

Neuere Untersuchungen über das Parietalorgan.

Seit de Graaf und Spencer uns mit dem Parietalorgan der Reptilien bekannt gemacht haben, sind eine größere Anzahl von Untersuchungen über diesen Gegenstand erschienen, teils in kompilatorischer Form, teils als Originalarbeiten. Im Folgenden werde ich mich darauf beschränken, die Resultate der jüngsten Abhandlungen auf diesem Gebiete, welche sowol den Bau des ausgebildeten Organs, als dessen Entwicklung behandeln, darzulegen. Da ich selbst seit ungefähr 1½ Jahren dieses Organ nach beiden Richtungen hin verfolge, bin ich in der Lage, meine eignen Erfahrungen gelegentlich zum Vergleich heranziehen zu können.

Nachdem von verschiedenen Seiten die Befunde de Graaf's und Spencer's bei den Reptilien in der Hauptsache bestätigt worden waren, wandten sich J. Beard und Ph. Owsiannikow der Untersuchung des Parietalorgans der Cyclostomen zu. Die eingehendste und beste Darstellung desselben in seinen verschiedenen Teilen und deren Beziehung zum Gehirn verdanken wir Ahlborn¹⁾, während die genannten Forscher den histologischen Bau eines bestimmten Abschnitts und dessen Bedeutung als „Parietalauge“ darzulegen suchen. — Die Epiphyse der Petromyzonten, deren allgemeinen Bau ich zunächst dem Leser in die Erinnerung zurückrufen möchte, ist nicht median, sondern links seitlich der Medianebene gelegen; diese Verschiebung scheint durch die sehr ungleichmäßige Ausbildung des Ganglion habenulae (einer lokalen Verdickung der hintern Zwischenhirndecke) verursacht zu sein, dessen rechte Hälfte viel mächtiger ist als die

1) Ph. Owsiannikow, Ueber das dritte Auge bei *Petromyzon fluviatilis*. Mém. de l'Acad. Imp. des sc. de St. Petersbourg. VII. Série. Tom. XXXVI. Nr. 9. St. Petersbourg 1888.

J. Beard, The parietal Eye of the Cyclostome Fishes. Quart. Journ. of Micr. Sc. Juli 1888.

Ahlborn, Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Zeitschrift für wiss. Zoologie, XXXIX.

Ed. Béraneck, Ueber das Parietalauge der Reptilien. Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaft, 21. Neue Folge 14 1888.

C. K. Hoffmann, Weitere Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. Morphol. Jahrbücher, Bd. XI, 1886.

„Reptilien“. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Bd. VI, Abt. III, 63. u. 64. Liefg., 1888. (Zu meinem Bedauern war es mir nicht möglich, den Schluss des Kapitels „Epiphyse und Parietalauge“ abzuwarten, da sonst sich die Besprechung der obigen Untersuchungen noch länger verzögert hätte.)

A. Peytoureau, La glande pinéale et le troisième oeil des vertébrés. Paris, O. Doin, 1887.

linke ¹⁾. Das Organ zerfällt zunächst in einen vordern (distalen) bläschenförmigen Abschnitt und in den hintern (proximalen) Stiel. Letzterer entspringt ursprünglich zwischen der Commissura posterior und dem Ganglion habenulae; bei dem erwachsenen *Petromyzon* ist die Verbindung aber in ihrem proximalen Teile bis zur Unkenntlichkeit zurückgebildet, beziehentlich streckenweise geschwunden. Der zum größern Teil solide, in seinem vordern Abschnitt hohle Epiphysenstiel mündet in den hintern, untern Abschnitt der Epiphysenblase in Form einer trichterförmigen Röhre, deren untere Wand als eine tiefe Rinne in das Epithel der untern Bläschenwand eingeschnitten bis ungefähr in die Mitte derselben hinzieht. Das Bläschen besteht aus zwei Teilen, einer dorsalen größern und einer dicht darunter gelegenen kleinern, ventralen Blase, welche gewöhnlich getrennt sind, zuweilen aber durch eine kleine Oeffnung in Verbindung stehen. Während das große, rechte Ganglion habenulae nicht gegliedert ist, entsendet das kleinere linke einen Faserstrang nach vorn, welcher in einer ganglienartigen Anschwellung (Zirbelpolster) grade unter der Epiphyse endigt, so dass die untere Wand des ventralen Bläschens nur durch die Pia mater von ihr getrennt ist. In der Mitte ist die Pia mater aber durch eine kreisförmige Oeffnung unterbrochen, durch welche zahlreiche Fasern aus dem Ganglion habenulae (Endanschwellung) in die Wand des Bläschens ausstrahlen. Diese Verbindung ist keine ursprüngliche, sondern tritt erst im Laufe der spätern Entwicklung durch Resorption der Pia mater und Verwachsung ein.

Die Epiphyse ist in das Epithel (Ependym) des Plexus eborioideus des primären Vorderhirns eingebettet, welches namentlich das untere Bläschen seitlich umgibt, aber auch an dem obern stellenweise in die Höhe steigt und wie das übrige Ventrikelependym aus Flimmerzellen besteht.

Die Epiphyse entwickelt sich (6. Tag nach dem Ausschlüpfen) als breite, vorn abgeplattete, nach hinten zurückgewölbte Ausstülpung im hintern Teile des Zwischenhirndaches, die sich schnell bis auf eine feine Spalte absehnürt, das ventrale Bläschen ist am 11. Tage noch nicht vorhanden.

Bei *Anmocoetes* ist das Ganglion habenulae noch nicht gegliedert, die Epiphysenblase liegt fast grade über demselben.

Unabhängig von einander hatten ferner Rabl-Rückhard und Ahlborn die Zirbeldrüse der Wirbeltiere als rudimentäre Augenanlage gedeutet, aber ohne Beweise aus der feinern Struktur des Organs beibringen zu können.

1) Ich folge in der Anwendung von „rechts“ „links“ Ahlborn und den andern Autoren, obschon mir aus der Darstellung nicht immer klar wurde, ob mit diesen Bezeichnungen die wirkliche Lage der Organe gemeint ist, oder ob sie, wie ich annehme, direkt nach dem mikroskopischen Bilde gegeben wurden.

Während Ahlborn nur farblose Epiphysenbläschen untersucht hatte, fanden Owsiannikow und Beard in denselben dunkles Pigment, so dass die Aehnlichkeit mit dem Parietalorgan der Saurier in die Augen sprang. Owsiannikow traf es gelegentlich unpigmentiert, Beard bei *Petromyzon* häufig, bei *Ammocoetes* selten schwarzes Pigment darin. Pigmentierte Organe von *Petromyzon* sind nach letzterem in eine tiefe Aushöhlung der Schädelkapsel eingebettet, welche bei pigmentlosen fehlt, obschon die Blase in beiden Fällen in Form und Größe wenig Unterschied zeigt.

Owsiannikow beschäftigte sich mit dem feinern Bau der zwei Bläschen, des Stieles und des Zirbelpolsters, und bestätigt zunächst die schon von Ahlborn beschriebenen Verhältnisse dieser Teile zu einander. Im einzelnen fand er dann die untere Wand des dorsalen Bläschens dicker als die obere, welche, aus Zylinderzellen bestehend und unregelmäßig ins Lumen vorspringend, als Linse aufgefasst werden kann, während die erstere die Retina darstellt; in ihr lassen sich fünf Schichten unterscheiden: Fasern, Nervenzellen, Zellen kleiner Art und pigmentierte Stäbchen mit glänzenden Ansatzstücken, welche haarförmig in das Lumen hineinragen; die Härchen finden sich auch an den innern Enden der Linsenzellen. An der Eintrittsstelle des Nervenrohrs findet sich eine Anhäufung von Nervenzellen (Ganglienknoten).

In dem ventralen Bläschen zeigt sich die gleiche Struktur wie in dem dorsalen, die einzelnen Elemente sind sogar besser erhalten wie dort, die Stäbchen nicht pigmentiert (dagegen einmal die obere Wand). Da dieses Organ alle histologischen Eigenschaften des obern Bläschens und des Auges überhaupt hat, kann es nach Owsiannikow als viertes Auge angesehen werden. Das Polster, auf welchem es ruht, besteht aus einem doppelten Ganglion, dessen Fasern sich kreuzen und in das Bläschen eintreten; außer diesen erhält es noch regelmäßig einen Zweig vom obern Augennerven.

Die Parietalaugen der Larven (*Ammocoetes*) sind weniger entwickelt, die äußere Wand (Linse) derselben ist dünn und glatt; bei zweijährigen *Ammocoetes* setzt sich ähnlich wie bei dem dorsalen, so auch bei dem ventralen Bläschen das Lumen eine ganze kurze Strecke weit in das Ganglion fort.

Mit Ahlborn sieht auch Owsiannikow in dem ventralen Bläschen ein Derivat des dorsalen, findet dagegen, dass die erste Anlage der Parietalaugen sich vor der Anlage der paarigen Augen zeige, was nach Mitteilungen, welche Professor Goette aus einer noch nicht veröffentlichten Untersuchung mir zu machen die Freundlichkeit hatte, unrichtig ist.

Während des Lebens des *Ammocoetes* findet eine beständige Weiterentwicklung des Parietalorgans wie der Augen statt.

Eingehendere und genauere Mitteilungen über den feineren Bau dieser Organe macht Beard an der Hand von größern Abbildungen.

Bei dem erwachsenen *Petromyzon* ist das Organ äußerlich durch einen breiten, weißen (pigmentlosen) Fleck hinter der Nasenöffnung bezeichnet, die Schädelkapsel ist unter diesem Fleck stark verdünnt, und zwar ist die Aushöhlung bei *Petromyzon marinus* noch tiefer als bei *P. fluviatilis*, woraus auf eine höhere Entwicklung des Parietalorgans bei ersterem zu schließen wäre.

Ueber den Bau der äußern Wand (Linse) der dorsalen Blase stimmen beide Autoren überein, Beard zeichnet ihre Kerne auffallend dicht an der Innenseite der Linse, und findet wie Owsiannikow im Innern der Blase geronnene Flüssigkeit. Die Innenwand (Retina) besteht aus drei Schichten, der pigmentierten Stäbchen-, der Kern- und der granulierten Ganglienzellenschicht, und wie gelungene Schnitte durch ein pigmentloses Organ zeigten, sind in der Stäbchenschicht palissadenförmige „Stäbchen“ und seltene, spindelförmige „Zapfen“ zu unterscheiden, deren Kerne innerhalb dieser Zellen liegen. Das verdünnte zentrale Zellende geht in eine kurze, bipolare Zelle (Kernschicht) über und deren zentraler Fortsatz in eine Ganglienzelle.

Die Retina würde also in ihrem Bau ungefähr mit der von *Hatteria* oder *Varanus* (nach Spencer) übereinstimmen.

In bezug auf die Topographie schließt sich Beard ganz Ahlborn an, mit dem Bemerken, dass das ventrale Bläschen niemals Pigment besitze, niemals Aehnlichkeit mit einem Auge zeige und bei dem Erwachsenen keine weitere Entwicklung aufweise als bei der Larve — steht also in diesem Punkte im schroffsten Gegensatze zu Owsiannikow.

Bei *Ammocoetes* findet sich infolge der geringen Entwicklung des Hauptpigments auch kein scharf umschriebener pigmentloser Fleck über dem Parietalorgan, dessen äußere Wand Beard gleich Owsiannikow dünn und abgeflacht findet, und nur der Lage, nicht dem Bau nach mit der Parietallinse der Saurier vergleichen kann. Die meist pigmentlose innere Wand ist dicker und besteht aus länglichen Zellen (Stäbchen) mit dem Kern in der Basis, welche an dem Hohlraum des Bläschens glatt abschneiden; unter diesen Zellen ist noch eine Schicht mehr zerstreuter Kerne, und nur bei drei *Ammocoetes* waren die Stäbchen mehr oder weniger in tiefschwarzes Pigment gehüllt.

Der röhrenförmige Eintritt des Epiphysenstiels in das Epithel der untern Wand, welchen Owsiannikow so deutlich abbildet, scheint Beard nicht aufgefallen zu sein.

Bei *Myxine* fand letzterer die Epiphyse in Form eines breiten, abgeflachten, pigmentlosen Organs, das mit dem Thalamencephalon

durch einen soliden, runden und dicken Stiel verbunden ist und dessen Wandung wenig Differenzierung aufweist.

Wie verhalten sich nun die Schlüsse, welche beide Autoren aus ihren Untersuchungen ziehen?

Dass Owsiannikow das ventrale Bläschen ebenso gebaut findet wie das dorsale, und es deshalb als „viertes Auge“ bezeichnet, während Beard das Gegenteil sieht und ausspricht, habe ich schon erwähnt.

Ebenso kommt Owsiannikow aus dem Verhalten der Parietalaugen zu der Ansicht, dass *Petromyzon* kein degenerierter Fisch sei, und dass die Parietalaugen hier weniger degeneriert seien als bei Eidechsen; Beard dagegen sieht in der Veränderlichkeit des Organs und dem schwankenden Verhalten der Pigmentierung sowohl bei Erwachsenen als bei Larven, sowie in dem Mangel einer Linse einen Hinweis auf die Degeneration des Parietalorgans bei Petromyzonten.

Owsiannikow schließt mit der Bemerkung, dass die Hypothese, welche in dem Parietalorgan ein Organ für Wärmeempfindung sieht, für Petromyzonten nach der Lebensweise der Tiere unzutreffend sei, während für ein Lichtempfindungsorgan der Bau dieses Bläschens spräche. Die Art des Auftretens und Degenerierens dieses Organs ließe schließen, dass es in der Vorzeit eine allgemeine Verbreitung in der Wirbeltierreihe und eine tiefere, physiologische Bedeutung gehabt habe, bei der heutigen Organisation der Wirbeltiere aber seiner ursprünglichen Bedeutung nicht mehr entspreche und überflüssig geworden sei.

Beard stellt ebenfalls eine Reihe von theoretischen Betrachtungen an, indem er zunächst Leydig's Anschauung, dass das Parietalorgan zu dem System der Sinnesorgane der Seitenlinie gehöre und den Leuchtorganen (Bauchaugen) der Fische parallel zu stellen sei, als unbegründet zurückweist, da die Seitenorgane sich alle selbständig entwickelten, ohne Beziehung zum Zentralorgan, während es sich mit dem Parietalorgan grade umgekehrt verhält. Dann wendet er sich gegen Spencer's Hypothesen über die Ableitung des Parietalorgans vom Auge der Tunicatenlarve, indem Spencer letzteres an das falsche Ende der Reihe gestellt habe (wenn es überhaupt herein gehöre); denn die Degeneration der Tunicaten sei hinlänglich erwiesen. Ebenso seien Spencer's Schemata über die phylogenetische Entwicklung des Organs zwar an sich richtig, aber ihre Reihenfolge falsch; auch richtig geordnet zeigten sie nicht, was sie sollten, sondern einerseits (Fig. 4, 5, 6, 7) gewisse Stadien der Ontogenie, andererseits solche der Degeneration (Fig. 6, 8, 10, 11, 12, 9). Wenn die Phylogenie des unpaaren Auges derjenigen der paarigen Augen zu vergleichen wäre, müsste notwendig auch die Retina vom sogenannten Vertebratentypus sein, d. h. aus der äußern Lamelle entstehen. Das ist aber nicht der Fall. Das Parietalorgan sei eine jüngere Bildung als die paarigen Augen; zuerst legten diese sich, noch vor Verschluss

des Neuralrohres, an, dann erst konnte sich das Parietalorgan in der Mittellinie bilden. Den Grund, weshalb dann die innere Wand der Blase sich zur Retina umgewandelt habe, sucht Beard in der Annahme, dass die Epithelien der Mediannahrt nicht für Sinneswahrnehmungen empfänglich seien und infolge dessen die äußere Blasenwand nicht durch das Licht gereizt werden konnte, sondern nur die innere, welche ursprünglich zu der dorsalen Wand der paarigen Augenanlagen gehört habe; so wurde jene zur Linse, diese zur Retina. (Dann müsste doch nach dem gleichen Recht bei Schnecken die äußere Wand der Augenblase zur Retina werden und nicht die innere — denn jene wird zuerst von dem einfallenden Lichte getroffen und Epithelnähte sind hier nicht vorhanden, sondern alle Zellen, welche in die Einstülpung eingehen, ursprünglich gewiss gleichwertig. Vergl. Carrière, Sehorgane der Tiere)¹⁾.

Das Parietalange findet sich also bei den niedersten Fischen gut entwickelt, dagegen wahrscheinlich nicht bei lebenden Elasmobranchiern und Ganoiden; eine kreisrunde Stelle auf dem Os dubium eines placodermen Ganoiden (Zittel, Bd. III Heft 1 S. 155 Fig. 161) ist, wie Beard meint, einem Foramen parietale verdächtig ähnlich.

Beard's deutliche Abbildungen und seine klare Darstellung der histologischen und anatomischen Verhältnisse der Epiphysenblase sind wohl ebenso zu bevorzugen wie die Ansicht, dass das Parietalorgan der Petromyzonten degeneriert und in weiterer Entartung begriffen sei, und seine Ausführungen über die Beziehungen des Organs zum Auge der Tunicatenlarve und die Phylogenese nach Spencer; dagegen lässt er ganz auffallenderweise die von Ahlborn zuerst beschriebenen Verhältnisse des obern Bläschens zum Stiel außer acht, welche Owsjannikoff in Text und Abbildungen darstellte, und beide Autoren vernachlässigen eine meiner Ansicht nach wichtige Frage, besonders wichtig, wenn man dieses Parietalorgan als ein höheres Sinnesorgan, ein Auge in Anspruch nimmt. Ich meine den merkwürdigen Umstand, dass nach Ahlborn die ursprüngliche Verbindung der Epiphysenblase mit dem Gehirn, der Stiel, welchen Owsjannikoff direkt als Nerv bezeichnet, bei dem erwachsenen Tiere eine Strecke weit geschwunden und aufgehoben ist, also nicht als Nerv funktionieren kann, während dafür eine sekundäre Verbindung mit dem Gehirn und Innervierung von dem Ganglion habenulae aus vikarierend (?) eingetreten ist.

Aus dem auffallenden Widerspruch beider Forscher über den Bau des ventralen Bläschens darf man doch wohl nicht, ohne weitere

1) Beard dürfte, falls er seinen theoretischen Betrachtungen auch Längsschnitte und das zu Grunde legen will, was wir durch Hoffmann über die früheste Entwicklung der Epiphyse bei Reptilien wissen, zu dem richtigen Schlusse kommen, dass auch die Retina aus „Nahtzellen“ entsteht.

Untersuchungen angestellt zu haben, folgern, dass einer von beiden unrecht haben müsse — vergleiche unten über das Parietalorgan von *Anguis*.

Owsiannikoff untersuchte auch die Parietalorgane verschiedener Saurier, und es ist sehr interessant, einzelne seiner Befunde mit denen de Graaf's, Spencer's, Beard's, Hoffmann's, Béranek's zu vergleichen. Ich will zunächst erwähnen, dass seiner Ansicht nach der Umstand, dass das Foramen parietale Licht durchlässt, die vollkommene Rückbildung des Organs verhindert habe.

Bei einer *Lacerta agilis* war das Foramen durch eine dünne Knochenplatte ausgefüllt, auf deren Unterseite in einer Grube das Auge lag. Trotzdem die Knochenlamelle nur sehr dünn war, war die Haut darüber pigmentiert; die Linse war wie die Retina normal entwickelt, letztere stark pigmentiert.

Chamaeleo vulgaris; während das von Spencer beschriebene Exemplar als Parietalorgan eine aus Flimmerzellen bestehende Blase mit gleichmäßiger, pigmentloser Wandung zeigte, fand Owsiannikoff bei einem andern Individuum ein wohlentwickeltes Parietalauge mit deutlicher Linse und zweischichtiger pigmentierter Retina mit deutlichen Stäbchen.

Ebenso auffallend sind die Abweichungen, welche *Anguis fragilis* nach den verschiedenen Autoren zeigt.

De Graaf hatte — abgesehen von den nur von ihm beobachteten, von allen andern Autoren vermissten und als Gerinnsel gedeuteten farblosen Zellen und Stäbchen innerhalb des Ringes pigmentierter Zellen — die Retina als zweischichtig und die Linse als von der Retina getrennt beschrieben. Spencer fand die Linse mit der Retina durchaus zusammenhängend, ebenso Owsiannikoff und Béranek, während sie nach Beard deutlich von ihr getrennt ist, und Hoffmann über diesen Punkt bei allen von ihm untersuchten Sauriern im Zweifel blieb; meine Präparate zeigen auf das entschiedenste den innern Zusammenhang beider Teile, die Grenze nur durch die — auf einer Seite plötzlicher als auf der andern — beginnende Pigmentierung der Retina gebildet. Alle genannten Autoren geben außerdem an, dass zwischen dem hohlen Epiphysenstiel und dem Parietalorgan keine Verbindung bestehe — auf einem mir vorliegenden Präparate endigt der Stiel in einer Entfernung vom Parietalorgan, die etwas kleiner ist als dessen größter Durchmesser, und ist mit demselben durch einen sehr dicken, aus Fasern, Zellen, verzweigten sehr dünnen Blutgefäßen und andern weiten, dünnwandigen Gefäßen (Venen?) gebildeten Strang verbunden. Dieser Strang hätte keinem der frühern Beobachter entgehen können, wenn er bei ihren Exemplaren vorhanden gewesen wäre.

Die Retina, sehr regelmäßiger gebaut, besteht bei meinem Exemplar aus einer innern Lage von hellbraun pigmentierten Stäbchenzellen und

einer äußern, von jener scharf gesonderten mehrschichtigen Lage von Zellen mit kleinen kugeligen Kernen; in letzterer finden sich gelegentlich dicke Pigmentbrocken. Die Retina meines Exemplars zeigt also bis auf den Größenunterschied denselben Bau wie Spencer's *Varanus giganteus*, während Owsiannikoff sein Exemplar mit *Hatteria punctata* verglich, und Béraneck anderseits die Retina des erwachsenen Tieres weniger differenziert fand als die des Embryo.

Die dem Stiele zugekehrte Wand der Blase zeigt eine kleine, halbkugelige, nach dem Stiel gerichtete Vorwölbung — es ist ein Divertikel der Blase mit sehr kleinem Hohlraum, der Hauptsache nach von den Zellen der innern Schicht (Stäbchenzellen ant.) gebildet. Auf den Sagittalschnitten liegt es als kleines Bläschen neben (hinter) dem größern Bläschen, aber innerhalb der bindegewebigen Hülle des Organs; vermutlich besteht eine gekrümmte Verbindung zwischen beiden Hohlräumen.

Es ist wohl kaum zweifelhaft, dass diese Bildung nicht einem zweiten Bläschen, vergleichbar dem ventralen von *Petromyzon*, sondern der Art, wie dort sich der hohle Stiel mit dem Parietalorgan verbindet, entspricht. Vergl. Nachtrag.

Wie bei Spencer's Exemplar enthält auch bei dem meinigen das blinde Ende des Stiels dasselbe Pigment wie die innere Schicht der Bläschenwand.

Hoffmann findet auch gewisse Differenzen im Bau der Linse bei *Hatteria punctata*.

Ueber die Entwicklung des Parietalorgans schließlich liegen zwei Abhandlungen vor, von C. K. Hoffmann und von Ed. Béraneck.

Hoffmann untersuchte sehr junge Stadien von *Tropidonotus natrix* und von *Lacerta*. Die Epiphyse kommt auch bei den Sauriern an der Uebergangsstelle vom Zwischenhirn in das Mittelhirn zur Anlage. Letztere entspricht nicht dem vordern Neuroporus, der ungefähr auf der Mitte des Vorderhirns liegt, und bildet sich erst nach dessen Verschluss. Etwas ältere Tiere zeigen an der Zwischenhirndecke zwei Ausstülpungen, von denen die vordere, an der Grenze von Vorder- und Zwischenhirn, mit dem blinden Ende nach rückwärts gerichtet ist und die Anlage des Ependyms und des Plexus chor. des dritten Ventrikels darstellt. Die hintere an der oben bezeichneten Stelle, mit nach vorn gerichtetem blindem Ende, besteht aus zwei Ausbuchtungen, von denen die vordere sich bald als selbständiges Bläschen abschnürt; die hintere bildet den Epiphysenstiel. Das Bläschen, aus hohen Zylinderzellen bestehend, wächst mit dem Größerwerden des Embryo, beim ganz ausgewachsenen Tiere liegt es unter dem Foramen parietale.

Béraneck's jüngstes Stadium von *Lacerta* ist ungefähr gleich dem von Hoffmann Fig. 3 abgebildeten, die noch offene Doppelausstülpung bei einem Embryo von 3 mm Länge; bei 4 mm Länge war die Blase abgeschnürt und die Linse schon angelegt, bei 6 mm Länge Stiel und Blase getrennt, aber berührten sich noch. Die proxi-

male Höhlung des Epiphysenstiels war verengt und nicht mehr mit der Hirnhöhle in Verbindung. Bei einem Embryo von 28 mm Länge war die Retina noch fast pigmentlos und in ihr eine äußere, einschichtige Kernlage deutlich gegen die innern Schichten abgesetzt, was auch bei *Anguis* von frühen Stadien an zu beobachten ist und ich für *Lacerta* bestätigen kann. Das Organ steht in keiner Verbindung mit dem Stiel.

Aehnlich verläuft die Entwicklung von *Anguis*, wovon Béraneck keine ganz jungen Stadien vorlagen. Hier verengt sich das Lumen im Laufe der Entwicklung etwas mehr, indem die Blase sich stärker abflacht. Bei einem ältern Embryo ist der Stiel vollkommen von der Blase getrennt, liegt aber ihrer hintern untern Wand dicht an. Von ihm — aber nicht aus ihm entspringend — zieht ein aus Fasern und Kernen bestehendes Bündel zu der Blase und dringt etwas nach hinten zu in ihre untere Wand ein — „wahrscheinlich ein rudimentärer Augennerv“. Bei einem noch ältern Embryo ist dieses Bündel nicht mehr vorhanden.

Dem absprechenden Urteil Beard's über Béraneck's Untersuchung kann ich mich nicht in gleichem Maße anschließen; gewiss, er wurde zum Teil durch seine Konservierungsmethode getäuscht — die aus den innern Enden der Zellen hervorgehenden und den Hohlraum von Blase und Stiel erst teilweise, dann ganz erfüllenden breiten Zacken existieren nicht — nur feine Fädchen (Cilien?) finden sich zuweilen von der Bläschenwand ausgehend, und unzweifelhafte Cilien im Kanal. Dagegen scheinen mir die Abbildungen im übrigen vollkommen glaubwürdig, und ich hege nicht den geringsten Zweifel daran, dass bei *Anguis fragilis* die Linse im Zusammenhang mit der Retina entsteht, wenn auch in spätern Stadien, wie Beard abbildet und beschreibt, sie sich von derselben mehr oder weniger deutlich absetzt; eine ursprüngliche Trennung von Linse und Retina anzunehmen liegt hier ebenso wenig Grund vor als bei *Lacerta*, wo es nach meinen Serien von Embryonen unmöglich ist, auch nur daran zu denken. Auch eine andere Angabe Béraneck's kann ich bestätigen — es betrifft das die Linse, und zwar erstens ihren ganz richtig wiedergegebenen Bau, und zweitens die merkwürdige, vorübergehende Einstülpung derselben, welche nicht etwa nur durch eine Verdickung der innern Seite, sondern durch eine Hineinwölbung der ganzen Linsenwand in das Lumen der Blase hervorgebracht wird. Man kann, wenn die Einstülpung den höchsten Grad erreicht hat, auf Schnitten zwei ineinanderliegende, unzusammenhängende Ringe, deren äußerer Retina, deren innerer Linse ist, finden. Wenn die Retina sich pigmentiert, flacht sich die Linse wieder ab und die Einbuchtung verstreicht fast oder ganz vollständig.

Ich muss aber noch ein anderes erwähnen. Nach beiden Autoren löst sich die Verbindung der Blase mit dem Stiel sehr frühe und voll-

ständig. Ich fand unter einer Anzahl von Embryonen aus demselben Nest, die alle nicht mehr jung waren und wenig in der Entwicklungsstufe differierten, — die Pigmentierung der ventralen Bläschenwand hatte bei den meisten begonnen, das Organ war von außen als schwarzes Diaphragma zu erkennen — einen noch pigmentlosen, bei welchem die dorsale Wand des Bläschens noch im Zusammenhange mit dem Stiel war, während auf der Ventralseite Bläschen- und Stielwand sich eben trennten. Bei mehreren andern, etwas weiter entwickelten, waren Bläschen und Stiel etwas auseinander gerückt; von ersterem gingen wenige, aber sehr deutliche Fasern zu dem blinden, auf eine kurze Strecke massiven Ende des Stiels und in der Axe des hohlen Stiels lag ein Bündel Fasern, welches am inneren Ende fehlend gegen das äußere zu ganz schwach begann und sich mehr und mehr verstärkte, wobei einzelne Fasern von den Zellen der Wand her an das Bündel herantraten. —

Ich führe diese Varietäten aus der Entwicklung des Organs aus demselben Grunde an wie weiter oben diejenigen der ausgebildeten Organe — einmal um die Aufmerksamkeit derer, die sich vielleicht gegenwärtig mit dem Parietalauge befassen, darauf hinzulenken und auf die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten der Untersuchung aufmerksam zu machen, dann aber, weil mir in dieser großartigen Variabilität ein weiterer Hinweis auf die geringe Bedeutung dieses Organs in jetziger Zeit zu liegen scheint. Ob es früher eine größere oder allgemeinere besessen hat?

Béraneek betrachtet das Parietalauge von *Anguis* wie von *Lacerta* als rückgebildetes, jetzt funktionsloses, im Verschwinden begriffenes Organ; ebenso Beard, welcher zur Erklärung der Degeneration, die ja eigentlich das Schwierigste und Unerklärlichste an der ganzen Sache ist, in betracht ziehen zu müssen glaubt, dass es ohne Zweifel unter der Konkurrenz mit den viel besser ausgestatteten Seitenaugen zu leiden hatte.

Béraneek macht darauf aufmerksam, dass bei *Lacerta* die erste Spur des Organs sich erst zeige, wenn in den paarigen Augen die Linse schon abgeschnürt sei, also sehr spät, und hält infolge dessen die paarigen Augen für älter als das Parietalorgan, welches erst durch eine sekundäre Anpassung der Epiphyse an Sehfunktion bei einigen Tierformen (Saurier, Enaliosaurier und fossile Amphibien) zum Parietalauge geworden sei. Die Zirbeldrüse selbst sei bei den meisten Wirbeltieren nie zu einem Sehorgan differenziert gewesen, sondern habe in der Oekonomie des Tierkörpers noch eine andere Rolle spielen müssen, so dass sie sich nicht einfach als „degeneriertes Auge“ betrachten ließe ¹⁾.

1) Ich glaube, dass diese Anschauung Béraneek's, welcher also in der Epiphyse (Stiel und Blase) ein allen Wirbeltieren gemeinsames Organ von bis

Zu dieser Frage könnte auch ein Vorkommen von Interesse sein, welches sich bei *Lacerta ocellata* findet; hier ist nach Spencer das Pinealauge hoch entwickelt, die charakteristische pigmentlose Schuppe darüber vorhanden, und in dem Os parietale das bekannte Foramen. Wie ein Präparat des hiesigen zoologischen Instituts zeigt, liegt aber über dem Foramen parietale ein sehr dicker und massiver Hautknochen. Wie kommt es, dass in diesem Falle das Foramen und das „Auge“ nicht geschwunden sind, während eine Lichtwirkung durch den dicken Knochen vollkommen ausgeschlossen ist? Es ist hier ungefähr dasselbe normal, was Owsianikoff bei *Lacerta agilis* pathologisch fand, und mit ähnlich unerwartetem Erfolge.

Von den mehr kompilatorischen Abhandlungen war mir die von Julin¹⁾ noch nicht zugänglich, da das Bulletin scientifi. du Nord auf den deutschen Bibliotheken leider noch zu selten vorhanden ist. Ich bedaure das um so mehr, als nach Peytoureau „ce mémoire, loin de devoir être regardé comme un simple résumé, constitue une oeuvre fort remarquable.“

Peytoureau gibt im ersten Teile seiner Abhandlung einen ausführlichen Ueberblick über die Entwicklung unserer Kenntnisse und Anschauungen von der Epiphyse im allgemeinen, in dem zweiten behandelt er besonders das Parietalorgan von den Ascidien bis zu den Säugetieren mit Berücksichtigung der darüber bis zum Jahre 1887 inkl. erschienenen Untersuchungen. Seine Darstellung ist durch eine größere Anzahl von Abbildungen erläutert, welche den Untersuchungen von Beneden's und Julin's über die Ascidien, Ahlborn's, Balfour's, Scott's, Rabl-Rückhard's, Wiedersheim's über die Petromyzonten und Fische, de Graaf's und Spencer's über die Amphibien

jetzt unbekannter Bedeutung sieht, das sich bei einer oder der andern Gruppe selbständig (unabhängig) zu dem Parietalorgan entwickelt und einer zweiten Funktion angepasst habe, dann aber wieder degeneriert sei — am meisten dem über das Pinealauge und die Epiphyse thatsächlich bekannten entspricht. Folgerichtig müsste man dann eine Bildung des Parietalorganes, wie sie *Cyclodus* zeigt, nicht als ein rückgebildetes Organ, sondern als unveränderte Epiphyse auffassen u. s. w.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch ausdrücklich auf etwas hinweisen, was zwar aus Spencer's Abhandlung und Abbildung klar hervorgeht, aber anscheinend nicht genügend bei der Aufstellung von Hypothesen berücksichtigt wird; dass nämlich zwischen der Größe des Foramen parietale und der Größe und Ausbildung des Parietalorganes, sowie der Lage des letztern zu erstern (ob darunter, daneben, darüber), gar keine Beziehung besteht, dass hier der Knochenbau keine Schlüsse auf die von uns mit ihm in Beziehung gebrachten Weichteile gestattet. Nach dem vorliegenden Material ist der gern gezogene Schluss von der bedeutendern Größe namentlich eines fossilen Foramen auf eine höhere Ausbildung des Organes unzulässig.

1) Julin, De la signification morphol. de l'Epiphyse des Vertébrés. Bull. scientifi. du Nord, 2^e série, 10^e année, 1887.

und Reptilien entnommen sind, und gibt so eine vielen gewiss willkommenen Uebersicht des Baues dieser Organe. Im dritten Kapitel zieht der Autor seine Schlüsse aus dem vorher Mitgetheilten, und kommt zur Ansicht, dass die Entwicklung der Epiphyse identisch mit derjenigen der paarigen Augenblasen und das immer mit einem Foramen parietale verbundene Parietalorgan der Saurier ein echtes Zirbelauge sei, zweifellos hoch entwickelt bei fossilen Vertebraten. Er findet das Stirnauge wieder bei den Larven der Ascidien, den erwachsenen Pyrosomen und Salpen und nimmt als wahrscheinlich an, dass die Vorfahren der Wirbeltiere drei Augen hatten, von denen jenachdem das paarige oder das unpaare sich erhielt, das andere mehr oder weniger verschwand.

Während Wiedersheim¹⁾ in einer ältern Notiz die Parietalorgane als noch funktionierend betrachtete, schloss sich Kölliker²⁾ Spencer's Anschauung über dieselben an und legte besondern Nachdruck darauf, dass bei keiner der Gattungen, bei welchen ein Teil des Augenstiels in einen Nerven umgewandelt zu sein scheint, ein Zusammenhang dieses Nerven mit dem Gehirn nachgewiesen ist, was auf die Entwicklung des Nervus opticus vom Auge aus gegen das Gehirn hinweise. Kölliker stellt dann drei Gruppen von Sehorganen auf:

- 1) Echte Hirnagen, die nur aus der Medullarplatte hervorgehen und auch die Linse aus derselben erzeugen — Auge der Ascidienlarven, Zirbelauge.
- 2) Oberhaut oder Epiblastaugen, die ganz und gar aus dem Ektoderm entstehen — Augen der Mollusken und noch anderer Wirbellosen.
- 3) Augen, die aus der Medullarplatte und dem Ektoderm sich bilden, höhere Augen im Gegensatze zu den andern einfachen. — Paarige Augen der Wirbeltiere, Augen von *Astacus*.

Schließlich möchte ich mir noch eine Bemerkung zur Terminologie erlauben. Alle Autoren sprechen von den Gebilden, welche die proximale Wand des Parietalorgans zusammensetzen, als „Stäbchen“; das ist durchaus falsch und erregt eine unrichtige Vorstellung. Es handelt sich nach den genauesten bisherigen Untersuchungen in allen Fällen höherer Differenzierung um palissadenförmige oder prismatische, pigmentierte oder pigmentlose Zellen; Stäbchen sind in bestimmter Weise veränderte Teile von Zellen, die bei Wirbeltieren am distalen Ende der Zelle zur Ausbildung kommen. Wenn man also durchaus nicht einen indifferenten Ausdruck — wie Palissadenzellen oder den altbekannten: Zylinderzellen — benutzen will, aus

1) Anatomischer Anzeiger, I, 1886.

2) Sitzungsber. d. physik. med. Gesellschaft zu Würzburg. Jahrgang 1887.

Furcht, dadurch das Sehorgan von vorneherein zu diskreditieren, dann möge man sagen: Stäbchenzellen, und so eine Beziehung zu den allgemein anerkannten Sehorganen ausdrücken, aber nicht „Stäbchen“ allein.

Fast ebenso steht es mit dem Ausdruck „Linse“ für die distale Wand des Organs; wo gibt uns die vergleichende Anatomie das Recht dazu? Meiner Ansicht nach müssten Ausdrücke, welche derart Unklarheit verbreiten können, im Interesse der Aufrichtigkeit wissenschaftlicher Forschung vermieden werden. Warum soll man die durchsichtige Wand nicht einfach mit dem guten und harmlosen, von Hensen für derartige Fälle geschaffenen Namen „Pellucida“ nennen, und in den wenigen Fällen, in welchen sie linsenförmig ist, dies Adjektiv beifügen?

N a c h t r a g.

Nach Abschluss des Manuskripts erschien und erst nach Absendung desselben erhielt ich die jüngste Mitteilung über das Parietalorgan; da sie in dieser Zeitschrift veröffentlicht und jedem Leser dieses Aufsatzes zur Hand ist, glaube ich dieselbe nicht dem Inhalte nach eingehend referieren zu dürfen und nur einige Bemerkungen zufügen zu müssen.

Zwei Punkte scheinen mir darin von besonderer Bedeutung. Einmal das offene Zugeständnis Leydig's¹⁾, dass er frühere Ansichten über diesen Gegenstand als irrig bezeichnen müsse, und ich glaube, dass wir für diese Aufrichtigkeit dankbar sein und hoffen dürfen, dass ein von solcher Seite gegebenes Beispiel recht viel Nachahmung finde. Dann seine neue Auffassung des Organs, nach welcher er dasselbe nicht mehr für ein Sinnesorgan, geschweige denn für ein Auge halten zu können erklärt.

Wenn Leydig dabei zu dem Schlusse kommt, dass das Parietalorgan ein in Rückbildung begriffener Gehirnteil sei, der, so lange er noch wirke, dem Lymphgefäßsystem diene, und es mit dem vordern Neuroporus in Verbindung bringt, so scheint mir das nicht von der Hand zu weisen zu sein; aber es ist darauf aufmerksam zu machen, dass die Beweise hiefür ebenso noch ausstehen wie für die gegenteilige Ansicht. Und den Punkt, auf welchen alles ankommt und worum sich doch hiebei alles dreht, die Frage: wie kommt grade die Epiphyse der Reptilien zu dieser eigentümlichen Ausbildung und nach dieser wieder zur Degeneration — hat er leider unberührt beziehungsweise unbeantwortet gelassen.

Soll ich nun noch auf Einzelheiten in Leydig's vorläufiger Mitteilung eingehen, so scheint es mir nicht ganz glücklich, wenn

1) F. Leydig, Das Parietalorgan der Reptilien und Amphibien kein Sinneswerkzeug. Biolog. Centralblatt, Bd. VIII, Nr. 23.

Leydig die ihm früher begegnete Verwechslung des sogenannten Plexus chorioidens des dritten Ventrikels mit der Epiphyse grade durch die von Hoffmann gegebene (von mir oben besprochene) Entwicklungsgeschichte dieser Teile erklären und die engere Zusammengehörigkeit beider Gebilde aufrecht erhalten will. Wichtiger dagegen, dass verschiedene seiner anatomischen Befunde sich mit den meinigen decken, wie der dicke, bindegewebige, gefäßreiche Strang zwischen dem blinden Ende des Epiphysenstiels und dem Parietalorgan von *Anguis*, und wie das von ihm bei dem Embryo gefundene „Nebenscheitelorgan“ mit dem von mir beschriebenen Divertikel des Bläschens; wenn Leydig weder den Strang noch den Stiel, noch den Nerv Béraneck's als Nerv bezeichnen kann, so befinden wir uns hier ebenso in Uebereinstimmung wie über die „Innervierung“ des Parietalorgans der Amphibien, von welchem ich schon vor einem Jahre Präparate demonstrierte, welche deutlich zeigten, dass nicht Nervenfasern an das Organ heran, sondern als Hautnerven dicht an ihm vorbeiziehen¹⁾.

Unklar blieben mir die Angaben über Lymphräume innerhalb des Epithels des Parietalorgans, und vielleicht wichtig, aber ebenfalls noch einer genauern Darstellung bedürftig erscheint mir der von Leydig beschriebene „Porus“ in der Epidermis oberhalb des Parietalorgans.

J. Carrière (Straßburg).

Die systematische Stellung von *Dermochelys* Blainv.

Von Dr. G. Baur, New-Haven, Conn.

Synonyma:

- 1816: *Dermochelys*²⁾ Blainville. Bullet. des Sciences, par la Société philomatique de Paris. Année 1816. p. 119 (irrtümlicher Weise p. 111 gedruckt).
 1820: *Sphargis* Merrem. Versuch eines Systems der Amphibien. S. 19.
 1822: *Coriudo* Fleming. Philosophy of Zoology. Vol. II. p. 271.
 1829: *Dermatochelys* Lesueur in Cuv. Règne anim. Nouv. éd. II. p. 14.
 1830: *Scytine* Wagler (auf den Tafeln einiger Exemplare seines Werkes „Nat.-Syst. der Amph.“ nach Agassiz).
 1832: *Chelyra* Rafinesque³⁾. Atlantic Journal and Friend of Knowledge. Vol. I. Nr. 2. Philadelphia. Summer of 1832. p. 64.

1) Ich erwähnte letztern Befund nicht in dem Referat, da ich meine eignen Untersuchungen immer nur so weit heranzuziehen beabsichtigte, als die Angaben der betreffenden Autoren es nötig erscheinen ließen, nicht selbst vorläufige Mitteilungen machen wollte.

2) Baur G., *Dermochelys*, *Dermatochelys* oder *Sphargis*. Zool. Anzeiger, Nr. 270, 1888.

3) Rafinesque C. S., Description of two new genera of Soft shell Turtles of North America. Atlantic Journal and Friend of Knowledge. Editor C. S.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1889-1890

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Carriere Justus

Artikel/Article: [Neuere Untersuchungen über das Parietalorgan 136-149](#)