

bewirkten Veränderungen in den Organen als eine fettige Degeneration auffassen. Es bilden sich immer mehr Fetttröpfchen, die in dem Raum zwischen Wurmhaut und Pilzfäden zu größern Massen zusammenfließen. Man darf hieraus schließen, dass von seiten des eingedrungenen Pilzes besondere Stoffe abgeschieden werden, welche die Umwandlung der Gewebe in Fett verursachen. Physiologisch ist es von entschiedenem Interesse, durch direkte Beobachtung den Beweis geliefert zu erhalten, dass eine Verfettung tierischer Gewebe als unmittelbare Folge von Pilzinvasion auftreten kann.

Das Fett dient der *Arthrobotrys* zur Nahrung und wird durch letztere innerhalb eines Zeitraums von wenigen Monaten vollkommen aufgezehrt, so dass nach Ablauf dieser Frist kein einziger Wurm auch nur eine Spur von Fett mehr enthält. Infolge der reichen Ernährung wird das ganze den Wurm ausfüllende Mycel strotzend von Plasma, und der üppige Vegetationstrieb macht sich in fortgesetzter Hyphenbildung geltend, so dass schließlich die Myceläste die Wurmhaut nach außen durchbrechen und hier wiederum Oesensysteme produzieren. Auf diese Weise werden also neue Nematodenfallen aufgestellt, und die Vorgänge, die im obigen geschildert worden sind, wiederholen sich.

Es werden übrigens von *Arthrobotrys* die verschiedensten Mist- und Schlamm-Nematoden gefangen, keineswegs etwa nur eine beschränkte Anzahl von Arten. Der maßgebende Punkt ist dabei nur, dass die Größe der betreffenden Würmer ein gewisses Maximum nicht überschreiten, damit sie eben noch von den Oesen umklammert werden können.

Prof. Zopf hat die vorstehend berichteten Thatsachen in einer kürzlich erschienenen Abhandlung „Zur Kenntnis der Infektionskrankheiten niederer Tiere und Pflanzen“ [mit 7 Tafeln]¹⁾ publiziert, in welcher mit Recht darauf hingewiesen wird, dass das Studium der Krankheiten niederer Organismen mindestens einen ebenso großen (wenn nicht größern) Wert besitzt, wie die Forschungen über die Krankheiten der höhern, weil im erstern Falle das biologische Verhalten der Parasiten wegen der Einfachheit in der Organisation der Wirte, zumal der einzelligen, meist direkt beobachtet und darum auch mit größerer Sicherheit beurteilt werden kann. **O. Z.**

Das Parietalorgan der Reptilien und Amphibien kein Sinneswerkzeug.

Von **F. Leydig.**

Seit Längerem habe ich die Untersuchung des überschriftlich genannten Gebildes wieder aufgenommen und, obschon noch mitten in der Arbeit stehend, glaube ich doch bereits einige Ermittlungen

1) Nova Acta der Kaiserl. Leopold.-Carol. Akademie, Bd. LII, Nr. 7. 1888.

veröffentlichen zu sollen, weil daraus hervorgeht, dass die von mir geäußerte Meinung, es möge das Parietalorgan zu den Hautsinnesorganen gehören, eine irrige war. Es hat sich aber auch gezeigt, dass die Behauptung anderer, das Organ stelle ein drittes Auge der Wirbeltiere vor, ebenso wenig richtig sein kann.

Die erneuten Studien beschränken sich bisher auf *Anguis*, *Lacerta*, *Varanus*, *Rana* und *Bombinator*; doch hoffe ich Gelegenheit zu finden, sie weiter auszudehnen. Bis dahin verspare ich es auch, die Literatur des nähern zu berücksichtigen.

I. Zirbel.

Die Zirbel besteht aus einem vordern sehr gefäßreichen Stück, welches sich wie ein rötliches, vor dem Mittelhirn liegendes, Körperehen ausnimmt, und zweitens aus einem hintern grauen, mehr fadig-walzigen Teil. Der hintere Abschnitt ist Zirbel im engern Sinne, während das vordere Stück von Andern Plexus choroides des dritten Ventrikels genannt wird. Hoffmann hat das Verdienst zuerst nachgewiesen zu haben, dass im Embryonalzustand die beiden Teile ursprünglich eine einzige Ausbuchtung des Gehirns sind, die sich dann durch Sonderung zum Plexus choroides und in die eigentliche Zirbel umgestalten. Ich selber hatte in meinen Mitteilungen über die Zirbel der Blindschleiche und Eidechse aus dem Jahre 1853 damals nur das rötliche vordere Stück gekannt; im Jahre 1872 bildete ich dazu zwar auch Teile der eigentlichen Zirbel ab, sah aber in der Sache immer noch nicht ganz klar. Erst durch den Genannten wurden die Bruchstücke meiner Wahrnehmungen in Verbindung gebracht und erklärt.

Der Ausdruck „Gefäßplexus“ für den vordern Abschnitt der Zirbel ist kaum passend, denn der Teil stellt auch am fertigen Tier keineswegs ein reines Gefäßgeflecht dar, sondern vielmehr einen vom Zwischenhirn ausgehenden Hohlkörper, zerlegt in eine Anzahl schlauchartiger Aussackungen, die außen übersponnen sind von zahlreichen Blutgefäßen. Das Innere wird von einer flimmernden Zellenlage überzogen, während die Lichtungen selbst von einem hellen Fluidum — Cerebrospinalflüssigkeit — erfüllt werden. Die Gefäße, von der Fläche gesehen, zerfallen in größere Bogen, zwischen denen ein Netz feinerer Gefäße sich verbreitet.

Der hintere Abschnitt oder die Zirbel im engern Sinne lässt sich in Stiel und Endknopf zerlegen, welcher letzterer in einen Endzipfel sich verjüngt. Auch dieser Teil der Zirbel bleibt zeitlebens, so gut wie der vordere Abschnitt, ein Hohlgebilde und hängt die Lichtung des Stiels an der Wurzel mit dem Hohlraum des „Plexus choroides“ und dadurch mit dem dritten Ventrikel zusammen; die Lichtung ist in gleicher Weise mit heller Flüssigkeit erfüllt.

Histologisch besteht ferner die eigentliche Zirbel abermals aus

bindegewebiger, Gefäße tragender Außenschicht und zelligem innerem Beleg, der auch hier flimmert. Es unterscheidet sich aber die zellige oder epitheliale Auskleidung der eigentlichen Zirbel von jener des vordern Abschnittes (Plexus) dadurch, dass sie sich zu Wülsten verdickt, die im Stiel einfach nach der Länge verlaufen, dann innerhalb des Endknopfes mannigfach gekrümmt sind, um zuletzt im Endzipfel sich wieder als einfache Längsleisten von geringer Höhe zu verlieren. Und damit ändern sich auch gewisse Verhältnisse des Epithels. Im „Plexus“ nämlich setzt es sich aus einer einzigen Lage kubischer Zellen zusammen; in der eigentlichen Zirbel werden die das Lumen begrenzenden Zellen hochzylindrisch und hinter ihnen befindet sich noch eine mehrfache Lage von Kernen, gebettet in zusammenhängende körnige Zellsubstanz.

Dazu kommt ferner, dass die zylindrischen Zellen, vom Endknopf an, Körnchen dunklen Pigmentes enthalten, was sich in das Epithel des Endzipfels fortsetzt. Diese Beschaffenheit habe ich schon 1872 besprochen und in der Abbildung festgehalten, erkannte aber dazumal nicht, dass ich in diesem, innen dunkel gesäumten, Hohlkegel den Endzipfel der Zirbel vor mir hatte und gebrauchte zur Bezeichnung den Ausdruck „schwarzer Strich“, als welcher er sich für die Besichtigung mit der Lupe darstellte.

Auch an diesem Teil der Zirbel ist die Menge der Blutgefäße eine bemerkenswerte. Man sieht größere den Stiel begleitende Venen; dann von der Gegend des Endknopfes her stärkere Venen, in welche sich unter andern auch die zahlreichen Gefäße der harten Hirnhaut der Umgebung sammeln, um sich dann rückwärts in einen großen Blutbehälter zu begeben, der über den Vierhügeln hinziehend jenseits des Kleinhirns wieder den Durchmesser einer gewöhnlichen Vene annimmt. Der große Blutbehälter war von mir bereits seiner Zeit an *Anguis* gesehen und erwähnt worden.

II. Verbindungsstrang.

Die rundliche oder längliche Endanschwellung — Knopf — der eigentlichen Zirbel erscheint an der harten Hirnhaut angeheftet, und von ihr nimmt ein kegeliger Ausläufer oder die Endspitze die Richtung schräg zum Parietalorgan hin.

Es ist von besonderem Belang festzustellen, wie sich in geweblicher Beziehung die Spitze des Endzipfels und der davon sich wegstreckende, das Parietalorgan erreichende Teil verhält.

Bei *Anguis*, nachdem Zellen und Lichtung innerhalb der Zuspitzung der Zirbel aufhören, geht ein bindegewebiger, Gefäße tragender kurzer Strang, dunkel pigmentiert, zur ebenso pigmentierten Umhüllung des Parietalorgans. Der ganze schwärzliche Zug erscheint als Fortsetzung der harten Hirnhaut.

An *Lacerta agilis* und *Lacerta muralis* (blaue Varietät der Insel

Capri) ist die fragliche Partie wegen des vielen umhüllenden Pigmentes nicht leicht zu untersuchen; doch ist es mir gelungen mit Sicherheit zu sehen, dass der Ausläufer der Zirbel keineswegs in einen „Nerven“ sich umsetzt. An der bindegewebigen Wand des Endzipfels unterscheidet man eine innere, abgrenzende, etwas festere Lage und eine äußere, lockere, Blutgefäße einschließende Schicht. Der zellige Innenbeleg, sowie die dadurch begrenzte Lichtung, welche sich vom Zirbelknopf in den Endzipfel hereinziehen, hören zunächst keineswegs auf, sondern gehen noch eine Strecke weiter im Strang fort: das epithelartige Aneinanderschließen der Zellen und selbst ihre Anordnung in Längsreihen lässt sich erkennen. Zuletzt aber verliert sich Lichtung samt Zellenbeleg, es bleibt bloß die bindegewebige Wand übrig, welche strangförmig zum Parietalorgan herantritt und in dessen Hülle übergeht.

Bei *Lacerta ocellata*, allwo nach Spencer der von dem Zirbelende zum Parietalorgan ziehende „Nerv“ besonders deutlich sein soll, sind im wesentlichen die Dinge nicht anders. Der zwischen Zirbelende und dem Parietalorgan liegende Strang ist zweifellos kein Nerv, sondern von rein bindegewebiger Natur. In seinen Längszügen heben sich lange, spindelförmige, fast fadig auslaufende Kerne recht charakteristisch ab.

Interessant in gegenwärtiger Frage war mir auch ein Exemplar von *Varanus*, das ich für *V. elegans* halte. Ueber die Endspitze der Zirbel, hier unpigmentiert, lässt sich abermals aussagen, dass sie kein Nerv, sondern eine Verlängerung des Zirbelendteils ist, mit einer gewissen Abänderung des zelligen Inhaltes. Die kleinen, dicht gedrängten Zellen nämlich sind von trübem und dabei hartlinigem Wesen, wie in Rückbildung begriffen, und diese Beschaffenheit der Inhaltzellen verleiht der Endspitze im Ganzen und bei auffallendem Licht eine weißliche Farbe. Am Punkt des Ueberganges zum Parietalorgan ist der Strang rein bindegewebig, wobei das Bindegewebe in Form schmaler Bandstreifen in kurzen, einzelnen Bögen zum Organ tritt, ganz ähnlich wie es der genannte englische Beobachter von *Anolis* zeichnet und die Streifen für Nervenfasern erklärt.

Also: der von Spencer beschriebene Nerv ist kein Nerv, sondern das strangartig ausgehende Ende der Zirbel; zuerst noch mit Spur von Lichtung und dem Zellenbeleg des Zirbelschlauches, zuletzt von rein bindegewebiger Beschaffenheit.

Und was hier gleich angeschlossen sein mag: auch der von Strahl und Beraneck dargestellte Nerv ist nach dem histologischen Verhalten kein Nerv, sondern ein Gefäß und zwar, wie die Inhaltskörperchen vermuten lassen, ein Lymphgefäß. Ich meine sogar, dessen Uebergang in einen nachher zu erwähnenden ringförmigen Lymphraum des Organs wahrnehmen zu können.

Dem Verbindungsstrang zwischen Zirbel und Parietalorgan der genannten Saurier entspricht der fadige Strang, welcher bei *Rana* und *Bombinator* vom Schädeldach zum Stirnorgan geht. Auch er ist bindegewebiger Natur, aber indem er außerhalb des Schädels liegt und umgeben von der Ausbreitung der Hautnerven, so kann in ihm eine Nervenfaser, oder auch mehrere verlaufen und bis in die Gegend des Stirnorgans gelangen, ohne aber in dasselbe einzutreten.

Und hier ist die Reihe an mir, eine frühere Angabe als irrig zurückzunehmen. Ich habe nämlich seiner Zeit eine Abbildung des Stirnorgans gegeben, an welcher das Organ von rechts und links her eine Nervenfaser aufnimmt. Dieses damals gezeichnete Bild bekomme ich auch jetzt noch unschwer zu Gesicht; und die bei *Rana* und *Bombinator* wiederholt angestellten Untersuchungen ließen ferner finden, dass auch mehr als zwei Nervenfasern, drei und vier zum Rand des Organs gelangen können. Es ist eben die Zahl eine individuell verschiedene. Was ich aber weiter mit Bestimmtheit jetzt daran sehe, ist, dass keine dieser Nervenfasern in das Innere des Organs tritt, wie ich solches vor 20 Jahren, mit Syst. 7 Hartnack, zu erblicken meinte; vielmehr bleiben alle Nervenfasern in der bindegewebigen Umgebung. Sind bloß zwei Nervenfasern da, so können sie sich unter- und außerhalb des Organs schlingenförmig verbinden; bei drei und mehrern kann eine netzförmige Anordnung zu stande kommen.

Kurz: auch das Stirnorgan der Batrachier besitzt keine Nerven; die in seiner Nähe dahinziehenden nervösen Elemente sind Teile des Nervennetzes, welches die Hautdecke versorgt.

III. Stirn- und Scheitelorgan.

An den Leibesfrüchten einer seit Jahren in Weingeist aufbewahrten *Anguis fragilis*, deren Haut noch äußerst dünn ist, farblos und ohne alle Spur von Sonderung in Täfelchen und Schüppchen, liegt das sehr entwickelte Parietalorgan ganz oberflächlich, unmittelbar an der dünnen Hautlamelle und bleibt beim Abziehen der letztern an ihr haften. Bei ältern Embryonen ist mit Ausbildung und Dickerwerden des Integuments das Organ tiefer gelagert: es geht über dasselbe außer der Epidermis eine Schicht Corium weg von derselben Dicke, wie sie sonst am Kopf zugegen ist. Weiterhin beim Auftreten der Knochen tafeln im Integument kommt das Organ in das Scheitelbein zu liegen, welches zu dessen Aufnahme ein Loch (Foramen parietale) herstellt.

Bei *Rana* und *Bombinator* findet sich das Stirnorgan bleibend unter der Haut des Schädels, welche sich zu seiner Aufnahme von innen her ausgehöhlt zeigt.

Von außen erscheint die Stelle, allwo das Organ seine Lage hat, in verschiedener Weise als Stirn- oder Scheitelfleck ausgezeichnet. Bei den eben genannten Batrachiern wird die Haut dort lichter durch

Zurückbleiben der Drüsen und der Pigmentzellen, nur ein bisschen braunes Pigment in Netzform oder auch in Klümpehen erhält sich in der Epidermis. An großen Exemplaren von *Rana esculenta* setzt sich der Stirnfleck wenig ab und wird erst deutlicher an der abgezogenen Haut, besonders bei der Ansicht von innen.

Bei *Anguis fragilis* und *Lacerta agilis* ist der Scheitelfleck von eirundem Umriss und lichtgrauer Färbung, inmitten dunkler Umgebung. An zwei Stücken von *Lacerta muralis*, var. *L. coerulea*, war besagte Hautstelle, in Uebereinstimmung mit der gestrecktern Kopf-form, entschieden von länglichem Umriss und was ferner erwähnenswert: bei dem einen Exemplar ließen die schwarzen Pigmentausbreitungen der Schädeloberfläche den Parietalfleck keineswegs ganz frei, sondern griffen von mehrern Seiten her weit in das Grau desselben herein. Die Fläche des Scheitelfleckes erscheint bald eben, bald grubchenartig eingetieft, und da sich nicht selten daraus eine leichte Wölbung erhebt, so kann der Rest des Grübchens zu einem Ringgraben umgebildet sein.

Von besonderem Belang dürfte die Wahrnehmung sein, dass die Stelle des spätern Scheitelfleckes eine Oeffnung aufzeigen kann. Ich sehe einen solchen Porus in jenem Stadium der Entwicklung, in welchem die erwähnten Embryen von *Anguis* standen: die zentral gelegene Oeffnung der Haut führt in einen Raum, welcher den Zellkörper des Organs vorne umgibt. Eine derartige Verbindung nach außen, also in das umgebende Fruchtwasser, scheint nur kurze Zeit zu bestehen und zwar nur so lange, als die über dem Organ herziehende Hautlamelle sehr dünn ist; wenigstens habe ich an den bisherigen Schnitten in einem dicker gewordenen Corium nichts von der Anwesenheit eines Durchgangs bemerken können. In der Epidermis des Scheitelfleckes aber erhalten sich, vielleicht individuell durchs ganze Leben, wirkliche Spuren des Porus.

So ist an neugeborenen Tieren von *Anguis* und *Lacerta* ein nicht mehr ganz zentral liegender Porus erkennbar, der schräg einwärts führt, aber in der Tiefe nicht über den Bereich der Epidermis hinausgeht, sondern als blinde Einsackung oder Grübchen über der Lederhaut aufhört. Auch an einigen erwachsenen Exemplaren konnte noch ähnliches gefunden werden, ja selbst an einem alten, stattlichen Tier von *Lacerta ocellata* wurde bei passender Behandlung des Scheitelfleckes der Porus und seine schräg einwärts in die Tiefe der Epidermis ziehende Fortsetzung aufzeigbar.

Verbreitung und Fehlen des dunkeln Pigmentes innerhalb der Begrenzung des Scheitelfleckes hängt mit dem Dasein des Porus zusammen. Von der dunkeln Umsäumung des Scheitelgrübchens zieht sich etwas braunes Pigment in kleinern und größern Körnehenhäufchen in das Grau herein, aber es mangelt das Pigment entschieden an dem Punkte, wo der etwa noch vorhandene Porus sich aufthut.

Vielleicht ist bei *Varanus* auch etwas hierher zu bringen. Dort tritt außen die Stelle des Parietalorgans dadurch sehr hervor, weil die schuppenartige Platte der Hautdecke, unter welcher in Rede stehendes Gebilde liegt, durch Größe von denen der Umgebung ins Auge fällt. Die Mitte der Platte wird durch Spärlichwerden des Pigments zu einem hellen Fleck. An letzterem macht sich, und zwar hier an der Lederhaut, von außen eine ziemlich in der Mitte gelegene markierte Stelle bemerklich, grade an dem Punkte, wo die letzten Pigmentflecken hereinragen und wo man nach dem, was bei *Anguis* sichtbar ist, den Porus zu suchen hätte. Doch ist mir bis jetzt wahrscheinlicher, dass man es in diesem Falle weniger mit der Narbe einer früher bestandenen Oeffnung, als vielleicht eher mit einem durchtretenden Gefäß zu thun habe.

Das Stirn- und Scheitelorgan stellt nach seinem Bau im allgemeinen ein Säckchen dar, dessen Form bald rundlich ist (*Rana*), bald die Gestalt einer sehr niedergedrückten Blase hat (*Anguis* im fertigen Zustand), ein andermal der Birnform sich nähert (*Varanus*). Bei *Bombinator* springt noch eine knopf- oder höckerartige Ausbuchtung nach unten vor, was ich schon vor Jahren angezeigt habe.

Histologisch besteht die Wand des Organs einwärts aus epithelialer Lage und auswärts aus bindegewebiger Abgrenzung. Als Hohlgebilde hat es einen Binnenraum, der von hellem flüssigem Stoff eingenommen wird. Selbst das Stirnorgan der Amphibien, welches ich, und Andere nach mir, für einen durch und durch zelligen Körper nahmen, zeigt mir jetzt bei *Rana* und *Bombinator* einen Binnenraum von verschiedener Ausdehnung; bei dem letztgenannten Batrachier setzt er sich in den knopfförmigen Nebenteil fort.

Die den Innenraum begrenzende zellige Lage erhebt sich nicht ringsum zu gleicher Stärke: bei *Anguis*, *Lacerta*, *Varanus* wird sie am Boden des Säckchens, dann wieder gegenüber an der Decke massiger als in der Seitengegend. Auch bei *Rana* und *Bombinator* ist eine solche Verdickung der obern Partie zugegen, welche, indem sie weit nach unten vorspringt, dem Binnenraum hier einen hufeisenförmigen Umriss verleiht: mehr oder weniger breit halbmondförmig zeigt er sich bei den vorgenannten Reptilien.

Die Zellen, welche die epitheliale Lage zusammensetzen, haben bei Batrachiern nichts auszeichnendes: von rundlicher Form sind sie da und dort bald mit etwas körnigem Pigment erfüllt, bald besitzen sie auch Fetttröpfchen, und wenn letztere sehr klein und zahlreich sind, so sieht die Zelle wie bestäubt aus. Manches deutet auf eine rückgängige Veränderung ihres Wesens hin, so unter Anderm ein gewisser spieglender Habitus des Kerns.

Im Organ von *Anguis* und *Lacerta* ist die Aehnlichkeit im Verhalten der zelligen Elemente mit jenen, welche den Zirbelschlauch auskleiden und insbesondere dessen Wülste bilden, unverkennbar.

Wie dort sind die Zellen in der Tiefe hüllenlos und unter einander verschmolzen, so dass man lieber von zahlreichen Kernen, eingebettet in körniges Plasma, reden möchte. Nach dem Binnenraum zu werden sie bestimmter in ihrer Form, verlängern sich und geben dadurch dem Epithel eine streifige, bei Betrachtung des ganzen Organs von der Fläche eine strahlige Zeichnung. Die Substanz der zylindrischen Zellen des Bodens lässt bei genauem Zusehen eine zarte Querstreifung erkennen, schon im frischen Zustande, besser nach Härtung.

Die Elemente des Deckenteiles haben schon in ziemlich früher Zeit eine etwas andere Natur angenommen: sie sind ebenfalls, namentlich gegen die Mitte der Decke zu, verlängert und dabei derb-linig geworden, sowie sehr schmal. Die erwähnte Querstreifung ist auch an ihnen wahrzunehmen und erscheint infolge des ganzen Härtungs-, man könnte sagen Verhornungsprozesses, dem die Zellen unterliegen, scharf ausgeprägt. Die Kerne, wenn in ziemlich gleicher Höhe gelegen, können im Durchschnittsbild eine zusammenhängende Zone geben.

Hervorzuheben ist jetzt das Vorhandensein eines Hohlraumsystems innerhalb der epithelialen Lage, wodurch eine Zerlegung der Schicht im Grunde des Säckchens, dann auch eine Abgrenzung der Decke von der Seitenwandung stattfindet. Es geht nämlich innerhalb der Zellschicht, hinten und seitwärts, kreisförmig ein heller wohl abgesetzter Raum herum, erfüllt von klarer, flüssiger Substanz; er steht, was sich am unverletzten embryonalen Organ von *Anguis* sehen ließ, durch einen Gang mit dem großen Binnenraum in Verbindung. Indem ferner der letztere am vordern Ende zu einem die Zellenmasse durchschneidenden Spaltraum sich verengt, wird die Deckenschicht abgetrennt und dadurch wie selbständig gegenüber der Seitenwand. Auf dem Durchschnittsbild des Organs kann sich die Lichtung des Spaltraumes einfach als Abgrenzungslinie zwischen der Decke und der Seitenwand darstellen. Am gleichen embryonalen Organ, indem es die hintere Fläche dem Beschauer zuwendet, kommt auch noch eine zentrale, rundliche Oeffnung zur Ansicht, welche abermals in den Binnenraum führt und als eine weitere Verbindungspforte zu gelten hat.

Dieses ganze Hohlraumssystem kann kaum eine andere Bedeutung haben, als die von Lymphräumen; denn durch den die Deckenschicht rings absetzenden Spaltraum steht die Binnenböhlung des Säckchens mit einem größeren, vor dem Organ sich ausbreitenden, subkutanen Lymphraum in Verbindung, dessen Zusammenhang seitwärts mit benachbarten kleinen Lymphräumen des Unterhautbindegewebes zweifellos zu verfolgen ist.

Ueber die freie Fläche des Epithels kommen Bildungen vor, welche mir noch nicht völlig klar geworden sind, die aber auf einen

ungebildeten kutikularisierten Flimmerbesatz zu beziehen schon jetzt seine Berechtigung haben dürfte. An der Vorderfläche der Deckenschicht begegnet uns nämlich manchmal eine Strichelung, welche Strahl zuerst sah und dabei bemerkt, dass es ihm den Eindruck mache, als ob „es sich um einen Wimpersaum handle“. Im Boden des Säckchens erblickt man eine andere helle, dicht gestrichelte Lage, welche ich auf der Zeichnung von Graaf wieder zu erkennen glaube, und mich erinnert an Kutikularsäume, welche sich in Stäbchen oder Plättchen auflösen wollen. Endlich trifft man auch noch, rings um die Seite des Binnenraumes her, längere zugespitzt endende fadige Gebilde, welche kutikularisierten Wimperbüscheln ähneln.

Schon in früher Zeit des Embryonallebens lagert sich in den vordern Teil der zylindrisch verlängerten Zellen braunes Pigment ab, wodurch bei Betrachtung des Organs von oben ein dunkler, irisartiger Gürtel erzeugt wird. Der Kopf der Zellen kann, während er seitlich vom Pigment umfasst und vorne davon frei ist, einigermassen ein Ansehen geben, als ob ein kurzer heller Körper aus dem Pigment hervorrage. Darauf beruht wohl die Aufstellung einer besondern Schicht in der von Graaf gegebenen schematischen Zeichnung.

Im fertigen Tier (*Anguis*) hat die Menge des immer von braunem Farbenton bleibenden Pigmentes zugenommen. Außer dem dunkeln Ring und seinen radiär streifigen Fortsetzungen treten noch mitten in der Zelllage Pigmentmassen auf in Form von Ballen, Klumpen, Körnerhaufen, oder auch in Gestalt dicker, ästiger Züge, ein andermal als feine netzige Ausbreitungen. Namentlich im Mittelpunkt des zelligen Bodens kann die stärkste Anhäufung des Pigmentes zugegen sein, ja selbst unmittelbar gegenüber in der Deckenschicht kann Pigment abgelagert sein.

Bemerkenswert ist auch, dass die Menge des Pigmentes individuell derart wechselt, dass kaum zwei Tiere einander hierin ganz gleich stehen. Bei manchen Exemplaren erhält das Organ durch das viele abgesetzte Pigment gradezu das Aussehen eines schwarzen runden Körpers, umgeben von grauer Zone, in welche sich ebenfalls Pigmentstreifen verlieren.

Bei *Varanus* weichen die Verhältnisse des Pigmentes sehr ab von denen bei *Anguis* und *Lacerta*, wie seiner Zeit näher zu berichten sein wird. Einstweilen mag nur erwähnt sein, dass hier kein irisartiger Gürtel zugegen ist, sondern aus dem Innern des Organs heben sich bloß mehrere unregelmäßige klumpig-bogige Züge einer braunrötlichen Substanz ab, die an ausgetretenes Blut, welches im Begriffe steht sich in Pigment umzuwandeln, erinnern könnte.

Die bindegewebige Kapsel- oder Follikelhaut erscheint bei Batrachiern streifig mit Kernen; dem näher Untersuchenden kommen

als zusammensetzende Elemente Häutchenzellen zu Gesicht. Diese Kapselschicht ist gleichzusetzen der bindegewebigen Hülle der Zirbel.

Haben wir das Organ von *Anguis* im unverletzten Zustande vor uns, so ziehen die Kapselzellen in ziemlich regelmäßigen Bogenlinien und ihre Kerne rufen, indem wir der Wölbung des Organs folgen, eine Art von grober Querstrichelung hervor, namentlich nach Anwendung von Weingeist. Was man sieht, ist selbstverständlich ganz verschieden von der obigen feinen Querstreifung in der Zellsubstanz der Epithellage. Hier bei den Reptilien haben die Kapselzellen auch noch das Auszeichnende, dass der Kern hartrandig ist und die Zellmembran stark kutikular verdickt. Es ist mir wahrscheinlich, dass diese Zellen von Andern für nervöse Elemente genommen wurden.

Bei *Anguis* und *Lacerta* geht vorne die Kapsel nicht über den epithelialen Deckenteil der Wand herüber, sondern verliert sich in die Begrenzung des subkutanen Lymphraumes.

Jenseits der Follikelhaut besteht noch eine lockere, dunkle, bindegewebige Schicht, die von der pigmentierten Dura herkommt und besonders bei *Lacerta* durch ihre verästigten, pigmenterfüllten Zellen eine tief schwarze äußere Hülle zu stande kommen lässt.

An den mehrfach erwähnten Embryonen von *Anguis* fällt der Blick auch noch auf ein Gebilde, das kaum etwas anderes als ein Nebenscheitelorgan sein kann.

Der Teil findet sich bei Besichtigung der Kopfoberfläche in dem Winkel zwischen dem Parietalorgan und dem Zirbelende, ist viel kleiner als das eigentliche Scheitelorgan, scheint aber, soviel bis jetzt zu ermitteln war, manches vom Bau des großen zu haben. Es ist ein rundlicher Körper, dessen um eine Lichtung gelagerten und zylindrisch verlängerten Zellen nach einwärts dasselbe braune Pigment besitzen, wodurch ebenfalls ein dunkler Ring bei der Flächenansicht entsteht. Von dem Organ weg zieht ein zarter Streifen zum Rand des Zirbelendes.

Dieses anscheinend zweite Scheitelorgan mag wohl bald völligem Schwund anheimfallen, wenigstens besaß es schon bei einigen der Embryonen nicht mehr die strahlige Zeichnung, sondern nahm sich aus wie ein Zellenhäufchen mit Pigmentklümpchen.

IV. Deutung.

Als ich vor 12 Jahren bei den Studien über die einheimischen Saurier die uns hier beschäftigende Bildung zuerst gewährte, kam mir anfänglich die Vermutung, dass die Stirnagen der Arthropoden diejenigen Organe seien, welche zum Vergleich herangezogen werden könnten. Wer von meinen Jahre zuvor gegebenen Darlegungen über Verwandtschaftsverhältnisse zwischen Arthropoden und Wirbeltieren, besonders auch rücksichtlich des Nervensystems,

Kenntnis genommen hat, wird begreiflich finden, wie sich eine solche Betrachtungsweise regen konnte. Doch ließ ich diese Vorstellung auf sich beruhen, zumal da außer andern Gründen der Teil, welchen ich damals als „schwarzen Strich“ bezeichnete, einer solchen Deutung nicht geringe Schwierigkeiten bereitete. Denn — man wolle hierzu meine Abbildungen ansehen — im Falle ich das runde Organ mit seinem Pigmentring für ein Auge erklärte, musste ich den „schwarzen Strich“, der doch denselben Bau hatte, notwendig auch für ein augenähnliches Organ nehmen. Auf den Zusammenhang beider Gebilde in Zellenstruktur, Pigment und Lichtung hatte ich ausdrücklich hinzuweisen.

Daher beschränkte ich mich zu sagen, dass ich das Homologon des Organs bei *Anguis* und *Lacerta* in der „Stirndrüse“ der Batrachier erblicke, eine Zusammenstellung, deren Richtigkeit sich vollkommen bestätigt hat. Und zwar zog ich diese Vergleichungslinie drei Jahre zuvor, ehe Göttsche dargethan hatte, dass die „Stirndrüse“ ein abgeschnürter Endteil der Zirbel sei.

Die „Stirndrüse“ aber glaubte ich zufolge meiner frühern Untersuchungen zu den Hautsinnesorganen stellen zu dürfen, und indem ich von dem Foramen parietale der einheimischen Saurier weg auf eine gleiche Oeffnung im Schädeldach alter fossiler Saurier hinwies, sprach ich zuerst die Ansicht aus, dass bei gewissen Sauriern der Vorwelt ebenfalls ein solches „Sinnesorgan“ am Scheitel bestanden haben möge. In einem kleinen Aufsatz habe ich noch voriges Jahr zu begründen gesucht, warum ich die Meinung, dass es sich um ein Hautsinnesorgan handle, immer noch nicht preisgeben könne.

Von Andern war nämlich unterdessen die Behauptung ausgegangen, dass in dem Parietalorgan ein drittes Auge der Wirbeltiere vorliege. Die lichtere Stelle der Hautdecke über dem Organ galt als „Hornhaut“; der wulstige Deckenteil der zelligen Auskleidung sollte eine „Linse“ sein; die Flüssigkeit dahinter wäre „Glaskörper“; der epitheliale Boden wurde zur „Retina“ gestempelt und die von Pigment umfassten zylindrischen Zellen waren „Retinastäbchen“; man wollte die letzteren auch mit einem von der Zirbel kommenden Sehnerven in Verbindung gesehen haben.

Dass diese ganze Weise der Vergleichung auf falscher Bahn sich bewegt, folgt aus den obigen Mittheilungen, welche sowohl meine Meinung, dass das Parietalorgan ein Hautsinnesorgan sei, als auch die Annahme, dass man ein drittes Auge vor sich habe, hinfällig machen.

Zum Auffinden der Richtung, wo die Bedeutung des fraglichen Gebildes zu suchen sei, haben sich einige Fingerzeige ergeben:

1) Es ist für sicher zu halten, dass das Stirn- und Scheitelorgan ein abgeschnürtes Endstück der Zirbel ist, und man kann aussprechen,

dass in seinem Bau nichts wesentlich Neues hinzukommt, was nicht schon in der Zirbel vorhanden war.

2) Im frühern Embryonalleben hat das Parietalorgan im Verhältnis zur Größe des Gehirns und des Tieres überhaupt einen beträchtlichen Umfang, als später der Fall ist. Danach zu urteilen liegt die Zeit seiner vollen Thätigkeit weiter zurück; es verkümmert und verodet im Laufe der Ausbildung des Tieres und schwindet bei vielen Arten völlig.

3) Die Unterschiede, welche im histologischen Verhalten zwischen Zirbel und Parietalorgan zutage treten, lassen sich ohne Zwang als Erscheinungen der Rückbildung auffassen. Dahin gehört die stetige Zunahme des Pigmentes und der individuelle Wechsel desselben in Menge und Lagerung; auch die Anhäufung an Stellen, allwo, wäre das Organ ein Auge, der Sehakt einfach unmöglich würde. Zweitens ist hieher zu rechnen der Vorgang zunehmender Härtung, ja der Kutikularisierung gewisser Zellenpartien, so des Deckenteiles; und endlich die Kutikularisierung der frühern Cilienbekleidung.

4) In bestimmter, vielleicht nur kurzer Zeit des Embryonallebens, bei noch sehr dünner Haut und oberflächlicher, unmittelbarer Lage des Organs an der Haut, ist ein nach außen führender Porus zugegen. Die Oeffnung schließt sich mit dem Dickerwerden der Haut und dem in die Tiefe Sinken des Organs. Es bleibt aber da und dort, über und hinter dem Organ, eine Einsackung der Epidermis fortbestehen.

5) Wenn wir in Erwägung ziehen, dass die Lichtung der Zirbel mit der Höhlung des Gehirns zusammenhängt; ferner dass der Inhalt der Hirnhöhlen — das Cerebralf fluidum — und damit zugleich auch jenes der Zirbel als Lympheflüssigkeit aufzufassen ist; endlich dass der „Plexus choroides“ des dritten Ventrikels nach seiner Entwicklung einen gefäßreichen Abschnitt der Zirbel vorstellt, so drängt sich der Schluss auf, dass das Parietalorgan, dessen Inneres ebenfalls von Lymphhöhlungen durchzogen erscheint, Bezug haben möge nicht bloß zum Gehirn überhaupt, sondern näher noch zu dessen Blut- und Lymphräumen.

Und so lautet für mich das Endergebnis: Das besprochene Organ unter der Hautdecke der Stirn bei Amphibien, oder im Scheitelloch bei Reptilien ist weder ein Auge, noch ein sonstiges Sinneswerkzeug; es bedeutet vielmehr einen in Rückbildung und Verödung begriffenen Hirnteil, der, insolange er noch wirkt, dem Lymphgefäßsystem dient. Vielleicht ist er auch, wohin unwillkürlich die Gedanken sich wenden, morphologisch und weiter zurück, mit dem „Neuroporus“ zu verknüpfen.

Würzburg, Ende Dezember 1888.

Ueber die Bedeutung der Richtungskörperchen.

Von **Gustav Platner**.

Die Frage nach der Bedeutung der Richtungskörperchen ist in der letzten Zeit vielfach ventilirt worden, und ich halte es für an-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1888-1889

Band/Volume: [8](#)

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

Artikel/Article: [Das Parietalorgan der Reptilien und Amphibien kein Sinneswerkzeug. 707-718](#)