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

Osteologie des Genus Entelodon Aym.

Von

Woldemar Kowalewsky.

Einleitung.

Die Aufstellung des Genus Entelodon Aym., von dem wir bis heutzutage so wenig positive Kenntnisse haben, datirt schon von lange her. Ungefähr vor dreissig Jahren (1847) gab Pomel in der Bibliotheque Universelle de Genève, vol. V. pag. 307, eine kurze Beschreibung einiger Molaren eines neuen fossilen Typus, für welche der Name Elotherium vorgeschlagen wurde. Pomel sagt in seinem Aufsatze, dass der Oberkiefer, der die Veranlassung zur Aufstellung der neuen Gattung gegeben hat, aus der Gironde stammt, gibt jedoch weder über den geologischen Horizont, noch über die Fundstelle näheren Aufschluss. Seine kleine Notiz enthält keine Abbildung und keine Angabe, wo sich das beschriebene Exemplar befindet. Ein Jahr später (1848) hat Aymard, der Besitzer einer schönen Sammlung fossiler Knochen aus den untermiocänen Thonen und Kalksteinen von Central-Frankreich, in den Schriften der akademischen Gesellschaft zu Puy einen Aufsatz mit einer Tafel veröffentlicht, auf der er einen fast vollständigen Oberkiefer dieser neuen Form, sowie einige andere Zähne abbildet, wobei er den beschriebenen Resten den Namen Entelodon beilegt. In einem späteren Aufsatze suchte zwar Pomel die Priorität des Namens Elotherium aufrecht zu erhalten, aber da sein Aufsatz keine Abbildungen enthält, und auch das Original unbekannt geblieben ist, so ist der Pomel'sche Name in Vergessenheit gekommen, und die meisten der späteren Autoren haben den Aymard'schen Namen „Entelodon" angenommen, was auch in der vorliegenden Abhandlung der Fall ist. Ausser den Zähnen beschreibt Aymard in seinem Aufsatze einen bis zur Hälfte erhaltenen Femur, und schliesst, nach der Abwesenheit eines dritten Trochanter, dass das neue Genus zu den Paarhufern (Bisulques) gehöre.

Professor P. Gervais *) gibt in seiner Paléontologie Française (1848—1859) eine kurze Beschreibung des Zahnsystems von Entelodon, wozu er noch Folgendes am Ende seines Aufsatzes beifügt: „le pied que M. Aymard s'est procuré, était à quatre doigts ongulés." Wir werden weiter sehen, wie unrichtig dieser Schluss war. Die Zähne des neuen Genus stempelten dasselbe allerdings so unzweifelhaft zu einem Suiden, dass der aprioristische Schluss ganz natürlich war, weil eben alle lebenden Suiden tetradactyl sind. Wir

*) Gervais, Paléontologie Francaise, 1848—1852, pag. 103.

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

werden aber unten sehen, dass die fossilen Typen reicher als die lebenden sind und dass Entelodon das erste Beispiel eines zweizehigen Schweines darstellt.

Nach dem Jahre 1848 wurden keine weiteren grösseren Funde gemacht. Das gesammte Material, auf welches die unten folgende Beschreibung begründet ist, lag seitdem in der Privatsammlung des Herrn Aymard in Puy, ohne gehörig gewürdigt zu werden. Erst vor zwei Jahren kamen wieder in den Phosphoriten der Tarn und Garonne etliche Zähne vor, sowie ein fast vollständiger Schädel (von dem aber nur ein Theil gerettet werden konnte); derselbe gehört dem Museum von Toulouse, von wo mir das Original mit grosser Bereitwilligkeit zur Beschreibung anvertraut wurde.

Wenn aber in Europa nach dem Jahre 1848 keine erheblichen Funde zum Vorschein kamen, so war man in Nordamerika viel glücklicher, wo die reiche Fundstätte von Nebrasca auch zahlreiche Reste des Entelodon geliefert hat.

In seiner ersten, im Jahre 1854 erschienenen Abhandlung über die Mammalien von Nebrasca *) hat Leidy einen grossen Theil des Schädels, sowie mehrere Zähne von Entelodon beschrieben und abgebildet, da er aber zu dieser Zeit noch nichts von der Aymard'schen Notiz wusste, begründete er auf diese Reste ein neues Genus — Archaeotherium. Im Jahre 1869 erkannte Leidy, in seiner grossen Abhandlung über die fossilen Säugethiere von Nord-America **), die Identität seines Archaeotheriums mit den von Pomel und Aymard beschriebenen Resten und nahm demzufolge den Pomel'schen Namen Elotherium an.

In seinen beiden Abhandlungen hat Leidy eine sehr gute Beschreibung des Zahnsystems, mit Ausnahme der Incisiven, gegeben, und in der zweiten noch dazu eine sehr gelungene Restauration des Schädels versucht, nach Bruchstücken von verschiedenen Individuen, wobei die sonderbare verlängerte Form dieses Schädels sehr auffallend ist.

Von den Knochen beschreibt Leidy eine Tibia, einen Theil des Humerus und den zweiten Halswirbel, da aber aus seiner Beschreibung zu ersehen ist, dass in Nebrasca die Knochen sehr verschiedener Genera untereinander vermischt sind, so haben wir auch keine Sicherheit, dass die beschriebenen Knochen wirklich dem Entelodon angehören. Ueber die eigentlichen Fussknochen sagt Leidy leider gar nichts und gibt auch keine Abbildungen der von ihm beschriebenen Skelettheile, mit Ausnahme der erwähnten Zähne und des Schädels.

Wenn wir dazu noch einige kurze Notizen über einzeln gefundene Zähne beifügen ***), so ist damit die ganze Litteratur über diese höchst interessante Form erschöpft, wobei es sich herausstellt, dass die wichtigste Eigenthümlichkeit des Entelodon, — die zweizehigen Extremitäten, bis jetzt ganz ungeahnt blieb oder unrichtig gedeutet wurde. Aus diesem Grunde darf ich hoffen, dass die unten folgende Beschreibung diesem Mangel abhelfen, sowie die genaue Structur der Extremitäten feststellen wird.

Was den geologischen Horizont betrifft, in dem die Entelodonreste gefunden werden, so ist dessen genaue synchronistische Feststellung mit einigen Schwierigkeiten verbunden, doch sind genügende Thatsachen da, um die geologische Position der Schichten wenigstens annähernd zu bestimmen. — Im Hauptfundorte, von wo fast mein ganzes Material stammte, kommen die Entelodonreste in den mergeligen Kalksteinen von Ronzon vor, deren Stellung durch folgende Thatsachen festgestellt wird.

---

*) Leidy, Extinct Mammals of Nebrasca. 1854.

**) Leidy, Extinct Mammal. Fauna of Dacota und Nebrasca. Philadelph. 1869. Journal of the Academy of Nat. Sciences.

***) J. B. Tournouër, Sur l'age des „molasses de l'Agenais". Bull. Soc. Geol. II. Ser. vol. 26, pag. 983.

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

Das Centralplateau Frankreich's stellt uns wahrscheinlich eine der ältesten Inseln dar, aus deren späterer Vereinigung das heutige Festland von Europa entstanden ist; höchst wahrscheinlich ist diese Insel noch vor der palaeozoischen Periode emporgetaucht. Die ältesten Ablagerungen, welchen man östlich von Puy begegnet, bestehen aus Sandsteinen und glänzenden glimmerreichen Schiefern, welche eine Menge schön erhaltener Kohlenpflanzen, besonders Früchte, enthalten und nach der Abwesenheit jeder Spur von Meeresthieren, auf eine limnische Entstehungsweise hindeuten. In der Nähe der Stadt selbst, im engeren Becken von Puy, bestehen die ältesten Schichten, welche unmittelbar auf dem Granit ruhen, aus sehr groben gelblich weissen Sandsteinen oder richtiger Arkosen, welche aus meist eckigen, manchmal auch abgerollten Stücken Quarz und Feldspath zusammengesetzt und durch ein kalkreiches Cement verbunden sind. Diese Schichten liegen überall unmittelbar auf dem Granit und füllen nicht nur die Thäler aus, sondern gehen an manchen Stellen bis zu 300 Fuss Höhe über das Niveau der Loire. Das Alter dieser weisslich-gelben groben Sandsteine (arcoses) war lange Zeit ein Gegenstand sehr lebhafter Discussionen, bis endlich die Entdeckung einiger Pflanzenabdrücke von dicotyledonen Pflanzen aus denselben Geschlechtern, welche sich an der Basis der tertiären Sandsteine in der Nähe von Soissons finden, deren Stellung in die oberen Abtheilungen des unteren Eocäns festsetzte. Ausser den seltenen Pflanzenabdrücken enthalten diese Sandsteine gar keine andere Fossilien, und es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass sie als Produkte der Zersetzung des Granits anzusehen sind. Die Mächtigkeit dieser Arkose ist sehr verschieden und steigt oft bis auf 450 Fuss.

Die groben Arkose sind in der nächsten Umgebung der Stadt Puy durch sehr mächtige Schichten von bunten, rothen und grauen Mergeln und Thonen bedeckt, manchmal mit Gypsschmitzen, in denen man bisher ausser einem Bruchstücke eines Oberarmknochens, dessen genaue Bestimmung bis jetzt noch unmöglich erscheint, keine Fossilien gefunden hat. Nach ihrer Stellung scheinen diese bunten Mergel und Thone mitteleocän zu sein, — ihre gesammte Mächtigkeit steigt manchmal bis auf 500 Fuss.

Neben den bunten Thonen liegen an einigen sehr beschränkten Stellen Lagen von krystallinischem Fasergyps mit blauem Thon vermischt; in diesem Gyps wurden drei Species von Palaeotherien gefunden, was auch die Veranlassung gegeben hat, dieselben mit den obereocänen Gypsen vom Montmartre zu parallelisiren. Die Mächtigkeit der Gypslager ist nirgends mehr als 50 Fuss, wie ich mich durch direkte Messung in den alten Gypsgruben der Stadt, am Ufer des Flusses, am Wege von Puy zu den Basaltcollonaden „Les orgues d'Espailly" überzeugen konnte. Diese Gypse stellen keine ununterbrochene Ablagerung dar, sondern scheinen mehr nesterweise in den sie unterteufenden blauen Thonen eingelagert zu sein. Die meisten Geologen legen gleich über diese Gypse die Grenze zwischen Eocän und Miocän, aber eben in Puy lässt sich eine derartige scharfe Grenze kaum ziehen, weil die Ablagerungen scheinbar ununterbrochen vor sich gegangen sind und in den die vermuthlichen obereocänen Gypse überlagernden Kalksteinen, welche gewöhnlich als miocän betrachtet werden, noch zwei Species Palaeotherien zusammen mit Hyopotamus und Entelodon und einem grossen vierzehigen Rhinoceros (Ronzotherium Aym.) vorkommen.

Diese Kalksteine, welche den Gyps oder auch unmittelbar die bunten Mergel und Thone überlagern, bilden mächtige, blaue oder gelbliche Schichten, welche an vielen Stellen in der Umgebung von Puy entblösst sind, ihre grösste Entwickelung aber am Berge Ronzon erreichen, welcher zwischen der Stadt und dem alten Schloss Espailly gelegen ist. Nach der Localität, wo diese Kalksteine am besten entwickelt sind, werden sie „Calcaire de Ronzon" genannt. Beim Anschlagen mit dem Hammer, und besonders beim Brennen geben sie einen starken bituminösen Geruch; sie enthalten eine grosse Menge organischer Reste, Mollusken, Insekten, Fische, Reptilien und Säugethiere sowie Pflanzenabdrücke. Da unter den vorkommenden Mollusken keine Landschnecken vertreten sind, sondern ausschliesslich solche Genera, wie Lymnaea, Paludina, Bithynia,

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

Cyclas, sowie eine grosse Menge kleiner Fische aus der Gattung Lebias, welche in allen Süsswasserablagerungen sehr verbreitet sind, so dürfen wir annehmen, dass diese Kalksteine eine Ablagerung am Grunde eines tiefen Sees darstellen, wohin ein Fluss die Reste der dort gefundenen Säugethiere, Pflanzen und Insekten zusammenschwemmte. Die Kalksteine sind vollkommen frei von jeder fremden Beimischung, nur selten finden sich dünne Zwischenschichten, welche abgerollte Stücke von Quarz, Granit und Kohlenglimmerschiefer enthalten. Littorale Ablagerungen, die hauptsächlich aus solchen abgerollten Stücken bestünden, kennen wir bis jetzt im Becken von Puy noch nicht; die Anwesenheit dieser Reste mitten im Kalksteine kann man sich nur dadurch erklären, dass der Fluss, in Zeiten hohen Wasserstandes, durch die starke Strömung solche abgerollte kleine Steine weit in den See hinausschieben konnte. Alle bisher gefundenen Gerölle bestehen ausschliesslich aus abgerollten Resten krystallinischer Gesteine, es findet sich keine Spur echt vulkanischer Produkte darunter, da die Thätigkeit der Vulcane Centralfrankreichs in eine viel spätere Periode fällt. Es ist übrigens sehr möglich, dass den basaltischen Strömen des oberen Miocän frühere vulcanische Ausbrüche vorangingen, welche die mächtigen Phonolithen des Mesenc erzeugten. Die Einwirkung dieser letzteren aber scheint keinen Einfluss auf das Becken von Puy ausgeübt zu haben.

Die Kalksteine von Ronzon, deren Mächtigkeit bis 400 Fuss und darüber geht, sind mit Schichten von sandigem Thon, lockerem Sandstein und Geröllen bedeckt, in denen man auch noch keine vulkanischen Gesteine findet, woraus folgt, dass die Ablagerung dieser Thone und Sandsteine, sowie die darauf folgende Denudation, noch in der vorvulkanischen Periode vor sich gegangen ist, obwohl die Abwesenheit aller organischen Reste keine Möglichkeit bietet, das genaue Alter dieser Schichten, welche für miocän gelten, genau zu bestimmen. Auf diese letzteren folgen dann ungemein mächtige Massen von Basalt und vulkanischen Breccien *), welche mit Tuffen und Sandsteinen abwechselnd bis in die Periode des Menschen reichen, dessen Reste in Sandsteinen und Tuffen vorkommen, die von neueren Basaltströmen bedeckt werden.

Wenden wir uns an die Fauna dieser Kalksteine von Ronzon, so finden wir kein Zeugniss, welches uns ein Recht gäbe, diese Kalksteine als unzweifelhaft miocäne zu betrachten, da neben Resten, welche auf das Miocän hinweisen, auch solche vorkommen, die immer als eocän betrachtet werden **).

Von den Säugethieren spricht das häufige Vorkommen von Hyopotamus und Entelodon in den Kalksteinen von Ronzon für ein miocänes Alter, da an anderen Localitäten, z. B. in Hempstead, auf der Insel Wight und in den Thonen bei Marseille, Hyopotamus über den Schichten liegt, welche eine unzweifelhafte obereocäne Fauna mit Palaeotherien enthalten, und Entelodon in dem Becken der Gironde in den Sandsteinen von Villebramar angetroffen wird, welche von den französischen Geologen an die Basis des Miocän gestellt werden.

Das grosse Rhinoceros wurde auch öfters als ein Grund für die Einverleibung dieser Schichten ins Miocän betrachtet, allein dieses Argument verliert viel von seiner Beweiskraft, nachdem man Rhinoceroten in Departement Tarn, bei Montans, inmitten einer echten Eocänfauna, mit Lophiodon und Palaeotherien gefunden hat ***).

---

*) Aus denen auch die zwei, mitten in der Stadt sich befindlichen Kegel, der Rocher St. Michel und der Berg, auf dem die colossale Jungfrau steht, zusammengesetzt sind.

**) Es wäre sehr bequem die Schichten „Oligocän" zu nennen, allein diese Benennung will, soweit sie Säugethierreste betrifft, nicht viel sagen, — denn gerade gewisse Associationen von Säugethieren sprechen auf das Bestimmteste gegen die Annahme eines Oligocäns, als selbständiger Periode.

***) Siehe Dr. Thomas, Bull. Soc. Geol. t. XXIV.

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

Wenn aber diese drei Formen ziemlich bestimmt auf das Miocän hinzuweisen scheinen, so sprechen doch die daselbst vorkommenden zwei Palaeotherien und ein Hyaenodon für Eocän, weil wir bis jetzt keine einzige echt miocäne Ablagerung kennen, wo diese Genera vorkämen, während in den obereocänen Braunkohlen von Apt sowie in den obereocänen Schichten von Hordwell das Hyaenodon als eine der häufigsten Formen erscheint.

Die übrigen Säugethiere von Ronzon, das Peratherium, Cynodon, die Nager sind noch zu wenig untersucht, oder kommen nur ausschliesslich an dieser Localität vor und können somit keine Data für die Entscheidung des Alters der Schichten geben.

Das Zeugniss weniger Mollusken, deren kurze Beschreibung von Tournouër *) geliefert wurde (Lym. longiscata, var. pyramidalis, Plan. pranatus Noul.) spricht auch für eine intermediäre Stellung zwischen dem obersten Eocän und dem untersten Miocän, was auch durch die Pflanzenreste bestätigt wird, deren vortreffliche Beschreibung unlängst von dem Prof. der Zoologie A. F. Marion in Marseille geliefert wurde **).

Osteologie.

Zahnsystem.

Nach seinem Zahnbau unterscheidet sich das Entelodon so auffallend von den anderen fossilen Säugethieren, dass alle Palaeontologen, welche zum ersten Mal seine Zähne erblickten, keine Zweifel darüber hatten, dass dieselben zu einem besonderen Genus gehören. Bei etwas genauerer Betrachtung des Zahnbaues aber werden wir bald einsehen, dass, ungeachtet der Eigenthümlichkeit ihrer Form, die Zähne dennoch viele Merkmale bieten, die als ein gemeinsames Erbgut aller Ungulaten zu betrachten sind, wenngleich diese Merkmale durch die eigenthümliche Ausbildung verdeckt werden. Der allgemeine Eindruck dieser Zahnform, erinnert uns etwas an die Zähne von Hippopotamus, besonders hinsichtlich der Praemolaren. Wie bei den meisten fossilen Hufthieren, finden wir auch bei Entelodon eine sehr vollständige Bezahnung aus 44 Zähnen, 11 in jeder Kieferhälfte, nach der Formel:

$$\text{m. } \frac{3}{3}; \ \text{p. } \frac{4}{4}; \ \frac{c}{c}; \ \text{i. } \frac{3}{3}.$$

Molaren des Oberkiefers.

Wie man aus der Taf. XXV. Fig. 7, und besonders Fig. 11, ersehen kann, haben die oberen Molaren des Entelodon eine etwas trapezförmige Gestalt mit der breiten Seite nach vorne gewendet. Die frische Zahnkrone besteht aus fünf niedrigen stumpfen Pyramiden, welche derartig vertheilt sind, dass drei Pyramiden die vordere, dagegen nur zwei die hintere Seite der Zahnkrone einnehmen. Die Zähne des vollständigen Oberkieferstückes, Taf. XXV. Fig. 7, sind schon etwas abgenutzt und die fünf Pyramiden treten an ihnen nicht

---

*) Bullet. Soc. Geolog. vol. XXVI, p. 1064, m. d. Tafel p. 1016.

**) Siehe Marion, Plantes foss. de Ronzon. Ann. Sc. Naturelles. 5me. ser. Vol. XIV.

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

so scharf hervor, als an noch ganz frischen Zähnen, wie die in Fig. 11 u. 12 dargestellten, welche uns für eine Detailbeschreibung der Krone dienen können. Ausser diesen fünf Pyramiden ist die ganze Zahnkrone von einem starken Schmelzkragen oder Wall umgeben, wodurch dessen Kaufläche bedeutend erweitert wird. Oft ist ein Theil des Schmelzkragens, der der hinteren inneren Ecke des Zahnes entspricht, bedeutend verdickt und erhöht, wodurch eine Art supplementärer Pyramide entsteht, welche aber nicht mit den fünf typischen Pyramiden der Zahnkrone verwechselt werden darf, wie es von einigen Palaeontologen geschieht *). Wir werden unten sehen, wie unstatthaft eine derartige Verwechselung der typischen Zahntheile mit accessorischen Höckern ist. Der Schmelzkragen flacht sich an der äusseren Seite des Zahnes bedeutend ab, und ist vorzugsweise auf den drei anderen Seiten der Molaren entwickelt. Der Schmelz selbst ist ausserordentlich dick, gerunzelt und grob punktirt; er macht auf den Beobachter den Eindruck einer grossen Mächtigkeit des ganzen Kauapparates.

Was diese fünf Höcker der Zahnkrone betrifft, so darf ich mich nur auf das schon in meiner Classification der Hufthiere **) Gesagte berufen. Ich habe dort gezeigt, dass alle älteren Typen der selenodonten Paarhufer fünf Halbmonde an ihren oberen Molaren haben (z. B. Anoplotherium, Xiphodon, Hyopotamus, Dichobune, Cainotherium), während bei den neueren miocänen und auch bei jetzt lebenden Wiederkäuern diese Zahl der Halbmonde an den Molaren auf vier sinkt. Genau dasselbe sehen wir bei den älteren Typen der Schweine, welche auch an ihren oberen Molaren fünf Höcker oder Pyramiden besitzen (Choeropotamus, Acotherulum Gerv., die Suiden von Mauremont), welche den fünf Halbmonden der selenodonten Paarhufer homolog sind. Bei den neueren miocänen (Palaeochoerus) und auch bei den heutigen Suiden sinkt die Zahl der Pyramiden auch auf vier. Das Entelodon, dessen Reste eben an der Grenze der eocänen und miocänen Ablagerungen vorkommen, stellt uns eine Form von alterthümlichem Aussehen dar, welche noch diese fünf Höcker an den oberen Molaren behalten hat.

Alle drei oberen Molaren des Entelodon (Taf. XXV. Fig. 7 m^1—m^3) besitzen dieselbe Grundform und unterscheiden sich nur durch secundäre Merkmale, woran man isolirt gefundene Zähne bestimmen kann. Der erste und der zweite obere Molar (m^1, m^2) zeigen am vollständigsten die oben beschriebene Grundform, und unterscheiden sich nur in der Grösse, indem m^2 bedeutend grösser als m^1 ist, wie es die Fig. 7 Taf. XXV zeigt.

Der letzte Molar m^3 hat dieselbe typische Form, nur ist er etwas kleiner als m^2 und unterscheidet sich ausserdem durch seine abgerundete Hinterhälfte, welche nicht so vollständig wie an m^2 entwickelt ist. Wir werden unten sehen, dass diese Verkümmerung der hinteren Hälfte von m^3 durch die unvollständige Entwicklung des letzten unteren Molars bedingt ist, der eine Ausnahme von der allgemeinen Regel darstellt, und keinen hinteren Talon besitzt (Fig. 8, 9, m^3).

Dimensionen der oberen Molaren:	m^1	m^2	m^3	
Grösste Länge	27	36	33	mm.
Grösste Breite	32	39	36	„

Molaren des Unterkiefers.

Während bei allen selenodonten Paarhufern die unteren Molaren sich bedeutend von den oberen unterscheiden, sehen wir im Gegentheil bei allen Höckerzähnern eine grosse Aehnlichkeit zwischen oberen

*) z. B. von Gervais, welcher sagt (Paléont. Franc., 1848—1852, p. 103): „les arrières molaires sont divisées en deux collines transverses, dont chacune a trois gros mamelons emoussés".

**) Palaeontographica N. F. vol. II. p. 252.

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

und unteren Molaren, wie sich ein jeder durch den Anblick eines Schweinsgebisses überzeugen kann. Dasselbe treffen wir auch bei Entelodon, wie aus den Fig. 7, 8, Taf. XXV. ersichtlich ist. Die unteren Molaren (Fig. 8, 9) m^1—m^3 haben die Form sehr regelmässiger Parallellogramme mit vier stumpfen Höckern oder Pyramiden. Das aus dichtem Dentin bestehende Parallellogramm ist von einer starken Schmelzschichte überkleidet, welche um den Zahn herum einen gekräuselten Kragen bildet, und sich hinten in eine ansehnliche Warze erhebt. Alle drei unteren Molaren sind nicht nur in Gestalt, sondern auch in der Grösse einander sehr ähnlich.

Betrachten wir den letzten unteren Molar (Fig. 9 m^3) genauer, so bemerken wir, dass er keinen hinteren Talon besitzt, der doch eine so allgemeine Erscheinung am letzten unteren Molar sämmtlicher Paarhufer ist. In der That finden wir in der ganzen Abtheilung der Paarhufer kein ähnliches Beispiel der Abwesenheit des hinteren Talon bei m^3. Als einziges Beispiel einer solchen galt bis heute das Chalicotherium, aber in meiner früheren Arbeit habe ich die Gründe, welche gegen die Paarzehigkeit des Chalicotheriums sprechen, zusammengestellt. Auch unter den lebenden Paarhufern war mir bis in die jüngste Zeit kein Beispiel einer solchen Abwesenheit des Talons bei m^3 bekannt, bis ich vor zwei Jahren dieselbe Einfachheit des unteren m^3 bei der Neotragus Saltiana constatirt habe. In dieser Hinsicht macht Entelodon eine analoge Ausnahme unter den fossilen Paarhufern wie Neotragus Saltiana unter den lebenden. Was die allgemeine Form der beschriebenen Molaren betrifft, so lassen sie sich noch am besten mit den Molaren von Hippopotamus vergleichen, nur sind die einzelnen Pyramiden oder Höcker bei weitem nicht so hoch wie bei diesem letzteren, sondern ragen nur sehr unbedeutend über die Zahnkrone hinaus.

	m^1	m^2	m^3
Grösste Länge	29½	30	30½
Grösste Breite	21	24	28.

Praemolaren des Oberkiefers.
(Taf. XXV. Fig. 7 p^1—p^4).

Das Entelodon hatte vier Praemolaren, von denen die drei hinteren (p^1, p^2, p^3) Vorläufer in der Milchbezahnung hatten, während der vorderste (p^4), wie bei allen Hufthieren (und vielleicht auch bei allen Säugethieren mit Ausnahme von Hyrax), keinen Vorläufer in der Milchbezahnung besitzt. Der erste oder hinterste obere Praemolar des Entelodon, p^1, ist ungemein gross; er folgt in seiner Gestalt der bei allen Paarhufern allgemeinen Regel, dass p^1 immer nur aus zwei Halbmonden oder bei den Suiden aus zwei Höckern besteht. Wie aus der Abbildung (Taf. XXV. Fig. 7 p^1) ersichtlich, besteht er aus zwei sehr mächtigen Pyramiden, die durch ein Längsthal getrennt sind; ausserdem ist dieser mächtige erste Praemolar von einem dicken Schmelzkragen umgeben. — Während bei allen Paarhufern ohne Ausnahme p^1 den kürzesten Zahn im Oberkiefer darstellt, ist er im Gegentheil bei Entelodon ebenso gross oder noch grösser als der erste Molar. Der zweite Praemolar (p^2) ist auch sehr gross und besitzt die Form einer, seitlich etwas zusammengedrückten Pyramide mit abgestumpfter Spitze; seiner Gestalt nach ist er im Vergleich zu p^1 bedeutend vereinfacht und seine rein pyramidale Gestalt ist nur unbedeutend durch eine Erweiterung seines hinteren, inneren Randes complicirt. Der ganze Zahn ist mit einem dicken Schmelzkragen umgeben. Der dritte Praemolar (p^3) stellt eine weitere Vereinfachung des zweiten dar, die Pyramide ist seitlich bedeutend abgeflacht, die Spitze viel schneidiger und schärfer. Der Schmelzkragen ist nur an der Vorderhälfte deutlich entwickelt.

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

Zwischen dem dritten und dem vordersten Praemolar (p^1) besteht eine ziemlich grosse, ungefähr ein Zoll breite Lücke, auf die der erste Praemolar folgt, der eine etwas schief dreieckige Gestalt besitzt. Dieser Zahn aber ist noch mit zwei Wurzeln im Oberkiefer befestigt und ist für seine Stellung verhältnissmässig sehr gross. Auf seiner hinteren Seite sieht man eine Kaufläche, die höchst wahrscheinlich von dem Vorderrande der unteren p^1 herrührt, weil die Unterkieferzähne immer um einen halben Zahn gegen die oberen vorgeschoben sind.

	p^1	p^2	p^3	p^4
Grösste Länge	30	42	36	$27^1/_2$
Grösste Breite	30	28	18	12.

Praemolaren des Unterkiefers.
(Taf. XXV. Figg. 8, 9, p^1—p^4.)

Die Praemolaren des Unterkiefers stellen eine Reihe ziemlich scharfer Zähne vor, welche im allgemeinen allen fossilen Suiden eigen sind. Manche Palaeontologen, darunter auch Leidy, in seiner oben citirten Abhandlung, wollen in diesen scharfen Praemolaren eine Verwandtschaft mit den Carnivoren erblicken; und Blainville versuchte in vollem Ernst das Enteledon unter die Carnivoren, in seine Abtheilung der Subursi *) zu stellen. Bei etwas näherer Betrachtung der eocänen und miocänen Paarhufer müssen wir uns aber bald überzeugen, dass alle älteren Typen solche scharfe Praemolaren besitzen, die sich mit der Zeit immer mehr compliciren, bis sie bei einigen recenten Formen eine solche Complicität erreichen, dass man sie nur mit Mühe von den eigentlichen Molaren unterscheidet **). Solche scharfe untere Praemolaren zeichnen besonders einige ältere Typen der Suiden aus. Bei einer der merkwürdigsten Formen dieser Familie, bei Choerotherium Lart., sind die unteren Praemolaren so spitz und schneidig, dass es Niemanden einfallen würde, ein vorderes Unterkiefer-Bruchstück, wenn einzeln gefunden, einem Suiden zuzuschreiben; man möchte es eher für ein Fleischfresser-Gebiss halten.

Der erste untere Praemolar des Entelodon (Fig. 9 p^1) hat die Form einer seitlich etwas abgeplatteten, an den Kanten und Seiten abgerundeten Pyramide, die auf einer breiten, von dem Schmelzkragen gebildeten Basis steht, welche den ganzen Zahn umringt. Der hintere Theil der Basis tritt stark nach hinten zurück und bildet eine ziemlich bedeutende Fläche, von deren Mitte eine gekerbte Schmelzleiste bis zur stumpfen Zahnspitze verläuft. Auf der Vorderseite des Zahnes bemerkt man ebenfalls eine solche gekerbte Kante.

Der zweite Praemolar (Fig. 9 p^2) ist bedeutend höher und schmäler als der erste, stellt aber fast dieselbe pyramidalische Form dar, nur ist diese Pyramide nicht mehr ganz gerade, sondern biegt sich etwas mehr nach hinten und innen. Die Basis von p^2 ist auch mit einem dicken gekerbten Schmelzkragen umgeben, während die hintere Kante des Zahnes eine starke, die vordere eine viel schwächere Schmelzleiste besitzt.

Der dritte Praemolar (Fig. 9 p^3) hat dieselbe, nur noch weiter vereinfachte Grundform; die Pyramide ist bedeutend abgeflacht und mit der Spitze scharf nach hinten und innen gerichtet. Die Basis besitzt nur von hinten einen schwächeren Schmelzkragen; die vordere und hintere Kante des Zahnes sind ziemlich scharf, nur mit unbedeutenden Schmelzleisten versehen.

Zwischen p^3 und dem vordersten Praemolar p^4 befindet sich eine Lücke, welche vielleicht dem Diastema des Oberkiefers gleich war. Das Originalstück ist eben an dieser Stelle abgebrochen, und obgleich p^4

*) Osteographie Texte Vol. IV. „Anoplotherium".

**) Es existiren aber einige Ausnahmen von dieser Regel, so haben Dichodon und Agriochoerus sehr complicirte Praemolaren.

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

mit dem Eckzahne noch demselben Individuum angehörte wie die Molaren, so ist es doch möglich, dass etwas von den Bruchstücken abgebröckelt war und in unserem Bilde p^4 zu nahe an p^3 dargestellt ist. Der vorderste Praemolar p^4 ist im Vergleiche zu seinem Vorläufer bedeutend kleiner, seine Spitze ist stark nach innen gebogen. Schon an p^3 beginnen die Wurzeln zusammenzufliessen, p^4 erscheint aber als vollständig einwurzelig.

	P_1	P_2	P_3	P_4
Grösste Länge	35	37	33	21
Grösste Breite	19½	18½	15	11.

Obere und untere Eckzähne.
(Tafel XXV. Fig. 9, 13, c.)

Wenngleich die Eckzähne des Entelodon uns auch sehr mächtig erscheinen, so stehen sie doch weit hinter den specialisirten Eckzähnen der recenteren Suiden; sie behalten noch vollständig den Typus der gewöhnlichen Zähne und zeigen keine Spur eines Ueberganges in die sogenannten Hauer der späteren Suiden oder selbst des Hippopotamus, bei denen diese Eckzähne eine prismatische Gestalt annehmen, und permanent wachsend werden, indem in ihrem Grunde die Zahnpulpa nie vollständig verknöchert, sondern fortwährend fungirt und der, von oben sich stark abreibende Zahn, von unten immer nachgeschoben wird. Die Entstehung solcher permanent wachsender Hauer bei den Suiden ist eine verhältnissmässig neue Erscheinung, da alle älteren Suiden (Choeropotamus, Palaeochoerus, Choerotherium Lart., Sus Erymantius Wagn.) noch ganz normale, den Eckzähnen anderer Säugethiere gleichende Zähne besitzen. Bei einigen miocänen Suiden, z. B. bei Hyotherium Meissneri H. v. M. sind die Zähne sogar zweiwurzelig *) wie gewöhnliche Praemolaren, mit denen auch die Krone des Eckzahnes eine grosse Aehnlichkeit besitzt. Von den älteren Suiden scheint nur Listriodon des oberen Miocän grosse Hauer besessen zu haben, leider aber sind unsere Kenntnisse über den Knochenbau dieser interessanten Gattung noch sehr gering.

Wie aus der Abbildung Tafel XXV. Fig. 13 ersichtlich ist, haben die oberen Eckzähne des Entelodon eine sanft gekrümmte konische Gestalt, mit einer abgerundeten ziemlich stumpfen Spitze. Dieser ganze gewaltige Zahn besteht aus dichtem Dentin, wobei sein unteres Drittel mit einer dicken Schicht runzeligen Schmelzes bedeckt ist, der auf der hinteren Curvatur des Zahnes eine scharfe gekerbte Leiste bildet. Die Schmelzschicht beginnt als ein ganz dünner Ueberzug, verdickt sich allmählig und wird bedeutend an der Spitze des Zahnes. An der hinteren Curvatur sehen wir eine Schmelzleiste, an der vorderen befindet sich im Gegentheil eine flache Reibungsfläche, welche von der hinteren Curvatur des unteren Eckzahnes herrührt, da ja dieser letztere bei allen Ungulaten bei geschlossenem Maule vor den oberen Eckzahn zu liegen kommt. Ich kann nicht bestimmen, ob die oberen Eckzähne direkt nach unten oder auch nach aussen gerichtet waren, da ich dieselben nur in vereinzelten Exemplaren vor mir hatte.

Dimensionen des oberen Eckzahns.

Länge nach der vorderen Curvatur	173 mm.
Länge der Chorda . . . . . , ...	135 „
Durchmesser in der Mitte	38 „
Durchmesser an der Stelle, wo der Schmelz beginnt	32 „

*) Vergl. H. v. Meyer über das Hyotherium Meissneri in den Nassauer Jahresberichten.

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

Der untere Eckzahn des Entelodon sieht dem oberen so ähnlich, dass die Unterscheidung beider, der Form nach, sehr schwierig wäre, wenn diese Frage nicht am bequemsten durch die Lage der Abnützungsfläche durch den gegenüberstehenden Eckzahn gelöst würde. Bei den oberen Eckzähnen befindet sich diese Fläche auf der vorderen convexen Seite des Zahnes, bei den unteren aber auf der hinteren concaven Seite.

Ich hatte den unteren Eckzahn in einem Stücke Kiefer mit dem vordersten Praemolar, wie es aus der Figur 9 ersichtlich ist; sonderbarer Weise besteht zwischen diesen beiden Zähnen im Unterkiefer keine Lücke, während im Oberkiefer, wie aus der Figur 7 zu ersehen ist, dieses Diastema sehr bedeutend erscheint. Möglich ist es schon, dass auf meinem Originalexemplar der vorderste Praemolar p^4 durch Druck etwas näher an den Eckzahn gerückt ist, als es bei Lebzeiten des Thieres war, obwohl ich keine Spur einer derartigen Verrückung bemerken konnte; ich bin daher eher geneigt, anzunehmen, dass ein solches Verhältniss auch wirklich bestanden hat. Ein ähnliches Beispiel sehen wir auch an dem grossen Anthracotherium aus Rochette *), bei dem im Oberkiefer ein Diastema zwischen den c — p^4 besteht, während im Unterkiefer nichts davon zu sehen ist. Leidy giebt freilich in seinem restaurirten Schädel **) des Entelodon eine bedeutende Lücke zwischen den c — p^4 im Unterkiefer, aber (worauf er selbst im Text aufmerksam macht) seine Abbildung ist nicht ganz zuverlässig, da der restaurirte Schädel aus vielen vereinzelten Theilen zusammengesetzt war.

Untere Eckzähne.

Länge (Unterende abgebrochen)	125 mm.
Durchmesser in der Mitte	35 „

Schneidezähne.

(Tafel XVII. Fig. 4, Tafel XVIII. Fig. 14—20.)

Die Schneidezähne stellen uns bei fossilen Säugethieren den Theil der Bezahnung dar, welcher am längsten unbekannt bleibt, weil der Schnauzentheil des Schädels fast immer abgebrochen oder sonst sehr beschädigt sich vorfindet. Was aber Entelodon betrifft, so war der Zufall mir theilweise günstig, indem ich alle Schneidezähne des Oberkiefers besitze, leider aber existiren keine gut erhaltenen Zwischenkiefer, auf denen man direkt die Schneidezähne in situ sehen könnte. Was den Unterkiefer betrifft, so sind wir viel glücklicher, indem wir nicht nur alle vereinzelte Schneidezähne desselben, sondern auch einen, auf Taf. XVII. Fig. 4 abgebildeten Unterkiefer eines ganz jungen Individuums besitzen, an dem alle Schneidezähne, Eckzähne und Praemolaren der Milchbezahnung vorhanden sind, während diese Theile selbst für die häufigsten fossilen Mammalien, die sich nach Hunderten berechnen, noch unbekannt bleiben.

Ich habe versucht, aus drei in Puy befindlichen Privatsammlungen der Herrn Aymard, Vinay und Pichot-Dumazel eine vollständige Serie der oberen und unteren Schneidezähne zusammenzustellen. Die Unterscheidung der oberen Schneidezähne wird dadurch erleichtert, dass ihre Wurzeln der Krümmung des Zwischenkiefers folgend etwas geschweift erscheinen, während die Wurzeln der unteren Schneidezähne, welche in einem regelmässigen Halbzirkel den vorderen Theil des Unterkiefers einnehmen, vollständig gerade erscheinen. Wenn wir die vorhandenen oberen Schneidezähne nach Analogie der anderen Hufthiere, besonders des Anthracotherium ordnen, so bekommen wir die Reihe, welche auf Taf. III. Fig. 14—16 dargestellt ist. Alle

*) Palaeontograph. N. F. vol. II. Taf. XII. Fig. 60, 61 c — p^4.
**) Leidy, l. c. 1869. Pl. XVI.

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

Wahrscheinlichkeit, sowie der Gegensatz des Unterkiefers (Taf. XVII. Fig. 4), wo die Zähne von der Peripherie zu der Mitte an Grösse abnehmen, scheinen dafür zu sprechen, dass die zwei mittleren oberen Incisiven ii auch die grössten sind, und nach Aussen abnehmen, in der Weise, dass der dritte Schneidezahn der kleinste ist. Fig. 16 und 15 stellen den i^1 und i^2 des rechten Zwischenkiefers dar; der dritte Schneidezahn i^3 (Fig. 14) ist von der linken Seite.

Der erste obere Schneidezahn i^1 Fig. 16 ist der grösste von allen; er besitzt eine Wurzel, die anderthalb mal so lang als die mit Schmelz bedeckte Krone ist. Die Wurzel verdünnt sich an der Spitze und zeigt hier Längsfalten, welche freilich noch zu der Zeit sich gebildet haben, als die Zahnpulpa weich und nachgiebig war. Die Wurzel hat einen engen Zahncanal, besteht aus dichtem Dentin und zeigt keine Spur von einer Cementschicht. — Die mit Schmelz bedeckte Krone hat eine konische Gestalt. Die vordere Seite des Zahnes ist stark gewölbt, die hintere bedeutend flacher und zeigt drei starke Schmelzleisten, welche die Kanten des Zahnes sowie einen Saum an der Basis der Krone bilden. Die Zahnspitze ist an ganz frischen Zähnen stumpf abgerundet, wie man es in der Fig. 16 bemerkt, bei den etwas angekauten besteht die Spitze aus einer Dentininsel mit einer dicken Schmelzschicht umrandet. Diese abgenutzte Fläche zeigt aber eine so abgerundete convexe Form, dass sie unmöglicher Weise von den unteren Schneidezähnen herrührt, sondern durch Reibung gegen verschiedene Nahrungsmittel entstanden ist; dem Einfluss der Reibung der unteren Schneidezähne ist eine andere schiefe Fläche beizulegen, welche an der Basis des ersten oberen Schneidezahns sichtbar ist.

Der zweite obere Schneidezahn (Fig. 15) i^2 hat eine etwas mehr symmetrische Gestalt mit einer kürzeren Wurzel, die, der Krümmung des Zwischenkiefers folgend, etwas nach hinten gebogen ist, was man in der Profilzeichnung nicht sehen kann. Die vordere Fläche des zweiten Schneidezahnes ist auch stark gewölbt, an der hinteren sieht man eine mittlere Wölbung, die nach beiden Kanten abnimmt, wo die beiden Seitenleisten nach innen hervorragen. In der inneren sowie äusseren Ecke, da wo die Schmelzleisten der Kanten in den Schmelzkragen der Basis übergehen, sieht man beiderseits rundliche Verdickungen. Der dritte und letzte Schneidezahn (Fig. 14) zeigt eine weitere Verminderung in der Grösse, obwohl er die Grundform behält. Seine Wurzel ist bedeutend nach aussen gebogen, während die Krone eine mehr dreieckige Gestalt hat als die der vorigen; die Schmelzleisten an den Kanten sind erheblich schwächer, und selbst der Schmelzüberzug der Krone besitzt nicht die Dicke wie an den beiden anderen. Das abgebildete Exemplar gehört dem linken Zwischenkiefer an.

Die unteren Schneidezähne zeigen eine sonderbare Anordnung, die sich sehr selten bei den Hufthieren wiederfindet, obwohl man etwas Aehnlichem auch bei Rhinoceros und Hippopotamus begegnet. Es nimmt nämlich die Grösse der Schneidezähne nach innen ab, so dass der erste Schneidezahn i^1 der kleinste, während der äusserste i^3, an den Eckzahn grenzende, am grössten wird. Hätten wir nur vereinzelte Zähne vor uns, so möchten wir schwerlich eine solche Anordnung der Schneidezähne errathen, dies geht aber unzweifelhaft aus der Betrachtung des Unterkiefers des jungen Individuums auf Taf. XVII. Fig. 4 hervor. Aus diesem Grunde muss man sich die auf Taf. XXV. Fig. 14—20 abgebildeten Schneidezähne so denken, dass die oberen (Fig. 14—16) der rechten Zwischenkiefer-, die unteren aber (Fig. 17—20) der linken Unterkieferhälfte gehören.

Nach der Gestalt der Krone weichen die unteren Schneidezähne auch auffallend genug von den oberen ab, dabei sind alle drei, abgesehen von der Grösse, so ähnlich gestaltet, dass die weiter folgende Beschreibung auf jeden einzelnen passen kann. Wie man aus den Fig. 17—20 Taf. XXV. ersehen kann, haben alle drei unteren Schneidezähne eine sehr symmetrische spiessartige Gestalt. Die untere oder vordere Fläche des Zahnes

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

ist stark gewölbt und mit einer starken runzligen Schmelzschicht bekleidet. Auf der inneren Seite sind die Zähne in ihrer Mitte auch stark gewölbt, an den Kanten und der Basis tragen sie sehr mächtige gezackte Schmelzleisten, welche am mittleren Schneidezahn (Fig. 18 i^2) am meisten auffallend sind und einen zusammenhängenden Schmelzkragen an dessen Basis bilden. An der Stelle, wo die Schmelzleisten von den Kanten auf die Basis des Zahnes übergehen, verdicken sie sich erheblich, so dass beiderseitig taschenartige Bildungen entstehen.

Dimensionen der Schneidezähne (Taf. XXV. Fig. 14—20).

	Obere Schneidezähne			Untere Schneidezähne		
	i^1	i^2	i^3	i_1	i_2	i_3
Grösste Länge	95	75	60	abgebrochen.		
Länge der beschmelzten Krone . . .	40	33	25	21	25	38
Breite an der Basis der Krone . . .	25	24	24	15	20	25

Werfen wir einen allgemeinen Blick auf die eben beschriebenen und abgebildeten Zähne des Entelodon, so müssen wir gestehen, dass sie sehr wenig Aehnlichkeit mit anderen fossilen Vertretern der Familie der Suiden zeigen. Die Schneidezähne besonders haben sehr wenig schweinähnliches, besonders bemerkt man gar nichts von den unteren fast horizontalen Schneidezähnen, die bei allen Schweinen vorkommen. Dessenungeachtet kann man im Bau der Molaren, sowie hauptsächlich der Praemolaren eine bedeutende Verwandtschaft mit Hippopotamus nicht verkennen und es lässt sich wohl denken, dass beide Formen vielleicht in voreocäner Zeit von einer gemeinsamen Form abstammten. Ueberhaupt liegt die Abstammung des Genus Hippopotamus noch vollständig im Dunkeln; die Form erscheint auf einmal im Obermiocän Indiens und setzt sich ohne irgend welche bedeutenden Veränderungen bis auf die recente Periode fort. Nach dem heutigen Stand der Wissenschaft aber können wir sicher behaupten, dass ein solches so plötzliches Erscheinen grosser Säugethiere ein Ding der Unmöglichkeit ist. Das Hippopotamus muss unzweifelhaft seine eigene Entwickelungsgeschichte in der Zeit haben, von der wir aber bis jetzt noch gar nichts wissen. Jedenfalls darf man behaupten, dass es eine höchst alterthümliche Form darstellt, die vielleicht von der eocänen Zeit bis auf unsere Periode ohne bedeutende Veränderungen zu erleiden sich fortgesetzt hat, dank seinem Wasserleben, wo es sehr isolirt ist und vor jeder Concurrenz, oder vor dem Kampf um's Dasein mit anderen Ungulaten gezchützt war. Sein amphibisches Leben aber ist sicher kein primäres, sondern eine spätere Adaption eines ächten Landsäugethieres. Ich kann mir die Sache nicht anders denken, als dass Hippopotamus ein Zweig einer sehr alten Familie ist, welche im Laufe der Zeit in Folge der Concurrenz mit neuern besser adaptirten Typen der Hufthiere gänzlich ausgestorben ist, während der von dieser Concurrenz durch sein Wasserleben geschützte Zweig bis auf unsere Zeiten sich erhalten konnte. Es ist sehr möglich, dass Entelodon auch einen Zweig derselben Familie darstellt, nur sind der organische Lebenslauf sowie die Geschichte beider sehr verschieden.

Milchzähne des Oberkiefers.

Von den Milchzähnen des Oberkiefers besitzen wir die beiden wichtigsten, nämlich den letzten und den vorletzten d^1 und d^2 (Taf. XXV. Fig. 10.) Die Betrachtung dieser beiden Zähne lehrt uns, dass Entelodon der für alle Paarhufer allgemein gültigen Regel folgt, nämlich, dass sein letzter oberer Milchzahn (d^1) einem Molaren vollständig gleicht, während der vorletzte (d^2) eine dreieckige Gestalt besitzt, welche dadurch bedingt wird, dass die hintere Hälfte des Zahnes sehr vollständig entwickelt ist und der Unterhälfte eines ächten Molaren

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

gleicht, während die Vorderhälfte fast nur aus der Aussenwand besteht. Fig. 10 Taf. XXV. stellt uns den ersten Molar m^1 und die zwei letzten Milchzähne d^1 und d^2 dar; man sieht dabei, dass der letzte Milchzahn d^1 dem m^1 vollständig gleicht, während der vorletzte d^2 auf seiner Hinterhälfte zwei grosse Höcker mit einem kleinen Zwischenhöcker besitzt, vorn aber aus einem einzigen grossen Höcker oder einer Pyramide besteht, welche den Gipfel des Dreiecks darstellt. Da der letzte Milchzahn auf der Fig. 10 nicht ganz gut erhalten ist, so habe ich Fig. 12 einen vollständig erhaltenen d^1 abbilden lassen. Am Originalstücke sieht man unter diesem Zahn schon den permanenten Ersatzzahn p^1. An diesem Exemplar sieht man auch sehr deutlich, wie der Schmelzkragen, indem er sich am hinteren, inneren Zahnrande verdickt und erhöht, zur Bildung eines additionellen Höckers führen kann, den man aber unmöglich für einen typischen Theil des Zahnes, sondern nur als zufällige Wucherung des Kragens betrachten muss. Es ist kein Zweifel, dass auch der dritte Praemolar p^3 einen Vorläufer in der Milchbezahnung hatte, den ich aber nicht finden konnte; nach der Analogie mit anderen Ungulaten musste dieser vorderste Milchzahn seinem Ersatzzahne p^3 (Fig. 7) sehr ähnlich sein.

Der vorderste Praemolar p^4 hat bei den Ungulaten keinen Vorläufer in der Milchbezahnung; er erscheint gewöhnlich schon, nachdem der erste Molar m^1 gekommen ist.

Bei jungen Individuen mit schon vorhandenen d^1, d^2, d^3 ist er gewöhnlich noch im Oberkieferknochen verborgen.

Milchzähne der oberen Schneide- sowie Eckzähne kennen wir weder bei Entelodon noch von den meisten fossilen Hufthieren, weil die Knochen der jungen Individuen meistens zu mürbe sind, um dem Fossilisationsprocess widerstehen zu können.

	d^1	d^2
Länge der oberen Milchzähne d^1 d^2	26	28
Breite der oberen Milchzähne d^1, d^2	23	20

Milchbezahnung des Unterkiefers.

Unsere Kenntniss der unteren Milchzähne ist viel vollständiger, Dank des trefflich erhaltenen Unterkiefers, der Fig. 4 Taf. XVII. dargestellt ist. Dieses Stück gibt uns von allen unteren Milchzähnen des Entelodon mit Ausnahme des zweiten Schneidezahnes eine so vollständige Kunde, wie sie von der unteren Milchbezahnung blos von sehr wenigen fossilen Thieren vorliegt. Der letzte Milchzahn des Unterkiefers (Taf. XVII. Fig. 4 d^1) zeigt, wie ich schon früher *) hervorgehoben habe, eine überraschende Aehnlichkeit bei allen Paarhufern, es ist immer derselbe sechslappige Zahn, wie wir ihn noch heute bei den recenten Suiden und Ruminanten treffen. Dieser Zahn allein ist immer hinreichend, um zu bestimmen, ob eine gewisse zweifelhafte Form zu den Paarhufern gehört oder nicht, selbst wenn wir gar keine anderen Skelettheile besitzen. Solche allgemeine Merkmale, die einer ganzen grossen Abtheilung eigen sind, geben ein gewichtiges Zeugniss für die gemeinsame Abstammung aller Paarhufer von einem gemeinsamen Stammvater. Denn auf keinem anderen Wege als dem der Vererbung kann man die Persistenz erklären, mit der ein solcher Zahn bei den allerverschiedensten Formen der Paarhufer sich wiederfindet, während die Sache selbstverständlich wird, sobald eine gemeinschaftliche Descendenz für die ganze Gruppe angenommen wird.

---

*) Palaeontographica N. F. vol. II. pag. 247.

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

Leider ist auf dem Taf. XVII. Fig. 4 abgebildeten Stücke dieser letzte Milchzahn (d^1) nicht ganz vollständig erhalten, seine zwei Hinterloben sind abgebrochen. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, habe ich auf derselben Taf. XVII. Fig. 6 ein anderes Exemplar dieses Milchzahnes von einem etwas älteren Individuum, wie man nach seiner Abnützung schliesst, abgebildet. Wie aus seinem schön erhaltenen Vordertheil in Fig. 4 d^1, sowie aus der Fig. 6 zu ersehen ist, besteht dieser Zahn aus sechs paarweise angeordneten Loben oder Halbmonden, wie auch bei allen noch jetzt lebenden Paarhufern.

Der vorletzte untere Milchzahn (Taf. XVII. Fig. 4 d^2) erweist sich bei Entelodon bedeutend einfacher, als man es nach Analogie mit anderen Paarhufern erwarten könnte. Man kann es als allgemeine Regel (mit nur sehr wenigen Ausnahmen) betrachten, dass die Praemolaren so gut wie ihre Vorläufer in der Milchbezahnung, eine um so einfachere Gestalt haben, je älter ein Säugethiertypus ist *). Einer Complication der Praemolaren geht immer eine Complication der Milchzähne voraus, woraus zu folgen scheint, dass dieses Merkmal immer erst im embryonalen Zustande entwickelt wird, um später auch auf die permanente Bezahnung überzugehen. Anthracotherium, Hyopotamus und Hyotherium können uns als derartige Beispiele einer allmäligen Complication ihrer Milchzähne und Praemolaren dienen. Bei Hyopotamus ist der vorletzte untere Milchzahn (d^2) schon so bedeutend complicirt **), dass er an denselben Zahn seiner späteren Nachkommen, der Wiederkäuer erinnert; bei Anthracotherium, das nach seinem Skelett eine ältere Form darstellt, bleibt dieser Zahn noch sehr einfach und könnte vor dem Auffinden des Entelodon vielleicht als der am wenigsten complicirte d^2 bei den Paarhufern gelten. Dennoch besteht selbst dieser einfache d^2 des Anthracotherium ***) aus 3 getrennten Zacken, von denen der hinterste in Form eines bedeutenden Talon mit Spuren einer Spaltung, die auch wirklich bei Hyopotamus eintritt, entwickelt ist. Bei Entelodon aber, wie aus Taf. XVII. Fig. 4 d_2 ersichtlich, ist dieser vorletzte untere Milchzahn kaum von seinem Nachfolger, dem p^2, verschieden. Eine solche Einfachheit des Milchzahnes deutet auf eine atavistische Form, als welche das Entelodon auch wirklich zu betrachten ist. Es ist ein Zweig von einem Stamm, der vielleicht in voreocäner Zeit auf der Erde blühte. Was die concrete Form dieses d^2 (Fig. 4 d_2) betrifft, so weicht er nur unbedeutend von dem schon beschriebenen Ersatzzahn (Taf. XXV. Fig. 8, 9 p_2) ab; der Unterschied des Milchzahnes besteht hauptsächlich darin, dass seine Kanten, sowie die Spitze, bedeutend schärfer und schneidender sind. Die vordere scharfe Kante biegt sich etwas nach innen und bildet vorn an der Basis eine Verdickung; die hintere Kante endet in einen Talon, der ziemlich bedeutend erweitert und mit einem runzeligen Schmelz bedeckt ist.

Von dem vordersten Milchzahn d^3 sieht man an dem abgebildeten Unterkiefer nur die zwei Alveolen, es ist mir aber gelungen aus einer Anzahl vereinzelter Zähne von derselben Lokalität, und selbst aus derselben Schicht („banc de neuf pied" der Arbeiter in Puy), in welcher der junge Unterkiefer gefunden war, auch diesen Zahn herauszufinden. Ich habe ihn Taf. XVII. pag. 4 d_3 über den Alveolen dargestellt, und wenn eine derartige Bestimmung manchem zweifelhaft erscheinen mag, da der Zahn nicht in situ gefunden worden ist, so darf ich dagegen nur Folgendes bemerken: Alle permanenten Zähne des Entelodon sind mit einem ungemein dicken runzeligen Schmelz bedeckt, der bis zu einem halben Millim. anwachsen kann; die Milchzähne dagegen haben ein etwas verschiedenes Aussehen, weil der sie bedeckende Schmelz glashell und ganz glatt

---

*) Als Ausnahmen gelten das von mir beschriebene Rhagatherium, sowie wahrscheinlich Dichodon. Siehe Palaeontographica N. F. vol. II. Taf. VIII.

**) Siehe meine Osteology of Hyopotamidae Philosoph. Transaction. 1873 pl. XI. Fig. 9 d^2.

***) Palaeontographica l. c. pl. XIII. Fig. 7, 9 d_2.

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

ist, ohne das gefältete Aussehen, sowie die trübe weisse Färbung des Schmelzes der permanenten Zähne zu haben. Auf Grund dieser Merkmale kann man diesen Zahn unzweifelhaft als einen Milchzahn und zwar des Unterkiefers erkennen; die beiden hinteren Milchzähne sind uns aber bekannt, so dass es schon par exclusion nicht anders möglich ist, diesen Zahn als d_3 zu erkennen. Er stellt eine weitere Vereinfachung des schon beschriebenen d_2 dar, ist stark zusammengedrückt, hat eine scharfe Spitze und schneidige Kanten mit gekerbten Schmelzleisten. Diese Kantenleisten biegen sich an der Basis etwas nach Innen und bilden hier kleine Verdickungen. Zwischen diesem vorderen Milchzahn d_3 und dem Eckzahn der Milchbezahnung cd befindet sich ein ziemlich grosser Zwischenraum, der noch jetzt ganz leer steht; an dieser Stelle kommt aber etwas später *) der vorderste Praemolar p_4, der keinen Vorläufer in der Milchbezahnung hat; bei Oeffnung des Kieferknochens fand sich eine Kapsel, in der aber noch kein fertiger Zahn vorhanden war, er bildet sich erst später, wenn alle Schneidezähne und vielleicht auch d_1 bereits gewechselt sind.

Die Eckzähne der Milchbezahnung unterscheiden sich nicht nur der Grösse nach, sondern haben auch eine wesentlich andere Gestalt als die permanenten. Sie haben eine flache zusammengedrückte Form, mit schneidigen Kanten und erinnern jedenfalls mehr an die Eckzähne eines Fleischfressers, als eines Hufthieres. Die allgemeine Form ist aus der Abbildung deutlich genug.

Bei der Betrachtung der permanenten Schneidezähne haben wir gesehen, dass dieselben im Unterkiefer eine ziemlich ungewöhnliche Stellung einnehmen, indem die Grösse der einzelnen Incisiven nach der Peripherie wächst. Der junge auf Taf. XVII. Fig. 4 abgebildete Unterkiefer kann als Beweis einer solchen Anordnung dienen.

Der erste oder mittlere Schneidezahn di_1 (mitoyen der Franzosen) gleicht fast vollständig seinem, schon früher (pag. 425) beschriebenen Nachfolger, er hat eine plumpe, knopfartige Gestalt und ist mit einem dünnen Schmelz bekleidet.

Der zweite Schneidezahn id_2 fehlt und ist nur durch seine Alveole vertreten, der dicke i_3d ist vortrefflich von beiden Seiten erhalten. Die breite, spiessartige Gestalt seiner Krone ist durch unsere Abbildung genau wiedergegeben. Dieser dritte Schneidezahn i_3d ist nicht so flach wie der Eckzahn, besitzt nicht dessen carnivores Aussehen und ist an seinen beiden Kanten mit einer gekerbten Schmelzleiste versehen.

Werfen wir nun einen Rückblick auf die Schneidezähne des Entelodon und vergleichen sie mit den entsprechenden Zähnen anderer Mitglieder dieser Familie, so ersehen wir einen bedeutenden Unterschied. Bei allen uns bekannten lebenden**) und fossilen Suiden sind die vier mittleren (i_2 i_1 i_1 i_2) Schneidezähne des Unterkiefers ganz eigenthümlich entwickelt, indem sie eine horizontale Lage annehmen und sich gerade nach vorne richten. Entelodon ist der erste Vertreter der Familie, bei dem die unteren Schneidezähne eine noch ganz normale Stellung einnehmen, wie bei anderen Säugethieren und es steht zu erwarten, dass bei allen sehr alten Schweinen die Schneidezähne diese normale Lage hatten, so dass ihre horizontale Stellung bei den lebenden und einigen fossilen Suiden nur als eine spätere Adaption zu deuten sind.

---

*) Siehe darüber Huxley On the Palaeother. magn. Geolog. Magaz. 1871.

**) Die sonderbare Stellung der Schneidezähne des Hippopotamus ist durch die enorme Ausbreitung des Schnauzentheiles bedingt.

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

Schädel. (Taf. XVI. und XVII.)

Ausser einigen Bruchstücken, welche noch mit Zähnen zusammenhängen, wurden in Puy zwei Funde eines fast vollständigen Schädels gemacht, welche in der localen Sammlung des Herrn Vinay in Puy sich befinden. Leider kommen beide aus einer Schicht, worin alle Knochen schlecht erhalten, zermalmt und so brüchig sind, dass sie bei jedem Versuch, sie aus dem umgebenden Kalk herauszuarbeiten, gleich zerbröckeln. — Auf Beiden konnte man nur die Hirnkapsel und auch diese nur sehr unvollständig entblössen, wobei besonders die grosse Parietalcrista, die fast längs des ganzen Schädels läuft, auffallend erscheint. Ueberhaupt sind die in Puy gefundenen Schädelreste zu schlecht erhalten, um uns eine richtige Idee von der Schädelbildung zu geben.

Etwas vollständigere Exemplare wurden dagegen durch eine andere Lokalität geliefert. In den letzten drei Jahren kam in Frankreich eine neue reiche Fundgrube fossiler Knochen zum Vorschein, nämlich die Phosphoritlager in den Depart. Lot, Tarn, Tarn et Garonne. Viele von den dort gefundenen Resten haben ihren Weg in das Museum von Toulouse gefunden, wo ich Gelegenheit hatte, dieselben zu untersuchen. Unter manchen anderen Knochen befanden sich darunter mehrere Zähne von Entelodon, sowie einige Schädelfragmente. Diese letzteren waren von Herrn Professor Trutat gerettet; nach seiner Erzählung hatte ein Arbeiter einen vollständigen Schädel gefunden, aber da dergleichen grosse Stücke gleich von den Besitzern der Gruben angeeignet werden, so wurde derselbe zertrümmert, um daraus die hübschen glänzenden Zähne auszubrechen und sie stückweise den Besuchern zu verkaufen. Als Professor Trutat die Zähne gesehen hatte, liess er sich an die Stelle führen, wo die Zertrümmerung geschehen war und konnte auf diese Weise noch Einiges retten. Es waren drei Schädelknochen, die zusammen passten, so dass die eigentliche Hirnkapsel fast vollständig vorliegt. Obwohl selbst mit Bearbeitung des fossilen Materials der Phosphoritablagerungen beschäftigt, hat doch Herr Trutat mit der grössten Bereitwilligkeit mir diese Reste anvertraut, wofür ich ihm hier meinen wärmsten Dank ausspreche. Der auf Taf. I. dargestellte Schädel des Entelodon zeigt uns eine Combination mancher interessanten Merkmale, die wir in demselben Grade bei keinem der uns bekannten Ungulaten wiederfinden. Obwohl die auf Taf. I. abgebildeten Reste uns noch keine vollständige Idee von dem ganzen Kopfe geben, da wir nur seinen hinteren Theil und auch diesen ohne das Schläfenbein besitzen, so bieten dieselben doch ein grosses Interesse. Ich habe dieselben in natürlicher Grösse von drei Seiten abbilden lassen, Taf. XVI. Fig. 1 von der Seite, Fig. 2 von unten, und Fig. 3 nach Entfernung des Scheitels, von innen. Das Os occipitale ist ganz vollständig erhalten und besteht aus seinem unteren horizontalen Theile, dem Basi-occipitale (Taf. XVI. Fig. 1 Bo.) und der verticalen Hinterhauptschuppe, welche den ganzen hinteren Theil des Schädels bildet und sich in eine grosse transversale Crista ausdehnt, in deren Mitte die grosse Parietalcrista des Schädels mündet. (Taf. XVII Fig. 5.) An der Stelle, wo von der transversalen Occipitalcrista die Crista parietalis nach vorne abgeht, befindet sich eine ebene dreieckige Fläche, die man in der Fig. 5 deutlich sieht. Die hintere verticale Fläche des Os occipitale verengt sich bedeutend in der Mitte und breitet sich wieder nach oben und unten aus; die obere Erweiterung zeigt zu beiden Seiten der Mittellinie grosse rauhe Flächen und Gruben als Ansatzstellen mächtiger Muskeln und Sehnen. Das For. occipitale ist sehr gross und etwas horizontal nach hinten gerichtet, es hat einen fast kreisrunden Umriss mit einem Ausschnitt oben.

Die Gelenkflächen des Os occipitale für die ersten Halswirbel sind etwas schief (unter 45°) und zeigen in dieser Hinsicht die meiste Aehnlichkeit mit den Cameliden; bei den recenten Schweinen im Gegentheil stehen die Gelenkflächen bedeutend mehr senkrecht. Gleich nach vorne von den Condyli occipitales befindet

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

sich jederseits ein sehr grosses Foramen condyloideum (Taf. XVI. Fig. 1, 2, 3 a) für den Ausgang des zwölften Nervenpaares; etwas nach vorne und nach aussen von diesem Foramen befindet sich ein mässig dicker, abwärts gerichteter Fortsatz, der Paroccipitalprocess der Engländer (Taf. XVI. Fig. 1 po. Fig. 2), der auch bei den lebenden Suiden so mächtig entwickelt ist. Nach oben und nach vorne grenzt das Occipitale mit den beiden Parietalia, die in der Mittellinie des Schädels zusammenstossen und eine grosse Crista parietalis bilden. Die zwei vorderen Drittel dieser Crista sind blos von den Parietalien gebildet, das hintere Drittel aber von dem os occipitale, wie es auf der Fig. 1 Taf. XVI. zu sehen ist, wo man die Naht zwischen beiden Knochen leicht wahrnimmt.

In seinem unteren horizontalen oder basilaren Theile hat das os occipitale die Form eines Balkens, und ist nach vorne zu noch nicht mit dem folgenden Knochen des Schädels — dem Basisphenoideum (Fig. 1, 2, 3) fest verwachsen. Dieser basilare Theil des Hinterhauptbeins ist in der Fig. 1 von der Seite, Fig. 2 von unten und Fig. 3 von innen sichtbar; auf der Fig. 2 von unten bemerken wir eine mediane Leiste, sowie rauhe Erhöhung von beiden Seiten, als Ansatzstellen für kräftige Muskeln und Sehnen. Zwischen dem, nach vorne vorspringenden Theil, dem Basioccipitale und dem Paroccipitalprocess (Fig. 3) sind jederseits geräumige Ausschnitte vorhanden, in denen die Bullae osseae eingelagert waren. Die vordere Grenze dieser Ausschnitte wird schon von dem Basisphenoideum gebildet, wie man es deutlich in Fig. 2 und 3 sieht. Dort, wo in der Fig. 2 die Buchstaben Bo stehen, befand sich das Foramen lacerum medium, für die Carotis, und etwas nach hinten, in der hintersten Ecke des Ausschnittes das Foramen lacerum posterius für den Ausgang des Pneumogastricus accessorius und Glossopharyngeus, die freilich bei den fossilen Säugethieren dieselbe Lage hatten, wie bei den jetzt lebenden. Ueberhaupt bemerkt man in dem ganzen Reich der Wirbelthiere eine grosse Constanz in dieser Hinsicht. Nach hinten und innen von dem Foramen lacerum posterius sieht man das grosse Foramen condyloideum, durch welches der Nervus hypoglossus aus der Schädelhöhle heraustritt.

Die beiden Parietalia, welche den Schädel von oben decken, haben eine genaue dachförmige Gestalt und übernehmen die Hauptrolle bei der Bildung der Hirnkapsel, indem sie nach vorne bis zur Lamina cribrosa sich erstrecken, was wir bei keinem der noch jetzt lebenden Hufthiere bemerken, bei denen im Gegentheil die Scheitelbeine, sowie die ganze Hirnkapsel stark nach hinten gedrängt sind. Bei den Bovidae *) findet man, wie bekannt, gar keine Parietalia, die starke Entwicklung der Stirnbeine hat sie vollständig verdrängt, so dass wir die sonderbare Erscheinung finden, dass die Frontalia direct, unter Verdrängung der Parietalia, mit dem Occipitale zusammenstossen. Die äussere Fläche der Parietalia bietet bei Entelodon, wie Fig. 1 zeigt, eine Anzahl ansehnlicher Oeffnungen für den Durchgang der Venen zu den Venensinusen des Schädels.

Die in Fig. 1 scharf nach unten vorspringende Ecke der Seitenwand des Schädels gehört schon dem Schläfenbein an, wobei die Naht mit dem Parietale einen nach unten geschweiften Bogen bildet. Um sich die Lage des Schläfenbeins vorzustellen, müssen wir uns den, in Fig. 1 offenen Seitentheil des Schädels von einer Knochenplatte verdeckt denken, deren vordere Grenze durch den grossen abgebrochenen Vorsprung gegeben ist, den wir in Fig. 1 von der Seite, in Fig. 2 von unten erblicken. Diese Knochenplatte verlängerte sich seitlich zwischen den beiden in Fig. 1 sichtbaren abgebrochenen Flächen in einen hervorspringenden Jochfortsatz, mit dessen unterer Gelenkfläche der Unterkiefer artikulirte. Leider ist dieser Jochfortsatz des Schläfenbeins abgebrochen, und nur nach dessen Wurzel können wir den Schluss ziehen, dass er sehr mächtig

*) Siehe Rütimeyer, Monographie des Genus Bos Linné.

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

und sehr weit seitlich vorspringend war, ähnlich wie bei unsern Fleischfressern, aber auch bei den meisten älteren Hufthieren (z. B. bei Palaeotherien und Anoplotherien). Dasselbe sieht man auch an dem von Leidy in seiner Ancient Fauna of Nebrasea Taf. VIII. abgebildeten Schädel.

Das Vorderende der Hirnkapsel ist in unserer Abbildung durch zwei schon miteinander verwachsene Knochen, das Basisphenoideum und Presphenoideum vertreten, obwohl noch zwischen beiden eine Naht sich befindet, welche in Fig. 1 von der Seite, in Fig. 2 von innen zwischen den Buchstaben b c sichtbar ist. Der Theil des gemeinsamen Knochens, der von dem unteren balkenförmigen Basioccipitale bis zu dieser Naht geht, ist das Basisphenoideum, nach vorne von der Naht liegt das Presphenoideum, welches in die Lamina perpendicularis oder sogenannte mesethmoid der neueren englischen Anatomen übergeht. Da diese beiden Knochen schon fest verbunden sind, so können wir dieselben als einen Knochen (Basi-presphenoideum) betrachten.

In der Fig. 3 ist die obere Decke des Schädels abgenommen, und zwar in der Weise, dass der ganze Hinterschädel in seinen zwei Theilen vor uns liegt, dem Basi-occipitale hinten und dem Basi-presphenoideum vorne. In der Mitte des vorderen Theiles über den Buchstaben d d erblicken wir eine stark vorspringende Crista galli, welche die Grenze zwischen den beiden vorderen Hirnlappen bildet, aus denen die Geruchsnerven entspringen. Beiderseits von der Crista galli befinden sich weite Kanäle, welche nach vorne durch die Laminae cribrosae abgesperrt werden.

Unmittelbar nach hinten und aussen von der Crista galli sehen wir zwei enge runde Löcher, Fig. 3 d d, für den Durchgang der Sehnerven — foramina optica. — Diese Foramina (Fig. 3 d d) zeigen in ihrem weiteren Verlaufe eine Eigenthümlichkeit, die bei keinem der jetzt lebenden Hufthiere sich wiederfindet; anstatt eines einfachen Foramen, das direct in die Augenhöhle sich öffnet, sehen wir, dass beim Entelodon, in Folge der grossen Verlängerung des Schädels (oder in Folge davon, dass die Augenhöhlen nicht so weit wie bei allen heutigen Ungulaten nach hinten gedrängt sind), dieses Foramen in einen engen und 65 mm. langen Kanal führt, der beiderseits im Presphenoideum verläuft, um in die weit nach vorne gelegenen Augenhöhlen zu münden. Den vorderen Theil dieses ungemein langen optischen Kanals sieht man etwas aufgebrochen in Fig. 1 d. Wie weit nach vorne sich dieser Kanal noch erstreckte, ist schwer zu sagen, da die Augenhöhlen nicht erhalten sind, es scheint aber, dass wir in Fig. 1 schon seinen vordersten Theil sehen, und dass die Orbita ganz nahe waren, wenigstens scheint auch ein Stück des Stirnbeins, das in Fig. 1 etwas lichter schattirt ist, auf die Nähe der Orbita zu deuten.

Nach unten und aussen von den Foramina optica sieht man beiderseits ein grosses fast rundes Loch (Fig. 3 c), welches in einen weiten Durchgang führt, der sich etwas nach hinten und aussen von der vorderen Mündung des optischen Kanals öffnet, dort, wo in den Fig. 1, 2 der Buchstabe c steht. Dieser Durchgang ist die Fissura sphenoorbitalis, für den Durchgang der motorischen Nerven des Augapfels (drittes, viertes und sechstes Paar) und des ersten Astes des Trigeminus.

Bei allen Hufthieren ist das Foramen rotundum (für den Durchgang des zweiten Astes des Trigeminus) mit der Fissura orbitalis verschmolzen, und da wir an der Schädelbasis des Entelodon keine specielle Oeffnung für den Durchgang dieses Astes finden, so folgte er in dieser Hinsicht den anderen Hufthieren. Die Sella turcica liegt unmittelbar vor der Occipitobasilarnaht, (Fig. 3), und die Aushöhlung für den Gehirnanhang ist erheblich kleiner, als bei den heutigen Suiden. — Die Processi clinoidei posteriores sind auch sehr schwach entwickelt.

Zu beiden Seiten des basioccipitalen Grundbalkens (Fig. 1, 2, 3 Bo) besteht ein dreieckiger Raum für die Bullae osseae, die leider nicht vorhanden sind. Aus der Anordnung dieses Theils der Schädelbasis

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

kann man folgern, dass das Foramen ovale (für den Durchgang des 3. Astes des V. Paares) nicht als selbstständiges Foramen existirte, wie z. B. bei den Ruminanten, sondern mit dem Foramen lacerum medium verschmolzen war, wie bei den heutigen Suiden und bei Hippopotamus.

Somit können wir uns doch ungeachtet der mangelhaften Erhaltung des Schädels auf Grund der vorhandenen Hirnkapsel eine Vorstellung von dem gesammten Kopfe bilden. Mit anderen Hufthieren verglichen, werden die Eigenthümlichkeiten dieses Schädels sehr schlagend. Bei allen recenten und sehr specialisirten Ungulaten sind der Vordertheil des Kopfes und die Kieferknochen im Vergleich mit der eigentlichen Hirnkapsel ungemein stark entwickelt, wobei die Ausbreitung dieser Theile als nothwendige Folge die Verschiebung der Orbiten und der eigentlichen Hirnkapsel nach hinten hat. In Folge dieser Verschiebung entsteht eine sehr charakteristische Knickung des ganzen Vorderschädels auf einer horizontalen Axe, die durch das Basioccipitale, Basisphenoideum und Presphenoideum hindurch geht. Man braucht nur mit Aufmerksamkeit einen, in der Medianlinie senkrecht durchschnittenen Schädel eines der recenten Wiederkäuer oder Suiden zu betrachten, um gleich zu bemerken, dass die Längsaxe der Schädelbasis *) mit der Längsaxe der Gesichtstheile **) einen Winkel von ungefähr 135° bildet, während bei den meisten fossilen Hufthieren beide Axen fast miteinander zusammenfallen und der gesammte Kopf auf einer einzigen Axe zu liegen scheint. Diese Horizontalität der ganzen Schädelbasis von dem Hinterhauptsloch bis zu den Praemaxillaren verleiht dem Schädel der meisten fossilen Hufthiere die eigenthümliche Form, welche für einen Palaeontologen als das Zeichen eines alterthümlichen nicht mehr vorhandenen Thiertypus gilt.

Betrachten wir die relative Stellung der Laminae cribrosae, Foramina optica, Fissurae orbitalis und Foramen lacerum anterius (Taf. XVI. Fig. 1, 3 c, d), so bemerken wir, dass in Folge der ungehemmten Entwicklung des Schädels nach vorne alle diese Theile sehr regelmässig mit grösseren Zwischenräumen in einer horizontalen Richtung nacheinander folgen, während im Gegentheil bei den heutigen Suiden (am meisten bei Phacochoerus) in Folge der Verdrängung der Hirnkapsel nach hinten alle diese Foramina sich übereinander in verticaler Richtung thürmen, was hauptsächlich dadurch bedingt wird, dass das Presphenoideum durch die grosse Entwicklung der Gesichtsknochen nach hinten und oben verschoben wird. Es ist bemerkenswerth, dass von allen recenten Hufthieren das Kamel noch die meiste Aehnlichkeit mit dem Schädel des Entelodon zeigt. In der That hat das Kamel bis auf den heutigen Tag viele Eigenthümlichkeiten bewahrt, welche es sehr scharf von anderen Ruminanten unterscheiden; nach dem Bau seines Schädels erscheint es als ein sehr alter, ausgestorbener Typus, der nur durch den künstlichen Schutz, den es beim Menschen gefunden hat, bis auf unsere Zeiten sich erhalten konnte, wovon näheres schon in meiner Classification ***) der Hufthiere gesagt wurde.

Man kann ferner die ganz ausserordentlich entwickelte Parietalcrista, welche von der Hinterhauptsschuppe bis zu den Augenhöhlen sich erstreckt, nicht ausser Acht lassen; sie ist es hauptsächlich, welche mit den stark entwickelten (auf unserer Figur leider abgebrochenen) Jochbögen dem Schädel des Entelodon ein so carnivores Aussehen verleiht. Derartige hohe Cristae parietales bilden eine allgemein verbreitete Erscheinung bei den fossilen Ungulaten älteren Typus, z. B. bei den Anoplotherien, Hyopotamen †), Anthracotherien und verleihen ihnen zusammen mit den scharf gebogenen Jochbögen überhaupt ein carnivores Aussehen,

*) Eine Linie, welche durch das Basioccipitale, Basilare und Presphenoideum hindurch geht.

**) Diese Axe ist durch eine Linie gegeben, welche von der inneren Mündung der Foramina optica bis zu der Spitze der Premaxilla sich erstreckt.

***) Palaeontographica vol. XXII. pag. 281.

†) Siehe zwei Schädel des Hyopotamus in meiner Osteologie des Genus. Philos. Trans. 1873. Pl. XXXIX, XL.

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

welches uns besonders auffällt bei Betrachtung des Schädels der eocänen Suiden. Diese grosse Entwicklung der Cristae, sowie der Jochbögen weist unzweifelhaft darauf hin, dass die eigentlichen Kaumuskeln, wie der m. temporalis und m. masseter, welche die senkrechten Kaubewegungen des Unterkiefers besorgen, bei den alten Ungulaten viel bedeutender als bei den heutigen entwickelt waren, was auf eine mehr omnivore Nahrung hinweist, welche durch verticale Bewegungen der beiden Kiefer zerkaut und zerbissen werden musste. Die Ernährungsbedingungen der omnivoren Typen sind viel complicirter, ihre Nahrung ausgesuchter als die Nahrung solcher Thiere, die sich mit einer ausschliesslichen Gramineenkost begnügen. Wir können auch den Umstand nicht ausser Acht lassen, dass mit dem Beginne des Miocäns diese ausschliesslich graminivoren Typen sich sehr rasch vermehren und die omnivoren nach und nach verdrängen. Hand in Hand mit dieser Specialisation der Nahrung hat sich bei ihnen auch eine Umgestaltung des Magens vollzogen, welche zu der Rumination führte, wodurch auch die Art der Zerkleinerung der Nahrung sich änderte. Die ehemaligen beissenden Kaubewegungen wurden durch seitliche zermalmende Bewegungen der Kiefer gegeneinander ersetzt, die Nothwendigkeit grosser Cristae und starker Jochbögen für den Ansatz starker Kaumuskeln ist vorüber, und der Schädel der Ungulaten, an eine ausschliessliche Pflanzennahrung sich anpassend, verliert seine frühere Form; die hohen Kämme der Scheitelbeine verschwinden, die Jochbögen werden ganz dünn, und flachen sich bis zu einer solchen Schwäche ab, wie wir sie bei den heutigen Wiederkäuern finden. Dabei steht die Umbildung des Zahnapparates auch nicht stille; die eigentliche Hirnkapsel wird nach hinten verdrängt durch die grosse Entwicklung der Oberkieferknochen, welche von nun an Raum gewinnen sollen für die enormen säulenförmigen, permanent wachsenden Molaren und Praemolaren, deren relative Grösse im Vergleich zu den Zähnen ausgestorbener Hufthiere ganz ausserordentliche Dimensionen erlangt, wie ich es ausführlicher schon früher nachzuweisen suchte *).

Der Schädel des Entelodon bietet uns somit eines der besten Beispiele eines sehr alten Ungulatentypus, und man darf hoffen, dass bei dem regen Interesse, das die Palaeontologie der Säugethiere jetzt hervorruft, bald genug Material herbeigeschafft wird, um den Naturforschern ein Mittel in die Hände zu geben, die vollständige Entwicklungsgeschichte des Ungulatenschädels in der Zeit zu verfolgen. — Was mich anbelangt, so sind meine Materialien, welche sich auf den Schädelbau beziehen, mit dem Gesagten erschöpft und ich muss mich nun zu dem eigentlichen Skelet wenden.

Knochen des Skelets.

Was die langen Knochen des Skelets betrifft, so kann das bisher vorhandene Material keineswegs reich genannt werden. Indessen, da bekanntlich alle langen Knochen des Gerüstes innerhalb gewisser Gruppen höchst einförmig sind, so darf man nicht erwarten, dass die des Entelodon wichtige Abweichungen von den Knochen anderer fossiler und lebender Paarhufer bieten sollten. Wir besitzen aber doch genügend Skelettheile, um uns eine gewisse Vorstellung vom Ganzen zu machen.

Scapula (Taf. XXVII. Fig. 41).

Von dem Schulterblatte ist blos der Gelenktheil vorhanden, und soviel wir aus diesem Bruchstücke schliessen können, musste die Scapula des Entelodon bedeutend von dem entsprechenden Knochen anderer Suiden abweichen. Bei allen recenten Suiden, sowie bei den fossilen Palaeochoeriden **) und Hyopotamen

*) Palaeontographica vol. XXII, Taf. VIII. p. 270 ff.

**) Obwohl keine Abbildungen der Skelettheile existiren, so sind doch Knochen des Palaeochoerus aus St. Gerand in allen Sammlungen verbreitet.

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

hat die Gelenkgrube der Scapula eine fast regelmässig kreisrunde Form, so dass ihr Längsdurchmesser beinahe genau dieselbe Länge besitzt, als der Breitendurchmesser. Aus der abgebildeten Gelenkfläche der Scapula des Entelodon ersieht man aber, dass sie eine ganz andere längliche Gestalt hat, welche auch bei einigen alttypischen *) Paarhufern wie z. B. bei Anoplotherium vorkommt, während die Paarhufer neueren Typus, wie z. B. das Hyopotamus **), eine ganz runde Gelenkfläche besitzen. Der Processus coracoideus, wie man aus der Figur sieht, ist nicht sehr bedeutend, eigenthümlich nach unten gekrümmt und nicht, wie sonst sehr oft, von dem Gelenkrande durch einen tiefen Ausschnitt geschieden.

Was den Humerus sowie die Vorderarmknochen betrifft, so hatte ich in dieser Hinsicht nichts, was man unzweifelhaft als dem Entelodon gehörend betrachten könnte; Leidy ***) spricht zwar von zwei Humeri sowie einigen Bruchstücken des Radius aus Nebraska, die er dem Entelodon beilegt, da er aber keine Zeichnung dieser Knochen gibt, sowie keine Gründe, warum er diese, in einer vermischten Ablagerung wie Nebraska, gefundenen Knochen dem Entelodon zuschreibt, so bleiben diese Knochen bis jetzt unbekannt. Alle Knochen kommen in Nebraska vermischt vor, werden es noch mehr, wenn sie nach New-York in die Sammlungen gelangen, so dass eine Vertheilung derselben nach Genera eine grosse Umsicht erfordert, sowie gewichtige Motive, warum ein Autor gewisse Knochen dem und dem Genus beilegt, was wir in der sonst vortrefflichen Beschreibung von Professor Leidy vermissen.

Von den langen Knochen der hinteren Extremität habe ich in der Sammlung des Herrn Aymard in Puy ein Bruchstück der oberen Hälfte des Femur gefunden, an dem man eine Abwesenheit des dritten Trochanter bemerken konnte, worauf schon Herr Aymard in seiner kurzen Notiz in den Annales de la Soc. Academique du Puy aufmerksam macht. Der etwas abgebröckelte Gelenkkopf liess eine tiefe Grube für das Ligamen teres erkennen, welches unter den heutigen Suiden bei Hippopotamus fehlt.

Unterschenkel (Tibia et fibula) Taf. XXVII. Fig. 33.

Ich hatte die beiden Unterschenkelknochen noch in ziemlich gutem Zustande, sie wurden zusammen mit dem Schädel desjenigen Individuums gefunden, dessen Zahnsystem auf Taf. XXV. abgebildet ist. Die obere Gelenkfläche der Tibia ist etwas beschädigt, und, wie die Abbildung zeigt, ist ein Schneidezahn in dieselbe hineingepresst; in Fig. 33' ist dieselbe Gelenkfläche von einem anderen Exemplar in guter Erhaltung dargestellt. Der Form und Anordnung der einzelnen Theile nach ist diese Gelenkfläche der Tibia von dem entsprechenden Knochen des Hippopotamus sehr verschieden und gleicht mehr der Gelenkfläche der Tibia des Anoplotherium †), mit dem sie besonders den geraden Rand der Innenseite der Gelenkfläche theilt. Sie unterscheidet sich aber von Anoplotherium durch die grössere Tiefe des äusseren Ausschnittes, der für den Durchgang für die Extensoren der Schenkelsehnen dient; dieser Ausschnitt ist bei Entelodon fast ebenso gross wie bei den heutigen Suiden.

Die allgemeine Form der Tibia bietet keine auffallenden Unterschiede von dem Schenkelknochen anderer Paarhufer; seine vordere Crista unterscheidet sich von der tibialen Crista des Hippopotamus nur

---

*) Dass das Anoplotherium einen sehr alten Typus darstellt, daran kann kein Zweifel bestehen, er findet sich schon in mittel- und vielleicht auch untereocänen Ablagerungen (Mauremont, Egerkingen), und schon in dieser alten Zeit ist sein Skelet bis zur Zweizehigkeit reducirt, — das lässt vermuthen, dass seine vierzehigen Vorahnen noch in der vortertiären Zeit auf der Erde gelebt haben.

**) Siehe Phil. Trans. 1873. Pl. XXXV. Fig. 1.

***) Leidy, Fossil Mammals of Dacota and Nebrasca 1869.

†) Siehe Blainville, Osteographie, Anopl. vol. IV.

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

dadurch, dass sie nicht so weit nach unten geht, sondern auf das obere Drittel des Knochens beschränkt bleibt; die ganze Oberfläche des Knochens ist auffallend glatt und bietet keine Falten und Unebenheiten, welche die Knochen der recenten Suiden auszeichnen. Auf der unteren oder distalen Fläche sind zwei tiefe Furchen angebracht, womit die Tibia auf dem oberen Block des Astragalus sitzt. Die Richtung dieser Furchen ist eine gerade, wie bei anderen Paarhufern, während bekanntlich die Unpaarhufer schief gestellte Furchen an der distalen Extremität der Tibia besitzen (z. B. Pferd, Tapir, Palaeotherium). Ich muss noch weiter bemerken, dass die Tiefe dieser Furchen viel bedeutender erscheint, als es gewöhnlich bei Paarhufern mit unreducirter Extremität oder selbst bei Anoplotherium der Fall ist. Die Vertiefung der für die Rolle des Astragalus bestimmten Furchen geht gewöhnlich Hand in Hand mit der Reduction der Extremität, und in dem Grade als die Seitenzehen verkümmern und verschwinden, wird der eigentliche Fuss schmäler und bedarf einer festeren Gelenkung mit den langen Knochen des Skelets. Eine derartige Vertiefung der Tibialfurchen für die Rolle des Astragalus habe ich schon bei den Palaeotheriden beschrieben, bei der Evolution des einzehigen Pferdes aus den dreizehigen Palaeotherien *), und etwas derartigem begegnen wir auch beim Entelodon, das durch den Bau seiner zweizehigen Extremitäten als reducirteste Form der hökerzähnigen Paarhufer erscheint, wie das Pferd die reducirteste Form unter den Unpaarhufern ist.

Die Fibula (Fig. 33) ist ungefähr bis zur Hälfte erhalten, während ihre distale Extremität, welche in der Nähe gefunden wurde, in Fig. 39, 40 abgebildet ist. Das Verhältniss der Dicke der Tibia zu der Fibula giebt uns ein sehr wichtiges Merkmal bei der Untersuchung der fossilen Hufthiere, und als eine fast allgemeine Regel muss man annehmen, dass die Dicke der Fibula in einem directen Verhältniss zur Reduction der Extremität sich befindet. Die Reduction der Extremitäten besteht aus einer Vereinfachung ihres Knochengerüstes und als eine der ersten Folgen einer derartigen Vereinfachung bemerkt man die Tendenz, die Rolle, welche im Vorderarm wie Unterschenkel zwei Knochen (den Radius und Cubitus im ersten, die Tibia und Fibula im zweiten Falle) spielen, auf einen einzigen zu übertragen. Bei den meisten der heutigen Hufthiere ist eine derartige Vereinfachung sehr weit vorgeschritten, und bei den Ruminanten und Pferden z. B. existirt functionell weder Ulna noch Fibula **). Bei allen fossilen Paarhufern finden wir die Tibia ziemlich gut entwickelt, selbst bei dem zweizehigen Anoplotherium ***) ist sie noch nicht vollständig reducirt.

Der Entelodon stellt uns in dieser Hinsicht die am meisten reducirte Form unter allen Suiden, die Fibula hat bei ihm nicht mehr als 5 mm. Breite und ist in ihrer ganzen Länge fest an die Tibia angepresst, ohne, wie es scheint, mit ihr zu verwachsen. Doch berichtet Leidy †), dass bei zwei Exemplaren des Unterendes der Tibia, welche er aus Nebraska hatte, an einem die Fibula mit der Tibia verwachsen war; es ist leicht möglich, dass auch bei dem Entelodon von Puy im hohen Alter eine derartige Verwachsung eintrat. Ungeachtet ihrer unbedeutenden Stärke in der Mitte erweiterte sich die Fibula ansehnlich an ihrem distalen Ende, indem sie hier eine rechteckige flache Form annimmt, welche an den Knochen erinnert, den man bei den heutigen Wiederkäuern osselet peroneen nennt. — Dieses abgebrochene distale Ende der Fibula, wie aus der Fig. 39 zu ersehen ist, hat auf der Aussenseite zwei längliche Erhöhungen zwischen denen eine flache weite Furche sich befindet. Von der Innenseite sieht man an ihm eine halbkreisförmige Fläche, gegen die sich der Astragalus bei seinen Bewegungen reibt. Die distale Fläche der Fibula ist schmal und länglich, sie wird von einer Gelenkfläche gebildet, welche sich auf die äussere Wand des processus anterior Calcanei stützt.

---

*) Mem. de l'Academie de St. Petersbourg, 1872.

**) Ausser Rudimenten dieser Knochen, die mit dem Radius und der Tibia verschmelzen.

***) Blainville, Osteographie, Anoplotherium. Pl. IV.

†) l. c. cit. p. 191.

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

Länge der Tibia	220 mm.
Transversale Breite	20 „
Breite der Fibula	5 „

Auf die genannten Reste beschränkt sich mein Material von langen Knochen des Skelets. Ich besass auch noch einige Wirbel und eine Ulna, die mir aber nicht unzweifelhaft dem Entelodon anzugehören scheinen und auf deren Beschreibung ich verzichte, um nicht zweifelhafte Stücke mit in die Monographie des Genus aufzunehmen. — Viel vollständiger war mein Material von Knochen des Vorder- und Hinterfusses im engeren Sinne und da diese Theile auch eine ungemein wichtige Rolle bei der Bestimmung der systematischen Stellung der Hufthiere spielen, so werde ich dieselben etwas ausführlicher betrachten, und dies um so mehr, als die unerwartete und einzig in ihrer Art für die Familie der Suiden dastehende Zusammensetzung der Extremitäten bei Entelodon, unsere volle Aufmerksamkeit verdient. — Als ich in den Sammlungen der Herrn Aymard und Vinay in Puy die Extremitätenknochen des Entelodon zu studiren anfing, hatte ich keine Zweifel darüber, dass der aprioristische Schluss der Palaeontologen über die Tetradactylität dieses Genus vollkommen richtig sei. Dieser Schluss passte auch so vollständig zu dem, was wir überhaupt von dem Skelet der lebenden wie ausgestorbenen Suiden wissen, dass ich einige beim Anblick der Metatarsalien und Metacarpalien aufgetauchten Zweifel unterdrückte. Als ich aber eine möglichst vollständige Restauration der Extremitäten nach den vorhandenen Materialien versuchte, erwiesen sich die früheren Vermuthungen nicht stichhaltig, und so sonderbar es mir auch schien, dass ein so alter Suide wirklich eine didactyle Extremität besitzen konnte, so mussten meine Zweifel doch vor den Thatsachen weichen. Auf welche Weise es theoretisch zu erklären ist, dass so alte Suiden wie das Entelodon didactyl seien, während alle recenten Suiden noch tetradactyl sind, das habe ich ziemlich ausführlich in meiner Classification der Hufthiere *) auseinandergesetzt, wobei ich das Entelodon als die Culminationsform derjenigen Suiden betrachte, welche eine inadaptive Reduction der Extremitäten befolgen. Dieser Zweig, der inadaptiv reducirten Suiden hat bereits zu Ende des Eocäns seine Culmination erreicht und ist danach ausgestorben, während der Zweig der adaptiv reducirten Formen unseren recenten Suiden den Ursprung gegeben hat und seinerseits zu einer Culmination strebt, die er aber bis jetzt noch nicht erreicht hat.

Vorderfuss.

Knochen des Carpus.

Ich hatte ausser den drei weniger wichtigen Knochen (Pyramidale, Trapezium und Trapezoideum), alle übrigen in der Sammlung des Herrn Aymard gefunden, was uns erlaubt, eine vollständige Vorstellung von dem Bau des Vorderfusses zu bilden. — Aus den vier Knochen der ersten Reihe besitzen wir drei: das Scaphoideum, Lunare und Pisiforme, zu deren Beschreibung ich nun übergehe.

Scaphoideum (Taf. XXVI. Fig. 32 s, Fig. 23 rad.)

Dieser Knochen ist in einem Exemplar vorhanden, dessen vorderste obere Ecke etwas abgespalten ist, wie man auf der Fig. 32 bemerkt, die Beschädigung aber ist ganz unbedeutend und berührt die Gelenkflächen nicht. Die obere oder proximale Fläche des Scaphoideum's zeigt eine ziemlich bedeutende Einsenkung

*) Palaeontographica vol. XXII. p. 188 ff.

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

(Fig. 23 rad), in welche der innere Theil der proximalen Extremität des Radius eingepasst war. Die radiale Seite des Scaphoideum's, wie dieser Knochen in Fig. 23 dargestellt ist, hat eine trapezförmige Gestalt, welche nur durch einen nach hinten vorspringenden Höker gestört wird. Von dieser Seite ist das Scaphoideum auffallend dem entsprechenden Knochen des Anthracotherium ähnlich. Die wichtigste Fläche ist die untere oder distale, an der wir Folgendes bemerken: vorn befindet sich eine ziemlich grosse schiefe Fläche, welche das vordere Drittel des Knochens einnimmt; diese Gelenkfläche ist durch eine schwache Erhebung in zwei kleinere Facetten getheilt und schmiegt sich an die entsprechende vordere distale Fläche des os magnum (Fig. 29 sc.) an. Gleich hinter dieser vorderen Gelenkfläche bemerken wir eine halbmondförmige concave Facette, welche etwas auf die radiale Seite des Scaphoideums übergeht, wie es in der Fig. 23 deutlich zu sehen ist, und welche für das Trapezoideum bestimmt ist. Das Trapezoideum selbst ist nicht vorhanden, aber wenn man die sehr unbedeutende Gelenkfläche des Scaphoideums für diesen Knochen in Betracht zieht, musste es sehr klein gewesen sein, was auch ganz natürlich erscheint, da bei der Didactylität des Entelodon dieser Knochen, der im typischen Skelet als Stützknochen für das zweite Metacarpale dient, seine ganze Bedeutung verloren hat, und nur das Rudiment des zweiten Metacarpale zu stützen hatte, wie wir es auch bei Anoplotherium sehen*), mit dem unsere Abbildung 23 eine gewisse Aehnlichkeit hat. Das hintere und letzte Drittel des Scaphoideum's ist durch den nach hinten vorspringenden Höcker eingenommen.

Lunare (Taf. XXVI. Fig. 32 l.)

Das Lunare (Taf. XXVI. Fig. 32 l.) ist einer der am meisten charakteristischen Knochen des Carpus, nach welchem man mit Leichtigkeit beide Abtheilungen der Hufthiere, Paarhufer und Unpaarhufer unterscheiden kann. Bei dem Entelodon hat dieser Knochen die allen Paarhufern gemeinschaftliche Form. Die schiefe proximale Fläche erinnert etwas an die entsprechende Fläche der recenten Schweine.

Die distale (untere) Fläche hat vorn einen vorspringenden Schnabel, der wie ein Keil zwischen die beiden Knochen der zweiten Reihe, — os magnum und unciforme — eindringt (Fig. 32 l, m, n), ein Verhältniss, das allen Paarhufern gemein ist. Eine kleine Abweichung, welche man bei Entelodon bemerkt, besteht darin, dass die Fläche, mittelst der das Lunare sich auf das os magnum (Fig. 32 l, m) stützt, etwas mehr ausgehöhlt erscheint als bei den andern Vertretern derselben Familie: in Folge dessen der Keil des Lunare sehr tief zwischen die unterliegenden Knochen der zweiten Reihe eindringt. Der Schnabel oder Keil nimmt nur den vorderen Theil der unteren Fläche des Lunare ein, der hintere Theil der distalen Fläche trägt von der ulnaren Seite eine flache Facette, mittelst welcher das Lunare mit dem Unciforme artikulirt; von der radialen Seite aber besitzt es eine ansehnliche Grube, in die der nach oben vorspringende Knopf des os magnum einpasst (Fig. 30 ln). Die flache Facette für das Unciforme ist von der Grube für den Knopf des Magnum durch eine erhabene Leiste getrennt, welche eine hintere Verlängerung der scharfen Extremität des Schnabels bildet**).

Breite des Lunare vorn	22 mm.
Höhe von der Spitze des Schnabels an	38 „
Tiefe von vorn nach hinten	35 „

Den äusseren Knochen des Carpus, das Pyramidale, konnte ich nicht in dem mir anvertrauten Material finden: dieser Knochen bewahrt indess nicht nur in der Abtheilung der Paarhufer, sondern überhaupt

*) Blainville, Osteographie vol. III. Anoplotherium pl. III. Carpus von der Seite im linken oberen Winkel der Tafel.

**) Damit solche Detailbeschreibungen verständlicher werden, ist der Leser ersucht, den Carpus eines Paarhufers, am besten den eines Hausschweines, zu Rathe zu ziehen.

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

bei allen Hufthieren eine so constante Form, dass wir mit ziemlicher Gewissheit vermuthen dürfen, er sei einem Pyramidale des recenten Sus ähnlich gewesen. Die Rolle, welche dieser Knochen im Carpus spielt, besteht darin, den Druck von den langen Knochen auf die eigentliche Extremität zu übertragen; da das Pyramidale aber diese Leistung nur durch Vermittlung des Unciforme verrichten kann, und in keinem directen Zusammenhang mit den Metacarpalien steht, so wirken alle Veränderungen dieser letzeren direct auf das Unciforme, während das Pyramidale unverändert bleibt.

Pisiforme (Taf. XXVI. Fig. 27).

Der äusserste Knochen des Carpus, das Pisiforme, besitzt nicht mehr den Charakter der echten Carpalien, sondern ist eher als ein grosses Sesambein zu betrachten, — es ist vollständig erhalten und in Fig. 27 von der Vorderseite abgebildet. Was mir bei diesem Knochen am meisten auffällt, ist seine geringe Grösse im Vergleich zu den Dimensionen des Entelodon; dieses Pisiforme ist beinahe nur halb so gross als das Pisiforme des Anthracotheriums (l. c. Tab. X. Fig. 58), mit dem es eine gewisse Aehnlichkeit in der Form besitzt. Auf der Fig. 27 ist das rechte Pisiforme dargestellt; dort wo die Buchstaben py stehen, befindet sich eine ziemlich grosse, etwas concave Facette für das Pyramidale; unter einem rechten Winkel mit dieser, auf dem oberen Rande des Knochens befindet sich eine andere kleine Artikulationsfläche, wo das Pisiforme das Unterende der Ulna berührte. Der ganze Knochen hat die Gestalt eines etwas gebogenen Parallelogramms, dessen Convexität nach vorne gerichtet ist. Der äussere Rand des Knochens ist verdickt und uneben; er diente als Ansatzstelle für Bänder und Sehnen.

Länge des Pisiforme	34 mm.
Höhe vorne	15 „
Höhe in der Mitte	14 „
Höhe am äusseren Ende	20 „
Dicke in der Mitte	$6^1/_2$ „

Von den vier Knochen der zweiten Reihe des Carpus hatte ich die beiden wichtigsten, nämlich das os magnum und das unciforme, welche uns sehr wichtige Merkmale für den Bau der vorderen Extremität liefern.

Os magnum (Taf. XXVI. Fig. 21, 23, 32 m und Fig. 29, 31 mgn).

Dieser Knochen ist einer der wichtigsten im Carpus, indem seine Hauptrolle darin besteht, den Druck des Körpers auf den mittleren (dritten) Metacarpus zu übertragen, so dass seine Grösse und Gestalt in einem sehr engen Zusammenhange mit der Einrichtung des Vorderfusses steht. An seine innere (radiale) Seite lehnt sich immer das Trapezoideum an, das ich leider nicht auffinden konnte, so dass wir in Hinsicht dieses letzteren uns auf Vermuthungen beschränken müssen. — Im typischen Skelet ist das Trapezoideum der Knochen, auf den sich das zweite Metacarpale stützt, und da dieses letztere bei dem Entelodon nur durch ein Rudiment vertreten ist, so würde dessen Kenntniss sehr wünschenswerth sein. Die einzige Andeutung dieses Knochens ist die Gelenkfläche auf dem os magnum, mit dem das Trapezoideum artikulirte. Diese Gelenkfläche ist in Fig. 29 zu sehen und besteht aus einer schmalen verticalen und einer horizontalen Facette, welche den vorderen und den ganzen unteren Rand der radialen Seite des Magnum's einnehmen, — diese Facette war von dem abwesenden Trapezoideum besetzt, das somit die ganze radiale Seite des Magnum bedeckte, ohne den geringsten Raum für das zweite Metacarpale zu lassen, welches bei allen fossilen Paarhufern, und auch bei Hippopotamus, von der radialen Seite zum os magnum tritt und an ihrem unteren radialen Rande eine

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

Gelenkfläche besitzt *). Selbst bei so inadaptiv reducirten Formen wie Anoplotherium und Xiphodon bedeckte das Trapezoideum nie die ganze radiale Seite des Magnum, sondern es bleibt an dessen unterem radialen Rande eine kleine schiefe Fläche, welche von dem zweiten Metacarpale oder seinem Rudimente eingenommen wird **). Wir werden weiter bei Besprechung des Metacarpale noch auf diesen Umstand zurückkommen. — Ein Trapezium musste freilich auch existirt haben; es fand sich aber nicht, was bei der Kleinheit dieses Knochens leicht begreiflich ist.

Gehen wir jetzt zum eigentlichen os magnum über. Die Form des os magnum bei Entelodon ist so unregelmässig, dass ich dem Leser zur besseren Orientirung nur empfehlen kann, bei der Beschreibung ein os magnum des Schweines oder des Hippopotamus vor sich zu legen ***). Sehen wir das Magnum von vorne an, so bemerken wir in seinem Vordertheile zwei etwas dachförmig angeordnete concave Flächen, welche nach hinten in eine runde Tuberosität, welche in der Taf. XXVI. Fig. 21 unter den Buchstaben ln zu sehen ist, und noch deutlicher von der Seite Fig. 29 und 30.

Auf die grösste und radiale (innere) Facette der proximalen Fläche des os magnum stützt sich das Scaphoideum (Fig. 21 sc, Fig. 32 m—s), die ulnare und kleinere Fläche wird von dem Schnabel des Lunare eingenommen, wie es in der Fig. 32 des rechten Carpus zu sehen ist. Die hintere hohe Tuberosität des os magnum ist genau in die schon früher beschriebene Grube auf der distalen Fläche des Lunare eingepasst. Eine solche feste Gelenkung der drei Knochen (Scaphoideum, Lunare und Magnum) ist unter den fossilen sowie mehreren lebenden Ungulaten beider Abtheilungen sehr verbreitet, und ich hatte schon die Gelegenheit, sie etwas näher in meiner Abhandlung †) über das Anchitherium zu betrachten. Sie entwickelt sich, ganz entsprechend der Reduction der Extremitäten, indem der Hauptzweck dieser Gelenkung darin besteht, die ganze Last des Körpers bei den tetradactylen Formen auf das os magnum zu concentriren, welches dieselbe dann weiter auf das dritte Metacarpale überträgt. Bei der eben beschriebenen Anordnung des Knochens übernimmt das os magnum mit seinem Vordertheil die ganze Last, welche von dem Oberarm auf das Scaphoideum übertragen wird, während seine in die Grube des Lunare einpassende Tuberosität den grössten Theil der Last übernimmt, welche auf das Lunare fällt; die übrige Last des Körpers wird hauptsächlich durch das Pyramidale auf das Unciforme übertragen, von wo es auf das äussere oder vierte Metacarpale übergeht. — Die innere, dem Unciforme zugekehrte Seite des os magnum zeigt eine starke Abrundung, die wir bei den meisten der recenten Paarhufer vermissen, aber noch bei Hippopotamus und auch Hyopotamus finden ††), mit dessen os magnum der entsprechende Knochen des Entelodon eine grosse Aehnlichkeit besitzt. An dieser abgerundeten infraulnaren Kante des os magnum (Fig. 21 m) ging der an unserem einzigen Exemplar leider abgebrochene Vorsprung des dritten Metacarpale vorüber, der gewöhnlich bei allen Ungulaten mit dem Unciforme artikulirt (Fig. 21, III—u).

Die untere oder distale Fläche des os magnum ist stark concav und genau an die entsprechende proximale Fläche des Metacarpale tertium angepasst; sie ist von einem scharfen Rande umgeben, hinter dem der hintere Vorsprung des Magnum kommt (Taf. XXVI. Fig. 29. 30).

Die innere oder radiale Seite (Fig. 29) des Magnum war schon früher, bei Gelegenheit des Trapezoideum besprochen. Ich lenke wieder die Aufmerksamkeit darauf, dass die untere distale Fläche des Magnum

---

*) Siehe Palaeontographica vol. XXII. Taf. VII. Fig. 4, 5, m—II.

**) l. c. Taf. VII. Fig. 10. 11, m—II.

***) Zum Vergleichen mit Anoplotherium siehe Cuvier, Ossem. foss. ed. 4o. Pl. XIX. Fig. 3. Nr. 1—5.

†) Mem. de l'Academie de St. Petersb. VII. Serie vol. XX. pag. 32.

††) Siehe meine Monographie über Anthracotherium l. c. Taf. VII. Fig. 5 m.

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

mit der radialen unter einem rechten Winkel zusammenstösst und absolut keinen Platz für die bei allen fossilen Paarhufern vorkommende Artikulation des zweiten Metacarpale mit dem os magnum übrig lässt.

Grösste Höhe des os magnum	27	mm.
Tiefe von vorn nach hinten	34	„
Breite vorne	21	„

Unciforme (Taf. XXVI. Fig. 21, 25, 28u).

Dieser Carpalknochen gleicht in seiner Bedeutung dem vorherbeschriebenen Magnum, besonders bei zweizehigen Formen, bei denen in Folge der Reduction des zweiten und fünften Fingers diese beiden Knochen es sind, welche die gesammte Last des Körpers auf die eigentlichen Zehen übertragen. — Das Unciforme des Entelodon, wie aus der Fig. 21 u zu ersehen ist, stellt sich als ein viereckiger Knochen dar, welcher in seiner ganzen Breite dem vierten Metacarpale aufliegt. Auf seiner oberen (proximalen) Seite befinden sich zwei durch eine schwach erhabene Leiste getrennte Facetten. Die radiale kleinere von beiden ist für das Lunare, die ulnare und grössere für das os pyramidale bestimmt.

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit auf die radiale, dem os magnum zugekehrte Seite des Unciforme, so bemerken wir, dass dessen unterer Theil eine schiefe Artikulationsfläche trägt, mit welcher der auf unserem Exemplar abgebrochene ulnare Fortsatz des dritten Metacarpale artikulirt; dieser Fortsatz füllte den in der Abbildung leer gelassenen Raum (Fig. 21 u—III) zwischen dem inferoradialen Rande des Unciforme und dem dritten Metacarpale aus.

Die untere oder proximale Fläche des Unciforme ist ungemein wichtig für die Bestimmung der Zahl der Metacarpalien bei fossilen Hufthieren, denn bei allen fossilen wie lebenden Ungulaten, ohne Ausnahme, bietet diese Fläche eine Stütze für die zwei äusseren Finger (IV u. V.) des Vorderfusses; aus diesem Grunde kann man aus der Grösse der Artikularflächen, welche das Unciforme den beiden Metacarpalien (dem IV. und V.) bietet, sich eine Idee von ihrer relativen Entwicklung bilden, selbst in dem Falle, wenn die eigentlichen Metacarpalknochen fehlen sollten. Glücklicherweise besitzen wir für Entelodon nicht nur das Unciforme, sondern auch diese beiden Metacarpalien und so haben wir alle Elemente, um den Bau der vorderen Extremität genau festzustellen.

Auf Fig. 28 ist die distale Fläche desselben rechten Unciforme dargestellt, das wir auch in der Fig. 21 sehen, nur sein hinterster Rand ist etwas abgebröckelt. Diese ganze distale Fläche des Knochens ist nur von einer einzigen grossen Facette (Fig. 28 IV.) für das vierte Metacarpale eingenommen, so dass für den fünften Finger nur eine unbedeutende, längliche Fläche bleibt, welche selbst keinen Platz auf der Unterseite des Unciforme findet, sondern ist durch die Ausbreitung der Facette IV. gänzlich auf den Aussenrand des Knochens verschoben, in noch höherem Grade als es bei den heutigen Suiden der Fall ist, ungefähr so wie man es bei dem Anoplotherium*) findet. Schon aus diesem Merkmale allein könnte man, im Falle die Metacarpalien nicht vorhanden wären, einen sicheren Schluss ziehen, dass das fünfte Metacarpale bei dem Entelodon sehr schwach entwickelt, vielleicht nur als Rudiment (ungefähr wie bei den recenten Nashörnern) vorhanden war; eine derartige Verkümmerung des fünften Metacarpale bei den Paarhufern aber setzt auch eine entsprechende Verkümmerung oder Abwesenheit des zweiten Metacarpus voraus, da bei ihnen die Reduction der Extremitäten immer symmetrisch vor sich geht, und mit der Reduction des fünften

*) Siehe für diesen letzteren Cuvier, Ossem. Foss. Vol. V. unciforme; auch Atlas 4o ed. 1822. Pl. XXI. Fig. II. Nr. 3 i.

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

Metacarpale verkümmert stets auch der zweite *); folglich könnte in diesem Falle der Fund eines einzigen Unciforme nur eine richtige Idee von dem Bau des ganzen Vorderfusses geben.

Grösste Höhe des Unciforme	28 mm.
Grösste transversale Breite	29½ „
Breite der Artikulationsfacette für das 4. Metacarpale	18 „
„ „ „ „ „ 5. „	5½ „

Metacarpalia (Taf. XXVI. Fig. 21—25 III—IV).

Es ist mir gelungen, aus dem in Puy, bei Herrn Aymard, vorhandenen Material die beiden Hauptmetacarpalien (das dritte und vierte), sowie ferner in einem Block Kalkstein ein Pisiforme (Fig. 27) sammt dem zugehörigen Rudimente des fünften Metacarpale desselben rechten Vorderfusses zu finden. Es ist wahrscheinlich, dass alle hier beschriebenen Knochen von demselben Individuum stammen, dessen Fuss in Fig. 21 abgebildet ist, weil sie meistens Unica sind und gleichzeitig in einer Bank Kalkstein gefunden waren, so dass wir, mit Ausnahme des Rudimentes des zweiten Metacarpale, fast den vollständigen Vorderfuss besitzen, wobei seine Knochen vollständig die Schlüsse bestätigen, zu denen uns die Untersuchung der Carpalien geführt hat.

Das dritte Metacarpale (Fig. 21 III. und Fig. 23 Ansicht von der radialen Seite) ist vollständig, in seiner ganzen Länge erhalten, mit Ausnahme des oberen ulnaren Fortsatzes, welcher zum Unciforme geht. Die allgemeine Form dieses Knochens erinnert etwas an das entsprechende Metacarpale des Anoplotherium oder Hippopotamus, obwohl es vom letzteren durch seine Schlankheit, von dem ersteren aber durch verschiedene Details seiner Distalfläche sich unterscheidet. In dieser letzteren Hinsicht zeichnen sich die beiden Metacarpalia des Entelodon von denen des Anoplotheriums erstens durch grössere Schlankheit, und zweitens noch dadurch aus, dass die Diaphyse beider eine minder regelmässige ovale Form besitzt als beim Anoplotherium. Die einander zugekehrten Flächen der beiden Knochen sind etwas abgeplattet, wahrscheinlich in Folge des gegenseitigen Druckes, und haben hier eine bedeutendere Tiefe (antero-posteriore Dicke) als an den Aussenrändern, — so dass man beide im Durchschnitte mit zwei rechtwinkligen Dreiecken vergleichen kann, die mit den kleineren Katheten zusammenstossen, — die Spitzen, welche diesen Katheten gegenüberliegen, erscheinen freilich abgerundet. Schon diese Form der Metacarpalien allein, in Abwesenheit anderer Skelettheile würde darauf hinweisen, dass das betreffende Thier nicht mehr als zwei Zehen an jeder Extremität hatte, denn in den Fällen, wo die volle Zahl (vier) vorhanden ist, wie z. B. beim Anthracotherium, Hyopotamus und bei dem recenten Hippopotamus, sind die äusseren Ränder der Mittelfinger nicht so charakteristisch abgerundet, sondern zeigen im Gegentheil Abflachungen, welche durch den Druck der Seitenzehen (der zweiten und fünften) hervorgebracht werden. Bei Entelodon bemerken wir keine Spur dieser Abflachungen, welche von dem Druck der Seitenzehen herrühren.

Die proximale Fläche des dritten Metacarpale (Taf. XXVI. Fig. 22) stellt sich als eine ziemlich enge, in der transversalen Richtung concave, in der antero-posterioren convexen Fläche mit aufgetriebenen Rändern dar, welche sich bedeutend nach hinten umbiegt und an das obenliegende os magnum (Fig. 23, 29, 30) genau anschmiegt. Es würde sehr wichtig sein, die Länge und die Richtung des nach dem Unciforme sich

*) Eine scheinbare Ausnahme davon könnte das Anoplotherium tridactylum bilden, bei dem der fünfte Finger verkümmert, der zweite aber dennoch erhalten ist, aber selbst bei diesem ist der noch erhaltene zweite Finger kein functioneller, da er um die Hälfte kürzer als die Mittelmetacarpalien ist.

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

erstreckenden Fortsatzes des dritten Metacarpale zu kennen (der leider bei unserem einzigen Exemplar abgebrochen ist); nach der Lage der Fläche des benachbarten (vierten) Metacarpale, auf die sich dieser Fortsatz lehnte (Fig. 24[1] III mtc), kann man folgern, dass er eine mehr horizontale, minder schiefe Richtung hatte als bei Anoplotherium (siehe Cuvier, Atlas ed. 1822. Pl. LVIII. Fig. 1, 71) oder Hyopotamus, sondern ungefähr eine solche, wie bei dem recenten Schweine. — In meiner Abhandlung über die Hyopotamen, und über eine neue generische Form dieser Familie, welche ich Diplopus nannte, habe ich darauf hingewiesen, dass mit der Reduction der Seitenzehen bei diesem letzteren, der ulnare zu dem Unciforme gehende Fortsatz des dritten Metacarpale seine Richtung ändert, etwas horizontaler wird und sich mehr en aplomb auf das benachbarte vierte Metacarpale *) stützt. Etwas ähnliches werden wir auch sicherlich bei Entelodon finden, wie man aus der Lage der Fläche des vierten Metacarpale (Fig. 24[1] III. mtc), auf welche sich dieser Fortsatz stützte, schliessen kann. Wenn wir unsere Abbildung (Fig. 21 III—u) mit der vorderen Extremität des Anoplotherium und Hyopotamus vergleichen **), so werden wir leicht einsehen, dass, um bis zu dem Unciforme zu gelangen, der ulnare Fortsatz des dritten Metacarpale bei Entelodon sich fast horizontal auf die für ihn bestimmte Facette des vierten Metacarpale legen musste (Taf. XXVI. Fig. 21, III—u).

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit auf die radiale Seite des dritten Metacarpale, so sehen wir hier drei Facetten, welche die Beziehungen des dritten Metacarpale zu den zwei abwesenden Knochen — dem Trapezoideum und dem Rudimente des zweiten Metacarpale — erklären. Wie kleinlich auch eine derartige Detailbeschreibung manchem erscheinen mag, so muss man doch nicht vergessen, dass alle derartigen Details ihren inneren Sinn haben, und in der letzten Zeit grosse Dienste der Palaeontologie im Sinne der Abstammungslehre erwiesen haben, da sie als neu entstehende Merkmale aufzufassen sind, welche bei einigen Formen nur schwach angedeutet, bei anderen aber zu einer grossen Entwicklung gelangen.

Indem ich in meiner Classification der Ungulaten die Beziehungen des zweiten Metacarpale zu dem dritten und zu den Carpalia auseinandersetzte ***), habe ich als auf eine für alle lebenden wie ausgestorbenen Ungulaten gültige Regel hingewiesen, dass das zweite Metacarpale immer etwas höher als das dritte steigt, sich auf dessen oberen radialen Rand stützt und mit einer kleinen Facette am inferoradialen Rande des os magnum artikulirt. Diese Beziehung muss man als eine typische für die Paarhufer betrachten, und in Folge seiner Allgemeinheit nicht nur unter den Ungulaten, sondern auch unter den meisten anderen Familien der Säugethiere, darf man annehmen, dass es eine sehr alte Einrichtung ist, die von einem entfernten Vorahnen mehrerer heutigen Familien ererbt wurde. Ich habe ferner durch zahlreiche Beispiele gezeigt, dass selbst bei einer bedeutenden Reduction der Extremitäten bei allen ausgestorbenen didactylen Formen, z. B. Anoplotherium, Xiphodon (loc. cit. Taf. VII. Fig. 10, 11) und auch bei allen Unpaarhufern ohne Ausnahme diese Beziehung beibehalten wird, trotz des augenscheinlichen Bedürfnisses des Organismus es abzuändern, um dadurch den reducirten Extremitäten eine bessere Lage zu geben. Dieses Festhalten der ererbten Verhältnisse, diese Unfähigkeit des Organismus, sich an neue Bedingungen, welche durch die Reduction der Extremität gegeben sind, anzupassen, habe ich Inadaptivität genannt und die Genera, welche diese Starrheit zeigen, als inadaptive Genera bezeichnet. Die Analyse des Knochenbaues der fossilen Paarhufer hat ferner ergeben, dass alle vollständig erloschenen Formen bei der Reduction der Extremitäten eben diese unadaptive Methode befolgen, und solche reducirte Genera erzeugen, welche in allen Einzelheiten ihres

*) Siehe Philosoph. Transactions. 1873. Pl. XXXVIII. Fig. 6.

**) Siehe meine Classification, Palaeontographica vol. XXII. Taf. VII. Fig. 5, 10.

***) Palaeontographica vol. XXII. pag. 166.

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

Knochenbaues den typischen ererbten Verhältnissen treu bleiben, — diese unadaptiven Genera erlöschen mit der Zeit alle ohne Nachfolger zu hinterlassen. — Ich bemühte mich ferner zu zeigen, dass in einigen glücklichen Fällen es im Gegentheil scheinen will, als ob der Organismus auf eine neue Bahn gerieth, wobei sich seine Extremitäten reducirten, ohne auf ererbte typische Verhältnisse streng zu halten, sondern sich an neue Bedingungen anpassten. Solche vollständig adaptive Genera stehen auch am Ursprunge aller Abstammungslinien derjenigen Paarhufer, welche eine zahlreiche Nachkommenschaft hinterlassen haben und heutzutage die ganze Erde bewohnen. — Bei meiner Beschreibung der Anthracotherien und Hyopotamen habe ich gezeigt, dass diese zwei Genera die ererbten alten Beziehungen des zweiten und dritten Metacarpale zeigen, bei Entelodon aber bemerken wir eine Abweichung von der allgemeinen Regel und eine Neigung an eine bessere Einrichtung der Extremität. — Aus den drei Facetten, die wir auf der radialen Seite des dritten Metacarpale bemerkt haben (Fig. 23), stellt die obere eine Abstumpfung des oberen radialen Randes der Knochen dar; unmittelbar darunter ist eine andere schiefe Facette und auf dem Hintertheile noch eine dritte. Mit diesen zwei letzten Facetten artikulirte ohne Zweifel das Rudiment des zweiten Metacarpale, die obere Facette aber, welche die Abstumpfung des oberen radialen Randes des dritten Metacarpale darstellt, konnte unmöglich mit diesem Rudiment artikuliren (das etwas niedriger an die zwei unteren Facetten befestigt war), sondern berührte das (leider abwesende) Trapezoideum. Demnach hat das sich ausbreitende dritte Metacarpale nicht nur die ganze distale Fläche des os magnum eingenommen, den zweiten von seiner typischen Facette am infero-radialen Rande des magnum verdrängend, sondern ist auch auf einen benachbarten Carpalknochen übergegangen und hat angefangen am Trapezoideum sich eine neue Stützfacette zu bilden, was wir noch in viel höherem Grade bei allen adaptiven Genera sehen, z. B. bei den Suiden *).

Die ulnare, dem vierten Metacarpale zugewendete Seite des dritten Metacarpale besitzt vorn und hinten halbmondförmige Flächen, die mit entsprechenden Flächen des vierten Metacarpale (Fig. 24) artikuliren.

Der untere Gelenkkopf des dritten Metacarpale (Fig. 21 III.) ist sehr breit und von vorn nach hinten abgeflacht; seine Vorderfläche ist vollständig glatt, und die hervorspringende Leiste für die distale Rinne der ersten Phalange gänzlich auf die palmare Seite beschränkt, ohne sich nach vorn umzubiegen **).

Viertes Metacarpale. (Taf. XXVI. Fig. 21, 24, 24¹, 25 IV.)

Das Metacarpale der vierten Zehe ist nicht in seiner ganzen Länge erhalten, sein unterer Gelenkkopf ist abgebrochen, dafür aber ist der ganze proximale Theil vortrefflich erhalten und erlaubt uns alle ihre Merkmale genau zu studiren.

Die proximale Fläche des vierten Metacarpale, welche auf der Fig. 24¹ dargestellt ist, hat die Form eines Dreiecks, dessen Spitze nach hinten gerichtet ist. Auf dieser dreieckigen Fläche unterscheiden wir erstens eine sehr grosse äussere Facette (nc), auf die das Unciforme zu liegen kommt, und eine innere, nicht so glatte kleinere Facette (Fig. 24¹, III. mtc), auf welcher der mit dem Unciforme artikulirende ulnare Fortsatz des dritten Metacarpale ruht.

Auf der inneren, dem dritten Metacarpale zugewendeten Seite (Fig. 24) sehen wir zwei getrennte Facetten, vorne und hinten, welche für die Artikulation mit dem dritten Metacarpale bestimmt waren; etwas

---

*) Siehe Palaeontographica, vol. XXII. Taf. VII. Fig. 7 u. 8 III—t.

**) In meiner Beschreibung der Anthracotherien hatte ich Gelegenheit zu zeigen, dass bei den adaptiven Genera, mit der Reduction der Extremität auch diese Leiste sich nach vorn herumbiegt und auf diese Weise eine bessere Gelenkung mit den Phalangen zu Stande bringt.

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

unter diesen Flächen wird der Knochen sehr rauh, wahrscheinlich um Ansatzpunkte für Sehnenfasern zu bilden, welche beide Metacarpalien zusammenhielten. Betrachten wir die Aussenseite des vierten Metacarpale, so bemerken wir, dass das proximale Ende dieses Knochens sich bedeutend erweitert, um eine grössere Fläche für das Unciforme herzustellen. Die Ausbreitung der distalen Fläche des vierten Metacarpale hat dieselbe Bedeutung wie die Ausdehnung derselben Fläche des dritten, welche, wie wir oben gesehen haben, bis auf die völlige Verdrängung des zweiten Metacarpale vom os magnum und zum Uebergange auf das Trapezoideum geht, — diese Ausdehnung der beiden proximalen Extremitäten hatte als Hauptzweck, eine möglichst breite Artikulationsfläche für die in Folge der Reduction sehr schmal gewordene Extremität zu verschaffen, und in dieser Hinsicht hat Entelodon eine mehr adaptirte Organisation als das Anoplotherium oder Xiphodon *), bei denen ungeachtet einer sehr vollständigen Reduction der Extremitäten wir nur schwache Spuren einer solchen Erweiterung der distalen Flächen wahrnehmen. Ich habe schon in meiner früheren Arbeit etwas ausführlicher über dieses Verhältniss gesprochen und darf nur hier auf das dort gesagte hinweisen **).

Die Aussenseite des vierten Metacarpale mit dem dasselbe bedeckenden Unciforme ist in Fig. 25 dargestellt; hier sieht man auch, in welcher Weise die proximale Fläche des vierten Metacarpale sich nach hinten etwas umbiegt; auf derselben Figur kann man die kleine seitliche Facette des Unciforme für das Rudiment der fünften Zehe sehen, das auch in Fig. 28 V. dargestellt ist.

Fünftes Metacarpale (Taf. XXVI. Fig. 21, 26 V.)

Das fünfte Metacarpale ist bei Entelodon, dessen Extremität nur zwei mittlere functionelle Zehen (dritte und vierte) trägt, vollständig verkümmert; es hat sich blos ein Rudiment dieses fünften Metacarpale erhalten, welches darauf hinweist, dass bei irgend einem Vorläufer dieser Form ein functioneller fünfter Finger existirte, der nur allmälig mit der Zeit verkümmerte. Dieses in Fig. 26 von Innen abgebildete Rudiment stellt sich als ein ziemlich dicker keilförmiger Knochen dar, der auf seinem Oberende zwei unter einem sehr offenen Winkel zusammenstossende Knochen trägt, vermittelst deren dieses Rudiment an den beiden äusseren Knochen des Carpo-metacarpal-Gelenkes haftete. Dieses Rudiment ist in der Fig. 26 so abgebildet, dass man es nur nach vorne zu wenden hat, um es genau in seine natürliche Lage am äusseren Rande des Fusses zu bringen. Seine obere rechteckige und grössere Facette legt sich an die äussere Facette des Unciforme an, (Fig 25, 26); die untere dreieckige an die obere äussere Facette des vierten Metacarpale, wobei das Rudiment in die Lage kommt die es in Fig. 21 einnimmt.

Dimensionen der Metacarpalien bei Entelodon:

	III.	IV.	V.	
Länge	130	—	27	mm.
Breite oben	—	31	14	„
In der Mitte	25	24	—	„
In der Mitte unten	30	—	—	„
Tiefe oben	23	28	—	„

*) Siehe Palaeontographica vol. XXII, Taf. VII, Fig. 10. 11.
**) Palaeontographica vol. XXII. pag. 198.

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

Hinterfuss.

(Taf. XXVII. Fig. 34.)

Von der hinteren Extremität besitzen wir blos fünf Tarsalknochen, während die Metatarsalien gänzlich fehlen; indess selbst dieses mangelhafte Material giebt uns eine genügende Kenntniss der hinteren Extremität und bestätigt vollständig alle Folgerungen, welche wir aus dem Studium der vorderen gezogen haben. — Der Calcaneus hat sich nicht in den mir anvertrauten Materialien vorgefunden, wenn wir die untere Gelenkfläche der Fibula, sowie die obere Facette des Cuboideum, welche für diesen Knochen bestimmt ist, betrachten, so kann man gar nicht zweifeln, dass derselbe wie bei allen Paarhufern eine auffallende Einförmigkeit zeigt. Man darf hoffen, dass die reichen Knochenlager der südfranzösischen Phosphorite, wo Entelodonzähne ziemlich häufig vorkommen, diesem Mangel bald abhelfen werden.

Astragalus (Taf. XXVII. Fig. 34 A.)

Auch der Astragalus bietet dieselbe Form, welche er bei allen Paarhufern besitzt. Für den Palaeontologen ist es ein sehr wichtiger Knochen des Skelets, da er uns das sicherste Mittel an die Hand giebt, die beiden Abtheilungen der Hufthiere, Paarhufer und Unpaarhufer, auf den ersten Blick zu unterscheiden. Bei jenen hat der Astragalus die Form einer doppelten Rolle (Fig. 34 A), bei den letzteren aber befindet sich nur eine Rolle oben, während das Unterende flach abgestutzt erscheint.

Wie bei allen Paarhufern, so hat auch der Astragalus bei Entelodon die Form einer doppelten Rolle, von denen die obere in die tiefen Furchen des distalen Endes der Tibia einpasst. Die beiden Hälften der oberen Rolle sind bedeutend höher als bei Hippopotamus oder Anoplotherium, in Folge dessen der Astragalus sehr fest mit der Tibia artikuliren musste, da die distalen Rollen der Tibia, wie wir oben gesehen haben, auch entsprechend tief waren. Auf der Hinterseite der inneren Hälfte der oberen Rolle, dort, wo in Fig. 34 der Buchstabe A steht, befindet sich ein knöcherner Vorsprung, der dazu dient, der Tibia bei einer raschen Bewegung nicht zu erlauben, zu weit nach hinten auszugleiten, was eine Dislocation des Sprunggelenkes zur Folge haben würde. In der Mitte wird der Astragalus etwas schmäler, von da an beginnt die untere distale Rolle, mit deren beiden Hälften der Astragalus auf die zwei unteren Knochen des Tarsus, dem Naviculare und Cuboideum ruht. Dieses letztere Verhalten ist bei den Hufthieren fast allgemein verbreitet mit einigen Ausnahmen, welche ich ausführlicher in meiner Abhandlung über Anthracotherien *) besprochen habe. Die distale Rolle des Astragalus bei Entelodon erinnert lebhaft an den entsprechenden Theil der Suiden, besonders wegen der glatten, durch eine scharfe Leiste von der übrigen Fläche abgetrennten Facette für das Cuboideum. Die viel grössere innere Hälfte der distalen Rolle, welche sich auf das Naviculare stützt, hat einen tiefen Ausschnitt und gleitet wie ein Charnier auf dem medianen Vorsprung des Naviculare.

Dimensionen des Astragalus.

Länge von der inneren Seite	56 mm.
Breite der distalen Rolle	24 „
Tiefe in der Mitte	27 „

Naviculare (Fig. 34, 37 N.)

Das Naviculare ist leider nicht ganz vollständig erhalten, indem sein hinterer schnabelförmiger Fortsatz abgebrochen ist, dennoch sind alle seine wichtigen Artikulationsflächen noch unversehrt und geben

*) Palaeontographica vol. XXII. p. 313.

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

uns alles, was wir über diesen Knochen wissen wollen. Nach seiner Form erinnert das Naviculare an den entsprechenden Knochen anderer Paarhufer, bei denen es noch nicht mit dem Cuboideum verschmolzen erscheint, besonders der Kamele und auch wohl der Schweine.

Auf seiner proximalen Fläche bemerken wir am Innenrande einen inneren vorspringenden Wulst, der in den mittleren Ausschnitt der Astragalusrolle einpasst. Die innere und grössere Hälfte der distalen Fläche ist concav und nimmt die äussere Hälfte der Astragalusrolle auf. Die äussere, dem Cuboideum zugekehrte Seite des Naviculare, hat vorne zwei Gelenkflächen, eine am oberen Rande, für den entsprechenden oberen Rand des benachbarten Cuboideum, eine zweite am unteren Rande, womit sich das Naviculare auf den kleinen keilförmigen Vorsprung des Cuboideum stützt, der zwischen Naviculare und Cuneiforme tertium eindringt. Die untere (distale) Fläche des Naviculare trägt blos eine grosse Gelenkfacette, welche für das Cuneiforme tertium bestimmt ist, eine besondere Facette für das Cuneiforme secundum bemerkt man nicht, sie ist vollständig mit der vorigen verschmolzen. Bekanntlich ist ein solches Verhalten normal bei den recenten Wiederkäuern, während bei fossilen Typen es sehr selten, und nur bei stark reducirten Genera vorkommt. Man bemerkt eine derartige Abwesenheit dieser Facette auch bei einigen Anoplotherien, wobei man bei Vergleichung verschiedener Species (besonders des Anoplotherium tridactylus aus den Braunkohlen von Apt mit dem Anoplotherium commune des Pariser Gypses) einen allmäligen Schwund dieser Facette zusammen mit der Reduction der zweiten Zehe verfolgen kann *). Die hintere Grenze der beiden Facetten ist durch einen Vorsprung des Naviculare, den man an der Fig. 37 bemerken kann, bezeichnet, hinter dem die Facette für das Cuneiforme primum sich befindet, sowie der schnabelförmige hintere Fortsatz des Naviculare, der leider abgebrochen ist.

Höhe des Naviculare vorne	20 mm.
Breite in der Mitte	23 „
Tiefe von vorne nach hinten	35 „

Cuneiforme tertium et secundum (Fig. 34 c^3, 35, 37, c^3, c^2).

Diese beiden Knochen spielen in der hinteren Extremität dieselbe Rolle wie ihre Homologa — das os magnum und Trapezoideum — in der vorderen, indem ihr Verhältniss zu den Metatarsalien bis zu den kleinsten Details identisch ist mit dem Verhältniss der ersteren zu den Metacarpalien, was ein sehr gutes Zeugniss für die vollständige Homologie der vorderen Extremität mit der hinteren ablegt, die ich in meiner früheren Abhandlung schon besprochen habe. — In der vorderen Extremität dient das os magnum immer als Stütze für das dritte Metacarpale, und giebt ausserdem an seinem unteren radialen Rande eine Facette für das zweite Metacarpale, welches seinen Hauptstützpunkt auf dem Trapezoideum findet.

Genau dasselbe Verhalten sehen wir an den homologen Knochen der hinteren Extremität, wo im typischen Skelet das Cuneiforme tertium (ein Homologon des os magnum) immer als Stütze des dritten Metatarsale dient, und auf seinem radialen Rande eine Facette für das zweite Metatarsale abgibt, welches auf dem Cuneiforme secundum (dem Homologon des Trapezoideum) seine Hauptstütze findet. — So sind die Verhältnisse im typischen Skelette der Hufthiere (bei Anoplotherium, Hyopotamus, Anthracotherium, Hippopotamus, Palaeotherium, Rhinoceros etc.). Bei beginnender Reduction der Extremität aber verändern sich

*) Siehe eine Abbildung beider in meiner Osteologie der Hyopotamiden; Philosophical Transactions, 1873. p. 71, vol. XXXVI. 19, 18, 17.

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

die gegenseitigen Verhältnisse des Knochen derartig, dass diejenigen Carpalien und Tarsalien, welche als Stützen für die verkümmernden Zehen dienen — das Trapezoideum und der äussere Rand des Unciforme, das Cuneiforme secundum und der äussere Rand des Cuboideum ihre frühere Bedeutung verlieren und sich verkleinern, während diejenigen Carpal- und Tarsalknochen, welche als Stützen für die sich vergrössernden Zehen dienen, sich im Gegentheil ausbreiten. Da ich aber schon in meiner früheren Abhandlung diese Veränderungen ziemlich ausführlich geschildert habe, so beschränke ich mich hier mit einer Hinweisung auf das schon vorher Gesagte *).

Die Gestalt des dritten Cuneiforme bei Entelodon, ist, wie man aus der Fig. 35 c^3 sehen kann, unregelmässig viereckig; auf dem hinteren Rande dieses viereckigen Knochens bemerkt man einen kleinen Anhang (Fig. 35 c^2), der von dem Hauptknochen durch eine tiefe Rinne getrennt ist; diese Rinne ist ein Rest des früheren Getrenntsein dieses Anhanges. Der erwähnte Anhang (Fig. 35 c^2) ist eben das reducirte Cuneiforme secundum, welches so eng mit dem Cuneiforme tertium verschmolzen ist, dass man, von innen und unten, die Trennung gar nicht bemerkt, und nur von der äusseren (ulnaren) Seite bleibt die trennende Spalte (Fig. 35 c^3—c^2) noch sichtbar. — Dieses rudimentare Cuneiforme secundum verdünnt sich nach unten, und reicht nicht ganz bis zur distalen Fläche des Cuneiforme tertium hin, so dass das Rudiment des zweiten Metatarsale (welches gewiss existirte, obwohl es in corpore nicht gefunden wurde) schon mit dem Cuneiforme primum artikuliren musste, welches letztere leider auch nicht vorhanden ist.

Cuboideum (Taf. XXVII. Fig. 34, 35, 36 c).

Das Cuboideum ist vortrefflich erhalten und bestätigt vollständig meine Schlüsse über den sonderbaren Bau der Extremitäten bei Entelodon. Wie man aus den Abbildungen sehen kann, erinnert seine Form sofort an den entsprechenden Knochen der Suiden. Betrachten wir das Cuboideum von vorne und von oben (Fig. 34 c), so bemerken wir, dass dessen proximale Fläche zwei ungleich grosse Gelenkflächen hat, von denen die kleinere innere für die untere Rolle des Astragalus, die grössere äussere für den processus anterior calcanei bestimmt ist (Fig. 34 clf).

Auf der äusseren stark convexen Seite des Cuboideum, in seinem unteren Abschnitte, sehen wir zwei starke Erhabenheiten, zwischen denen eine tiefe Rinne für die Sehne der Peronaei sich befindet, welche in Fig. 35 und 36 deutlich dargestellt ist; die hintere von diesen Erhabenheiten stellt einen ziemlich grossen Fortsatz dar, welcher sich schnabelförmig nach unten verlängert, obwohl bei weitem nicht so bedeutend, wie bei den heutigen Suiden, bei denen es noch mit dem hinteren Fortsatz des vierten Metatarsale artikulirt, was bei Entelodon nicht der Fall war, wie die Abwesenheit einer Gelenkfläche an diesem Fortsatze zu zeigen scheint.

Die innere, dem Naviculare zugewendete Seite des Cuboideum besitzt an seinem oberen Rande eine längliche Gelenkfläche für das benachbarte Naviculare, und etwas unter ihr, etwa in der Mitte der gesammten Höhe, befindet sich ein keilförmiger Fortsatz, welcher zwischen das Naviculare und Cuneiforme tertium eindringt, was man auch bei Sus beobachten kann (Fig. 34 nc^3—c). Der hintere Rand der inneren Seite, trägt eine grosse Gelenkfläche für eine ähnliche Facette des Naviculare.

Die distale Fläche ist, wie Fig. 35 c zeigt, fast vollständig von einer grossen Gelenkfläche (mtt IV.) eingenommen, auf welche sich das vierte Metatarsale der zweiseitigen Extremität stützte. Schon diese Gelenkfläche allein konnte, bei Abwesenheit anderer Reste als Beweis dienen, dass der Hinterfuss des Entelodon

*) Palaeontographica vol. XXII. p. 164. ff.

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

nur zwei Zehen hatte, denn bei einem solchen Cuboideum kann keine Rede von einem functionellen fünften Metatarsale sein. In der That finden wir, dass die ganze distale Fläche des Cuboideum, die man in der Fig. 35 sieht, fast ganz von der Gelenkfläche für das vierte Metatarsale besetzt wird, für das fünfte Metatarsale bleibt nur eine äusserst kleine, schiefe Facette, welche am äusseren unteren Rande des Knochens angebracht ist. Diese kleine Facette ist in Fig. 35 (V. mtt.) durch eine leichte Schattirung angegeben; es liegt ausser Zweifel, dass ein kleines Rudiment des fünften Metatarsale mit ihr artikulirte und zwar in derselben Weise, wie wir es bei Xiphodon finden.

Grösste Höhe des Cuboideum vorn	30 mm.
„ „ „ „ hinten	47 „
Tiefe des Cuboideum	32 „
Transversale Breite	26½ „

Die Zehen im engeren Sinne (Phalangen). (Fig. 38.)

Von den Phalangen hatte ich nur zwei Exemplare, von denen eins genau in der Mitte gespalten ist, so dass nur dessen Hälfte vorliegt. Da aber die fehlende Hälfte zweifellos sich symmetrisch verhalten hat, so kann man sich dieselbe leicht ergänzen. Die erste Phalange (Fig. 38) erscheint als ein sehr schlanker Knochen, was ihn gleich von dem entsprechenden Knochen anderer grossen Hufthiere unterscheidet. Die proximale Gelenkfläche ist ziemlich concav, hinten mit einer Rinne für die palmare Leiste des Metacarpale (resp. Tarsale). Das Unterende, soviel man aus der vorhandenen Hälfte urtheilen kann, war ganz symmetrisch. In der Mitte ist der Knochen etwas schmäler und breitet sich nach beiden Extremitäten aus.

Die zweite, in der Fig. 38 abgebildete Phalange ist gut erhalten und fällt noch mehr durch ihre schlanke Form auf, wenn man bedenkt, dass fast bei allen grossen Hufthieren die Breite der zweiten Phalange der Länge gleich ist, oder dieselbe selbst übertrifft, während bei den abgebildeten gerade das Gegentheil zu beobachten ist. Die proximale Gelenkfläche der zweiten Phalange ist vorn etwas concav, der Hinterrand erhebt sich ziemlich scharf nach oben; der distale Gelenkkopf ist nicht ganz symmetrisch, in Folge davon, dass die innere Hälfte der Gelenkfläche sich eigenthümlich nach Aussen biegt; dieser Mangel an Symmetrie bewirkt, dass die Hufphalangen, welche mit den zweiten Phalangen zusammengelenkt sind, beim Auftreten auf den Boden miteinander convergiren, was wir auch allgemein bei den recenten Wiederkäuern und Suiden bemerken.

Die zwei abgebildeten Phalangen des Entelodon unterscheiden sich so auffallend von den entsprechenden Knochen aller anderen uns bekannten Ungulaten, dass man sie ohne Schwierigkeit selbst in dem Falle erkennen könnte, wenn sie auch einzeln vorkämen. Was aber die Frage betrifft, ob diese Phalangen der vorderen oder hinteren Extremität gehören, so muss dieses bei dem ungenügenden Material unentschieden bleiben; diese Frage hat auch keine besondere Wichtigkeit, da die Phalangen der beiden Extremitäten bei noch jetzt lebenden Paarhufern einander so ähnlich sind, dass eine derartige Unterscheidung auch bei diesen erhebliche Schwierigkeiten hat.

Phalangen.	erste.	zweite.
Grösste Länge	49 mm.	35 mm.
Breite oben	— „	22 „
Breite unten	4 „	18 „
Tiefe oben	24 „	18 „

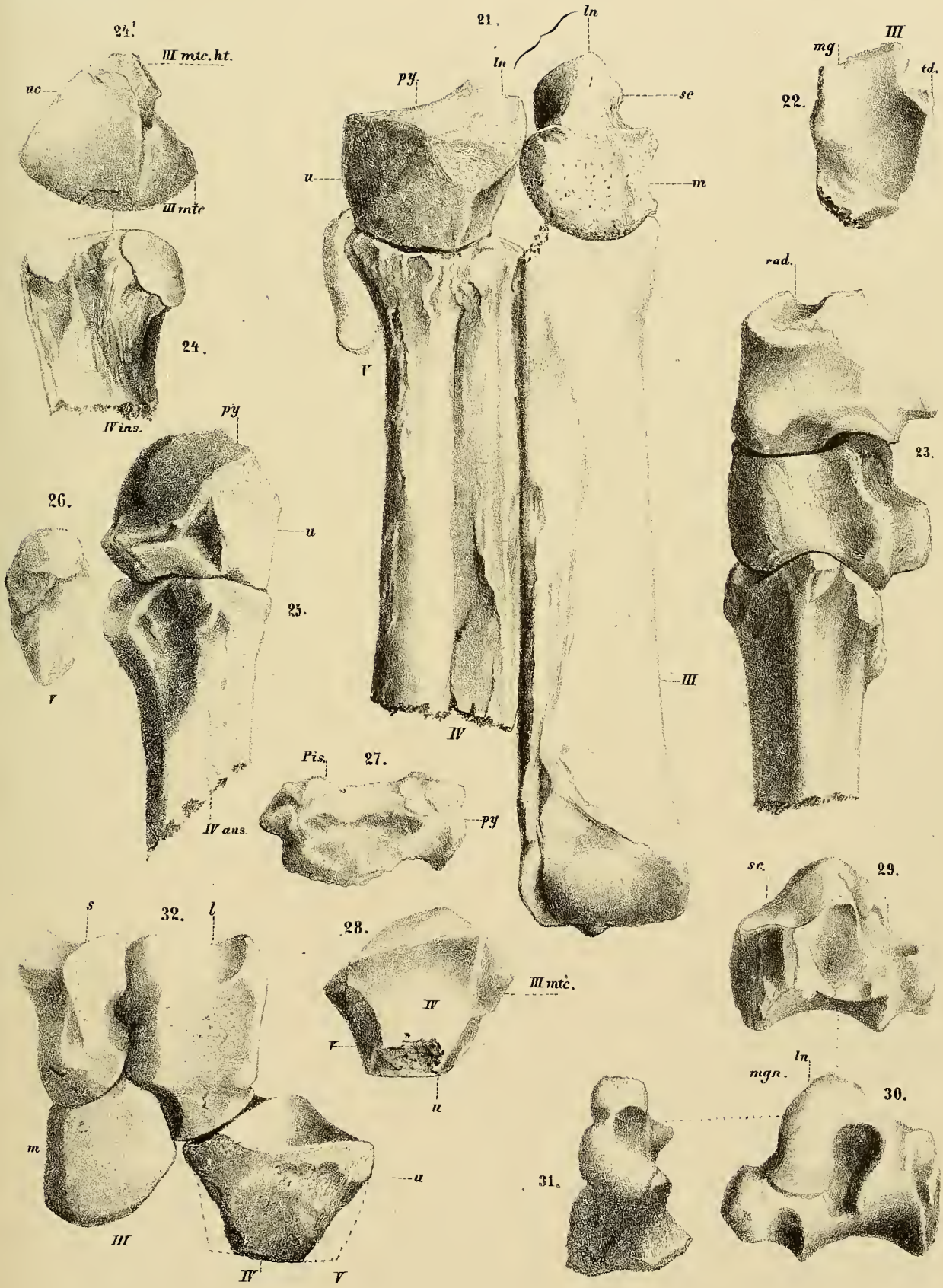
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Darauf beschränken sich meine Materialien für die Osteologie des Entelodon. Sie sind trotz einiger Mängel vollständig genug, um uns ein klares Bild von dem Knochenbau dieser merkwürdigen Form zu geben, welche nicht nur unter den lebenden, sondern auch unter den fossilen Säugethieren ganz vereinzelt dasteht. Schon bei dem ersten Anblick der Bezahnung bleibt kein Zweifel über die Familie, zu der diese Form gehört, nämlich den Suiden; sie bildet aber darin wegen des auffallenden Baues der didactylen Extremitäten eine sehr eigenthümliche Gattung. Plötzlich konnte eine derartige Form sich nicht bilden, das Entelodon hatte gewiss Vorahnen, deren Knochenbau einen allmäligen Uebergang von der tetradactylen zu der didactylen Form vermittelten, bis heute aber sind uns solche noch gänzlich unbekannt, und nur die weitere Vervollständigung unserer Kenntnisse über fossile Formen wird hoffentlich in nicht zu weiter Ferne diese Lücke ausfüllen.

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

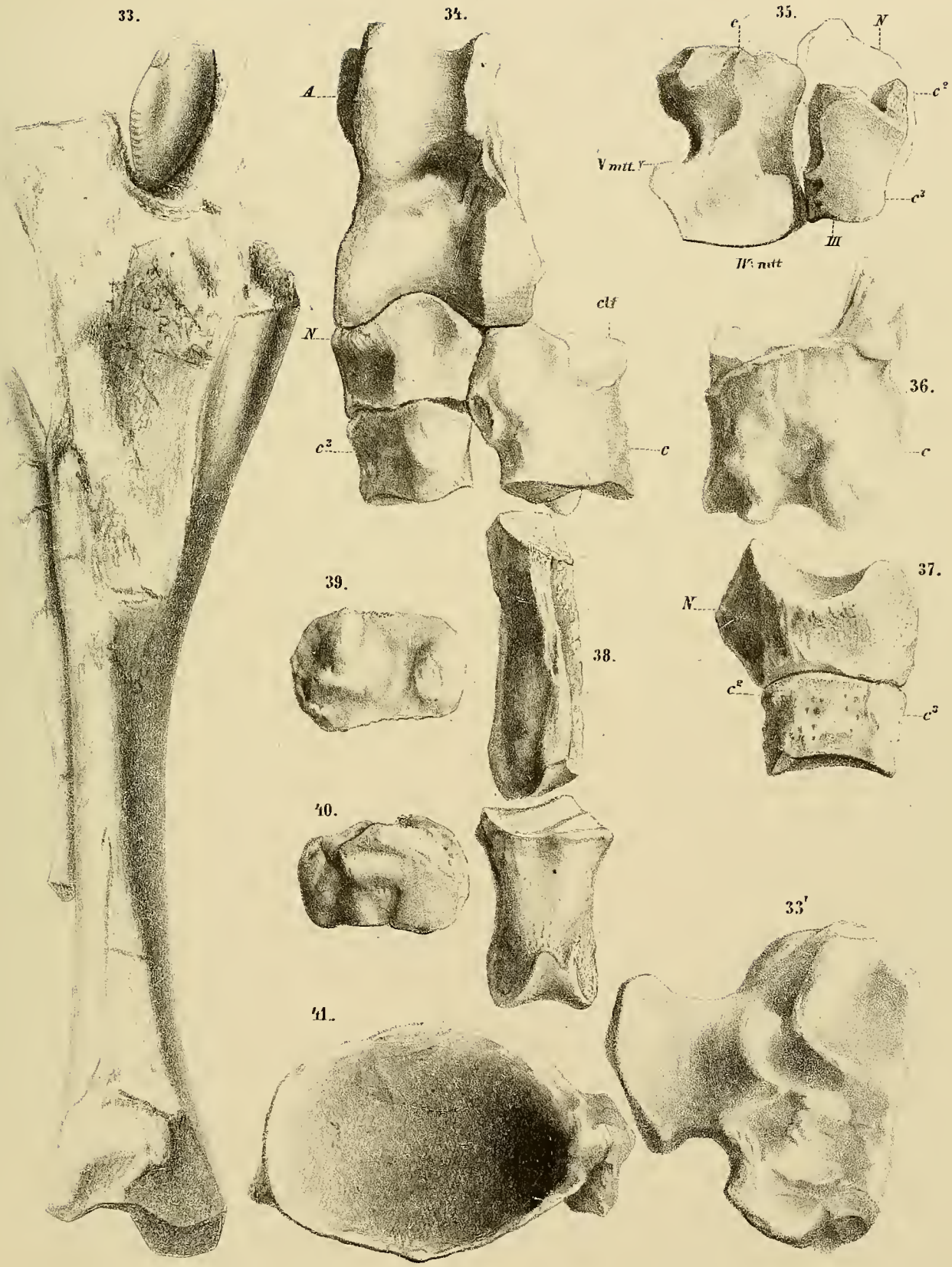
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

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



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

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



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Palaeontographica - Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: 22

Autor(en)/Author(s): Kowalewsky Woldemar (Wladimir Onufrijewitsch)

Artikel/Article: Osteologie des Genus Entelodon Aym. 415-450