

- Timm R., Copepoden und Cladoceren (Beitr. z. Fauna d. südöst. u. östl. Nordsee). In: Wiss. Meeresunters. N. F. 1. Bd. 1894.
- Die Copepoden und Cladoceren Helgolands (Beitr. z. Meeresfauna von Helgoland). Ebenda, 1894.
- Tollinger A., Die geogr. Verbreitung d. Diaptomiden. In: Zool. Jahrb. Abtlg. System. 30. Bd. 1911.
- Wibaut, N. L., Bijdrage tot de Kennis omtrent de vervuiling van water in en om Amsterdam. 1916.
- Williams L. W., List of the Rhode Island Copepoda, Phyllopoda, and Ostracoda with new species of Copepoda. In: Thirty-sevensh Ann. Rep. Commiss. Inland fisheries Rhode Island. Spec. Paper Nr. 30. 1907.
- Woltereck R., Über Funktion, Herkunft u. Entstehungsursachen der sogenannten „Schwebefortsätze“ pelagischer Cladoceren. In: Zoologica, 67. Heft. 1913.

---

## Über Gehirne fossiler Wirbeltiere.

Von

**Dr. Viktor Lebzelter.**

(Vortrag, gehalten in der Sitzung der Sektion für Paläontologie und Abstammungslehre vom 16. April 1919.)

(Eingelaufen am 30. Januar 1920.)

Seit fast zwei Menschenaltern, seit den Arbeiten von O. B. Marsh und P. Gervais, ist in dem Studium der Schädelausgüsse fossiler Wirbeltiere ein gewisser Stillstand eingetreten, der wohl hauptsächlich in der Zersplitterung des Materiale's seine Ursache haben dürfte. Schon 1868 hat E. de Lartet (10) auf den hohen Wert dieser Zeugnisse für die stammesgeschichtliche Forschung hingewiesen und andererseits könnte uns die ethologische Analyse fossiler Schädelausgüsse eine Vorstellung geben von dem Sinnesleben ausgestorbener Formen.

Zwei Wege stehen uns offen, auf denen wir zu einer Vorstellung vom Aufbau des Gehirnes fossiler Formen gelangen können: aus der Struktur der innervierten Organe auf diejenige des Gehirnes zu schließen und aus dem Ausguß der Schädel- oder Durahöhle die Gestalt des Gehirnes zu rekonstruieren. Der erste Weg, unter Berücksichtigung der Korrelationen auf den Bau des Gehirnes zu schließen, erscheint bei entsprechender Selbstkritik sehr aussichtsreich. Ich erinnere an die schönen Beobachtungen L. Dollos (5) über das

Gehörorgan der Ichthyosaurier, an die Feststellung von Hatcher und Lull (9), daß *Triceratops* ganz oder teilweise taub war, an die Untersuchungen R. L. Moodies (14) über die Seitenlinienorgane bei Stegocephalen.

Daß die ependymatösen Organe des Zwischenhirndaches, insbesondere das Parietalorgan bei vielen ausgestorbenen Wirbeltierstämmen mächtig entwickelt war, beweist das Vorkommen eines oft gewaltigen Foramen parietale bei Stegocephalen, Cotylosauriern und vielen anderen [s. a. O. Abel (1)].

Bei der Untersuchung von Schädeln und Duraausgüssen muß man sich vor Augen halten, daß dieselben keineswegs mit Gehirnabgüssen identisch sind, daß das Gehirn die Schädelhöhle um so weniger ausfüllt, je tiefer das Tier im System steht. Schädelausgüsse von Fischen sind daher für die Gehirnforschung wertlos und nicht viel besser steht es bei Amphibien. Obwohl das Gehirn unter normalen Verhältnissen zur Fossilisation vollkommen ungeeignet ist, kann es doch unter Umständen durch Jahrtausende konserviert werden, wie dies S. Müller (15) von Leichen aus Eichensärgen der Bronzezeit Dänemarks (Treenhöi, Storehöi und Guldhöi in Jütland) beschrieben hat.<sup>1)</sup>

Im Folgenden beschränke ich mich darauf, die Resultate kurz zusammenzufassen, die sich mir beim Vergleiche der bekannten fossilen Schädelausgüsse ergeben haben.

### Reptilien.

Der Typus des primitiven Reptiliengehirnes ist uns in dem Gehirne der Brückenechse bis heute erhalten geblieben und eines der ältesten bekannten Reptiliengehirne, das von *Diadectes phaseolinus* (Cope 4) zeigt große Übereinstimmung im allgemeinen Bauplan mit dem *Hatteria*-Gehirn, nur war das Parietalauge bei *Diadectes* enorm ausgebildet und offenbar mit Hilfsapparaten versehen. Dinosauriergehirne kennen wir eine ganze Reihe.

Die Dinosaurier haben sich im ganzen über den primitiven Typus des *Hatteria*-Gehirnes erhoben, ihre Spezialisierungen bewegen sich in denselben Richtungen wie bei den rezenten Reptilien und erreichen niemals einen höheren Entwicklungsgrad im Bau des Gehirnes wie die heutigen

<sup>1)</sup> Den Hinweis auf diese interessante Tatsache danke ich Herrn Prof. Dr. R. Much.

**Lacertilier und Krokodile.** Wie bei diesen ist die olfaktorische Region überall gut, ja sehr gut entwickelt, die Hemisphären sind klein. Hingegen zeigt das Mittelhirn, besonders die Lobi optici, eine manchmal relativ übermäßige Ausbildung. Die Gehirnachse ist oft mehr oder weniger abgeknickt und die einzelnen Teile des Gehirnes über-einandergetürmt, so daß neben länglich röhrenförmigen (Nopcsa 16) Schädelhöhlen (*Tyrannosaurus*), die sehr an *Hatteria* erinnern, auch mehr kugelige vorkommen (*Ceratosaurus*). Das Cerebellum ist bei allen bekannten Dinosauriern klein, am besten noch bei *Ceratosaurus* ausgebildet. Speziell die herbivoren Dinosaurier waren „Rückenmarkstiere“  $\chi\alpha\tau' \epsilon\xi\omega\chi\eta\nu$  mit winzigem Schädel und Gehirn und weitem Rückenmarkskanal.

Ihr Gehirn war wohl in erster Linie ein Sinneszentrum für Gesicht und Geruch und spielte gegenüber dem mächtigen Eigen-apparat des Rückenmarkes als Zentralorgan nur eine untergeordnete Rolle. Die Ceratopsiden hatten das relativ kleinste Gehirn unter allen Wirbeltieren. Alle Sauropoden haben in der Sakralgegend eine Ausweitung des Neuralkanals, die bei manchen Formen, wie *Apatosaurus* und *Stegosaurus*, von gewaltiger Größe ist und im ersten Sakralwirbel und dem ihm folgenden diese maximale Ausdehnung erfährt. Auf die Feststellung F. Nopcsas (16), daß die Hypophysen-grube bei den Riesendinosauriern enorm geräumig ist, möchte ich noch besonders hinweisen.

### Vögel.

Das Gehirn der *Odontornithes* vereinigt Vogel- mit Reptilien-merkmalen (O. B. Marsh 11). Bei *Hesperornis* ist die Riechregion noch gut ausgebildet. Obwohl das Kleinhirn noch im ganzen reptilien-ähnlich ist, erscheint es doch in seinen lateralen Partien schon meist differenziert. Die „Flocculi“ liegen in eigenen Ausbuchtungen der Schädelhöhle.

### Säugetiere.

Die reiche Sägerfauna des Eozäns zeigt uns die einzelnen Stämme in verschiedenen Stadien ihrer phylogenetischen Entwicklung. Dieser Entwicklungszustand spiegelt sich auch im Bau des Gehirnes. Altertümliche Gehirne finden wir bei den Amblypoden, besonders bei *Coryphodon*, spezialisiertere Gehirne bei Zeuglodonten und Sirenen, primitive Gehirne, die sich am besten mit denen rezenter

Insektivoren und Marsupialier vergleichen lassen, bei *Phenacodus*, *Cynohyaenodon* und *Adapis*.

Eine gewisse Reptilienähnlichkeit ist nur bei *Coryphodon* zu beobachten (Cope 2). Sie äußert sich in der Kleinheit von Hemisphären und Cerebellum sowie in der mächtigen Ausbildung der Corpora quadrigemina. Am Kleinhirn ist die mediane Partie, das Palaeocerebellum besonders ausgebildet. Die jüngere Gruppe der Amblypoden, die Dinoceraten, hat viel höher entwickelte Gehirne, speziell die Höhle für das Cerebellum ist nur um weniges kleiner wie die für das Großhirn. Trotzdem waren die Dinoceraten ähnlich wie die Dinosaurier „Rückenmarkstiere“. Das Gehirn von *Dinoceras mirabile* war so klein, daß man es durch den ganzen Wirbelkanal ziehen konnte (Marsh 12).

Während die gute Ausbildung der Riechregion bei den Zeuglodontiden (v. Stromer 18, Elliot Smith 6) noch an ihre landbewohnenden Vorfahren erinnert, ist das im Grundplan noch primitive Cerebellum in seinen lateralen Partien schon weitgehend spezialisiert — eine Folge der Anpassung an das Wasserleben, wie wir ähnliches bei rezenten Cetaceen und Pinnipedien beobachten können. Einen ausgesprochen konservativen Typus in der Gehirnentwicklung stellen die Sirenen dar. Das Gehirn von *Eotherium* (Owen 17) ist für ein eozänes Gehirn sehr groß.

Mächtige Ausbildung der Zentren des Geruches und Oralsinnes bei sehr geringer Entwicklung der frontalen Rindengebiete verbunden mit bedeutender Größe des Cerebellums charakterisiert das Gehirn vieler primitiver Säuger (*Orycteropus*, viele Insektivoren, Marsupialier). Alle diese Merkmale finden wir wieder im Schädelausguß von *Phenacodus* (Cope 3). *Phenacodus* zeigt noch am reinsten den Gehirntypus, aus welchem sich das Carnivoren- und Ungulatenhirn entwickeln konnte.

Die Creodontier, jene Stämme, welche zu den Carnivoren überleiten (*Cynohyaenodon* [Filhol 7], *Arctocyon* [Gerwais 8]) zeigen im Gehirnbau schon Anklänge an die Viverriden.

Überblicken wir die bisher beschriebenen Säugergerhirne der Eozänzeit, so bleibt von ihrer in der Literatur so oft zitierten Reptilienähnlichkeit nicht viel mehr übrig, als wir auch bei irgendeinem primitiven Sägerhirn der Gegenwart feststellen können. Die Überentwicklung der olfaktorischen Region ist ein Anpassungsmerkmal, das sie mit vielen Reptilien und rezenten Säugern teilen. Die alten Säger waren alle hochgradig makrosmatisch. Der Zentralisations-

prozeß des Zentralnervensystems im Gehirn, den wir durch die ganze Amniotenreihe deutlich verfolgen können, war in der Eozänzeit nicht so weit fortgeschritten wie heute.

Von größter Bedeutung ist die Tatsache, daß auf dem Wege phylogenetischer Entwicklung vom Reptilienhirn zum Sägerhirn das Cerebellum dem Endhirn wesentlich vorangegangen ist.

Alle kriechenden Formen haben ein kleines Cerebellum, je rascher, je komplizierter die Bewegungen, um so besser ist das Kleinhirn entwickelt. Die mächtige Ausbildung des Cerebellums bei den meisten eozänen Säugern stellt einen tiefgreifenden Unterschied gegenüber dem Reptilienhirn dar.

O. B. Marsh (11) hat festgestellt, daß im Laufe der phylogenetischen Entwicklung neben einem Größerwerden der Hemisphären vielfach eine (relative) Verkleinerung des Cerebellums und der Riechregion zu beobachten sei. Mit Beginn des Miozäns war das Größenverhältnis Endhirn—Mittelhirn—Kleinhirn schon ziemlich fixiert bei allen Gruppen. Aus den jüngeren Perioden ist bereits ein sehr großes Material bekannt geworden.

Die Schädel und Duraausgüsse von mehr als siebzig verschiedenen fossilen Wirbeltieren geben uns gewiß noch kein klares Bild von der phylogenetischen Entwicklung des Gehirnes, wohl aber eine Reihe wertvoller Fingerzeige. Möge sich darum das Interesse der Wissenschaft wieder in erhöhtem Maße diesen Zeugnissen für die innere Organisation der Tierwelt vergangener Erdperioden zuwenden, damit sie in Paläontologie wie vergleichender Gehirnforschung jene Berücksichtigung finden können, die sie wohl verdienen. Ich schließe nicht, ohne Herrn Prof. Dr. O. Abel für seine vielen Ratschläge bei der Suche nach den weit verstreuten Originalarbeiten ergebenst zu danken.

### Literatur.

1. Abel O.: Paläobiologie. 1912.
2. Cope E. D.: On the brain of *Coryphodon*. Proc. American Philosoph. Soc. XVI. 1877.
3. Cope E. D.: On the brain of the eocene mammalia *Phenacodus* and *Peritychus*. Proc. American Philosoph. Soc. XX. 1883.
4. Cope E. D.: On the structure of the brain and auditory apparatus of a theromorphous reptil of the permian epoch (*Diadectes*). Proc. American Assoc. Advanc. Science, 34<sup>th</sup> meeting, Ann. Arbor. 1885 (erschienen 1886).
5. Dollo L.: L'audition chez les Ichthyosauriers. — Bull. Soc. Belge de Géol. 21, 1907.

6. Elliot Smith: The brain of the Archaeoceti. Proc. of the Royal Soc. London vol. 71. 1903.
  7. Filhol M. H: Recherches sur les Phosphorites du Querzy. Annales des Sciences géologiques, Paris 1877, vol. 8.
  8. Gervais P.: Mémoire sur les formes cérébrales propres aux carnivores vivants et fossiles. Nouvelles Archives du Museum d'hist. naturelle. T. V. 1869.
  9. Hatcher and Lull: Ceratopsia. U. S. Geol. Survey Monographs. 1909.
  10. Lartet E.: De quelque cas de progression organique vérifiables dans les successions de temps géologiques sur des mammifères de même, famille et de même genre. C. R. Ac. Sc. Paris 1. VII. 1868.
  11. Marsh O. B.: Odonthornithes. Report of the geological explorations of the 40° Parallel by Clarence King. 1880.
  12. Marsh O. B.: Dinoicerata. A monograph of the extinct order of gigantic mammals. U. S. Geol. Survey. 1884.
  13. Marsh O. B.: The Dinosaurs of North America. 16. Annual Report U. S. Geol. Survey. 1896.
  14. Moodie F.: The lateral line system in extinct Amphibia. Journal of Geology, vol. 17. 1909. — Journal of Morphology, vol. 19. 1908.
  15. Müller S.: Nordische Altertumskunde (übers. von Jirecek). 1897.
  16. Nopsca Fr. Baron: Über Dinosaurier. Centralbl. f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1917.
  17. Owen C. B.: On Fossil Evidences of a Sirenian Mammal (Eotherium) from the Nummulitic Eocän of the Makattam Cliffs near Cairo. Quart. Journal of Geol. Soc. London, Bd. 31. 1875.
  18. Stromer v. Reichenbach E.: Die Archaeoceti des ägyptischen Eozäns. Beiträge zur Pal. u. Geol. Österreich-Ungarns und des Orientes, Bd. 21. 1908.
-

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [71](#)

Autor(en)/Author(s): Lebzelter Viktor

Artikel/Article: [Über Gehirne fossiler Wirbeltiere. 105-110](#)