

Zur Palaentologie Nord-Amerikas.

Von

Prof. Wiedersheim in Freiburg i/B.

Vorliegender Aufsatz ist nicht sowol ein Referat, als vielmehr eine freie Bearbeitung verschiedener Schriften von Prof. O. C. Marsh, welche im Lauf der letzten Jahre erschienen sind. Hätte ich den Inhalt derselben einfach referiren wollen, so würde ich dem Leserkreis dieser Zeitschrift wahrscheinlich einen schlechten Dienst geleistet und nicht das erreicht haben, was ich mir vorgesetzt.

Es musste mir daran liegen, das da und dort zerstreute, nur für den speciellen Fachmann bestimmte¹⁾, große Material einmal zu sammeln und dann durch eigene Zusätze und kritische Behandlung in einem größern Rahmen zu vereinigen. Dabei musste ich ein besonderes Augenmerk richten auf gewisse Hauptfragen der Morphologie, welche durch den vorliegenden Stoff entweder eine neue Anregung erhalten oder ihre Beantwortung gefunden haben.

Durch eine derartige Behandlung des Stoffes darf ich hoffen, die Kenntniss jener Funde, welche trotz ihrer unermesslichen Tragweite bis jetzt in Deutschland eine relativ geringe Verbreitung erfahren haben, in weitere Kreise hineinzutragen und sie dem allgemeinen Verständniss näher zu bringen.

Der in fast allen amerikanischen Verhältnissen sich dokumentirende gigantische Zug beschränkt sich nicht allein auf unsere jetzige Zeit, sondern findet auch seinen Ausdruck in den Ueberresten einer längst untergegangenen Lebewelt, die uns durch den unermüdliehen Sammelfleiß amerikanischer Palaentologen, mit Prof. Marsh an der Spitze, erschlossen worden ist.

Kaum zehn Jahre sind verflossen, seit jener Forscher in den Rocky Mountains seine Ausgrabungen begonnen hat und schon türmt sich im Yale College zu New-Haven ein geradezu monströses Material von fossilen Wirbeltieren, das alles weit hinter sich lässt, was je in Europa, nicht nur in einem ähnlichen Zeitraum, sondern überhaupt je ans Tageslicht gezogen worden ist. Es handelt sich dabei nicht nur um einzelne neue Formen, sondern um ganz neue Ordnungen und Unterordnungen, um ganz neue Tierkreise, von deren Existenz zum großen Teil bisher entweder nur sehr wenige oder gar keine Spuren bekannt waren. Und nicht allein einzelne Exemplare der verschiedensten Arten liegen uns vor, sondern nicht selten ganze

1) Die einschlägige Literatur soll am Schluss der ganzen Reihe von Aufsätzen übersichtlich zusammengestellt werden.

Serien, Ueberreste von oft hundert und mehr Exemplaren einer einzigen Species. Nicht weniger staunenswert aber als die Masse des Materials sind die Größenverhältnisse der ausgestorbenen Geschlechter, von denen wir uns kaum eine ordentliche Vorstellung zu bilden im Stande sind. Es gelingt dies um so schwieriger, da sie sich oft auf Tiere beziehen, die, wenn auch dem Reptilientypus angehörig, doch andererseits wieder sehr viele Besonderheiten in ihrem Organisationsplan aufweisen, die von den die heutigen Reptilien charakterisirenden Eigenschaften aus, häufig nur sehr schwer zu verstehen sind. Ich meine die *Dinosaurier*, ein Reptiliengeschlecht, von dem sich keine einzige Familie bis auf die Jetztzeit erhalten hat.

Um uns nun die Reconstruction zu erleichtern und um überhaupt eine kleine Uebersicht über das gesammte fossile Material zu gewinnen, wird es sich als praktisch erweisen, dasselbe nicht sowohl streng systematisch, als vielmehr nach seiner wissenschaftlichen Bedeutung in größere Abteilungen zu zerlegen. Wenn wir diesen Weg einschlagen, so können wir erkennen, dass sich die Arbeiten von Prof. Marsh auf folgende drei Hauptgruppen concentriren:

1) Auf die *tertiären* Urformen der Huftiere, Rüsselträger und Dickhäuter,

2) Auf die *triassischen, jurassischen* und die *Dinosaurier* der *Kreideperiode*.

3) Auf die *Zahnvögel (Odontornithes)* der *Kreide*.

Was die erste Gruppe anbelangt, so könnte ich, da ihre Entdeckung zum Theil schon in eine frühere Zeit fällt und deshalb als bekannter vorausgesetzt werden darf, vielleicht von einer Schilderung derselben absehen; doch würde dadurch das ganze von mir zu entwerfende Bild bedeutend an seinem einheitlichen Charakter verlieren. Aus diesem Grunde also kann ich auf eine kurze Berücksichtigung jenes Tierkreises nicht verzichten und zwar um so weniger, als doch Manches davon, wie z. B. die Kenntniss von der Gehirn-Struktur der cocänen Säugetiere, erst von den letzten Jahren datirt und deshalb noch keine weitere Verbreitung erfahren hat. Dasselbe gilt in gleicher Weise für die *Dinosaurier* und die *Zahnvögel*, welchen ich deshalb eine ausführlichere Schilderung angedeihen lassen muss.

I. Die tertiären Urformen der Huftiere, Rüsselträger und Dickhäuter.

Ausgehend von einer tapirähnlichen Form lassen sich 30 verschiedene Zwischengenerationen unterscheiden, die in ganz allmählichen, ja oft kaum merklichen Uebergängen zum heutigen Pferd hinführen; d. h. aus einer noch mit fünf Fingern (Zehen) ausgerüsteten Urform sieht man durch allmähliches Schwinden der ersten, zweiten, vierten und fünften Zehe den durch alleinige Persistenz der dritten Zehe charakterisirten Typus der Einhufer (*Perissodactyli*) hervorgehen. Diese Reduktion in der Finger- resp. Zehenzahl lässt sich mit der Annahme

erklären, dass mit geringerer Reibung auch eine raschere Abwicklung vom Boden d. h. eine gesteigerte Schnelligkeit gegeben sein musste.

Sehen wir uns die verschiedenen Wandlungen, die das Pferd in seinem Hand- und Fußskelete sowol als auch in seinen Größenverhältnissen im Laufe der Jahrtausende durchgemacht hat, etwas genauer an.

Das vierzehige Pferd des Eocaens, der *Eohippus*, besaß nur Fuchsgröße, war also ein verhältnismäßig zierliches Tier; eine fünfte Zehe war nur noch durch ein schwaches Rudiment des Daumens vertreten und auch dieses ist bei der nächsten Form, bei dem ebenfalls dem Eocaen angehörigen *Orohippus* und *Ephippus* geschwunden, so dass hier nur vier Finger resp. Zehen persistiren.

Diese drei Tiere besaßen ungefähr dieselbe Größe und entsprechen in ihrer Entwicklungsstufe etwa dem *Palaeotherium* der alten Welt.

Der im untern Miocaen auftretende *Mesohippus* war von der Größe eines Schafes; es besaß nur noch drei Finger und ein Rudiment vom vierten. Letzteres erscheint noch mehr reducirt bei der nächsten, ebenfalls dem Miocaen entstammenden Form, dem etwa dem *Anchitherium* Europa's entsprechenden *Miohippus*.

Bei dem pliocaenen *Protohippus* ist auch dieser letzte Rest vollends geschwunden und nur drei Finger bleiben übrig. Dieses Tier, welches mit dem *Hipparion* der alten Welt in Parallele zu stellen ist, war etwa von Eselsgröße. Ebenfalls dem Pliocaen angehörig ist der *Pliohippus*, bei welchem der zweite und vierte Finger äußerst rudimentär und nur der dritte bedeutend entwickelt ist. Damit ist schon der Typus des heutigen, einfingerigen Pferdes erreicht.

Der eben geschilderte Reduktionsprocess bezieht sich in gleicher Weise auf die vordere, wie auf die hintere Extremität, nur dass er bei letzterer gewöhnlich rascher verläuft. So besitzt z. B. der *Eohippus*, von dem wir vier Finger, ja sogar noch das Rudiment eines fünften constatiren konnten, hinten nur drei Zehen. Worin die Erklärung für diese Tatsache liegt, ist vorderhand nicht einzusehen.

Dass die Zeit des polydaetylen Pferdes nicht allzuweit hinter uns liegt, beweist der Umstand, dass ausnahmsweise auch bei unsern heutigen Pferden noch eine größere Zahl von mit Hufen versehenen Fingern resp. Zehen auftritt.

Außer dem dritten Finger beobachtet man nämlich noch einen zweiten und vierten, eine Tatsache, die selbstverständlich nicht anders, als im Sinn eines Rückschlages (Atavismus) zu deuten ist.

Hand in Hand mit den Modificationen des Fuß- und Handskelets treten auch solche im Zahnskelet auf, doch kann auf dieselben, von so großem Interesse sie auch in systematischer Beziehung sind, hier nicht näher eingegangen werden. — Man sieht also, dass Nord-Amerika die eigentliche Urheimat des Pferdes genannt werden darf, und es ist schwer zu sagen, warum dasselbe in der Diluvialzeit dort ganz

ausgestorben ist, so dass es von den Spaniern wieder importirt werden musste.

Von weleli' außerordentlicher Tragweite diese paläontologischen Funde, in deren ganzer Kette nicht ein einziges Glied fehlt, für die Descendenz-Theorie geworden sind, braucht nicht erst betont zu werden. Ja, wären keine andere Stützen für dieselbe vorhanden, so würden jene allein genügen, um jeden Zweifel daran für immer von der Hand zu weisen.

Eine ähnliche Entwicklungsreihe, wie sie hier für die Einhufer aufgestellt wurde, ließe sich auch (von *Hyopoternus* und *Anoplotherium* ausgehend) für die Zweihufer (*Artiodactyli*) d. h. für die Ahnen der Schweine und Wiederkäuer aufstellen, denn man allen Grund hat anzunehmen, dass beide, Schweine und Wiederkäuer, von einer gemeinsamen Urform abstammen. Ja man darf noch weiter gehen und die Behauptung aufstellen, dass sämtliche Huftiere, die *Perissodactyli* wie die *Artiodactyli*, einer und derselben pentadactylen Urform entsprungen sind, die höchstwahrscheinlich, da Ein- und Zweihufer in der ältesten Tertiärzeit bereits scharf differenziert waren, in der Kreideformation zu suchen ist, und von dieser haben sich wahrscheinlich auch die Rüsseltiere (*Proboscidea*) abgezweigt.

Ich kann die tertiären Säugetiere nicht verlassen, ohne noch gewisser Formen gedacht zu haben, deren systematische Stellung zwar noch keineswegs klar liegt, die aber unser größtes Interesse in Anspruch nehmen, weil man durch die erhaltenen „Steinkerne“ d. h. die Ausgüsse ihrer Schädelhöhle, auf ihren Hirnbau und dadurch auf ihren Intellekt zu schließen im Stande ist. Eine solche Gelegenheit bietet sich für untergegangene Tiergeschlechter nur selten und es sind mir nur noch drei derartige Fälle bekannt geworden. Der erste und zweite betrifft die später zu besprechenden *Dinosaurier* und *Odon-tornithes* und der dritte bezieht sich auf das älteste, bis jetzt bekannte Wirbeltiergehirn, das ich vor einigen Jahren bei einem triassischen Labyrinthodonten nachzuweisen im Stande war. (Vgl. R. Wiedersheim: Labyrinthodon Rüttimeyeri, in: Abhandlungen der schweizer. paläontol. Gesellsch. V. 1878).

Jene Säugetiergenera, die jetzt zur Sprache kommen sollen, stammen aus der ältesten Schicht der Tertiärperiode, aus dem Eocæn. Sie waren z. T. von gigantischer Größe und haben von Marsh die Namen: *Tillotherium*, *Brontotherium*, *Dinoceras* und *Coryphodon* erhalten. Ihrer systematischen Einreihung stellen sich, wie oben bemerkt, noch Hindernisse entgegen, denn neben dem Besitz von Schneidezähnen nach Art der Nager, war z. B. das *Tillotherium* plantigrad, also ein Sohlengänger, wie die Bären; und während die *Brontotheridae* und *Dinocerata* einerseits eine scharf abgegrenzte Familie der Einhufer bilden, waren sie andererseits mit einem kurzen Rüssel versehen und

erinnerten durch ihren Kopfbau an die Rhinoceroten. Auch *Coryphodon* zeigt verwandtschaftliche Beziehungen zu den Einhufern, Hand und Fuß waren aber fünfzählig.

Aus dem Mitgeteilten geht somit hervor, dass alle diese Tiere sog. „Collectiv-Typen“ repräsentieren, mit welchem Ausdruck allerdings in phyletischer oder systematischer Beziehung Nichts erklärt ist.

Was nun den Bau ihres Gehirns betrifft, so ist dasselbe durch außerordentliche Kleinheit, sowie durch eine sehr niedere Entwicklungsstufe im Allgemeinen charakterisiert. Diese dokumentiert sich namentlich in der Struktur des winzigen Vorderhirns, in den Hemisphären, und rechnet man dazu noch die Ausdehnung des Mittelhirns und der großen Riechlappen, so würde Jedermann ohne Kenntniss des Skeletes jenes Gehirn unbedingt einem Saurier, nie und nimmermehr aber einem Säugetier zusprechen.

Was die Kleinheit der verschiedenen Gehirne anlangt, so steht dasjenige von *Dinoceras* unbedingt an der Spitze, denn es kann hier durch den größten Teil des Wirbelcanals frei hindurchgezogen werden. (!)

Auf diesen Tatsachen fußend müssen wir für die genannten eocänen Säugetiere eine geistige Stufe annehmen, die sich über diejenige der heutigen Reptilien, im besondern der *Lacertilien*, nur wenig oder gar nicht erhoben hat, so dass wir also auch auf Grund paläontologischer Daten berechtigt sind, nicht nur von einem physischen, sondern auch von einem psychischen, intellectuellen Entwicklungsgesetz zu reden.

Es wird eine Zeit kommen, und sie ist nicht mehr ferne, dass auf diese die weitesten Perspektiven eröffnende Seite der paläontologischen Forschung das Augenmerk nicht nur der Biologen, sondern auch der Philosophen mehr und mehr gerichtet sein wird.

II. Dinosaurier.

Wie es häufig geht, dass man anfangs nur geringe Reste oder gar nur Abdrücke von neuen Fossilien findet, die dann bis zur Auffindung eines mehr oder weniger vollständigen Exemplars ein viel diskutirtes Streitobjekt abgeben, so erging es auch mit den *Dinosauriern*.

Längere Zeit schon waren in Europa Fußspuren aus dem Zechstein bekannt, die nach der Form und Schrittweite zu urteilen, vogelähnlichen Wesen von 15—18 Fuß Höhe angehört haben müssen. Dieselben Spuren nun wurden, und zwar in viel größerer Anzahl in jüngster Zeit auch in der Trias des Connecticut-Tals von Nordamerika aufgefunden und müssen von 50—60 verschiedenen Tierformen, worunter solchen von sieben und mehr Fuß Schrittweite herrühren. Welcher Art nun waren diese Geschöpfe? — Die Antwort auf diese Frage konnte nicht lange zweifelhaft bleiben, seitdem fast jede Woche neue

Reste eines untergegangenen Tiergeschlechts aus triassischen, jurassischen und den Schichten der Kreide zu Tag förderte und noch fördert, welches man mit dem Namen der *Dinosaurier* (Schreckenssaurier) bezeichnet und wovon früher schon — ich erinnere nur an das *Iguanodon* und den aus Solenhofen stammenden und jetzt im Münchener Museum aufbewahrten *Compsognathus* — einzelne Repräsentanten bekannt geworden waren.

Dieses wunderliche Geschlecht besaß sehr schwankende Größenverhältnisse, denn während diese und jene Exemplare kaum die Größe einer Katze besaßen, so erreichte doch die weitaus größte Zahl geradezu monströse Dimensionen, eine Länge von 20—40 ja bis 80 und mehr Fuß.

Nicht selten liegen sie in den Erdschichten zusammen mit Crocodiliern, Dipnoern (*Ceratodus*) und wol auch mit Flugsauriern, sowie mit den ältesten, bis jetzt bekannten Säugetieren z. B. mit dem kleinen *Dryolestes priscus* und *obtusus*, dem *Diplocynodon victor* etc., lauter Formen, die man früher den Beuteltieren zugesprochen hatte, deren systematische Stellung aber bei eingehender Prüfung neuerdings wieder sehr zweifelhaft geworden ist. Die Gesamtzahl der bis jetzt aufgefundenen mesozoischen Säugetiere Amerikas übersteigt bereits 60 einzelne Individuen. Kein einziges Exemplar davon kann nach dem Urteil von Marsh irgend einer Säugetierordnung von heutzutage eingereiht werden, und dasselbe gilt auch für die in Europa aufgefundenen Formen. Was sich mit Sicherheit darüber aussagen lässt, ist nur, dass sie einen sehr niedern Typus, ohne irgend deutliche marsupiale Eigenschaften darstellen. In Folge dieser Unsicherheit ihrer systematischen Stellung und in Anbetracht ihrer „generalized-characters“ schlägt Marsh vor, eine ganz neue Ordnung unter dem Namen der *Pantotheria* daraus zu bilden, und aus dieser haben sich ohne Zweifel die heutigen *Insectivoren* und *Marsupialier* herausentwickelt.

Doch kehren wir nach dieser Abschweifung zu den *Dinosauriern* zurück und constatiren zunächst, dass sich diese nach der Beschaffenheit ihrer Gliedmaßen und nach dem Besitz eines Hautskelets in drei große Gruppen zerlegen lassen, nämlich:

- 1) in die *Sauropoden*,
- 2) in die *Ornithosceliden*,
- 3) in die *Stegosaurier*.

Während bei der erstgenannten Gruppe zwischen der vordern und hintern Extremität keine oder nur unbedeutende Größendifferenzen existiren, ist dies bei den beiden andern Gruppen in ausgedehntester Weise der Fall, so dass also beide bezüglich dieses Punktes übereinstimmen; was sie aber von einander scheidet, das ist ein nur den *Stegosauriern* zukommender Hautknochenpanzer.

Während wir uns also die *Sauropoda* als schwere, plumpe Tiere

vom Krokodilhabitus mit gleichartiger, im Dienste der Locomotion stehender Verwendung beider plantigrader Extremitätenpaare vorzustellen haben, müssen wir annehmen, dass die *Ornithosceliden* und *Stegosaurier* sich bei der Fortbewegung vorzugsweise der Hindergliedmaßen bedient haben, dass ihr Gang also, wie der der Känguruhs, ein hüpfender gewesen ist. Dabei schleifte der allen Dinosauriern zukommende kräftige und lange Schwanz auf dem Boden nach und gab wie bei den Känguruhs, vielleicht ein weiteres Stützelement ab für den hoch aufgerichteten schweren Rumpf. Der Hals scheint stets lang und schlank und der saurierartige Kopf verhältnismäßig klein gewesen zu sein. Hand und Fußwurzel waren stets gut ossificirt und ebenso alle übrigen Knochen des Skelets; dabei ist übrigens nicht zu vergessen, dass diese und jene Knochen, ähnlich wie bei Vögeln, pneumatisch d. h. lufthohl waren. An den Endgliedern der Finger und Zehen saßen gewöhnlich starke Krallen. Die Halswirbel waren wie es scheint, bei allen Dinosauriern opisthocoele d. h. hatten nur an ihrer hintern Fläche eine Höhlung, während die Rumpf- und Schwanzwirbel an ihren Körpern entweder ganz glatte oder nur leicht konkave Flächen besaßen.

Die Neuralbögen waren wie bei den heutigen Crocodiliern und gewissen Cheloniern durch eine Naht mit den Wirbelkörpern verbunden; das Os sacrum componirte sich aus 4—5, gewöhnlich synostotisch verbundenen Wirbeln. Diese anatomischen Merkmale gelten so ziemlich in gleicher Weise für alle drei Gruppen der Dinosaurier; und für die *Sauropoda* ist abgesehen von einigen Größenangaben nichts Wesentliches mehr nachzutragen. Diese sollen nun hier zuvor ihren Platz finden, ehe wir uns den beiden andern, weitaus interessanteren Gruppen, den *Ornithosceliden* und *Stegosauriern*, specieller zuwenden.

Zu den *Sauropoda* gehört das Genus *Morosaurus* (fast vollkommen erhalten), *Diplodocus*, *Apatosaurus* und *Atlantosaurus* (*Titanosaurus*), alles Formen von gigantischen Dimensionen. So besaß der *Morosaurus* eine Länge von 40, *Diplodocus* eine von circa 50 Fuß mit Hinterextremitäten von über 13 Fuß. Doeh was soll man erst sagen, wenn man erfährt, dass der *Atlantosaurus immanis* wenigstens 80 (!) Fuß lang gewesen sein muss, dass er aber wahrscheinlich noch übertroffen wurde von *Apatosaurus laticollis*, dessen Halswirbel eine Breite von $3\frac{1}{2}$ Fuß erreichten! Diese beiden Riesen repräsentiren somit die größten, landlebenden Wirbeltiere aller Zeiten: sie waren ebenso wie auch *Morosaurus* und *Diplodocus* plumpe Pflanzenfresser und man kann sich kaum vorstellen, was diese Tiere für Weidegründe besessen haben müssen!

Zugleich mit ihnen lebten nun aber auch carnivore Dinosaurier, ausgerüstet mit furchtbarem Gebiss. Sie erreichten eine Länge von 20—25 Fuß und mochten, wenn sie zahlreich genug vorhanden waren, schon im Stande gewesen sein, jene im Schach zu halten, d. h. gefürchtete

Feinde derselben zu bilden. Sie waren übrigens mit den *Ornithosceliden* näher verwandt, als mit den *Sauropoden*, und da sie wie jene luffthohle Knochen besaßen und sich beim Gange fast nur der Hinterextremitäten bedienten, so mögen sie durch Schnelligkeit und Gewandtheit in der Bewegung ersetzt haben, was ihnen an massigem Körperbau den *Sauropoden* gegenüber abging. Es mag ungefähr dasselbe Verhältniss zwischen *Sauropoden* und *Ornithosceliden* bestanden haben, wie wir es heute zwischen Elephanten und Rhinoceronten einer-, und den großen katzenartigen Raubtieren andererseits beobachten.

Marsh unterscheidet zwei scharf getrennte Familien von carnivoren *Dinosauriern*, nämlich die dem *Megalosaurus* verwandten *Allosaurier* und die *Nanosaurier*, welche letztere verwandtschaftliche Beziehungen zu dem oben erwähnten *Compsognathus* zeigen. Bis jetzt hat Marsh nur eine kurze Notiz darüber veröffentlicht, eine ausführlichere Beschreibung aber in Aussicht gestellt.

Während also die *Sauropoda* den Reptiliencharakter ziemlich unverfälscht erkennen lassen, tritt uns bei den *Ornithosceliden* ein Mischtypus zweier sonst getrennter Tierklassen, nämlich von Reptilien und Vögeln entgegen.

Man wird sich dabei vielleicht an den Solenhofener *Archaeopteryx* erinnern, der ja auch eine Uebergangsform repräsentirt; ich werde aber später zeigen, dass dieser eine ganz andere Entwicklungsrichtung verfolgt, als die *Ornithosceliden*.¹⁾

Erinnern wir uns noch einmal der verkümmerten Vorder- und der um so stärkern Hinterextremitäten der *Ornithosceliden*, so werden wir, falls wir uns in der Reihe der Vögel nach ähnlichen Verhältnissen umschauen, auf keine andere Gruppe verfallen können, als auf die der *Ratiten* oder *Cursores* d. h. der straußenartigen Vögel.

Abgesehen von dem Bau der Extremitäten tritt dieses vor Allem im Bau des Brustbeins und des Beckens hervor.

Beide haben wir deshalb einer genauern Prüfung zu unterwerfen, und zwar wollen wir zunächst mit dem letztern beginnen.

Das Becken der *Ornithosceliden* besteht merkwürdigerweise aus vier Theilen, während es sich sonst bekanntlich nur aus drei Abschnitten, dem Darm- Sitz- und Schambein zusammensetzt. Der Grund davon liegt in der Doppelnatur des Schambeins (*Os pubis*). Der eine Ast dieses Knochens, welcher von einem diskreten Ossificationspunkt aus verknöchert, ist gertenartig schlank und ganz wie bei straußenartigen Vögeln parallel dem Sitzbein (*Os ischii*) nach hinten gerichtet („post-pubic-bone“, Marsh).

Dass dieser Knochen dem *Os pubis* der Vögel homolog ist, kann keinem Zweifel unterliegen.

1) Ueber den *Archaeopteryx* bringen wir demnächst einen eigenen Artikel.
D. Red.

Der zweite Ast des Schambeins ist nach vorne und zugleich medianwärts gerichtet, so dass er mit dem Knochen der andern Seite vielleicht unter Bildung einer Symphyse zusammenstößt. In Erwägung dieser seiner Verlaufsrichtung und seiner Form muss dieser Beckenteil dem ganzen Schambein der Reptilien, in specie demjenigen des Krokodils homolog erachtet werden, und so kommen wir also zu dem interessanten Resultat, dass das Dinosaurierbecken zwei Schambeine in sich vereinigt, wovon das eine demjenigen der Vögel, das andere demjenigen der Crocodilier entspricht.

Es wird sich nun die Frage nach dem fernern Schicksal des Reptilienschambeins in der Reihe der Vögel erheben, denn dass dasselbe mit dem Auftreten des ersten wirklichen Vogels abgeworfen, also gänzlich verschwunden sein sollte, ist ebenso unwahrscheinlich, als dass umgekehrt irgend ein Organ sich sprungweise entwickelt und schon vollkommen fertig in die Erscheinung tritt.

Und so sehen wir denn Reste jenes Knochens einmal auf die Urvögel Amerikas und dann auch noch auf die heutigen Vögel, vor Allem die Ratiten (*Apteryx*, *Dromaeus*) vererbt. Die deutlichsten Spuren besitzt übrigens der *Geocoeyx californianus*.

Ob sich auch bei den Säugern noch Reste davon finden und ob solche vielleicht in den Ossa marsupialia der Beuteltiere zu erblicken sind, dies zu entscheiden, muss künftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben. Die Lösung dieser interessanten Frage wäre vielleicht von der Entwicklungsgeschichte der Marsupialier zu erwarten.

Da nun das Vogelschambein bei den *Dinosauriern* schon vollkommen fertig vorliegt, so ist, fußend auf dem obigen Satz, dass die Entwicklung nie sprungweise erfolgt, mit Sicherheit anzunehmen, dass eine große Reihe von Dinosauriergenerationen vorhergegangen sein muss, bei welcher die erste Anlage dieses Knochens zu suchen wäre. Wir dürfen hoffen, dass derartige Uebergangsformen mit der Zeit noch aufgefunden werden.

Dies führt uns also zu der Behauptung, dass das Schambein der Vögel nicht homolog ist demjenigen der Reptilien (Crocodilier), sondern dass sich dasselbe in der Reihe der Dinosaurier oder vielleicht schon bei deren Vorfahren neu entwickelt haben muss.

Die Frage endlich, ob das Os pubis der Säuger demjenigen der Reptilien oder dem der Vögel homolog ist, muss in letzterm Sinn bejahend beantwortet werden. Während nämlich bei Amphibien und Reptilien alle drei Beckenabschnitte als ein Continuum sich anlegen, entsteht das Os pubis der Vögel und Säuger mit diskreter Anlage und dokumentirt so seinen eigenartigen Charakter, der wie wir gesehen haben, erst auf Grund der phyletischen (paläontologischen)

Entwicklung wenigstens bis zu einem gewissen Grade dem Verständniss nahe gerückt erscheint.

Abgesehen von diesen Verhältnissen des Os pubis nimmt, wie Huxley nachgewiesen hat, das Dinosaurierbecken auch durch die Configuration seines Darmbeins unser Interesse in hohem Maße in Anspruch. Um dies genügend würdigen zu können, müssen wir weiter in der Tierreihe zurückgreifen und uns zunächst das Verhalten des Darmbeins der geschwänzten Amphibien vergegenwärtigen. Hier stellt es eine einfache, schlanke Knochenlamelle dar, welche in rein transverseller Richtung vom Sacralwirbel nach außen und abwärts läuft, somit also eine zur Medianebene rechtwinklige Verlaufsrichtung erkennen lässt. Diese wird bei Lacertiliern zu einer schiefen und zwar so, dass die Längsaxe des Knochens von hinten und oben nach außen und vorne verläuft; noch wichtiger als dies ist aber das Auftreten einer, wenn auch noch schwachen lamellosen Verbreiterung des Knochens, welche letztere bei Crocodiliern bereits in bedeutendem Grade zugenommen hat. Zugleich bemerkt man am Vorderende des Lacertilier- und noch viel ausgesprochener an demjenigen des Crocodilier-Darmbeins eine knopfartige Protuberanz, die die Hüftgelenkspfanne (Acetabulum) nach vorne zu mehr oder weniger weit überragt und so die erste Anlage einer Pars praecetabularis des Os ilei repräsentirt. Indem nun letztere bei Dinosauriern zu einem starken zapfenartigen Gebilde und schließlich gar zu einer förmlichen Schaufel auswächst, resultirt daraus jene mehr und mehr Sacralwirbel umfassende Beckenform, wie sie die Ratiten und überhaupt die Vögel charakterisirt.

Das Sitzbein (Os ischii) der Vögel ist in dem homologen Knochen der Dinosaurier schon vollständig vorgebildet und unterliegt so gut wie gar keinen Veränderungen mehr.

Was das Brustbein der *Ornithosceliden* und überhaupt der *Dinosaurier* betrifft, so scheint es zum größten Teil aus Knorpel bestanden zu haben, denn die aufgefundenen Knochenteile stammen nur von den allerältesten Exemplaren her und sind auch hier spärlich genug entwickelt. Das in vollkommen natürlicher Lage und überhaupt am besten erhaltene Brustbein kennt man von *Brontosaurus excelsus* einem zur Gruppe der *Sauropoda* gehörigen Dinosaurier. Es besteht aus zwei subovalen, dorsalwärts konkaven und ventralwärts konvexen Knochenplatten, die medianwärts beinahe zusammenstoßen und während des Lebens höchst wahrscheinlich sowol unter sich als mit den anstoßenden Coracoiden durch Knorpel vereinigt waren. In seiner Configuration kommt dieses Sternum mit demjenigen von jungen Vögeln und speciell von jungen Straußen bis ins Einzelste überein. Wie hier, so bildete es auch dort zusammen mit der Knorpelseibe eine breite, glatte Platte ohne Spuren einer Crista sterni, wie sie den Flugvögeln, den *Carinaten*, zukommt. Wenn man dies im Auge behält,

d. h. wenn man die genetischen Beziehungen des Episternalapparats resp. der Furcula zur Crista sterni bei den Carinaten erwägt, so wird uns auch der vollständige Mangel eines Episternalapparats bei Dinosauriern nicht befremden können. Doch ich kann auf diese specielleren Verhältnisse nicht näher eingehen, da eine Discussion derselben mehr in eigentliche Fachschriften gehört.

Was endlich die Extremitäten-Knochen der Ornithosceliden betrifft, so waren sie mit großen Markhöhlen versehen; der Fuß hat drei wol entwickelte Zehen, die fünfte fehlt ganz und von der ersten (Hallux) ist nur ein kleines Rudiment des Metatarsus vorhanden. Man unterscheidet eine proximale und distale Tarsalreihe; in der erstern liegt ein Astragalus und ein Calcaneus.

Der ganzen Form nach können die oben erwähnten Fußspuren von nichts anderm herrühren als von Ornithosceliden; man sieht von Stelle zu Stelle auch leichte Spuren der kleinen Vorderextremitäten, die bei wie Känguruhs während des Sprunges den Boden nur leicht angepöppt haben mögen.

Der Unterkiefer war vorne zahmlos und beide Hälften waren durch keine Symphyse verbunden.

Die Vorderextremität besaß fünf Finger und neun Carpalknochen.

Die ganze herbivore Gruppe der Ornithosceliden stand in ihren Größenverhältnissen den *Sauropoda* weit nach. Die bis jetzt aufgefundenen Exemplare werden die Länge von 10—12 Fuß nicht überschritten haben.

Von den amerikanischen Genera hebe ich *Laosaurus* und *Camptonotus*, von den europäischen *Iguanodon* und *Hypsilophodon* hervor.

Ich wende mich jetzt zu der dritten Gruppe der Dinosaurier, zu den *Stegosauriern* (Marsh).

Wie oben schon kurz erwähnt, liegt ihr charakteristisches Merkmal in einem monströsen Hautknochenpanzer, der, da er auch mit Stacheln ausgerüstet war, sowol zum Schutz als zum Angriff gleich gute Dienste geleistet haben mag.

Rechts und links von der Wirbelsäule saßen in einer oder mehreren Reihen, nach Größe und Form sehr variirende Knochenschilde, deren größte Ausdehnung einen Meter (!) betrug. Dazu kamen Knochenstacheln bis zu 63 Cm. Länge und diese müssen ursprünglich einen hornigen Ueberzug besessen und ihre Lage auf den extrem langen Processus spinosi der vordern Caudalwirbel gehabt haben. Diese repräsentirten überhaupt die stärksten Wirbel der gesammten Columna vertebralis.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass mit derartigen Knochenstacheln auch die Vorderextremität in der Nähe des Handgelenks bewahrt war, wodurch sie sich natürlich zu einer furchtbaren Angriffswaffe gestalten musste.

Dass die *Stegosaurier* bezüglich ihrer Extremitäten im Wesentlichen mit der vorigen Gruppe übereinstimmen, dass sie also bei der Fortbewegung hauptsächlich auf die Hintergliedmaßen angewiesen waren, habe ich früher schon kurz erwähnt, und ich habe jetzt nur noch Folgendes nachzutragen.

Die mindestens zweimal kürzern Vordergliedmaßen waren trotz ihrer Kleinheit von sehr kräftigem Bau und jedenfalls im Kampfe einer bedeutenden Krafftleistung fähig. Der massige Femur war beinahe doppelt so lang als Tibia und Fibula; was aber viel interessanter ist, das ist der Umstand, dass der Astragalus mit dem distalen Tibia-Ende synostotisch verbunden ist, ein Verhältniss das zuweilen auch zwischen Fibula und Calcaneus besteht. Wir haben hierin die allernächsten verwandtschaftlichen Beziehungen zu erblicken zum Fußskelet der Vögel, wo dieses Verhalten bekanntlich die Regel bildet. Auf der andern Seite nun existiren aber Tatsachen, die die große Kluft, die immerhin zwischen Vögeln und Stegosauriern existirt, recht scharf beleuchtet, ich meine den Schädelbau, sowie den Besitz von fünf Fingern an Hand und Fuß. Dazu kommt, dass die Endphalangen stumpf und breit sind, genau so wie bei manchen Huf-tieren, dass also hier nicht wol von Krallen die Rede sein kann.

Der Kopf ist sehr schmal und viel lacertilierähnlich als bei den typischen Dinosauriern, den Ornithosceliden; am meisten ähnelt er dem heute lebenden, neuseeländischen Genus *Hatteria*. Die Quadratbeine waren unbeweglich mit dem Schädel verbunden und es existirte ein Quadrato-jugal-Bogen. Die Kieferknochen waren kurz und massiv und auf dem Querschnitt sieht man eine ganze Reihe, [die z. B. aus fünf Stücken bestehen kann] von übereinander in der Kieferhöhle liegenden Ersatzzähnen. Die ausgebildeten Zähne sind cylindrisch und deuten auf ein herbivores Leben hin.

Von ganz eigentümlicher Form ist das Darmbein von *Stegosaurus*. Sein praecetabularer Abschnitt erstreckt sich weiter nach vorne, als bei irgend einem andern *Dinosaurier*, ja sogar weiter, als bei irgend einem Vogel. Sein oberer Rand krümmt sich medianwärts gegen die Wirbelsäule, wo er sich an den Neuralbogen des Sacrums enge befestigt. Auf diese Weise werden, genau wie bei den Vögeln, die zwischen je zwei Querfortsätzen gelegenen Intervalle von der Dorsalseite her vollständig zugedeckt, und der Beckengürtel erscheint so nach der Rückseite zu als eine homogene, breite Knochenplatte.

Der postacetabulare Abschnitt des Darmbeins ist sehr kurz, kaum ein Drittel so lang wie der praecetabulare. Scham- und Sitzbein weichen principiell von der früher bei den Ornithosceliden geschilderten Form nicht ab, nur sind beide kürzer, gedrungener. Dies gilt namentlich für den letztgenannten Knochen, der mit der Pars post-pubica des Schambeins enge verbunden ist.

Endlich noch ein Wort über das centrale Nervensystem der

Stegosaurier, welches uns, wenigstens was das Hirn betrifft, im „Steinkern“ vortrefflich erhalten ist.

Das Gehirn ist außerordentlich klein, ja im Verhältniss zur Körpergröße des Tiers kleiner, als dasjenige irgend eines andern landlebenden Wirbeltiers. Wenn man das Verhältniss der ganzen Körpermasse eines Alligators zu derjenigen eines Stegosauriers setzt wie 1: 1000, so beträgt das Gehirnvolum dieses Dinosauriers nur den hundertsten Teil (!) desjenigen eines Alligators. Das absolute Volumsverhältniss des Alligatorgehirns zu demjenigen eines Stegosauriers stellt sich wie 1: 10.

Das Stegosaurier-Gehirn war von länglicher gestreckter Form mit schwach entwickelten Hemisphären und winzigem Cerebellum, dagegen mit stark ausgeprägten Lobi olfactorii, L. optici (Mittelhirn) und Sehnerven. Der Querdurchmesser des Großhirns übertrifft an Ausdehnung kaum denjenigen des Rückenmarks.

Im Großen und Ganzen gleicht dieses Gehirn viel mehr dem eines Lacertiliers als dem eines Vogels.

Das Gehirn des zur Gruppe der *Sauropoda* gehörigen *Morosaurus* war etwas höher entwickelt, doch kann hierauf für jetzt nicht näher eingegangen werden.

Vielleicht in noch höhern Grade, als die Anatomie des Gehirns erregt unser Interesse folgender Umstand.

Der Sacral-Kanal von *Morosaurus* ist 2—3mal, derjenige von *Stegosaurus* mindestens 10mal so weit als die Schädelhöhle. Er stellt einen ovalen, von dem übrigen Wirbelkanal scharf abgesetzten gewölbten Raum dar, welcher sich wie ein zweites, nur viel größeres Cavum cranii ausnimmt.

Bei keinem andern Wirbeltier wurde bis jetzt eine solche, offenbar für die Aufnahme eines großen nervösen Centrums, gewissermaßen für ein Sacralhirn berechnete, große Höhle („very large chamber“) der Wirbelsäule nachgewiesen, und es hält schwer eine Deutung dafür zu finden.

Zur Erklärung derselben denkt man selbstverständlich sofort an die massige Entwicklung der hintern Extremitäten und möchte in der ungeheuren Sacral-Anschwellung des Rückenmarks ein Homologon der Intumescencia lumbalis und brachialis der übrigen Vertebraten erkennen. In diesem, gewiss zunächstliegenden Gedanken wird man aber wieder dadurch unsicher gemacht, dass die Intumescencia sacralis verwandter Dinosaurier (z. B. bei *Camptonotus*,) obgleich hier dieselbe Disproportion zwischen Vorder- und Hintergliedmaßen existirt, nicht den vierten Teil derjenigen von *Stegosaurus* beträgt.

Es ist interessant und steht mit Allem, was wir über die Entwicklung des Gehirns wissen, in vollkommener Uebereinstimmung, dass bei jungen Individuen der *Stegosaurier* jene Sacralhöhle verhältnismäßig weiter ist, als bei Erwachsenen.

Es wäre verführerisch genug, sich in weitere Speculationen über dieses Thema einzulassen; jedoch fehlt uns dazu noch größeres Material, und wir müssen uns vorderhand mit der Erkenntniss bescheiden, dass bei derartig construirten Geschöpfen der Schwerpunkt des gesammten Nervenlebens ans hintere Rumpffende verlegt gewesen sein muss.

Mit dem Ende der Kreideperiode waren die letzten Dinosaurier ausgestorben, und damit war überhaupt die Blütezeit und höchste Entwicklung der Reptilien für immer dahin und die großen Säugetiere der Tertiärzeit traten an ihre Stelle.

Dass das, was von jenem Tierkreis auf unsere Tage gekommen ist, nur kümmerliche Ueberreste sind einer einst den Erdball beherrschenden Lebewelt, dazu dürfte ein Blick auf die untergegangenen Tiergeschlechter Amerikas genügen; noch mehr aber wird man sich dessen bewusst, wenn man einen Blick wirft auf die immensen Leichenfelder, welche in den letzten dreißig Jahren von den Engländern in Südafrika aufgedeckt worden sind.

Werden doch aus den dortigen triassischen Schichten Reptilien mit Köpfen von Nilpferdgröße zu Tage gefördert, welche in Ermanglung von Zähnen entweder Hornschnäbel besessen haben nach Art der heutigen Schildkröten oder furchtbare Gebisse vom Säugetiertypus (Schneid-Reißzähne etc.), (*Dicynodontia*).

Ich werde vielleicht später Gelegenheit haben, dieser Seite der neuern Paläontologie eine besondere Betrachtung zu widmen. Im nächsten Aufsatz sollen jedoch vorher noch die Zahnvögel Amerikas besprochen werden und dabei wird sich Gelegenheit geben, noch einmal auf die Dinosaurier zurückzukommen, um die von ihnen eingeschlagene Entwicklungsrichtung genauer zu präcisiren und mit derjenigen der Zahnvögel zu vergleichen.

A. Vayssière, Etude sur l'état parfait du *Prosopistoma punctifrons*.

Annales des sciences naturelles, 6. sér., Zoologie et Paléontologie XI, Nr. 1, 1881, p. 1—16, Pl. 1.

Das in Rede stehende Tier beansprucht ein gewisses allgemeines Interesse durch seine unsichere Stellung im Arthropodensystem. Von Geoffroy (*Histoire des Insectes*, II, 1764, p. 560. Pl. 21, Fig. 3) als ‚binocle à queue en plumet‘, von Latreille als ‚binocle permigère‘, von Duméril als ‚binocle pisciforme‘ und späteres *Prosopistoma* (Maskenmaul) den Crustaceen zugeordnet, ein Platz, den später Milne-Edwards dem Tiere streitig machte: ward dasselbe sodann 1869 von Em. Joly seiner Tracheen wegen als Insekt erkannt und in die Nähe der Ephemeren, zu den amphibioten Orthop-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1881-1882

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Wiedersheim Robert Ernst Eduard

Artikel/Article: [Zur Palaentologie Nord-Amerikas 359-372](#)