

Neues über *Compsognathus*.

Von

Franz Baron Nopcsa jun.

Mit Taf. XVII. XVIII und 4 Textfiguren.

Anlässlich eines mehrtägigen Aufenthaltes in München wurde mir von Herrn Geheimrath v. ZITTEL die Gelegenheit gegeben, Platte und Gegenplatte von *Compsognathus* eingehend zu untersuchen.

Da die Osteologie von *Compsognathus* selbst bereits wiederholt, zuletzt von Baron HUENE besprochen wurde, so richtete sich mein Hauptaugenmerk auf jene Details, die an verschiedenen Stellen der Platte sichtbar derzeit meines Wissens nach noch nicht entsprechend gewürdigt wurden. Im Ganzen wurden sie bisher nur zweimal erwähnt.

Der in der Bauchhöhle von *Compsognathus* eingeschlossene Reptilrest wurde von MARSH als Embryo gedeutet und HUENE meinte gelegentlich einer erneuerten Untersuchung von *Compsognathus* Spuren des Integumentes aufgefunden zu haben, sonst wurde von derartigen Detailuntersuchungen bisher noch nichts publicirt.

Bei Untersuchung von Embryo und Integument glückte es mir nun, noch die Schädelbasis von *Compsognathus* aufzufinden und so erstreckten sich meine z. Th. unter Zuhilfenahme starker Vergrößerung vorgenommenen Untersuchungen hauptsächlich auf diese drei Punkte.

1. Sogen. Integument. Für Spuren des Integumentes hält HUENE in seiner zuvor erwähnten Arbeit verschieden grosse polygonale Platten, die z. Th. als Abdruck,

z. Th. aber als Relief erhalten sind. Ich glaube kaum, diese Stücke als Reste des Hautpanzers deuten zu dürfen. Es scheint mir die Beschaffenheit dieser Stücke — die wegen ihrer Dicke eher die Bezeichnung polygonale Körper als polygonale Platten verdienen — gegen ihre Panzernatur zu sprechen.

Vorne in der Brustregion sind kleine, durch tiefe Furchen getrennte, fast glatte Polygone bemerkbar, hinten in der Bauchregion werden sie nach HÜENE durch bedeutend grössere grubige Vertiefungen vertreten.

Ähnliche Vertiefungen wie die letztgenannten sind nun aber auch ausserhalb der Körperregion von *Compsognathus* am untersten Theile der Platte sichtbar und kommen hier dadurch zu Stande, dass eigenthümliche drusige Kalkconcretionen z. Th. aus der Platte herausgesprungen sind. Ebensolche Concretionen kann man aber auch im unteren Theile der Leibeshöhle, sowie beim Ileum von *Compsognathus* selbst ganz deutlich erkennen und mir scheint es fast sicher, dass die Spuren des sogen. Bauchpanzers nur auf solche anorganischen Gebilde zurückzuführen sind.

Auch der sogen. Brustpanzer scheint mir dementsprechend nur aus ebensolchen, allerdings von einer dünnen Mergellage bedeckten Concretionen zu bestehen.

In dieser Annahme bestärkt mich noch die Sculptur der einzelnen Polygone. An jenen Kalkdrusen, die am unteren Theile der Platte liegen, kann man nämlich sehen, wie sich um die körnigen Drusen eine concentrische Anordnung des Mergels bemerkbar macht, wobei die inneren Mergellagen dem Bau der Druse entsprechend eine grobgekörnte Oberfläche zeigen, während an den weiter aussen gelegenen eine fast glatte Oberfläche sichtbar wird. Ebensolche Sculpturdifferenzen lassen sich an den einzelnen ventralen Polygonen wiedererkennen und der einzige Unterschied zwischen letzteren und den isolirt liegenden Kalkdrusen besteht darin, dass erstere polygonalen, letztere hingegen runden Umriss zeigen; dies lässt sich aber auf eine, durch die locale Anhäufung bedingte, gegenseitige Beeinflussung der Drusen leicht zurückführen und die scheinbare partielle Reihenbildung kann auch darin ihre Erklärung finden.

Die niedere Gestalt der oben longitudinal verbreiteten Neurapophysen kann sammt deren lateraler Sculptur auch nicht, wie HUENE meint, als Beweis einer (übrigens nicht erhaltenen!) dorsalén Panzerreihe angesehen werden, da sich eben diese Gestaltsveränderung auch durch einen antero-posterioren Zug des *Musculus longissimus dorsi* erklären lässt.

Nicht unbedeutend gegen die Annahme, dass die wiederholt genannten Polygone Panzerreste seien, spricht endlich, wie Baron HUENE selbst hervorhebt, ihre Vertheilung, indem wir in diesem Falle ein Thier vor uns hätten, bei dem der Bauch stark, Rücken, Nacken und Schwanzwurzel hingegen unbepanzert wären.

Der Einwand, es wäre eben nur ein besonderer Zufall, dass sich die hornigen Schuppen überhaupt erhalten haben, kann durch den Hinweis auf die brillante Erhaltung der Dorsalregion entkräftet werden, denn wo sich, wie gezeigt werden soll, sogar, wie mir scheint, Muskelabdrücke erhalten haben, da muss man, wenn überhaupt jemals vorhanden, doch auch deutliche Reste des Panzers erwarten und das Fehlen von Panzerstücken an einer solchen Stelle scheint überhaupt gegen ihre ehemalige Existenz zu sprechen.

Die Frage, ob HUENE'S Polygone Panzerreste sind, glaube ich aus allem diesem eher mit Nein beantworten zu müssen, obzwar diese Frage vor Anfertigung eines Dünnschliffes kaum endgültig gelöst werden dürfte.

Viel eher als HUENE'S Polygone scheinen mir andere feinere Bildungen als Reste des Integumentes gedeutet werden zu müssen.

Die feinere Sculptur der Platte in der Nähe des *Compsognathus*-Skelettes ist von der auf dem übrigen Theile durchaus verschieden (vergl. Taf. XVIII Fig. 2a und 2b).

Während die Sculptur der Spaltflächen des lithographischen Steines auf dem *Compsognathus* liegt, eine unregelmässige, wellig grubige genannt werden kann, ist im Gegensatze dazu in der Nähe des *Compsognathus*-Skelettes überall eine durch gleich grosse runde Grübchen bewirkte Körnelung oder Granulirung der Platte bemerkbar. Besonders ist diese Granulirung, die allerdings durch keine scharfe Grenze von

der wellig grubigen Sculptur getrennt wird, in jenem Vierecke bemerkbar, dessen Grenzen dorsal durch die Rumpfwirbelsäule, vorne durch Scapula, Humerus, Ulna, Radius und Metacarpale, hinten durch das Femur gegeben sind, jedoch auch unter der Ellenbogen und Knie verbindenden Linie, dann caudal und ventral vom Ischium, dann vor der Scapula, ferner längs dem oberen Rande der Wirbelsäule, ausserdem in der Schädelregion, endlich bei den vordersten Halswirbeln, überall kann diese gleiche, regelmässige Granulirung des Gesteines constatirt werden. Auf Taf. XVIII Fig. 1 ist diese Region durch Punktirung deutlich ersichtlich gemacht und da kann man sehen, wie sie überall dem idealen Körperumriss von *Compsognathus* entspricht, während HUENE'S Polygone eine durchaus unregelmässige Fläche in der visceralen Partie bedecken. An zwei Stellen, nämlich zwischen Ischium und Tibia, ferner an einem Punkte jener gedachten Linie, die Ellenbogen und Kniegelenk verbindet, kann man Fetzen einer dünnen, ebenfalls granulirten Kalkschichte aufgelagert bemerken. Diese Granulirung, nicht aber die zuvor erwähnten Polygone möchte ich für Spuren der ehemaligen Hautbedeckung halten. Die dünnen fetzenartigen Kalkhäutchen dürften dann wohl Verkalkungen der Lederhaut entsprechen.

Auffallend und gegen die Hautnatur der granulirten Partie sprechend bleibt derzeit noch ihr allmählicher Übergang in das normale Gestein; ja, man fühlt sich infolge dessen fast geneigt, die locale Granulirung der Platte auf eine Wechselwirkung zwischen decomponirender animalischer Substanz und anorganischer Matrixmasse zurückzuführen.

Soferne eine solche Wechselwirkung in stärkerem Maasse eintrat¹, so mussten alle Abdrücke von Muskeln vernichtet

¹ Es wäre nicht unmöglich, dass die ventrale Anhäufung der Kalkconcretionen durch eine solche Wechselwirkung der sammt ihrem halbverdauten Inhalt sehr leicht decomponirenden Eingeweide und des Gesteins zu Stande gekommen ist. Die Vergrösserung und Anhäufung der Kalkdrüsen gegen die eigentliche Bauchhöhle hin, ihr Spärlicher- und Kleinerwerden in der Brustregion und ihr völliges Fehlen längs des Halses, der Extremitäten und des Schweifes scheint nicht eben gegen diese Annahme zu sprechen.

werden und umgekehrt werden wir, falls irgendwo Muskelabdrücke noch erhalten, auf die Abwesenheit einer solchen Wechselwirkung an dieser Stelle schliessen müssen.

Bei entsprechender schiefer Beleuchtung des Stückes und entsprechender Vergrösserung sieht man an mehreren Stellen gleichgerichtete unregelmässige Fasern verlaufen, die ebenfalls auf Taf. XVIII Fig. 1 eingezeichnet wurden.

Solche Faserzüge, die aus kleinen Punktreihen und fadenartigen Bildungen bestehen, lassen sich an 7 Stellen constatiren.

1. Parallel mit dem Oberrande der Wirbelsäule, und zwar lassen sie sich auf Platte und Gegenplatte von der Mitte des Halses bis an den letzten erhaltenen Schwanzwirbel verfolgen, am stärksten sind sie vor und hinter dem Ileum vorhanden.

2. Parallel mit dem unteren Rande der Schwanzwirbelreihe, und zwar beginnen sie makroskopisch gut sichtbar und auffallend stark entwickelt hinter dem Acetabulum und reichen ebenfalls bis an das distale Ende des Schweifes.

3. Diagonal zwischen Femur und Tibia; hier bilden die Faserzüge einen gegen die Kniehöhle convexen Bogen, der dadurch entsteht, dass sie in einem Winkel von ca. 45° ansetzend, diagonal gegen die Tibia ziehen und dabei eine mit dieser parallele Richtung erreichen. Während dieses Faserbündel beim Femur sehr breit ist, ist es in der Nähe der Tibia auf eine schmale Fläche reducirt.

4. Quer auf diesen Faserzug ist ein anderer bemerkbar, der von der distalen Femurhälfte und dem obersten Theile der Tibia ausgeht und an den unteren Ischiumrand gerichtet erscheint.

5. Parallel mit dem unteren Ischiumrand sind einige proximal sehr starke Fasern bemerkbar.

6. Eine grössere Anzahl von Fasern ist parallel zwischen Ulna und Radius der rechten Vorderextremität.

7. Einige auf der inneren (Beugeseite) vom linken Ober- und Unterarm sichtbar.

Besonders stark sind alle diese Gebilde in der Gegend der Schwanzwurzel, wo sie dorsal und ventral eine mehrere Centimeter breite Fläche bedecken, ferner längs der Bogenfortsätze der Wirbelsäule und unter dem Ischium entwickelt.

Es fragt sich nur, was diese Faserzüge, die, wie ich einem Briefe von Baron HUENE entnehme, auch diesem nicht entgangen sind, eigentlich repräsentiren, ob sie nur zufällig durch den Fossilisationsprocess entstanden oder in der Organisation von *Compsognathus* begründet sind. Baron HUENE hatte im genannten Schreiben die Güte, mich darauf aufmerksam zu machen, dass ihre Beschaffenheit von jener der sonst auf lithographischem Schiefer übermittelten Muskelabdrücke verschieden ist und auch ich glaube eher dies constatiren zu können; diesem Umstande darf jedoch, wie mir scheint, kein allzugrosses Gewicht beigelegt werden, da ja gerade der Fossilisationsprocess solcher Weichtheile wohl einerseits den grössten Schwankungen unterworfen sein dürfte, andererseits an einer Stelle (unter dem Ischium) der Erhaltungszustand der Fasern doch nicht unbedeutend an fossile Muskeln erinnert.

Wichtiger als die feinere Structur scheint mir in diesem Falle ihre Lage zu sein. Ihr verschiedener Verlauf bei der Vorderextremität, ferner zwischen Ischium und Tibia zeigt, dass zu ihrer Erklärung wohl kaum eine mechanische oder chemische Einwirkung nach dem Fossilisationsprocess von *Compsognathus* herausgezogen werden darf und ebenso zeigt ihre diagonale Richtung an der letztgenannten Stelle, dass sie auch nicht durch das Einsinken der *Compsognathus*-Knochen in den weichen Kehlheimer Kalkschlamm entstanden sein können. Ein Blick auf die Zeichnung genügt, ihre regelmässige Anordnung zu erkennen und es kann wohl kein Zweifel herrschen, dass wir hier thatsächlich die Abdrücke von Muskeln vor uns haben.

Ihr stellenweises Zusammenfallen mit gekörnelter Gesteinsoberfläche scheint aber nach dem zuvor Gesagten gleichzeitig ein Beweis dafür zu sein, dass wir in der Körnelung vielleicht nicht eben mit Unrecht Spuren des Integumentes, bezw. der nur wenig ossificirten Haut erblicken dürfen, und die Annahme einer bereits beginnenden partiellen Decomponirung könnte uns auch die unscharfe Umgrenzung der Haut und der Muskeln erklären. Es ist auf diese Weise interessant, feststellen zu können, dass bei *Compsognathus* die verknöcherten Rückensehnen, wie solche bei den meisten Orthopoden (Ceratopsiden ausgenommen) vorkommen, nicht bloss infolge

des Erhaltungszustandes völlig fehlen und dass dieser Theropode durch seine nackte Haut in einen Gegensatz zu stehen kommt zum *Megalosaurus* (?) *Meriani* und zu dem *Ceratosaurus nasicornis*.

2. Schädelbasis. Die Schädelbasis ist auf beiden Platten gut sichtbar erhalten, und zwar so, dass auf der Platte ein beträchtlicher Theil der allerdings verletzten Schädelbasis selbst erhalten ist, während auf der Gegenplatte der vollständige Abdruck dieser Partie erkannt werden kann. Die Länge des Stückes auf der Platte beträgt 2,5 cm, auf der Gegenplatte misst der überlieferte Abdruck bloss 1,7 cm. Wie der Abdruck und auch die Abbildung des Originals von WAGNER zeigt, ist auf der Originalplatte an einer Stelle (in der Gegend der zu besprechenden pterygoiden Apophysen des Basisphenoids) zwischen den Jahren 1861 und 1901 offenbar aus Unkenntniss der Verhältnisse (um Theile eines Halswirbels blosszulegen) ein bedeutendes Stück wegpräparirt worden, ausserdem haben sich offenbar beim Spalten des Gesteines von demselben Stücke zahlreiche Knochensplitter abgelöst, so dass uns das Original in der Basalansicht z. Th. eine durchaus falsche Vorstellung dieses Theiles erweckt und bis auf die Palatina (?) nur in der Hinter- und Seitenansicht in Betracht gezogen werden darf.

Die ganze Basis Cranii liegt in derselben Richtung wie der letzte Halswirbel, während das Schädeldach selbst, sowie die Gesichtsknochen von diesem in einen Winkel von 180° abgedreht erscheinen. Wie auch z. B. aus ZITTEL's Abbildung von *Compsognathus* deutlich hervorgeht, ist der Hals so weit gedreht, dass die vordersten Wirbel (durch eine volle Drehung von 360°), sowie die Rückenwirbel mit ihrem proximalen convexen Ende nach vorwärts gerichtet erscheinen, während die Schnauze von *Compsognathus* caudalwärts gerichtet ist. Mit dem Condylus gegen den hinteren Theil des Parietale und dem Basisphenoid gegen die Halswirbel weisend, liegt auf beiden Platten die Schädelbasis.

Es muss also festgestellt werden, dass die Schädelbasis von den vordersten Halswirbeln losgerissen, von diesen nur durch eine parallele Bewegung verschoben wurde, also noch eine relativ natürliche

Lage behält, während der ganze übrige Schädel vollkommen abgedreht, vielleicht abgeschwemmt wurde.

Der nierenförmige, zum grösseren Theile aus *Basioccipitale* bestehende *Condylus* ist auf der Platte selbst gut erhalten, abwärts gerichtet und man kann deutlich sehen, wie an seinen äusseren Ecken die *Exoccipitalia* einen nicht unbedeutenden Antheil nehmen. Vor ihm liegt (am Abdrucke der Gegenplatte sichtbar) eine quadratische Fläche, an deren vorderen Ecken sich die stumpfen durch eine Wulst verbundenen *Tubera basioccipitalia* erheben. Was vor dieser Partie liegt, muss infolge dessen als *Basisphenoid* gedeutet werden.

Lateral vom *Basioccipitale* ist auch in der Ansicht von unten ein grosser Theil des *Exoccipitale* bemerkbar, das wie bei den Vögeln in der Nähe des *Basioccipitale* von mehreren Öffnungen durchbohrt wird, die wohl dem *Nervus vagus*, *hypoglossus* und *accessorius* (vielleicht nur einem von diesen) zum Durchtritte dienen. Die Anordnung dieser Partie ist dermaassen entschieden vogelähnlich und von der bei *Zanclodon* und den *Ornithopodiden* gleich verschieden, vor den *Tubera basioccipitalia* ist nur in der Mitte des *Basisphenoids* eine grosse, in der Mitte durch einen schwachen Kiel getrennte tiefe, grosse, rundlich viereckige Depression bemerkbar, wie eine ähnliche, z. B. auch an der sonst verschiedenen Schädelbasis von *Mochlodon* und anderen *Dinosauriern* bemerkbar ist.

Der vor dieser Depression gelegene rechteckige Theil entsendet vor- und aufwärts — jedoch nicht abwärts — zwei starke stumpfe Fortsätze, die sich am ehesten noch mit den *pterygoiden Apophysen* von *Thecodontosaurus* oder z. B. *Rhea americana* vergleichen lassen. Wenn dies so ist, so müssen wir also an der Schädelwand in der *Lateralansicht* hinter und unter ihnen die grosse Öffnung für die *Carotis* erwarten. In der Mitte sind diese beiden *pterygoidalen Apophysen* des *Basisphenoids*, denn als solche sind die erwähnten Fortsätze wohl zu deuten, durch einen Querswulst verbunden, der vielleicht etwas an *Telmatosaurus* (= *Limnosaurus*) erinnert.

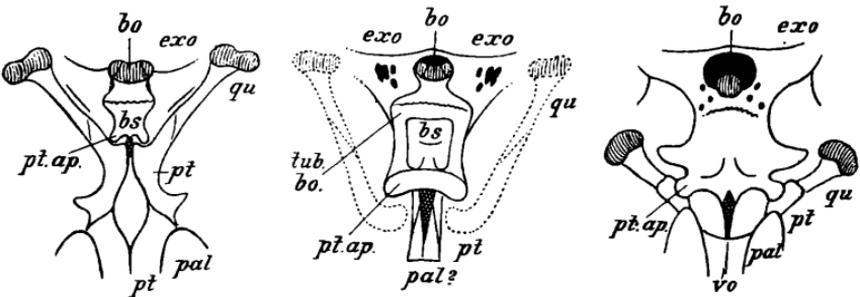
Bis hierher war die Deutung der einzelnen Elemente durch Zuhilfenahme von anderen *Dinosaurierresten* noch verhältniss-

mässig leicht, sobald wir jedoch daran gehen, die davor gelegenen Knochen zu identificiren, stellen sich ganz bedeutende Schwierigkeiten ein. Vor dem Vorderrand des Basisphenoids sind nämlich (zumal auf der Platte) zwei ganz dünne verticale Knochenlamellen bemerkbar, die in der Mitte durch eine gegen unten transversal etwas concave, gegen vorne sich senkende quergestellte Lamelle verbunden werden. Bei starker Vergrößerung vermeint man in der Mitte der letzteren eine Art longitudinaler Anschwellung (etwa eine verknöcherte Längsnaht) wahrnehmen zu können. Da dieses Gebilde wegen der Zweizahl der verticalen Lamellen kaum einem Präspheoid entsprechen kann, bleibt in erster Linie nur eine Deutung als Pterygoid oder Palatinum übrig. Durch die Entwicklung der pterygoidalen Apophysen wissen wir nun aber, wo wir die Pterygoidea zu erwarten haben und da sich unsere Verticallamellen gegen das Sphenoid hin convergirend in der Medianlinie des Schädels vor dem Basisphenoid zu einem förmlichen Knoten vereinen, so scheint mir die Deutung dieser Stücke als Pterygoidea zum mindesten sehr gewagt und fast möchte man eher an eine vogelartige Anordnung der Pterygoidea und Palatina denken. Auch eine dritte Deutung der fraglichen Lamellen als Vomera ist übrigens nicht ganz ausgeschlossen und gerade die beigegefügte Abbildung der Schädelbasis von *Rhea americana* würde im Vereine mit der zuvor erwähnten innigen Verbindung beider Lamellen nicht eben gegen diese Annahme sprechen. Hiedurch würde die vogelähnliche Natur des *Compsognathus*-Schädels nur ganz erheblich erhöht werden; da jedoch hiedurch *Compsognathus* sehr vom gewöhnlichen Dinosauriertypus abweichen würde, glaube ich diese Deutung kaum annehmen zu dürfen. Das Basi-Praesphenoid HULKE's (vorderer Theil des Sphenoids bei *Telmatosaurus*) müsste man sich auf diese Weise (so wie bei manchen Theropoden aufgerichtet) unter den beiden verticalen Lamellen liegend denken. Die Art, wie man sich daher nach dieser Deutung die Schädelbasis von *Compsognathus* vorzustellen hätte, wird am besten aus dem Vergleich der drei schematisirten Skizzen ersichtlich (Fig. 1, 2, 3).

Es ist diese Structur des Palatinums (?) wie überhaupt

der ganzen Schädelbasis bei *Compsognathus* speciell deshalb von besonderem Interesse, weil in diesem Falle *Compsognathus*, der wiederholt schon als der vogelähnlichste Dinosaurier bezeichnet wurde, auch in Bezug auf seine Schädelbasis dieses Epitheton verdienen würde.

Wie schon erwähnt wurde, gingen offenbar beim Spalten der Platte ganz beträchtliche Knochenstücke der Schädelbasis verloren und auf diese Weise kommt es auch, dass der ganze vor dem Condylus gelegene Theil des Basioccipitale fehlt, auf der Gegenplatte also der Abdruck seiner flachen, etwas gewölbten Aussenseiten, auf der Platte selbst hingegen der Abdruck seiner Innenseite (d. h. der Ausguss der Hirnhöhle) sichtbar ist. Letzteres ist insofern von besonderem Interesse,

Fig. 1. *Hatteria punctata*.Fig. 2. *Compsognathus*.Fig. 3. *Rhea americana*.

als man dadurch erkennen kann, dass das Basioccipitale ein ungemein dünner, breiter (also vogelähnlich) gebauter Knochen war, der in seiner Mitte durch einen starken Kiel in zwei Hälften getheilt wurde. Dieser Kiel hat sich am Ausguss der Schädelhöhle als Eindruck erhalten, ein ähnlicher Kiel ist übrigens auch auf der Innenseite einer noch nicht beschriebenen Schädelbasis von *Mochlodon* bemerkbar.

In genau derselben Ebene, höchstens in der Mitte etwas gegen oben gewölbt, liegt das ebenfalls dünne, breite, rechteckige Basisphenoid. Es ist interessant, diese Schädelbasis mit jener anderer Dinosaurier zu vergleichen. Nebst ihrer Vogelähnlichkeit springt einem vor allem ihre Ähnlichkeit mit der Schädelbasis von *Thecodontosaurus* in die Augen, so dass sich ohne weiteres der gleiche Grundtypus wieder erkennen lässt. Weniger leicht lässt sich

eine Ähnlichkeit mit einer noch nicht beschriebenen Schädelbasis von *Mochlodon* sp. der ähnlichen Basis von *Comptosaurus Prestwichi* oder gar mit der den genannten unähnlichen identen Theilen von *Telmatosaurus* oder *Iguanodon* constatiren und dies hat grösstentheils darin seinen Grund, dass bei allen den letztgenannten eine Verkürzung oder Überschiebung in der basalen Schädelpartie vor sich geht, ferner alle diese Knochen eine viel grössere Dicke erreichen und endlich die pterygoiden Apophysen wie bei *Hatteria* abwärts, nicht aber wie bei Vögeln und *Compsognathus* auswärts gerichtet erscheinen. Mit den Ornithopodiden verglichen, zeichnet sich der Schädel von *Compsognathus* also durch seine breite und flache Entwicklung des Basioccipitale und des Sphenoids, ferner durch schwache Tubera basioccipitalia aus. Mit der schmalen Schädelbasis des als vogelähnlich beschriebenen *Struthiosaurus* lässt sich gar keine Ähnlichkeit constatiren und die Ähnlichkeit mit *Zanclodon* ist ebenfalls gering.

Bisher wurde nur die basale Ansicht des Fragmentes besprochen. Von hinten betrachtet, zeigt unser Stück entschieden Anchisauridentypus. Der Condylus ist ent-

schieden gegen unten und nicht gegen hinten gerichtet. Über diesem ist ein längliches, in einer seichten transversalen Rinne gelegenes quergestrecktes, schräge abwärts gerichtetes Foramen magnum gelegen, das lateral durch Exoccipitalia und oben durch ein dreieckiges Supra-

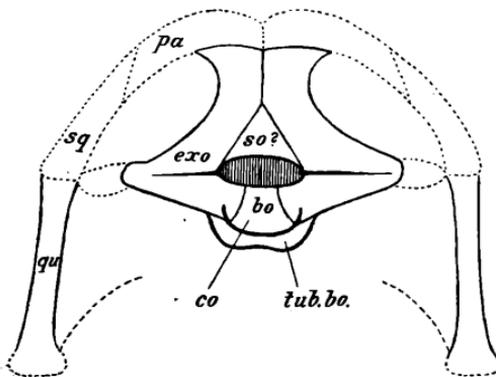


Fig. 4.

occipitale? begrenzt wird. Über dem fraglichen Supraoccipitale stossen die Exoccipitalia in der Mittellinie des Kopfes zu einer verticalen stumpfen Kante zusammen. Auf beiden Seiten sind sie stark verengt und dehnen sich erst in der Nähe der Ansatzstelle des Parietale neuerdings aus. Auf

diese Weise bilden sie die innere Begrenzung zweier jedenfalls sehr grosser hypoparotischer Öffnungen. Ungleich bei *Thecodontosaurus*, bei dem ebenfalls etwas über dem Foramen das Hinterhaupt eine Kante bildet, sind die Parotica bei *Compsognathus* horizontal, nicht aber schräge abwärts gerichtet.

Auch in dieser Region ist keine Ähnlichkeit mit *Struthiosaurus* bemerkbar, ebenso sind die Unterschiede von *Telmatosaurus* und *Iguanodon* ganz bedeutend, hingegen lässt sich eine ganz auffallende Ähnlichkeit mit *Hatteria punctata* und mit *Hypsilophodon*, weniger mit *Belodon* constatiren und diese Ähnlichkeit wird, wenn man die Möglichkeit erwägt, dass die Grenzen des Supraoccipitale eventuell doch nur Bruchlinien sind, noch ganz wesentlich erhöht. Der Hauptunterschied von *Telmatosaurus* ist speciell wohl darin gelegen, dass bei letzterem die Parotica hoch über dem Foramen magnum gelegen sind, während sie bei *Compsognathus* eher unter diesen liegen. Bei Vögeln endlich ist die homologe Partie ausgesprochen unter dem Foramen magnum fast im Niveau des Condylus gelegen.

Im Jahre 1901 wurden bei der Besprechung des Schädels der Ornithopodiden auf p. 170—172 drei Punkte (9, 10, 14) hervorgehoben, die mit der Längsausdehnung des Quadratum¹ in innigem Zusammenhange befunden wurden. Ich glaube jetzt zur theilweisen Erklärung der abnormen Länge des Quadratum bei einigen Ornithopodiden (z. B. *Telmatosaurus*) wohl die soeben besprochene relative Lage der Parotica heranziehen zu können und vermüthe, dass dies wohl in innigem Zusammenhange mit jenen Muskeln sein dürfte, die an den verschiedenen Stellen der hypo- und epiparotischen Öffnungen und an dem Paroticum selbst inseriren.

Lateral ist von der Schädelbasis von *Compsognathus* nur wenig deutlich sichtbar und ich glaube mich mit Hervorhebung des Umstandes begnügen zu können, dass die ganze laterale Partie, an der vielleicht auch noch das Opisthoticum

¹ Bei *Compsognathus* erhalten, zeichnet es sich durch seine Länge von 1,8 cm ganz bedeutend aus.

Antheil nimmt, in eine grössere Anzahl von Gruben und Stäbchen aufgelöst erscheint, so wie etwas Ähnliches auch bei *Thecodontosaurus* der Fall ist.

Es knüpft sich an diese Schädelbasis von *Compsognathus* deshalb ganz besonderes Interesse, da sie klar und deutlich die Verwandtschaft der Compsognathidae mit einem Theile der Anchisauridae zeigt und auch entfernt an *Hypsilophodon* erinnert. Da die den Compsognathiden ähnlichen Hallopodiden wohl auch ähnlichen Schädelbau besessen haben dürften, sonst aber an die Anchisauriden erinnern, so sehe ich mich in meiner Vermuthung, dass die Anchisauridae und Hallopodidae von gemeinsamen, durch kurzes Femur ausgezeichneten Ahnen abstammen dürften, nicht unerheblich bestärkt. Einen detaillirten Vergleich mit den Schädelstücken von Anchisauriden, die von meinem Freunde, Baron HUENE bearbeitet werden, zu publiciren, wurde absichtlich unterlassen und es sei an dieser Stelle nur hervorgehoben, dass die Schädelbasis von *Compsognathus* wohl, wie bereits erwähnt, an *Anchisaurus* und *Thecodontosaurus*, nicht aber an *Zanclodon* und diesem ähnliche Formen erinnert. Vogelähnlich ist also — zusammenfassend — am Schädel von *Compsognathus*:

1. Richtung des Condylus.
2. Basioccipitale.
3. Untere Ansicht des Exoccipitale.
4. Anordnung der pterygoiden Apophysen des Basisphenoids.
5. Lage der Palatina (?).

Dimensionen der Schädelbasis von *Compsognathus*.

A. Stück auf der Originalplatte:

Länge des ganzen Stückes	24,5 mm
Breite " " "	16 "
" " Condylus	4,6 "
Länge " Basioccipitale	6,3 "
" " Basisphenoid	17 "

B. Abdruck der Gegenplatte:

Transversaler Abstand der Parotica (soweit erhalten) .	16,7 "
" " " pterygoiden Apophysen . . .	12 "
Breite des Stückes bei den Tubera basioccipitalia . . .	10,9 "
" " " an der schmalsten Stelle des Basisphenoids	7,1 "

3. Sogen. Embryo. Wie bereits in ZITTEL's Handbuch der Palaeontologie hervorgehoben wird, sind in der Leibeshöhle von *Compsognathus* Reste eines anderen Reptils erhalten, das dem Vorgange von MARSH folgend, bisher ohne Widerspruch als Embryo von *Compsognathus* gedeutet wurde. Eine detaillirte Untersuchung der betreffenden Reste schien mir aber diese Annahme keineswegs ohne weiteres zu bestätigen und da dies für die Organisation der Dinosaurier vielleicht doch nicht ohne Bedeutung ist, soll im folgenden vor allem eine Übersicht der fraglichen Reste gegeben werden.

Äusserst feine Reste, die alle, wie im folgenden gezeigt werden soll, wahrscheinlich ein und demselben Thiere angehören, sind allenthalben in dem durch die Scapula und das Femur begrenzten Leibesraume von *Compsognathus* bemerkbar, ausserdem sind unter der Bauchhöhle (vor dem Knie von *Compsognathus*) einige kleine Schädelknöchelchen erhalten geblieben.

Gleich hinter der Scapula des grossen Thieres bemerkt man eine Anzahl von z. Th. gegliederten stabförmigen Gebilden, die annähernd mit der Wirbelsäule der ersteren parallel verlaufen. Da sie einerseits von den linken Rippen von *Compsognathus* bedeckt werden, andererseits selbst dessen rechtsseitige Rippen bedecken, so sind sie zweifellos wirklich in der Leibeshöhle von *Compsognathus* gelegen. Bei genauerer Betrachtung sieht man, dass an der Bildung der Stäbchenreihen z. Th. kleine Röhrenknochen mit wohl entwickelten Gelenkköpfen, z. Th. kleine quadratische flachgedrückte Wirbel Antheil nehmen. An beiden kann man erkennen, dass sie zum grössten Theil ihren natürlichen Zusammenhang bewahrt haben.

In der Nähe der Scapula kann man vor allem einen kurzen, ca. 1 mm langen Röhrenknochen mit undeutlichem vorderen Ende unterscheiden, hierauf folgen nebeneinander zwei 4 mm lange Glieder, dann in derselben Richtung zwei wieder nebeneinander gelegene Stücke, von denen das längere 7 mm misst. In einem stumpfen Winkel schliessen sich daran wieder zwei Stücke von 11 resp. 10 mm, hierauf folgen wieder zwei Stücke (ein dickes und ein dünnes) von 18 und 19 mm Länge. Zwischen dem 11 und dem 19 mm langen Stück

liegt ein dreieckiger Knochenkörper, an dem zwei zusammenschliessende Gelenkflächen entwickelt sind und der stark an ein Calcaneum erinnert. Jenseits des 18 mm langen Stückes lässt sich noch ein etwas gebogener Knochen von 16 mm Länge erkennen. Es scheint evident, dass wir hier eine fast complete Extremität vor uns haben, bei der das 16 mm lange Stück den obersten Theil, die übrigen dem unteren Theile, sowie dem Metapodium entsprechen. Da, wie im folgenden gezeigt werden soll, vom sogen. Embryo auch ein distales Humerusende vorhanden ist, infolgedessen die Identificirung des 16 mm langen Stückes mit einem Humerus unmöglich ist, das proximale Ende der zweiten Knochenreihe ferner nur einer Tibia entsprechen kann, der calcaneusähnliche Knochen endlich auch dafür spricht, haben wir, wie mir scheint, keinen Vorderfuss, sondern einen 61 mm langen Hinterfuss vor uns. Das proximale Femurende kommt auf diese Weise ungefähr über die Mitte des von Scapula und Femur begrenzten Raumes zu liegen. An sonstigen Röhrenknochen wären noch zwei 4 mm lange, vertical unter dem oberen Scapularande gelegene, in Zusammenhang befindliche Phalangenglieder von je 4 mm Länge, ferner vertical unter jener Stelle, wo sich der sogen. Embryonal-Femur mit der Tibia berührt, vier nebeneinander gelegene, 5 mm lange Knöchelchen zu erwähnen. Mir will es scheinen, als ob sich an letztere noch eine Reihe kürzerer, 4 mm langer Knochen anschliessen würden. Im Gegensatze zu den längeren Metatarsalia könnte man vielleicht diese Stücke für Metacarpalia halten.

Die Wirbel, die in der Brustregion überliefert sind, sind alle sehr schlecht erhalten, so dass sich eben nur noch der Schweifwirbel feststellen lässt. Ihre Länge variirt zwischen 1,5 und 2 mm, an mehreren quadratischen kann man deutliche breite Dornfortsätze, sowie den Mangel an Diapophysen constatiren. Sechs Stücke sind bedeutend schlanker gebaut und dürften offenbar aus dem hinteren Theile des Schwanzes stammen.

Viel übersichtlicher als diese vorne gelegenen Stücke sind jene Knochen angeordnet, die hinter dem proximalen Femurende und den vier erwähnten, 5 mm langen Metapodialknochen gelegen sind.

Vorerst können wir ein nach oben convex gekrümmtes, 3 cm langes Stück einer Wirbelsäule unterscheiden, bei dem am (im Verhältniss zum grossen *Compsognathus*) caudalwärts gelegenen Theile mehrere Rippen, weiter vorne ein vielleicht dem Sacrum angehöriger Wirbel (?) und noch weiter vorne mehrere vordere Schweifwirbel erkannt werden können; es lassen sich ungefähr 18—20 Wirbel zählen, so dass die Länge eines jeden ca. 1,5 mm beträgt. An einem der Rückenwirbel ist die Ansatzstelle für eine einköpfige Rippe sehr gut zu erkennen. Es sind Rippen von beiden Seiten sichtbar, von denen jedoch, da der sogen. Embryo auf der linken Seite liegt, nur die der rechten Seite genauer untersucht werden können. Die Länge der Rippen beträgt rund 18 mm. Ihre Krümmung erinnert nicht wenig an die Rippen von *Compsognathus*, von denen sie sich jedoch durch ihre einköpfige Articulation ganz bedeutend unterscheiden.

Ausser diesen Stücken sind nun auf der Originalplatte noch Theile des Sacrums und ein Humerusstück, auf der Gegenplatte ergänzende Sacraltheile, sowie ein Femur erhalten. In der Skizze ist diese Partie als Reconstruction beider Platten wiedergegeben worden.

Es lässt sich erkennen, dass der Femur mit seinem Condylus dem Beschauer abgewendet, noch im Acetabulum articulirt, dass mithin die Beckenelemente noch in ihrer natürlichen Lage vorhanden sind. Wir können zwei (offenbar paarige) zugespitzte, mit ihrem convexen Rand abwärts gerichtete und ein eigenthümlich gebautes oberes Stück unterscheiden.

Erstere erinnern im Umriss nicht unbedeutend an das Ileum eines primitiven Theropoden-Dinosauriers, können jedoch wegen ihrer Lage nicht als solches gedeutet werden und müssen vielmehr wohl mit dem ähnlich gebauten Ischium eines lacertilierartigen Reptils identificirt werden. Letzteres, seiner Lage nach wohl Ileum und vielleicht Pubis umfassend, findet auch nur in der Unterordnung der Lacertilier seinesgleichen wieder. Am Humerusfragmente ist höchstens die starke Entwicklung der distalen, ganz ossificirten Gelenkköpfe besonders zu bemerken. Noch ausserhalb der Leibeshöhle von *Compsognathus* wäre

vor dessen Knie eine 17 mm lange bezahnte Mandibel mit lacertilier-, nicht theropodenartigem Coronoideum, sowie ein 9 mm langer Oberkiefer zu erwähnen, der sich durch Mangel eines prälacrymalen Durchbruches von dem fast auf ein Stäbchengerüst reducirten Oberkiefer von *Compsognathus* wohl unterscheidet. Es ergibt sich nun die Frage, ob wir in den hier besprochenen Knochenstücken thatsächlich Reste eines Embryo erblicken und uns bei Untersuchungen über die Viviparität der Dinosaurier stets ohne weiteres auf *Compsognathus* berufen dürfen, oder ob wir nicht vielmehr diese Knochen nur als Mageninhalt zu deuten haben. Ich glaube, man wird nicht fehl gehen, wenn man die complete Länge des fraglichen Restes auf ca. 80—85 mm schätzt (dies ist bei Annahme eines längeren Halses stark unterschätzt) und dies ist im Verein mit der scheinbar wenig gestörten Lage des Stückes jener Punkt, der am entschiedensten gegen die Annahme des Restes als Mageninhalt spricht.

Für seine embryonale Natur spricht in geringerem Grade auch noch das Verhältniss des Humerus zum reconstruirten Femur und der Tibia zum Metatarsale, das dasselbe ist wie beim Original von *Compsognathus*. Andere Gründe dürften sich, glaube ich, kaum auffinden lassen. Diesem allerdings nicht zu unterschätzenden Beweismaterial gegenüber lässt sich gar manches anführen, was gewichtig gegen die embryonale Natur des kleineren Reptilrestes spricht.

Schon die ganz bedeutende Länge von 8 cm muss, wo die Leibeshöhle von *Compsognathus* höchstens 11 cm lang gewesen sein kann, zum mindesten Bedenken erregen, ausserdem sprechen:

1. die Proportion des Femur zur Tibia,
2. „ „ „ Humerus zum Unterkiefer,
3. Lage des Schweifes und Hinterfusses bei der Scapula,
4. Gestalt des Ober- und Unterkiefers,
5. „ „ Beckens,
6. einköpfige Articulation der Rippen,
7. die starke Entwicklung und Verknöcherung aller Gelenkköpfe, sowie des Calcaneum entschieden gegen seine embryonale Natur.

Es ist leider auf diese Weise unmöglich, aus den dürftigen Resten sicher zu bestimmen, ob das Reptil, das in der Leibeshöhle von *Compsognathus* überliefert ist, thatsächlich, wie ich vermuthete, einem Lacertilier angehört, allein ebensowenig lässt sich das Gegentheil behaupten, zumal Becken, Rippen und Schädeltheil für seine Lacertiliernatur sprechen.

Es soll aber, und dies zu betonen, scheint mir nun noch wichtig, durch diese Zeilen nicht irgendwie an der Möglichkeit einer Viviparität bei den Dinosauriern gezweifelt werden, es soll vielmehr nur hervorgehoben werden, dass wir für dieselbe bis heute noch keinen vollgültigen Beweis haben. Ob vivipar oder ovipar, ist bekanntermaassen bei der Vermehrung der jetzt lebenden Reptilien durchaus nur eine Frage der Zeit und es dürfte uns gar nicht befremden, wenn die sonst so hoch specialisirten Dinosaurier z. Th. wenigstens vivipar gewesen wären.

Es sei mir zum Schluss noch gestattet, allen jenen Herren, deren Unterstützung ich mich bei diesen Untersuchungen erfreuen konnte, meinen wärmsten Dank auszusprechen: Vorerst Herrn Geheimrath v. ZITTEL für die Erlaubniss, dieses Unicum gründlich besichtigen und photographiren zu dürfen, Herrn Professor O. JAEKEL, da er die grosse Güte hatte, mir seine prächtigen Gypsabgüsse der Gegenplatte von *Compsognathus* zur Bearbeitung zu überlassen, Herrn Dr. BROILI für die vielseitige Hilfe, die er mir beim Photographiren und Bearbeiten des Stückes erwies, endlich meinem Freunde Baron HUENE dafür, dass er mir sein prachtvolles und für die Kenntniss der Theropoden höchwichtiges Material zum Vergleiche bereitwilligst zeigte und mir gestattete, vom Gesehenen einen so ausgiebigen Gebrauch zu machen.

Tafel-Erklärungen.

Tafel XVII.

- Fig. 1. Ansicht des sogen. „Embryos“ von *Compsognathus*; nach einer stark vergrösserten Photographie gezeichnet. Am unteren Rande die Polygone (*P*). In der Nähe des kleinen rechten Femur (*f*) eine Kalkdrüse (*K*) und der Abdruck einer zweiten Drüse (*K'*) bemerkbar. *r* Rippen, *R* Rumpfwirbel, *S'* Schwanzwirbel, *ff'* Femora, *t* Tibia, *fi* Fibula, *c* Calcaneum, *mt* Metatarsalia, *mc* Metacarpalia, *ph* Phalangen.
- „ 2. Schädelbasis der Originalplatte.
- „ 3. „ „ Gegenplatte (Gypsausguss). *co* Condylus, *bo* Basisoccipitale, *exo* Exoccipitale, *fo* Foramen magnum, *par* Parotica, *pt* pterygoide Apophysen des Basisphenoids, *pl* Palatina?
- „ 4, 5. Schwanzwirbel des sogen. Embryo (stark vergrössert).
- „ 6. Calcaneum desselben (ebenso).
- „ 7. Maxillare „ „
- „ 8. Rippen „ „
- „ 9. Distales Humerusende desselben (ebenso).
- „ 10. Proximales Tibiaende „ „
- „ 11. Unterkiefer „ „

Tafel XVIII.

- Fig. 1. Übersichtsskizze von *Compsognathus*. Punktirt gekörnelte Oberfläche der Platte, diagonal schraffirt wegpräparierte Oberfläche der Platte, faserig Verlauf der Muskelzüge (der regelmässige Verlauf der Fasern ist besonders zu beachten), getönte Fläche Region der Kalkdrüsen und Polygone.
- „ 2. a) gekörnelte Plattenoberfläche; b) wellig grubige Spaltfläche des lithographischen Schiefers.

