aber kann ich eine wie mir scheint durchaus beweisende Beobachtung anführen für die, wenigstens zeitweilige, Ablagerung der durch das Schlucken aufgenommenen Luft in der Mund-, Kiemen- und der Labyrinthhöhle. Denn es ist durchaus nicht Regel, dass wirklich gleich nach dem Luftverschlucken eine anscheinend ebenso grosse Luftmenge wieder ausgestossen werde. Ich habe vielmehr des öfteren

bemerkt und durch vielfache Wiederholung solcher Beobachtung völlig sichergestellt, dass ein solcher, wenn ich so sagen darf, luftatmender Fisch, mit geschlossenem Maul sofort wieder untertaucht, ohne dabei Luft aus diesem oder hinter den Kiemendeckeln wieder entweichen zu lassen. Daraus geht also hervor, dass die zuvor aufgenommene Luftmenge in einer der drei erwähnten Höhlen am Kopfe eingeschlossen und festgehalten worden sein muss. Das Wo? lässt sich durch direkte Beobachtung natürlich nicht feststellen, da bei der vollkommenen Undurchsichtigkeit der Haut und aller Knochen am Kopfe dieses Tieres nicht beobachtet werden kann, wo die Luft festgehalten wird. Wohl aber lässt sich wahrscheinlich machen, dass der Ort für die Ablagerung der Luft die Höhle des Labyrinthorgans sei.

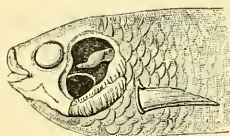
Bei den Versuchen nämlich, die chemische Natur der nach Zograff und mir übereinstimmend in der Labyrinthhöhle vermuteten Luft zu untersuchen, musste ich, um sie auffangen zu können, den Fisch unter Wasser festhalten und mit einem feinen Augenmesser den Kiemendeckel derart anstechen, dass nach der topographischen Lagerung dieses Teiles die Labyrinthhöhle geöffnet werden musste. Hatte ich dann das Messer so tief eingeführt, dass ich, ohne Gefahr zu tief zu kommen, nicht weiter stechen durfte, zog ich dasselbe bis in die gemachte Wunde zurück, drehte hier die Schneide um  $90^\circ$  um, so dass die Wunde klaffend gemacht und so der eingeschlossenen Luft ein Ausgang eröffnet wurde. Es bedurfte also weiter keiner Manipulationen, um die Luft aus der angestochenen Labyrinthhöhle heraustreten zu lassen; weder Blut, noch Schleim, noch Fett wurden dabei aus der Stichöffnung entleert. Und da nun derselbe Fisch nicht lange vorher in meinem Aquarium Luft an der Wasseroberfläche geschnappt hatte, ohne bald nachher Luftblasen in der oben bezeichneten Weise austreten zu lassen, so ist wie mir scheint, der Schluss wohl gestattet, dass die vorher aufgenommene Luft in der Höhle des Labyrinthorgans aufbewahrt worden war, bis ihr ein Ausweg durch das Messer eröffnet wurde.

Nun sagt allerdings Zograff an schon bezeichneter Stelle, dass eine Verbindung zwischen der Labyrinthhöhle und Mundhöhle nicht bestehe, sodass also auch die mit dem Maule, wie leicht erkennbar aufgeschnappte Luft nicht direkt in die Labyrinthhöhle gelangen könne. Dieser Behauptung muss ich indessen direkt widersprechen,



denn es stehen beide Höhlungen untereinander und auch mit der Kiemenhöhle in direktem Zusammenhang, und man kann auch bei ganz unverletztem Tier unter hinreichend weiter Öffnung des Maules von der Mundhöhle aus über eine konkave Hautbrücke hinweg gleichzeitig zwischen die Kiemenbögen in die Kiemenhöhle und in

Fig. 1.



die dorsal gelegene, jederseits befindliche Labyrinthhöhle hineinblicken (siehe Holzschnitt Fig. 1). Wie Zograff nun zu der gegenteiligen Äusserung kommt, ist mir unerfindlich, und ich lege zur Erhärtung der Richtigkeit meiner widersprechenden Behauptung eine

von Herrn Rabus gefertigte Abbildung (s. Holzschnitt) jenes Fisches dem Leser vor, der bei dem vorhin beschriebenen, allerdings wenig ausgiebigen Versuch, die Luft aus der Labyrinthhöhle zu gewinnen, sein Leben hatte lassen müssen. Es geht aus der Besichtigung dieser Abbildung hervor, dass die beiden Kiemenhöhlen in der Mitte der Mundhöhle miteinander in Verbindung stehen; ebenso aber auch, dass die Labyrinthhöhlen direkt in die darunter liegenden Kiemenhöhlen jederseits übergehen. Zum Überfluss kann man auch durch Untersuchung junger Fischchen von 2—5 Monaten Alter feststellen, dass ursprünglich die Labyrinthhöhlen noch gar nicht bei ihnen angelegt sind, und dass erst später die Scheidung der dorsal liegenden Labyrinthhöhlen von den Kiemenhöhlen durch Auftreten einer Falte vor sich geht, die von dem ersten Kiemenbogen beginnend, die erste Grundlage für die Ausbildung der späteren knöchernen Labyrinthlamellen bildet. Und in Übereinstimmung damit hat Peters schon vor langer Zeit gezeigt (Müllers Archiv 1856), dass während des Wachstums der Labyrinthfische das Auftreten dieser Labyrinthblätter in einem ziemlich späten Lebensalter beginnt.

Daraus geht wohl zur Genüge hervor, dass die Labyrinthhöhle kein im Embryonalleben auftretendes Organ ist, sondern in ziemlich spätem Lebensalter durch Faltenbildungen von dem ersten Kiemenbogen aus von der schon bestehenden Kiemenhöhle sekundär abgetrennt wird. Peters beschreibt ausführlich, wie die Lamellen des Labyrinthorgans erst klein und wenig zahlreich sind, erst mit zunehmendem Alter die bekannte komplizierte Gestalt ihrer Windungen annehmen und die dadurch bedingte Einengung der Kiemenhöhle hervorgerufen wird.

Nun hebt aber Zograff ausdrücklich hervor, dass die Lamellen oder Falten des Labyrinthorgans zwar nicht direkt aufeinanderliegen, doch aber so nahe bei einander sind, dass die Luft in der Labyrinthhöhle vor dem allzu leichten Entweichen aus dieser durch Adhäsion an den Lamellen des Labyrinthorgans bewahrt werde. Das scheint mir ganz richtig zu sein, und es wird, glaube ich, dann immer eintreten müssen, wenn der Fisch nach dem Luftschnappen mit dem Maule die Kopfgegend, in welcher jenes Organ liegt, ruhig verhält. Es wird vor allem dann leicht geschehen, wenn der Fisch, nach der Aufnahme der Luft die normale ruhige Schwimmlage, also horizontal einnimmt, da ja dann die Luft nicht nach oben hin durch den Verschluss des Kiemendeckels entweichen kann.

Ist also wirklich, wie ich glaube, die Labyrinthhöhle ein Organ zur Aufnahme von Luft zur Hilfsatmung des Tieres, so ist damit die alte Annahme widerlegt, es sei ein Organ zur Aufnahme von Wasser, welches diesen Tieren dazu dienen solle, bei ihren Spaziergängen auf dem Lande, in der Luft oder gar auf Bäumen die darunter liegenden Kiemenblätter zu befeuchten und dadurch zu verhindern, dass durch das sonst leicht mögliche Zusammenklappen und Trockenwerden der Kiemenblätter die Atmungsthätigkeit dieser letzteren zu sehr oder ganz und gar verhindert werde. Zu was aber soll auch ein solches Befeuchtungsorgan der Kiemen dienen, wenn der Fisch, der ein solches besitzt, überhaupt nie in die Lage kommt, dasselbe zu gebrauchen? Denn wenn ich auch gerne zugeben will, dass meine Beobachtungen des berühmtesten Labyrinthfisches, des *Anabas scandens* als rein negativer Art gegenüber den positiven Behauptungen Daldorffs von solchen Spaziergängen des Fisches nicht weiter sonderlich beachtet zu werden verdienen, so kann ich doch andererseits ebenso positiv versichern, dass der *Macropodus* sein Labyrinthorgan, das ziemlich stark und durchaus normal entwickelt ist, niemals brauchen kann; denn er versucht nie, wenn man ihn sich selbst überlässt, auf das Trockene zu gelangen, ebenso wenig auch jemals den Rand des Aquariums zu überspringen, selbst dann nicht, wenn die Oberfläche des Wassers fast die gleiche Höhe wie der Rand des Aquariums hat. Das thut dieser Labyrinthfisch nicht einmal im jugendlichsten Alter, noch wenn er erwachsen ist; das thut er auch nie, wie es so häufig unsere Karpfen, Forellen thun, wenn sie in schlechtem, wenig sauerstoffreichem Wasser sind.

Dieses Bedürfnis, aus sauerstoffarmem in sauerstoffreiches Wasser zu gelangen und wie es so leicht bei unseren einheimischen Süßwasserfischen konstatiert werden kann, scheint bei den Macropoden überhaupt gar nicht zu existieren. Das geht daraus hervor, dass ich im Sommer des Jahres 1889 3 Bruten mit gutem Erfolg und ohne jeglichen Wechsel des Wassers bei einer Temperatur desselben von 20–24° R. und unter direkter Beleuchtung durch Sonnenstrahlen gross zu ziehen vermochte. Dabei war das Wasser zeitweise völlig stinkend und grün geworden durch eine massenhafte Algenvegetation darin, sodass die kleinen Fischchen nur schwer darin zu sehen waren. Dass die so unter offenbar ungünstigen Umständen erzogenen Fische überhaupt nicht und vor allem nicht an Sauerstoffmangel gelitten haben können, geht daraus hervor, dass sie jetzt, etwa 9 Monate nach ihrer Geburt, die normale bunte Färbung, die langen Flossen und die Grösse fast erwachsener Tiere bereits erlangt haben, dabei vollständig munter sind, keine Spur von Pilzen an ihrem Körper zeigen, reichlich Futter nehmen, und bereits Anzeichen geben von den herannahenden interessanten, von Beneke so genau beschriebenen Liebesspielen ihrer Begattungsperiode.

### III. Künstliche Frühgeburt beim Landsalamander.

Jeder Zoologe, welcher seine Schüler zootomische Übungen anstellen lässt und ihnen zu dem Behufe im Spätherbst lebende Erdsalamander zur Verfügung stellt, wird wohl schon einmal Weibchen gefunden haben, deren Eileiter im unteren, als Uterus zu bezeichnenden Abschnitte lebende Embryonen oder Larven enthielten. Diese Eigenschaft unserer heimischen Landsalamander, schon im Herbst mitunter mit recht zahlreichen Jungen geladen zu sein, oft mit mehr als 40–50, habe ich schon vor Jahrzehnten benutzt, den Schülern lebende Amphibienlarven mitten im Winter zu demonstrieren; man braucht eben nur die Jungen eines im Kurs verarbeiteten Salamanders aus dem Eileiter zu entnehmen, um die Kaulquappen mit ihren Beinen und äusseren Kiemen in flache Schalen mit Wasser setzen und die so zu früh geborenen Salamanderlarven lange Zeit während des Winters lebend erhalten zu können. Es gelingt sogar, solche im November, also um mindestens 6 Monate zu früh geborene Salamander im nächsten Frühjahr zur vollstän-

digen Verwandlung in einen Erdsalamander zu bringen. Die elende Einrichtung des alten in der Universität untergebrachten zoologisch-zootomischen Instituts nahm mir auf lange Zeit die Freude an solchen Experimenten; nun aber, da ich in dem neuen, zweckmässig eingerichteten Institute wieder Freude an derartigen Versuchen gewinne, habe ich gleich den ersten zootomischen Kursus, den ich im neuen Heim abhalte, benutzt, den alten Versuch zu wiederholen. Unter etwa 12 der anatomischen Untersuchung geopfertem Tieren fand sich allerdings nur ein trächtiges Weibchen; dieses aber hatte dafür 35 lebensfähige Junge in seinem Uterus, welche dann auch, aus ihrem finstern Lokal befreit, gerade wie die früher ebenso behandelten sofort in eine flache Schale mit Wasser gesetzt, sich benahmen, als hätten sie das Tageslicht schon lange gekannt, mit offenbarem Selbstbewusstsein sich bewegten, und die ihnen bald darauf angebotenen Daphniden mit Gier aufsuchten und verschlangen.

Über eine analoge Erfahrung berichtet ein Herr G. S. Huntington in den Blättern für Aquarien- und Terrarien-Freunde 1890, Nr. 23 u. 24 unter dem Titel: „Eine Züchtung des Landsalamanders im Winter.“ Es ist zweifellos, dass die im Laufe des 13. u. 14. Dez. in seinen Aquarien, welche kaltes Wasser enthielten, ziemlich rasch hintereinander geborenen 30 Larven erst im nächsten April oder Mai hätten geboren werden sollen, also um reichliche 4 Monate zu früh zur Welt kamen. Die Ursachen dieser Frühgeburt erfahren wir aber nicht; ebensowenig auch erhalten wir irgend welche Angaben über ungewöhnliche Verhältnisse, unter denen jene abnorme Geburt stattfand und auf die man, als auf die bewirkenden Ursachen derselben, hätte hinweisen können. Es könnte indessen scheinen nach dem Wortlaute der angezogenen Mitteilung, als ob Herr Huntington der Meinung wäre, die Kälte des Wassers sei Grund der frühzeitigen Geburt gewesen. Ich zitiere hier wörtlich:

„Ich erhielt am 13. Dezember vormittags von einem auffallend grossen Salamanderweibchen 29 Junge. Am Morgen bemerkte ich beim Reinigen der flachen Bassins meines Terrariums, in dem sich das Tier mit mehreren seiner Gattung befand, drei kaulquappenartige Tierchen, die sehr viel Ähnlichkeit mit einer weitentwickelten Froschlarve besaßen. Ich versetzte sie in ein tieferes Gefäss mit kaltem Wasser, in dem sie sich ruhig am Grunde aufhielten. Nun wurde das

Salamanderweibchen abgesondert und in ein grösseres, mit kaltem Wasser gut gefülltes Bassin gesetzt. Das schien ihm angenehm zu sein und es trieb ruhig auf der Oberfläche hin und her. Nach einiger Zeit zog es die gestreckten Hinterbeine an und legte sich etwas auf eine Seite, worauf ein Junges hervorschlüpfte und sofort lustig umherschwamm. Das jetzt folgende Gebären dauerte mehrere Stunden.“ Es steht da also kein Wort von dem Temperaturgrad, welchen das sogenannte kalte Wasser hatte, ebensowenig wird angegeben, wie warm das Wasser in der Schale gewesen, die vorher im Terrarium gestanden hatte. Es ist also ganz unmöglich, zu erraten, ob eine Erniedrigung der Temperatur dabei stattgefunden hatte oder vielleicht eine Erhöhung derselben, was letzteres a priori als das Wahrscheinlichere angenommen werden könnte.

Da indessen von den zahlreichen, im Herbst für die zootomischen Übungen in ein Terrarium eingesetzten Salamandern ziemlich zahlreiche unverarbeitet geblieben waren und unter ihnen mehrere offenbar trüchtige Weibchen bis zu Ende Dezember in diesem Terrarium munter geblieben waren, so beschloss ich, den Angaben Huntingtons folgend, ein Experiment zu versuchen: ob es mir gelingen würde, trüchtige Salamander durch Erniedrigung der Temperatur des Wassers zu einer künstlichen Frühgeburt zu zwingen. Bis zum 31. Dezember abends war die Temperatur des Bodens im Terrarium, in welchem ich die Salamander hielt, mit sehr geringen Schwankungen nahe an  $9^{\circ}$  R. geblieben; nach der Umsetzung der trüchtigen Weibchen in ein Aquarium kamen sie in  $5-6^{\circ}$  R. warmes, also um  $3-4^{\circ}$  kälteres Wasser; am nächsten Morgen, 1. Januar 1891, hatten diese 20 Larven abgesetzt und das Wasser hatte immer noch die gleiche niedrige Temperatur von gegen  $6^{\circ}$  R. Am Abend des 1. Januar setzte ich die 20 Jungen für sich in eine Schale, die alten Weibchen blieben bei  $5^{\circ}$  Wasser-Temperatur in dem Aquarium, worin sie bereits vom 31. Dezember zum 1. Januar geboren hatten.

Obgleich nun keine weiteren Jungen geboren wurden in den nächsten Tagen, kann gleichwohl das prompte Gelingen des nach Huntingtons Vorgang angestellten Experiments als eine Bestätigung seiner Ansicht betrachtet werden, dass es die Kälte oder besser gesagt, die Erniedrigung der Wasser-Temperatur gewesen sei, welche die schwangeren Salamander zum Gebärakt in so aussergewöhnlicher

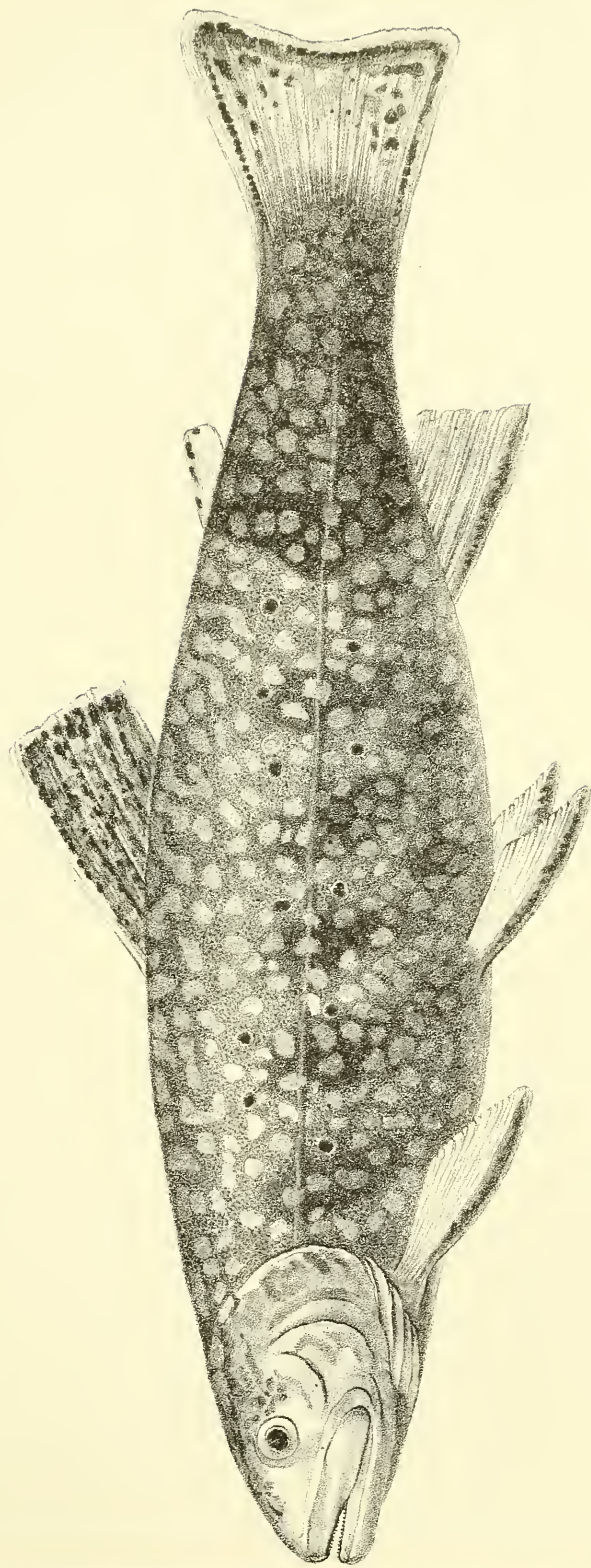
Jahreszeit genötigt habe. Ob aber auch im Freien dieselbe Ursache auch die gleiche Wirkung haben müsse, ist freilich eine andere Frage; für gewöhnlich gewiss nicht, denn sonst würden wohl eigentlich durch das doch alljährlich normal eintretende Sinken der Temperatur vom Herbst zum Winter die jungen Landsalamander rasch abgetötet und somit ein Aussterben der Species unfehlbar die Folge sein müssen. Das ist aber nicht der Fall. Dahingegen zweifle ich nicht, dass wenn durch irgend einen Zufall, etwa eine plötzliche Überschwemmung, die trächtigen Landsalamander im November oder Dezember und auch später in besonders kaltes Wasser gebracht würden, das Gleiche eintreten müsste, wie es hier und in Huntingtons Aquarien geschah. Man könnte freilich auch die Frage aufwerfen, ob nicht, um einen solchen Fall eintreten zu sehen, mit der Einwirkung der sich erniedrigenden Winter-Temperatur notwendigerweise das Wasser als solches eine Wirkung auf den Tierleib verbinden müsse, und das ist sehr wahrscheinlich, denn die von mir gehaltenen Salamander haben im Winter, obgleich die Luft-Temperatur in den Terrarien oft bis auf 6 und 4° R. heruntersank, nie auf dem Lande im Trocknen Junge geboren; auch ist mir keine Beobachtung bekannt, die erweise, dass im Freien die immer eintretende Erniedrigung der Luft-Temperatur gegen den Winter hin jemals ein solches ungeeignetes Gebären der Landsalamander hervorgerufen hätte.

Im allgemeinen kann wohl als richtig angenommen werden, dass die Wärme und Kälte auf lebende Tiere und deren Organe nur durch ihre Schwankungen zu wirken im stande sind, und a priori kann der Satz gewiss gelten gelassen werden, dass Sinken und Steigen der Wärme den gleichen Effekt zu erzielen im stande sein möchten. Das hiesse aber, in der Anwendung auf das spezielle hier besprochene Kapitel, dass der künstliche Gebärakt ebensowohl durch Erhöhung der Temperatur als durch Erniedrigung erreicht werden könnte. Leider war ich nicht mehr im stande, diese Hypothese durch ein Experiment zu prüfen. Ich hatte allerdings noch 7 Tiere, welche ich bis dahin keinen Schwankungen der Temperatur im Wasser ausgesetzt hatte, die daher möglicherweise noch hätten Larven im Uterus haben können; als ich sie zuerst in erwärmtes Wasser, dann aber in recht kaltes, von 5—6° R. gesetzt hatte, ohne den mindesten Effekt zu erzielen, zeigte denn auch die anatomische Untersuchung, dass, wenn noch unter den 7 Stück 5 Weibchen waren, diese gar

nicht hätten gebären können, weil die Uteri vollständig leer waren. Es wird also erst im nächsten Herbst möglich werden, die Einwirkung steigender Wasser-Temperatur auf schwangere Salamander zu untersuchen, während zunächst wohl nur das eine Resultat als sichergestellt angesehen werden kann, dass eine selbst ziemlich geringe Erniedrigung der Wasser-Temperatur von nur  $3^{\circ}$  R. einen künstlichen Gebärakt bei den trächtigen Salamandern hervorzurufen im stande ist.

Würzburg, im März 1891.

---





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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Zoologisch-Zootomischen Institut in Würzburg](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Semper Carl Gottfried

Artikel/Article: [Beobachtungen aus den Aquarien des neuen zoologischen Instituts 14-36](#)