

herabhängenden Collenchymstreifen von vornherein weg, so dass nur ein Teil der Collenchymstränge des Blattes mit Wasser versehen werden kann, so findet man das Eisen nur in diesen vor.

Bei einem unter sehr günstigen Transpirations-Bedingungen angestellten Versuche fand ich, dass das Eisen-haltige Wasser binnen $\frac{1}{2}$ Stunde einen Weg von 50 cm im Collenchym zurückgelegt hatte, eine Geschwindigkeit, welche an die von Sachs eruierte Geschwindigkeit des Transpirationsstromes in den Gefäßbündeln erinnert.

Das Eisen findet sich dabei nur in den Zellwänden vor, so dass, da keine luftführenden Intercellulargänge vorhanden sind, in denen das eisenhaltende Wasser aufgestiegen und von da in die Zellwände übergegangen sein könnte, keine andere Annahme übrig bleibt, als: Der Transpirationsstrom wandert in diesem Falle in den Zellwänden des Blattstiel-Collenchymgewebes nach der transpirierenden Blattspreite hin und zwar mit der Geschwindigkeit von 1 Meter pro Stunde.

Das Collenchymgewebe ist also ein Gewebe von beträchtlichem Wasserleitungsvermögen; seine Zellwände gestatten dem imbibierten Wasserteilchen jene leichte Verschiebung, welche v. Sachs bei wasserleitenden verholzten Zellmembranen annimmt.

Wie weit dieser Satz zu verallgemeinern ist, wird weitere Untersuchung lehren. Dass der Fall von *Rumex longifolius* nicht vereinzelt dasteht, geht aus Verfassers früherer Arbeit „über die Wege des Transpirationsstromes in der Pflanze“¹⁾ und „über den Ort der Wasserleitung in den Pflanzen“²⁾ hervor; dort sind mehrere ähnliche Fälle kurz verzeichnet.

Das Stirnorgan der Wirbeltiere.

Von **Emil Selenka**.

Leydig, der Entdecker des Parietalanges, veröffentlichte in der letzten Nummer dieses Blattes seine Ansichten über dessen Ontogenie.

Dieses Organ — so sagt Leydig — entsteht nicht immer aus der Zirbel, wie Graaf und Andere meinten. Bei *Lacerta agilis* z. B. sollen aus dem hinteren Teil des embryonalen Zwischenhirns zwei dickwandige Blasen hervorknospen, genau in der Mittellinie hinter einander liegend und aus Einem Wurzelpunkte entspringend; die vordere Blase schnüre sich vollständig ab und werde zum Parietal-

1) Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. XXI, Heft 3.

2) Biolog. Centralblatt, Bd. IX, Nr. 10.

organ, die hintere gestalte sich lediglich zur Zirbel. Solcher Bildungsmodus des Parietalorgans finde sich bei den Gattungen *Lacerta*, *Anguis* und *Seps*. Eine zweite Art von Parietalorgan entstehe dagegen aus dem Zirbelschlauche selbst und bleibe auch dauernd mit ihm verbunden; diese Form aber erlange nicht jene Sonderungen im Innern, welche zur Augenähnlichkeit führen. Hieher rechnet Leydig das Scheitelgebilde der Rochen und Haie, ferner aus dem Kreis der von Spencer aufgeführten Reptilien das Organ von *Cyclodus*, vielleicht auch von *Chamaeleo*, u. s. w.

Dieser Auffassung Leydig's kann ich nicht beipflichten, nachdem ich vor zwei Jahren die Embryologie von einem halben Dutzend Reptilien, und zwar vom Ende der Furchung bis zur Reife des Embryos, an Hunderten von Schnittserien eingehend studiert habe. Meine Beobachtungen über die Umbildung der Hirnanhänge waren zwar nur gelegentliche, jedoch sind sie vollständig genug, um die Identität des Parietalanges der Reptilien mit der Zirbeltasche der übrigen Wirbeltiere aufs Neue zu bekräftigen und zu beweisen. Die Herausgabe meiner Studien über Entwicklungsgeschichte der Reptilien wird aber noch einige Zeit auf sich warten lassen, da mich gegenwärtig die Embryologie der Affen und einiger tropischer Säugetiere in Spannung hält, und deshalb will ich aus dem Manuskripte, welches ich vor nahezu zwei Jahren vorläufig zusammenstellte, hier wörtlich abdrucken lassen, was auf die Entwicklung der unpaaren dorsalen Hirnanhänge Bezug hat:

Ein bisher nicht beschriebenes Gebilde, vielleicht ein rudimentäres Sinnesorgan, findet sich als unpaarer dorsaler Anhang des Vorderhirns bei den Embryonen verschiedener Wirbeltiere.

In seiner Entwicklung erinnert dieses Organ ganz an die Epiphyse, indem es sich aus der oberen Hirnwand in Gestalt eines Bläschens ausstülpt und zu einem hohlen Schlauche auswächst; aber während die Epiphyse aus dem Zwischenhirn hervorgeht, ist jenes Organ ein Erzeugnis des sekundären Vorderhirns. Ich will für dasselbe den Namen Stirnorgan oder Paraphysis wählen.

Bis jetzt habe ich die Paraphyse bei Embryonen von Haifischen, Reptilien und Beuteltieren beobachtet, zweifle jedoch nicht, dass sie allen Wirbeltieren gemeinsam ist. Am genauesten konnte ich die Anlage und Umwandlung des Stirnorgans an Schnittserien von *Lacerta viridis*, *muralis*, *agilis*, *vivipara* und von *Anguis fragilis* verfolgen.

Nachdem die Gesichtskopfbeuge vollendet, macht sich zunächst im oberen Dach des Zwischenhirns eine mediane Verdickung bemerkbar, die zum Zirbelbläschen auswächst. Sobald dieses die Form einer Halbkugel angenommen hat, entsteht in beträchtlicher Entfernung vor der Zirbelanlage eine neue ganz ähnliche Verdickung in der dorsalen Wand des Vorderhirns durch Vergrößerung von etlichen Zellen, die sich alsbald bläschenartig nach außen vorstülpen.

Dies ist die Anlage des Stirnorgans. Wie das Zwischenhirn seine Epiphysis, so besitzt also das Vorderhirn seine Paraphysis. In der Weiterentwicklung halten beide Gebilde ziemlich gleichen Schritt; beide wachsen zu langen Hohlschläuchen aus, jedoch ist ihre Wachstumsrichtung von vornherein eine entgegengesetzte; denn die Epiphyse wendet sich nach vorn und verlängert sich stirnwärts, die Paraphyse hingegen wächst nach hinten. Beide müssten sich frühzeitig mit ihren blinden Enden begegnen, wenn nicht zugleich das Vorder- und Zwischenhirn bedeutend an Ausdehnung zunehmen, so dass Epi- und Paraphyse trotz ihres Längenwachstums vorläufig immer weiter von einander entfernt werden. Sehr bald ändert jedoch die Epiphyse ihre Wachstumsrichtung; ihr blindes Ende, das zukünftige Pinealauge, richtet sich direkt gegen die Epidermis und damit ist die Epiphyse der ganzen Länge nach fixiert. Die Paraphyse aber wächst stetig, wenn auch langsam, weiter nach hinten fort, erreicht endlich die Epiphyse und schiebt sich vollständig unter das abgeschnürte Pinealauge, letzteres nach hinten sogar noch überragend, sodass das Scheitelauge nunmehr auf dem Endstücke der Paraphysis wie auf einem Polster zu ruhen scheint. Stets jedoch sah ich beide Gebilde durch embryonale Bindegewebszellen getrennt und niemals fand ich sie in Kontakt mit einander.

An mehr als 50 Schnittserien von Eidechsen und Blindschleichen der verschiedensten Entwicklungsstadien kann ich diese Vorgänge Schritt für Schritt verfolgen, vom jüngsten Embryo bis zum fast ausgebildeten Jungen. (Der postembryonalen Umbildung der Paraphyse habe ich bis jetzt noch nicht Gelegenheit gefunden, nachzugehen).

Der Querschnitt der schlauchförmigen Paraphyse erscheint zu allen Zeiten in seinem längeren proximalen Teile rundlich oder oval, indess der distale kürzere Abschnitt schwach kolbenartig aufgetrieben ist und eine Anzahl von feinen hohlen Sprossen treibt — wahrscheinlich eine Degenerationserscheinung. Bis zur Embryonalreife bleibt der Paraphysenschlauch der ganzen Länge nach hohl und in offener Kommunikation mit der Hirnhöhle, auch dann noch, nachdem der Stiel derselben schon vollständig in die Substanz der hervorwachsenden großen Hirnsichel eingebettet ward.

Ueber die morphologische und physiologische Bedeutung der Paraphysis vermag ich vor der Hand nur Vermutungen auszusprechen; Lage und Art der Entstehung weisen, wie mir scheint, auf ein rudimentäres Sinnesorgan hin. Zwar wissen wir, dass Sinnesorgane in der Regel als Epidermoidalgebilde isoliert angelegt werden und erst sekundär durch entgegenwachsende Nerven mit dem Centralnervensystem in Verbindung treten; hievon machen jedoch die Augen der Wirbeltiere eine Ausnahme, da sowohl die paarigen Augen als auch das unpaare Scheitelauge durch Aussackungen der Hirnwand selbst entstehen. Letzterer Bildungsmodus, welcher der seltneren ist, bedarf

wohl einer besondern Erklärung, und diese ist vielleicht durch die plausible Annahme gegeben, dass bei den Stammhaltern der Wirbeltiere, welche als Meeresbewohner durchsichtige Gewebe besessen haben mochten, die Augen in der Gehirnwand selbst entstehen konnten, dass aber später zugleich mit der Verdickung und dem Opakwerden der Haut dieselben gegen die Peripherie geschoben werden mussten und somit der Außenwelt näher gebracht wurden. Wenn man in diesem Sinne das Scheitelauge der Vertebraten mit dem unpaarigen Hirnauge der Ascidien homologisiert hat, so erscheint es kaum minder berechtigt, die Paraphyse der Wirbeltiere mit dem unpaarigen Gehörorgan in der Hirnwand der Ascidien homolog zu erachten. Der Umstand, dass das Scheitelauge hinter dem vorderen Neuralporus, die Paraphyse dagegen im Vorderhirn, also vor demselben, ihre Entstehung nimmt, kann dieser Auffassung nur das Wort reden. Gleichwohl steht diese Deutung auf sehr schwachen Füßen, wie ich gerne zugeben will.

Eine andere Deutung der Paraphyse wäre diese. Da hinter der Paraphysenanlage die vorderen und seitlichen Adergeflechte ihren Ursprung nehmen, so könnte man auf den Gedanken kommen, die schlauchförmige Aussackung repräsentiere nur einen zufällig abgekapselten Hohlraum, gebildet durch die Wucherung der Adergeflechtfalten. Hiegegen ist einzuwenden, dass die Paraphysentasche früher entsteht als jene Gefäßfalten, und dass die Paraphyse längere Zeit selbständig nach hinten wächst in Gestalt eines rundlichen Schlauches, dessen blindes Ende sich bei manchen Eidechsen unter dem Pinealauge ausbreitet und eine Anzahl feiner Hohlspalten treibt — wie solche sowohl an der Epiphyse, als an der abgeschnürten Hypophyse beobachtet worden sind.

Max Fürbringer, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane.

(Fünftes Stück.)

II. Allgemeiner Teil.

Nachdem F. in dem 1. Bande seiner Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel etc. die Knochen, Bänder, Muskeln und Nerven der Brust, Schulter und des proximalen Teiles des Flügels in zusammenhängender Weise behandelt hat, betrachtet er im 2. Bande zuerst

- a) die morphologischen Ergebnisse seiner Untersuchungen, welche für die vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte der aus dem Stützgewebe gebildeten Organe, des Muskel- und Nervensystems vielleicht von einigem Belange sind, dann

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1890-1891

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Selenka Emil

Artikel/Article: [Das Stirnorgan der Wirbeltiere. 323-326](#)