

Gefäßendothelien der Amphibien (wie überhaupt der Vertebraten) als ursprünglich dem Mesoblasten angehörend aufzufassen sind.

Nach meiner Ansicht spricht die von mir konstatierte Thatsache: dass auch im Inneren des zur Bildung der Leber dienenden Dotterentoblasten die Blutkörperchen und Gefäßendothelien gerade aus den Elementen des Dotterentoblasten entstehen, für die Richtigkeit einer ganz entgegengesetzten Auffassung, namentlich für die ursprünglich entodermale Entwicklung der Blutkörperchen und Endothelien. Da bei den Amphibien, Petromyzonten (Goette) und Selachiern (C. H. Hoffmann), wo überhaupt viele andere Entwicklungsprozesse (Gastrulation) mehr primitiv sich verhalten als bei den Teleostiern und Sauropsiden die Blutkörperchen und Gefäßendothelien entoblastischen Ursprunges sind, so scheint mir die Ansicht des hochverdienten Freiburger Embryologen nicht zutreffend. Ich glaube, dass der entodermale Ursprung der Blutkörperchen bei den Vertebraten als ein primitiver, der mesodermale dagegen als ein sekundär erworbener aufzufassen ist.

Eine diesbezügliche umfassende Arbeit nebst Abbildungen werde ich im Laufe einiger Monate der Krakauer Akademie der Wissenschaften vorlegen.

## Besteht eine Beziehung zwischen Hautsinnesorganen und Haaren?

Von **F. Leydig** in Würzburg.

Jene Form der Hornbildung, welche wir bei den Säugetieren Haare nennen, erscheint als etwas so Charakteristisches für diese Klasse, dass frühere Systematiker geradezu die Bezeichnung „Haartiere“ anstatt „Säugetiere“ in Anwendung brachten, eine Benennung, welche man für eine zutreffend gewählte gelten lassen wird und nicht minder es billigen darf, wenn einer der ältesten wissenschaftlichen Zoologen, den Säugetieren gegenüber, die „Amphibien“ als *Quadrupeda depilata* zusammenfasst.

Nach den Vorstellungen, welche sich über einen inneren Zusammenhang der Tiere ausgebildet haben, wird die Gruppe der Amphibien wegen mancher Verhältnisse ihrer Organisation für Vorläufer der Säugetiere angesprochen. Als ich mich daher seiner Zeit eingehender mit dem Bau des Integumentes der Batrachier beschäftigte, lag mir die Frage nahe, ob nicht vielleicht die hier von der freien Fläche der Epidermis durch örtliche Verdickung und Erhärtung erzeugten Hornhöcker auf den Beginn des Haarkleides der Säugetiere auszuliegen seien.

Indessen erschien mir schon damals eine solche Annahme nicht zulässig zu sein, weshalb ich mich dahin äußerte, dass die Hornhöcker des Integumentes mehr den Hornzähnen und Schwielen, wie solche etwa auf der Schleimhaut des Rachenraumes bei höheren Wirbeltieren

vorkommen, anzureihen wären<sup>1)</sup>). Letzteres auch insofern, als man seit Langem das durch Reichtum an Drüsen und weiche Beschaffenheit der Epidermis, gegenüber der „Cutis sicca“ der Reptilien, ausgezeichnete Integument der Amphibien gern einer Schleimhaut vergleichen hat.

Unlängst hat ein jüngerer Beobachter, Maurer, sich ebenfalls die Frage in der bestimmten Form vorgelegt, ob die Haare des Säugetierkörpers Organe „sui generis“ seien, oder ob sie nicht von Epidermisgebilden niederer Wirbeltiere abzuleiten wären<sup>2)</sup>). Auf Grund seiner Studien glaubt der Genannte den etwas überraschenden Satz aufstellen zu können, dass die Hautsinnesorgane der Amphibien der Boden seien, auf welchem die Haare der Säugetiere sich entwickelt hätten.

Mit dieser Lehre vermag ich mich nicht einverstanden zu erklären und bestreite ihre Richtigkeit. Wozu noch kommt, dass es gewisse Epidermisbildungen bei niederen Wirbeltieren gibt, bezüglich welcher mir dünkt, dass sie mit mehr Recht als Teile anzusehen seien, welche den Haargebilden bei Säugetieren näher ständen.

Die Einwendungen, welche ich vorzubringen habe, stützen sich nicht bloß auf meine früheren Arbeiten, sondern auch auf neuerdings gepflogene Untersuchungen, deren Ergebnisse zu veröffentlichen ich eben in Vorbereitung begriffen bin. Dort wird das Thatsächliche und die Litteratur genauere Berücksichtigung finden; insbesondere werde ich auf mancherlei Bemerkungen, welche über meine die Hautsinnesorgane betreffenden Arbeiten laut geworden sind, antworten. Einstweilen wolle man auch den vorläufigen Mitteilungen Beachtung schenken, welche ich über das Integument brünstiger Fische und Amphibien vor Kurzem gegeben habe<sup>3)</sup>.

## I.

Den Ausgangspunkt für seine Betrachtungsweise gewinnt Maurer durch Untersuchungen über den Ursprung der Haare verschiedener Säugetiere und zwar indem er frühere Stadien, als es bisher geschehen, sich vor die Augen bringt. Er gewahrt an Schnitten, dass die Haaranlage in einer Wucherung der Epidermis besteht, welche als scharf abgegrenzter, knospenartiger Zellenbezirk sich abhebt, dessen untere Zellen sich verlängern und stabförmige Kerne aufzeigen. Solche Haaranlagen seien gleichzusetzen den epithelialen Sinnesknospen, oder, wie ich sie nannte, den Becherorganen.

Seiner Zeit habe ich<sup>4)</sup> die Entwicklung der Hautsinnesorgane an 3—4“ langen Larven von *Triton helveticus* untersucht, welche

1) Allgemeine Bedeckungen der Amphibien. Archiv f. mikr. Anat., 1876, Sonderabdruck S. 115.

2) Maurer, Hautsinnesorgane, Feder- und Haaranlagen, ein Beitrag zur Phylogenie der Säugetierhaare. Morphol. Jahrb., 1892.

3) Biologisches Centralblatt, 1892, S. 205 ff.

4) Hautdecke und Hautsinnesorgane der Urodelen. Morph. Jahrb., Bd. II.

noch nicht aus der Eihülle geschlüpft waren und, obschon die Zellen der Epidermis, wie die Zellen des Körpers überhaupt, noch voll von Dotterkügelchen sich zeigten, doch so viel erkennen ließen, dass die Anlagen („Spuren“) der Sinnesorgane „in der Substanz der Epidermis“ liegen. Jetzt, den Embryo von *Salmo fontinalis* benützend, sehe ich ebenfalls deutlich, dass der Anfang der Becherorgane in Form abgegrenzter Zellgruppen der Epidermis sichtbar wird, derart, dass die Zellen in die Länge sich ausziehen, nach oben zusammenneigen und so einen wohlabgesetzten Körper oder Keim zu Wege bringen.

Die große Aehnlichkeit, welche zwischen der Anlage eines Haares und einem Becherorgan herrscht, erstreckt sich, wie ich des Weiteren angeben kann, noch auf einen andern Umstand.

Maurer beschreibt und zeichnet nämlich aus *Talpa*<sup>1)</sup> einen „Spaltraum“, durch welchen die Haaranlage von der Epidermis und dem Corium abgetrennt erscheine. Einen eben solchen Spaltraum erblicke ich deutlich auch um die Becherorgane am Embryo von *Salmo* und wurde derselbe auch von mir anfangs für ein „Kunstprodukt“ gehalten. Indem ich aber späterhin am fertigen Tier von *Rhodeus amarus* gleiche Lichtungen in der Epidermis, um die Organe herum, kennen lernte und zwar bei der Flächenansicht und andrer Methode der Untersuchung, musste ich mich von der Ansicht lossagen, dass man künstlich hervorgerufene Räume vor sich habe, obschon allerdings Reagentien die Lichtungen mitunter mehr erweitert erscheinen lassen, als es im frischen Zustande der Fall ist. Noch sei ausdrücklich erwähnt, dass ihre Begrenzung abwärts durch die Oberfläche des Coriums geschieht. Ihrer Bedeutung nach spreche ich die Räume für Lymphgänge an, welche die Epidermis durchziehen.

Unser Autor hebt wiederholt und mit besonderem Nachdruck hervor, dass über die knospenförmigen Haaranlagen häufig die oberste Epithelschicht glatt wegziehe und dasselbe lasse sich an den Sinnesknospen sehen. Auch Letztres ist ganz richtig, aber wie ich bemerken darf, keineswegs von Maurer zuerst wahrgenommen worden. Lange vorher bringe ich<sup>2)</sup> in der Erörterung über die betreffenden Organe aus der Mundhöhle der Larve von *Pelobates* diesen Sachverhalt zur Sprache. Es heißt dort: „Und so sehe ich auch von neuem, dass die Sinnesbecher ursprünglich von der Epidermis völlig überdeckt sind: die Lage der Deckzellen geht ohne Unterbrechung über den Gipfel der Organe weg. In diesem Falle ist auch noch nichts von den scharfrandigen, glänzenden Spitzen oder Stiftchen der Zellen aufgetreten; letztre erscheinen erst, wenn die Deckzellen eine Oeffnung oder einen Durchgang freilassen“.

1) a. a. O. Fig. 2.

2) Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische. Festschrift der naturf. Gesellsch. in Halle a./S., 1879, S. 158, Fig. 21 u. 22.

Bis hierher also wäre auch von meiner Seite kein Einwurf gegen die Ansicht zu erheben, es bestünde Aehnlichkeit im Bau zwischen Haaranlage und Sinnesknospe; vielmehr müsste ich zugestehen, dass übereinstimmende Züge in beiden zu erkennen seien.

Eine nahe liegende Frage lässt sich aber jetzt nicht umgehen, die nämlich, ob nicht am Ende noch eine dritte Gruppe von Organen, welche außer den Haaranlagen und den Sinnesknospen in der Epidermis ihren Ursprung nehmen, die Hautdrüsen, in ihrem ersten Auftreten ein ähnliches Verhalten an den Tag legen.

Meine eigenen früheren Erfahrungen am Integument der Amphibien reichten bloß so weit, um sagen zu können, die Hautdrüsen seien gleich den Hautsinnesorganen „Umbildungen gewisser Partien der Epidermis“.

Mehr würde ins Gewicht fallen, dass Fraisse<sup>1)</sup> welcher *Triton* und *Pleurodeles* auch auf diesen Punkt untersucht hat, ausdrücklich bemerkt, es seien Hautdrüsen und Hautsinnesorgane in ihrer Anlage nicht zu unterscheiden, nur die Anordnung der letzteren in bestimmten Linien gebe die Gewissheit was von der ursprünglich ganz gleichen Anlage zu Hautdrüsen und was zu Sinnesorganen werde. Auch seien es ausschließlich die Zellen des Rete Malpighii, welche sich an der Bildung der Drüsen beteiligten. Aus diesen Angaben könnte man, wie ich denke, die Vermutung schöpfen, dass im frühesten Stadium Zellengruppen des Rete mit ihren sich verlängernden Kernen, bevor sie in die Lederhaut abwärts biegen, die Gestalt von Epithelknospen besitzen.

In dieser Annahme fühlt man sich aber wieder etwas gestört, wenn man die Mitteilungen von P. Sarasin und F. Sarasin, welche die Entwicklung der Hautdrüsen an *Ichthyophis* im Einzelnen verfolgt haben und zwar mit vergleichendem Hinblick auf die Hautsinnesorgane, in unsrer Frage zu Rate zieht<sup>2)</sup>. Immerhin zeigen in dem unten zitierten Werke einige Figuren<sup>3)</sup> ein gewisses Sichzusammenneigen jener zelligen Elemente in der untersten Schicht der Epidermis, gleichsam als ob sie einen Ballen bilden wollten, womit eine, wenn auch entfernte Aehnlichkeit mit der „Knospenform“ entsteht. Die genannten Autoren beschränken sich indessen auf die Angabe, die Köpfe der Zellen „können sich zwischen einander einkeilen“. Dies und die weitere Bemerkung, dass die Hautsinnesorgane später „drüsig zu degenerieren scheinen“ mögen doch gelegentlich fernerer Prüfung des Gegenstandes im Auge behalten werden.

Was endlich die Haut der Säugetiere anbelangt, so erklärt Maurer, dass der Verdacht, es möchten neben den Haaranlagen auch Drüsen-

1) Fraisse, Beiträge zur Anatomie von *Pleurodeles Waltlii*. Inaug.-Diss., 1880. — Derselbe, Die Regeneration von Geweben und Organen bei den Wirbeltieren, 1885.

2) P. Sarasin u. F. Sarasin, Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen aus Ceylon, Bd. II, Heft 2, 1887.

3) a. a. O. z. B. Fig. 75.

anlagen im Spiele sein, sich leicht von selber widerlege, denn es seien um diese Zeit Drüsenanlagen überhaupt noch gar nicht vorhanden.

Muss man demnach, für den Augenblick wenigstens, in der Schwebe lassen, ob die Hautdrüsen in ihrer ersten Anlage mit den Haaranlagen übereinstimmen, so bin ich schon jetzt im Stande auf Bildungen in der Epidermis von Knochenfischen hinzuweisen, welche in ihrem ersten Auftreten den Hautsinnesorganen, und damit zugleich den Haaranlagen ähnlich sich darstellen.

Es sind die Organe des „Hautausschlages“ oder die Perlbildungen der Karpfen, Salmen und wohl noch verschiedener anderer Fischarten. Diese Epidermoidalknoten entstehen keineswegs von den äußeren Zellenlagen her, durch Wucherung und Auswachsen zu Spitzen und Dornen, sondern sie zeigen sich in ihrem Beginn als abgegrenzte Zellenpartien in der Tiefe der Epidermis, unter Beteiligung der zylindrisch verlängerten Elemente des Stratum mucosum. So nach Untersuchung von *Cyprinus carpio*. Und es mag nicht unerwähnt bleiben, dass solche Epidermoidalknoten und wirkliche Hautsinnesorgane sich derartig ähnlich ausnehmen, dass sie schon mit einander verwechselt worden sind, wie ich, in einem Falle wenigstens, zu vermuten einigen Grund hatte <sup>1)</sup>.

Ueberblickt man das bisherige, so ergibt sich die Schlussfolgerung, dass von den in der Epidermis entstehenden Gebilden sowohl die Hautsinnesorgane, als auch die Perlorgane und endlich die Haare, vielleicht sogar auch die Hautdrüsen, — alle zusammen in ihrer ersten Anlage einander gleichen.

Ein fernerer im Wesen der genannten Gebilde sich wiederholender Zug ist der, dass sie alle eine Anordnung in Reihen oder bestimmten Linien einhalten.

Bei den Haaren fällt dies an jungen Säugetieren an den Schnurrhaaren leicht ins Auge, aber auch die aus Stichel- und Wollhaaren bestehenden kleinen Büschel beschreiben, wie ich angegeben <sup>2)</sup>, gewisse Linien am Körper, mitunter von entschieden regelmäßigem Verlauf.

Wohl bekannt ist das Gleiche von den Hautsinnesorganen, auch sie halten in ihrem Auftreten und häufig auch in bleibender Verteilung Längs-, Schräg- und Bogenlinien ein und wenn wir dies, nebenbei erwähnt, berücksichtigen, kann man unmöglich der „segmentalen“ Anordnung der Sinnesknospen einen besonderen Wert beilegen, wie das Andre wollen, ganz abgesehen davon, dass mir jetzt an den Embryonen von *Salmo* zweifelhaft wurde, ob eine streng metamere Folge überhaupt zugegen ist.

1) Integument brünstiger Fische und Amphibien. Biol. Centralblatt, 1892, S. 212, Anmerk. 2.

2) Ueber die äußeren Bedeckungen der Säugetiere. Archiv f. Anatomie u. Physiologie, 1859.

Bezüglich der Hautdrüsen der Amphibien habe ich<sup>1)</sup> schon vor Jahren hervorgehoben, dass die Anordnung und Verteilung der großen Drüsen über den Körper hin an die „Formen der Schleimkanäle der Fische“ erinnere. Ich habe dies unter Andern auch an *Triton cristatus* im Näheren aufgezeigt<sup>2)</sup>.

Und was endlich die Warzen und Dornen der Perlbildung oder des „Hautausschlages“ betrifft, so stehen auch sie bald unregelmäßig zerstreut, bald verlaufen sie in der Richtung von gewissen Linien und bilden gerade oder bogige Reihen.

Trägt man allen diesen Thatsachen Rechnung, so meine ich, es sei anzunehmen, dass ein tiefer gehender Zug im Aufbau des Integumentes sich hierin offenbart. Es will scheinen, dass die Bildungen der Hautdecke, welche nach außen hervortreten, sämtlich in ihrer ersten Anlage bestimmte Linien der Verteilung einhalten und das Unregelmäßige oder die Gruppenbildung ein späterer Zustand ist. Selbst für die Anfänge von gewissen Farbenzeichnungen könnte man eine solche Erklärung herbeizurufen sich veranlasst fühlen.

## II.

Stimmen nun auch dem Vorhergegangenen zufolge Hautsinnesorgane, Perlorgane, vielleicht auch Hautdrüsen der niederen Wirbeltiere mit den Haaren der Säugetiere darin überein, dass sie in ihrer frühesten Anlage oder im Keimstadium unter sich gleichartige zellige Partien der Epidermis sind, so erhalten sie im weiteren Verlauf der Entwicklung, Jedes für sich, ein bestimmtes Gepräge und gestalten sich zu typisch verschiedenen Bildungen. Nach der oben angeführten Behauptung erhielte sich aber eine bleibende Verwandtschaft zwischen den Hautsinnesorganen und den Haargebilden und deshalb mag es gerechtfertigt sein, wenn ich den Bau der Hautsinnesorgane, wie ich denselben durch fortgesetzte Untersuchungen nach und nach kennen lernte, in Kürze hier darzulegen versuche und zwar indem ich mich zunächst an die Organe der Fische halte.

Was man die Deckzellen zu nennen pflegt, so gehören sie eigentlich nicht als besondere Teile den Sinnesknospen an. Sie sind nichts Andres als die Lage oberster Epidermiszellen, und sie ziehen, wie schon erwähnt, noch zu einer Zeit über die Organe weg, in welcher letztere sich als umgebildete Partien der Epidermis bereits in bestimmter Form abheben. Erst nach und nach weichen diese „Deckzellen“ über dem Gipfel des Organes so auseinander, oder vielmehr schieben sich in der Weise zusammen, dass eine Oeffnung oder ein Durchbruch zu Stande kommt. Die „Deckzellen“ bleiben also immer oberste Schicht der Epidermis.

1) Organe eines sechsten Sinnes, 1868, S. 55.

2) Die Molche der württembergischen Fauna. Arch. f. Naturgesch., 1867.

Jene Zellen, welche den eigentlichen Körper der Organe bilden, scheiden sich derart in zwei Gruppen, dass man von Zellen der Rinde oder des Randes und von solchen des Markes oder der Mitte sprechen darf. Die erstere Gruppe unterschied ich auch wohl als Mantelzellen; die Bezeichnung Stützzellen, welche häufig auch angewendet wird, ist wohl die wenigstpassende, denn was sollen diese Zellen zu „stützen“ haben? Sie sind eben wesentliche Teile der Substanz unsrer Organe.

Die Mantel- oder Rindenzellen sind hervorgegangen aus den Zellen der untersten Lage der Epidermis, dem Stratum mucosum s. Rete Malpighii; sie haben sich verlängert und neigen gegen einander. Im weiteren Verlauf zeigen sie eine bestimmte Sonderung ihres Wesens, welche ich im Einzelnen beschrieben habe<sup>1)</sup>. Der hintere, feinkörnige, den Kern bergende Teil der Zelle erscheint leicht bauchig angeschwollen und in ihm beginnt eine Art von Hohlraum sich auszubilden. Der obere Abschnitt der Zelle hingegen wird zu einem stabförmig verengten Teil, der eine feingranuläre Wand und einen hellen, homogenen Inhalt erkennen lässt. Es ist also dieser obere Abschnitt der Zelle eine Röhre, deren Lichtung von dem Hohlraum des bauchigen Teiles beginnt. Am freien Ende der Röhre kann der homogene Inhalt in Gestalt einer feinen Borste hervorstehen.

Die Zellen der Mitte sind kürzer, dicklicher, körniger und von Birnform. Auch auf ihrem freien Ende erhebt sich ein Knöpfchen oder Höckerchen, das schärfer und dunkler gezeichnet ist, als die Borsten der Rindenzellen.

Gedachte Verschiedenheit der Borsten und Höckerchen und ihre Verteilung macht sich auch recht bemerklich bei Betrachtung des Gipfels der Organe von der Fläche. Hier hebt sich ein Mittelfeld und eine Randzone ab, dem ersteren gehören die dunkleren Höckerchen an, dem letzteren die blassen Borsten. Hierüber gab ich ausführliche Nachricht, auch mit Hervorhebung der Untersuchungsmethode, deren ich mich bediente<sup>2)</sup>.

Lange schon, was ich zwischenhinein mir gestatte in Erinnerung zu bringen, habe ich auf die Verwandtschaft der die Sinnesknospen bildenden Zellen mit gewöhnlichen Schleim- oder Becherzellen hingewiesen und insbesondere in der vorhin zitierten Schrift dies im Näheren erörtert. Noch mag beigefügt werden, dass ich auch bei gegenwärtigen Untersuchungen auf Fälle gestoßen bin, allwo die Zellen der Sinnesknospen in ihrem ganzen Verhalten so eng an gewöhnliche Becherzellen anschlossen, dass sie von letzteren nicht zu unterscheiden waren. Bei dieser Sachlage ist jedoch gar wohl zu beachten, dass

1) Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische. Festschrift der naturf. Ges. in Halle a./S., 1879, S. 152 ff. Maurer hat diese meine Arbeit unbeachtet gelassen.

2) a. a. O. z. B. Figuren 24, 25, 26, 27 u. a.

gleichwie auch sonst die Becherzellen nur durch Umbildung aus den gewöhnlichen Epithelzellen hervorgegangen sind, man daher nicht immer und überall im Epithel das Stadium der Umformung gerade zur Ansicht bekommt<sup>1)</sup>, so auch an den Zellen der Sinnesknospen das Gleiche sich wiederholen kann. Man trifft auf Hautsinnesorgane, deren Elemente die Eigenschaften von Schleim- oder Becherzellen noch nicht angenommen haben, womit denn weiter auch jener Wechsel zusammenhängen mag, dass die als Sekret hervorstehenden Borsten bald völlig fehlen, bald deutlich vorhanden sich zeigen und ebenso in Länge und Dicke abändern.

Außer den im bisherigen besprochenen beiden Zellenarten findet sich aber in den Sinnesknospen noch ein zelliges Element, das mir erst gelegentlich meiner neueren Untersuchungen zu Gesicht gekommen ist. Es sind kernartige Bildungen, welche zwischen den Zellen liegen. Sie sind von geringer Größe, dabei häufig von eckiger Gestalt, und fallen auch dadurch auf, dass sie sich besonders stark färben; sie weichen durchaus ab von den Kernen der Zellen, welche das Organ zusammensetzen. Diese kernartigen Bildungen — und auch das verdient besondere Erwähnung — trifft man übrigens keineswegs ausschließlich zwischen den Zellen der epithelialen Becherorgane an, sondern sie zeigen sich auch zwischen den Zellen der Epidermis überhaupt<sup>2)</sup>.

1) Vergl. z. B. meine Wahrnehmung an *Pseudopus Pallasii* in: Zur Kenntnis der Sinnesorgane der Schlangen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. VIII, S. 312. — Im Hinblick auf das Zeitweilige in der Umbildung von Epithelzellen in Drüsenzellen gestatte ich mir eine kleine Berichtigung anzuschließen. Es will sich nämlich Seiller (Frhr. v.), welcher in einer schönen Arbeit die Umwandlung der Zylinderzellen in Becherzellen im Epithel der Zungenpapillen bei *Anguis* behandelt hat (Ueber die Zungendrüsen von *Anguis*, *Pseudopus* und *Lacerta*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 38), zu mir in „einen direkten Gegensatz“ bringen, weil ich die Anwesenheit von Drüsen in der Substanz der Zunge leugne, während man doch vom physiologischen Standpunkt aus die interpapillären Räume für solche anzusehen habe, welche den Drüsen gleichwertig seien. Das lässt sich gar wohl hören, trifft aber nicht meine Behauptung. Letzteres wäre erst dann der Fall, wenn der Autor hätte zeigen können, dass das becherzellige Epithel wirkliche Drüsenräume in der Substanz der Zunge auskleide. Allein Seiller muss ja zugestehen, dass er ebensowenig wie ich Drüsen im Körper der Zunge gefunden habe. Und wenn ich von dem Epithel, welches die Papillen überzieht, bloß sage, dass es „weich und vom Charakter der Zylinderzellen“ sei, so habe ich wahrscheinlich wie in dem Fall mit *Pseudopus* gerade ein Tier für die Untersuchung in Händen gehabt, in welchem die Umwandlung der Zylinderzellen in Becherzellen noch nicht erfolgt war.

2) Die gleichen Bildungen sind es wohl, welche Solger bereits in den Sinneshügeln außer den „Kolbenzellen“ und „indifferenten Stützzellen“ als „zackig-eckige Figuren“ unterschieden hat, auch als „Zwischenpfeiler“ bezeichnet, ein andermal für „interzelluläre Abscheidungen“ erklärt. Zu vermuten ist auch, dass die „non epithelial Elements“ deren Wright aus dem Sinnesepithel des *Amiurus* gedenkt, hieher gehören.

Unschwer bekommt man die Nerven zu Gesicht, welche an die Sinnesbecher herantreten, aber nachzuweisen wie ihr Endverhalten sei, bleibt schwierig und ist daher auch jetzt nur stückweise bekannt geworden. Ich glaube folgende Punkte aufstellen zu können.

Von den Nervenröhren, welche zur Basis der Organe gelangt sind, löst sich beim Heraustreten aus dem Corium die Scheide (Neurilem) der Nervenröhren netzig auf und geht damit in die fadigen Fortsätze über, in welche sich die das Organ zusammensetzenden Zellen an ihrem untern Ende auffranzen.

Das Nervenmark oder der homogene Inhalt der Nervenröhre muss sich sonach interzellulär verbreiten und nach Anwendung von Reagentien ließen sich mehrmals zwischen den Zellen der Rinde aufsteigende Streifen zur Anschauung bringen, welche oben entweder spitz oder mit knopfartiger Verdickung aufhörten.

Meinen Wahrnehmungen zufolge, über welche anderwärts näher berichtet werden soll, ist ein „freies“ Becherorgan und ein „Seitenorgan“, wie es in den Kanälen des Kopfes oder der Seitenlinie eingeschlossen ist, hauptsächlich nur durch die Größenverhältnisse unterschieden. Es darf daher gar wohl vermutet werden, dass, außer den so eben bezüglich der gewöhnlichen Becherorgane erwähnten, freien Nervenenden, noch andre vorhanden sein werden, da ich solche in den Seitenorganen angetroffen habe.

Dort nämlich zeigte sich nach meinen<sup>1)</sup> vor dreizehn Jahren angestellten Untersuchungen, die mit neueren Ergebnissen mehrfach übereinstimmen, dass die Nerven endigen:

- 1) als interzellulär aufsteigende Markstreifen, die zuletzt zugespitzt oder geknöpft aufhörten;
- 2) in Gestalt ebensoleher interzellulär ziehender Markstreifen, welche in Netzform zusammentraten;
- 3) als Nervenfasern, welche in die birnförmigen Zellen übergingen.

Die wichtige Thatsache, dass Nervenfasern in das Epithel gelangen, ist zuerst von mir vor mehr als vierzig Jahren an den Seitenorganen angezeigt worden<sup>2)</sup>. Bis dahin hatte als Lehrsatz gegolten, dass Nervenfasern niemals den bindegewebigen Boden verlassen und nach außen ins Epithel treten. Eine Abbildung hierzu gab ich in meiner Histologie<sup>3)</sup>. Die drei vorhin erwähnten Endigungsweisen im Epithel veranschaulicht die Abbildung, welche einem frischen und kurze Zeit mit Osmiumsäure behandelten Seitenorgan von *Acerina* entnommen wurde<sup>4)</sup>. Man sieht außer den drei freien Spitzen, die netz-

1) Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische. Festschrift naturf. Ges. in Halle a./S., 1879, S. 162, Fig. 40—44.

2) Froriep's Notizen. April 1850.

3) S. 57 Fig. 31. — Vergl. auch „Endigungen der Nerven im Epithel“ in: Bau des tierischen Körpers, 1864, S. 101 (Geruchsorgan).

4) Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische, Fig. 43.

förmige Verbindung, endlich — nach links — ein Uebergehen des Nerven in eine der birnförmigen oder „Sinneszellen“.

Gerade das soeben erwähnte Verhalten, die Verbindung nämlich von Nervenfasern mit dem unteren Ende der birnförmigen Zellen, wie ich es mit F. E. Schulze zu sehen glaube, könnte ein bestimmteres Licht werfen auf die Natur der Borsten und Kegel, welche dem freien Ende der Hautsinnesorgane aufsitzen.

Man möchte sich alsdann, mit Zugrundelegung meiner Ansicht vom Baue des Protoplasma — Scheidung in Spongionplasma und Hyaloplasma — vorstellen, dass die homogene Nervensubstanz mit dem Hyaloplasma der Birnzelle zusammenfließt. Und dies würde zur Annahme führen, dass der aus dem Innern der Zelle hervorgetretene borstenähnliche Teil, „Endigung des perzipierenden Apparates“ oder der Nervensubstanz wäre.

Andrerseits ließe sich aber doch auch wieder betonen, dass es sich vor Allem um eine über die Zelle nach außen getretene Absecheidung handelt, die nach Umständen sogar erhärten und zu einer Kutikularbildung werden kann<sup>1)</sup>. Meinen Ausspruch, dass „in den Sinnesbechern neben der empfindenden Thätigkeit auch eine sekretorische stattfinden möge“ halte ich bis jetzt noch nicht für widerlegt. Auch was ich zu wiederholten Malen über die Verwandtschaft zwischen Drüsenzellen und Sinneszellen glaubte hervorheben zu können, gilt mir noch für richtig.

Vielleicht besteht auch ein wesentlicher Unterschied zwischen den Borsten des peripherischen Feldes der Hautsinnesorgane und den Kegeln und Höckern der zentralen Region. Die ersteren sind aus den Mantelzellen hervorgequollen und können zu einem Ganzen vereinigt zu einem weit vorstehenden kutikularen Gebilde sich umformen, während die letzteren, insofern die Zellen, welche sie liefern, nach Obigem mit Nerven zusammenhängen, den Anschein erwecken können, dass ihre Substanz unmittelbaren Bezug zu den Nerven habe.

### III.

Schon aus dem Wenigen, was so eben über den Bau der fertigen Hautsinnesorgane der Fische gesagt wurde, geht wohl zur Genüge hervor, dass es unmöglich ist genannte Organe und die Haargebilde der Säuger in Verbindung zu bringen. Wir sehen, dass zwar die beiderlei Bildungen in ihrer ersten Anlage etwas gemeinsames haben, was sich aber im Fortgang der Entwicklung völlig verliert.

Maurer will denn auch, wenn ich recht verstehe, nicht sowohl die Hautsinnesorgane der Fische, als vielmehr jene der Amphibien als diejenigen betrachtet wissen, welche zum Beleg für seine Behauptung dienen. Doch auch darin vermag ich nicht zuzustimmen. Aus eigener Erfahrung kenne ich die Organe bei anuren und urodelen

1) Vergl. z. B. Zelle und Gewebe, 1885, S. 36, 99, 105.

Amphibien, sowie unter den Reptilien von Sauriern und Ophidiern und glaube aussprechen zu können, dass überall, wo die Tiere im frischen oder wohl erhaltenen Zustande vorgenommen werden konnten, wesentliche Übereinstimmung mit dem boten, was an den gleichen Organen der Fische festgestellt werden konnte. Indem ich mir auch hieüber die weitere Ausführung auf später vorbehalte, sei für gegenwärtigen Zweck nur auf Einiges hingewiesen.

Bei genauerem Eingehen auf die Natur der Mantel- oder Stützzellen vermochte ich mich an Urodelenlarven zu überzeugen, dass diese Zellen in ihrer Natur wie bei den Fischen sich den Becherzellen nähern<sup>1)</sup>. Der über dem Kern gelegene Abschnitt erscheint geöffnet und lässt die helle Materie, welche das weitmaschige Fachwerk des Sekretionsraumes erfüllt, als Wölkehen austreten. Eben diese homogene Substanz kann, bevor sie hervorgetreten ist, also noch innerhalb der Zelle, einen hellen Saum vorspiegeln, man möchte sagen eine Art Kuticula<sup>2)</sup>.

Die Zellen des Innenballens können sich ebenfalls nach oben in einen langen, stabförmigen Halsteil ausziehen, wie ich solches an den Organen aus der Mundhöhle der Larve von *Pelobates* dargestellt habe<sup>3)</sup>. Zugleich ist dort auch zu sehen, dass die Randzellen schon den Charakter der Innenzellen besitzen, was auch bei Fischen vorkommt und wohl auf verschiedene Zustände im Leben der Zelle hinweist.

Die homogene Substanz, welche über die Zellenköpfe sich erhebt, kann zuerst vom Aussehen eines Fortsatzes der Zelle sein, dann von ihr abgegliedert, wieder in doppelter Form auftreten, einmal in jener von Stiften oder Kegeln über welche ich nach Studien an den Larven von *Triton* und *Salamandra* aus verschiedener Zeit berichtet habe<sup>4)</sup>; sodann auch zweitens in Gestalt eines größeren fadigen Gebildes, frisch von schleimartiger Konsistenz, nach Erhärtung durch Reagentien von kutikularer Beschaffenheit<sup>5)</sup>.

1) a. a. O. S. 99 u. 100.

2) a. a. O. Fig. 50.

3) Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische, Taf. VIII, Fig. 22.

4) Allgemeine Bedeckungen der Amphibien. Sonderabdr. S. 51. Die Abbildungen hierzu in: Hautdecke und Hautsinnesorgane der Urodelen. Morph. Jahrb., Bd. II, Taf. VIII, Fig. 1, 2, 3; Taf. XX, Fig. 25. Ueber das Aussehen der Kegel bei hoher Vergrößerung siehe: Zelle und Gewebe, S. 99 und Taf. III, Fig. 51 u. 52.

5) Organe eines sechsten Sinnes, Fig. 10, 11, 14, 17. -- Vielleicht darf ich auch in Anbetracht der Frage, für was man die aus den Hautsinnesorganen hervorstehenden Gebilde zu nehmen habe, an meine Mitteilungen über die Geschmacksplatten der Batrachier erinnern, welche Organe ich auch jetzt noch, wie vordem (Allgemeine Bedeckungen der Amphibien. Sonderabdruck S. 54; Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische, S. 158) für eine Abänderung der Hautsinnesorgane ansehen muss. Meine späteren Untersuchungen (Zelle und Gewebe, Seite 94) über den Bau der „Geschmackszellen“

Wie vielfach übrigens die Hautsinnesorgane der Amphibien auch sonst mit jenen der Fische übereinstimmen, mag auch daraus entnommen werden, dass ich zu dem von P. und F. Sarasin in den „flaschenförmigen Organen“ bei *Ichthyophis* entdeckten Körper von keulenförmiger Gestalt etwas Entsprechendes in den Kopfkanaälen des Aales zu erkennen glaube.

Selbst die Organe von *Menopoma* und *Cryptobranchius*, welche ganz besonders geartet sein sollen, um mit ihnen einen Anschluss an Haarfollikel und Haarbildungen vorzunehmen, behalten im Grunde ihres Wesens jene Eigenschaften bei, welche die Hautsinnesorgane der Fische charakterisieren. Am meisten scheinen sie durch die tiefe Einlagerung von jenen der übrigen Amphibien abzuweichen, insbesondere was die Umgebung des Porus anbetrifft. Meine dieses Verhalten veranschaulichenden Abbildungen<sup>1)</sup> sind, wie mich bedünkt, gar nicht von Maurer beachtet worden, so wenig wie mein späterer Hinweis, dass die Art und Weise, wie bei *Petromyzon marinus* die Umgebung des „Porus“ gestaltet ist, in gar manchen Stücken an die betreffenden Bildungen bei *Menopoma giganteum* erinnert<sup>2)</sup>. Und so möchte ich auch hier die Ansicht aussprechen, dass die Eintiefung bei *Menopoma*, in welcher das Sinnesorgan liegt, so gut wie bei *Petromyzon*, ins System der Kopfkanaäle einzureihen sein wird.

Sehe ich mich sonach gezwungen, die aufgestellte Behauptung, dass von den Hautsinnesorganen her die Haare der Säugetiere sich entwickelt hätten, auch bezüglich der Amphibien für irrtümlich erklären zu müssen, so darf auch ins Gedächtnis zurückgerufen werden, dass ja nach einer ganz andern Richtung hin, der Anschluss der Hautsinnesorgane gesucht werden könne.

Es sind nun bald vier Dezennien her, dass ich auf Grund meiner histologischen Befunde den Gedanken ausgesprochen habe, die in Rede stehende Organisation lege in morphologischem Sinne Verwandtschafts-

lehren, dass dieselben entwickelte Becherzellen vorstellen, mit Eigentümlichkeiten in ihrer Begrenzung und Form. Die Substanz, welche aus der Mündung der Zellen hervorkommt — die Gallertpfropfe — kann im frischen Zustande wie zu einer homogenen rundlichen Masse zusammengeflossen erscheinen, wenn das Organ von oben betrachtet wird; und es ist doch kaum der Gedanke abzuweisen, dass diese hervorquellende gallertige Substanz bei der Geschmacksempfindung nicht sollte beteiligt sein. Auch die Verbindung einzelliger Hautdrüsen mit Nerven, wie ich sie bei Anneliden und Weichtieren mehr oder weniger deutlich erkannt habe, möchte nicht zu vergessen sein; nicht minder aber auch die Thatsache, dass in ebensolchen Hautdrüsen bei niederen und höheren Tieren ein Gallertpfropf oder eine ihm ähnliche Bildung zugegen sein kann, ein Herantreten von Nerven zur Zelle aber nicht besteht. Kurz, indem man all diese Dinge überblickt, fühlen wir, dass es an der Zeit wäre ihnen ein planmäßiges und zusammenfassendes Studium zu widmen.

1) Hautdecke und Hautsinnesorgane der Urodelen. Morph. Jahrb., Bd. II, Taf. XIX.

2) Hautdecke und Hautsinnesorgane der Fische, 1879, Fig. 10—15.

liches zum Gehörapparat an den Tag, eine Auffassung, zu welcher unterdessen auch andre Beobachter sich zu bekennen nicht nur keinen Anstand nahmen, sondern sie auch noch mehr zu bekräftigen suchten. Es mag nur flüchtig erinnert werden an Bodenstein, der das Seitenkanalsystem als eine später auftretende Wiederholung des Gehörapparates betrachtet, oder an Wright, welcher hervorhebt, dass der Durchschnitt der Macula acustica in seinem „Neuroepithelium“ große Aehnlichkeit mit dem „Neuroepithelium der Schleimkanäle“ habe. Ebenso kommt Mayer durch die von ihm gefundene Thatsache, dass der Nervus recurrens superior und die hintere Wurzel des Acusticus nach ihrem Austritt aus dem Schädel den Stamm des N. lateralis bilden, zu dem Schluss, „dass die Schleimkanäle nichts andres seien als ein weit über die Körperoberfläche ausgebreitetes accessorisches Gehörorgan“. Nach Wilson's entwicklungsgeschichtlichen Studien entstehen Ohr und Seitenkanal aus einer gemeinsamen Sinnesfurche, deren vorderer Teil zum Gehörsack wird, während das hintere Ende zum Seitenkanal sich umformt. Die beiden Sarasin, welche auf die gegenwärtige Frage ebenfalls ihre Untersuchungen gerichtet haben, gebrauchen für die „Hügelorgane“ geradezu den Ausdruck „Nebenohren“. Und so ließen sich noch andre Autoren, wie z. B. Emery und Fritsch anführen, welche alle darin zusammentreffen, dass eine gewisse Uebereinstimmung herrsche im Bau der Seitenorgane und des Gehörapparates<sup>1)</sup>.

Es mag einstweilen auch noch bemerkt sein, dass jene Form der Hörsteine, welche man als die „porzellanartigen“ bezeichnet, unmittelbare Beziehungen zur Substanz der Kupula an den Tag legen: sie scheinen die Natur von verkalkten Partien der Kupula zu haben. Das nähere Verhalten soll seiner Zeit dargelegt werden.

Jedenfalls geht aus all dem Gesagten hervor, dass die zu Grunde liegende Auffassung weit ab von dem Wege führt, auf dem man zu einer Gegenüberstellung von Hautsinnesorganen und Haargebilden gelangen zu können glaubt. Endlich verdient auch noch Erwähnung das Vorkommen verwandter Sinnesbügel bei Gruppen wirbelloser Tiere, insofern man auch dort zwischen den betreffenden Organen und den Haargebilden nimmermehr einen verbindenden unsichtbaren Faden sich zu denken vermag.

Ich habe zuerst bei Hirudineen diese Bildungen angezeigt und sie den Becherorganen für homolog erklärt<sup>2)</sup>. Für den vorliegenden Zweck sei aus meinen letzten Untersuchungen an *Nepheleis* und *Clepsine*<sup>3)</sup> angeführt, dass die Organe aus Zellen bestehen, deren hinterer Abschnitt bauchig gewölbt ist, während der vordere zylindrisch schmal

1) Auch Dercum, dessen Arbeit ich aber nur aus zweiter Hand kenne, scheint die oben ausgesprochene Ansicht zu teilen.

2) Augen und neue Sinnesorgane der Egel. Arch. f. Anat. u. Phys., 1864. Abbildungen hierzu in meinen Tafeln zur vergleichenden Anatomie, 1864.

3) Zelle und Gewebe, S. 100, Taf. II, Fig. 29, 30, 31, 32.

sich auszieht, durch welchen verjüngten Teil der dicht zusammenschließenden Zellen das Bild einer Stäbchenreihe entstehen kann. Die aus den Organen hervorragenden Borsten sind abermals zart und leicht vergänglich und wie bei den Organen der Knochenfische ist diese Borsten- oder Stifftchenbildung (bei *Nepheleis*) doppelter Art. Die einen stellen kurz kegelige Hervorragungen dar, sind dabei in geringer Zahl vorhanden und stehen etwas tiefer; die andern, welche in größerer Menge zugegen sind, erscheinen als feine Härchen von blassem Aussehen. Ein herantretender Nerv ist gut sichtbar.

Die durch wichtige Untersuchungen von Eisig<sup>1)</sup> so bekannt gewordenen Hautsinnesorgane der Capitelliden glaube ich ebenfalls hier anreihen zu können, wobei ich freilich die von eben genanntem Autor gemachten histologischen Angaben mir etwas anders zurecht lege. Das, was als „Spindeln und Stäbchen“ beschrieben wird, halte ich für Zellen, welche nach hinten bauchig erweitert sind und dort den Kern umschließen, während ihr vorderer Abschnitt zu enger Röhre sich verschmächtigt hat, derart, dass in der Gesamtheit eine „Stäbchenschicht“ vorgetäuscht werden kann. In den „Körnern“ möchte ich das Entsprechende jener Kerne zwischen den Zellen sehen, auf welche oben hingewiesen wurde. Dass dieselben in den Organen der Capitelliden in solcher Menge zugegen sind, um ein dickes Lager bilden zu können, erzeugt hier allerdings einen ganz besonderen Charakter. Doch berühre ich dies Alles nicht weiter, indem mir im Augenblick nur daran zu thun ist darauf hinzuweisen, dass auch die Hautsinnesorgane der Anneliden keinen Anknüpfungspunkt zu den Haargebilden der Säugetiere gewähren können.

Noch einmal möchte ich jetzt auf die schon gestreifte Frage zurückkommen, ob nicht die Hautdrüsen der Batrachier darnach angethan seien, um mit den Hautsinnesorganen in verwandtschaftliche Verbindung gebracht werden zu dürfen.

Ich hielt früher eine Umwandlung der Hautsinnesorgane in Hautdrüsen für wahrscheinlich, da die Art der Verteilung über den Körper hin für beide Organgruppen etwas sehr Uebereinstimmendes hat. Die darauf gerichtete Untersuchung brachte jedoch keine rechte Bestätigung und auch später ist dies nicht anders gewesen; ja ich fand am erwachsenen Tier von *Pleurodeles* an einem kleinen abgeschnittenen Hautstückerhen ein Beherorgan zugleich mit den Hautdrüsen vor und Fraise hat bald nachher „eine große Anzahl dieser eigentümlichen Organe am Schwanz konstatairen“ können. Auch Malbranc gewährte bei erwachsenen Tritonen neben den großen Seitenorganen die Sinneshügel. Endlich sagen auch P. und F. Sarasin nach ihren Studien an *Ichthyophis* aus, dass sie keinen Anhaltspunkt gefunden

1) Eisig in: Fauna und Flora des Golfes von Neapel, 1887. (Monographie der Capitelliden.)

haben für die Möglichkeit der Umwandlung eines fertigen Seitenorgans in eine Drüse.

Trotzdem gestatte ich mir auf die Abhandlung: Hautdecke und Hautsinnesorgane der Urodelen<sup>1)</sup> zurückzuweisen, allwo ich „die Verwandtschaft der Hautsinnesorgane mit Hautdrüsen“ bespreche und die Punkte einzeln durchgehe, morphologische wie physiologische, welche uns bestimmen könnten, die Ansicht von einem gewissen Bezug der beiderlei Organe auf einander nicht ganz fallen zu lassen. Auch unter den Reptilien bei *Anguis* und *Pseudopus* stieß ich auf Verhältnisse, welche diese Annahme zu stützen geeignet sind<sup>2)</sup> und die ganze Frage halte ich daher immer noch weiterer Prüfung für wert.

#### IV.

Nachdem so Alles, was im Bisherigen erörtert wurde, dazu führen muss, dass wir uns ablehnend verhalten gegenüber der Behauptung, es bestünde eine Beziehung zwischen den Hautsinnesorganen niederer Wirbeltiere und den Haargebilden der Säugetiere, so ist jetzt noch ein Blick zu werfen auf jene Epidermisgebilde, auf welche vorübergehend schon mehrmals angespielt wurde und die, wie mir scheint, in besserer Begründung für Anfangsstadien der Haarbildungen bei Säugetieren angesehen werden können.

Der „Hautausschlag“ oder die „Perlorgane“ gewisser Familien der Fische, sowie die aus den Schenkelporen der Eidechsen hervorragenden Körper sind es, welche nach meinem Dafürhalten in den bezeichneten Kreis organischer Bildungen einbezogen werden dürfen.

Zunächst redet schon im Allgemeinen für die von mir vertretene Ansicht, dass gedachte Teile, was oben bereits bemerkt wurde, nicht durch Verdickung der äußeren Zellenlagen der Epidermis entstehen, sondern dass sie in der Tiefe der Oberhaut als Zellenbezirke keimen und sich abgrenzen, ganz ähnlich den Haaranlagen, und alsdann hervorwuchernd zu Knötchen, Stacheln, Dornen sich vergrößern.

Ein solcher Dorn des Hautausschlages ist in seiner Rinde von homogen-streifigem Aussehen, indem die zusammensetzenden Zellen bei ihrer Verhornung dergestalt platt und hell geworden sind, dass sie zusammen das Bild wiederholen, welches vom Haarschaft bei Säugetieren bekannt ist.

Von besonderem Gewicht für die Deutung, welche von mir angeregt wird, ist die Erscheinung, dass sich zur Aufnahme der Perlorgane Follikel der Lederhaut bilden, und zwar in manchfachen Abstufungen. Von einer leichten Mulde der Lederhaut aus, kommt es zu wirklicher follikelartiger Einsenkung, die, insoweit bis jetzt die eigene Erfahrung geht, bei dem Bitterling, *Rhodeus amarus*, unter den einheimischen Karpfenarten am stärksten ist. Noch stattlicher sind solche sack-

1) Morphol. Jahrb., S. 305.

2) Zur Kenntnis der Sinnesorgane der Schlangen. Arch. f. mikr. Anat., 1872.

förmige Einstülpungen der Lederhaut bei gewissen indischen Cyprinoiden. Ich habe diese Säckchen nach Lage und Struktur vor zehn Jahren beschrieben, zu einer Zeit, wo ich noch nicht zu sagen wusste, welche Bewandnis es mit ihnen habe<sup>1)</sup>. An den Exemplaren, welche zur Verfügung standen, war die Epidermis bis auf schwache Spuren abgefallen; jetzt werde ich von *Discognathus*, nach einem Tier mit vollkommen erhaltener Oberhaut einen Durchschnitt bringen, welcher den Follikel und den aus ihm hervorstehenden Kegel in ihren gegenseitigen Verhältnissen veranschaulicht.

Eine Besonderheit im Baue der gedachten Follikel ist, dass bei den indischen Karpfenarten fadenförmige Papillen im Innern der Säckchen zugegen sind, in denen sich Nervenfasern bei einigen Arten erkennen ließen.

Es mag angemessen sein an diese Stelle auf etwas in der Haut der Cetaceen Vorkommendes hinzudeuten, weil mir darin eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Verhalten der Perlorgane vorzuliegen scheint. Nach Max Weber<sup>2)</sup>, welcher über die Haut der genannten Säugtiere, auch von frischem Material, eine gründliche Untersuchung vorgenommen hat, finden sich bei der erwachsenen *Balaenoptera Sibbaldii* am Mundwinkel zahlreiche feine Löcher, welche Bezug haben zu einem „zentralen Epithelzapfen“, welchen unser Beobachter als „rudimentäres Haar“ ansieht. Ich meine, dass die Poren bei den Cyprinoiden und der Epidermiskegel, welcher bei *Discognathus* daraus hervorgeht, mit der bezeichneten Bildung in der Haut der Schnauze bei Cetaceen verknüpft werden können.

Bezüglich der aus den sogenannten Schenkelporen der Eidechsen hervorragenden Kegel habe ich schon anderwärts<sup>3)</sup>, unter Angabe der Gründe, die Ansicht geäußert, dass sie den Perlorganen verwandt sein mögen. Dass die betreffenden Teile reine Epidermisbildungen sind, welche in gefächerten Follikeln wurzeln, habe ich vor bereits 20 Jahren beschrieben<sup>4)</sup> und schon dazumal wurden im besonderen die aus den Poren hervorragenden Warzen oder Kegel als eine „Uebergangsform zwischen Wucherungen der Epidermis gewöhnlicher Art und den Haaren“ von mir gedeutet. Auch fügte ich noch ausdrücklich bei, es wäre ein solches Verfahren nicht ganz ungereimt; man könne das Ganze „einem auf niedriger Stufe stehen gebliebenen Haarbüschel“ vergleichen, dessen Einzelhaare dicht nebeneinander verklebt wären. Ferner erinnerte ich auch daran, dass, meinen Be-

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

2) M. Weber, Studien über Säugtiere. Ein Beitrag zur Frage nach dem Ursprung der Cetaceen, 1886.

3) Integument brünstiger Fische und Amphibien. Biol. Centralbl., 1892, S. 205 ff.

4) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, 1872.

obachtungen an Säugetieren zufolge, Büschel von Haaren in einem einzigen mehrfach ausgezackten Balg sitzen können<sup>1)</sup>, womit dann abermals eine Hinneigung zu dem besteht, was wir am Balg der Schenkelporen sehen. Ob man endlich auch in der regelmäßigen linearen Anordnung der „Schenkelporen“ eine Aehnlichkeit mit dem gleichen Verhalten der Follikel der Tasthaare bei Säugetieren erblicken darf, mag einstweilen dahin gestellt sein.

Durch Vorliegendes ist es mir vielleicht gelungen, die morphologische Seite des „Hautausschlages“ der Fische, sowie der „Schenkelporen“ der Eidechsen einigermassen zu beleuchten, während ich früher, wenigstens in Anbetracht der Perlorgane, mehr nur die physiologische Bedeutung ins Auge fasste. Durch fortzusetzende Studien hoffe ich an der ferneren Aufklärung des Gegenstandes mich beteiligen zu können.

### Ch. Haccius, Variolo - Vaccine. Contribution à l'étude des rapports qui existent entre la variole et la vaccine.

Avec notes originales de MM. les docteurs Voigt, Fischer et Hime et 16 planches en phototypie. Genève. H. Georg. (Paris G. Masson) 1892. Gr. 8. XII u. 88 S.

Die Frage nach dem Verhältnis der Menschenblattern zu den Kuhpocken bzw. der Pferdepocken ist von hervorragendem wissenschaftlichen Interesse. Blattern haben, wie alle akuten exanthematischen Krankheiten, das Charakteristische, dass, wer sie einmal überstanden hat, eine Immunität gegen die gleiche Erkrankung zurückbehält, welche viele Jahre, zuweilen für das ganze Leben andauert. Die segensreiche Entdeckung Jenner's, dass ein solcher Schutz auch durch Einimpfung der Kuh- oder Pferdepocken gewonnen werden kann, würde leicht zu verstehen sein, wenn man nachweisen könnte, dass diese letzteren nur eine abgeschwächte und darum ungefährliche Modifikation der Menschenpocken darstellen, also eigentlich dieselbe Krankheit sind. Ein solcher Nachweis wäre geliefert, wenn es gelänge, experimentell die eine Krankheit in die andere überzuführen.

Diesen Nachweis glaubten Reiter in München (1839), Thiele in Kasan und Ceely in Aylesbury (in demselben Jahre), Vy in Elboeuf, Senfft in Wiesbaden, Voigt in Hamburg (1881), Fischer in Karlsruhe (1886 und 1891), Hime in Bradford, endlich Eternod und Haccius im Impfinstitut zu Lancy bei Genf (1890 und 1891) geführt zu haben, indem sie das Gift der Menschenblattern Kälbern oder Kühen einimpften und damit Pusteln erzeugten, welche alle Eigenschaften von Vaccinepusteln aufwiesen.

1) Aeußere Bedeckungen der Säugetiere. Archiv f. Anat. u. Phys., 1859, S. 706.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [13](#)

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

Artikel/Article: [Besteht eine Beziehung zwischen Hautsinnesorganen und Haaren? 359-375](#)