

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre

Plate, Ludwig

Jena, 1922

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Shelf Mark: Ui VI 1988 -1-

C. Phylogenie des Gehirns der Wirbeltiere.

[urn:nbn:de:hbz:38m:1-132397](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:38m:1-132397)

Markmasse des Vorderhirns eindringen. Es geschieht dies hauptsächlich in der sog. Capsula interna zwischen Thalamus und Nucleus lentiformis.

Sprechbahn des Menschen, Tr. corticobulbaris (19) von der unteren Stirnwindung zum Hypoglossus (XII) und andern motorischen Kernen der Oblongata.

Andere Thalamusbahnen: 20, Tr. mammillothalamicus (Vicq d'Azyr-Bündel) vom Corp. mammillare zum vorderen Thalamuskern (*ant*). Er steht im Zusammenhang mit 21, Tr. mammillotegmentalis. 22, Tr. spinothalamicus zum medialen Thalamuskern (*med*). 23, Tr. rubrothalamicus. 24, Tr. striothalamicus.

Cerebellarbahnen für Gleichgewichts- und Bewegungskorrelationen. 25, Tr. rubrocerebellaris vom roten Haubenkern zum Ggl. denticulatum. 26, Tr. tectocerebellaris. 27, Tr. trigeminocerebellaris. 28, Tr. olivocerebellaris. 29, Tr. deiterocerebellaris. Der DEITERSsche Kern (*D*) ist ein kompliziertes Korrelationsgebiet, denn er gibt Fasern nach vorn und nach hinten, außerdem zum Vestibularis- und Cochleariskern ab und leitet die Erregungen zum Hinterhirn weiter. 30, Tr. vestibulocerebellaris, durch den das Labyrinth Einfluß gewinnt auf den Muskeltonus. 31, Tr. spinocerebellaris. Dazu kommen die hier nur angedeuteten, aber in 549 rot punktiert eingetragenen corticopontinischen (37) und pontocerebellaren (38) Fasern.

Andere Bahnen vom und zum Rückenmark. 32, Fasciculus longitudinalis dorsalis, vom Oculomotoriuskern (*III*) zum Rückenmark; diese phyletisch sehr alte Bahn setzt die Augenbewegungen in Beziehung zur Bewegung der Extremitäten. 33, Tr. rubrospinalis. 34, Tr. tectospinalis.

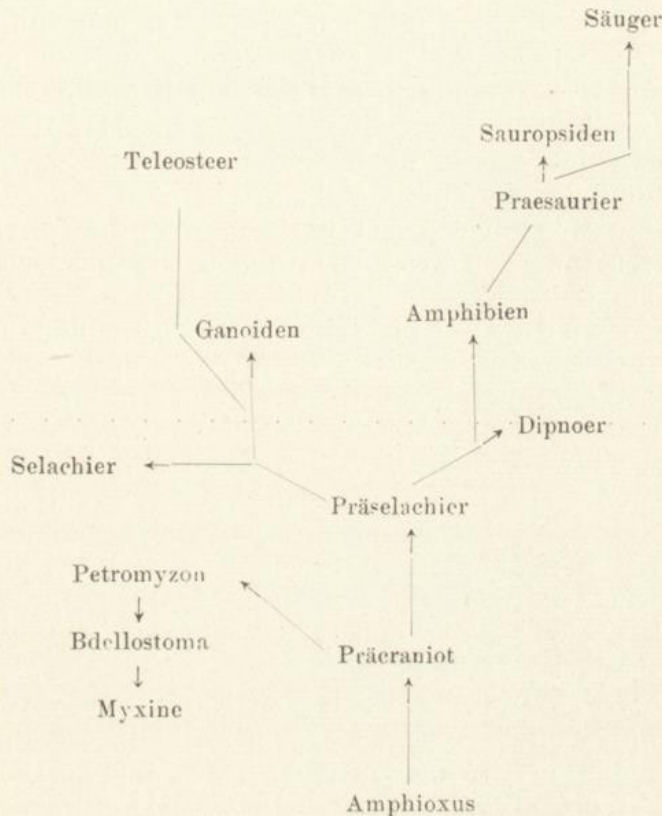
Wichtigste Kommissuren. Com. anterior (*Ca*) für Fasern aus dem Riechgebiet (vordere untere Portion), aus dem Epistratum, N. amygdalae (*am*) in der hinteren, unteren Portion und aus der Großhirnrinde (obere Portion, namentlich bei Beuteltieren). Corpus callosum (Balken) für die Hauptmasse der Fasern zwischen beiden Ventrikeln (35). Der Psalter (36) im Fornix zur Verbindung der Hippocampi. Die Com. habenularis zwischen den beiden Habenulae (*Gh*). Die Com. posterior (*Cp*) für Fasern aus der Haube. Die Brücke (Pons Varoli) für Fasern aus der Rinde auf ihrem Wege zum Cerebellum (542).

C. Phylogenie des Gehirns der Wirbeltiere.

Die im Vorstehenden gegebenen Schilderungen führen zu dem bestehenden Stammbaum, der gut paßt zu den Schlußfolgerungen, welche auf S. 220 aus dem Hautskelett gezogen wurden. Zur Erläuterung der einzelnen Stufen sei folgendes wiederholt, wobei wir die Abkürzungen brauchen: VH, ZH, MH, HH, NH; Vorder-, Zwischen-, Mittel-, Hinter-, Nachhirn. Parcph. Parencephalon, Eph. Epiphyse, Hph. Hypophyse, Saccv. Saccus vasculosus, Hem. Hemisphären, Rückm. Rückenmark. Der *Amphioxus* (480) mit seinem einfachen Gehirnbläschen und dem Rückenmark ohne markhaltige Fasern (weiße Substanz), ohne vereinigte Nervenwurzeln und ohne Sympathicus steht weit ab von den Cranioten.

Das Gehirn der hypothetischen *Präcranioten* war fünfteilig und jeder Abschnitt enthielt einen großen Ventrikel. Das VH hatte ein dünnes Dach, keine Hem., am Boden keine nach innen vorspringenden

Corpora striata, und die sek. Riechfasern verteilten sich überall in der seitlichen und in der ventralen nervösen Substanz. Der Ventrikel des VH war ein großer einheitlicher Raum. ZH groß. Paraph groß. Zwei Stirnagen an langen Stielen (Nerven) und zwei seitliche Augen. Infundibulum und Hyph. vorhanden. Saccv. noch nicht sensibel. MH mäßig groß. HH sehr klein. NH sehr groß, aber allmählich in das Rückm. übergehend. Dieses noch ohne markhaltige Fasern (weiße Substanz).



Das Hauptproblem dieser Stufe gipfelt in der Frage: wie entstanden die fünf Gehirnabschnitte? Es liegt nahe, die Ausbildung der Gehirnblasen auf die durch die Sinnesorgane centripetal geleiteten Reize zurückzuführen, ähnlich wie bei den Wirbellosen (s. S. 473 VI). Der *Amphioxus* hat ein einblasiges Gehirn, weil er nur einfache taktische, vielleicht auch olfactorische Reize von der Kopfspitze nach hinten leitet. Bei den Cranioten entwickeln sich drei Arten von Sinnesapparaten außer den Tastsinneszellen: Riech-, Seh- und Lateralorgane, wobei das Labyrinth als Derivat der Seitenorgane anzusehen ist. Dem dreiblasigen ontogenetischen Stadium (495) des Gehirns muß eine phyletische Stufe entsprochen haben mit einfachen, in der Haut gelegenen Riech-, Seh- und Gleichgewichtsorganen. Die Präcranioten lebten wahrscheinlich pelagisch, wie ihre Vorfahren, die Prächordaten (vgl. S. 445). Daher erwarben sie zwei verschiedene Sehorgane, die lateralen zum Sehen nach unten und nach der Seite und Stirnagen zum Sehen nach oben. Indem die Nerven der letzteren in der vorderen Region des Mesencephalon ausstrahlten, die der ersteren in der hinteren, entstand der Gegensatz von ZH und MH: aus dem dreiblasigen Gehirn wurde ein vierblasiges. Das ZH und das MH ge-

hören also ursprünglich zusammen, und wenn in der Ontogenie das ZH als ein Teil des Prosencephalon erscheint, so ist dies ein cäno-genetischer oder unrichtig gedeuteter Vorgang. Daher sind bei niederen Fischen und Amphibien ZH und MH so wenig scharf gesondert. Aus dem vierblasigen Gehirn wurde das fünfblasige, indem im frontalen Dach des Rhombencephalon durch Verdickung der nervösen Substanz ein Associationszentrum, das HH, entstand, welches die von vorn (Auge, Nase) und von hinten (Labyrinth, Seitenlinie) kommenden Reize in Beziehung zueinander setzte. Das Dach von VH, ZH, MH und NH war ursprünglich dünn, gefäßreich. Indem sich in ihm immer mehr Nervenzellen an gewissen Stellen entwickelten, wurden die Blutgefäße auf das ZH und NH zusammengedrängt zur Bildung der Plexus chorioidei. Die Anwesenheit eines Plexus auch am MH der Cyclostomen findet so ihre Erklärung als Rest eines primitiven Zustandes, ebenso die Paraphyse und das Parencephalon, die ja häufig noch gefaltet und gefäßreich sind. Von den Präcranioten ging die phyletische Entwicklung des Gehirns nach zwei Richtungen, zu den Cyclostomen und zu den Präselachiern.

Unter den Rundmäulern zeigt *Petromyzon* den ursprünglichen Zustand noch einigermaßen, während *Bdellostoma* und noch mehr *Myxine* sekundär durch Rückbildung der Augen vereinfacht sind, aber ein ziemlich großes Cerebellum besitzen (512). Bei *Petromyzon* hat die starke Ausbildung der Nase zu zwei dickwandigen Hemisphären des VH geführt (510), in denen die sekundären Riechfasern ziemlich regellos nach hinten ziehen. Die Gattung bleibt primitiv in fast allen übrigen Verhältnissen: paarige, wenngleich stark rückgebildete Parietalaugen, großes Parcph., kein Saccv., Mittelhirnplexus, sehr kleines Cerebellum, langes Nachhirn, Rückm. ohne weiße Substanz.

Die hypothetische Gruppe der *Präselachier* war charakterisiert durch folgendes: VH groß, schwach entwickelte Corpora striata, sek. Riechfasern hauptsächlich ventral. ZH dorsal klein, zusammengedrängt, linkes Parietalaug verschwunden, rechtes zur langgestielten Epiphyse umgewandelt, Parcph. groß, Saccv. sensibel. MH sehr vergrößert, mit dickwandigem Tectum. HH etwas größer, aber noch klein. NH lang. Rückm. mit weißer Substanz. Von den Präselachiern ging die phyletische Entwicklung nach zwei Hauptrichtungen: die eine mit Selachiern, Ganoiden und Knochenfischen bildete keine Hem., erwarb aber dafür im HH ein großes übergeordnetes Zentralorgan, die andere mit den Dipnoern und Tetrapoden schuf sich dieses „Großhirn“ aus den allmählich immer mehr anwachsenden Hemisphären.

Bei den Selachiern (513 A) bleibt das VH groß, dickwandig vorn, seitlich und am Boden, der sich noch nicht zu deutlichen Corpora striata erhebt. Die Bulbi olf. springen hemisphärenartig seitlich vor. Das ZH ist dorsal schwach entwickelt, behält aber einen langen Epiphysenstiel. Das HH wird zu einem sehr großen, stark gefalteten Organ.

Ganoiden und Teleosteer erreichen eine höhere Stufe (514 A) durch die stark sich erhebenden Corpora striata und die mächtige Entfaltung des Cerebellums, dessen Valvula sich unter das MH schiebt und den Hohlraum zum Kanal einengt. Die Epiphyse und das VH sind bei Ganoiden oft noch groß, während sie bei Knochenfischen kleiner werden, ebenso bei letzteren die Oblongata.

In der zweiten Hauptlinie stülpt sich bei den Dipnoern der mediane Ventrikel des Prosencephalon zu zwei mächtigen Hem. aus, in deren dicker Wand sich dorsal eine Schicht von Rindenzellen zu einem tertiären Riechzentrum (Hippocampus) entwickelt (516). Hierdurch und weiter durch das große Paraph., die langgestielte Epiphyse, das sehr kleine HH und das lange NH behält das Gehirn eine große Ähnlichkeit mit dem der Cyclostomen; aber die Hem. sind selbstverständlich homoiologe Bildungen, da eine direkte Ableitung der Lungenfische von cyclostomenartigen Vorfahren unmöglich erscheint. Das HH von *Ceratodus* ist viel größer als bei *Protopterus* und *Lepidosiren*, so daß es bei diesen vielleicht rückgebildet ist, weil durch den zeitweiligen Landaufenthalt die Zentren der Seitenlinie reduziert wurden. *Protopterus* (515) hat in dem Lobus postolfactorius eine besondere Eigentümlichkeit erworben.

Die Amphibien (523) bleiben im allgemeinen auf der Stufe der Dipnoer stehen, werden sogar etwas einfacher durch Rückbildung der 4 Zwischenhirnanhänge (Paraphyse, Parencephalon, Epiphyse, Saccus vasculosus), was als eine Folge des Landlebens anzusehen ist. Der Saccus verschwindet ganz. Die Stegocephalen hatten wohl noch ein in der Haut liegendes Parietalorgan, wie das Loch im Schädel beweist, und deshalb konnte es sich auf die Reptilien vererben; bei den rezenten Amphibien ist es stark verkümmert. Im Stammbaum darf der zu den Amphibien führende Ast nicht von den rezenten Dipnoern ausgehen, da diese in der Hippocampusrinde einen wesentlichen Fortschritt bekunden. Bei den Anuren engt sich der Ventriculus opticus hinten zum Aquaeductus ein.

Das Gehirn der Reptilien (526) ist noch sehr amphibienähnlich, entwickelt sich aber über das der Amphibien hinaus durch die sehr viel größeren Hemisphären mit sehr großen Corpora striata und einer dorso-medialen Hippocampusrinde, die vom Lobus olfactorius tertiäre Riechfasern aufnimmt. Außerdem kommt es zur Bildung einer lateralen Rinde (Neopallium), welche als erste Andeutung des Seelenorgans der Säuger anzusehen ist. Der Aquaeductus ist etwas deutlicher, das Cerebellum meist viel größer als bei den Amphibien.

Das Gehirn der Vögel (529) schließt sich an das der Reptilien (526) an. VH und HH sind stark vergrößert. Im ersteren ist die graue Rinde fast überall mit Ausnahme der ventralen Gebiete gut ausgebildet und die Corpora striata haben außerordentlich an Größe zugenommen, indem die frontale Rinde nach hinten vorgewuchert und als Hyperstriatum mit dem eigentlichen Basalganglion verwachsen ist. Daher scheint dieses an den höheren psychischen Leistungen Anteil zu haben. Der Bulbus olfactorius ist klein, ein Hippocampus fehlt. Das ZH ist stark eingeeengt. Die Lobi optici sind durch den Druck des VH zur Seite gedrängt. Eine sekundäre Sehbahn (529 C, 4) führt von ihnen zur Occipitalrinde des VH. Das HH ist groß, reich gefaltet und empfängt starke Faserbündel aus dem Rückenmark, wodurch es für die Gleichgewichtserhaltung von großer Bedeutung wird.

Auch das Gehirn der Säuger (531 F) läßt sich nur an das der Saurier anschließen, nicht an das der Amphibien, da diese bezüglich des Corpus striatum, des Hippocampus und des Cerebellums noch weit im Rückstande sind. Es erhebt sich zur Höchstleistung der Natur auf diesem Gebiete durch die gewaltige Größe der Hemisphären, welche allseitig mit Rinde bedeckt sind und dadurch zum Seelenorgan für alle

bewußten und willkürlichen Vorgänge werden, und durch die starke Entwicklung des Cerebellums, unter dem hier zuerst eine Brücke auftritt, um Großhirnerregungen dem Hinterhirn zuzuführen. Die neu erscheinende Olive der Oblongata wirkt in demselben Sinne für die von hinten kommenden Reize. Durch den Druck der Hemisphären wird das Dach des Mittelhirns benachteiligt und bildet sich zurück, was zur Folge hat, daß die primäre Sehstrahlung nach vorn in den Thalamus verlegt wird. Das Anwachsen der Hemisphären beruht auf dem Neopallium, während das Archipallium (Lobus olfactorius, Hippocampus und Lobus parolfactorius) bei nicht gut witternden Säugern klein bleiben. Diese Entfaltung ist die Ursache, daß wenigstens die höheren Säuger sich dressieren lassen zu komplizierten Handlungen nach Zeichengebung oder in einigen Arten (Pferd, Hund, Affen, Mensch) Ueberlegung und Voraussicht bekunden. Sie hat anatomisch zur Umwandlung der Commissura pallii der Reptilien in das Corpus callosum und den Fornix geführt.

D. Gehirnnerven der Cranioten.

Für die Gehirnnerven ist charakteristisch, daß sie durch den Schädel hindurch nach außen treten und nicht wie die Spinalnerven aus der Vereinigung einer dorsalen und ventralen Wurzel hervorgehen; ferner sind sie nicht deutlich metamer angeordnet. Von Gehirnnerven sind bei Anamnia 10 Paare, bei Amnioten 12 Paare vorhanden, wenn wir von dem Nervus terminalis, dem Wasserriechnerven, zunächst absehen, denn der Accessorius (XI) ist bei jenen noch ein Ast des Vagus (X) und der Hypoglossus (XII) hat sich noch nicht gebildet. Die 12 Nerven heißen:

I	Olfactorius	} reine Sinnesnerven, d. h. Neuriten von primären Sinneszellen
II	Opticus	
III	Oculomotorius	} Gruppe der ventralen Augenmuskelnerven
IV	Trochlearis	
V	Trigeminus	
VI	Abducens	} Trigeminusgruppe, sensibel u. motorisch
VII	Facialis	
VIII	Stato-Acusticus	
IX	Glossopharyngeus	} Vagusgruppe, sensibel u. motorisch
X	Vagus	
XI	Accessorius Willisii	
XII	Hypoglossus	(verschmolzene Spinalnerven).

Diese Nerven haben, wie die vorstehende Uebersicht erkennen läßt, sehr verschiedenen morphologischen Wert. Olfactorius und Opticus nehmen eine Sonderstellung ein, denn ihre Nervenzellen sind zugleich primäre Sinneszellen und liegen im Riech- und Sehepithel. Ein Unterschied besteht zwischen ihnen insofern, als die Riechzellen der Epidermis angehören, während die Sehzellen aus dem Epithel des Zwischenhirnventrikels hervorgehen, da die Retina eine Ausstülpung desselben ist. Der Olfactorius, die primäre Riechbahn (513 A) liegt daher außerhalb des Gehirns zwischen Riechepithel und Bulbus olfactorius, während der Opticus, die primäre Sehbahn, eine Verlängerung des Zwischenhirns nach außen ist. Die übrigen Hirnnerven können als stark modifizierte Spinalnerven angesehen werden, welche erst sekundär in die Schädelhöhle aufgenommen wurden. Sie sind, wie die Rückenmarksnerven von *Amphioxus* und *Petromyzon*, insofern sehr primitiv gebaut, als die dorsalen und ventralen Wurzeln noch nicht zur Ver-