Süßwasser-*Monotus* gewesen sei. Prof. Duplessis schickte zum Zwecke des Vergleichs wohlkonservierte Exemplare seines *Otomesostoma* an Dr. Zacharias ein, und die Untersuchung ergab, dass die Bewohner des Lac Léman durchaus keine Mesostomen, sondern in der That ebenfalls Monotiden seien.

So besitzen wir demnach jetzt zwei den marinen Monotiden sehr nahe stehende Alloioecölen, während bis vor kurzem noch bezweifelt werden konnte, ob es überhaupt außermeerische Vertreter der Gattung *Monotus* gebe. Diese von Dr. Otto Zacharias erzielten Ergebnisse sind gewiss dazu angethan, um zu zeigen, wie mannigfache wichtige Funde gemacht werden können, wenn jemand sich damit befasst, die Tierwelt unserer Tümpel und Seen einer gründlichen Durchforschung zu unterziehen. Exkursionen, deren Dauer nur auf Stunden oder Tage sich erstrecken, reichen nicht hin, um erfolgreiche Untersuchungen durchzuführen. Dazu gehört vielmehr, dass man alle Möglichkeiten des Wetters, der Temperaturverhältnisse, des Beleuchtungsgrades und ähnliches berücksichtigt. Nur unter Ausnützung und Berücksichtigung aller dieser Faktoren darf man hoffen, bisher nicht bekanntes aufzufinden und zu beobachten. — Die Untersuchungen im Riesengebirge sollen übrigens in diesem Sommer fortgesetzt werden.

-i.

Bastardbildung bei Amphibien.

- 1) Arthur de l'Isle, De l'hybridation chez les Amphibies. In: Ann. Sc. Nat. Zool. (5) t. 17. 1873. Art. 3. — 2) Fernard Lataste, Tentatives d'hybridation chez les Batraciens anoures et urodèles. In: Bull. Soc. Zool. France, t. 3. 1878. p. 315—328. pl. VII. — 3) E. Pflüger, Die Bastardzeugung bei den Batrachiern. In: Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 29. 1882. S. 48—75. Taf. I. — G. Born, Beiträge zur Bastardierung zwischen einheimischen Anurenarten. Ebenda, Bd. 32. 1883. S. 453—518. — 5) E. Pflüger und William J. Smith, Untersuchungen über Bastardierung der anuren Batrachier und die Prinzipien der Zeugung. Ebenda Bd. 32. 1883. S. 519—500. — 6) Héron-Royer, Note sur l'hybridation des Batraciens anoures et ses produits congénères et bigénères. In: Bull. Soc. Zool. France, t. 8. 1884. p. 397—416. — 7) G. Born, Ueber die inneren Vorgänge bei der Bastardbefruchtung der Froscheier. In: Breslauer ärztl. Zeitschr. 1884. Nr. 16. 10 S.

Da im Laufe der letzten drei Jahre in rascher Folge mehrere Abhandlungen über Bastardbildung bei Amphibien erschienen sind (Nr. 3—7), so nehmen wir Veranlassung, über die Resultate, die in denselben niedergelegt sind, hier Bericht zu erstatten, obwohl von den durch die Untersuchung angeregten Fragen bis jetzt kaum eine in befriedigender Weise beantwortet worden ist, und greifen zugleich auf ein paar etwas ältere französische Beiträge zurück (Nr. 1 u. 2), welche bei dem gegenwärtigen Stande der Beobachtungen jedenfalls

noch Berücksichtigung verdienen, wenn auch die Untersuchung noch nicht mit allen zur Erzielung eines einwurfsfreien Resultates erforderlichen Kautelen ausgeführt worden war.

De l'Isle (Nr. 1) beginnt seine Darstellung mit dem Hinweise auf die Thatsache, dass die Verschiedenheit in der Laichzeit der einheimischen Frösche und Kröten allen Bastardierungsversuchen die größten Hindernisse bereite, ein Umstand, den auch die neuesten Experimentatoren als sehr beschwerlich zu empfinden gehabt haben. In besonders hohem Maße bestehen diese Schwierigkeiten bei den Arten der Gattung *Rana*. De l'Isle stellte seine Versuche an *Rana fusca* Roes., *R. agilis* Thom. und *Rana viridis* Roes. (*esculenta* L.) an. Er führte teils kreuzweise Begattungen herbei, teils stellte er künstliche Befruchtungen an, und zwar für je zwei Spezies in zweierlei Weise, indem er das eine Mal den Samen der einen Art, die Eier der andern entnahm, das andere Mal umgekehrt. In keinem seiner Versuche mit *Rana* kam aber je eine Befruchtung zu stande: die Eier blieben ungefücht. Anders dagegen fielen die Versuche mit zwei Kröten-Arten, *Bufo vulgaris* und *B. calamita* aus. Bei fast jeder Anordnung der Versuche wurden mehr oder minder zahlreiche Eier befruchtet und entwickelten sich; doch kam in keinem Falle die Entwicklung bis zum Ende: von 3500 Eiern von *B. vulgaris*, die mit Samen von *B. calamita* künstlich befruchtet waren, fingen 600 an sich zu entwickeln, aber nur eine Larve ward 2½ Monate alt und brachte es in dieser Zeit nicht bis zur Bildung der Hinterbeine; die übrigen starben sämtlich noch früher. Aus 2200 Eiern von *B. calamita*, die umgekehrt mit Samen von *B. vulgaris* befruchtet waren, zog der Verf. einige Larven bis zum Alter von ungefähr zwei Monaten; 75 waren aus den Eiern ausgeschlüpft. Es fand also bei diesen Kröten-Arten wirklich eine Bastardbefruchtung statt, und es war dabei einerlei, welche von den beiden Arten dabei als Männchen benutzt wurde.

Lataste (Nr. 2) befruchtete Eier von *Pelobates fuscus* mit Samen von *Pelobates cultripēs*; einige derselben begannen sich zu entwickeln, die Larven wurden aber monströs, erhielten namentlich dicke Bäuche und gingen früh zu grunde. Auch hier trat also Bastardbefruchtung ein, die Entwicklung verlief aber abnorm und geriet wie bei den von de l'Isle beschriebenen Krötenbastarden frühzeitig ins Stocken.

Einige Jahre später (1882) nahm dann Pflüger (Nr. 3) in Bonn die Bearbeitung des Problems der Amphibienbastarde in seiner bekannten umsichtigen Weise in Angriff. Pflüger bediente sich durchweg der Methode künstlicher Befruchtung, und zwar verschaffte er sich das Material dazu hauptsächlich dank der Anwendung des Kunstgriffes, brünstige Männchen und Weibchen von *Rana fusca* zu isolieren und in einem absolut dunkeln, tiefen, übrigens nicht sehr

kalten Keller aufzubewahren; darin laichten nur wenige Individuen ab; die übrigen konnten bis zum 7. Mai zu den Versuchen benutzt werden. Diese wurden angestellt mit *Rana esculenta* und *Bufo cinereus*, *Triton alpestris*, *taeniatus* und *cristatus*. Die Resultate weichen nun zunächst von denen de l'Isle's darin ab, dass in verschiedenen Fällen eine Furchung eintrat, und zwar bei Eiern sowohl von *Rana esculenta* als von *Bufo cinereus*, die mit Samen von *R. fusca* befruchtet wurden; aber die Furchung kam zum Stillstande, ehe die Embryonen anfangen sich zu strecken. Die Verbindung der Arten in umgekehrter Weise, also Eier von *Rana fusca* mit Samen der beiden anderen, blieb ganz erfolglos. Andererseits hatte auf die Eier von *R. fusca* sogar der Same der Tritonen Einfluss. In diesem Falle jedoch war die Furchung schon von Anfang an abnorm und unregelmäßig, und stets trat bald der Zerfall der Eier ein. Ueberdies erfolgte eine Befruchtung überhaupt nur vor dem 23. April, d. h. während der Höhezeit der Brunst der Tritonen. Eine Wirkung des Samens von *R. fusca* auf Eier von *Triton* wurde nie beobachtet.

Das Resultat der Pflüger'schen Versuche würde also lauten, dass Bastarde unter den dazu verwendeten Amphibien-Arten zwar nicht erzielt werden können, dass wohl aber eine Furchung der Eier eintritt, die eine Weile einen ziemlich regelmäßigen Charakter haben kann — in gewissen Fällen aber auch von Anfang an unregelmäßig verläuft —, niemals jedoch bis zur Bildung eines Embryos fortgeht. Ferner ist „die Möglichkeit der Erhaltung von Bastarden von zwei gegebenen Arten nicht mit Reziprozität verbunden, sondern sie scheint fast immer nur in der Weise gegeben, dass die Eier der Art *A* von dem Samen der Art *B* befruchtet werden, nicht aber umgekehrt.“

Diese Versuche Pflüger's haben um so mehr Wert, als sie stets von den unentbehrlichen Kontrollversuchen begleitet worden sind, durch welche in jedem Falle sowohl die Fruchtbarkeit der benutzten Eier für Samen der gleichen Art, als auch das Ausbleiben der Entwicklung bei Ausschließung jeglichen Samens konstatiert wurde, während de l'Isle's Versuche in dieser Hinsicht anfechtbar waren, und Pflüger äußert daher auch Zweifel an der wirklichen Bastardnatur der von de l'Isle gezüchteten Larven (*Bufo vulgaris-calamita*).

Nicht unerheblich abweichende Resultate erzielte jedoch kurz darauf Born in Breslau (Nr. 4). Seine Versuche sind viel ausgedehnter als alle vorhergehenden und erstrecken sich auf fast alle in Nordeuropa einheimischen Anuren-Arten, nämlich *Rana arvalis*, *R. fusca*, *Bufo cinereus*, *B. variabilis*, *Pelobates fuscus*, *Bombinator igneus*. Um dieselben ausführen zu können ließ Verf. zum Teil die Tiere aus Gegenden sich schicken, in denen die Brunst in eine andere Zeit fällt als in Breslau. Mit größter Genauigkeit wurde darauf geachtet, dass die benutzten Männchen im Zustande vollkommener Reife sich befanden; die Folgen einer Ueberschreitung der Brunst-

periode treten deutlich hervor. Nicht minder macht sich ein Einfluss des Konzentrationsgrades der Samenflüssigkeit bemerkbar. Was nun die Resultate dieser Versuche betrifft, so ist daraus zunächst hervorzuheben, dass es Born im Gegensatz zu Pflüger in mehreren Fällen gelang, aus Bastardbefruchtungen nicht nur Larven, sondern auch junge Frösche bezw. Kröten zu züchten, d. h. also einen vollständigen Erfolg zu erzielen. Born zog Bastarde von *Rana arvalis* ♀ — *R. fusca* ♂ und von *Bufo cinereus* ♀ — *B. variabilis* ♂. Diesen Versuchen steht eine große Zahl anderer mit partiellem Erfolge gegenüber, d. h. solche, in denen eine regelmäßige Furchung eintrat, aber ein vorzeitiges Ende erreichte: *Bufo cinereus* ♀ — *Pelobates fuscus* ♂, *B. variabilis* ♀ — *Bombinator igneus* ♂, *Rana esculenta* ♀ — *Bufo cinereus* ♂*, *Rana esculenta* ♀ — *Bufo variabilis* ♂*, *Rana esculenta* ♀ — *R. arvalis* ♂*, *Rana esculenta* ♀ — *R. fusca* ♂*. (Der * hinter ♂ bedeutet, dass die Versuche mit nicht mehr brünstigen Männchen angestellt sind). In noch anderen Fällen hatte die eintretende Furchung einen ganz eigentümlichen Charakter, für den Born den Ausdruck „Barockfurchung“ gebraucht. „Dieselbe ist durch gleichzeitiges Auftreten einer größern Anzahl von polygonalen Furchen begrenzter, ungleicher Felder ausgezeichnet und führt unter Erscheinungen, die auf unregelmäßiges Hineindefließen der weißen und schwarzen Substanz des Eies hinweisen, zur raschen Dekomposition desselben.“ Verf. stellt die Hypothese auf, diese Erscheinung möchte in dem gleichzeitigen Eindringen mehrerer Spermatozoen ihren Grund haben (siehe unten Nr. 7). Verhältnismäßig spärlich sind die Fälle, in denen die Bastardbefruchtung gar keinen Erfolg hatte: dies trat nur ein bei Befruchtung der Eier von *Bufo variabilis* mit Samen von *Rana esculenta* und der Eier von *Rana esculenta* mit Samen von *Bombinator igneus*. Doch sei bemerkt, dass auch in den übrigen Fällen das positive Resultat stets nur auf einen mehr oder minder großen Bruchteil der angewendeten Eier sich bezog.

Gleichzeitig mit Born unternahm Pflüger unter Mitwirkung von W. J. Smith eine erneute Untersuchung des Gegenstandes, zu der ein sehr umfangreiches Material benutzt wurde, nämlich *Rana arvalis*, *R. esculenta*, *R. fusca*, *Bufo vulgaris* (= *cinereus*), *B. variabilis*, *B. calamita*, *Bombinator igneus*, *Pelobates fuscus* und *Hyla arborea*. Die Resultate stimmen in der Hauptsache sehr vollständig mit denen Born's überein, besonders auch insofern, als in einigen Fällen ein vollkommener Erfolg eintrat: Pflüger und Smith zogen Bastarde von *Rana arvalis* ♀ — *R. fusca* ♂, *Bufo variabilis* ♀ — *B. vulgaris* ♂, *Bufo vulgaris* ♀ — *B. variabilis* ♂. Daneben treffen wir auch hier wieder partielle Erfolge, in denen eine regelmäßige Furchung eintrat, die Entwicklung aber vorzeitig zum Ende kam, bald früher, bald später (einigemal erst im Kaulquappenstadium)

und ebenfalls ganz unregelmäßige („wüste“) Furchungen, während es auch nicht an gänzlich negativen Resultaten fehlt. Pflüger zieht nunmehr aus seinen Beobachtungen eine Reihe von Schlüssen, von denen ich folgende hervorheben möchte: Die Bastardbefruchtung kann reziprok sein, d. h. beide Arten können sowohl als Weibchen wie als Männchen darin fungieren; der Regel nach aber ist die Bastardbefruchtung einseitig. Schon Born hatte darauf hingewiesen, dass die Form der Spermatozoen von großer Bedeutung sei. Pflüger verfolgt diese Beobachtung noch weiter und gelangt zu dem Satze, dass „im allgemeinen diejenigen Spermatozoen am geeignetsten sind zur Vermittlung der Bastardzeugung, deren Kopf am dünnsten und deren vorderes Ende am spitzesten ist“, bezw. dass „im allgemeinen die Eier der Bastardbefruchtung am zugänglichsten sind, wenn die zugehörigen Spermatozoen derselben Art dickere Köpfe haben.“ Demgemäß befruchtet der Same von *Rana fusca*, deren Spermatozoen die spitzesten Köpfchen haben, fast alle Eier, dagegen derjenige von *Rana arvalis* und *esculenta* mit dickköpfigen Spermatozoen gar keine, und grade „die beiden Arten, welche Spermatozoen mit gleich geformten und gleich großen Köpfen besitzen, zeigen vollkommen reziproke Bastardbefruchtung“ (*Bufo variabilis* und *B. vulgaris*). Dagegen waren Eier von *Rana esculenta*, einer Art mit dickköpfigen Spermatozoen, der Einwirkung fremden Samens besonders zugänglich.

Nach Pflüger hat endlich noch ein Franzose, Héron Royer (Nr. 6), ohne jedoch Kenntnis von den neueren Untersuchungen der deutschen Gelehrten (Nr. 3—5) zu haben, Versuche über Bastardierung von Anuren gemacht, und zwar gleichfalls mit positivem Erfolg. Er erhielt Bastarde von *Pelobates fuscus* ♀ — *Rana fusca* ♂, und zwar von einem in der Freiheit in copula gefangenen Pärchen, und von *Bufo vulgaris* ♀ — *B. calamita* ♂.

Die letzte Mitteilung über diesen Gegenstand, die mir bekannt geworden ist, rührt wiederum von Born her (Nr. 7), der seine früheren Versuche mit *Rana arvalis* ♀ und *R. fusca* ♂, sowie mit *Bufo cinereus* ♀ und *B. variabilis* ♂ nochmals wiederholt hat, und zwar mit dem gleichen positiven Erfolge wie früher. Außerdem ist es Born aber gelungen, durch genaue mikroskopische Untersuchung den Nachweis zu liefern, dass die von ihm sogenannte „Barockfurchung“ (s. oben) die Folge des Eindringens zahlreicher Spermatozoen in ein Ei ist.

J. W. Spengel (Bremen).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1885-1886

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Spengel Johann Wilhelm

Artikel/Article: [Bastardbildung bei Amphibien 70-74](#)