repräsentieren, ist über jeglichem Zweifel erhaben. Aber auch die Fortsetzung der Erforschung der europäischen Binnengewässer wird noch auf viele Jahre hinaus das Material zu mannigfaltigen Arbeiten liefern, wofür die ersten in neuester Zeit errichteten übertragbaren oder festen biologischen Süßwasserstationen die Beweise liefern und liefern werden.

Zum Schlusse der vorliegenden Bearbeitung der Zusammensetzung der pelagischen Fauna der Süßwasserbecken möge ein Gesichtspunkt noch betont werden, nämlich die spezielle Berücksichtigung derjenigen Formen, die außer im Süßwasser auch im salzigen Wasser und Brackwasser vorkommen und die auch als wirkliche Meeresbewohner, als sogenannte euhyaline Formen, bekannt sind. Die übrigen bisher zur Geltung gelangten Gesichtspunkte in der Erforschung der pelagischen Fauna der Süßwasser-Seen wurden früher[1]) hervorgehoben.

Integument brünstiger Fische und Amphibien.

Bemerkungen von **F. Leydig**.

Aehnlich wie bei so manchen andern Tieren nimmt auch bei vielen Fischen und Amphibien die Hautdecke zur Laichzeit ganz besonderen Anteil an den Vorgängen gesteigerten Lebens, welches sich im Fortpflanzungssystem abspielt. Es entwickelt sich ein sogenanntes Hochzeitskleid, das nicht bloß im Auftreten von Schmuckfarben besteht, sondern auch in eigenartigen Umbildungen des Coriums und der Epidermis.

Nur die letzteren Veränderungen, nicht die Farben, möchte ich im Nachfolgenden der Besprechung unterziehen, wozu als Grundlage die eigenen, teilweise neu gewonnenen Beobachtungen dienen, teils das von Andern Ermittelte. Dabei glaube ich im Stande zu sein, gewisse Organisationsverhältnisse, welche bis dahin unklar waren, in die richtige Stellung bringen, auch Einiges, was weit auseinander zu liegen schien, nunmehr näher zusammenrücken zu können.

I.

Unter den einheimischen Amphibien gibt sich am Männchen von *Rana fusca* in der Fortpflanzungszeit eine Hautschwellung kund, die von früheren Autoren bereits durch Rösel angezeigt wurde[2]). In unserem Jahrhunderte scheint alsdann Mayer[3]), der ehemalige Anatom in Bonn, zuerst wieder auf die Erscheinung gestoßen zu sein, hielt sie aber für etwas Pathologisches. Das Männchen und das Weibchen unsres Frosches bekommen — wie er sagt — während der Paarungszeit „Haut- und Bauchwassersucht“.

1) Zool. Anzeiger, Nr. 264 u. 265.

2) Rösel von Rosenhof, Historia naturalis ranarum nostratium, 1758.

3) Mayer, Neuere Untersuchungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie, 1842.

Einige Dezennien nachher beschrieb ich das histologische Verhalten dieser Hautveränderung [1]). Die sonst aus horizontalen Lagen bestehende Mittelpartie der Lederhaut sei es, welche sich in gallertiges Bindegewebe umsetze und sich dadurch verdicke, während das obere und untere Stratum des Coriums so ziemlich in altem Zustande verbleibe. Und auch die großen Lymphräume unter der Haut erscheinen nicht bloß sehr ausgedehnt und mit reichlicher Lymphe gefüllt, sondern die letztere war von gallertigem Wesen geworden, vom Aussehen des Glaskörpers im Auge, oder wie embryonales Bindegewebe. Durch diese Umwandlung der Lederhaut und der subkutanen Lymphräume böten die Seiten des Männchens schon fürs freie Auge ein auffallend „quammig-quappiges" Aussehen dar.

Auch die Verdickung des Oberarms des männlichen Frosches zur Paarungszeit hängt, wenigstens teilweise, mit Schwellung der Haut zusammen, nicht minder die im Anschluss hieran sich vergrößernde Daumenschwiele. Beim Umfänglicherwerden der letzteren verdicken und vergrößern sich nicht bloß die Lederhaut mit ihren Papillen und Drüsen, sondern auch die Epidermis verstärkt sich, wird dunkler und entwickelt besondere Skulpturen [2]).

Ebenso gehören hieher die Hautwucherungen der Wassersalamander. Und ich möchte hiebei insbesondere auf die von mir gemachte Wahrnehmung hinweisen, dass bei *Triton* im Frühjahr während des Aufenthaltes im Wasser die Lederhaut über den ganzen Körper hin anschwillt, um nachher wieder einzusinken, welcher Gegensatz beim nachfolgenden Landaufenthalt noch mehr hervortritt. Außer den längst bekannten Säumen und Lappen der Zehen und dem flossenförmigen Rückenkamm, welche neben der allgemeinen Hautanschwellung um diese Zeit sich entwickeln, wies ich auch (an *Triton cristatus*) auf die Entstehung eines besonderen Hautsaumes am Mundwinkel hin, wodurch dem Tiere eine entschieden fischartige Mund-

---

1) Leydig, Organe eines sechsten Sinnes. Nov. act. acad. Leop. Carol., Vol. XXXIV (1868), S. 42. — Vergl. auch: Anure Batrachier der deutschen Fauna, 1877, S. 121.

2) In meinen der Daumenschwiele seiner Zeit gewidmeten Studien (Allgemeine Bedeckungen der Amphibien. Arch. f. mikr. Anat., 1876; Bau der Zehen der Batrachier. Morphol. Jahrb., II; Anure Batrachier der deutschen Fauna, 1877), habe ich die den gleichen Gegenstand betreffenden Schriften einiger Vorgänger übersehen, weshalb ich die Gelegenheit wahrnehme, solches hier nachträglich zu verbessern. Es haben nämlich, außer den von mir angeführten Autoren: Swammerdam, Rösel, van Deen, F. E. Schulze, der Daumenschwiele noch Aufmerksamkeit geschenkt: Meckel, System der vergleichenden Anatomie, 1824 (Skeletteile des Daumens), ferner Mayer, Neuere Untersuchungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie, 1842, endlich noch Walter, Mikroskopische Untersuchung der am Vorderfuße des Froschmännchens befindlichen Drüse. Verh. naturf. Ver. d. Rheinlande, 1851.

bildung verliehen wird [1]). Eine eingehendere Darlegung über den histologischen Bau des Flossensaumes habe ich später gegeben [2]).

Wenn ich jetzt, um mir die Vorgänge bei der Hautanschwellung verständlicher zu machen, die Einzelheiten überblicke, welche ich nach und nach über die Struktur der Haut der Amphibien kennengelernt habe, so möchte ich den Weg, welchen die in Rede stehende Umbildung nimmt, folgendermaßen bezeichnen.

Nachdem das Tier des Fortpflanzungsgeschäftes halber den Aufenthalt im Wasser genommen hat, so wird letzteres reichlich in die Haut aufgenommen. Als erste Sammelkanäle dienen die Interzellularräume der Epidermis, von welchen aus die Flüssigkeit in die Spalträume des Coriums gelangt. Beiderlei Hohlgänge haben bereits die Bedeutung von Lymphgängen [3]). Nächst größere Lymphbahnen scheinen namentlich jene säulenartig die Lederhaut durchsetzenden Bindegewebszüge zu umfassen [4]), und zuletzt führen alle diese kleinen und größeren Lymphbahnen in die ausgedehnten subkutanen Lymphsäcke [5]). Demnach würde die erste Ursache der Hautschwellung auf stärkerer Füllung der Lymphräume mit Wasser beruhen [6]).

Dass jedoch dieser Vorgang nicht in rein mechanischer Weise sich vollzieht, sondern unter dem Einfluss des Nervensystems und

---

1) Leydig, Molche der württembergischen Fauna. Archiv für Naturgeschichte, 1867.

2) Leydig, Schwanzflosse, Tastkörperchen und Endorgane der Nerven. Archiv f. mikrosk. Anat, Bd. XIII.

3) Leydig, Bau des tierischen Körpers, 1864, S. 50. — Derselbe, Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische, 1879, S. 180. — Ders., Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der Tiere, 1883, S. 146.

4) Siehe meine Wahrnehmungen an der überaus feinen und zarten Haut der Innenfläche des Unterschenkels von *Rana arvalis* in: Anure Batrachier der deutschen Fauna, 1877, S. 136.

5) In der „Anatomie des Frosches“ von Ecker u. Wiedersheim, 1881, wird bezüglich der subkutanen Lymphsäcke gesagt, dass ich zwar der Joh. Müller'schen Behauptung über die Bedeutung der unter der Haut sich verbreitenden Räume beigetreten sei „ohne jedoch weitere Beweise zu bringen“. Hierzu darf ich doch wohl bemerken, dass ich allerdings keine Injektionen der Lymphsäcke ausgeführt habe; aber es wurden von mir Wand und Inhalt der betreffenden Höhlungen, sowohl an Amphibien als auch bei Reptilien, geweblich untersucht und daraus eben der Schluss gezogen, dass es sich wirklich um Lymphräume handle; insbesondere habe ich auch zur Bekräftigung dieser Ansicht darauf hingewiesen, dass man die Räume mit „lymphdrüsenartiger Substanz“ erfüllt sehen könne. (Vergl. z. B.: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872; Aeußere Bedeckung der Reptilien; erster Artikel: Haut der einheimischen Ophidier. Arch. f. mikr. Anat., 1873.)

6) Zu „Wasseraufnahme und Hautstruktur“ vgl. namentlich: Paul Sarasin und Fritz Sarasin, Ergebnisse wissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon, Bd. II, Heft 2, 1887. Die Verfasser liefern dort auch außer den eigenen wichtigen Beobachtungen eine sorgfältige Bearbeitung des Geschichtlichen.

der dadurch geregelten Kontraktilität der Gewebsteile, ist eine Annahme, die wir notwendig machen müssen. An Elementen des Epithels ist die Fähigkeit der Bewegung, wenn auch bisher in wenigen Fällen, immerhin gesehen worden [1]), länger schon an den Zellen des Bindegewebes; im Großen erfolgt die Zusammenziehung der Haut alsdann durch die glatten Muskeln, welche in das Corium eingewebt sind. Erwägt man dies Alles, so lässt sich einigermaßen begreifen, dass nach Bedarf des Tieres die Lymphbahnen sich verengern und erweitern, auf- und zugehen können.

Der nächste Schritt der Umbildung scheint der zu sein, dass der vorher rein flüssige Inhalt der Lymphräume sich in gallertiges oder embryonales Bindegewebe verwandelt. Dies geschieht dadurch, dass ein zellig-faseriges Fachwerk sich entwickelt unter Verdichtung der Zwischensubstanz. Und fragt man nach dem Herkommen der Zellen, welche durch ihr Auswachsen das Fachwerk erzeugen, so sind hiefür ohne Bedenken jene Elemente anzusprechen, welche an und in der Wand der Lymphräume sich finden und bald für eine Art Endothel, bald für „Wanderzellen" gelten [2]). Meine Zweifel über die wahre Natur dieser Zellen, welche ich früher hegte, sind geschwunden, indem ich sie jetzt glaube gleichstellen zu sollen jenen Elementen des Bindegewebes, welche ich seit Langem als membranlose „Bindegewebszellen" innerhalb der „Lücken" und „Spalträume" des „fibrillären Bindegewebes" bezeichnet habe. Ob aber nicht auch daneben an der Herstellung des Fachwerkes in der Gallerte sich die sonst im Lymphraum befindlichen „Lymphkörperchen" oder „Leukocyten" beteiligen? Ich wäre, ohne mich freilich auf bestimmtere eigene Wahrnehmungen berufen zu können, geneigt Solches anzunehmen, würde nicht Fraisse in seinen ausgedehnten Studien über Gewebsneubildung bei Amphibien und Reptilien ganz entschieden sich dahin ausgesprochen haben, dass die „Leukocyten" niemals zu fixen Gewebszellen werden, weder in der Bindesubstanz, noch sonstwo [3]).

Wenn nach dem Ablauf der Fortpflanzungszeit die Hautschwellung zurückgeht und die Hautsäume verschwinden, so geschieht dies wohl auch unter Begleitung von Vorgängen geweblicher Abänderung. Mögen dieselben auch einfacherer Art sein, als diejenigen sind, welche beim Schwund des Froschlarvenschwanzes sich zeigen und worüber

1) Ueber Kontraktilität von Epithelzellen: Leydig, Zelle und Gewebe, 1885, S. 39.

2) Vergl. Taf. XII, Fig. 145 in: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier (Lymphräume der Augenlider der Eidechse); Anure Batrachier der deutschen Fauna, Taf. IX, Fig. 82 (aus dem Durchschnitt der Daumenschwiele von *Rana arvalis* im frischen Zustande).

3) Fraisse, Die Regeneration von Geweben und Organen bei den Wirbeltieren, besonders Amphibien und Reptilien, 1885.

uns Looss[1]) in gründlicher Weise unterrichtet hat, so wäre es doch wünschenswert, Näheres auch nach dieser Seite hin erfahren zu können.

Jetzt mag nur noch in anderer Hinsicht erwähnt werden, dass der Grad der Ausbildung der Hautwucherungen auch unter dem Einflusse der Oertlichkeit zu stehen scheint, wie sich beim Vergleichen von Tieren aus verschiedenen Gegenden ergibt. So kann der Rückenkamm von *Triton cristatus* in manchen Landstrichen eine ganz bedeutende Höhe erreichen und in andern Gegenden niedrig bleiben; *Triton helveticus*, sonst kammlos, nur mit einer Kante oder Leiste in der Mittellinie des Rückens versehen, entwickelt die Leiste doch in andrer Gegend zu einem niedrigen Kamm, zugleich mit stärkerer Ausbildung der Schwimmlappen der Hinterbeine[2]). Das reiht sich Alles an viele andere aus dem Pflanzen- und Tierreich bekannte Fälle an, in denen die Einwirkung der Oertlichkeit auf Größe und Gestaltung der Organismen sichtbar ist, ohne dass man jedesmal im Stande wäre, den Zusammenhang in bestimmterer Weise zu fassen.

Bei den Fischen unsres Landes kann während der Laichzeit, wie bei Amphibien, die Haut im Ganzen anschwellen, wenigstens berichtet dies Fatio über die Haut der Forelle und des Salm[3]). Dazu kommen nun wieder Verdickungen an einzelnen Körpergegenden, worüber Siebold genauere Angaben bringt[4]). Es treibt sich z. B. bei *Coregonus* die Schnauze der männlichen Individuen beim Eintritt der Laichzeit mehr oder weniger auf; ebenso entwickelt sich zur angegebenen Zeit beim männlichen Tier von *Salmo* eine Art Hautschwarte, welche den Hinterrücken und auch die Unterseite des Schwanzes überzieht. Ich bedauere bisher noch nicht Gelegenheit gefunden zu haben, diese Hautwucherungen selbst untersuchen zu können, weil man vermuten darf, dass die „Schwartenbildung" hauptsächlich auf Umbildung der Lederhaut beruhen möge, obschon Siebold ausdrücklich hervorhebt, die ganze Erscheinung sei auf eine „eigentümliche Verdichtung des Epithelüberzuges" zurückzuführen.

Jedenfalls bin ich in der Lage, aus eigener Erfahrung behaupten zu können, dass ein zur Laichzeit auftretender Hautwulst bei der Seelamprete durch Wucherung der Lederhaut und keineswegs der Epidermis zu Stande kommt. Ich meine den von Panizza an *Pe-*

1) Looss, Ueber Degenerationserscheinungen im Tierreich, besonders über die Reduktion des Froschlarvenschwanzes und die im Verlauf derselben auftretenden histologischen Prozesse, 1889.

2) Leydig, *Triton helveticus* und *Rana agilis*. Beitrag zur Kenntnis der Tierwelt Frankens. Verh. phys. med. Ges. zu Würzburg, 1888.

3) Fatio, Faune des Vertébrés de la Suisse, Vol. V, 1890.

4) v. Siebold, Süßwasserfische von Mitteleuropa, 1863.

tromyzon marinus zuerst angezeigten Wulst, welcher beim brünstigen Männchen längs des Rückens hinzieht. Siebold, da er keine geschlechtsreifen Tiere vergleichen konnte, bekam den Teil nicht zu Gesicht, während ich mich während meines Aufenthaltes in Bonn von der Anwesenheit dieser Hautwucherung überzeugen konnte. Denn es wurde mir in jedem Frühjahr von den Fischern *Petromyzon marinus* aus dem Rhein zugetragen, was ich zu einer Mitteilung über Form und Bau des Wulstes benützt habe [1]). Nach dem, was ich sah, besteht die Rückenschwarte aus weichem Bindegewebe, ähnlich jenem, welches die Hautwucherungen der männlichen Wassersalamander im Frühjahr erzeugt. Dann schien es mir auch, was abermals hervorgehoben sein mag, als ob in dem Bindegewebe, außer den Blutgefäßen, noch einige größere Lymphgänge zugegen wären, denen ich wieder besondere Bedeutung beilegen möchte.

Wenn wir nämlich heranziehen, was Siebold [2]) über das rasche Zusammenschrumpfen der verdickt gewesenen Schnauze von *Coregonus* wiederholt bemerkt, so muss man auf den Gedanken kommen, dass auch bei den Fischen das Hervor- und Sichzurückbilden der Hautschwellungen hauptsächlich durch das Kommen und Gehen von lymphatischer Flüssigkeit bedingt ist.

Die Thatsache, dass auch die Haut der Fische, welche Tiere ja von ständigem Wasseraufenthalt sind, doch wieder nur periodisch anschwillt und Verdickungen zu Wülsten und Schwarten ausbildet, spricht doch auch von Neuem vernehmlich aus, dass der Grund des Vollsaftigwerdens der Haut nicht allein von physikalischer Ursache abhängt, sondern dass ein andres Agens mitwirkt, wodurch dem ganzen Vorgang der Charakter einer Begleiterscheinung des Geschlechtslebens aufgedrückt wird.

II.

Bezog sich das Bisherige auf Veränderungen der Lederhaut, so ist jetzt eine Erscheinung hervorzuheben, welche an der Epidermis bei einer Anzahl von Karpfen- und Salmarten zur Laichzeit auftritt und gegenwärtig am meisten mit dem Ausdruck „Perlbildung“ bezeichnet wird.

Schon im Altertum war es bekannt, dass die Haut gewisser Fische zur Zeit der Fortpflanzung sich mit weißen Knötchen bedeckt; auch ist nicht zu verwundern, dass aufmerksame Leute des täglichen Lebens auch bei uns längst um das Gleiche gewusst haben, bevor die Wissenschaft davon Kenntnis genommen hatte. Und hinwiederum ist es befremdlich noch in neueren Beschreibungen zu finden, dass man etwas Pathologisches in dem Auftreten der weißen Wärzchen

1) Leydig, Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische. Festschrift d. naturf. Ges. in Halle, 1879, S. 171, Anmerkung.

2) v. Siebold a. a. O.

vermuten wollte [1]). Umsomehr dünkt es mir am Platze zu sein, eine interessante Arbeit, welche in den Anfang des laufenden Jahrhunderts fällt und in völlige Vergessenheit gesunken zu sein scheint, hier in Erinnerung zu bringen.

Der italienische Zoolog Giorna [2]) bekam nämlich, als er die Sammlung in Turin zu ordnen begann, das Exemplar einer Karpfenart vor die Augen, welches durch Dörnchen oder Stacheln auf der Haut ausgezeichnet war. Sehr erstaunt über den ihm ganz fremden Befund befragt er einen Turiner Fischer, ob er schon Derartiges gesehen habe, und erhält zur Antwort, dass die Sache ihm wohlbekannt sei; der Fischer wusste sogar zu sagen, dass nur das laichende Männchen es ist, welches die Dornen besitzt, und lieferte denn auch in der richtigen Jahreszeit den bedornten Fisch ein.

Was nun die Eigenschaften der Perlbildung im Allgemeinen anbelangt, so erscheint sie bei den Karpfenarten unter der Form feiner Körnchen, linsenförmiger Flecken, Hügelchen, Wärzchen, die bis zu kegeligen und selbst dornähnlichen Auswüchsen verschiedener Größe sich gestalten. Die Werke von Heckel und Kner [3]), dann insbesondere von Siebold [4]) belehren uns hierüber in vielfacher Weise; auch erfährt man dort, dass unter den einheimischen Cyprinoiden die Arten *Leuciscus virgo* und *Leuciscus Meidingeri* die stärkst entwickelten Hautdornen besitzen. Der Fisch, welchen Giorna vor sich hatte und als *Cyprinus idus* Linné bestimmte, ist wohl auch hieher zu ziehen. Bei letzterem gingen die Spitzen der dornähnlich ausgezogenen Wärzchen, wenn sie nicht aufrecht standen, nach vorn, waren also gegen den Kopf geneigt. Und betrachtet man in dieser Beziehung genau den unsern Fisch vorstellenden Holzschnitt bei Heckel-Kner, so richtet sich ebenfalls am Kopf die Spitze einer Anzahl von Dornen vorwärts, während alle übrigen Höcker am Rücken und an der Seite des Körpers die Spitze rückwärts kehren [5]).

In etwas andrer Form stellt sich der Perlausschlag bei den Salmenarten dar. Hier begegnen wir auf den Schuppen flachen Erhabenheiten, welche nicht mit einer Spitze endigen, sondern mit einer Längsleiste. Auch hierüber erteilt das Siebold'sche Werk nähere Nachweise und vor Kurzem hat Fatio das durch die Perlbildung entstehende längsstreifige Aussehen des Fisches in einer schönen, farbigen Abbildung festgehalten [6]).

1) Vergl. z. B. meine Schrift: Anure Batrachier der deutschen Fauna, S. 123, Anmerkung 2.

2) Giorna, Éclaircissement sur un poisson, accidentellement épineux. Mém. de l'acad. d. scienc. de Turin, 1805.

3) Heckel und Kner, Süßwasserfische der österr. Monarchie, 1858.

4) v. Siebold a. a. O.

5) Heckel u. Kner a. a. O. Fig. 94, auf S. 175.

6) Fatio, Faune des Vertébrés de la Suisse, Vol. V, Histoire des poissons, II. partie, 1890: „*Coregonus exiguus*, mâle ad. en noces".

Man darf fragen, ob beide Geschlechter den Perlausschlag erhalten, oder ob es nur das Männchen ist, an dem die Warzenbildung auftritt.

Einer der frühesten Autoren, Salviani, schreibt den Hautausschlag bloß den Männchen zu[1]); nach Heckel-Kner haben bei *Leuciscus Meidingeri* zur Laichzeit „sowohl Männchen als Weibchen" die großen, zugespitzten Auswüchse, während Siebold dies verneint und erklärt, er habe auf dem Fischmarkt von München nur die Männchen mit den Dornen besetzt gefunden. Bezüglich des *Chondrostoma nasus* berichtet aber der genannte Ichthyolog selber, dass auch das laichende Weibchen den Hautausschlag erhalte, was von Solger bestätigt wird[2]). Und anbelangend die Salmoniden, so sagt Siebold ausdrücklich, dass „bei allen Arten an den Seiten des Leibes, sowohl der männlichen wie der weiblichen Individuen, sich der milchweiße Hautausschlag" entwickle, was denn auch Nüsslin im Hinblick auf den von ihm aufgestellten neuen *Coregonus* wiederholt: „Milchner und Rogner, besonders aber der Milchner" bekommen die länglichen Wülste auf den Schuppen[3]).

Hält man diese verschiedenen Beobachtungen zusammen mit jenen, welche über Umbildung und Anschwellung der Lederhaut gewonnen wurden, so ergibt sich der Schluss, dass zwar vorzugsweise das männliche Geschlecht es ist, an dem sich die beregten Erscheinungen des Hochzeitskleides ausbilden, dass aber auch am weiblichen Körper das Gleiche, wenn schon immerhin in minderem Grade sich entwickeln kann.

Was die Struktur der Perlbildung betrifft, so bezeichnen frühere Autoren die Knötchen und Dornen der Cyprinoiden als „knöcherne Auswüchse" und selbst Heckel und Kner halten sie im Allgemeinen für „Knochenwärzchen". Wo jedoch die genannten Autoren von den Dornen des *Leuciscus virgo* sprechen, befinden sie sich schon

1) Salviani, Aquatilium animalium historia, 1554.

2) Solger, Ueber Perlfische. Zool. Anz., 1879. Dort wird auch mitgeteilt, dass sich bei *Gobio fluviatilis* noch im November und Dezember an der abgezogenen Epidermis die Perlbildung erkennen lasse. Der Autor verwahrt sich dabei ausdrücklich, dass er etwa Becherorgane für Perlbildung genommen habe. Trotzdem kann ich doch nicht ganz die Vermutung unterdrücken, es möge eine solche Verwechslung mit untergelaufen sein. Wenn Solger nämlich sagt, die Körnchen (Perlen) schließen ein helles Zentrum ein, so passt nach dem, was ich sehe, dies nur auf die Becherorgane bei der Präparationsweise, wie sie eingehalten wurde, nicht aber entfernt auf die Körnchen des Perlausschlages. Zweitens kann ich beisetzen, dass und zwar gerade auch am Kopfe der Cyprinoiden die Becherorgane nicht ausschließlich den Papillen aufsitzen, sondern auch einfach auf der Fläche der Lederhaut stehen können.

3) Nüsslin, Beiträge zur Kenntnis der *Coregonus*-Arten des Bodensees und einiger anderer nahgelegener nordalpiner Seen. Zool. Anz., 1879.

auf richtigerem Weg, indem sie melden, dass die Auswüchse „hornartige“ Festigkeit haben, ihre Basis sei mit „sulziger Masse“ erfüllt und im ausgehöhlten Zustande werde der Auswuchs „dem Horn eines Rhinoceros im Diminutivmaßstabe vergleichbar.“ Aehnlich zerlegt auch Giorna den Dorn in einen harten, solideren äußeren Teil und einen inneren weichen, gallertigen Keim oder Mark („moëlle“). Alle diese Angaben haben wohl als gute, mit der Lupe gemachte Beobachtungen zu gelten.

Die erste mikroskopische Untersuchung haben nahezu gleichzeitig Siebold[1]) und ich[2]) vorgenommen und wir fanden übereinstimmend, dass die Knötchen Verdickungen der Epidermis sind und nichts „Knöchernes“ an sich haben. Solger[3]), welcher später ebenfalls eine histologische Prüfung anstellte, übrigens von meiner Angabe nichts weiß, erklärt auch die Höcker für „Epidermoidalknoten“. Wenn dagegen noch in neuesten Schriften — aus dem Jahre 1890 — bezüglich der Perlbildung vorgetragen wird, dieselbe sei ein „Sekret“ auf der Oberfläche der Schuppen und diese „Konkretionen“ seien „halbknöchern“, so muss man eben in Betracht ziehen, dass gar Mancher der „Ichthyologen“ mit der Histologie auf gespanntem Fuße steht.

Einstweilen habe ich von Neuem *Cyprinus carpio, Rhodeus amarus* und *Phoxinus laevis* auf die besagten Gebilde angesehen und glaube Folgendes vorlegen zu sollen.

Im Falle die Knötchen so klein sind, dass sie kaum etwas über die Hautfläche vorragen, grenzen sie sich innerhalb der Epidermis dadurch ab, dass die sie zusammensetzenden Zellen eine konzentrische Anordnung zeigen, auch größer geworden sind als jene der Umgebung. Dabei haben sie ferner ihren Saum in der Weise umgeändert, dass man sie den „Riffzellen“ anzureihen hat; endlich sind im kuppenförmig hervorragenden Teil die Zellen stärker verhornt.

Hat sich die Kuppe zu einem Dorn oder Stachel verlängert, beispielsweise bei *Phoxinus*, so haben wir das Bild eines Hornzahnes vor uns. Der leicht gekrümmte, spitz endigende Dorn erscheint bei auffallendem Licht im frischen Zustande glänzend weiß, bei durchgehendem Licht hell und anscheinend homogen-streifig, das letztere dadurch, dass die stark verhornten und sehr platten Zellen ganz dicht aufeinander liegen. Der innere Teil des Dornes besteht aus weicheren, rundlichen Epidermiszellen: es ist der Keim oder das Mark bei Giorny und die sulzige Masse, von welcher Heckel und Kner reden. Zu unterst an der Grenze zur Lederhaut haben, wie überall in der Epidermis, die Zellen eine aufrecht längliche Gestalt. Schleimzellen, so reichlich in der übrigen Epidermis vertreten, gehen

1) v. Siebold, Süßwasserfische, 1863.

2) Leydig, Bau des tierischen Körpers, 1864, S. 65, Anmerkung 5.

3) Solger, Ueber Perlfische. Sitzber. d. naturf. Ges. in Halle a/S., 1878.

nicht in den Bau der Wärzchen und Dornen über, sondern fehlen hier völlig, was auch Solger bereits hervorgehoben hat.

Die Lederhaut unterhalb des Epidermisknotens bildet für gewöhnlich nur eine geringe muldenförmige Einbiegung, die so seicht sein kann, dass man ihr kaum Beachtung schenken mag. In dem eben erwähnten Punkt verhält sich aber der Bitterling, *Rhodeus amarus*, wesentlich anders und verdient daher eine Beschreibung für sich, die ich anderwärts durch Abbildungen zu vervollständigen gedenke.

An genannter Karpfenart bildet nämlich die Lederhaut zur Aufnahme der gelblichen oder auch kreideweißen Epidermiswarzen, welche sich bei beginnender Geschlechtsthätigkeit auf der Oberlippe des Männchens einstellen, wirkliche säckchenartige Eintiefungen. Und weiter wird auf Durchschnitten der größeren Warzen gesehen, dass die Wand des Säckchens einige kurze Vorsprünge abgibt, die sich wie Papillen ausnehmen, aber wohl besser auf eine Art beginnender Septenbildung zurückgeführt werden, da diese „Papillen" in den Schnittreihen immer genau an gleicher Stelle wiederkehren.

Es ist abzuwarten, ob nicht fortgesetzte Untersuchungen auch noch bei andern einheimischen Karpfenarten die gleiche Säckchenbildung aufzuzeigen vermögen. Doch selbst bei *Leuciscus virgo* scheint es, als ob die so sehr entwickelten Dornen nur in muldenförmigen Vertiefungen der Lederhaut, ohne Papillarentwicklung, sitzen, was daraus zu schließen sein möchte, weil Heckel-Kner bloß von „Narben" sprechen, die sich beim Abfallen der Dornauswüchse nach und nach ausgleichen. Eher könnte die Beschreibung bei Giorna vermuten lassen, dass Papillen vorhanden wären, da es dort heißt, dass die weiche gallertähnliche Innensubstanz von „rötlicher Farbe" sei. Wem sich zuerst Gelegenheit bietet unsern Fisch von Neuem vorzunehmen, wird sagen können, ob das „Rot" in der That von Papillen und ihren Blutgefäßen herrührt, oder was doch wahrscheinlicher ist, ob nicht diese Farbe der inneren weicheren Zellenmasse durch Einwirkung des Weingeistes entstanden ist.

Noch mag an dieser Stelle und in Hinsicht auf die Verbreitung des Perlausschlages daran erinnert werden, dass außer den Karpfen und Salmen auch bei den Neunaugen (Cyklostomen) etwas der Perlbildung Verwandtes vorzukommen scheint. Wenigstens habe ich an *Petromyzon marinus* eine Hügel- und Höckerbildung der Epidermis beobachtet, welche ich nach dem Aussehen fürs freie Auge mit dem Perlausschlag zusammenzustellen geneigt wäre. Aber bezüglich des Baues würde recht im Gegensatz zu den Teleostiern der Unterschied herrschen, dass die Höcker nicht aus einer Ansammlung gewöhnlicher Epidermiselemente bestehen, sondern aus Drüsenzellen [1]).

1) Leydig, Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische, 1879.

III.

Durch das Vorausgegangene und insbesondere in Berücksichtigung dessen, was der einheimische Bitterling erkennen lässt, werden wir in den Stand gebracht, gewisse, auf den ersten Blick ganz merkwürdig sich ausnehmende Vorkommnisse bei fremdländischen Karpfenarten jetzt besser beurteilen zu können.

Bei zahlreichen indischen Cyprinoiden kommen am Kopfe, namentlich in der Schnauzengegend, sehr auffällige Poren vor, die von früheren Ichthyologen nur insofern beachtet wurden, als die Verschiedenheit in Größe, Zahl und Lage dazu helfen konnte, manche dieser Fische in systematischem Sinne genauer abzugrenzen. Den Bau weiter aufzuklären hatte man nicht versucht. Als sich mir die Gelegenheit geboten, mit dergleichen Poren ausgestattete Cyprinoiden selber in Augenschein zu nehmen, gab ich die ersten, die Struktur betreffenden Darlegungen [1]).

Je ein Porus erwies sich als die Oeffnung einer sackförmigen Einstülpung der Lederhaut; ins Innere des Säckchens, zwischen noch vorhandenen Resten der Epidermis, erhoben sich vom Grunde und seitlich fadenförmige Bildungen, welche die Natur äußerst verschmälerter und lang ausgezogener Papillen des Coriums hatten. Im Innern der Papillen ließen sich Nervenfasern erkennen.

Welche Bewandtnis es nun aber mit diesen zum Teil geradezu stattlichen und eigenartigen Säckchen habe, war mir dazumal unmöglich zu bestimmen, und ich wusste eigentlich nur zu sagen, was die Organe nicht sind. Die Säckchen seien keine Drüsen, auch ihre Oeffnungen durchaus nicht den Löcherreihen der Kopfkanäle des Seitenkanalsystemes zu vergleichen, ebensowenig könne irgend eine Verwandtschaft zu den Gallertröhren angenommen werden. Sonach blieb nichts übrig, als anzunehmen, dass den innerhalb der Säckchen aufsteigenden, mit Nerven ausgestatteten Papillen durch die Lagerung in der Tiefe eine bergende und schützende Umgebung erwachsen sei, zudem Papillen von solcher Länge und Zartheit sonst nicht auf der Haut zugegen waren. Und so konnten endgiltige Aufschlüsse über die Bedeutung der Säckchen erst erwartet werden, wenn es sich treffen sollte Fische zu bekommen, welche noch die volle Epidermis besäßen. An den mir vorgelegenen Exemplaren war die Oberhaut bis auf schwache Spuren abgefallen und verschwunden gewesen.

In die günstige Lage, ein Tier mit vollkommen erhaltener Epidermis untersuchen zu können, bin ich unterdessen gesetzt worden.

Auf der an wissenschaftlichen Ergebnissen so reichen ceylonischen Forschungsreise, welche die Herren DDr. Sarasin ausgeführt

---

1) Leydig, Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der Tiere, 1883. (Zur Kenntnis der Hautdecke und Mundschleimhaut indischer Cyprinoiden, Taf. I und Taf. II.)

haben, fiel ihnen unter Anderem der Cyprinoid *Discognathus lamta* wegen wunderlicher Bildungen der Kopfgegend auf, weshalb sie ein Exemplar sorgfältig mit Chromsäure behandelten und nach ihrer Rückkehr die Freundlichkeit hatten mich damit zu beschenken. Ich berichte im Folgenden einstweilen und vorläufig nur über die Punkte, welche zur Aufhellung der gegenwärtigen Frage dienlich sein können. Ausführlicheres und Abbildungen werden an einem andern Ort folgen.

Man erblickt bei genanntem *Discognathus* am vordern Teil der Schnauze „Poren", die mit der Lupe angesehen beinahe an die Papillae circumvallatae der Zungenoberfläche bei Säugern gemahnen könnten, indem aus einer wallartig umzogenen Vertiefung eine kurze Wölbung hervorsteht. Da nun ferner bei der mikroskopischen Untersuchung bald zahlreiche Nervengeflechte in der Umgebung der Gruben zur Ansicht kommen, so begreift sich, dass die Vermutung dahin gehen darf, es möchten Sinneswerkzeuge an diesen Hautstellen verborgen sein.

Allein für eine solche Annahme bringt die fortgesetzte Untersuchung keine rechte Bestätigung. Es zeigt sich, dass die Epidermis, welche die grubige Eintiefung der Lederhaut ausfüllt, mit ihrer innersten Zellenmasse sich zu einer Art Pfropf oder Zapfen verdichtet, der bald höher bald niedriger aus der Grube hervorragen kann. Ja man bekommt weiterhin auch Gruben unter die Augen, in denen der Zapfen zu einem ganz ansehnlichen Kegel auswächst, der selbst die Gestalt eines dornartigen Gebildes annehmen kann. Der Kegel oder Dorn sieht zunächst aus, als ob er homogenen Wesens sei und eine Art von kutikularem Käppchen vorstelle; allein die genauere Prüfung lehrt bestimmt, dass er aus Epidermiszellen von starker Abplattung und Verhornung, dabei aufs dichteste übereinander gelagert, zusammengesetzt ist. Noch verdient Erwähnung, dass nur Epidermiszellen von der gewöhnlichen Sorte in die Bildung dieser Hauthöcker eingehen, keineswegs aber Schleimzellen, die doch ringsum in der Epidermis so häufig sind.

Nach solchem Befund kann kaum ein Zweifel obwalten, dass man es bezüglich der Gruben des *Discognathus* samt ihren Zapfen, Kegeln und Dornen mit jener Organisation zu thun habe, welche wir als Hauttuberkeln oder Perlbildungen von einer ganzen Anzahl karpfenartiger Fische unsres Landes kennen und zum „Hochzeitskleid" rechnen.

Füge ich nun noch hinzu, dass der senkrechte Schnitt durch die Gruben oder Säckchen des *Discognathus* die Anwesenheit von langen, zarten Papillen aufzeigt, welche in die Zellenmasse der ausfüllenden Epidermis eindringen, so geht uns ein Licht auf über die wahre Natur der „Poren" der seiner Zeit von mir untersuchten indischen Cyprinoiden. Man darf sich für überzeugt halten, dass auch bei letzteren zur Brunstzeit in und über den Säckchen solche vergäng-

liche epidermoidale Wucherungen in Form warzen- oder perlenartiger Auswüchse sich entwickeln werden.

Uebrigens möchte ich nicht unterlassen zu bekennen, dass, hätte ich vor der Untersuchung der außereuropäischen Arten den „Hautausschlag“ und seine Gruben beim heimischen Bitterling bereits histologisch gekannt, ich wahrscheinlich schon dazumal trotz des defekten Zustandes der Exemplare der Deutung näher gekommen wäre. Obendrein, wenn mir eine Aeußerung, welche Siebold gethan, im Gedächtnis gewesen wäre [1]). Derselbe spricht nämlich die Vermutung aus, dass die „für weite Poren gehaltenen Gebilde auf der Schauze des (außereuropäischen) *Cyprinus Boga*“ zu dem Perlausschlag Beziehung haben möchten. Den *Cyprinus Boga* kenne ich zwar nicht aus eigener Anschauung, aber für die von mir untersuchten Gattungen und Arten scheint mir festzustehen, dass sich die Richtigkeit des Siebold'schen Vorausblickes bewahrheitet hat.

IV.

Geleitet von dem Gedanken, dass einheitliche Züge allerorts im Bau des tierischen Organismus wiederkehren, wird man sich darnach umschauen dürfen, ob nicht auch sonst bei Wirbeltieren etwas der Perlbildung der Fische Verwandtes vorkommen möge.

Da meine ich denn, dass die sogenannten Schenkelporen der Eidechsen heranzuziehen seien.

Die von mir vor 20 Jahren an *Lacerta agilis* und *Lacerta vivipara* angestellten Untersuchungen habe ich jetzt an *Lacerta ocellata* wiederholt, ohne etwas von meinen früheren Angaben zurücknehmen zu müssen. Auch gegenwärtig sehe ich deutlich, dass der aus dem Porus hervorragende Kegel ein reines Epidermisgebilde ist, ein „abgeändertes Stück der Oberhaut“, wie ich damals mich ausdrückte und im Einzelnen auseinandersetzte. Nach meinem Dafürhalten darf dieser Hornkegel nach Bau und Entstehung den zur Laichzeit auftretenden Dornbildungen der Epidermis der Fische angereiht werden. Ein großer Unterschied gegenüber von den Fischen besteht nur darin, dass hier bei Eidechsen an den Porus nach einwärts eine Drüse sich anschließt, die, gefächert und ohne Lichtung, dicht erfüllt ist von Zellen, welche jenen der Schleimschicht der Epidermis entsprechen und unter allmählicher Umwandlung übergehen in die homogenen Epidermisplättchen des aus dem Porus hervorstehenden Hornkegels. Die bindegewebigen Septen, welche Blutgefäße ins Innere tragen, lassen sich mit den gefäßführenden Papillen innerhalb der Säckchen der indischen Cyprinoiden vergleichen. (Nur nebenbei mag erwähnt sein, dass die Gesamtheit der Drüsen in einen subkutanen Lymphraum hinabragt).

---

1) v. Siebold, Süßwasserfische. Dort wo er *Chondrostoma nasus* abhandelt.

2) Leydig, Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872.

Und während man so, schon in Erwägung des morphologischen Verhaltens, zwischen den Epidermistuberkeln der Fische und den Hornkegeln am Schenkel der Eidechsen Verwandtschaftliches zu erblicken sich befugt halten darf, wird auch von physiologischer Seite her diese Betrachtungsweise unterstützt. Denn es ist leicht wahrzunehmen, dass gerade im Monat Mai, der Fortpflanzungszeit der heimischen Eidechsen, die Kegel am entwickeltsten sind, weit aus dem Porus hervorstehen, später aber wieder niedriger werden.

Weniger richtig scheint eine andere Zusammenstellung zu sein, welche ich vorgenommen hatte.

Schon vor Geraumem nämlich habe ich die Ansicht geäußert, dass ein beim Weibchen von *Rana fusca* während der Laichzeit vorkommender Höckerausschlag der Perlbildung auf der Epidermis der Fische anzuschließen sei [1]). Es geschah dies zufolge von Untersuchungen, welche ich vor nun bald vier Dezennien in der damals gebräuchlichen, einfacheren Weise unternommen hatte [2]). Die Höckerbildung glaubte ich auf eine Vermehrung von Epidermiszellen zurückführen und ebendeshalb eine Verwandtschaft mit der Perlbildung der Fische annehmen zu können.

In einer mit den jetzigen Hilfsmitteln und Methoden durchgeführten Arbeit von Huber [3]) (unter Anleitung von Professor F. E. Schulze) wird aber gesagt, dass die Höcker bei *Rana* der Hauptsache nach aus einer vorgewölbten Cutispapille bestehen, während das Epithel von gewöhnlicher Höhe sei, und es gehöre zu den seltenen Fällen, wenn die Epidermis zur doppelten Dicke sich verstärkt zeige. Sonach könne die Perlbildung der Fische und diese Warzenbildung der Frösche vom morphologischen Standpunkt aus nicht auf eine Linie gestellt werden.

Eine Nachprüfung habe ich unterdessen noch nicht vorgenommen, um zu sehen, ob wirklich die Epidermis „nur in seltenen Fällen“ über den Warzen verdickt ist. Bestätigt sich aber Solches, so wären die Höcker allerdings nicht mit dem Perlausschlag der Epidermis zu vergleichen, sondern man hätte vielmehr die vergrößerten Papillen des Coriums unter die oben aufgezählten Wucherungen der Lederhaut zu bringen. Dass jedoch physiologischerseits Huber meine Auffassung teilt, geht aus der den Höckern beigelegten Bezeichnung „Brunstwarzen“ hervor.

V.

Insofern die abgehandelten Veränderungen des Coriums und der Epidermis mit dem Geschlechtsleben zusammenhängen, darf man auch

1) Leydig, Bau des tierischen Körpers, 1864, S. 65, Anmerkung 5.

2) Leydig, Anatomisch-histologische Untersuchungen, 1853.

3) Huber, Ueber Brunstwarzen bei *Rana temporaria*. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 1887.

dafür halten, dass die Beziehungen des Nervensystems zum Integument um diese Zeit einen schärferen Ausdruck erhalten mögen.

Hiebei hat man wohl zunächst den Bau der Daumenschwiele ins Auge zu fassen. Von den zahlreichen Nerven, welche den Daumenwulst unter geflechtartigem Austausch versorgen, steigt ein Teil in die Papillen des Coriums herauf, um dort mit „Tastkörperchen" zu enden, ein andrer Teil lässt sich an die Drüsensäcke verfolgen und nach meinen früheren Ermittelungen „können sich kleine Ganglienkugeln noch in die Nervenfasern einschalten." Die nervösen Endorgane in den Papillen werden um genannten Zeitabschnitt in entwickelterem Zustande getroffen [1]).

Auch die Mitteilungen Huber's über den histologischen Bau der Brunstwarzen reden der Auffassung das Wort, es möge der Hautsinn mit der Ausbildung der Warzen ein gesteigerter sein. Außer den reichlichen Blutgefäßen sind nämlich, wie der Genannte berichtet, Nervenfasern in der vorgewölbten Cutispapille zugegen und außerdem noch „große multipolare Ganglienzellen", von denen Ausläufer zwischen die Epithelzellen eindrängen und dort wahrscheinlich knopfförmig aufhörten. Wenn nun auch diesen Angaben gegenüber für mich kaum ein Zweifel bestehen kann, dass die „multipolaren Ganglienzellen" dasselbe sein werden, was ich vor Langem als „verästigte Zellen in der Epidermis" angezeigt habe, die gleichwertig wären jenen Chromatophoren, welche mit und ohne Pigment in der Lederhaut vorkommen, so geschieht damit der Auffassung, wie sie hier vertreten wird, kein Eintrag, da ich ja ebenfalls den Zusammenhang dieser zelligen Elemente mit Nervenfasern schon vor Dezennien angezeigt habe [2]).

Immerhin vermag ich doch nicht ganz der Meinung mich anzuschließen, dass in den Papillen der Daumenschwiele und in den „Brunstwarzen" der Sitz einer besonderen, vom Tasten verschiedenen Empfindung sei, und zwar aus dem Grunde nicht, weil ja Papillen mit den gleichen nervösen Endorganen auch sonst über die Hautfläche verbreitet stehen, auch Huber selbst den Bau der Brunstwarzen mit jenen von Merkel an *Rana esculenta* beschriebenen

1) Anknüpfend an frühere Studien (Histologie S. 81) habe ich die Tastkörperchen der Daumenschwiele weiter behandelt und vergleichend dargestellt in: Allgemeine Bedeckungen der Amphibien a. a. O.; Bau der Zehen der Batrachier a. a. O. Taf. IX u. X; endlich in: Anure Batrachier der deutschen Fauna.

2) Seit dem Jahre 1857 bin ich wiederholt auf den obigen Gegenstand zurückgekommen, zuletzt in: Pigmente der Hautdecke und der Iris. Verhandlungen d. phys. med. Ges. zu Würzburg, 1888, S. 13. Jüngst hat auch Sigmund Mayer in: Beiträge zur Histologie und Physiologie des Epithels, Zeitschrift „Lotos", 1892, diesen Zellen Aufmerksamkeit gewidmet und insbesondere gezeigt, dass dieselben keineswegs wie Andere wollten „Wanderzellen" seien, sondern an Ort und Stelle entständen.

„Tastflecken“ in Verbindung bringen möchte. Wie mich bedünkt, lässt sich aus dem morphologisch Erkannten nur soviel folgern, dass der über das ganze Integument sich ausdehnende Hautsinn an gedachten Körperstellen in erhöhtem Grade zugegen sein möge.

Und endlich im Hinblick auf die Epidermoidalknoten oder die Perlbildung der Cyprinoiden und Salmoniden glaube ich mich dahin äußern zu dürfen, dass diese, weil härtere Partien der Epidermis, dem Tastvermögen der Haut in ähnlicher Weise zu Hilfe kommen werden, als es etwa die Nägel der menschlichen Finger beim Tasten thun. Hautstücke der Fische, namentlich im frischen Zustande und von der Fläche betrachtet, zeigen vielfältige Endmaschen eines Nervennetzes, dessen Ausläufer zum Teil nach den Becherorganen sich wenden, andrerseits wahrscheinlich aber auch zu den Epidermoidalknoten Bezug haben werden. Letztere Vermutung vorzubringen habe ich wohl einige Berechtigung durch die Befunde, welche sich mir in den Papillen der indischen Cyprinoiden darboten. Dort in dem keulig angeschwollenen Ende der langen und feinen Papillen innerhalb der Säckchen von *Rohita vitata* ist nicht bloß der Nerv sichtbar, sondern es hebt sich an seinem Ende ein „länglich runder Fleck“ ab, der „eine zellige Zusammensetzung“ zu haben schien und mich schon damals an „etwas den Nervenkolben Verwandtes“ erinnerte [1]). Jedenfalls zeigt sich die Gesamtorganisation des Säckchens darnach angethan, um einen Druck, der den hervorstehenden Epidermiskegel trifft, den Endpunkten der Nerven im Innern der Papillen zur Empfindung zu bringen.

Das auf dem Wege der Zergliederung Wahrgenommene lässt sich gut in Einklang bringen mit den Beobachtungen, welche verschiedene Ichthyologen bezüglich des Benehmens der laichenden Fische gemacht haben. So ist bekannt, dass die Tiere zur Fortpflanzungszeit in Schaaren sich sammeln, dabei nebeneinander herschießen und sich aneinander reiben. Da es nun nahe liegt anzunehmen, dass die Männchen und Weibchen es sein werden, welche sich gegenseitig streifen [2]), so darf man wohl ein Liebesspiel in diesen Bewegungen erblicken, wobei jetzt die Organe der Perlbildung in Dienst treten. Bei Fischen, welche sich in sehr dichten Schaaren zusammendrängen, mögen die Knötchen sofort teilweise abgerieben werden und sogar, wie berichtet wird, weite Strecken des Wasserspiegel überdecken [3]). Dass aber einzelne der Knötchen bei manchen

1) Leydig, Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der Tiere, 1883, Taf. II, Fig. 13, Papille aus dem Porus von *Rohita vittata*.

2) Vergl. Nüsslin a. a. O. und ebenso Fatio a. a. O.

3) Heckel u. Kner haben a. a. O. zuerst auf diese Erscheinung an *Coregonus Wartmanni* aufmerksam gemacht, aber die abgeriebenen Teile für Schuppen genommen, während Siebold wohl richtiger die oben berührte Deutung ausgesprochen hat.

Arten monatelang, ehe sie völlig eingehen, sich erhalten, wie ich selber z. B. an *Phoxinus laevis* gesehen, soll nur noch nebenbei erwähnt sein.

Ich schließe mit dem Wunsche, dass man in dem Dargelegten einige Aufklärung über den Gegenstand, welcher zur Sprache gebracht wurde, finden möge.

Würzburg im Januar 1892.

Ein Besuch der Galápagos-Inseln [1]).

Von Dr. **Georg Baur.**

Sämtliche Inseln können nach ihrer Entstehung in zwei Gruppen geteilt werden, die man gewöhnlich mit dem Namen Kontinentalinseln und ozeanische Inseln bezeichnet. Jene sind abgelöste Teile eines Kontinentes; diese sind aus dem Wasser herausgehobene Landmassen. Die heute als ozeanischen Ursprungs betrachteten Inseln sind meist Korallen- oder vulkanische Inseln. Eine ganze Reihe vulkanischer werden als ozeanische betrachtet aus dem einfachen Grunde, weil sie vulkanisch und durch tiefes Wasser (über 1000 Faden) vom Lande getrennt sind. Es erhebt sich nun sofort die Frage: bietet die vulkanische Natur einer Insel genügenden Grund, diese als ozeanisch zu erklären? Ich glaube nicht. Angenommen, ein mit ausgedehnten Vulkanen besetzter Teil eines Kontinentes senke sich allmählich; zuerst wird das Senkungsgebiet eine rein kontinentale Insel darstellen, auf welcher sich dieselben sedimentären Schichten finden wie auf dem Mutterkontinent. Dauert nun aber die Senkung fort, so verschwinden diese Schichten allmählich unter dem Wasserspiegel, und zuletzt bleibt nichts übrig wie die Gipfel der vulkanischen Berge, ein Gruppe von Inseln darstellend. Diese Inselgruppe wäre wahrscheinlich durch mehr als 1000 Faden tiefes Wasser vom Mutterkontinente getrennt, wäre rein vulkanischer Natur und dennoch nicht ozeanischen, sondern kontinentalen Ursprungs. Wir sehen also, dass eine isolierte vulkanische Inselgruppe ebensowohl ozeanischen als kontinentalen Ursprungs sein kann. Die geologische Beschaffenheit ist nicht genügend, um zu einem sicheren Schluss zu kommen. Wir müssen uns also nach anderen Hilfsmitteln umsehen. Diese finden wir in den Organismen, die die Inseln bewohnen. Es ist klar, dass die Organismen der kontinentalen Inseln Ueberbleibsel vom Mutterkontinente sind, sie werden aber mit denen des Kontinentes, je nach Zeit der Trennung, mehr oder weniger übereinstimmen. Es ist ebenso klar, dass die Organismen wahrer

1) Wir bringen den folgenden Artikel unseres geehrten Mitarbeiters auf dessen Wunsch zum Abdruck, gleichsam als Einleitung zu den Berichten über die Ergebnisse der Einzeluntersuchungen an dem von dem Herrn Verfasser gesammelten Material, mit welchen derselbe zur Zeit noch beschäftigt ist und deren Veröffentlichung in kurzer Zeit bevorsteht.

Berichtigungen.

S. 13 Z. 8 v. u.	lies	*Otiorrhynchus*	statt	*Otiorrhyuchus*
„ 87 Z. 18 v. u.	„	*Tunica vaginalis testis propria*	„	*T. vag., t. pr.*
„ 175 Z. 18 u. 19	„	*C. hirudinella*	„	*C. hirundinella*
„ 201 Z. 47 (ebenso S. 506, 508.)	„	*Dreissena*	„	*Dreyssenia*
„ 213 Z. 4 v. u.	„	*Giorna*	„	*Giorny*
„ 256 Z. 11	„	Versuche	„	Versuchen
„ 261 Z. 1 v. u.	„	betreffend die	„	betreffend der
„ 262 Z. 2	„	zu Strängen	„	zu Stränge
„ 263 Z. 2 v. u.	„	heben und endlich	„	heben endlich
„ 264 Z. 9 v. u.	„	ihre Vitalität	„	seine Vitalität
„ 266 Z. 10	„	*Sargassum*	„	*Saragussum*
„ 289 Z. 10 v. u.	„	*Rhynchhelmis*	„	*Rhynchelmis*
„ 294 Z. 18	„	Enden	„	Endel
„ 316 Z. 7	„	Gymogramme	„	Gymnogramme
„ 358 Z. 17 v. u.	„	*Penicillium*	„	*Pencillium*
„ 358 Z 12 v. u.	„	*Spirochaete*	„	*Spirochaëte*
„ 415 Z. 2 v. u.	„	*Aulostomum*	„	*Aulastomum*
„ 435 Z. 11	„	Mykorrhizen	„	Mikorhizen
„ 476 Z. 12 v. u.	„	*midollo*	„	*middolo*
„ 490 Z. 15 und fg.	„	*Polyarthra*	„	*Polyathra*
„ 501 Z. 1	„	*Codonella*	„	*Condonella*
„ 501 Z. 7 u. 8	„	*Molosira varians* bezw. *distanz*	„	*M. virians* bezw. *distanz*
„ 547 (Fußnote)	„	*Antennularia*	„	*Antenunlaria*
„ 617 Z. 11	„	*Larix*	„	*Laryx*
„ 687 Z. 19 v. u.	„	defer.	„	deffer.
„ 688 Z. 24	„	karyokinetisch	„	karykynetisch
„ 693 Z. 14	„	Irradiation	„	Irrdiation
„ 698 Z. 14	„	den	„	der

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Leydig Franz von

Artikel/Article: Integument brünstiger Fische und Amphibien. 205-221