

Die Hautdecke und Hautsinnesorgane der Urodelen.

Von

Dr. Fr. Leydig,

in Bonn.

Mit Tafel XVIII bis XXI.

1. Der Bau des Integumentes.

Die bisherigen Untersuchungen haben ergeben, dass die Hautdecke der Klasse: *Batrachia*, Brongniart, nach folgenden Grundzügen gebaut ist.

Eine Cuticula ist vorhanden, entweder in zusammenhängender Form, als für sich abhebbares homogenes Häutchen, oder auch nur als Decklage der einzelnen Zellen. Die Cuticularschicht kann mancherlei Sculpturen entwickeln.

Die Epidermis scheidet sich in Horn- und Schleimschicht. Die Zellen sondern sich in eigentliche Oberhautzellen, in Schleim- und Drüsenzellen, in Chromatophoren und Faserzellen. Eine Abänderung der Drüsenzellen sind die sogenannten Sinneszellen. Die Epidermis kann durch örtliche Verdickung und Erhärtung Hornhöcker erzeugen.

Die Lederhaut besteht nach ihrem Grundstock aus wagerecht geschichtetem, derben Bindegewebe. Dasselbe ist oben und unten überzogen, sowie in senkrechten Zügen durchsetzt von einem lockeren, auch die Wand der Drüsenäcke bildenden Bindegewebe; letzteres ist ferner Träger der Blut- und Lymphgefäße, nicht minder der Nerven; auch enthält es das im Bindegewebe abgesetzte Pigment. Die Oberfläche der Lederhaut ist niemals ganz glatt, sondern

erhebt sich in ein äusserst feines Leistensystem und kann ausserdem noch in grössere Blätter und Papillen verschiedener Art ausgehen. Blutgefässe und Nerven bilden in der unteren lockeren Grenzschicht der Lederhaut ein Netz von weiten Maschen und ein zweites engeres in der oberen meist stark pigmentirten Grenzlage; diejenigen Gefässe und Nerven, welche die Verbindung zwischen dem oberen und unteren Netze herstellen, liegen in den senkrecht aufsteigenden Zügen des gleichen lockeren Bindegewebes.

Die Haut ist überaus drüsenreich.

Ich erlaube mir, die histologische Beschaffenheit jener Gattungen und Arten der Ordnung: *Batrachia caudata*, Dumeril, welche ich selbst geprüft habe, im Einzelnen zu durchgehen, sowohl um weitere Mittheilungen vorlegen, als auch um gewisse Punkte, über welche ich mit anderen Beobachtern noch nicht gleicher Meinung bin, beleuchten zu können.

1. Gattung: *Proteus*, Laurenti.

Species: *Proteus anguinus*, Laur.

Die Cuticula ist dick, senkrecht streifig, wie jene der Larven anderer Batrachier: Sculpturen sind nicht vorhanden.

Unter den Zellen der Epidermis gibt es keine »Stachelzellen«, dagegen viele Schleimzellen. Die Epidermis ist ohne Hornbildungen; die Hautsinnesorgane sind zeitlebens zugegen.

Lederhaut dünn, ohne Pigment.

Aus Beobachtungen, welche ich über die Haut des frischen Thieres vor vielen Jahren anstellte, hatte sich ergeben, dass die von mir in der Oberhaut der Fische als Bildungen besonderer Art erkannten Schleimzellen¹⁾ sich auch bei diesem Batrachier finden. Aus

¹⁾ Es wird von jüngeren Zoolögen die Entdeckung und Deutung obiger Elemente bald Diesem bald Jenem zugeschrieben. Deshalb mag es gestattet sein, hier zu wiederholen, dass von mir zuerst, vor nunmehr 25 Jahren, diese Gebilde aufgefunden und als einzellige Drüsen angesprochen wurden. Vergl. meine Erörterung hierüber in Act. acad. Leop. Carol. Vol. XXXIV. pag. 18.

der Haut lebender Thiere sah ich sie nur unter der Form grosser Zellen, eingestreut zwischen die tieferen Schichten der Epidermis und erfüllt mit körnig-krümliger Masse, die wieder für sich in ein Bläschen (Sekretbläschen) eingeschlossen war¹⁾. Später an Weingeistexemplaren fanden sich ausser den runden auch Schleimzellen von Flaschenform²⁾.

Hinsichtlich der Lederhaut machte ich aufmerksam, dass ihr Bindegewebe nach der freien Fläche hin mehr compact und homogen sei, nach unten zu aber in Stränge auseinander gehe; da die Haut pigmentlos sei, so lasse sich hier, nach Wegschaffung der Epidermis und von oben besehen, gewahren, dass die bündelförmigen Abtheilungen der Bindesubstanz in ähnlich regelmässiger Ordnung ringförmig um die Hautdrüsen ziehen, wie auf dem Querschnitt eines Knochens die Lamellen um die Markeanäle kreisen. — Auch die Hautdrüsen habe ich im Näheren beschrieben³⁾.

Wenn ich jetzt die Zeichnung des Hautschnittes, welche BUGHION⁴⁾ veröffentlicht hat, vergleiche, so stimmt sie gut mit meinen Angaben überein; als bemerkenswerth kommt hinzu, dass das Pigment, welches sich bei gefangen gehaltenen Thieren entwickeln kann, genau in die lockeren Züge abgesetzt wird, welche von mir wiederholt als Träger des Pigments bezeichnet wurden; die Räume des lockeren Bindegewebes gelten unserem Beobachter ebenfalls als Lymphräume. Die Schleimzellen der Epidermis werden erwähnt und nach ihrem feineren Bau geschildert, ebenso die Cuticula, welche dick sei und von senkrechten Streifen durchsetzt.

Durch MALBRANC⁵⁾, welcher zuletzt die Vertheilung und den Bau der Hautsinnesorgane untersucht hat, erfahren wir, dass unser Thier durch die Gruppierung der Hautsinnesorgane drei Seitenlinien besitzt.

1) Anat.-hist. Unters. über Fische und Reptilien, Berlin, 1853. pag. 107.

2) Histologie, 1857. pag. 97 Anmerk.

3) Anat.-hist. Unters. über Fische und Reptilien. pag. 110.

4) Recherches sur les organes sensitifs que se trouvent dans l'épiderme du Protée et de l'Axolotl. Lausanne, 1873.

5) Von der Seitenlinie und ihren Sinnesorganen bei Amphibien, Zeitschrift für wiss. Zool. Bd. XXVI 1875.

2. Gattung: *Menopoma*, Harlan.

Species: *M. giganteum*, Bart.

Die Cuticula stellt sich am umgeschlagenen Rand der obersten, platten Epidermiszellen als ein scharfer, doppeliniger, wenn auch dünner Saum dar. Die Sculptur ist eine feine Höckerbildung, welche sich als Punctirung der Zellenoberfläche kund gibt. Die Elemente der Epidermis in den tieferen Lagen sind »Stachelzellen«. Die Zellen enthalten zum Theil schon einiges Pigment. Zwischen den gewöhnlichen Zellen der Epidermis verbreiten sich wie bei allen gefärbten Amphibien (und Reptilien) strahlige Chromatophoren.

Die Lederhaut ist stark pigmentirt und erhebt sich in Leisten, welche eine einzige Gefässschlinge tragen. Die Hautsinnesorgane sitzen in Vertiefungen zwischen den rundlichen Höckern der Lederhaut.

Die Lederhaut vorgenannten Thieres erscheint dick; dabei will es mir an Durchschnitten vorkommen, als ob es nicht jene derben wagerechten Schichten seien, welche ich als Grundstock der Lederhaut der Amphien bezeichnete, sondern jene obere, lockere, gefässtragende Grenzlage sei es, welche hauptsächlich die Dicke der Haut bedinge. Es mag dies in Uebereinstimmung stehen mit den grossen, weiten Blutcapillaren, welche aus dieser Schicht aufsteigen und über die freie Fläche hinaus die Papillen erzeugen.

Es haben die letztgenannten Papillen und Leisten, obschon sehr characteristisch für *Menopoma* und *Cryptobranchus*, bei den früheren Beobachtern gar keine und bei dem neuesten Autor nur geringe Beachtung gefunden, weshalb sie jetzt nach Form und Bau durch Zeichnungen veranschaulicht werden sollen und zur Erklärung derselben erlaube ich mir aus meinen früheren Mittheilungen¹⁾ Einiges im Auszuge hier zu wiederholen.

Die für's freie Auge fein grieselige Beschaffenheit der Hautoberfläche beruht auf den dicht stehenden und auf's mannigfaltigste ineinanderfliessenden Leistchen und Papillen, welche über den ganzen Körper wegziehend, eigentlich nur an den Umschlagsstellen der

¹⁾ Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien, Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XII. Separatausgabe pag. 40.

Haut fehlen¹⁾. Je eine Leiste besteht aus einem einzigen sehr geräumigen Blutcapillargefäss, das von der Haut weg entweder nur einen einzigen kurzen Bogen erzeugt, oder mehrere Schlangenkrümmungen ausführt, ehe es wieder zurückgeht. Dabei hat es den Anschein, wie wenn das Capillargefäss völlig frei auf der Oberfläche der Lederhaut sich in die Epidermis hinein erhebe, indem die bindegewebige Grundlage, welche als Begleiter oder Träger zu dienen hat, nur in äusserst geringer Menge zugegen ist. Wegen dieser Leisten und Papillen und weil sie nach oben und aussen nur ganz dünn von der Oberhaut überdeckt sind, zeigt auch die abgehobene Epidermis an ihrer Unterfläche ein sehr ausgesprochenes netzartiges Wesen (Rete Malpighii).

Die Hautsinnesorgane sind bisher von EILHARD SCHULZE, dann von mir und MALBRANC untersucht worden. Nach dem ersten Beobachter fände sich in der Aushöhlung der Hügel eine knopfartige, mit Cylinderepithel bedeckte Erhabenheit, in welche Nerven eintreten. Auch schienen Büschel verklebter Sinneshaare zugegen zu sein.

Ich selber gab Nachricht bezüglich der Vertheilung der Sinnesorgane über den Körper hin, dann erörterte ich das Verhältniss der Drüsen zu diesen Hügeln, ferner dass die gefässtragenden Leisten sich, wenn schon in verjüngtem Maasstabe auf die Fläche des Hügels erstrecken²⁾. Endlich die epitheliale Bekleidung des Hügels und der grubigen Aushöhlung anlangend, so sei das Epithel der Hügel nicht verschieden von dem gewöhnlichen der Haut: es bestehe aus Plattenzellen mit feinsten Punctirung und Cuticularsaum³⁾. Dieses Epithel gehe von der Höhe des Hügels ins Thal bis genau dahin, wo die Oeffnung der Höhle liegt, allwo dann körnige, halbzerstörte Zellen begännen, welche die Höhlung auskleideten, ohne dass an ihnen etwas wahrzunehmen gewesen wäre, was sie von den Zellen echter Hautdrüsen unterschieden hätte⁴⁾. Ich konnte somit weder die knopfartige Erhabenheit, noch die Sinneszellen SCHULZE'S bestätigen.

MALBRANC geht auf die Vertheilung der Organe über den Körper hin noch näher ein als ich und drückt dies auch in Zahlen

¹⁾ Vergl. Figur 10, *a*; Figur 11, *b*; Figur 9 und Figur 29.

²⁾ Figur 13.

³⁾ Figur 12.

⁴⁾ Figur 10.

aus. Ueber den feineren Bau lässt er sich dahin vernehmen, dass die Gestalt der Mündung eine vollständig kreisrunde sei. Die zelligen Elemente schieden sich in platte Mantelzellen mit zusammengedrücktem Kern in einer spindelförmigen Auftreibung und in Birnzellen, welche von Härchen nichts erkennen liessen.

Es bleibt somit, da auch der letztgenannte Beobachter nichts von einer knopfartigen Erhabenheit weiss, und ferner die Härchen einstweilen fraglich sind, über den Bau so viel bestehen, dass die Zellen sich scheiden in die nach aussen liegenden und lang ausgezogenen Stützzellen und in die den Innenkörper bildenden birnförmigen Zellen, welche ich den Schleimzellen für verwandt halte. Dass die Oeffnung des Organes bei MALBRANC als völlig kreisrund bezeichnet wird und auf meinen Präparaten länglich sich darstellt, ist wohl von geringer Bedeutung.

3. Gattung: *Cryptobranchus*, van der Hoeven.

Species: *C. japonicus*, Thunberg.

Die Schrift BOLAU's: Beitrag zur Kenntniss der Amphibienhaut¹⁾ enthält einen besondern Abschnitt über die histologische Beschaffenheit der Haut unseres Thieres, aus welcher ich aber weiter nichts zu entnehmen weiss, als dass unter Umständen die bindegewebigen Bündel der Lederhaut in Fibrillen auseinander gehen, ein Verhalten, das ich auch bei andern Batrachiern, namentlich an Exemplaren von *Bufo vulgaris*, welche lange in Weingeist gelegen hatten, wahrgenommen habe.

An einem jungen Thier von *Cryptobranchus japonicus*, das ich aber aus Rücksicht auf die Sammlung der es angehörte zu schön hatte, untersuchte ich die Falten, Leisten und Papillen der Lederhaut und habe das Nähere bereits an einem anderen Orte vorgebracht.

MALBRANC gedenkt ebenfalls der »niedrigen, wallförmigen, langgestreckten Papillen, die unter der Epidermis sich bis dicht unter deren Oberfläche erheben«. Die von Genanntem gegebene Figur, welche die »concentrische Umschliessung des Sinnesorganes« durch die Papillen versinnlicht und bei durchgehendem Licht gehalten er-

¹⁾ Inauguralabhandlung, Göttingen 1866.

scheint, entspricht der von mir über *Menopoma* gelieferten und bei auffallendem Licht gezeichneten Abbildung¹⁾.

Den feineren Bau der sehr grossen Seitenorgane legt der genannte Autor dar. Die Mündung sei bald von Form eines lang gezerrten und fast geschlossenen Spaltes, bald klaffe sie beinahe in ovaler Gestalt. Den Boden der Thalsenkung für das Seitenorgan bilde »keine absondernde Gewebsschicht etwa nach Art der geschlossenen Balghaut der Drüsen, sondern einfach die oberste Cutislage«. Die Decke werde hergestellt von einem Gewölbe gestreckter farbstofffreier Epidermiszellen (Deckzellen); die Stützzellen (Mantelzellen) seien langausgezogen mit spindelförmiger Auftreibung für den Kern; der Innenkörper bestehe aus birnförmigen Zellen, deren Härchen nicht sichtbar waren, sondern »wahrscheinlich mit Gerinnseln auf der Oberfläche der Haut und in den Oeffnungskratern der Organe davongetragen worden waren«.

4. Gattung: *Salamandra*, Laur.

Species: *S. maculosa*, Laur. und *S. atra*, Laur.

Die hohe Cuticula der Larven ist senkrecht streifig und man deutet die Linien als das Bild von Porencanälen. Ich habe am angeführten Orte erwähnt, dass mir diese Auffassung beinahe verdächtig geworden ist. Der freie Rand erscheint nämlich im optischen Schnitt fein gekerbt; die von den Kerbungen ausgehenden Linien enden aber keineswegs am unteren, gegen das Protoplasma gerichteten Saum, sondern die Linien ziehen leicht bogig gekrümmt über das Cuticularkäppchen der Zelle weg. Man darf daher an feinste Leistenbildung denken, die im Profil den gekerbten Rand und nach der Fläche die zarten Linien gibt. Doch muss ich immerhin bekennen, dass mir die frühere Annahme doch auch wieder als die richtigere erschienen ist.

Bei den erwachsenen Erdmolchen ist aber jedenfalls keine Art Sculptur der Cuticula zugegen. Denn gleichwie sich die Haut dieser Thiere für die gewöhnliche Besichtigung durch glattes glänzendes Wesen auszeichnet, so ist auch die cuticulare Verdickung der äussersten Epidermiszellen spiegelglatt und ohne Reliefbildungen.

¹⁾ Figur 13.

Ueber die Schleimzellen in der Haut der Larven, welche in LANGERHANS den letzten genaueren Untersucher gefunden haben, wolle man auch meine jüngst veröffentlichten Mittheilungen vergleichen. Zur Veranschaulichung dessen, was die Membran und der Kern Besonderes darbieten, mögen die jetzt beigegebenen Abbildungen dienen¹⁾.

Figur 20, ein Stückchen Epidermis von *S. maculosa*, lässt die grossen Oeffnungen sehen, welche als rundliche scharfrandige Lücken zwischen den Zellen der obersten Lagen der Epidermis ausgewachsener Thiere sich abheben. Man sieht, wie ein solches Loch wie eine glatte ausgeschnittene Bucht in das anstossende Epithelplättchen hineingreift; ein andermal können eine und mehrere Oeffnungen dieser Art die Zellen mitten durchbrechen. Auf die Deutung der Lücken werde ich unten im »Anhang« zurückkommen.

Dann versinnlicht Figur 18 die Drüsenzellen der Epidermis, die sich bei den beiden oben genannten Arten der Erdmolche bemerken lassen und manches Eigenthümliche darbieten. Man unterscheidet daran einen bauchartigen Theil, und einen halsartigen, zwischen die Epidermisplättchen tretenden Abschnitt, endlich einen kurzen Stiel. Eine eigentliche Oeffnung ist nicht zu erkennen, sondern das obere Ende hat das Aussehen eines ppropfartigen Gebildes. Es kann auch der Halsabschnitt der Zelle über die Ebene der Haut als ein niedriger kugliger Körper hervorragen, wie wenn sich an diesem oberen Ende ein dornähnliches Cuticularkäppchen entwickelt hätte.

Die Epidermiszellen schliessen in reichlichem Maasse dunkelkörniges Pigment in sich; frei davon sind aber bei *S. maculosa* jene Zellen, welche über den gelben Hautstrecken hergehen. Die unteren Lagen der Epidermis sind es immer, wo sich das dunkelkörnige Pigment am meisten verdichtet; nach aussen tritt wieder Schwund ein, so dass selbst bei *S. atra* die obersten, sehr abgeplatteten Zellen ohne Spur von Pigment sein können.

Die untersten Zellen, welche mit Fortsätzen zwischen die Leisten der Lederhaut eingreifen, zeigen bei *S. maculosa* diese Fortsätze in einer Entwicklung, dass sie wie lange Franzen sich ausnehmen.

Ueber das Leisten- und Blätterwerk, in welches sich die Oberfläche der Lederhaut erhebt, habe ich ausführlicher an einem

¹⁾ Figur 26, c; Figur 21.

anderen Orte ¹⁾ berichtet: auch erwähnt, dass ich bei den beiden Arten von *Salamandra* jene Form von Papillen auf der Lederhaut vermisst habe, welche bei Fröschen und Kröten die Tastkörperchen in sich bergen.

Alle Beachtung verdient der Bau der Drüsen. Die grössten derselben, wie sie längs des Rückens und der Flanken herziehen und schon auf den ältesten, den Salamander darstellenden Abbildungen angebracht sind, wurden zuerst von FUNK ²⁾ näher ins Auge gefasst. dann einige Jahre später von JOH. MÜLLER ³⁾ in zweimaliger Vergrößerung vorgeführt. Selbstverständlich konnte es sich in beiden Fällen nur um Wiedergabe der äusseren Form handeln und um den Nachweis, dass die Drüsen nach aussen geöffnete Säckchen seien; über den feineren Bau musste man noch mit Stillschweigen hinweggehen.

Nachdem ich selber, wenn auch zuerst nur mehr vorübergehend die histologische Zusammensetzung zu untersuchen angefangen hatte ⁴⁾, nahm ich später den Gegenstand genauer auf und gab zum ersten Mal eine Uebersicht des Baues von den grösseren Drüsen des Erdmolches ⁵⁾, wobei es mir namentlich darum zu thun war, die Muskeln und die Secretionszellen ins rechte Licht zu setzen. Um auch wieder zu zeigen, in welcher Reihenfolge die Beobachtungen über die Muskeln in der Wand der Hautdrüsen der Batrachier und der Säugethiere gemacht wurden, kam ich einige Jahre nachher wieder auf den Gegenstand zurück ⁶⁾. Vor Kurzem, auf Grund meiner Stu-

¹⁾ Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien, Bonn, 1875; die obigen Gegenstand betreffenden Abbildungen habe ich dem Aufsätze: Ueber den Bau der Zehen und die Bedeutung des Fersenhöckers, angeschlossen. Jahrb. f. Morphologie 1876.

²⁾ De Salamandrae terrestris vita, evolutione, formatione. Berolini, 1827.

³⁾ De glandul. secern. struct. penitiori. Lipsiae, 1830.

⁴⁾ Anat.-histol. Untersuchungen über Fische und Reptilien, Berlin 1852 und Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere, Frankfurt a. Main 1857.

⁵⁾ Molche der Württemberg. Fauna 1867.

⁶⁾ Ueber die Kopfdrüsen einheimischer Ophidier. Arch. f. mikrosk. Anat. 1873. Ich hatte die aus glatten Elementen bestehende Muskellage an den Schweissdrüsen verschiedener Säuger längst beschrieben und abgebildet. Nicht ohne Lächeln konnte ich daher lesen, als Prof. STIEDA durch den Mund eines

dien, verbreitete ich mich ausführlich über die Grenzhaut, die Muskellage, das Epithel, und das Secret, sowie endlich über die Oeffnungsweise der Drüsen in der Lederhaut¹⁾.

Bei dieser Gelegenheit wurde auch auf besonders bemerkenswerthe Verhältnisse hingewiesen, welche an den kleinen rundlichen Hautdrüsen sowohl bezüglich ihrer Oeffnung oben auf der Lederhaut zum Vorschein kamen, als auch bezüglich ihrer Muskellage. Da Beides im Hinblick auf andere Organe der Haut Bedeutung hat, so mögen zur Versinnlichung einige Abbildungen²⁾ dienen, wozu ich erläuternd Folgendes bemerke:

Ist an *Salamandra maculosa* die Lederhaut von der Epidermis abgefallen, so erscheint die Mündung der Drüse nicht als ein schlichtes Loch in der Ebene der Oberfläche, sondern zunächst in Form einer randlichen Einsenkung, aus der sich wieder eine kraterförmige, kreisrund geöffnete Papille erhebt. Mulde und Papille sind noch in der unteren Hälfte pigmentirt, der mittlere Theil und die Spitze haben kein Pigment mehr.

Und was die Muskeln des Drüsenbalges anbelangt, so sind es langgezogene Spindelzellen, deren Substanz sich in homogene Rinde und körnige Achse scheidet, mit hellem länglich runden Kern und Kernkörperchen. Die Zahl solcher Faserzellen mag für das einzelne Drüsensäckchen gegen zwanzig betragen, welche in Längsreihen geordnet unterhalb der Secretionszellen liegen. Die freien Enden oder Spitzen der Muskelzellen ragen, nachdem die Epidermis abgefallen ist, aus der Oeffnung der Drüse heraus und geben von der Fläche, indem ihre Spitzen strahlig zusammenneigen, das Bild einer Fischreuse, oder noch mehr ähneln sie der bekannten Vorrichtung in der Puppenhülle des Nachtpfauenauges (*Saturnia carпинi*).

Dass dieses Verhalten ein bei Urodelen verbreitetes sei, geht aus meinen andern hierüber veröffentlichten Mittheilungen hervor.

seiner Schüler (Inauguraldissertation 1871) aussprechen liess, dass die »Existenz der glatten Muskelfasern in den Wänden der Schweissdrüsen sowohl und in den Analdrüsen, als auch sonst in der übrigen Haut durchaus in Abrede zu stellen sei.« Vielleicht ermuntert durch das Lob, welches ich deshalb (a. a. O. pag. 632) dem Vertreter der Histologie in Dorpat gespendet, hat er es jetzt glücklich dahin gebracht, die Muskeln zu sehen, denn eine jüngst unter seiner Leitung erschienene Dissertation (Dorpat 1875) verkündet: »Der secernirende Schlauch der Schweissdrüsen hat in seiner Wand eine Lage von glatten Muskelfasern.«

¹⁾ Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien, im Archiv für mikrosk. Anat. 1876.

²⁾ Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7.

Auch habe ich nicht unerwähnt gelassen, dass gewisse aus früherer Zeit vorliegende Beobachtungen, welche das Schliessen und Oeffnen der Mündung der Drüsensäckchen innerhalb der Epidermis betreffen, in diesem anatomischen Befunde ihre Erklärung finden können.

Ueber die Hautsinnesorgane der Larven von *Salamandra maculosa* besteht noch bezüglich eines Punctes ein nicht geringer Widerspruch in den Angaben der Beobachter. LANGERHANS erklärt, dass er die Existenz der von EILHARD SCHULZE an den gleichen Organen der Larven von Triton beschriebenen homogenen äusseren Röhre einfach bestätigen könne. MALBRANC, welcher wieder die Vertheilung der Organe über den Leib hin näher ins Auge gefasst hat, als es bisher geschehen war, lässt sich ebenfalls dahin vernehmen, dass er sich bezüglich der mikroskopischen Natur der Seitenorgane »vollständig« an SCHULZE und LANGERHANS anzuschliessen habe. Demnach muss man meinen, dass auch er die helle, weit vorstehende Röhre wahrgenommen hat. Doch ist es seltsam, dass er den feineren Bau der Organe, wenn auch nicht von *Salamandra*, doch von *Triton* und anderen Urodelen zeichnet, dabei aber nirgends die Röhre anbringt.

Ich habe, wie neuerdings gemeldet, die frisch geborenen Larven unseres Erdmolches abermals, um doch einmal dieser Röhre ansichtig zu werden, mit aller Aufmerksamkeit betrachtet, bin aber wieder ausser Stand gewesen, auch nur eine Spur des Gesuchten zu erblicken. Die jetzt beigegebenen Abbildungen¹⁾ stellen das Verhalten der Organe, wie ich es sah, dar.

Es muss sich gegenüber diesen widersprechenden Befunden um einen wechselnden Zustand des Organes und der Röhre handeln. Nach BUGNION lässt sich am erwachsenen *Proteus* und *Siredon* keine »Gallertröhre« entdecken und MALBRANC bemerkt hierzu: »sie fehle hier auch in der That so gewiss, als sie bei ganz jungen, der Eihülle kaum entronnenen Larven vorhanden ist«.

Ich möchte mir vorstellen, dass das vermisste »Gallertrohr«, in sofern es, den Angaben zufolge, keine zellige Zusammensetzung hat, sondern aus einer hellen homogenen Substanz besteht, ein Gebilde

¹⁾ Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3.

sei, welches von den Zellen des Organs abgeschieden wurde und könne somit morphologisch die Bedeutung einer Cuticularbildung haben. Nach allem ist anzunehmen, dass es unter Umständen wohl entwickelt auftritt, unter anderen Bedingungen aber oder in anderen Lebensabschnitten auch völlig zurückgeht. Von dieser Ansicht geleitet, meine ich, dass der Kranz von Spitzen, welchen die Deckzellen besagter Organe da und dort aufzeigen als Rest, oder wenn man will Anfänge der Gallertröhren zu deuten wäre. Ich habe z. B. von den Bechern in der Mundhöhle der Eidechsen einen solchen »streifigen Saum, bedingt durch feine Spitzen der Zellen« erwähnt und abgebildet¹⁾.

5. Gattung: *Triton*, Laur.

Species: *T. cristatus*, Laur.; *T. alpestris*, Laur.: *T. taeniatus*, Schneid.; *T. helveticus*, Raz.

Die Epidermis der Wassermolche bietet, je nachdem die Thiere während des Frühjahrs im Wasser verweilen, oder dieses Element verlassen und ihren Aufenthalt auf dem Lande genommen, bemerkenswerthe und zum Theil auffallende Verhältnisse dar. So stieß ich — und dies gab den Anlass zu weiterer Untersuchung — auf einer Herbstwanderung durch das Rhöngewirge im September 1872 beim Umlegen der Steine auf der Höhe des Ebersberges oder »Eberszwackel«, weit weg vom Wasser, auf einen *T. alpestris* und einen *T. taeniatus*, die durch ihre Haut die Aufmerksamkeit in hohem Grade erregten. Der *T. alpestris*, ein Männchen, war nicht bloß schön blau bereift, sondern überdies durch ein sehr warziges Wesen ausgezeichnet. Der *T. taeniatus*, ein weibliches Thier, hatte die ihm auch sonst eigene lederbraune Farbe und war ebenfalls, doch etwas weniger, rauhwarzig.

An Ort und Stelle mit der Loupe angesehen, erschienen die Warzen bei *T. alpestris* von glänzender Oberfläche und hoben sich auch noch durch schwarze Farbe lebhaft von der übrigen blauen und zwar mattflächigen Rückenhaut ab; bei *T. taeniatus*²⁾ besaßen die

¹⁾ Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872, pag. 101, Taf. XII, Fig. 15.

²⁾ Vergl. Fig. 27.

Warzen einen braunen Anflug, gewissermassen einen gesättigten Ton der gelblichen Hautfarbe. Indem ich mir alsdann durch die mikroskopische Prüfung die Natur der merkwürdigen Hautoberfläche verständlich zu machen suchte und nothwendig Verwandtes und Anschliessendes in den Kreis der Untersuchung zog, wurde mir jener Bau der Epidermis bekannt, über welchen ich vor Kurzem in Näherem berichtet habe und jetzt durch Abbildungen verdeutlicht werden soll. Es verdienen folgende Punkte herausgehoben zu werden:

1. Die Ursache von dem matten Aussehen der Epidermis des im Landaufenthalt aufgegriffenen *T. alpestris* und *T. taeniatus* ist ein Netzwerk von Kanten oder Leisten, welches über die freie Fläche hinzieht und dadurch entsteht, dass die Cuticularschicht der Oberhaut sich rings um die Zellen in Leisten erhebt¹⁾, während der mittlere Theil der Zelle muldenartig einsinkt. Im optischen und wirklichen Querschnitt gibt sich dieses Leistenwesen als Zackenbildung zu erkennen. Die Haut des *Triton cristatus* bietet auch während des Verweilens auf dem Lande eine durchaus glänzende Fläche zwischen den von den Drüsen frei bleibenden Höckern dar, und in Uebereinstimmung damit mangelt denn auch das Leisten- und Zackenwesen.

2. Es kommt bei den genannten Molchen eine mir noch nicht völlig klar gewordene Höckerbildung²⁾ vor, in Form von rundlichen Verdickungen der Cuticula, etwa von der Grösse der Ausmündungsstellen kleinster Hautdrüsen. In Kalilauge hellen sie sich etwas auf, quellen auch wohl ein bischen an, bleiben aber sonst im Wesentlichen unverändert.

3. Bei allen unseren einheimischen Species geht eine Wärrchenbildung über die Fläche der Epidermis hin, welche auf der Anwesenheit grösserer, und auch sonst eigenartiger Zellen beruht, wovon jede ein Cuticularkäppchen über sich hat. Beim Wasser-aufenthalt, während der Laichzeit, sind die Cuticularkäppchen niedrig, rundlich und glattflächig; hingegen während des Landaufenthaltes im Herbst und Winter bilden sie sich in interessanter Weise dahin um, dass sie an Höhe zunehmen und zu abgestumpften Kegeln werden, deren früher glatte Flächen jetzt Kanten und Furchen zeigen³⁾. Die Zelle, welche je einen solchen Cuticularkegel ab-scheidet, hebt sich auch jetzt noch durch Grösse und körniges Pro-

¹⁾ Fig. 14, Fig. 15, a.

²⁾ Fig. 15, d.

³⁾ Fig. 14. b; Fig. 15, b, c.

toplasma von den gewöhnlichen Epidermiszellen der Umgebung ab. Diese Umformung der Cuticularkäppchen vergesellschaftet sich demnach zeitlich mit der erwähnten Leistenbildung, welche von der ganzen übrigen Cuticula der Epidermis entwickelt wird.

4. Jene grösseren Höcker, welche zerstreut über den Rücken weggehen und durch stark glänzende Oberfläche von der übrigen matten Haut sich scharf abheben, entsprechen nach ihrer Verbreitung und Lage von der Schnauze bis zur Schwanzspitze den Sinneshügeln der Larven¹⁾. Nach ihrem Bau sind es Drüsen von runder Gestalt, welche über die Hautfläche sich hervorwölben, Pigment im epidermoidalen Ueberzug haben und daher schwärzlich (*T. alpestris*) oder lederbraun (*T. taeniatus*) aussehen. Ihr Epithel sind die von mir seiner Zeit schon mehrfach besprochenen Riesenzellen, die ich für ein Zusammengesetztes halte, bestehend aus dem eigentlichen Zellenleib und zweitens dem abgeschiedenen Secret. Die Zellenmasse als Ganzes aus dem Drüsenraum herausgeschält, ähnelt einem gefurchten Ei. Die einzelne »Zelle« zeigt im erhärteten Zustande eine gewölbte Fläche, welche der Drüsenwand zugekehrt war, nach der anderen Seite hat sie kantig sich zuspitzende Flächen, mit denen sie sich den Nachbarzellen anlegt. Die eine Hälfte des Zellenkörpers ist hell und homogen, die andere körnig. In der Mündung des Drüsensackes hebt sich ein pfropfartiges Gebilde ab.

Schon ein ander Mal habe ich bezüglich des *T. cristatus* aufmerksam gemacht, dass wenn sich auch äusserlich keine »Parotis« abzeichnet, doch an der entsprechenden Stelle die Entwicklung der Hautdrüsen eine bedeutende sei. Dies mag wohl Geltung für alle Arten haben, wenigstens sieht man das Gleiche auch bei *T. taeniatus*. Auch hier sind am Nacken, da wo die Ohrdrüse zu suchen wäre, und obschon äusserlich kein Wulst zugegen ist, doch abermals unter der Haut die Drüsensäcke von grösserer Entwicklung und stehen dicht gehäuft. Ihr Inneres wird von den Riesenzellen eingenommen.

¹⁾ Fig. 27, b; Fig. 14, c.

Die Lederhaut der in Rede stehenden Gattung ist in ihrer Gesamtheit dünner als bei Fröschen und Kröten. Auch erscheint sie wie jene der anderen Urodelen, da die subcutanen Lymphräume zu mikroskopisch kleinen Spalten herabgesunken sind, der Muskulatur des Stammes unmittelbar angeheftet.

Um an den Sinnesorganen der Haut die Gallertröhren und die langen Borsten mir zur Anschauung zu bringen, hatte ich die Larven von *T. helveticus* im Zimmer gezüchtet, aber auch diesmal, an jüngeren Larven so wenig wie an älteren, was schon anderwärts berichtet wurde, eine Spur der Röhren und der eingeschlossenen langen Borsten zu Gesicht bekommen¹⁾. »Die Oeffnung der Organe ist von etwas Pigment umfasst, welches in den Deck- oder obersten Epidermiszellen liegt; aus dem Innern hebt sich ein Ballen oder Kegel von Zellen ab, die von länglich birnförmiger Gestalt, schon im frischen Zustande sich durch körnigen an die Schleinzellen erinnernden Inhalt von ihrer ebenfalls zelligen Umgebung abgrenzen. Blickt man auf die Oeffnung des Organs, also gewissermassen auf die Köpfe der erwähnten Zellen, so erscheint eine Reihe etwas glänzender Ringe, die bei anderer Einstellung sich in feine Spitzen ausziehen«.

Ueber die Entwicklung gedachter Sinnesorgane herrscht noch mancherlei Unklarheit. Das erste Auftreten sah ich an Larven von 3—4''' Länge, welche noch nicht aus der Eihülle geschlüpft waren, und wobei alle Zellen des Körpers noch voll von Dotterkügelchen sich zeigten. Diese Spuren von Sinnesorganen ragen nicht über die Haut hervor, sondern liegen in der Substanz der Epidermis. Ein anderer Beobachter v. TÖRÖK²⁾ will hingegen die erste Anlage der Organe beim Axolotl als Hervorragungen der Epidermis erkannt haben; nach ihm lassen sich an Durchschnitten der Haut an der freien Oberfläche der äusseren Zellenlage von Stelle zu Stelle knospenartige Hervorragungen bemerken, die sich als einzelne auffallend vergrösserte Zellen erweisen; ihre spätere Entwicklungsgeschichte liefere den Beweis, dass die Zellen die ersten Anlagen der Organe des sechsten Sinnes seien. Ohne von dieser Mittheilung etwas zu

1) Fig. 25.

2) Centralblatt der medicinischen Wissensch. N. 17. 1874. pag. 259.

wissen, habe ich ebenfalls auf Höcker¹⁾ der Haut aufmerksam gemacht, welche bereits an den bezeichneten ganz jungen Larven deutlich sich abheben und je einen Büschel langer Wimperhaare tragen. Hierbei machte ich bemerklich, dass man auf den Gedanken kommen könne, ob nicht die Beulen die Vorläufer obiger Sinnesorgane seien, besonders auch deshalb, weil sie eine gewisse Abgrenzung gegen das übrige Epithel zeigten. Allein diese Ansicht ist zu verwerfen, weil die Höcker nicht blos am Kopf, an der Seite des Leibes und Schwanzes stehen, sondern auch an den Kiemen und an allen diesen Stellen sind sie die Träger langer Cilien, während das übrige Hautepithel nur kurze und äusserst feine Wimperhärechen besitzt. Und dass wirklich kein genetischer Zusammenhang zwischen diesen durch Grösse und lange Wimperbüschel ausgezeichneten Zellen der Haut, in deren Innerem neben den Dotterkugeln, im Protoplasma, sich Secretblasen oder Vacuolen gebildet haben, besteht, thun etwas weiter entwickelte Larven dar, bei welchen die Sinnesorgane viel mehr entwickelt daher durchaus kenntlich sind und doch zugleich mit ihnen die besagten Höcker noch fortdauern.

Einwenden liesse sich jedoch immerhin gegen Voranstehendes, dass, insofern der genannte Autor nichts von Cilienbüscheln auf den Hervorragungen meldet, noch nicht festgestellt werden könne, ob die beiderlei zur Sprache gebrachten Höckerbildungen in der That ein und dasselbe seien.

6. Gattung: *Salamandrina*, Fitz.

Species: *S. perspicillata*, Savi.

An diesem den Apennin bewohnenden Thiere bemerkt schon das freie Auge, dass hier die Haut keineswegs das glatte und glänzende Wesen wie bei *Salamandra* hat, sondern über den ganzen Körper weg grieselig oder körnig ist. Die weitere Untersuchung zeigt, dass die gröbere Körnelung jener von *Triton* entspricht, welche während des Landaufenthaltes durch die hervorstehenden Drüsen zu Wege kommt; jeder der kegelförmigen Höcker²⁾ enthält eine Drüse, deren Mündung auf dem Gipfel des Hügels liegt.

Die Cuticula der Epidermis erhebt sich an den Zellenrändern

¹⁾ Fig. 24, Fig. 23.

²⁾ Fig. 28, a, b.

in Leisten¹⁾; nach unten entwickelt sie an vielen Stellen Verdickungen, welche als rundliche Körper von gelblicher Farbe und glänzendem Wesen sich scharf abheben²⁾.

An der Lederhaut unterscheidet man als oberste Lage eine helle homogene Randzone, hinter welcher dann das Pigment beginnt. Der Saum wölbt sich von Stelle zu Stelle halbkuglig vor, wie zu einer Art besonderer Papillen³⁾. Eine solche Wölbung birgt im Innern einen rundlichen Körper, dessen hinteres Ende, weil ins Pigment eingesenkt, nicht bestimmt werden kann, aber vielleicht sich zuspitzt, so dass der Körper im Ganzen die Birnform haben mag. Bezüglich des Weiteren verweise ich auf die früheren Mittheilungen.

Aus meinen Untersuchungen zog ich im Hinblick auf die Stellung welche man bisher der Gattung *Salamandrina* im System gegeben hatte, den Schluss, dass sich dieselbe nach der Beschaffenheit der Haut entschieden von der Gattung *Salamandra*, der man sie früher angereiht, entferne und sich der Gattung *Triton* nähere.

In neuester Zeit hat WIEDERSHEIM⁴⁾ eine schöne von zahlreichen Abbildungen begleitete Schrift über unser Thier herausgegeben und kommt auf Grund ausgedehnter anatomischer Studien, namentlich des Skelets, ebenfalls zu dem Schluss, dass sich *Salamandrina* zunächst an *Triton* anschliesst, und als höchst entwickelte Form der Amphibien überhaupt aufzufassen sei, ja im Schädelbau Beziehungen zu den Reptilien darbiete. Bezüglich des Baues der Haut werden die grossen Papillen erwähnt, welche je eine Drüse aufnehmen; dann die mächtige Entwicklung der Epidermisschicht hervorgehoben, welche der Grund sei, dass das kaum gestorbene Thierchen, statt zu verfaulen, schnell austrocknet und mumificirt. Das Pigment liege am Rumpf im Corium, am Nacken und Kopf jedoch in den Epidermiszellen. Die von mir angezeigten Leisten und Verdickungen der Cuticula, sowie die eigenartigen Körperchen in der Grenzschiebt der Lederhaut hat WIEDERSHEIM nicht erwähnt.

1) Fig. 17, a.

2) Fig. 16, a; Fig. 17, b.

3) Fig. 4.

4) *Salamandrina perspicillata* und *Geotriton fuscus*. Versuch einer vergleichenden Anatomie der Salamandrinen. *Annali del Museo civico di Genova*, Vol. VII. 1875.

Beilage. Ich habe bereits an anderen Orten¹⁾ aufmerksam gemacht, dass das lockere Bindegewebe in der Haut gerade bei Wassermolchen durch zellige Structur sich den Epithelien nähert. Dies sehe man namentlich an der Schwanzflosse von *Triton*, nachdem die Epidermis abgehoben, sehr deutlich, indem unter der Oberhaut ein Bindegewebe folge, das durch zahlreiche Kerne und dazu gehöriges Protoplasma »nahezu das Aussehen und die Beschaffenheit von Epithel annimmt«. Es deutet uns dieses Verhalten an, dass nicht immer eine scharfe Grenze zwischen epitheliale Gewebe und dem Bindegewebe zu ziehen sei, wie ja auch nach früheren Mittheilungen von mir eine solche Scheidungslinie bei Atrhopoden keineswegs sich überall erhält.

Bei einem Reptil, dem *Phyllodactylus europaeus*, erscheint diese zellige Bindegewebslage der Haut in besonderer Weise umgebildet, worüber ich ebenfalls nach Untersuchungen an einem Weingeist-exemplar schon berichtet habe und jetzt durch eine Abbildung²⁾ erläutere. Ein Stückchen der abgezogenen Haut dieses zarten Geckotiden zeigt dem ersten Blick blasige Abgrenzungen oder regelmässig gestellte Räume im Bindegewebe, zugleich aber rundliche Kerne, welche zu den Räumen Bezug zu haben scheinen. Bei Anwendung der gebräuchlichen Untersuchungsmethoden stellt sich fest, dass die blasigen Abgrenzungen grosse Zellen sind, wozu wieder je einer der rundlichen Kerne gehört: dem hellen eiweissartigen Inhalt der Zelle kann ein oder das andere Fettklümpechen beigemischt sein. Man könnte sagen: Dieses Bindegewebe hat den Character von Fettzellgewebe, aber ohne Fettkugeln. Gegenüber von dem zelligen weichen Bindegewebe, welches sich in grosser Menge entwickelt hat, sind die wagerechten, derben Lagen der Lederhaut sehr zurückgewichen.

Vielleicht gleichzeitig mit mir hat WIEDERSHEIM³⁾ den *Phyllodactylus europaeus* untersucht und zwar im lebenden Zustande. Die Haut sei so dünn und durchscheinend, dass an dem gegen das Licht gehaltenen Thier eine ganze Anzahl von Eingeweiden durchschimmert.

¹⁾ Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien, Archiv für mikrosk. Anat. Bd. XII. und: Ueber die Schwanzflosse, Tastkörperchen und neue Endorgane der Nerven bei Batrachiern, ebendasselbst Bd. XII.

²⁾ Fig. 30.

³⁾ Zur Anatomie und Physiologie des *Phyllodactylus europaeus* mit besonderer Berücksichtigung des *Aquaeductus vestibuli* der Ascalaboten im Allgemeinen. Zugleich als zweiter Beitrag zur Inselfauna des Mittelmeeres. Morpholog. Jahrbuch. Bd. I.

Bezüglich der Epidermis wird der auch von mir¹ beschriebenen feinen Cuticularhärechen gedacht, welche sich über alle Höcker der Hand und Fusssohle hinstrecken und zuletzt zu feinen Körnchen herabsinken. WIEDERSHEIM findet sie namentlich an der Unterseite des Schwanzes vertreten »wo die einzelnen Schuppen geradezu damit besät sind«. Der Schwanz dient als ein »Greif- und Aufhängeorgan«. Interessant ist auch die Mittheilung, dass unser Thier einem beständigen Farbenwechsel unterworfen ist: derselbe könne so plötzlich eintreten, dass man oft, nachdem man das Thier einen Augenblick aus dem Gesicht gelassen habe, in Zweifel gerathe, ob man das früher beobachtete Exemplar immer noch vor Augen habe. Der Farbenwechsel lasse sich auch durch künstliche Mittel, z. B. Tabaksrauch, hervorrufen und stehe also jedenfalls unter dem Einfluss des Nervensystems.

Bezüglich des so breiten Schwanzes mancher Geckotiden habe ich vor Kurzem²) berichtet, dass Fettgewebe es sei, welches die Schwanzwirbelsäule umhüllend die merkwürdige, mitunter wie blattförmige Gestalt dem Organe ertheilt. Es war unter Anderen auch gegenwärtige Art, die ich auf diesen Punkt untersuchte. Der Querschnitt des Schwanzes zeigt eine dicke Lage von Fettzellgewebe, welches um den Skelettheil herumziehend die Schwanzmuskulatur weit nach aussen drängt. Weiss man, dass Fettgewebe das Bedingende dieser auffälligen Form ist, so begreift man das individuelle Schwanken, welches nach WIEDERSHEIM der Theil zeigt: denn einmal ist er kräftig walzenförmig entwickelt bei beiden Geschlechtern und die Verdickung kann ganz plötzlich erfolgen, oder es kann auch wieder diese Auftreibung völlig fehlen, der Schwanz ist von einfach pfriemenförmiger Gestalt.

2. Die Verwandtschaft der Hautsinnesorgane mit Hautdrüsen.

Gestützt auf meine Beobachtungen über den Bau der Organe eines sechsten Sinnes habe ich mehrfach die Ansicht geäußert, dass

¹, a. a. O. pag. 103 Separatausgabe.

² Schwanzflosse, Tastkörperchen und Endorgane der Nerven bei Batrachiern. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XII.

die in Rede stehenden Bildungen in nahe Verwandtschaft zu Organen treten, welche als Hautdrüsen schlechthin aufgefasst werden. Obschon nun die Gründe, auf welche ich mich berufen, im Einzelnen von mir wiederholt dargelegt wurden, ist es doch vielleicht nicht unzweckmässig, einige Punkte noch einmal zur Sprache zu bringen.

Indem wir uns hierbei die wesentlichen Züge des Baues vergegenwärtigen, so erscheinen gedachte Hautsinnesorgane als unzweifelhafte Umbildung gewisser Partien der Epidermis und sind hierin ganz gleich den Hautdrüsen, insofern auch letztere diesen Ursprung haben.

Die Elemente zerlegen sich in die obersten oder Deckzellen, welche sich nicht von den gewöhnlichen Plattenzellen der Epidermis unterscheiden.

Dass ich mir die von Andern wahrgenommene »Gallertröhre« als Cuticularbildung dieser Zellen denke und den Borsten- und Härchenbesatz am Rande der Organe bei Säugern und Eidechsen als stellvertretend für das Gallertrohr, kam oben zur Sprache. Doch räume ich gern ein, dass, weil über die Entstehung der Röhre noch keine Beobachtungen vorliegen, auch die Annahme einstweilen zugelassen werden darf, dass die Gallertröhre eine Abscheidung der inneren Zellen des Organes sein möge.

Schon mehr im engeren Sinne gehören den Organen jene Elemente an, welche man als Stützzellen, auch als Mantelzellen unterschieden hat. Sie bilden unterhalb der Deckzellen die Seitenwand des Organes und sind dadurch entstanden, dass tiefer liegende Epithelzellen spindelförmig, ja nahezu faserähnlich auswachsen.

Manche Beobachter wollen diese Mantelzellen zerlegen in die eigentlichen Stützzellen und in die Nervenendzellen oder Stäbchenzellen. Mir gelingt es nicht eine solche Unterscheidung durchzuführen, man müsste denn einzelne durch Reagentien etwas stark veränderte Stützzellen, also künstlich veränderte Gewebstheile, für eigenartige und typische Elemente erklären wollen. Soweit meine Erfahrung geht, sind sämtliche Mantelzellen von einerlei Art und gehören jedenfalls nicht zu den Zellenformen, welche man als »Neuroepithelien« aufgestellt hat.

Unter den Begriff, den die letztere Bezeichnung ausdrücken soll, lässt sich aber jene von den Mantel- oder Stützzellen umschlossene Zellengruppe, welche ich als inneren Ballen oder Kegel des Organes aufgeführt habe, bringen. Ebengedachte Elemente machen in gewissem Sinn den wesentlichen Theil der Sinnesbecher aus und stimmen darin überein, dass sie am freien Ende zugespitzte

Fortsätze, Borsten und Fäden aus sich hervorgehen lassen. Die Härchen, Stifte und Knöpfchen als eigentliche Fortsätze der Zellsubstanz zu betrachten, wie Andere wollen, halte ich für unrichtig, weil sie abgesetzt sind vom Protoplasma der Zellen, eine andere Lichtbrechung darbieten und etwas Wechselndes in der Entwicklung und in dem Vorkommen zeigen.

Ausser den Gründen, welche dieser Auffassung das Wort reden und von mir anderwärts¹⁾ vorgebracht wurden, kommt hinzu, dass die »Sinneshaare« bei den Geckotiden²⁾ zu wirklichen Cuticularhaaren werden. Die Hautsinnesorgane der eben genannten Familie sind durch ein homogenes Deckelchen geschlossen, und auf diesen erheben sich die Borsten, bald nur eine einzige, bald mehrere. Aber was die Borsten ebenso gut, wie das helle kreisrunde Deckelchen, welches die Oeffnung des Organs zuschliesst, auszeichnet, ist die Widerstandskraft, welche sie gegen Kalilauge an den Tag legen und ihnen wohl nur deshalb zukommt, weil sie die Natur hart gewordener Abscheidungen angenommen haben. Es sei daran erinnert, dass die glashelle Gallertmasse in den »Schleimröhren« der Selachier, und ebenso die Körperchen in den Schleimsäcken der Myxinoiden Zellenabscheidungen in grossem Massstab darstellen.

Ueber die Elemente des zelligen Innenkörpers und in wiefern dieselben den Schleim- oder Drüsenzellen verwandt sind, sowie in welchen Punkten sie sich von jenen unterscheiden, habe ich in der Abhandlung: Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Schlangen³⁾ das Einzelne erörtert, und erlaube mir daher auf das, was dort über die Schleimzellen der Natter und der Blindschleiche gesagt wird, zu verweisen.

1) z. B. in der Abhandlung: Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Schlangen. Archiv f. mikr. Anat. Bd. 8. 1872.

2) Ueber die von CARTIER und mir vor Kurzem erwähnten Sinnesorgane der Haut bei Geckotiden, welche ich an *Hemidactylus*, *Gymnodactylus geckoides*, *Platydictylus mauritanicus* und *Phyllodactylus europaeus* untersuchte, lege ich eine Zeichnung (Fig. 31), welche sich auf die letztgenannte Art bezieht, bei. Die Organe finden sich am Rücken bald sehr vereinzelt, dann aber auch wieder zu fünf und sieben beisammen, selbst auf den Höckern der Hand- und Fussfläche stehen sie zahlreich. Auch WIEDERSHEIM (a. a. O.) gedenkt ihrer, wenigstens der »grösseren Cuticularhaare«.

3) Archiv f. mikr. Anat. Bd. VIII.

Und so mag weiter und besonders hervorgehoben sein, dass wenn wir auf die Zusammensetzung der Hautsinnesorgane blicken und zugleich jene Art von Hautdrüsen, wie ich sie bei *Salamandra* beschrieben, daneben betrachten, uns in der Gliederung und Schichtung der die beiderlei Organe zusammensetzenden Theile Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den Sinnesorganen und der Drüse ganz unverkennbar entgegen treten.

In gedachten Drüsen erscheinen die von der bindegewebigen Grenzhaut umschlossenen Zellen von zweierlei Art: nach einwärts liegen die eigentlichen Secretionszellen, nach auswärts die Muskelzellen. Letztere sind nach Lage und Form den Stütz- oder Mantelzellen der Sinnesbecher zu vergleichen und ebenso ungewungen die Secretionszellen dem zelligen Innenkörper. Es steht ausser Zweifel, dass die Mantelzellen der Hautdrüsen das Vermögen besitzen sich zusammenzuziehen, und bezüglich der Hautsinnesorgane habe ich längst auf physiologische Erscheinungen aufmerksam gemacht, welche nur dadurch verständlich werden, wenn wir eine Contractilität der Mantelzellen annehmen.

Unterschiede zwischen diesen Hautsinnesorganen und den Hautdrüsen bestehen darin, dass die ersteren höher in der Haut und zwar in der Epidermis liegen, so dass sie nur mit dem unteren Ende der Lederhaut aufsitzen. Die letzteren hingegen sind tiefer gelagert, in einer Einsenkung der Lederhaut, und es zieht sich daher eine bindegewebige Begrenzung ringsherum; ferner die Abscheidung des inneren Zellenballens nimmt die Form von Stiften oder Stäben oder auch haarähnlicher Bildungen an.

Hinwiederum liefert für die Ansicht, dass eine Verwandtschaft zwischen den beiderlei Organen bestehe, in gewissen Fällen das Aussehen des Secretes einen Anhaltspunct. Ich hatte beobachtet, dass bei *Triton* in der Mündung jener Drüsen, welche während des Landaufenthaltes als dunkle, stark glänzende Höcker hervorragen, sich ein glashelles pfropfartiges Gebilde abhebe, wie es an ähnliche Verhältnisse bei den Sinnesbechern der Schlangen erinnere. Und dass gerade in der Klasse der Reptilien die Hautsinnesorgane den echten Drüsen in unverkennbarer Weise sich nähern, zeigen meine Darlegungen z. B. über *Anguis fragilis* ¹⁾.

Auch ein physiologisches Verhalten sei hier noch an dieser

¹⁾ Archiv f. mikr. Anatomie Bd. VIII pag. 668.

Stelle ins Gedächtniss zurückgerufen. Die Haut der Eidechsen und Blindschleichen, bekanntlich mit Ausnahme der Schenkelporen drüsenlos, entwickelt unter gewissen Umständen einen besonderen Geruch, der aus den Sinnesbechern herzustammen scheint¹⁾. Bezüglich mancher Gecko's wird angegeben, dass sie phosphoresciren, und wenn wir den Bau der Haut uns vergegenwärtigen, so können nach Analogie mit phosphorescirenden Batrachiern wieder nur die Abscheidungen aus den Hautsinnesorganen in Betracht gezogen werden, da abermals eigentliche Hautdrüsen fehlen.

Und so gelange ich in Erwägung von Allem, was die bisherigen Untersuchungen zu Tage gefördert, zu folgenden Schlussbetrachtungen:

Die Hautsinnesorgane und die Hautdrüsen entstehen als zellige Partien, welche sich von der Epidermis abgrenzen. Die Rinde oder der Mantel des Zellenkörpers gestaltet sich bei den Sinnesorganen zu den sogen. Stützzellen, bei den Hautdrüsen zu den muskulösen Faserzellen. Die Mitte oder der Kern der zelligen Anlage wandelt sich zu den wesentlichen, gewissermassen specifischen Elementen der beiderlei Organe um: bei den Hautdrüsen zu den Secretions- oder Epithelzellen, bei den Hautsinnesorganen zu den »Sinneszellen«. Die letzteren kommen über das Ende von Nervenfasern zu liegen und wahrscheinlich besteht ein ununterbrochener Zusammenhang zwischen Nerv und Zelle. Nachgewiesen oder wirklich gesehen ist freilich bis zur Stunde dieser Zusammenhang noch nicht; aber er ist, auch in Anbetracht dessen, was wirbellose Thiere erkennen lassen, in hohem Grade wahrscheinlich. Und insofern eine Zelle von den Eigenschaften einer Drüsenzelle sich mit dem Ende eines Nerven verbindet, bleibt immer noch Grund zu der Annahme, »dass in obigen Sinnesorganen neben der empfindenden Thätigkeit auch eine secretorische stattfindet«.

A n h a n g.

Die Wahrnehmungen über den feineren Bau der Hautdecke, wie sie im Obigen niedergelegt sind, haben zum Theil auch einen gewissen Bezug zur Frage nach dem Verhalten des Lymphgefäss-

¹⁾ Vergl. die in Deutschland lebenden Arten der Saurier pag. 101.

systems an der äussersten Umgrenzung des Körpers, weshalb ich mir gestatte, hierüber anhangsweise noch einige Worte zu äussern. Ich habe zuerst und zwar schon vor langer Zeit die Ansicht ausgesprochen und begründet, dass die Lücken und Spalträume im Bindegewebe dem Lymphgefässsystem angehören¹⁾. Fortgesetzte Beobachtungen weisen darauf hin, dass in den feinen Hohlgängen oder Bindegewebskörpern nicht blos Gewebssaft und Lymphe zugegen ist, sondern daneben an gewissen Stellen zugleich auch contractile, hüllenlose Zellen und selbst Züge lockeren Bindegewebes. Man darf sich hierbei vorstellen, dass, ähnlich wie in einem grossen Lymphraume verschiedene darin eingebettete Organe und Gewebe von Lymphe umflossen oder umspült werden, dasselbe bereits in den Anfängen des Lymphgefässsystems geschehen mag.

Das Thatsächliche, welches mich zu dieser Bemerkung veranlasst, ist die Erfahrung, dass die beweglichen Farbzellen oder Chromatophoren der Lederhaut innerhalb der als »Bindegewebskörper« bezeichneten Lücken sich befinden. Der Grenzsäum der letzteren und die Begrenzungslinie der ersteren sind zwei von einander verschiedene Dinge, wie ich das zuletzt noch von der Haut der Schlangen näher erörtert und abgebildet habe²⁾. Und ich habe nach und nach die Ueberzeugung gewonnen, dass die fein granulären Zellen z. B. in den »Bindegewebskörpern« der Hornhaut gleich sind den Chromatophoren: auch sie sind hüllenlose und contractile Protoplasmaballen wie die letzteren, und unterscheiden sich von diesen nur durch den Mangel der Pigmentkörnchen. In Berücksichtigung solcher morphologischer Befunde dürfte wohl eines Tages das »contractile Bindegewebe« wieder zu einigem Rechte gelangen.

Und was den anderen Punct anbelangt, die Gegenwart von Zügen lockeren Bindegewebes in den Spalträumen, so sah ich zuerst bei der histologischen Untersuchung der Giftdrüsen einer *Vipera berus*, dass in den Lücken oder »Bindegewebskörpern« der derben Haut der Drüse das kernähnliche Gebilde nicht ein eigentlicher Kern ist, sondern den Durchschnitt eines, die Spalträume der derben Lagen durchziehenden Strängchens von lockerem Bindegewebe darstellt.

¹⁾ Vergl. Lehrbuch der Histologie 1857, und: Vom Bau des thierischen Körpers, 1864 z. B. pag. 50.

²⁾ Ueber die äusseren Bedeckungen der Reptilien und Amphibien, Archiv für mikrosk. Anat. Bd. IX pag. 23.

Das Gleiche kam an der Lederhaut der Batrachier zum Vorschein. Dort werden die derben, wagerechten Lagen von einem weichen lockeren Bindegewebe in bestimmter, von mir näher bezeichneten Weise durchsetzt. Hierbei treten in die feineren Spalträume die letzten Verbreitungen dieses lockeren Bindegewebes ein und täuschen auf den ersten Blick Nuclei vor, bis man bei scharfem Zusehen inne wird, dass der »Kern« der optische Schnitt eines Bündels feiner, auseinander strahlender Fasern (oder Falten?) ist¹⁾. Da nun in der Lederhaut das lockere weiche Bindegewebe, wie auch sonst im Körper, mit den Blut- und Lymphgefäßen in näherer Beziehung steht, so möchten wohl die Züge in den »Bindegewebskörpern« ebenfalls gedachten Systemen zuzurechnen sein.

Es bleibt durchaus beachtenswerth, dass wirkliche zellige Elemente hauptsächlich im lockeren Bindegewebe enthalten sind, so die erwähnten Chromatophoren und die ihnen entsprechenden pigmentlosen, aber ebenfalls contractilen Zellen in der Substanz der Hornhaut. Ferner die Fettzellen, sowohl solche, die wirklich fett-haltig sind, als auch die fettlosen zelligen Elemente können im lockeren Bindegewebe so zahlreich sein, dass sie nach ihrer Lage und der Form des Kernes selbst ein Epithel vorspiegeln, wie ich hierzu Fälle beschrieben habe.

Eine besondere Art Zellen des lockeren Bindegewebes sind die Zellenhaufen zwischen den Samencanälchen des Hodens der Reptilien und der Säugethiere. Ich habe dieselben zuerst beschrieben und als einen constanten Bestandtheil im Säugethierhoden angezeigt, was ich mir in Erinnerung zu bringen erlaube, insofern man Anderen, die durch mich aufmerksam gemacht, Jahre nachher dieser Elemente gedenken, die erste Beobachtung gegenwärtig allgemein zuschreibt. In der Abhandlung: Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugethiere, Zeitschrift für wissensch. Zoologie 1850, berichtete ich vom Hoden der Chiropteren (pag. 9), dass sich zwischen den Samencanälchen besondere Elementartheile befänden. Es seien die zwischen den Samencanälchen hinlaufenden Capillargefäße stellenweise mit zellenähnlichen,

¹⁾ Fig. 8.

rundlichen, zart contourirten, hin und wieder stiel förmig ausgezogenen und mit einer feinkörnigen gelben Masse angefüllten Gebilden besetzt. Und ich fügte gleich die Bemerkung bei, dass ähnliche Körper in verschiedener Menge im Hoden aller von mir untersuchten Säugethiere sich fänden. Ich kam dann bei Besprechung des Hodens vom Maulwurf, des Katers, des Ebers darauf zurück, beim letzteren Thier (pag. 39) ausdrücklich erwähnend, dass das chocoladenfarbige Aussehen, welches der Durchschnitt für's freie Auge zeige, von dieser Zellenmasse herrühre; beim Pferd (pag. 38) verliehen diese Klumpen zelliger Elemente der Hodensubstanz eine kaffeebraune Farbe. Zuletzt (pag. 47) sprach ich mich in folgender Weise aus: »Aus der vergleichenden Histologie des Hodens hat sich ergeben, dass ausser den Samencanälchen, Gefässen und Nerven sich noch ein constanter Bestandtheil im Säugethierhoden findet, eine zellenähnliche Masse nämlich, welche, wenn sie nur in geringer Menge vorhanden ist, dem Laufe der Blutgefässe folgt, die Samencanälchen aber allenthalben einbettet, wenn sie an Masse sehr zugenommen hat. Ihr Hauptbestandtheil sind Körperehen von fettartigem Aussehen, in Essigsäure und Natrum causticum unveränderlich, farblos oder gelblich gefärbt; sie umlagern helle, bläschenförmige Kerne und ihre halbflüssige Grundmasse mag sich auch wohl zu einer Zellenmembran verdichten, wenigstens zieht bei manchen Säugethiern um den ganzen Körnchenhaufen eine scharfe Contour, auch ist bisweilen der ganze Habitus so, dass man von einer fertigen Zelle sprechen kann.«

Lange Zeit nachher, als ich mich mit dem Bau der einheimischen Eidechsen beschäftigte und die einschlägigen Schriften durchging, stiess ich in R. WAGNER'S »Fragmenten zur Physiologie der Zeugung« auf eine noch frühere Erwähnung der gedachten Elemente. Der Verfasser sagt, es kämen im Hoden der Eidechsen einzelne, ganz goldgelbe, sehr dunkelkörnige Körper vor, auch zuweilen haufenförmig verbunden, die man am ersten den gelben Fett- und Oelbälgen in der Iris der Ohreule vergleichen möchte. Aber WAGNER irrt darin stark, dass er die Lage dieser Zellen ins Innere der Hodencanälchen zwischen die Samen erzeugenden Zellen versetzt, während sie in Wirklichkeit zwischen den Hodencanälchen sich hinziehen ¹⁾.

¹⁾ Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier 1872. pag. 139.

Aus meinen auf den Bau des Lymphgefässsystems hinzielenden Beobachtungen gestatte ich mir noch zwei Angaben zu wiederholen, welche sich jetzt an Mittheilungen anderer Forscher theilweise anschliessen lassen. Ich hatte bei Amphibien und Reptilien gefunden, dass die Nerven in Lymphscheiden stecken, so z. B. die Nerven der Lippendrüsen der Schlangen und die Nerven des Brusthautmuskels des Frosches ¹⁾. Die damals geäußerte Vermuthung, dass dieser Bau ein dem peripherischen Nervensystem allgemein zukommender sein möge, hege ich gegenwärtig noch.

Dann versuchte ich zweitens Poren oder Intercellulargänge der Epidermis mit dem Lymphgefässsystem in Beziehung zu bringen. In dem Bestreben diese Lücken zu deuten, habe ich zwar nicht immer dieselbe Ansicht festgehalten, möchte aber jetzt nach erneuerter Prüfung glauben, dass in der That die »Poren« nicht von einerlei Art sind, obsehon ich mich noch ausser Stande fühle, sie von einander im einzelnen Falle mit Sicherheit zu unterscheiden. Nach meiner einstweiligen Kenntniss dürfte anzunehmen sein, dass

1) ein Theil dieser Intercellularräume denn doch jenen von mir bei Weichthieren (*Cyclas*, *Limax*, *Helix*) und Würmern (*Stylaria*) beschriebenen Oeffnungen im Epithel gleichwerthig sind, welche zwischen den Zellen hindurch in die Blut- und Lymphräume führen. Ich kehre so wieder zu meiner früheren Deutung zurück, dass auch für die Haut der Batrachier, welche Wasser in bedeutender Menge aufzusaugen im Stande ist, diese Lücken, ausser den unsern Instrumenten nicht erreichbaren feinsten Gewebsporen, die Zugangscanäle zum Ein- und Auslassen von Flüssigkeit sind. Im Epithel des Bauchfelles wurden auch von Anderen Oeffnungen wahrgenommen, welche ins Innere der Lymphräume führen.

Hierher gehören wohl auch die vor Kurzem von zwei schwedischen Beobachtern beschriebenen »eigenthümlichen Canäle« im Epithel der Schleimhaut der Nase der Säugethiere, welche die in die Lymphräume getriebene Injectionsmasse bis auf die Oberfläche des Epithels gelangen lassen. Und somit liegt jetzt schon eine Reihe von Wahrnehmungen vor, dass sowohl bei niederen als auch bei höheren Thieren für die Aufnahme von Stoffen zwischen den Zellen der äusseren Haut, der Schleim- und serösen Häute ausgebildete Intercellularräume bestehen, welche in die Lymph-, bei niederen Thieren

1) Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. pag. 108.

auch in die Bluträume führen. Auf solche Weise würde die Annahme von »exhalirenden Gefässen«, welche die alten Anatomen und Physiologen auf verschiedenen Schleim- und serösen Häuten sich öffnen liessen, wieder zu Ehren gelangen.

2) Eine andere Gruppe der Löcher scheint den Halsabschnitt der Drüsenzellen aufzunehmen. Diese kleinen, flaschenförmigen Zellen sind nicht gleichmässig über die ganze Haut verbreitet, sondern nur in bestimmter Vertheilung.

3) Endlich gibt es Lücken in den Zellen selber, welche ich den Lücken, wie sie in der Substanz der farbigen Blutkörperchen von Frosch und Salamander zur Winterszeit auftreten, an die Seite setze und ebenso unter Anderm die lufthaltig werdenden Hohlräume in Epidermiszellen der Reptilien. Sie entstehen durch Schwund der Substanz und scheinen einen rückgängigen Lebensact auszudrücken.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XVIII.

- Fig. 1. Hautsinnesorgan einer Larve von *Salamandra maculosa* im frischen Zustande.
a. die Spitzen der Innenzellen, welche zusammen eine Art von Kamm vorstellen.
- Fig. 2. Hautsinnesorgan der Larve von *Salamandra maculosa*, ebenfalls frisch und ohne Zusatz untersucht.
a. Die Spitzen der Innenzellen stehen in zwei Längsreihen.
- Fig. 3. Hautsinnesorgan der Larve von *Salamandra maculosa* aus der Haut des Kopfes, mit Ueberosmiumsäure, dann Glycerin behandelt.
a. die Innenzellen,
b. die Stifte, welche in einfacher oder mehrfacher Zahl aus ihnen hervorgehen.
- Fig. 4. Ein Stück der Lederhaut mit umgeschlagenem Rande von *Salamandrina perspicillata*. Es erheben sich helle Warzen (Nervenenden?) aus der Pigmentzone. (Vergl. hierzu Fig. 28 auf Tafel XXI.)
- Fig. 5. Oeffnung einer Hautdrüse nach Entfernung der Epidermis, von der Stirnhaut der *Salamandra maculosa*.
a. Die contractilen Elemente, welche aus der Oeffnung hervorragen;
b. ein Kreis von Blutcapillaren, in einiger Entfernung die Drüsenmündung umziehend;
c. Pigment in charakteristischer Vertheilung.
- Fig. 6. Lederhaut der Zehe, entblösst von der Epidermis, im Längsschnitt von *Salamandra maculosa*.
a. zwei Drüsen;
b. die contractilen Elemente aus der Oeffnung der Drüse hervorstehend; an der Drüse rechts sind die reifartig geordneten Muskeln auch in weiterem Umfang sichtbar;
c. die Secretionszellen, welche nach tiefer Einstellung klar werden.
- Fig. 7. Die Mündungsstelle der Drüse der Figur 5 bei starker Vergrößerung:
a. die strahlig angeordneten Muskeln,
b. das Ende derselben aus der Oeffnung hervorragend.

- Fig. 5. Stückchen Lederhaut von *Bufo calamita*:
 a. scheinbare Kerne in den »Bindegewebskörpern«, welche sich als optische Querschnitte von Faserzügen erweisen.
- Fig. 9. Von *Menopoma giganteum* einer der Wülste oder Blutcapillaren, welche frei auf der Oberfläche der Haut hervorragen, in histologischer Darstellung. (Vergl. Fig. 10 und 11 auf Tafel XIX.

Tafel XIX.

- Fig. 10. Von *Menopoma giganteum* senkrechter Schnitt durch zwei Sinneshügel der Haut und dem von ihnen eingeschlossenen Sinnesorgan.
 a. die frei auf den Hügeln sich erhebenden Blutcapillaren.
- Fig. 11. Oberfläche der Haut von *Menopoma giganteum*, bei geringer Vergrößerung.
 a. Öffnungen von vier Drüsen;
 b. die Erhebungen der Blutcapillaren über die Oberfläche als geschlängelte Wülste.
- Fig. 12. Theil des Sinneshügels von *Menopoma giganteum*, bei stärkerer Vergrößerung.
 a. Epidermis;
 b. das umschlossene Organ.
- Fig. 13. Sinneshügel von *Menopoma giganteum*, ohne Epidermis und bei geringer Vergrößerung.
 a. die frei sich erhebenden Blutcapillaren, welche als Falten über die Oberfläche hinziehen.

Tafel XX.

- Fig. 14. Ein Abschnitt der Rückenhaut von *Triton taeniatus*, Weibchen, während des Landaufenthaltes.
 a. Leisten- und Zaekenbildung auf der freien Fläche der Epidermis;
 b. pyramidale Höcker;
 c. pigmentirte Hügel;
 d. Drüsen in der Lederhaut;
 e. Musculatur des Stammes.
- Fig. 15. Oberfläche der Epidermis von *Triton taeniatus*, Weibchen, während des Landaufenthaltes.
 a. Zaeken- und Leistenbildung der Cuticula;
 b. pyramidale Höcker von oben;
 c. ebensolche im optischen Querschnitt;
 d. eigenartige Verdickungen der Cuticula.
- Fig. 16. Epidermisüberzug einer Drüsenwarze von *Salamandrina perspicillata*.
 a. Verdickungen der Cuticula als dunkle, kernartige Flecken erscheinend.
- Fig. 17. Von der Epidermis der *Salamandrina perspicillata*. Oberfläche, stärker vergrößert als die vorausgehende Figur.
 a. Leisten der Cuticula:

b. cuticulare Verdickungen von kugliger Form. — Rechts zackiger Rand der Zellen.

Fig. 18. Drüsenzellen aus der Epidermis von *Salamandra maculosa*.

Fig. 19. Dornspitzen, wie sie sich bei *Salamandra maculosa* an manchen Hautstellen zeigen.

Fig. 20. Von der Epidermis der *Salamandra maculosa*.

a. Lückengänge;

b. Löcher zwischen und in den Zellen.

Fig. 21. Eine Schleimzelle von der Epidermis des Kopfes einer Salamanderlarve (*Salamandra maculosa*) bei starker Vergrößerung, um die netzförmige Beschaffenheit der Oberfläche hervortreten zu lassen.

Fig. 22. Cuticula einer Fusswarze von *Phyllodactylus europaeus*; sie erhebt sich in dichten Härchenbesatz.

Fig. 23. Kiemenstück einer sehr jungen Larve von *Triton*.

a. Büschel langer Flimmerhaare auf Hügeln der Epidermis;

b. Blutcapillarschlinge;

c. bindegewebige Achse.

Fig. 24. Kopfrand einer Larve von *Triton*.

a. hügelartige Erhebungen der Epidermis, auf welchen Büschel langer Flimmerhaare stehen.

Fig. 25. Hautsinnesorgan einer Larve von *Triton helveticus*, von der Seite gesehen:

a. Deckzellen;

b. Innenzellen;

c. Spitzen der letzteren, welche sich als Ringelchen darstellen.

Tafel XXI.

Fig. 26. Epidermis vom Kopf der Larve von *Salamandra maculosa* um ein Hautsinnesorgan herum. Das Mikroskop in die Tiefe eingestellt.

a. Zellen der unteren Lage der Oberhaut.

b. die Innenzellen;

c. Schleimzellen von eigenthümlich getüpfeltem Aussehen. (Vergl. Fig. 21.)

Fig. 27. Stück Rückenhaut von der freien Fläche des *Triton taeniatus*, Weibchen, während des Landaufenthaltes. (Vergl. Fig. 14.) Geringe Vergrößerung.

a. Feine Höckerbildung;

b. grosse pigmentirte Hügel;

c. durchscheinende Drüsen.

Fig. 28. Freie und von der Epidermis entblösste Fläche der Rückenhaut von *Salamandrina perspicillata*.

a. Drüsen von Blutcapillaren umspinnen;

b. zu Höckern sich erhebende Drüsen;

c. kleine, helle Warzen in den Zwischenstellen. (Vergl. Fig. 4.)

Fig. 29. Schnitt durch die Haut der Schwanzflosse von *Menopoma giganteum*, gering vergrössert.

- a. Die sich über die Hautfläche erhebenden Bluteapillaren;
- b. Drüsen.

Fig. 30. Längsschnitt durch die Haut des Rückens von *Phyllodactylus europaeus*.

- a. Die quergestreiften Bündel der Musculatur des Stammes;
- b. derbe Lage der Lederhaut;
- c. grosszelliges Bindegewebe in starker Entwicklung;
- d. Epidermis.

Fig. 31. Haut der Ohrgegend von *Phyllodactylus europaeus*, Oberfläche.

- a. Sinnesorgane, welche auf den Warzen wahrzunehmen sind.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 5.



Fig. 4.



Fig. 7.

Fig. 6.

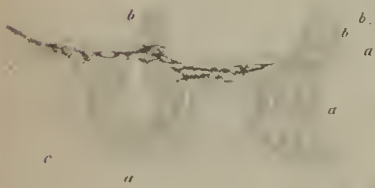


Fig. 8.



Fig. 9.

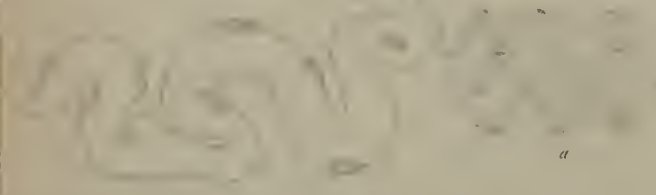




Fig 10.

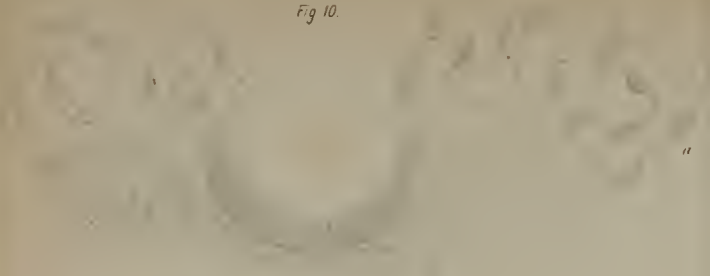


Fig 13.



Fig 12.



Fig 11.

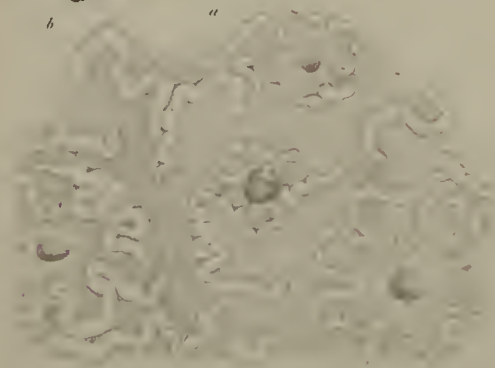


Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.



Fig. 21.



Fig. 18.



Fig. 19.



Fig. 14.

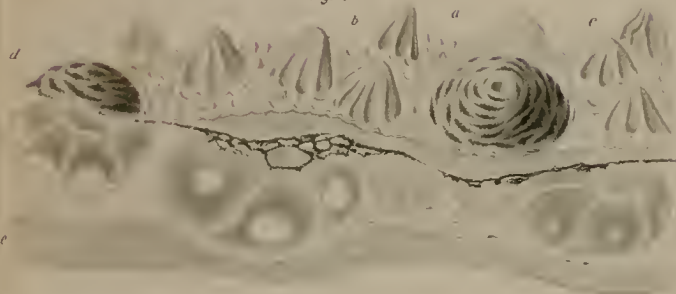


Fig. 20.



Fig. 22.



Fig. 25.



Fig. 24.



Fig. 23.

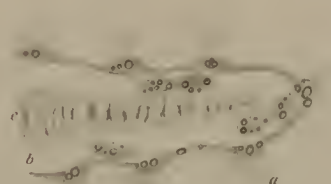
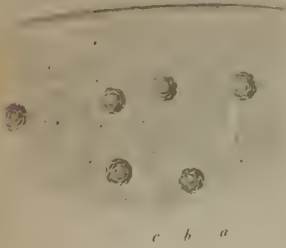


Fig 27



c b a

Fig 29

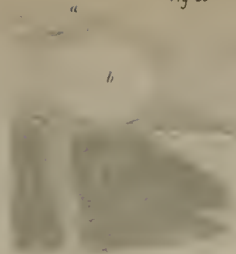


Fig. 30

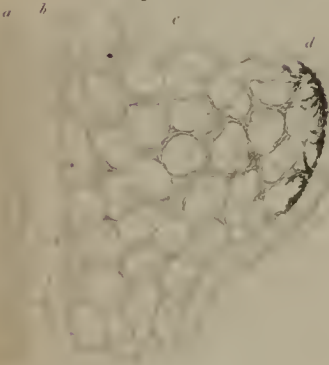


Fig 31



Fig. 26.



Fig 28.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch - Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [2](#)

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

Artikel/Article: [Die Hautdecke und Hautsinnesorgane der Urodelen. 287-318](#)