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

stationären und Wanderkernes des einen Partners abgebildet, *b*, *b* bezeichnet die degenerierenden Macronucleusteile, die später ausgestoßen werden.

Nach der Trennung der beiden Partner teilt sich das Syncaryon alsbald in vier Kerne und zwar in zwei Macronucleusanlagen, einen neuen Macronucleus und einen Kleinkernteil, der später degeneriert (Fig. 7, 8, 9). Er stellt nach meiner Ansicht einen verspäteten vierten Reduktionskern dar. Die Infusorien sind, wie früher dargelegt worden ist (Zool. Anz. 1908) gemischt sexuelle Tiere (hemisexuell). Der weibliche Kernteil des Geschlechtskernes (Micronucleus) reduziert vor der eigentlichen Conjugation seine Substanz durch zwei Kernteilungen, der männliche Anteil bildet vorher einen Reduktionskörper aus und stößt nach der Verschmelzung der Sexualkerne (stationäre und Wanderspindel) seinen zweiten Reduktionskern ab. Es gibt also mindestens 4 Reduktionskerne, zwei der stationären und zwei der Wanderspindel (Fig. 7—9).

Die Großkernanlagen (»Placenten«) werden groß, gebläht, sind wabig strukturiert und chromatinarm. Sie besitzen je ein Caryosom (Fig. 10—13), das bei manchen Infusorien dauernd vorhanden ist, hier aber nur in den ersten Stadien der Entwicklung auftaucht. Die beiden Anlagen verschmelzen miteinander, und man kann dann zuweilen in dem Verschmelzungsprodukt die beiden isolierten Caryosome noch wahrnehmen (Fig. 13). Später lösen sich diese Differenzierungen auf (Fig. 14). Die definitiven Macronucleusteile, zwischen denen der große Micronucleus liegt, gehen wiederum aus einer Teilung der Macronucleusanlage hervor.

Die exconjugierten Tiere sind anfänglich noch groß, später werden sie recht klein und wachsen erst in der Folgezeit zu normalen *Lionotus* heran (Fig. 15).

27. April 1909.

7. Zur Pathologie der Urodelen und Anuren.

Von Dr. E. Jacob.

eingeg. 3. Mai 1909.

Nachfolgender Bericht über Infektionen mit Protozoen, Pilzen und Bakterien soll nur über Materialien referieren, die teils der Geschichte der Wissenschaft angehören und anscheinend für die Gegenwart mehr oder weniger verschollen sind, teils der neueren Fachliteratur, soweit der Interessenkreis der Tierliebhaberei ihre Berücksichtigung gestattet. Ausführliche Darstellung eigner Erfahrungen wurde so wenig beabsichtigt wie Beziehung auf die in unsern Zeitschriften da und dort zerstreuten Notizen und Artikel; auch von der Behandlung der einzelnen Krankheitserscheinungen soll nicht die Rede sein.

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

I.

Ansiedelungen von Vorticellen auf lebenden Tieren sind schon durch Rösel v. Rosenhofs Abbildungen von Wasserkäfern bekannt geworden; als pathogene Parasiten führt sie im Anschluß an Ehrenbergs Demonstration einer »Vegetation, die auf Fischen wuchert und eine Krankheit erzeugt«, der Anatom Henle vor (Pathologische Untersuchungen, Berlin 1840). Er sagt: »Ich fand an Tritonen, die ich in Gläsern in meiner Stube aufbewahrte, Vorticellen, welche zuerst auf toten Exemplaren sich entwickelten, dann aber auch die lebenden ergriffen. Am häufigsten wuchsen sie zwischen den Zehen hervor; sie umhüllten dieselben in Massen, die dem bloßen Auge das Ansehen eines grauen Schleiers gewährten, und sie vermehrten sich auf Kosten der Substanz des lebenden Tieres, denn bald waren die Zehen bis auf die Knochen von der Vegetation abgezehrt, und die einzelnen Phalangen fielen ab. Sehr leicht entstanden die Infusorien in Wunden, denen sie ein Ansehen gaben, wie wenn Brand die Stellen ergriffen hätte. Dieses Faktum ist um so interessanter, weil auch sehr häufig Vorticellen in dem Wasser vorkamen, ja selbst auf den Kiemen der Tiere festsaßen, ohne weder örtlich noch im allgemeinen einen nachteiligen Einfluß auf die Tritonen zu äußern und weil es also beweist, daß außer den parasitisch lebenden Wesen noch andre Momente nötig sind, vielleicht längeres Fasten oder Mangel an frischem Wasser, damit die Parasiten die organische Substanz des Tieres, auf welchem sie leben, gleichsam überwinden und sich aneignen können.«

Gelegentlich ist das Vorkommen der Vorticellen auf Wassermolchen als stereotype Begleiterscheinung des Aufenthaltes im Sumpfwasser bezeichnet worden (vgl. eine Bemerkung bei Malbranc, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1872). E. Schreiber (Herpet. Europ. 1875) redete von »Büscheln blasiger Borsten« an den Zehen der Tritonen, schien sie aber, wie Leydig rügte, für normale Bildungen, etwa Sexualattribute oder dergleichen, zu halten.

Auch andre Protozoenformen treten als parasitärer Belag auf Urodelen im Wasser auf. Leydig (Horae zool. 1902) fand ein Weibchen von *Trit. vulg.* mit solchen Mengen einer *Acineta* besetzt, daß es wie mit einem schimmelartigen Überzug behaftet erschien; er erwähnt an gleicher Stelle, daß eine *Trichodina* »mitunter in Menge auf der Haut der Salamanderlarve hin und her läuft, aber nicht die gleiche Art, die auf dem Süßwasserpolypen so leicht und schattenhaft hingleitet«. Ich hatte Gelegenheit, prachtvolle Axolotl, die ich verschenkt hatte, etwa anderthalb Jahre später in jammervollem Zustande wiederzusehen, der sofort an die Symptome der *Tetramitus*-Infektion bei Goldfischen

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

erinnerte. — Weiterhin ist bekannt, daß eine vor etwa 50 Jahren im Froschblute gefundene Flagellate auch bei Salamandern vorkommt; der *Hexamitus intestinalis* Dujardin, der im Darme zahlreicher Kriechtiere lebt, tritt unter Umständen (»bei schlechtgenährten Individuen«) im Blute und in der Lymphe auf usw. Näheres bei Bütschli in Bronn-Hoffmann, Klassen und Ordnungen des Thierreichs, I, 1, 2. 1882f. und bei Kruse, System der Protozoen, in Flügges Mikroorganismen II. 1896.

Eine ungleich verderblichere Rolle fällt den Sporozoen zu. Die pathogene Natur der »Psorospermien« ist seit langem erwiesen: ich erinnere an Joh. Müllers Abhandlung »Über eigentümliche parasitische Bildungen mit specifisch organisierten Samenkörperchen« (Cysten der Hechtaugenhöhle mit Myxosporidien), Arch. f. Anat. und Physiol. 1841, an Lieberkühns Arbeiten über Parasiten der Froschniere, über die schon 1838 von Gluge beschriebenen und abgebildeten Cysten im Unterhautzellgewebe des Stichlings, über Coccidien als Schmarotzer im Darmepithel des Kaninchens. Verwandte Formen sind später im Darme der Wassermolche gefunden worden: *Orthospora propria* A. Schneider, Arch. de zool. gén. et exp. 1881 (*Coccid. proprium*, Tabl. zool. 1887); *Cytophagus* Steinhaus, vgl. Centralbl. f. Bakt., Paraskde. u. Infektionskrankheiten 1891. Auch die Pfeifferschen Dauercysten und Sichelsporen gehören hierher, ebenso die 1889 fast gleichzeitig von Heidenhain in Würzburg und Steinhaus in Warschau beschriebenen Coccidien aus dem Darmepithel des Feuersalamanders. Im Innern des Zellkernes tritt ein scharf konturiertes Gebilde auf, das rasch heranwächst, den Kern vollständig zerstört und in wiederholten Teilungen in Tochterzellen zerfällt, die als eigentümliche, sichelförmige Elemente sich »wie Dauben an einem Fasse« gruppieren, um nach einer Querteilung zu runden, amöboid beweglichen Körpern zu werden.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die größte Zahl unerklärlicher Todesfälle bei gefangen gehaltenen Urodelen auf das Überhandnehmen der »Zellenfresser« zurückzuführen ist, und zum größten Teil wohl auch solche, die sich unter populären Bezeichnungen bestimmter Symptomenkomplexe (Wassersucht u. dgl.) verstecken. Wenn ich nicht irre, hat Prowazek das von ihm beobachtete Absterben zahlreicher *Sal. mac.* auf Coccidienmassen in der Leber zurückgeführt. Die Haut befallen sie nicht; es scheint aber, als könnten sie Ursache zur Bildung von Geschwüren werden, die nach der Bauchhaut durchbrechen. So habe ich kürzlich nach 5jähriger Pflege einen mächtigen *Spelerpes ruber* verloren. Ich bemerkte zunächst einen lochförmigen Defekt von geringem Umfang, der weder heilte noch um sich griff und das Wohlbefinden des Tieres nicht störte; nach etwa 3 Monaten erweiterte sich die Perforation

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

rapid, ein Teil der Leber fiel vor, und einige Wochen später trat der Tod unter heftigen Krämpfen ein. Auffällig war, daß er in dieser Zeit das Wasser (eines kleinen Isolierbeckens) förmlich verpestete; es wurde mehrfach binnen weniger Stunden in eine braungrüne, stinkende Jauche verwandelt. Auch die hydropische Infiltration, wie sie besonders häufig die Amblystomen und Tritonen befällt (vgl. Gervais, l'état hydropique des axolotls, Journ. d. zool. 1872) ist vielfach Symptom einer Sporozoeninfektion. Ich beziehe mich auf eine bisher übersehene Mitteilung Nolls, die als Zusatz zu einer kurzen Abhandlung über »Pneumaticität der Wassermolche« [1] im Zool. Garten B. 25 einzusehen ist. Er sagt, daß ihm bei der Sektion der befallenen Exemplare eine braune Psorospermienbrühe entgegenfloß.

Von besonderem Interesse wäre es, festzustellen, inwieweit die Nahrungsaufnahme für die Infektion in Betracht kommt. Alle Futtertiere sind mit Parasiten dieser Art überladen.

Außerdem sind bei *Salam. macul.* Hämatozoen »Blutwürmchen«, in den Zellen der Bauchspeicheldrüse (Steinhaus 1889), und ein *Micrococcidium caryolyticum* genannter neuer Parasit (Drüner 1894) in den samenbildenden Zellen gefunden worden. Ich vermute, daß genauere Untersuchung auch bestimmte Hautkrankheiten der Urodelen auf Sporidieninvasion zurückführen könnte, und denke dabei in erster Linie an die Pockenseuche der Erd- und Wassermolche, die durch Aufschießen zahlreicher, mit gelbgrünem, krümeligen Inhalt gefüllter Pusteln sich auszeichnet. Hier würden wohl irgendwelche Myxo- und Mikrosporidien in Frage kommen. Cystenbildung im Muskelgewebe, in den Eingeweiden, auf der Haut und Zerfall der Blasen und Geschwülste zu kraterförmigen Geschwüren sind die Kennzeichen der berüchtigen Infektion durch Myxosporidien, die regelmäßig die Barben einzelner Flüsse befällt; Mikrosporidien sind bisher hauptsächlich als Insektenvernichter bekannt, wurden aber auch von Pfeiffer und von Danilewsky als Geschwulstbildner und Ursache einer endemisch auftretenden Muskelinfektion bei *Rana fusca* nachgewiesen. Vgl. Pfeiffer, die Protozoen als Krankheitserreger. Jena 1890. Suppl. 1895. Es ist wahrscheinlich, daß die moderne Protozoenforschung im Laufe der Zeit in allerhand rätselhaften Geschwüren und Bläschen auf der Haut der Molche die Folgen der Ansiedelung noch unbekannter Mikroorganismen erkennen wird, die

[1] Der Verfasser, Kruel, versteht unter »Pneumaticität« die Luftauftreibung. Er führt das Entstehen des bekannten Zustandes auf das Herumschütteln in den Transportgefäßen zurück. Es ist aber doch wohl wahrscheinlicher, daß es auf plötzliche Versetzung der Tiere aus wärmerem in sehr kaltes Wasser zurückgeht. Allerdings widerspricht dem, daß man häufig genug Tritonen, die unfähig sind unterzutauchen, auch im Freien findet. Außer der Lungenblähung kommen Aufblasungen des Darmes vor, die wohl im Zusammenhange mit Parasitenkrankheiten stehen.

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

nur durch schärfste Vergrößerung und Anwendung besonderer technischer Methoden sichtbar zu machen sind.

II.

Die typische Wassermolchmykose[2] durch Saprolegnieninfektion ist als Nebenbefund der ersten Reproduktionsversuche seit dem Ende des 18. Jahrhunderts bekannt. Schon Ch. Bonnet (zitiert nach C. A. Duméril, Notice historique sur la ménagerie des reptiles, Arch. d. Mus. B. 7. 1855, Paris) hat von «moisissure cotonneuse dont les filaments se prolongeaient jusqu'à acquerir une longueur de plusieurs lignes» gesprochen; Duméril bestätigt die Beobachtung und fügt hinzu: «elle ronge les chairs comme une gangraine humide». Die ausführlichsten Mitteilungen bringt eine Abhandlung Hannovers in Joh. Müllers Archiv f. Anat u. Physiol. 1839: »Contagiöse Converfenbildung auf dem Wassersalamander«. Die »körnigen Contenta« der Fäden (die Oosporen) wurden als Contagium betrachtet; Besprechung mit Henle und Vergleich der Präparate ergab, daß beide »richtig observiert«, aber verschiedene Objekte untersucht hatten. Die Pilze traten auf einem seziert unter Wasser aufgespannten Tiere auf und griffen auf die Schnittwunden der zu Regenerationsexperimenten verwendeten Individuen über; diese bemühten sich »triebhaft«, das Wasser zu verlassen, die Haut löste sich in gangränösen Fetzen ab, sie starben, sobald die Wucherungen vom Schwanze aus die Cloake erreichten. Anscheinend wurde Übertragung auf innere Organe als Todesursache angenommen. Weniger gefährlich erschien die Infektion an den Resten der abgeschnittenen Extremitäten. An den Zehen unverletzter Tiere entstanden die anfangs durchsichtigen, später weißen Efflorescenzen, die außerhalb des Wassers wie Schleim aussahen, im Wasser wie in Knospen endende Fäden, und die nach 4—5 Tagen eine Länge von $^1/_2$ Zoll erreichten, auch auf intakter Haut, und zerstörten den Verband der Knochen. Experimentelle Übertragung, die äußerst schmerzhaft war, gelang; indessen verhütete

---

[2] Mykose — durch Pilze hervorgerufene Krankheit. Gruithuisen (Verhandl. d. K. L. C. Akad. d. Naturforscher. X. Bonn 1822) berichtete über eine *Converfa ferax* auf faulenden Kiemenschnecken, deren Sporen sich frei bewegten und wie Infusorien herumschwammen. Ungefähr gleichzeitig beschrieb C. G. Carus (l. c. XI 1822) eine »Schimmelbildung auf krepierten Salamanderlarven«, die er als Beweis der Entstehung niederer Organismen aus einer zu Urschleim aufgelösten tierischen Materie ansah. Er schlug für die in Büscheln stehenden weißen Fäden die Namen *Hydronema* und Wasserschimmel vor. Nees von Esenbeck nannte den Gruithuisenschen Parasiten *Saprolegnia* (Wimperschimmel), die von Carus entdeckte sympodiale Form *Achlya* (Nebelschimmel) und rechnete sie einer neuzugründenden Familie der Hydronemateen (Wasserfäden), die sich den Algen anschließen sollte, zu. Die neuere Systematik bezeichnet beide (morphologisch und entwicklungsgeschichtlich verschiedene) Phycomyceten als »eibildende Algenpilze« (Oomyceten).

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

bei den schwer leidenden, »geimpften« Tieren Häutung in Lappen ein Wurzelfassen der Parasiten in den tieferen Schichten der Haut.

Mit diesen Mitteilungen kann eine andre Arbeit aus der Zeit der Spekulation über Kontagien und Miasmen verglichen werden, auf die ich zufällig beim Nachsuchen nach andern Dingen aufmerksam wurde; sie ist längst vergessen und hat nur historisches Interesse. Stilling in Kassel, einer der Begründer der modernen Gehirnanatomie, hatte physiologischer Zwecke halber Fröschen das Rückenmark zerstört. Er sah, zunächst an den Hinterbeinen, eine Art von »Hospitalbrand« auftreten, dann zeigten sich schleimige Wucherungen und überzogen die in seichtem Wasser sitzenden Tiere vollständig. Er hielt diese Membranen anfangs für »Faserstoffausscheidung« infolge gestörter Blutcirculation, später für »Infusoriengallerte«. Es ist die Rede von Eiern, vibrierenden Stäbchen, wimmelnden mikroskopischen Würmern — man erkennt, daß die Dauer- und Schwärmsporen irgendwelcher Saprolegniaceen mit allerhand Protozoen und Mikroben des Froschfaulwassers in Zusammenhang gebracht wurden. (»Über kontagiöse Converfenbildung auf lebenden Fröschen«. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1841.)

Zopf (Schenks Handb. d. Botanik IV. Breslau 1890) führt *Saprol. thuretii* und *asterophora* als die vornehmlich Eier und Kiemen der Fische verpilzenden Arten an; er sah in einem Brutteiche die Infektion von Regenwürmern ausgehen, die im Wasser tot auf dem Grunde lagen. Die gleichen Formen mögen für die Urodelen in Frage kommen. Ich habe die Pilzrasen zunächst nur bei schwächlichen oder verletzten Salamanderlarven, zumal im Stadium der beginnenden Kiemenreduktion, und bei Haltung in ziemlich warmem Wasser gesehen, dann aber bestätigt gefunden, daß bei nachlässiger Besorgung der Behälter die Pilze zuerst an faulenden Futterresten erscheinen und von da aus vollkommen gesunde Tiere befallen. Sie hinterlassen bei gewaltsamer Entfernung kleine geschwürige Defekte in der vorher vollkommen intakten Haut. Ein *Triton torosus* ist mir daran zugrunde gegangen; bei einem japanischen Wassermolch konnte ich die Achlyabüschel, mit denen er spärlich besetzt war, entfernen, ohne daß sichtbare Spuren einer Hautzerstörung zurückblieben.

Auch bei terrestrisch lebenden Wassermolchen stellen sich unter Umständen Pilzvegetationen ein. Ich fand einen *Tr. marmoratus*, der einige Tage zuvor ohne äußere Anzeichen krank und hinfällig geworden war, an Schädel und Vorderbeinen mit dicken blauen Pilztapeten bedeckt vor, die locker aufsaßen und bei ihrer Entfernung schwere blutige Hautdefekte, bloßliegende Fußknochen, klaffende Kiefer an dem noch lebenden Tiere zutage treten ließen. Es konnte sich den Umständen nach nur um den gewöhnlichen Schimmelpilz handeln, der pelzig das

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

kranke Individuum noch vor dem Tode zu umziehen und aufzuzehren begann.

III.

Ich habe erst spät Gelegenheit gefunden, mich darüber zu informieren, daß schon seit langem Mitteilungen über infektiöse Erkrankungen der Frösche vorliegen, die für die Beurteilung der Urodelenseuchen von Wert sind. Sie betreffen Zustände, die wohl häufiger in den Ranarien und provisorischen Behältern der anatomischen Institute auftreten als in unsern Terrarien, aber ihre Kenntnis ist auch für den Liebhaber nötig.

Eberth (Untersuchungen zur normalen und pathologischen Anatomie der Froschhaut. Leipzig 1869) beschreibt eine specifische Blasenkrankheit, die nur im Frühjahr und nur bei *Rana escul.*, nie bei *R. fusca* auftrat. Der Inhalt der Blasen, die in den tieferen Schichten der Oberhaut rasch als Folge der Lockerung im Gefüge der Zellen durch seröse Ergüsse entstehen, die Größe einer Erbse erreichen und häufig konfluieren, ist anfangs hell, später trübe und eitrig, und zeigt an geformten Elementen außer Blutkörperchen und Epithelzellen »kleine runde oder stäbchenförmige pflanzliche Organismen«. Von besonderem Interesse ist ein Einzelbefund: hier sah man neben kleinen und größeren Bläschen auf der Oberhaut zahlreiche graue Tuberkel von der Größe eines Stecknadelkopfes, die von gallertigem Aussehen und weicher Konsistenz waren und leicht abgewischt werden konnten. War das geschehen, sah man oberflächliche Substanzverluste; durch die Pigmentschicht sickerte Blut, und die Zahl der Hämorrhagien war so bedeutend, daß das Tier mit dichtstehenden Bluttröpfchen wie bedeckt erschien. Die weichen Tuberkel erwiesen sich unter dem Mikroskop als Gewirre von feinen, verästelten Pilzfäden und Bakterien. Genaue Kontrolle ergab, daß diese Organismen sich auch in anscheinend gesunden Partien der Haut zwischen den Zellen eingenistet hatten; ebenso konnten sie in den Lymphgefäßen und — in geringer Menge — den Blutbahnen nachgewiesen werden. Eberth ließ unentschieden, ob die Blasenbildung primär als halbphysiologischer Vorgang zustande kommt, oder infolge der Infektion mit Spaltpilzen.

Zwanzig Jahre später lernte man eine Reihe von Froschbakterien als Urheber großer Epidemien genauer kennen: den Spaltpilz der septicaemie gangréneuse des grenouilles[3] (Legrain 1888), den Bacillus hydrophilus fuscus (»braun« nach der Farbe der Kulturkolonien), Sanarelli 1889, und den Bac. ranicida (P. Ernst, 1890). Sie stehen dem Bac. agilis Sieber, der, im Aquarienwasser gefunden, eine Fischseuche

[3] Septikämie = Blutvergiftung, Gangrän = faulige Zersetzung der Gewebe.

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

hervorrief, nahe und gelten untereinander als identisch, sind es aber wohl nur zum Teil, da, wie sich aus der Lektüre der Originalabhandlungen ergibt, die Folgezustände der Infektion nicht übereinstimmen.

Die »Legrainsche Nekrose« oder gangränöse Froschseptikämie beginnt mit dem Verluste der Zehen und führt unter totaler Verstümmelung der Extremitäten zu ausgedehnter Gangrän am ganzen Körper; sie entspricht anscheinend dem oben erwähnten Stillingschen »Hospitalbrand«. Sanarellis Bacillus, der am besten in der Wärme gedeiht, tötet Anure und Tritonen unter septischen und hämorrhagischen Erscheinungen oft schon innerhalb 10—12 Stunden. Der *Bac. ranicida* (»Froschmörder«) stammt aus dem Leitungswasser, infiziert — nur bei relativ niederen Temperaturen — die geringste Hautverletzung und ruft, zu einem Blut- und Gewebeparasiten geworden, die in etwa 6 Tagen zum Tode führende »Frühjahrsseuche der Frösche«, hervor, verliert aber bei einer Wärme von 25° C seine pathogenen Eigenschaften. Die Symptome der Ernstschen Krankheit sind: schmutzig gelbe Verfärbung der Haut, Hornhauttrübung, Bewegungsschwäche, Schnappen und Gähnen, fibrilläre Zuckungen in der Muskulatur der Hinterbeine, Streckkrämpfe und Starrkrampf (»Froschtetanus«.) Brandige Zerstörung der Haut und der Knochen, Blutaustritt aus den Gefäßen u. dgl., wie sie die Legrain-Sanarellische Mikrobe hervorruft, kommen hier nicht vor.

Es ist wohl ohne weiteres gestattet, die charakteristischen Kennzeichen einiger Urodelenkrankheiten zu den angeführten Formen in Parallele zu stellen. Indessen wäre es verfehlt, aufs Geradewohl hin zu schematisieren, und etwa die typische Geschwürskrankheit der Erdmolche mit der Froschnekrose zu identifizieren, weil sie schließlich durchaus unter den Symptomen einer »gangränösen Septikämie« verläuft.

Ich halte jene Form, die mit kleinen, rasch sich vergrößernden weißen Geschwüren der Körperoberfläche beginnt und so rapid in scheußlichem Verlaufe, unter dem Zutritt der überall vorhandenen Fäulnisbakterien, das lebende Tier in eine schmierig-blutige Masse verwandelt und faulig zersetzt, nach wie vor für eine direkte Folge der Einwirkung trockner Zimmerluft auf die Haut des auf feuchtere Atmosphäre angewiesenen Salamanders. Man sieht sie nur bei Tieren, die »vorschriftsmäßig« in ventilierten Behältern gehalten werden; ich habe die ekelhafte Krankheit nie wieder zu Gesicht bekommen, seitdem ich mich nach vielen Versuchen prinzipiell entschlossen habe, Erdmolche nur in feuchtigkeitsschwerer Luft zu halten — in flachen, durch Glastafeln gedeckten Spezialbehältern, in denen der Wasserspiegel etwa ein Drittel der Fläche, die durch Terrassen und Grotten von rotem Sandstein gebildete Landpartie den übrigen Raum einnimmt. Man

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

könnte daran erinnern, daß Frl. v. Chauvins verwandelte Axolotl eines Tages entwischt waren; sie wurden erst am andern Morgen in den Zimmerecken gefunden. Bald löste sich die Haut da und dort stückweise ab, an den Geschwüren bildeten sich Pilze, das Fleisch faulte von Rücken und Beinen bis auf die Knochen — auch das beweist, daß eine der Legrainschen Krankheit ähnliche Form ohne die specifische Infektion entstehen kann.

Dagegen soll nicht in Abrede gestellt werden, daß andre Ursachen — Verschlammung des Bodengrundes, Ansteckung durch Übertragung gefährlicher Mikroben von seiten infizierter Amphibien oder durch faules Wasser u. dgl. ähnliche pestilenzialische Erscheinungen hervorrufen könnten, die dann wohl als echte Legrainsche Nekrose von Anbeginn an zu deuten wären. Mir persönlich fehlen Erfahrungen darüber, ob bei *Sal. macul.* eine vornehmlich die Extremitäten befallende oder an Zehen und Bauchseite beginnende Krankheit existiert — Liebhaber, die ihre Erdmolche in vielleicht versumpften Terrarien mit Fröschen usw. zusammenhalten, könnten wohl Näheres berichten. Die vor kurzem mitgeteilten Fälle (Bl. f. Aqu. 1909. S. 165) mögen hierher gehören.

Sicheres würden wir erst erfahren, wenn geübte Bakteriologen sich der Sache annehmen wollten; bis jetzt ist das, soweit ich orientiert bin, leider noch nicht der Fall gewesen.

Weiterhin kommen bei *Sal. mac.* einfache Quaddeln mit hellem, dünnflüssigem Inhalt, Pusteln und Abschilferungen und verdächtige Knötchen vor.

Wir verdanken Eberth Mitteilungen über den Hautkrebs der Frösche, der neben Drüsengeschwülsten in Form vereinzelter hirsekorngroßer Knoten und in späteren Stadien als linsengroße, flache Geschwulst, bald in geschwürigem Zerfall, bald von gesunden Hautpartien überdeckt, vorkommt. Eine Abhandlung über Tumoren bei niederen Wirbeltieren, die vor einigen Jahren in der Deutsch. Medizin. Wochenschrift erschien, berichtet (außer über Fischkrankheiten) über das Hodenkarzinom eines im Berliner Aquarium krepierten Riesensalamanders und über eine merkwürdige Neubildung am Halse eines *Sal. macul.*, die sich nicht, wie anfangs vermutet wurde, als Produkt der »Kaltblütertuberkulose« erwies, sondern als Lymphgeschwulst infolge krankhafter Veränderung der Thymusdrüse. Ich sehe gegenwärtig einen analogen Fall bei *Trit. pyrrhogaster*. Das Tier leidet seit Jahresfrist an einer allmählich zunehmenden Schwellung, die jetzt Haselnußgröße erreicht hat; sie macht die Nahrungsaufahme unmöglich und fühlt sich steinhart an.

Während die Haut des Erdmolches ihrer ganzen anatomischen Beschaffenheit nach den verschiedensten Einflüssen gegenüber wenig

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

widerstandsfähig ist, so daß Störungen infolge ungünstiger hygienischer Verhältnisse oder Infektionen überaus häufig sind und fast durchweg zu schlimmem Ende führen, sind die Tritonen, wenn sie zum Landaufenthalte übergehen, durch die namentlich von Leydig studierten sehr prägnanten Umwandlungen in der Struktur der Epidermis weit besser gegen die Wirkung der Lufttrockenheit geschützt als die eigentlichen Landsalamander. Immun gegen Hautaffektionen andrer Herkunft sind sie nicht, ebensowenig *Salamandrina perspicillata* — Bei *Pleurodeles* entstehen häufig kleine, seichte Geschwüre, deren Ursache nach Bedriagas Angabe die Fütterung mit rohem Fleisch ist. Ich kann das wenigstens insofern bestätigen, als ich sie nur bei unförmlich dickgemästeten Exemplaren, gewissermaßen als Zeichen der Überernährung, auftreten sah. An einer andern Stelle spricht Bedriaga von der Abbröckelung der Schwanzspitze bei terrestrisch gehaltenen Tritonen. Der Zustand ist mir fremd; vielleicht kann man ihn mit der Fragmentierung des enorm langen Schwanzes bei *Batrachoseps attenuatus* vergleichen.

Einzelne Exemplare von *Amblystoma mavortium* kamen aus fremder Pflege nach Monaten mit skeletierten Händen und Füßen zurück, schlugen und schnellten bei jeder Berührung und bissen wie wüthend um sich; die Rückenhaut zeigte vereinzelte Excoriationen und Pusteln.

Es ist mir nicht möglich, anzugeben, ob hier der Legrainschen Nekrose verwandte Prozesse sich abgespielt hatten, oder ob nur Folgen der Infektion mit Vorticellen oder Saprolegnien vorlagen. Letztere Möglichkeit konnte mit Sicherheit bei einem Falle der Zehengangräne bei *Trit. boscai* ♂ ausgeschlossen werden. Die Finger erschienen zunächst wie rötliche Blasen, bald lagen die Phalangen und Vorderarmknochen vollständig frei. Das Tierchen hatte heftige Schmerzempfindung, die verstümmelten Glieder wurden eng an den Körper gepreßt und kaum bewegt. Hier gelang die Heilung im Algenglase; die Amblystomen, auch die weniger schwer ergriffenen, starben allesamt.

Zum Schluß einige Bemerkungen über die gefürchtete Seuche, die in zu großen Massen zusammengepferchte oder irgendwie verwahrloste Tritonen im Wasser wie auf dem Lande befällt und aus den Vivarien zum Schrecken des Besitzers Aasgruben macht. Diese Epidemie, die »Molchspest«, zeigt in Beginn und Verlauf ein andres Verhalten als die Geschwürskrankheit der Erdmolche. Es kommen unter anderm kleine runde Hautgeschwüre zur Beobachtung, in Form etwa stecknadelkopfgroßer, zahlreicher, reiner (nicht ulcerierter oder schmieriger) Defekte, die die Oberhaut wie ein Sieb durchlöchern, daneben treten gelegentlich seichte, größere Geschwüre und Blasen auf, letztere wohl nur als Folgen veränderter Druckverhältnisse innerhalb der Zellenschichten. Vielfach fehlen Substanzverluste ganz, oft bringen Pilzinfek-

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

tionen Mischformen hervor, bisweilen deuten nur Schwellungen und Verfärbungen, oder ein öliges Aussehen der Haut auf die Störung. Selbst wenn das kranke Tier äußerlich vollkommen intakt erscheint, sieht man bei der Konservierung, daß die Oberhaut — nicht etwa nur die Häutungsschicht — durch irgendwelche Prozesse in ihrem Zusammenhang mit der Cutis gelockert ist und sich in großen Platten abhebt. Einmal sah ich an einem erkrankten Kammmolche die Oberhaut lange in großen dünnen und dicken Fetzen herumhängen; er litt, wie die Krämpfe bei Berührungen bewiesen, große Schmerzen, verbreitete einen geradezu scheußlichen Fischgeruch und starb erst nach 14 Tagen, ohne daß sonstige Symptome sich zeigten. Besonders wertvoll erscheint das in kleinen und zahlreichen Hämorrhagien — Blutpunkten, die die ganze Fläche der Oberseite und der Flanken durchsetzen —, gegebene Merkmal.

Irgendwelche Möglichkeit, alle diese Kennzeichen der überaus gefährlichen und schwer infektiösen Seuche ätiologisch exakt zu klassifizieren, besteht noch nicht; der Begriff »Molchpest« bleibt zunächst ein vager Sammelbegriff vielgestaltiger Erscheinungen, und der Versuch, ihn durch Unterscheidung in mehrere Formen konkreter zu fassen, ist gewagt. Es kann als wahrscheinlich hingestellt werden, daß der *Bacillus hydrophilus* oder ihm nahestehende Keime die Erreger sind; ebenso, daß diese Fälle die Annahme einer Infektion mit Septikämiemikroben nahelegen, jene aber an die Wirkung des *Bacillus ranicida* auf Frösche erinnern. Auffällig ist mir nur, daß ich beide Formen gleichzeitig in demselben Behälter auftreten sah, der mit etwa 24 Tritonen verschiedenster Art und Herkunft besetzt war, und zwar in kaltem aus der Erde gepumpten Brunnenwasser. Ich habe damals leider versäumt, zu versuchen, ob die Überführung in warmes Wasser nicht vielleicht ein einfaches Mittel zur Rettung der befallenen Wassermolche und zur Bekämpfung der Epidemie bietet. Ich kann aber auf Grund späterer Versuche an gesunden Individuen kleiner Arten (*montandoni*, *helveticus*, *boscai*) behaupten, daß diese wochenlangen Aufenthalt in ganz warmem Wasser bei Schutz vor direkter Sonnenbestrahlung vorzüglich vertragen und nur erhöhte Agilität, vermehrte Freßlust und schönere Farben zeigen. Andre sehen in der Molchpest eine direkte Folge der Sommerhitze; es ist mir nicht bekannt geworden, ob jemals durch Anwendung systematischer Abkühlung Erfolge erzielt worden sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Jacob E.

Artikel/Article: Zur Pathologie der Urodelen und Anuren. 628-638