© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

MAY 16 1923

3932

Nr. 1—3. 1921

Sitzungsbericht

der

Gesellschaft naturforschender Freunde

zu Berlin

vom Januar bis März 1921.

Ausgegeben am 15. September 1921.

Vorsitzender: Herr Schuberg.

Inhalt:

Pompeckj, J. F., Besaß der Dinosaurier *Triceratops* ein Parietalforamen?
Virchow, H., Ueber den Epistropheus von *Dysalotosaurus lettow-vorbecki.*
Reck, H., Eine neue diluviule Säugetierfundstelle am Minjonjo in Deutsch-Ostafrika.
Pappenheim, P., Diagnose einer neuen Characiniden-Art aus Südamerika, *Aphyocharax rubropinnis* sp. n.
Remane, A., Nahtanomalien an Anthropoidenschädeln. II.
Gutherz, S., Beobachtungen und Versuche zur Fortpflanzung von *Pyrrhocoris apterus* L.
Schulze, P., Einige neue Methoden für das zoologische Praktikum.
Schiemann, E, Ueber die Erblichkeit einer Anomalie der Gerste.

Besass der Dinosaurier *Triceratops* ein Parietalforamen?

Von J. F. Pompeckj.

(Mit einer Abbildung.)

1. Stand der Frage. Bei der Niederschrift meiner Mitteilung über das angebliche Vorkommen und Wandern des Parietalforamens bei Dinosauriern[1]) stand mir die neuere Literatur des feindlichen Auslandes nicht zur Verfügung. Erst kürzlich erhielt ich von einer für die behandelte Frage in Betracht kommenden Arbeit Kenntnis, von Ch. W. Gilmores „A new restoration of Triceratops, with notes on the osteology of the genus“ (Proceed. U. St. Nat. Mus. Washington, 1919, Bd. 55, S. 97—112). Dort werden zwei Längsschnitte durch Schädel von *Triceratops* sp. (S. 103, Fig. 1 und Taf. 8) und von *Triceratops serratus* Marsh (S. 105,

[1]) Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, 1920, No. 3, S. 109—129 (zitiert: P. 1920).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 2) abgebildet und besprochen. Das zweite Stück hat 1909 bereits O. P. Hay vorgelegen und ist von ihm zur Beschreibung des Hirnraumes von *Triceratops* verwertet worden.[1])

Deutlich zeigt die zum leichteren Verstehen der nochmals zu erörternden Frage S. 3 wiedergegebene Fig. 1 bei Gilmore zwischen dem sehr massigen Frontale (fr) und dem hinteren Teile des Hirndaches (Supraoccipitale + Basalteil des aufwärts steigenden Parietale, so + pa) eine auffallend große Lücke (pin) von etwa 28 mm Längsdurchmesser. Sie liegt über und etwas von der Hypophysengrube (pit. f.) und verbindet hier den Hirnraum mit der großen hinteren sub- oder richtiger intrategminalen Höhlung (x) im Schädeldach (unter dem Postfrontale und vor dem aufsteigenden Parietale). Neben ihr liegt ein Venendurchtritt (v). In dieser Lücke sieht Gilmore ein zweifelloses „interparietales" oder „pineales" Foramen (S. 108, 110). Die Lage der Lücke „near the sutural union of the parietal and frontal, and largely if not entirely within the former bone" wird der des Parietalforamens bei *Hatteria*, bei den *Ichthyosauria* und *Plesiosauria* gleich — das würde heißen: im vorderen Rande des Parietale — erachtet.

Ist die Lücke im Hirndach von *Triceratops* sp. nun wirklich ein Parietalforamen — d. h. müssen wir annehmen, daß sie ein Parietalorgan umschloß?

Es ist festgestellt, daß die theropoden Dinosaurier kein Parietalforamen besaßen; auch Osborn hat das ausdrücklich betont.

Im Bereich der sauropoden Dinosaurier ist das Vorkommen eines Parietalforamens für *Morosaurus* und *Diplodocus* behauptet worden. Völlig ausgeschlossen ist es, daß die postparietale Lücke bei *Morosaurus* ein Parietalforamen ist (P. 1920, S. 113). Das zweimal im Schädeldach von *Morosaurus*, wie das in gleicher Lage bei vier Schädeln von *Diplodocus*[2]), auch das im Schädeldach von *Dicraeosaurus* sp. sowie bei einem anderen ostafrikanischen Sauropoden beobachtete praeparietale Loch ist nicht als Parietalforamen zu beweisen; es könnte — wenn es überhaupt ursprünglich ist — höchstens als Fontanelle gedeutet werden.

---

[1]) O. P. Hay, On the skull and the brain of Triceratops, with notes on the braincases of Iguanodon and Megalosaurus. Proceed. U. St Nat. Mus. Washington 1909, Bd. 36, S. 95—108, Taf. 1, Fig. 1, Taf. 2, Fig. 1, Taf. 3, Fig. 1—3.

[2]) Es ist hier nachzuholen, daß F. Baron Nopcsa „die mittlere Fontanelle im Schädeldach von *Diplodocus* als Ossifikationsverzögerung" deutete (Centralbl. f. Min. etc. 1917, S. 343). Der Ausdruck ist recht hübsch, aber er besagt und erklärt nichts mehr als der: persistierende Fontanelle.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 1. *Triceratops* sp. Oberste Kreide; Doegie Creek, Niobrara County, Wyoming. Längsschnitt durch den Hirnschädel in etwa 1/8 nat. Gr. aus GILMORE 1919, S. 103, Fig. 1 und Taf. 8. (Die durchschnittenen Knochen sind punktiert, die Bezeichnungen z. T. geändert).

b. oc. pr Basioccipital- (und hinterer Basiphenoid-)fortsatz. *car* Foramen für die linke Carotis. *ds* proximaler Teil des Dermosupraoccipitale im Nackenschirm (die Grenze gegen das Parietale ist in der Originalzeichnung nicht angegeben, vergl. dazu GILMORES Taf. 7). *fr* Frontale. *mx* Maxillare. *oc* Hinterhauptscondylus. *P* Parietale nach GILMORE, *pa* Parietale nach meiner Auffassung. *pf* Postfrontale. *pff* postfrontale Lücke. *pin* durch Resorption oder Reduktion entstandenes Loch im Boden der hinteren intrategminalen Höhlung (x) des Hirndaches (Parietalforamen nach GILMORE). *pit. f.* Hypophysengrube, *so* Supraoccipitale; *S. oc.* Supraoccipitale nach GILMORE. *r, r* durch Resorption verschwächte Stellen im Parietale. *v* Venendurchtritte. x hinterer, x_1 vorderer Teil der intrategminalen Höhle (Luftsinus). *I—XII* Foramina für den Durchtritt der Hirnnerven. Schräg schraffiert: Palatinal-Pterygoidregion.

Einem Schädel von *Diplodocus* fehlt das Loch überhaupt. GILMORE beruft sich auf den einen von OSBORN 1912 abgebildeten *Diplodocus*-Schädel, der anscheinend ein ganz riesiges Parietalforamen besitzt;

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aber entweder ist die Größe des Loches übertrieben, oder die Deutung des Loches kam selbst Osborn unsicher vor. Jedenfalls ist das Vorkommen eines wahren Parietalforamens bei Sauropoden ebenso unverbürgt wie unwahrscheinlich (P. 1920, S. 112).

Bestimmt fehlt den Schädeln von ornithopodiden und stegosauriden Praedentaten (Ornithischiern) das Parietalforamen.

Hiernach mutet es zunächst recht unwahrscheinlich an, daß den jüngsten und in Bezug auf den Schädelbau eigenartigst spezialisierten der Praedentaten, ja der Dinosaurier überhaupt, den Ceratopsiden, das sonst von den Dinosauriern und ihren vermutlichen Vorfahren, den Pseudosuchiern[1]), aufgegebene altertümliche Merkmal des Parietalforamens wieder eignen sollte. Man müßte denn mit einem gerade hier herzlich unverständlichen Falle von Atavismus rechnen wollen.

2. Deutung des Foramens im Hirndach von *Triceratops*. Die Beobachtung Gilmores liegt vor. In dem eigentlichen Schädeldach des einen *Triceratops* sp. liegt ein großes Loch hinter einem Knochen, der als Bedeckung des Vorderhirns und des Tractus olfactorius nur das Frontale sein kann. Den hinter diesem Loche dorsal vom Hirnraum liegenden langen Knochen deutet Gilmore als Supraoccipitale und den hintersten unteren Teil des Parietale. Nach seiner Figurenerklärung sieht Gilmore in dem Knochen höchstens noch eben den Beginn des Parietale enthalten, — leider ist keine die beiden Elemente trennende Naht zu erkennen. Ungefähr in die Mitte dieses Knochens (also in das Supraoccipitale nach Gilmore) greift dorsal vom Austritt des N. facialis von unten her eine Ausbuchtung des Hirnraumes in das Schädeldach ein; seitlich von ihr liegt ein Foramen (v), das als Durchtrittsstelle einer Vene bezeichnet wird. Diese Stelle entspricht nach der Auslegung von Hay den „Cerebellarfortsätzen" des Hirns, bezw. den „Cerebellarforamina", sowie der „offenen Sutur" und nach v. Huene jener „klaffenden Naht" zwischen Supraoccipitale und Parietale von *Triceratops flabellatus*, auf die letzterer vermutlich seine Bemerkung über das Vorkommen eines „kleinen echten Fo-

[1]) v. Huene hat jüngst (Osteologie von Aëtosaurus ferratus Fraas. Acta zool. 1920, S. 466, 468, Fig. 7 u. 11) das einmal beobachtete, einmal vermutete Vorkommen des Parietalforamens bei dem nicht in der Ahnenreihe der Dinosaurier stehenden Pseudosuchier *Aëtosaurus* angegeben; den zahlreichen übrigen Schädeln dieser Art fehlt es.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ramen parietale" bei *Triceratops* gründete[1]). Es ist das der Raum, in welchem m. E. nach der Analogie mit einigen rezenten Eidechsen ein Processus ascendens tecti synotici gegen das eigentliche Hirnschädeldach hinaufgriff, und welche Stelle die Grenze des Supraoccipitale gegen das Parietale bezeichnet. Den vor dieser Einbuchtung liegenden Knochenteil des eigentlichen Hirnschädeldaches von *Triceratops* rechne ich mit HAY bereits zum Parietale, welches eine steile und hoch aufsteigende Schuppe nach oben sendet, um die Mitte des Nackenschirmes zu stützen. Daß GILMORE dem Supraoccipitale eine verhältnismäßig zu große Länge beimißt, es bis über den Austritt des N. trochlearis und sogar des N. oculomotorius, also bis über das Mittelhirn nach vorne reichen läßt, ist für die hier zu erörternde Frage ziemlich belanglos. Wesentlicher ist die Entscheidung darüber, was der eigentliche Vorderrand des Parietale ist. Man wird den dem Frontale zugewendeten Rand, in den das große Loch greift, so deuten müssen[2]); der aufsteigende Teil ist dann eine besondere nach oben und etwas hinten gerichtete schuppenförmige Abzweigung des Scheitelbeins.

Das von GILMORE als Parietalforamen gedeutete Loch im eigentlichen Schädeldach vor dem Austritt des 4. und über dem Austritt des 3. und 2. Nerven entspricht in seiner Lage etwa der Mitte zwischen den von HAY bei *Triceratops serratus* und *sulcatus* gezeichneten beiden Vorderhirnhemisphären.[3])

Diese Lage des Loches könnte für die Auslegung als Parietalforamen in Anspruch genommen werden. Aber die Größe des Loches müßte schon stutzig machen. Es sind ja hie und da auffallend große echte Parietalforamina bei fossilen Reptilien gefunden worden. Aber das Loch hier ist ganz unverhältnismäßig groß. Sein Längsdurchmesser ist etwa gleich der halben Höhe der Hirnhöhle hinter der Hypophysengrube; das wäre für ein Parietalforamen etwas ganz Abnormes, noch dazu für eines, das hier seiner

---

[1]) In dem Längsschnitt durch *Triceratops serratus* zeichnet GILMORE (S. 105, Fig. 2) über dem Foramen für den Trigeminus ein mit v als Venendurchtritt bezeichnetes Loch. Auch hier ist das davorliegende Stück des Hirndaches im Gegensatz zu HAY noch zum Supraoccipitale gerechnet.

[2]) Nach GILMORES Zeichnung wäre man versucht, hier eher von einem Hinter- oder Unterrand eines im Ganzen steil gestellten Parietale zu sprechen.

[3]) Ob wirklich stärker aufgewölbte Hirnhemisphären hier solche Wölbungen des Hirndaches hervorriefen, ob dann also — wenigstens im vorderen Teil des Hirns — bei den Ceratopsiden keine mächtigere Arachnoidea das eigentliche Hirn von der Schädeldecke weiter entfernt hielt, können wir nicht sicher sagen. Es ist das aber möglich, da man z. B. bei dem Dinosaurier *Dysalotosaurus Lettow-Vorbecki* den hinteren Teil der Frontalia tief unterhöhlt und auch den vorderen Teil des Parietale von unten her etwas aufgebogen findet (P. 1920, S. 124, Fig. 8).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Lage nach nur ein funktionslos gewordenes, und damit doch eigentlich der Atrophie verfallendes Organ beherbergt hätte.

Andere, schwer wiegende Umstände hindern mich auf das Bestimmteste daran, hier ein Parietalforamen zu sehen, d h. diese Lücke im Schädeldach für die Aufnahme des Parietalorgans dienend aufzufassen.

Aufmerksame Betrachtung der Zeichnung Gilmores läßt erkennen, daß der hintere, ebenso auch der seitliche Rand dieses Loches — am Basalteil des Parietale — ganz auffallend dünn ist. Man sieht ferner — und das tritt in der sonst undeutlicheren Wiedergabe desselben Präparates nach einer Photographie auf Taf. 8 bei Gilmore klarer hervor — daß unten am hinteren Rande[1]) des Frontale eine ganz dünne Knochenlamelle nach rückwärts vorspringt und den scharfen Vorderrand des Loches bildet. Derartig scharfrandige Umrahmung wäre für ein Parietalforamen etwas ganz Ungewöhnliches — sonst sind die Ränder gerundet und dick. Gilmores Zeichnung paßt in der Ausbildung der Umrandung des Loches sehr gut zu der von Hay a. a. O. Taf. 2, Fig. 2 gegebenen Abbildung, auf welcher bei *Triceratops sulcatus* die zerbrochene untere Begrenzung des dort mit „sin" bezeichneten, von oben her ausgehöhlten Teiles des Parietale als dünner Knochenrand erscheint. Es ist das dort der zerbrochene Boden des hinteren großen Luftsinus zwischen dem an jenem Präparate fehlenden dorsalen Postfrontale und dem dazu ventral liegenden Teile des Parietale.

Ferner zeigt Gilmores Abbildung in der Hinterwand des großen hinteren Luftsinus (x) den tieferen Teil des Parietale zu einer ganz dünnen Lamelle reduziert. Weiter oben — unter der postfrontalen Lücke des oberen Schädeldaches — ist im Übergang des Parietale zu dem als Dermosupraoccipitale (d s) bezeichneten Teile des großen Nackenschirmes noch eine zweite auffällige Verschwächung der Hinterwand des Luftsinus vorhanden (Fig. 1. r, r).

Diese Ausbildung des Parietale läßt m. E. nur die eine Deutung zu: Mit der Herausbildung und dem Anwachsen der hinteren intrategminalen Höhlung des Schädeldachs von *Triceratops* sp. war eine Verschwächung oder eine Aufzehrung der Knochenwände dieser Höhle an solchen Stellen verbunden, die für die Festigkeit des Schädeldachs aus mechanischen Gründen nicht mehr oder nicht besonders beansprucht wurden. Solche Stellen sind hier einmal

[1]) Ich habe die betreffende Stelle in der hier beigefügten Zeichnung nach Gilmores Tafel 8 wiedergeben lassen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die mittleren Teile der Hinterwand, dann aber ebenso auch des Bodens der Höhle hinter dem Frontale. Das Frontale muß hier grob und fest bleiben, da es sowohl als verhältnismäßig schmale Basis des von den Postfrontalia gebildeten Gewölbes, welches die großen supraorbitalen Hornzapfen trägt, wie auch mit als Widerlager für die Schnauze in weitgehendem Maße mechanisch in Anspruch genommen wird. Ebenso müssen die Randteile des Parietale dick und fest bleiben, da sie u. a. für das Tragen des mächtigen Nackenschirmes notwendig sind. Mittlere Teile des Parietale können verschwächt werden, da ein richtig konstruierter Rahmen ja dieselbe Festigkeit und Tragfähigkeit besitzt wie eine massive Platte.

Durch die mit dem Anwachsen des hinteren großen Luftsinus Hand in Hand gehende Reduktion medianer Teile des Parietale konnte im Boden dieses Sinus schließlich sogar ein Loch im Hirndach entstehen an der Stelle, an welcher sonst bei vielen Reptilien das Paritalforamen liegt — vorausgesetzt, daß das von GILMORE beobachtete Loch wirklich eine natürliche Lücke im Schädeldach mit unverletzten Rändern ist, und daß nicht etwa eine hier nur sehr dünne, vielleicht auch angewitterte, Knochenlamelle erst bei der Präparation durchstoßen worden ist. Ein Parietalforamen liegt hier nicht vor. Ganz unverständlich würde es bleiben, was überhaupt ein Parietalforamen im Hirndach von *Triceratops* sollte Die ursprüngliche Funktion des Parietalorgans, welches doch sehr wahrscheinlich zur Übermittelung von Lichtempfindungen diente, kann bei der tief unter das äußere, falsche Schädeldach versenkten Lage der hier in Rede stehenden Stelle garnicht in Betracht kommen.

Obwohl wir von den unmittelbaren Ahnen der Ceratopsiden keine Kenntnis haben[1]), so unterliegt es doch nach dem, was wir

[1]) v. HUENE nimmt genetische Beziehungen zwischen den Ceratopsiden aus der jüngsten Kreide Nordamerikas und der sehr unvollständig bekannten Gattung *Stenopelix* H. v. M. aus dem Wealden Norddeutschlands an. Bei der die beiden Typen trennenden sehr langen Zeitspanne kann trotz der Ähnlichkeiten in dem nur teilweise erhaltenen Becken von *Stenopelix* nicht mehr als die ganz unsichere Vermutung stammesgeschichtlicher Zusammenhänge geäußert werden. Die Rückleitung der Stammreihe (?) über *Stenopelix* zu den Stegosauriden *Omosaurus* (Kimmeridge und mittlerer Dogger Englands) und *Scelidosaurus* (unterer Lias Englands) ist erst recht völlig hypothetisch.

Auch die von NOPCSA und ABEL vorgenommene Einreihung der nordamerikanischen Gattungen *Ankylosaurus* (oberste Kreide), *Nodosaurus* und *Stegopelta* (obere Kreide, Bentongruppe) in die Ceratopsidae sagt nichts über die Abstammung der eigentlichen Ceratopsiden. Die Bedeckung des Körpers jener Formen mit groben Knochenplatten weicht völlig ab von dem der *Trachodon*-Haut ähnelnden Schuppenmosaik in der Haut z. B. von *Monoclonius*. Hieraus, dann

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sonst vom Gestaltungsgange des Dinosaurierschädels wissen, keinem Zweifel, daß das von Gilmore zweimal bei *Triceratops* beobachtete Loch, wenn es natürlich ist, nur eine Neubildung sein kann. Diese ist nicht anders als im Zusammenhang mit der Entstehung und Entwickelung der intrategminalen Höhlungen zu verstehen.

3. Korrelationen im Schädel der Ceratopsiden. Klar sehen wir eine Reihe von Zusammenhängen zwischen den merkwürdigen Umformungen und Verlagerungen der Skelettelemente, welche die in ihrer Gestalt und Größe sehr viel konservativere Hirnkapsel der Ceratopsiden umgeben und umwachsen. Die Genesis dieser Umbildungen ist in Folge der fehlenden Überlieferung von den Vorfahren der Ceratopsiden im Einzelnen unbekannt. Da die Verhältnisse bei dem von Lull für die Entstehung des Nackenschirmes zum Vergleich herangezogenen Chamaeleoniden, im „doppelten" Schädeldach der Cheloniden, oder in der Panzerung und Höckerung des *Miolania*-Schädels doch sehr erheblich andere sind, so fehlt es auch an genügend erklärenden Vergleichsmitteln aus anderen Tiergruppen. Es bleibt uns nur, Vermutungen über das Werden und Wesen der korrelativen Umformungen im Ceratopsiden-Schädel zu äußern.

Das sehr grobe Schneidegebiß der Ceratopsiden und der mächtige durch Praemaxille-Rostrale und Praedentale gebildete Schnabel erfordern bei der weit rückwärtigen Lage des Proc. coronoideus

---

aus der ganz anderen Zahnform, aus dem abweichenden, wenn auch bis jetzt nur wenig analysierten Schädelbau, aus dem Schädelpanzer (bei *Ankylosaurus* ein geschlossenes, dermales, dem ganzen normalen Schädeldach gegenüber sekundär zugefügtes Knochenmosaik; bei den Ceratopsiden die isolierten Hornzapfen, von denen der nasale sicher, die supraorbitalen vermutlich sekundären dermalen Ursprungs sind) kann gar keine nähere Verwandtschaft jener „*Nodosaurinae*" (Abel) mit den Ceratopsiden geschlossen werden. Die verbreiterte und tief nach unten ausgedehnte Jugalregion von *Ankylosaurus* kann ebenso wie der kurze Nackenkragen nur als eine ganz rohe Konvergenz zu den Ceratopsiden aufgefaßt werden. Daß die meisten Autoren *Ankylosaurus* und die anderen nur in Fragmenten bekannten Gattungen als Stegosauriden auffassen, wofür auch die Zahnform spricht, sei nur nebenher erwähnt. — Zusatz während der Korrektur: Auch R. S. Lull zählt in einer jüngsten Veröffentlichung (The cretaceous armored Dinosaur Nodosaurus textilis Marsh. Am. Journ. of Sc. 1921, Ser. 5, Bd. 1, S. 97—126) die Gattungen *Nodosaurus*, *Stegopelta*, *Ankylosaurus* und andere morphologisch nahestehende den Stegosauriden zu.

Aus der Bezahnung und dem Kieferbau der Ceratopsiden ist m. E. eher auf unmittelbare genetische Verbindung mit Ornithopodiden zu schließen als auf eine solche über die oder mit den Stegosauriden. Auch das Becken erlaubt trotz seiner Umformungen diese Annahme, ebenso auch der Bau des Femur. Nach dem heutigen Stande der Überlieferung fehlen allerdings hierfür die beweisenden Bindeglieder; die Ceratopsiden stehen im Bereich der Dinosaurier noch „unvermittelt" da.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(trotz dessen meist sehr bedeutenden Höhe) für die ganz vorwiegend orthale Bewegung des schweren Unterkiefers die Herausbildung recht starker Temporalismuskeln Deren Ursprungsstellen sollten eigentlich an den lateralen Flächen des Parietale am Hirndach liegen, aber die Hirnkapsel ist relativ zu klein, und in Folge der Umbildungen der Schnauze werden sie um ein Erhebliches nach hinten und oben verlagert; die eigentlich zu erwartende Bildung einer Sagittalcrista unterbleibt.

Im Zusammenhang mit der hohen, mächtigen und im Vergleich mit anderen Dinosauriern sehr massiven und sicherlich sehr stark beanspruchten Schnauze wird für diese ein grobes Widerlager, zugleich eine besonders wirksame rückwärtige Stütze notwendig. In Folge der stark schiefwinkligen Lage der basikranialen Axe und der ganzen Hirnkapsel zur Längsaxe der Schnauze wird das erforderliche starre Widerlager nicht ohne weiteres an der Hirnkapsel gefunden; es werden ganz besondere Umbildungen notwendig. Die Postfrontalia werden nach oben und vorne über die Orbitae, nach hinten, besonders aber mitten ganz riesig vergrößert. Sie schließen vorne an die in der Mittellinie zusammenstoßenden Lacrimalia (Praefrontalia), steigen über die Frontalia und das Parietale empor und überwachsen diese. Sie werden durch Verlagerung und Umgestaltung (nicht durch Addition von Neubildungen) zu einem äußeren, sekundären, über das Hirndach emporgehobenen Schädeldach und sie drängen die oberen Schläfengruben nach hinten oben in den proximalen Teil des aus einem Dermosupraoccipitale[1]) und den vergrößerten Squamosa gebildeten Nackenschirms. Mit den Lacrimalia, Adlacrimalia und den nach unten vergrößerten Jugalia bilden die Postfrontalia ein einheitliches starres, mächtiges Gewölbe, dessen First sich nach vorne mehr oder weniger geradlinig in die groben, starken Nasalia fortsetzt, und dessen Flanken nach hinten unten in die riesigen Squamosa übergehen. Fest gestützt wird dieses Gewölbe durch die Frontalia und vermittels der Squamosa durch die mächtigen paraoccipitalen Fortsätze der Exoccipitalia; anders ausgedrückt: Die feste Hirnkapsel bildet die Stütze und die eigentliche Basis des Gewölbes des sekundären Schädeldaches. Durch dieses Gewölbe erhält der Ceratopsiden-Schädel bis in die Schnauze hinein eine für Dinosaurier ganz ungewöhnliche Festigkeit und Starrheit. Nur der Ankylosauriden-Schädel übertrifft ihn noch durch seine ganz auffallende Geschlossenheit; aber dessen plumpe Starrheit kommt auf ganz

[1]) Vergl. hierzu v. Huene, N. Jahrb. f. Min. 1911, Bd. II, S. 146–162.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

anderem Wege zu Stande: durch die Addition einer mächtigen sekundären Panzerdecke, deren Elemente — rein dermalen Ursprungs — mit der Form von Schädelknochen nichts zu tun haben.

Durch die nach hinten über die paraoccipitalen Stützstellen weit ausgezogenen Squamosa tritt das starre Gewölbe des sekundären Schädeldaches seitlich in einheitliche Verbindung mit dem Nackenschirm. Durch diesen mächtigen, noch mit epoccipitalen Höckern, oder auch mit groben Stacheln beschwerten Schirm wird über und hinter dem halbkugligen Condylus occipitalis einmal ein, wenn wohl auch nicht voll kompensierendes, Ausgleichsgewicht für den großen und durch seine nasalen wie supraorbitalen Hornzapfen schweren Gesichtsschädel gegeben; dann ist er ferner zum Ansatz der groben Nackenmuskulatur für das Tragen und für die Bewegung des schwer bewehrten Schädels notwendig[1]) und schließlich dient er als wirksamer Nackenschutz.

Das Werden des Nackenschirmes ist mechanisch zunächst wohl nur als das eines Ausgleichsgewichts für den eigentlichen Schädel aufzufassen. Seine besondere Ausbildung, das Auftreten eines neuen medianen Skelettelementes, des Dermosupraoccipitale[2]), zwischen den Squamosa dürfte durch die Ausbildung des den Gebißteil des Schädels stützenden und versteifenden Gewölbes des sekundären Schädeldaches hervorgerufen worden sein: Die mächtig vergrößerten und die Hirnkapsel unter sich versenkenden Postfrontalia mußten auch die Squamosa umgestalten; diese wurden nach hinten über die Exoccipitalia hinaus verlängert, zwischen ihnen entstand — wohl auf dem Wege über eine Hautfalte — das Dermosupraoccipitale.

Hand in Hand mit der über Frontalia und Parietale sich erhebenden Wölbung des sekundären Schädeldaches geht die Sinusbildung zwischen den Postfrontalia und den Frontalia, da eben der Gebrauch des groben Gebisses und des mächtigen Praemaxillar-Rostral-Schnabels die Firstlinie des die Schnauze stützenden und verstärkenden Gewölbes zur Beibehaltung der Divergenz gegen das Hirndach (und gegen die nach vorne aufsteigende basikraniale Axe) zwingt. Für den so hervorgerufenen intrategminalen Sinus wird

---

[1]) Vergl. R. S. Lull: The cranial musculature and the origin of the frill in the Ceratopsian Dinosaurs. Amer. Journ. Sc. 1908. S. IV, Bd. 25, S. 389—392.

[2]) Zur Deutung des Dermosupraoccipitale im Sinne von Hay, v. Huene und Gilmore (Marsh, Lull u. A. sprechen hier vom Parietale, G. R. Wieland von einem Dermoparietale) vergl. besonders Gilmore 1919, Taf. 7. Zu meinem Bedauern ist mir die Arbeit von B. Brown: *Anchiceratops* . . . with a discussion of the origin of the Ceratopsian crest . . . Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 1914, Bd. 33 nicht zugänglich. Dieses Autors Auffassung von der Entstehung des Nackenschirmes und damit von der ganzen Morphogenie des Ceratopsiden-Schädels ist mir leider nicht bekannt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ein rückwärtiger Abschluß erzielt durch die vom Parietale aufsteigende Schuppe, welche dem Hinterrande der Postfrontalia entgegenstrebt und zur Stütze des Dermosupraoccipitale wird; wir erhalten so die z. B. bei GILMORES Original von *Triceratops* sp. unvollkommen zweigeteilte intrategminale Höhle[1]).

Die von der Parietalschuppe gebildete Hinterwand dieses Sinus schließt oben nicht immer ganz an den Hinterrand der Postfrontalia an; es bleibt oft die mediane, verschieden gestaltete „postfrontale Lücke" („Pseudopinealforamen", „Fontanelle") im äußeren sekundären Schädeldach offen.

Auch die Entstehung dieser Lücke hängt ganz klar mit den Umformungen der Skelettelemente des Schädels zusammen: Die rückwärtige Vergrößerung der Postfrontalia, ihr Emporheben über das eigentliche Schädeldach und die hierdurch hervorgerufene Umgestaltung der Squamosa muß die oberen Schläfengruben notgedrungen verlagern; sie bleiben wohl zwischen Postfrontale und Squamosum, aber sie werden in den Nackenschirm verschoben, werden hier zu meist langgezogenen Gruben[2]) zwischen den Squamosa, Postfrontalia und dem Dermosupraoccipitale (hie und da wohl auch dem Ober-

---

[1]) Mit ihren in die Basis der supraorbitalen Hornzapfen eingreifenden Abzweigungen gemahnen diese intrategminalen Höhlen zum Vergleich mit den Diploëzellen im Schädel der Proboszidier, Rinder etc. Aber die hier in Rede stehenden Höhlungen liegen nicht in den Knochen, sondern zwischen ihnen. Es werden allerdings bei *Triceratops horridus* auch in den Postfrontalia, zwischen den Hornzapfen liegende Höhlungen angegeben (HATCHER, MARSH, LULL: The Ceratopsia, S. 24 und 28, Fig. 24). Ist letzteres richtig, dann kommen im Schädeldach der Ceratopsiden eben Höhlungen verschiedener Entstehung vor: die einen bedeuten eine Auflockerung des Knochens, die anderen sind zwischen Knochen gelagerte Hohlräume.

Auch bei den Krokodilen finden sich Hohlräume im Schädeldach, die Cellulae intertympanicae. Aber diese liegen wieder anders wie die intrategminalen Höhlen bei *Triceratops*: im Supraoccipitale und auch im Parietale. Sie sind also anderer Entstehung. Ob den intrategminalen Höhlen von *Triceratops* vielleicht auch die gleiche Aufgabe zukam, wie sie die Cellulae intertympanicae erfüllen — eine Verbindung der Paukenhöhlen herzustellen — bleibt ungewiß; mir sind keine dafür oder dagegen sprechenden Beobachtungen bekannt.

Bei dem Dinosaurier *Ankylosaurus*, einem Zeitgenossen der späteren Ceratopsiden beobachtete B. BROWN in den Knochen des Schädeldaches, unter der Panzerdecke desselben, merkwürdig regelmäßige, röhrenförmige, z. T. sehr lange Höhlungen in symmetrischer Anordnung, welche er mit den — aber unregelmäßig geformten und verteilten, viel zahlreicheren Diploëzellen der Proboszidier vergleicht. Ihrer Lage nach sind auch diese den intrategminalen Höhlen der Ceratopsier nicht homolog.

[2]) Die im proximalen Teil des Nackenschirmes gelegenen oberen Schläfengruben werden hie und da verwechselt oder in Verbindung gebracht mit den ovalen Fenstern, welche hinter ihnen im Schirm der geologisch älteren Ceratopsiden vorkommen, vergl. z B. die inkonsequente und unsichere Deutung dieser Bildungen bei ABEL: Stämme der Wirbeltiere S. 646—653. Schläfengruben und Fenster haben mit einander nichts zu tun.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

rande der Parietalschuppe). Nach unten vorne kommunizieren die oberen Schläfengruben vor den seitlichen Ausbreitungen der Parietalschuppe (über und vor den paraoccipitalen Fortsätzen der Exoccipitalia) mit den Räumen neben der Hirnkapsel. Die Länge wie die verhältnismäßig hohe Lage der oberen Schläfengruben gewährt den recht breiten und zweifellos starken Temporalismuskeln die für Zugwirkung auf den Proc. coronoideus Mandibulae verhältnismäßig günstigsten Ursprungsstellen, jedenfalls günstigere, als sie an der kleinen, tiefliegenden Hirnkapsel selbst geboten werden könnten.

Da die oberen Schläfengruben weit über und hinter das Hirndach gehoben werden, und da die Bildung einer Sagittalcrista unterbleibt, so müßte eigentlich bei der Umlagerung der Postfrontalia und Squamosa hinter den Postfrontalia ein die Schläfenlücken verbindender, irgendwie gestalteter Querspalt offen bleiben. Mehr oder weniger klar ist dieser Spalt vorhanden: Die Schläfengruben können durch je einen offenen oder verdeckten Gang am Hinterrande der Postfrontalia mit der medianen postfrontalen Lücke und dadurch untereinander verbunden sein. Gänge und postfrontale Lücke resultieren also ganz naturgemäß aus der Entstehung des das sekundäre Schädeldach bildenden Gewölbes sowie aus der dadurch hervorgerufenen und den Aufgaben des Gebisses am besten entsprechenden Verlagerung der oberen Schläfengruben. Sekundär wird die Verbindung der beiden Schläfengruben aufgehoben bezw. ganz oder teilweise überdeckt.

Im doppelten Schädeldach der Ceratopsiden, in den nasalen und supraorbitalen Hornzapfen, im Nackenschirm mit seinen exoccipitalen Randhöckern und Stacheln, im stark vergrößerten Jugale, in der Schnauze der Ceratopsiden herrscht reiche Überproduktion von Knochenmasse. Aber der Verschwendung wird Ersparnis entgegengestellt: Die großen Nasenlücken, die Aussparungen in den Höhlenwänden des Schädeldachs — darunter Gilmores „Parietalforamen“ bei *Triceratops* —, bei vielen Formen die Fenster des Nackenschirmes (soweit sie keine Verletzungen — *Diceratops?* — sind) bedeuten eine wenn auch nur verhältnismäßig geringfügige, so doch nicht zu vernachlässigende Ersparnis an Knochensubstanz. Wie sonst vielfach im Skelett von Dinosauriern müssen wir auch hier das Sparsamkeitsprinzip bewundern, welches scheinbare Verschwendung ausgleicht.

Der ganze Komplex aller so sonderbar erscheinenden Umformungen und Umlagerungen im Ceratopsiden-Schädel ist zurückzuführen auf die Ausbildung und den Gebrauch des groben Gebisses mit dem großen Praemaxillar-Rostral- und Praedental-Schnabel,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sowie auf die Bewaffnung des Schädels mit schweren Hornzapfen, d. h. auf die bedingenden Umstände gegebener Ernährungsweise und des Schutzes der Individuen.

4. Schlußfolgerungen. Aus dem Zusammenhang der im Ceratopsiden-Schädel zu beobachtenden Umformungen und Verlagerungen der Skelettelemente wird es klar, daß im Hirndach von *Triceratops* kein funktionierendes Parietalorgan existieren konnte. Das sekundäre äußere Schädeldach hätte das Parietalorgan des Pinealkomplexes zur Atrophie zwingen müssen, ein Parietalforamen unnötig machen müssen, wenn nicht schon längst auf dem Wege der stammesgeschichtlichen Entwickelung der Dinosaurier Parietalorgan und -foramen unterdrückt worden wären.

Das zweimal von GILMORE im Hirndach von *Triceratops* beobachtete Loch kann, da es nicht als Parietalforamen zu deuten ist, nichts anderes sein als die Folge eines Resorptionsvorganges oder der Hemmung von Knochenausscheidung an einer Stelle, an der die ununterbrochene Bedeckung des Hirnraumes durch dicke Knochenmassen unnötig geworden ist. Ich bin überzeugt, daß man je nach dem Grade der Ausbildung der intrategminalen Höhlungen bei verschiedenen Ceratopsiden ganz verschiedenartige Beeinflussungen der medianen Teile des Hirndaches antreffen wird.

GILMORES neue Mitteilung über *Triceratops* erschüttert nicht das Ergebnis meiner früheren Feststellungen:

Wie die übrigen Dinosaurier so besaß auch Triceratops kein Parietalforamen.

Ueber den Epistropheus von *Dysalotosaurus lettow-vorbecki.*

Von HANS VIRCHOW.

Mit 5 Abbildungen.

Einleitung. — Schon früher habe ich durch die Liebenswürdigkeit des Herrn POMPECKJ Gelegenheit gehabt, den Epistropheus des ostafrikanischen Dinosauriers *Dysalotosaurus lettow-vorbecki* zu untersuchen und zu besprechen.[1]) Herr POMPECKJ hat nicht gezögert, diesem A das B hinzuzufügen, indem er mir 3 zahnlose Epistrophei und ein isoliertes Zahnstück zur Untersuchung anvertraute, wodurch ich mich zu lebhaftem Dank verpflichtet fühle.

---

[1]) Atlas und Epistropheus bei den Schildkröten. Sitz.-Ber. Gesellsch. naturf. Fr. Jg. 1919 S. 303—332.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: 1921

Autor(en)/Author(s): Pompeckj Josef Felix

Artikel/Article: Besass der Dinosaurier Triceratops ein Parietalforamen? 1-13