

Der Haftapparat der Batrachierlarven.

Von

Dr. Johannes Thiele in Berlin.

Mit Tafel X und einem Holzschnitt.

Allgemeines.

Die Larven derjenigen Batrachier, welche ihre Eier in das Wasser ablegen, und welche daher ihre ganze Entwicklung im Wasser durchmachen, also der bei Weitem meisten Thiere dieser Gruppe, haben an ihrer Unterseite in der Nähe des Mundes einen Haftapparat, welcher häufig eine bedeutende Größe erreicht und durch seine verschiedene Form den Thieren ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal verleiht. Derselbe ist ein spezifisches Larvenorgan, das nur kurze Zeit — 1 bis 2 Wochen lang — besteht, um dann spurlos zu verschwinden. Nach BALFOUR ist es wahrscheinlich ein »Überbleibsel derselben primitiven Organe wie die Saugscheibe bei *Lepidosteus*«. Bei den Urodelenlarven dürften ihm vermuthlich die sogenannten »Balancierstangen« homolog sein.

Auf Querschnitten durch die Thiere sieht man den Haftapparat aus hohen Drüsenzellen zusammengesetzt, welche mit ihrem äußeren Ende entweder frei hervorragen (s. Fig. 9), oder im Halbkreise um eine rinnenförmige Vertiefung angeordnet sind, in welche sie ihr Sekret ergießen. Die ovalen Kerne liegen am inneren Ende oder in der Mitte der Zellen. Diese enthalten meist in ihrer äußeren Hälfte Pigmenteinlagerung, wodurch dann der Haftapparat eine von der Farbe des Thieres abstechende dunklere Schattirung erhält.

Das mittlere Keimblatt betheiligte sich in keiner Weise an der Bildung des Organs, daher ist jeder Gedanke an eine Wirksamkeit desselben durch Ansaugen zurückzuweisen; auch schon die äußere Form macht in den meisten Fällen eine solche Funktion unmöglich, da die Rinne, wenn überhaupt vorhanden, nur selten ringsum von einem verdickten Rande umgeben ist. Trotzdem sind die Bezeichnungen, welche

man dem Apparate bisher gegeben hat, meistentheils im Hinblick auf eine solche Funktion gewählt; so finden wir ihn bei ECKER¹ als »Saugnäpfe«, bei BALFOUR² als »Saugorgan« bezeichnet.

Die Befestigung erfolgt allein durch ein Ankleben vermittels des von den Drüsenzellen producirtten Schleimes. Man sieht häufig von dem Apparate einen Faden einer schleimigen Substanz ausgehen; auch auf Durchschnitten nimmt man Theile des Sekretes wahr, die mit den Zellen noch in Zusammenhang stehen. Darum ist die Bezeichnung Haft- oder Klebeapparat wohl am besten geeignet.

Schon sehr frühzeitig, meist noch vor Schluss der Rückenfurche, zeigt sich die erste Anlage des Haftapparates, der sich dann schnell vergrößert und zur Zeit, wann die Larve das Ei verlässt, die größte Ausbildung erlangt.

Welchen Nutzen haben nun die Thiere von diesem Organ?

Man sieht die kleinen unbehilflichen Larven nach dem Verlassen der Eihüllen sich vermittels desselben an den Resten des Laichs befestigen. So erhalten dieselben eine Ruhelage; meist bleiben sie in dichten Scharen an der Gallertmasse des Laichs vereinigt, was ihnen in so fern von Vortheil sein muss, als das Individuum durch ein Zusammenleben mit vielen seines Gleichen einen größeren Schutz vor Feinden erlangt, wie das im Thierleben ja so häufig beobachtet worden ist.

Später, wenn die Larven sich weiter entwickelt haben, und durch die Ausbildung der Sinnesorgane und des Ruderschwanzes geschickter geworden sind, sich einen passenden Aufenthaltsort zu suchen, wird ihnen doch der Haftapparat noch immer von Nutzen sein, indem er ihnen die Möglichkeit darbietet, durch zeitweise Befestigung am Grunde oder an Wasserpflanzen sich an günstigen Stellen davor zu bewahren, durch Strömungen fortgerissen zu werden oder in tiefem Wasser zu Boden zu sinken, sondern sich mühelos nahe der Oberfläche zu erhalten, wo der größere Sauerstoffgehalt ihnen die Athmung erleichtert.

Trotzdem erleidet nun mit der Zeit der Haftapparat eine Rückbildung. Das hängt mit der Ausbildung eines anderen Larvenorgans zusammen, welches die Funktion der Befestigung übernimmt, nämlich des für die Batrachierlarven in späterer Zeit so charakteristischen Lippenapparates mit den Hornzähnen. Man sieht die älteren Larven, bei denen der Haftapparat bereits vollkommen rückgebildet ist — eben so die Larven von Alytes, die ihn überhaupt nicht besessen haben — sich mit Hilfe ihres Mundes an den Wänden des Aquariums und an den Pflanzen befestigen. So hängt offenbar die Rückbildung des einen Organs

¹ ECKER, *Icones physiologicae*.

² BALFOUR, *Handbuch der vergl. Embryologie*. Übers. v. VETTER. Bd. II. p. 120.

mit der Ausbildung des anderen zusammen, da dieses die Funktion der Anheftung von jenem übernimmt und es überflüssig macht.

Es ist leicht verständlich, dass der Haftapparat sich etwas über das Niveau der Bauchfläche erheben muss, um seiner Bestimmung zu genügen. Dass nun aber aus dieser Thatsache VAN BAMBEKE¹ den Schluss gezogen hat, dass bei *Pelobates*, wo jener Apparat in Form mehrerer Wülste auftritt, er als provisorisches Respirationsorgan dienen möchte, erscheint mir unberechtigt. In Durchschnitten von solchen Stadien, welche soeben das Ei verlassen haben und die Wülste in größter Ausbildung zeigen (vgl. v. BAMBEKE's Pl. III, Fig. 5 und 6), sieht man unter denselben noch nicht die Hohlräume, die VAN BAMBEKE als Beweis für seine Ansicht erwähnt, diese treten vielmehr erst später auf, »à l'endroit où se forme le coeur«, um bald wieder zu verschwinden. Dadurch, dass die Höhlungen nicht mit den Wülsten entstehen und vergehen, ist es wohl offenbar, dass sie zu denselben in keiner näheren Beziehung stehen, dass beide Gebilde nicht Theile desselben Organs sind. Zudem erscheint eine solche Annahme auch unwahrscheinlich beim Vergleiche mit anderen Anuren, bei denen die Erhebung fast nur durch die Länge der Drüsenzellen hervorgebracht wird (*Hyla*). Dass der Apparat schon sehr entwickelt ist, wenn die Larven ihre Eihüllen verlassen, ist erklärlich, da er dann den Thieren am nöthigsten ist; seine Rückbildung hängt aber nicht, wie VAN BAMBEKE anzunehmen scheint, mit dem Auftreten der äußeren Kiemen zusammen, vielmehr bestehen beide Organe noch ziemlich lange neben einander, sondern, wie wir gesehen haben, mit der Umbildung des Mundes. Während dieser sich bedeutend erhebt, sinkt der postorale Theil ein und setzt dadurch den Haftapparat außer Wirksamkeit.

Eingehende Mittheilungen über den Haftapparat sind nur von wenigen Zoologen, die über Anurenentwicklung gearbeitet haben, gemacht worden. RUSCONI's² Angaben werde ich später zu erwähnen haben. Folgende Stelle aus REICHERT's Arbeit³: »Es (das Hautsystem) dient zur Bildung zweier hornartiger Platten an der Mundöffnung, welche die einzigen Fresswerkzeuge der Larve sind,« hat REMAK und mit ihm VAN BAMBEKE fälschlich auf den Haftapparat bezogen, da REICHERT hier doch wahrscheinlich die Kiefer gemeint hat.

¹ VAN BAMBEKE, Recherches sur le développement du *Pelobate brun*. Mém. cour. de l'Acad. roy. de Belgique. 1868.

² RUSCONI, Développement de la grenouille commune. Milan 1826.

³ REICHERT, Das Entwicklungsleben im Wirbelthierreich. Berlin 1840.

REMAK¹ spricht schon aus, dass man bei Anwendung einer Lupe sich überzeuge, dass die Höcker der Froschlarve nicht zum Ansaugen dienen können, »vielmehr sieht man in der Regel nur einen Rand des breiten Endes mit der Wand der Schüssel in Berührung«. Dem fügt er folgende Betrachtung bei: »Bemerkenswerth ist, dass die Höcker hauptsächlich durch eine Verdickung des äußeren Keimblattes gebildet werden und aus braunen cylindrischen einkernigen Zellen bestehen, welche durch die centrale Lage ihres Kernes an glatte Muskelfasern erinnern. Doch habe ich keine Erscheinungen von Kontraktion an ihnen beobachtet: wahrscheinlich sind sie epitheliale Bildungen, in ihrer Entwicklung den Linsenfasern vergleichbar.« Auf den Haftapparat des Pelobates ist VAN BAMBEKE² näher eingegangen. Er schildert sowohl dessen Anlage wie die spätere Ausbildung, stellt ihn als eine ektodermale Bildung dar, die ein klebriges Sekret liefere, durch das die Larven an den Eiresten und an den Wänden des Gefäßes sich anheften; außerdem spricht er die oben erwähnte Ansicht von einer Wirksamkeit als provisorisches Respirationsorgan aus.

GOETTE³ erwähnt nur ganz kurz das morphologische Verhalten bei Bombinator (s. weiter unten) und sagt an anderer Stelle (p. 204): »Diese Verdickungen der Deckschicht oder die Anlagen der sogenannten Haftorgane bleiben eine rein äußerliche Bildung, welche ohne nachweisbaren Einfluss auf die Entwicklung des Kopfes besteht.« Endlich hat HÉRON-ROYER⁴ nicht nur das Haftorgan des Discoglossus beschrieben, sondern auch eine Nebeneinanderstellung der Formen bei verschiedenen Arten versucht, doch sind seine Abbildungen leider gar zu mangelhaft und seine Beschreibungen zu letzterem Theile zu kurz, als dass sie die Verhältnisse klar legen könnten. So sagt er p. 15: »la fossette sous-buccale (chez les genres Hyla et Rana) sera, dès lors, soudée dans son milieu, n'en laissant subsister que les commissures« — daraus kann man doch den Sachverhalt unmöglich erkennen. Wenig kennzeichnend ist auch das Folgende: »La fossette sous-buccale (bei Pelobates und Pelodytes) reste entière; elle se réduit graduellement sous la figure d'un V ou d'un Y« und »la fossette sous-buccale (bei Bufoniden) présente la figure d'un M moyen-âge«.

Was mit vorliegender Arbeit beabsichtigt ist, eine Nebeneinander-

¹ REMAK, Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere. — Über die Entwicklung der Batrachier. Berlin 1851. ² l. c.

³ GOETTE, Die Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig 1875.

⁴ HÉRON-ROYER, Note sur les amours, la ponte et le développement du Discoglossus (*Discoglossus pictus* Otth) suivie de quelques remarques sur la classification des anoures. Bulletin de la Société Zoologique de France. t. X. 1885.

stellung der Formen des Apparates bei den einheimischen Anuren und seiner Veränderungen während der Dauer seines Bestehens zu geben, ist bisher noch nicht unternommen worden. Doch dürften gerade durch die Formen des Haftorgans bis zur Zeit seiner Rückbildung sich die jungen Larven der Batrachier wohl von einander unterscheiden lassen. Wenn bei nahen Verwandten in manchen Fällen unsere Apparate nur geringe Unterschiede zeigen, so müssen daneben andere Merkmale zur Unterscheidung hinzugezogen werden, vor Allem die Laichzeit und die Verschiedenheit der Farbe. Später sind es die Kennzeichen des Mundes, die zur Unterscheidung dienen.

Hinsichtlich der Larven von *Bombinator igneus* und *Rana esculenta* kann ich mich an die guten Darstellungen von GÖRTE und RUSCONI halten; die übrigen deutschen Batrachier habe ich größtentheils selbst näher studirt. Von fremdländischen Arten konnte ich nur *Discoglossus pictus* untersuchen, dessen Entwicklung, wie erwähnt, auch HÉRON-ROYER beobachtet hat, und ich habe daher diesem Batrachier neben den einheimischen einen Platz in dieser Darstellung gegeben.

Specielle Beschreibung.

Discoglossus pictus Oth.

Schon sehr frühzeitig, noch vor Schluss der Rückenfurche erscheint an der Unterseite des Eies von *Discoglossus* eine dunkle Linie, welche die Kopfparte nach hinten abgrenzt. Da dieselbe einen bogenförmigen — oder richtiger, einen stumpf winkeligen — Verlauf hat, mit der Konvexität nach hinten gerichtet, so haben ihr französische Autoren (VAN BAMBEKE und HÉRON-ROYER) die Bezeichnung »croissant céphalique« gegeben (Fig. 4a). Dadurch, dass vor und neben dieser Linie sich das Ektoderm stark verdickt, bildet sich dann an Stelle der halbmondförmigen Linie eine rinnenartige Vertiefung, welche in der Mitte nach hinten zu offen bleibt (Fig. 4b), da sich hier ihre hinteren Ränder nicht mit einander vereinigen. So entsteht ein im Ganzen halbkugeliger Wulst, in dessen Mitte eine seichte, von vorn nach hinten verlaufende Einsenkung bemerkbar ist, mit einer bogenförmigen Furche, die sich an ihren Enden zu kleinen Grübchen erweitern kann. Auf diese Weise hat bereits in den Eihüllen der Haftapparat seine definitive Gestalt und Größe erlangt; in weiteren Entwicklungsstadien sehen wir ihn an und für sich fast unverändert fortbestehen, nur seine Umgebung differenzirt sich, wodurch seine Lage eine andere wird. Denn während er bisher den vordersten Theil des Thieres einnahm, wächst nun die dorsal von ihm gelegene Partie nach vorn aus, wodurch der Apparat sich vom Vorderende entfernt. Vor ihm tritt dann bald eine mediane Vertiefung auf, die Anlage

der Mundöffnung. Auch seitwärts von dem Haftapparate entstehen Auswüchse des Kopftheiles, welche zu den äußeren Kiemen werden (Fig. 1 c). Immer weiter wächst der Kopf nach vorn, während die Nasengruben und die Anlagen der Augen in ihm sich zeigen, und entsprechend rückt der Apparat nach hinten und nimmt die Stelle der Unterseite ein, wo sich der Kopf vom Rumpfe absetzt, zwischen den nunmehr entwickelten äußeren Kiemen (Fig. 1 d). Er zeigt noch die ursprüngliche Form, nur ist die in Fig. 1 b sichtbare Längsrinne verschwunden. Seine Farbe ist etwas dunkler als die des graubräunlichen Thieres. Weiterhin beginnt sich der Lippenapparat um die bisher einfach runde Mundöffnung auszubilden. Das Haftorgan erhebt sich etwas über das Niveau der Bauchfläche, so dass es in seitlicher Ansicht eine ansehnliche Hervorragung bildet, was HÉRON-ROYER veranlasst hat, das Ganze als »museau« zu bezeichnen, während er den eigentlichen Klebeapparat »boutoir« nennt. Unmittelbar hinter diesem sieht man den Saum der Hautfalte, welche die äußeren Kiemen überwächst (Fig. 1 e). Weiterhin beginnt die Rückbildung des Haftorgans. Das äußert sich zuerst in dem Einsinken der postoralen Bauchregion. Der Mund mit seinem Apparat von Hornzähnen und seinen aufgewulsteten Lippen erhebt sich dagegen bedeutend und rückt immer mehr nach vorn, bis er ganz am Vorderende des Thieres liegt. Der ganze Körper wächst dabei in die Länge und so wird die Entfernung des Haftapparates vom Munde und nach hinten von der Öffnung des Kiemenraumes vergrößert (Fig. 1 f). Die Drüsenzellen atrophiren, wodurch sie noch dunkler werden, und bröckeln ab; so verschwindet allmählich der schwärzliche Wulst (Fig. 1 g) und an seiner Stelle ist noch eine Zeit lang ein dunkel gefärbter Fleck, wie eine Narbe sichtbar. Ein dem Haftorgan entstammendes Pigment scheint sich in der Epidermis zu zerstreuen, da man jetzt in der Narbe und ihrer Umgegend schwärzliche Punkte wahrnimmt (Fig. 1 h). Endlich verschwindet auch diese letzte Andeutung des Haftapparates.

Pelobates fuscus Laur.

Ganz ähnlich, wie bei *Discoglossus*, tritt am Ei von *Pelobates* eine dunkle stumpfwinkelig gebogene Linie als erste Andeutung des Haftapparates auf (Fig. 2 a). Mit einem Einsinken dieser Linie geht eine Aufwulstung der Ränder Hand in Hand (Fig. 2 b). Auch hier bleiben die seitlichen Wülste im Anfange von einander getrennt und von der Spitze des Winkels verläuft nach vorn eine Einsenkung, daher sind die jungen Stadien von *Pelobates* (Fig. 2 c und d) den entsprechenden von *Discoglossus* ziemlich ähnlich, doch bald bilden sich bedeutende Differenzen heraus. Die mediane Furche, welche bei *Discoglossus* ver-

schwand, vergrößert sich hier ansehnlich, so dass zwischen den Schenkeln des Winkels nicht ein kompakter Wulst, sondern der Furche entlang ein schmaler winkelförmiger entsteht. Die seitlichen Ränder der Rinne nähern sich einander, doch ehe sie sich in der Medianlinie des Thieres erreichen, ziehen sie eine bald längere, bald kürzere Strecke nach hinten, ehe sie sich mit einander vereinigen, während die Furche sich zwischen sie fortsetzt. So entsteht die »fossette sous-buccale« VAN BAMBEKE'S (Fig. 2 e, f), welche eine Eigenthümlichkeit des Pelobates ist und sich bei den anderen hier beschriebenen Anuren nicht wieder findet.

In diesem Stadium hat der Haftapparat seine größte Ausbildung erreicht: wir sehen also hier eine Y-förmige Rinne, rings von wulstigen Rändern umgeben, zwischen den Kiemen und nach vorn bis neben die Mundöffnung reichend, das Ganze bedeutend über das Niveau der Bauchfläche erhoben. Alsdann, während sich der Lippenapparat auszubilden beginnt, fängt der hintere Theil des Haftorgans, der Rand der medianen Grube, an, durch Abbröckeln zu verschwinden. Dadurch, dass dieser Vorgang sich weiter nach vorn und dann auch nach den Seiten hin fortsetzt, löst sich der Haftapparat in zwei symmetrische Theile auf, die neben der Mundöffnung beginnend sich nach hinten erstrecken (Fig. 2 g). Auch diese Wülste bilden sich zurück, so dass in Fig. 2 h nur noch durch zwei pigmentirte Streifen die Stellen angedeutet werden, die jene eingenommen haben.

Bufo vulgaris Laur.

Am Ei der Erdkröte tritt im vorderen Theile der Unterseite eine stumpfwinkelig gebogene dunkle Linie als erste Anlage des Haftapparates auf, von dem »croissant céphalique« des Pelobates durch etwas geringere Länge unterschieden. Um sie herum entsteht dann ein wulstiger Rand durch Verlängerung der Zellen des äußeren Keimblattes (Fig. 3 a). Während das Ei sich in die Länge zu strecken beginnt, verlängert sich die Linie und vertieft sich durch starkes Wachsthum der umliegenden Zellen. Ihre beiden Enden biegen sich dabei nach vorn, so dass im Stadium der Fig. 3 b das Organ etwa halbkreisförmig gestaltet ist.

Weiterhin streckt sich dieses noch mehr in die Länge, der Winkel wird spitzer (Fig. 3 c). Dadurch, dass sich die ganze postorale Region stark hervorwölbt, erhält der Apparat zu der Zeit, wann die Larve ihre Eihüllen verlässt, die in Fig. 3 d, e dargestellte Form. Der hintere Wulst ist in der Mitte, an der Spitze des Winkels, sehr unbedeutend, so dass hier der Zusammenhang seiner beiden Hälften unterbrochen zu sein scheint.

So hat der Apparat seine definitive Gestalt erlangt: eine V-förmige Rinne ist vorn und seitwärts von stark wulstigen Rändern umgeben, welche hinter der Mitte derselben sich sehr verschmälern; das Ganze liegt hinter dem Munde, an welchen die beiden Schenkel des Winkels dicht heranreichen. Ohne weitere Veränderungen erhält sich der Haftapparat längere Zeit, bis gleichzeitig mit der Ausbildung der Lippen und Hornzähne seine Auflösung damit beginnt, dass in der Mitte seine Kontinuität unterbrochen wird. In diesem Stadium (Fig. 3 h) sieht man ihn also aus zwei Theilen bestehen, die nicht so weit nach vorn reichen, wie bei *Pelobates*, und einen stumpferen Winkel mit einander bilden, als dort, wo sie fast einander parallel sind. Auch diese beiden Reste lösen sich ab und lassen noch eine Zeit lang an ihrer Stelle dunkle Streifen zurück, bis mit diesen schließlich jede Andeutung des Haftorgans verschwindet.

Bufo viridis Laur.

Die Anlage und die ersten Stadien des Haftapparates von *Bufo variabilis* sind den entsprechenden von *Bufo cinereus* sehr ähnlich. Der Winkel, den der »croissant céphalique« bildet, bleibt hier stumpfer, und vergleicht man das in Fig. 4 a dargestellte Stadium mit der Fig. 3 d, so nimmt man als Hauptunterschied wahr, dass dort der vordere Wulst in der Mitte bedeutend breiter ist, als hier, dem entsprechend die vordere Begrenzung des Apparates viel weniger gekrümmt. Später wird der Unterschied noch augenfälliger (Fig. 4 b); während die Spitzen des Organs bei *Bufo cinereus* bis dicht an den Mund heranreichen, sind sie bei *Bufo variabilis* eine ansehnliche Strecke von demselben entfernt — der Apparat hat die Form eines Halbmondes. Die Furche berührt mit ihrer Mitte das Hinterende des Wulstes, so dass ihr hier eine hintere Begrenzung fehlt. Die Rückbildung geht hier gleichmäßiger vor sich, so dass die seitlichen Theile nicht bedeutend länger erhalten bleiben als die Mitte. In Fig. 4 c sieht man, nachdem die wulstige Erhebung verschwunden ist, die Stelle der Furche durch eine dunkle Linie angedeutet, welche der ersten Anlage ähnlich ist.

Rana esculenta L.

Am Ei des Teichfrosches nimmt man in zwei keulenförmigen dunklen Flecken, die mit einander einen stumpfen Winkel bilden und in der Medianlinie zwar etwas heller werden, aber sich hier doch berühren, die erste Andeutung des Haftapparates wahr (Fig. 5 a). In dem etwas weiter entwickelten Stadium, welches in Fig. 5 b dargestellt ist, sieht man den Zusammenhang der beiden Hälften noch deutlicher, da

sich nun eine Rinne gebildet hat, welche ununterbrochen in winkelförmigem Verlaufe die Form des »croissant céphalique« angenommen hat.

Bei älteren Larven wulsten sich nach RUSCONI die Ränder der Rinne auf, ähnlich wie bei *Bufo cinereus*, dann theilt sich zu der Zeit, in welcher die Larven ihre Eihüllen verlassen, die zusammenhängende Anlage in zwei symmetrische Hälften, welche RUSCONI »crochets« nennt, »en égard seulement à leur usage et non à leur forme«: »A 84 heures les crochets qui étoient réunis sur la ligne médiane se sont séparés l'un de l'autre« — in dieser Zeit haben sie ihre Hauptentwicklung erlangt. Am vierten Tage fangen sie bereits an kleiner zu werden, und am fünften Tage »les crochets ont perdu leur forme primitive, ils sont plus petits qu'ils n'étoient, et se sont ramassés aux angles de la bouche; ils ont la forme de deux cônes dont la base est attachée aux téguments«. Endlich nach sieben Tagen »ont voit encore les vestiges des crochets. Ces organes ont toujours suivi la bouche, et de même que celle-ci, se sont portés en avant«.

Rana temporaria L.

Die im Folgenden beschriebenen Larven waren mir als solche von *Rana temporaria* bezeichnet. Aus einer kleinen kürzlich erschienenen Arbeit von HÉRON-ROYER¹ ersehe ich, dass diese Larven solche von *Rana agilis* Thomas gewesen sein müssen, da diejenigen der *Rana fusca* Rösel nach HÉRON-ROYER einen ganz ähnlichen Haftapparat haben, wie *Rana esculenta* L.; man soll bei ihnen sogar noch eine Andeutung des ursprünglichen Zusammenhanges im Stadium, welches etwa der Fig. 6e entspricht, wahrnehmen: »une ligne courbe à concavité interne reproduit en relief, quoique très effacés, les contours de la fossette sous-buccale«.

Von dem Haftapparat der *Rana esculenta* und der *Rana fusca* unterscheidet sich der der *Rana agilis* wesentlich schon in der ersten Anlage. Hier sieht man hinter der Anlage des Kopfes an der Unterseite sich zwei seitliche Wülste erheben (Fig. 6a), in welchen zuerst noch keine Spur einer Vertiefung bemerkbar ist. Doch sehr bald nimmt man in ihnen schwache Eindrücke wahr, welche nach hinten und gegen einander so seicht werden, dass man einen Zusammenhang zwischen ihnen nicht bemerken kann (Fig. 6b), vielmehr sind sie durch einen deutlichen Zwischenraum getrennt. Weiterhin vertiefen sich die Gruben, während ihre Ränder sich stärker erheben (Fig. 6c). Nachdem die Larve ihre

¹ HÉRON-ROYER, *Rana fusca* et *Rana agilis* et des principaux caractères qui les différencient à la période embryonnaire et branchiale. Bull. de la Soc. zool. de France 1886.

Eihüllen verlassen hat, zeigt der Haftapparat die Form, welche in Fig. 6*d* dargestellt ist: hinter dem Munde liegen an der Bauchseite etwas vor den äußeren Kiemen die beiden nasenförmigen Wärzchen, von deren Spitze an ihrer Hinterseite eine Rinne herabläuft. Da sich die Mundöffnung nun bald mit den Lippen umgiebt, werden die Haftwarzen rückgebildet, wovon sich die Spuren bereits bei wenig älteren Thieren zeigen (Fig. 6*e*), wo sich schon durch die Farbe das Vertrocknen der secernirenden Zellen kund giebt. Diese lösen sich sodann allmählich ab, wodurch die Wärzchen kleiner, die Rinnen undeutlich werden (Fig. 6*f*), bis schließlich nur noch zwei dunkle Flecken hinter den Mundwinkeln die Stellen andeuten, an welchen die Wärzchen vordem aufgefressen haben (Fig. 6*g*).

Hyla arborea L.

Sowohl durch geringere Größe, wie durch die helle gelbliche Farbe, unterscheiden sich die Eier und Larven des Laubfrosches von allen anderen einheimischen Batrachiern. Die Anlage des Haftapparates ist ähnlich wie bei *Rana agilis*, da sich hier — verhältnismäßig spät — zwei seitliche Wülste zeigen (Fig. 7*a*), die an der Unterseite zwischen den Kiemenanlagen gelegen sind. Dieselben erleiden im Laufe der Entwicklung nur geringe Veränderungen — namentlich sind in ihnen keine Eindrücke oder Furchen vorhanden, wie bei den Ranaarten. Sie rücken allmählich weiter nach hinten, während vor ihnen die Mundöffnung entsteht (Fig. 7*b—d*); dabei nehmen sie eine dunklere Farbe an, wodurch sich die Oberfläche der Drüsenzellen von der Umgebung abhebt, und wulsten sich stärker auf. Später (Fig. 7*e*) rücken sie aus einander, und die Mundöffnung schiebt sich zwischen die beiden halbkugeligen Wülste, die nun durch bräunliche Färbung ausgezeichnet sind. In dieser Anordnung erhält sich der Haftapparat eine Zeit lang, bis nach Ausbildung des Mundes mit den Lippen seine Funktion erfüllt ist und die Rückbildung eintritt. In Fig. 7*f* sehen wir als dessen Reste neben dem Munde nur noch zwei bräunliche Flecke, die dann auch bald verschwinden.

Bombinator igneus Laur.

Aus den drei Figuren (Fig. 8*a—c*), die nach GOETTE'S Abbildungen kopirt sind, entnimmt man die frühzeitige Anlage des Haftapparates als zwei dunkle Flecken hinter der »Anlage der Mundbucht«. Während dieselben sich dann zu Wülsten erheben, nähern sie sich einander hinter dem Munde und verbreitern sich. Später sind (GOETTE, l. c. p. 642)

unter den beiden ventralen Hälften des Unterkieferbogens die beiden vorher aus einander stehenden Haftorgane zusammengestoßen «.

Bei den Larven von *Alytes obstetricans* Laur. habe ich eben so wie HÉRON-ROYER keine Spur von Haftorganen wahrgenommen. Sie sind bei diesen Thieren überflüssig, da beim Verlassen der Eihüllen bereits der Mund so weit entwickelt ist, dass er die Anheftung der Thiere besorgen kann.

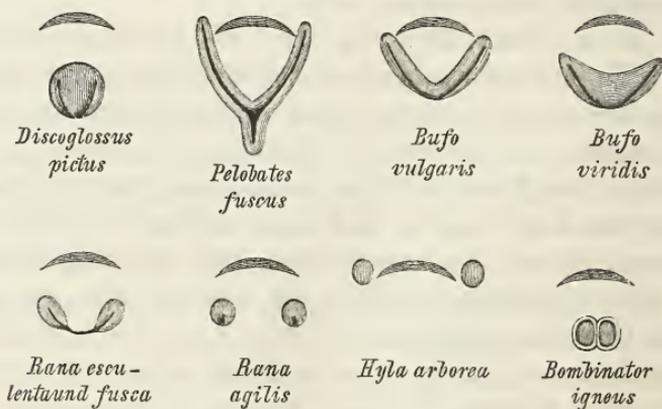
Schluss.

Vergleicht man die soeben beschriebenen Formen des Haftapparates unter einander, so ergeben sich folgende Resultate. Wir sahen die erste Anlage bald als eine halbmond- oder V-förmige Rinne, bald als zwei getrennte Wülste auftreten; dort ist dieselbe einheitlich, hier aus zwei symmetrischen Theilen gebildet. Jener Halbmond (*croissant céphalique* VAN BAMBEKE'S) findet sich bei *Bufo*, *Discoglossus*, *Pelobates* und — nach HÉRON-ROYER — bei *Pelodytes*, diese beiden Wülste erscheinen bei *Rana agilis*, *Hyla* und *Bombinator*. Durch *Rana esculenta* und *fusca* wird ein Übergang von der einen zur anderen Form gebildet, da die beiden keulenförmigen Flecke sich zuerst berühren und von einer gemeinsamen Furche durchzogen werden; erst später geht die Trennung in zwei gesonderte Wärzchen vor sich.

Durch einen solchen Übergang wird die Annahme nahe gelegt, dass die eine Form des Haftapparates aus der anderen hervorgegangen ist. Wie es mir schon von vorn herein wahrscheinlich war, dass eine einheitliche Anlage als das primäre Verhalten anzusehen ist, so wird diese Annahme aufs Beste durch die Beobachtung der ontogenetischen Entwicklung von *Bufo vulgaris* und *Rana esculenta* bestätigt. Nachdem bei diesen Thieren der Apparat einheitlich angelegt worden, löst er sich in zwei symmetrische Theile auf, was bei *Bufo* erst gegen das Ende seines Bestehens geschieht und hier wohl als Rückbildungerscheinung aufzufassen ist, bei *Rana esculenta* jedoch schon frühe, ehe der Apparat seine Funktion beginnt. Derselbe Vorgang, der sich bei diesen Thieren noch in der ontogenetischen Entwicklung beobachten lässt, hat sich vermuthlich bei *Rana agilis*, *Hyla arborea* und *Bombinator igneus* im Laufe der phylogenetischen Entwicklung abgespielt. Jetzt sehen wir bei *Rana agilis* zwar noch die Reste des »*croissant céphalique*« in Gestalt der Grübchen in den Haftwarzen erhalten, doch während ursprünglich die Rinne vor den Wülsten angelegt wurde, hat sich das Verhältnis hier umgekehrt. Bei *Hyla* und *Bombinator* sind dann auch die Grübchen rückgebildet, so dass von der ursprünglichen halbmondförmigen Rinne jede Spur verschwunden ist.

Warum hat sich wohl der in der Medianlinie des Thieres angelegte Apparat getheilt? Als dasjenige Moment, welches eine solche Theilung der einfachen Anlage bewirkt hat, dürfte die größere Leistungsfähigkeit des doppelten Klebeapparates anzusehen sein. Man kann dessen Funktion ähnlich wie die einer Stütze des Körpers auffassen; dann ist es klar, dass, je weiter die äußeren Unterstützungspunkte aus einander liegen, desto sicherer die Ruhelage sein wird, die das Thier dadurch erhält. So tritt zuerst eine Verbreiterung des medianen Apparates auf, die sich bis zur Auflösung des Zusammenhanges in der Mitte fortsetzt; alsdann rücken die beiden Hälften noch weiter aus einander. Daher scheint sich mir unter den von mir untersuchten Thieren bei *Discoglossus* der niederste, bei *Hyla* der höchste Zustand des Haftapparates darzustellen. Während die Übrigen Mittelformen zeigen, ist *Bombinator* durch die Vereinigung der zuerst getrennten Anlagen vom höheren Zustand zum niederen zurückgekehrt.

Um die Bestimmung der jungen Larven nach dem Haftapparate zu erleichtern, mögen zum Schlusse an der Hand nebenstehenden Schemas die verschiedenen Formen desselben und seine Lage zum Munde in Kürze neben einander betrachtet werden.



Discoglossus pictus: Haftapparat halbkugelig mit V-förmiger Rinne, hinter dem Munde.

Pelobates fuscus: Haftapparat Y-förmig, die vorderen Spitzen reichen bis neben die Mundöffnung.

Bufo vulgaris: Haftapparat V-förmig, Spitzen dicht hinter dem Munde.

Bufo viridis: Haftapparat halbmondförmig, hinter dem Munde.

Rana temporaria und *esculenta*: zwei Haftwarzen mit Grübchen

(bei *Rana fusca* ist wie bei *Rana esculenta* ein Zusammenhang angedeutet, bei *Rana agilis* nicht), hinter den Mundwinkeln.

Hyla arborea: zwei Haftwarzen ohne Grübchen, neben dem Munde.

Bombinator igneus: zwei später sich vereinigende Wärzchen, hinter dem Munde.

Vorliegende Arbeit ist im hiesigen zoologischen Institute im Sommer 1886 der Hauptsache nach vollendet worden. Herrn Professor F. E. SCHULZE sage ich an dieser Stelle für die Gewährung des Untersuchungsmateriales meinen wärmsten Dank.

Berlin, im Sommer 1887.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel X.

Links neben den vergrößerten Thieren sind dieselben Stadien in natürlicher Größe dargestellt. Dieselben sind sämtlich in der Ansicht von der Bauchseite dargestellt.

Fig. 1 *a—h*. *Discoglossus pictus*.

Fig. 2 *a—h*. *Pelobates fuscus*.

Fig. 3 *a—i*. *Bufo vulgaris* (*d* und *e* etwas von links).

Fig. 4 *a—c*. *Bufo viridis*.

Fig. 5 *a, b*. *Rana esculenta* (*a* ein wenig von vorn).

Fig. 6 *a—g*. *Rana temporaria* (*agilis*).

Fig. 7 *a—f*. *Hyla arborea*.

Fig. 8 *a—c*. (Kopie nach GOETTE.) *Bombinator igneus*.

Fig. 9. Durchschnitt einer Haftwarze von *Hyla* im Stadium der Fig. 7 *e*.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [46](#)

Autor(en)/Author(s): Thiele Johann [Johannes] Karl Emil
Hermann

Artikel/Article: [Der Haftapparat der Batrachierlarven 67-79](#)