

# Archiv

für

# Mikroskopische Anatomie

herausgegeben

von

**v. la Valette St. George in Bonn**

und

**W. Waldeyer in Strassburg.**

Fortsetzung von Max Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie.

**Siebenzehnter Band.**

Mit 35 Tafeln und 12 Holzschnitten.

---

**Bonn,**

Verlag von Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen)

1880.

S. 5 seiner Abhandlung bei Eurhamphaea erwähnt und auf Taf. III Fig. 8 abgsbildet hat.

Herr Chun erklärt im Anschluss an Obiges, dass Tastaare auch sonst an denjenigen Körperstellen auftreten, die auf einen Reiz leicht reagiren, so bei allen gelappten Ctenophoren an der Innenseite der Lappen, bei den Beroiden am Mundrande — eine Ansicht, welche in erfreulicher Uebereinstimmung steht mit meiner von demselben Autor bestrittenen Angabe, dass die Epidermis der Rippenquallen mit Nerven versorgt wird, ja welche nur auf Grund dieser Voraussetzung überhaupt Boden haben kann.

Tübingen im September 1879.

---

(Anatomisches Institut zu Strassburg.)

## **Beiträge zur Kenntniss des Baues der Reptilienhaut**

Von

**Dr. Andrea Batelli** in Florenz.

---

Hierzu Tafel XXXIV und XXXV.

In der nachfolgenden Darstellung des Baues der Reptilienhaut habe ich den Weg eingeschlagen, zunächst eine übersichtliche Beschreibung des Gesamtbaues, als einen allgemeinen Theil, voraufzuschicken, dem ich die specielle Schilderung der wichtigeren Verhältnisse bei den einzelnen von mir untersuchten Arten folgen lasse. Von der üblichen historischen Einleitung kann ich dabei Abstand nehmen, da sowohl die älteren Arbeiten von Leydig (dieses Archiv Bd. IX und Nova acta Acad. Caes. Leop. Nat. Curios. T. XXXIV. 1868) und Cartier (Verhandlungen der Würzburger phys. med. Gesellschaft, Neue Folge III. u. V. Bd.), als auch ganz besonders die ausführlichen neuesten Abhandlungen von Kerbert (dieses Archiv Bd. XIII) und Todaro (Sulla

struttura intima della pelle de' rettili, Ricerche fatte nel Laboratorio di anatomia normale della Reale università di Roma, Vol. II. Fasc. I, Roma 1878. 4) in erwünschter Vollständigkeit diese Seite des Gegenstandes behandeln.

### I. Allgemeiner Theil.

Wir unterscheiden bekanntlich, wie bei allen Vertebraten, an der Reptilienhaut zwei Hauptschichten, die Epidermis und die Cutis. Die erstere zerfällt nach meinen Erfahrungen, die im Wesentlichen mit Kerbert und Todaro übereinstimmen, in drei Lager, die ich als Stratum corneum, Stratum intermedium und Stratum mucosum s. Malpighianum bezeichnen möchte. In der Schichtung des Stratum corneum tritt nun bei den Reptilien eine grössere Complication zu Tage, als bei den übrigen Wirbelthieren, indem wir nicht weniger als vier Abtheilungen daran unterscheiden müssen, und zwar, von der freien Oberfläche zur Cutis fortschreitend: 1) das Stratum epitrichiale (Kerbert) (pellicola epidermica Todaro), 2) das Stratum granulosum superius (Kerbert), von Todaro nicht besonders benannt, 3) das Stratum corneum compactum (Todaro), 4) Stratum corneum relaxatum (rilassato, Todaro). 3 und 4 fasst Kerbert einfach unter dem Namen „Stratum corneum“ zusammen. In meinen Figuren, vgl. z. B. Fig. 1, gebrauche ich für diese einzelnen Schichten dieselben Buchstaben, welche Todaro dafür gewählt hat (a'' = Str. epitrichiale, a = Str. corn. compact., a' = Str. corn. relaxatum). Für das Stratum granulosum superius, welches Todaro nicht besonders bezeichnet hat, füge ich den Buchstaben a''' hinzu.

Als intermediäre Schichten sind wol passend die von Kerbert und Todaro aufgeführten Lagen des sogen. Stratum lucidum und granulosum inferius kurz zusammenzufassen, worüber gleich das Nähere zur Erläuterung folgen soll.

Das Stratum Malpighianum, s. mucosum, lässt sich, wie bei allen Vertebraten, in eine obere „Stachelschicht“, Stratum dentatum m., und in eine untere „Cylinderzellenschicht“, Stratum cylindricum, zerlegen.

Die genauere Betrachtung dieser einzelnen Lagen der Epidermis ergibt Folgendes :

Bezüglich der zuerst von Kerbert richtig geschilderten Epitrichialschicht muss ich dem genannten Autor durchaus zustimmen, wenn er dieselbe nicht als eine Cuticularbildung ansieht, sondern aus Zellen zusammengefügt sein lässt. Ich fand die Zellen, welche mittelst Kalilauge (starker Moleschott'scher Lösung) isolirt wurden, von stark abgeplatteter Form. An der unteren Fläche dieser epitrichialen Schicht finde ich, besonders deutlich bei den dorsalen Schuppen von Python, eine einzige Lage unregelmässig begrenzter Zellen (s. Fig. 4), welche vielleicht Uebergangsformen zwischen der Epitrichialschicht und dem Stratum granulosum superius darstellen.

Letzteres Stratum, welches ich Kerbert vollkommen bestätigen muss, lässt sich mittelst der gewöhnlichen Tinctionsmittel leicht zur Anschauung bringen. Auf der planen Oberfläche der Schuppen liegen die Zellen dieser Schicht in einer und derselben Ebene, während an den abgedachten Seitenflächen der Schuppen faltenartige Fortsätze der Epitrichialschicht sich zwischen die Zellen des Stratum granulosum superius hineinschieben. Die granulirten Zellen sind sämmtlich kernhaltig; sie werden bei jeder Häutung abgeworfen.

Wenn Todaro, p. 95 seiner Abhandlung, sagt: *L'accumulo di molte cellule granulose dello strato interno della pellicola, lungo il grande asse di alcune squame, solleva lo strato delle sculture in certe specie, e determina la forma a carena di queste squame; avvegnachè io non credo che questa forma sia dipendente da un rilievo mediano fatto dal derma sottostante come hanno sostenuto F. Leydig (Arch. f. mikr. Anat. IX, p. 759) ed. O. Cartier (Würzb. Verhandl. N. F. p. 260)*, so bestimmen mich Querschnitte der dorsalen Schuppen von *Tropidonotus natrix* (vgl. Fig. 13), wiederum der älteren Auffassung Leydig's und Cartier's zuzustimmen, dass die Schuppencrista in letzter Instanz von einer entsprechenden Erhebung der Cutis bedingt sei, welcher Cutisvorsprung an dem Schnitte (bei a in der Figur) deutlich hervortritt.

Das nun folgende dritte Stratum, *Stratum corneum compactum*, bleibt frei zu Tage liegen, wenn die beiden bis jetzt beschriebenen Lagen bei der Häutung abgeworfen werden. Letztere geht erst dann vor sich, wenn vom *Stratum compactum* aus schon wieder die erste Anlage der neuen beiden oberen Schichten gebildet ist. So habe ich bei *Lacerta* an den Rückenschuppen

diese Verhältnisse beobachten können und waren hier auch bereits die Cristae in den neuen Anlagen erkennbar, bevor noch die alte Oberhaut abgestossen war. Die Zellen des Stratum compactum selbst bilden eine variable Menge einzelner Lagen, sie sind stark abgeplattet und in verschiedenem Grade verhornt, jedoch kernhaltig, während in der Epitrichialschicht die Kerne fehlen.

Die folgende Lage, Stratum relaxatum, führt mit Unrecht bei einigen Autoren auch die Benennung „Stratum fibrillosum“, denn es finden sich niemals Fasern, sondern ausschliesslich sehr regelmässig geformte platte kernhaltige Zellen darin. Der Anschein der Faserung entsteht dadurch, dass diese Zellen eine sehr dünne verhornte Randzone besitzen, so dass auf senkrechten Durchschnitten die Zellen an den Rändern in Fasern auszulaufen scheinen. Der Name „Stratum relaxatum“ passt insofern, als auf Durchschnitten diese Schicht leicht in einzelne Lamellen aufblättert und daher ein lockeres Gefüge annimmt.

Als intermediäre Schichten wurden vorhin bezeichnet das Stratum lucidum und granulosum inferius. Ersteres wird von Kerbert ausdrücklich als ein Bestandtheil der Reptilienepidermis aufgeführt. Ich finde auf Durchschnitten nur die in Fig. 6 wiedergegebenen Schichten und kann mich von der constanten Existenz eines als Stratum lucidum zu bezeichnenden Gebildes nicht überzeugen. Dagegen existirt allerdings, namentlich in einer der Häutung unmittelbar vorhergehenden Periode, wie ich besonders bei Python nachweisen konnte, s. Fig. 6 g, eine ziemlich starke Schicht granulirter Zellen, zwischen dem Stratum relaxatum und dem Rete Malpighii gelegen. Mitunter trifft man denn auch in dieser Lage eine mehr oder minder zusammenhängende Reihe stark lichtbrechender Zellen, welche vielleicht als Stratum lucidum angesehen werden dürften.

Am eingehendsten, namentlich mit Bezug auf das Verhalten bei der Häutung, hat jüngst Todaro diesen Bezirk der Epidermis geschildert. Da ich den Vorgang der Häutung nicht mit in das Bereich meiner Untersuchungen gezogen habe, so vermag ich nicht im Einzelnen die Angaben Todaro's zu beurtheilen; doch sei mir gestattet bezüglich einiger Punkte meine Zweifel zu äussern:

Todaro meint, dass während der Häutung in einem gewissen Stadium dieses Processes die oberflächlichsten Schichten des Rete Malpighii zu einer continuirlichen protoplasmatischen Masse

verschmelzen; später soll dann diese Masse in zwei Lagen sich sondern, und zwar in eine helle, oberflächlicher gelegene Schicht und in eine mehr granulirte tiefere Schicht von ihm sogenannter „drüsiger Zellen“ — „cellule glandulare“ Todaro. — Oberhalb der ursprünglichen protoplasmatischen Masse — wie später oberhalb der hellen Schicht — befinde sich ein Lager prismatischer Zellen. In einem nächstfolgenden Stadium, in welchem die Häutung selbst vor sich geht, höre die Lebensthätigkeit der „drüsigen Zellen“ auf und diese Zellen degenerirten zu einer schleimähnlichen Masse; dadurch werde aber die helle Schicht — das Stratum lucidum der Autoren — sammt allen oberhalb desselben liegenden Schichten von dem Rete Malpighii abgetrennt, worin eben der Häutungsprocess bestehe.

Todaro geht aber noch weiter: Es sollen bei dem Häutungsprocess auch die obersten Zellen der Malpighi'schen Schicht verhornen und zwar in der Weise, dass an jeder Zelle sich zwei Hornplatten bilden, eine obere und eine untere, beide Platten trennen sich später von einander.

Ohne über die Richtigkeit dieser Angaben ein bestimmtes Urtheil abgeben zu wollen, da ich, wie bemerkt, den Häutungsprocess nicht zum Gegenstande specieller Studien gemacht habe, möchte ich doch Folgendes hervorheben:

Todaro sagt, dass die Kerne der Zellen, welche die beiden Hornplatten erzeugen, vorher schwinden, gibt aber nichts über eine etwaige Neubildung von Kernen an; mir erscheint es nun schwer verständlich, wie unter dieser Annahme die Zellen der Hornschicht bis fast zur Oberfläche der Haut hin kernhaltig bleiben können.

Fernerhin habe ich bei Python, vgl. Fig. 6 g, in einem der Häutung unmittelbar voraufgehenden Stadium zwischen dem Stratum relaxatum und dem Rete Malpighii eine starke Lage von granulirten Zellen gefunden, welche deutliche Zähnelung zeigten, (letztere ist in der Figur nicht wiedergegeben) traf aber niemals jene drei von Todaro beschriebenen Lagen, noch sah ich eine Verschmelzung von Zellen zu einer protoplasmatischen Masse; stets waren die einzelnen Zellindividuen deutlich zu erkennen.

Ich betrachte diese Lage granulirter Zellen als die Matrix der mehr oberflächlich gelegenen Schichten; die Zellen färben sich leicht in Osmium, Methyl-Violett und Pikrocarmin.

Das *Stratum Malpighianum* besteht fast durchweg aus zwei Zellschichten, einer oberen plattzelligen und einer unteren cylindrischen Lage. Jedoch findet man bei manchen Exemplaren von *Lacerta muralis* nur die Cylinderzellschicht an einzelnen Körperstellen, während wieder andere Thiere beide Schichten haben. In dieser Beziehung stimme ich *Todaro* vollkommen bei. Zeichen von Zellenvermehrung fand ich auch an den Rete-Zellen der Mundschuppen von *Tropidonotus* bald nach der Häutung; es zeigten sich hier zweierlei Zellformen, schmale Zellen mit länglichen Kernen, und grössere rundliche von klarem durchscheinenden Aussehen. In letzteren Gebilden sieht man häufig zwei Kerne und Andeutungen einer Abschnürung der oberen Enden (Fig. 15). Ich empfehle vor Allem Osmiumpräparate.

Mit *Todaro* muss ich mich gegen *Kerbert* auch dahin aussprechen, dass sämtliche Zellen des Rete Malpighii der Reptilien in die Kategorie der Riff- und Stachelzellen gehören; an den Cylinderzellen beschränkt sich die Zähnelung auf die der Cutis zugewendete Basis. Sowohl Macerations- als auch äusserst feine Schnittpräparate liefern die Beweise, doch vermochte ich nicht zu entscheiden, ob bezüglich des genaueren Verhaltens der Zähnelung *Bizzozero* oder *Max Schultze* im Rechte sei. Stets erscheint die Bildung der Zähnelung als etwas späteres; an den jung entstandenen Zellen vermisst man dieselbe. — Für Macerationen empfehle ich die Wasserbehandlung nach vorheriger Einwirkung von Citronensaft mit Goldchlorid nach *Ranvier's* Verfahren.

Die Cutis der Reptilien setzt sich aus drei Schichten zusammen, die wir als *Stratum limitans superius*, *inferius* und *tela subcutanea* bezeichnen können. Alle Abweichungen im Baue der Lederhaut bei den verschiedenen Species, so wie an den verschiedenen Localitäten lassen sich auf die grössere oder geringere Entwicklung einer oder der anderen dieser Schichten zurückführen. Den wenig passenden Namen: *Stratum limitans inferius* habe ich beibehalten, obgleich wir es hier nicht mit einer Grenzschicht zu thun haben, da er bereits von *Todaro* gebraucht ist und ich durch neue Nomenclatur keine Weiterungen einführen möchte.

Was das Verhältniss der drei Schichten zu einander betrifft, so sehen wir die Fasern des *Stratum subcutaneum* durch das *Limitans inferius* hindurchtreten, um sich zum *Limitans superius* zu be-

geben. Zwei Arten dieser Durchkreuzung lassen sich nachweisen, die eine an den Bauchschuppen von Python und Tropidonotus, die andere bei Anguis fragilis. Bei letzterer Species treten grössere cylindrische Faserbündel zwischen den Hautknochen, die in dem Limitans inf. liegen, hindurch, bei Python und Tropidonotus laufen zahlreichere kleine Bündel zwischen den Elementen des Limitans inf. hindurch, indem sie sich mit dessen Faserzügen in regelmässiger Anordnung kreuzen. Das Stratum limitans inferius erscheint als die Hauptschicht der Cutis und stellt eine mehr compacte Masse dar; die Bündel des Strat. lim. sup. verlaufen mehr vertikal, die des Stratum subcut. sind feiner und ziehen mehr horizontal. Die grössere Lockerung des Str. lim. sup. und der Tela subcutanea lässt auch den Pigmentzellen einen freieren Spielraum, und deshalb finden wir sie wohl auch vorzugsweise in diesen Schichten angehäuft.

In dem Strat. limitans superius bilden die Pigmentzellen gewöhnlich zwei Schichten, eine dicht unter dem Epithel, die andere näher dem Limitans inferius. Zwei Formen von Pigmentzellen kommen vor, grosse, reich verzweigte und kleine mehr rundlich gestaltete; letztere liegen stets unmittelbar unter dem Epithel und führen ein mehr gelbliches Pigment. Von den tiefer gelegenen grösseren Zellen gehen Fortsätze aus, welche durch das Lager der kleinen Zellen hindurch bis in das Rete Malpighii vordringen.

Schliesslich sei hier noch kurz bemerkt, dass ich von einer normalen Pneumaticität der Reptilienhaut, wie sie von W. J. Edwards, de l'influence des agents physiques sur la vie, Paris 1824, dann von Blanchard (Annal. des Sc. nat. zool. 1861) und jüngst noch von Leydig l. c. angenommen worden ist, nichts wahrnehmen können. Sollten in den oberen Schichten der Epidermis lufthaltige Räume gefunden werden, so ist daran zu denken, dass während der Periode der Häutung wohl Luft zwischen die einzelnen Lagen der in der Abhebung begriffenen Epidermispartien eindringen kann, indessen kann das doch nicht zur Annahme eines normalen Luftgehaltes dieser Theile berechtigen.

Ueber die Nerven der Reptilienhaut gibt uns Leydig l. c. die ersten wichtigen Aufschlüsse namentlich durch die Entdeckung der von ihm sogenannten Organe des sechsten Sinnes, welche er als Nervenendstationen ansieht. Todaro l. c. lieferte den be-



stimmten Nachweis (Osmiumpräparate), dass die Nervenenden sich direct mit den Zellen der genannten Sinnesorgane verbinden, gibt jedoch ebenso wenig wie Leydig irgend welche andere Nervenendigungen an.

Mir ist stets die erhebliche Menge und die Stärke der Nervenfasern aufgefallen, welche sich bis zur oberflächlichen Lage des Stratum limitans superius im Bereich der ganzen Haut der Reptilien begeben. Von der Voraussetzung ausgehend, dass bei den Reptilien, ausser in den specifischen Hautsinnesorganen, noch Endigungen im Gesammtbereiche der Haut zur Vermittelung der Gemeingefühle vorhanden sein müssten, wie wir sie von den übrigen höheren Vertebraten kennen, habe ich mein Hauptaugenmerk auf diese Frage gerichtet. Es gelang mir an Goldpräparaten, namentlich der Unterkieferhaut von *Lacerta viridis* und *Anguis fragilis*, welche nach Ranvier's Verfahren vorbereitet waren, nachzuweisen, dass an vielen Stellen eine Menge Nervenfasern zur Epidermis aufstreben, ihr Mark verlieren und in die Epidermis selbst eintreten. Diese Nervenfasern gehen von den in der Tela subcutanea gelegenen Stämmen aus, verlaufen mit den Bindegewebsbündeln der Tela bis zum Strat. lim. superius, wo sie dicht unter der Epidermis reichlich sich verzweigen. Von dieser Verzweigung aus treten dann die marklosen Fäden in die Epidermis ein und lassen sich bis zu den gezähnelten Zellen der oberen Schicht des Rete Malpighii verfolgen; ihre Endigung findet hier, wie es bei der Cornea der Fall ist, frei zwischen den Zellen, oder mit kleinen Endknöpfchen statt (vgl. Fig. 9). Wegen der Pigmentzellen und deren feinen Ausläufern bietet diese Untersuchung beträchtliche Schwierigkeiten dar. Doch glaube ich mich durch sorgfältige Prüfung vor einer Verwechslung feiner Pigmentausläufer mit Nervenfasern gesichert zu haben. Somit wäre also auch für die Reptilien die bei den höheren Amnioten vielfach vorhandene Endigungsweise der Nerven zwischen den Epidermiszellen nachgewiesen.

## II. Specieller Theil.

### a) Haut von *Python javanicus*.

Für die Untersuchung der Haut von *Python javanicus* benutzte ich Alkoholpräparate. Da die im vorigen Capitel erwähn-

ten Verhältnisse grösstentheils nach den bei Python eruirten Befunden dargestellt sind, so habe ich hier nur noch wenig nachzutragen.

Die Epiteichialschicht besteht an den abhängigen Theilen der Dorsalschuppen aus kleinen länglichen Zellen, wie Kerbert sie bei *Tropidonotus* und *Pseudopus* beschrieben hat, dagegen verschmelzen auf dem oberen Schuppentheile die Zellen zu einer structurlosen Membran. In Fig. 4 habe ich die von mir zuerst hier beschriebene Lage der unterhalb des Epiteichium gelegenen Uebergangszellen abgebildet und gebe in Fig. 7 die Elemente des *Stratum granulosum superius* (Todaró's pentagonale Zellenschicht) und in Fig. 14 eine Zelle aus der folgenden Schicht; in diesen letzteren Zellen zeigt sich um den Kern eine helle Ringzone. Fig. 6 endlich, deren ich schon öfters Erwähnung that, führt uns ein Durchschnittsbild der gesammten Epidermis vor. Zur Erläuterung der Schichtung der sehr starken Lederhaut von Python möge Fig. 1 dienen. Sie zeigt einen senkrechten Durchschnitt der Haut einer Schuppe, die mit Sq bezeichneten Räume sind die Spalten zwischen der vorliegenden und den benachbarten Schuppen. Wir sehen die drei vorhin geschilderten Cutislagen in mächtiger Ausbildung; das *Stratum limitans superius* tritt als Hauptmasse der Schuppe kegelförmig vor. Bemerkenswerth ist der Unterschied zwischen *Stratum lim. sup.* und *inferius*, indem bei letzterem viel stärkere Bindegewebsbündel vorhanden sind, welche viel umspinnende elastische Fasern führen. An der Basis des in Rede stehenden Stratum sind diese elastischen Fasern in einer solchen Menge angehäuft, dass man recht wohl ein besonderes *Stratum elasticum* hier unterscheiden könnte; von hier aus, als von einer Centralstätte, ziehen die elastischen Fasern, unter fortwährender Verästelung, nach allen Seiten hin, nach oben zum *Stratum limitans superius*, nach unten zur *Tela subcutanea*.

Besonders bemerkenswerth ist die bedeutende Entwicklung des *Stratum subcutaneum* bei Python, welches sich in gleicher Weise bei keiner andern der von mir untersuchten Species wiederfindet; die Bündel verlaufen hier im Allgemeinen horizontal, treten aber von Strecke zu Strecke in das darüber liegende *Stratum* ein. In allen *Corium*schichten finden wir platte reichverästelte und unter einander anastomosirende Bindegewebszellen, welche in dem *Stratum lim. inf.* die dicken Faserbündel in derselben

Weise umgreifen, wie das von den Sehnen bekannt ist. Für die Darstellung dieser Zellen kann ich Pikrocarmin mit ameisensäurem Glycerin empfehlen.

Die Blutgefässe erleiden erst eine reichere Verzweigung im Stratum limitans superius, während sie das inferius ohne besondere Verästelung durchsetzen. In Folge dieser Vertheilung bleibt auch bei der starken Ausdehnung der Haut nach der Nahrungsaufnahme der Zutritt von Blut zu den oberflächlichen Gefässplexus gesichert.

#### b) *Tropidonotus natrix*.

Die Haut der dorsalen Schuppen von *Tropidonotus* schliesst sich in allem Wesentlichen an die bei *Python* geschilderten Verhältnisse an, nur ist der bindegewebige Kamm, welcher die Schuppencrista bedingt, weniger entwickelt und ist das elastische Fasernetz schwächer ausgebildet. Unterhalb der dorsalen Medianlinie des Körpers findet sich ein longitudinales Band, aus elastischem und fibrösen Gewebe bestehend.

Für die ventralen Schuppen bin ich veranlasst eine eingehendere Schilderung zu liefern, da auch die Beschreibung der Bauchschuppen von *Coluber virido-flavus*, welche Todaro gegeben hat, noch nicht alles genügend erläutert. Bezüglich der Epidermis sei hier nur erwähnt, dass ich alle Schichten wiederfand, welche im allgemeinen Theile zur Sprache gekommen sind. Was die Cutis betrifft, so besteht das Strat. limit. super. (Fig. 3 l) aus schmalen Bündeln, welche, locker gefügt, einander durchkreuzen und dicht unterhalb des Stratum Malpighianum nach unten umbiegen. Die fixen Bindegewebszellen sind hier von bedeutender Grösse, führen grosse Kerne, und, wie es scheint, mehrere Kernkörperchen (vgl. Fig. 17). Das Stratum limitans inf. ist in der Medianlinie am stärksten; gegen den Winkel der Schuppen schärft es sich zu. Eine grosse Zahl der Bindegewebsbündel des Stratum subcut. erstreckt sich zwischen die Muskeln hinein, welche an der Oberfläche der Schuppe, in schiefer Richtung von beiden Seiten herkommend, inseriren, und zwar in dreifacher Lage: Musculi cutanei Obliqui, Transversi externi und Transversi interni. Fig. 3 zeigt uns bei l das Stratum limitans sup., bei l' das Stratum inf. und bei s die Tela subcutanea. Zwischen den beiden letzteren Schichten verlaufen die Sehnen der Musculi Obliqui (obl), welche

sich von beiden Seiten her mit einander vereinigen. Die Fasern der Musculi transversi sind viel feiner als die der obliqui, und ihre Sehnen durchkreuzen sich (bei r in der Fig.). p bezeichnet die innere Muskelfascie und v ein Gefäss, welches unter dem Mittelpunkte der Schuppe gelegen ist.

Die Sehnen haben denselben Bau, wie die der höheren Vertebraten, nur an den Sehnen der Obliqui zeigt sich eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit, indem nämlich mit grosser Regelmässigkeit von Strecke zu Strecke Gruppen von protoplasmatischen kleineren oder grösseren Zellen in die Sehnensubstanz eingelagert sind; diesen Gruppen entsprechen äusserliche Einschnürungen der Sehnen. Manchmal findet man nur eine einzige grosse Zelle, dann wieder kleinere und grössere Zellen zusammen (Fig. 11B), endlich nur kleinere Zellen (Fig. 11 A). Vielleicht sind diese Zellformen in eine Kategorie zu setzen mit denen, welche L. Löwe (Centralbl. 1874. p. 48) bei Säugethiersehnen gefunden hat, und auf welche er das weitere Wachsthum der Sehnen zurückführt. Uebrigens will ich nicht unterlassen, hier hervorzuheben, dass diese Zellen keineswegs Uebergangsformen zu Knorpelzellen repräsentiren, wie sie Ponfick (Centralbl. 1872. p. 116) im Knorpel der Achillessehne des Frosches angenommen hat.

An der Innenfläche der Bauchschuppen erstreckt sich jederseits ein starkes fibröses Band der ganzen Länge des Körpers entlang, welches in Fig. 3 auf dem Querschnitte zu sehen ist (f f Fig. 3); diese Bänder werden durch Fortsätze der Fascia submuscularis eingescheldet, und es gehen die von den Rippen entspringenden Bauchmuskeln mit ihren Aponeurosen in dieselben über; man könnte dieselben also als eine gemeinschaftliche Sehne der Bauchwandmuskeln betrachten. Diese Bänder haben einen sehr merkwürdigen Bau, der an die Structurverhältnisse eines osteoiden Gewebes erinnert. Querschnitte zeigen nämlich eine feste homogen erscheinende Grundsubstanz, in der fast wie Knochenkörperchen erscheinende sternförmige Lücken vorhanden sind; diese Lücken beherbergen Zellen.

Das in Fig. 3 bei v abgebildete Blutgefäss liefert hauptsächlich die Aeste für die Schuppe; sie treten in der Mittellinie ein und bilden ein schönverzweigtes Netz in dem Limitans superius.

c. *Lacerta viridis*.

Mit Rücksicht auf die fast erschöpfende Darstellung, welche die Haut der verschiedenen Species von *Lacerta* durch Leydig, Kerbert und Todaro gefunden hat, begnüge ich mich hier mit wenigen Notizen: Die Epitrichialschicht ist relativ stark, das stratum corneum compactum ähnelt einer zweiten Epitrichialschicht (unmittelbar vor der Häutung), das stratum relaxatum erscheint sehr stark entwickelt. Die tieferen Lagen der Epitrichialschicht haben zu dieser Zeit (vor der Häutung) fast das Aussehen eines stratum relaxatum; die kernführenden Zellen der zunächst tieferen Lage, d. h. des stratum granulosum superius, zeigen im profil zweierlei Sculpturen, an ihrer Oberfläche Hervorragungen, welche in entsprechende Vertiefungen der oberen Epitrichialschicht hineinpassen, an ihrer unteren Fläche Vertiefungen, denen Erhöhungen des darunter liegenden stratum corneum compactum begegnen.

Das stratum granulosum inferius hat mir niemals das Bild einer Zellenverschmelzung ergeben, wie es Todaro beschrieben hat; zwischen den Zellen dieser Lage und den darauf folgenden des Rete Malpighii finden sich allerlei Uebergangsformen.

Hier lässt sich vielleicht am passendsten eine Schilderung der membrana tympani von *Lacerta* einfügen, die als modificirte Hautpartie zu betrachten ist. Die Grundlage des sog. Trommelfelles bildet eine Bindegewebslage, welche, wie Durchschnitte des Grenzgebietes lehren, der tela subcutanea entspricht; auf diesem liegt eine Schicht sehr regelmässig geformter polygonaler Zellen (Fortsetzung des Rete Malpighii, jedoch ohne Cylinderzellen); diese wieder wird bedeckt von 2 dünnen Zellenlagen, welche dem stratum corneum relaxatum und compactum entsprechen. Zwischen die regelmässigen polygonalen Zellen der Reteschicht sind in ebenfalls sehr bestimmter Anordnung Pigmentzellen mit ihren Fortsätzen eingeschoben.

Von der Innenfläche her ist die Columella mit der bindegewebigen Grundsicht, welche ihrerseits ein sehr elegant entwickeltes Gefässnetz aufweist, verbunden.

d) Anhangsgebilde der Haut von *Lacerta*.

Ausser dem eben berührten Trommelfell können wir noch zwei besondere Gebilde der *Lacerta*-Haut hier erwähnen, von denen die einen am Unterkiefer, die anderen am Oberschenkel gelegen sind. Am Unterkiefer von *Lacerta viridis* finde ich eigenthümliche Einstülpungen der Epidermis, welche in der Nähe eines der Schuppenränder gefunden werden (Fig. 16), 4—6 an der Zahl, und dort als helle rundliche Flecke erscheinen. Durchschnitte lehren (Fig. 16), dass es sich hier um schiefgerichtete Einstülpungen des Rete Malpighii handelt. Hornschicht und stratum granulosum inferius (g) ziehen, ohne an der Einstülpung theilzunehmen, über deren Mündung hinweg, so jedoch, dass zwischen diesen Theilen ein trichterförmiger Raum bleibt; dieser Raum bedingt offenbar das Aussehen des Flächenbildes, welches wie ein kleiner runder Fleck erscheint. (In Fig. 16 ist auch zwischen Hornschicht und str. granulosum (g) noch ein Raum frei, dieser ist aber nur Folge des Schnittes, wie andere Präparate lehrten.)

Die Bedeutung dieser Invaginationen ist mir verborgen geblieben; keinesfalls können sie mit den von Leydig und Todaro auch am Unterkiefer von *Lacerta* angenommenen Sinnesorganen zusammengeworfen werden. Ich habe bei Eidechsen weder am Unterkiefer noch sonst am Körper diese Sinnesorgane nachweisen können, obgleich ich dieselben z. B. bei Schlangen am Kopfe sehr leicht auffand. Sollten nicht diese Invaginationen zu Täuschungen Veranlassung gegeben haben?

Besser bekannt sind die drüsenartigen Organe am Oberschenkel von *Lacerta*. Aeusserlich erscheinen sie als dunkle Flecke oder Punkte im unteren Drittel der grossen Schuppen, deren Crista an der Stelle der Flecke unterbrochen ist (Fig. 8). An der Oeffnung dieser Organe fehlt die Epitrichialschicht, alle übrigen Schichten der Epidermis stülpen sich indessen hier in die Tiefe ein (Fig. 2), wobei das stratum corneum compactum die Hauptrolle spielt. Dasselbe bildet einen Pfropf dichtgedrängter Zellen, die sich nur äusserst schwer isoliren oder tingiren lassen, wenngleich der ganze Pfropf leicht herausgehoben werden kann. Nach vorhergegangener Osmiumbehandlung gelingt übrigens die Tinction in Pikrocarmin leicht. Das stratum granulosum inf., die Matrix der verhornten Epidermisschichte erfüllt in Form eines kleineren

Kegels das blinde schlanke Ende der Invagination (g, Fig. 2); dessen Zellen färben sich auch in Osmium schwarz. Die obere Lage des Rete Malpighii setzt sich öfters nicht bis ins blinde Ende fort, stets aber die Cylinderzellen. Vom stratum limitans superius aus wird eine bindegewebige Kapsel hergestellt, während das limitans inferius nicht um das Gebilde herumgeht; somit kann die tela subcutanea an der Invaginationsstelle höher hinaufreichen. Man findet hier im stratum subcutaneum eigenthümliche Fasern, die sich sehr lebhaft tingiren und an glatte Muskelfasern erinnern, deren Contraction wohl den Inhalt des Sackes auspressen könnte. Aehnliche Fasern liegen auch unter den benachbarten Schuppen, zu deren Mittelpuncte sie hinstreben.

Die Lederhaut von *Lacerta* bietet im Allgemeinen einige Abweichungen dar, besonders dadurch, dass das stratum limitans superius ausserordentlich reducirt erscheint; das stratum limitans inf. besteht aus umspunnenen parallel gelagerten Faserbündeln, indessen sind die umspinnenden Fasern nicht elastischer Natur; sie fehlen regelmässig an jeder Vereinigungsstelle zweier Schuppen. Im lockeren subcutanen Gewebe treffen wir reichlich Fettzellen; bei einzelnen Thieren entwickelt sich in der Bauchgegend sogar eine Art Panniculus.

#### e) *Anguis fragilis*.

Der Hauptunterschied in der Hautstructur von *Lacerta* und *Anguis* liegt in der Anwesenheit der bekannten Knochenplatten bei letzterer. (Zur Entkalkung genügt Müller'sche Flüssigkeit.) Das str. limit. sup. ist sehr zart, seine Fasern stammen z. Th. ab vom limit. inf., z. Th. als das letztere durchbohrende Fasern von der tela subcutanea. Das stratum limitans inf. kann man in zwei Theile zerlegen, in einen oberen verknöcherten und einen unteren, der genau so gebaut ist, wie bei *Lacerta*.

Die Hautknochen haben denselben Bau wie normale Knochen anderer Thiere, speciell die Skeletknochen von *Anguis*; sie sind bekanntlich von kleinen Canälen durchbohrt, durch welche die von der tela subcut. aufsteigenden Faserbündel nebst Blutgefässen ihren Weg nehmen. An der oberen Fläche der Knochen treffen wir immer noch einen schmalen Saum des Stratum limit. inferius.

---

### Erklärung der Abbildungen auf Tafel XXXIV und XXXV.

- Fig. 1. Durchschnitt der Haut von Python.  
 l, str. limit. superius.  
 l<sub>1</sub>, „ „ inferius.  
 S, tela subcutanea.  
 Sq, Falz für die benachbarten Schuppen.
- Fig. 2. Schnitt durch eine Oberschenkeldrüse von Lacerta.  
 a, Str. corneum compactum.  
 g, Str. granulosum.  
 l<sub>1</sub>, limit. inferius.  
 s, stratum subcutaneum.
- Fig. 3. Durchschnitt einer Ventralschuppe von Tropicodonotus natrix (mittlerer Theil).  
 l, limitans superius.  
 l<sub>1</sub>, limit. inferius.  
 s, tela subcutanea.  
 r, Sehnen der musc. cutan. transversi.  
 p, submusculäre Fascie.  
 obl, Sehne der musc. obliqui.  
 f, f, sehnige Bündel.  
 v, Blutgefäss.
- Fig. 4. Zellen aus der unmittelbar unter der Epitrichialschicht von Python gelegenen Lage.
- Fig. 5. Schnitt durch die Bauchhaut von Lacerta viridis.  
 l, s, wie früher.
- Fig. 6. Epidermis von Python.  
 a,, Epitrichialschicht.  
 a,,, stratum granulosum superius.  
 a, str. corneum compactum.  
 a<sub>1</sub>, str. relaxatum.  
 g, str. granul. inferius.  
 m, str. dentatum.  
 m<sub>1</sub>, str. cylindricum mit Pigmentzellen.  
 l, limitans superius.
- Fig. 7. Zellen des stratum granulosum superius (a,,, in Fig. 6).
- Fig. 8. Flächenansicht einer Oberschenkel-Schuppe von Lacerta viridis mit der Drüsenmündung.
- Fig. 9. Gesichtshaut von Lacerta viridis, Nervenendigungen im Rete Malpighii.
- Fig. 10. Epitrichialschicht von dem abhängigen Theile einer Python-Schuppe.



- Fig. 11. A. Sehne von *Tropidonotus* mit Einschnürung und kleinen Zellen.  
B, mit einer grossen und mehreren kleinen Zellen.
- Fig. 12. Netz eigenthümlicher Fasern an der Oberfläche einer Oberschenkel-  
drüse von *Lacerta*.
- Fig. 13. Durchschnitt einer dorsalen Schuppe von *Tropidonotus*; a. Cutisvor-  
sprung, welcher die Crista bedingt.
- Fig. 14. Zelle des stratum epidermidis relaxatum von *Python*.
- Fig. 15. Rete Malpighii des Unterkiefers von *Tropidonotus*; blasige Zellen,  
Zellen mit 2 Kernen.
- Fig. 16. Invagination an den Mundschuppen von *Lacerta*.  
g, str. granulosum.  
p, Pigmentzellen.  
m, Rete Malpighii.  
l<sub>1</sub>, limit. infer.  
s, tela subcut.
- Fig. 17. Fixe Bindegewebszelle aus dem stratum lim. sup. von *Tropidonotus*.
- Fig. 18. Durchschnitt der Haut von *Anguis fragilis* (Dorsalregion).  
o, Zwischenraum zweier Hautknochen.  
l<sub>1</sub>, limitans inferius.  
k, Knochen.  
w, Knochenkanäle für den Durchtritt von Bindegewebe und Blutge-  
fässen.



Fig. 4.

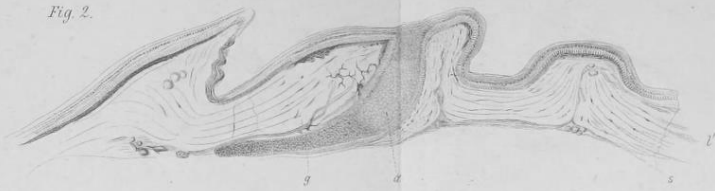


Fig. 2.



Fig. 5.



Fig. 1.

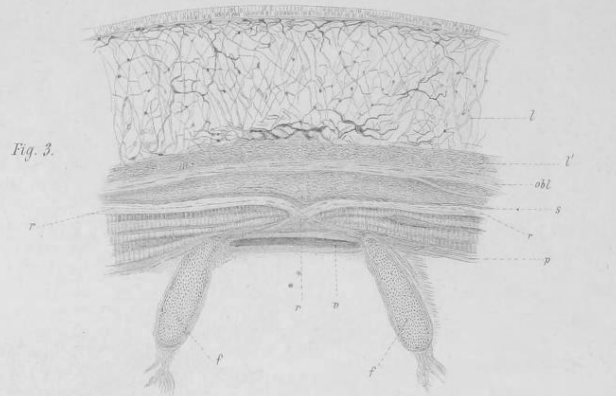


Fig. 3.

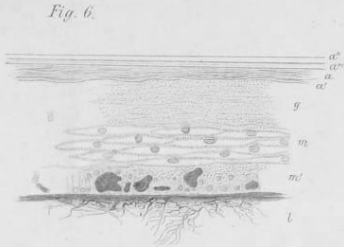


Fig. 6.



Fig. 7.

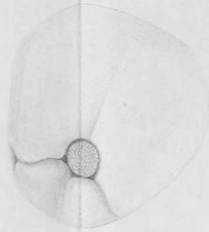


Fig. 8.

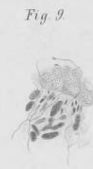


Fig. 9.



Fig. 10.

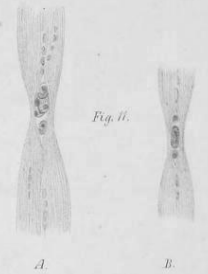


Fig. 11.

A

B

Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 17.

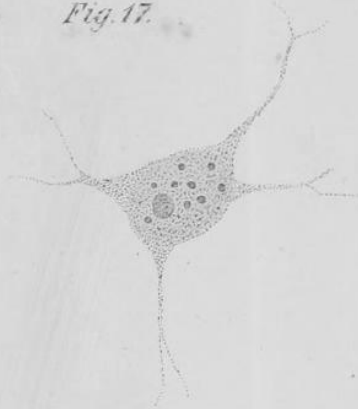


Fig. 14.



Fig. 18.

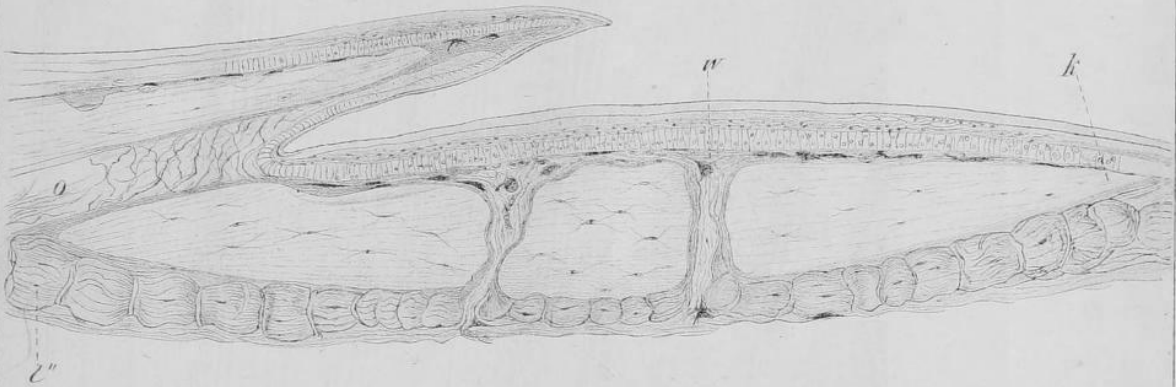


Fig. 16.

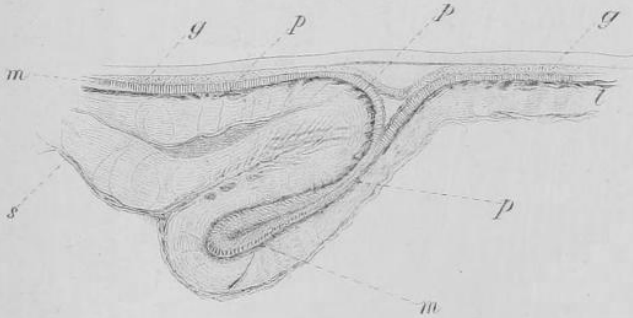


Fig. 15.

