

DIE
OSTEOLOGIE VON HYRACODON LEIDY

VON

W. B. SCOTT

PROFESSOR DER PALAEONTOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT IN PRINCETON, U. S. A.

MIT TAFEL I—III.

Die Perissodaktylen-Familie der Rhinocerosse trat in Nord-Amerika sehr frühzeitig auf. Während sie jetzt auf diesem Kontinent vollständig verschwunden ist, existierte sie dort während der ganzen Tertiärzeit und ging durch bedeutende Umwandlungen hindurch; während seiner Entwicklung gab dieser Stamm verschiedene divergirende Zweige ab, die sich allmählich so weit von einander entfernten, dass ihre verwandtschaftlichen Beziehungen undeutlich wurden und oft sehr schwer zu ergründen sind. Die Hauptentwicklungsrichtung wird dargestellt durch das oligocäne *Aceratherium* und das miocäne *Aphelops*, mit *Diceratherium* als einem Seitenzweig, und obgleich diese Formen ganz verschieden sind von den europäischen Angehörigen dieser Familie, so ist die beiderseitige Entwicklung in mancher Hinsicht auffallend parallel. Eine zweite, sehr sonderbare Entwicklungsrichtung wird von der Reihe: *Amyuodon-Metamyuodon* dargestellt, die in der alten Welt durch *Cadurcotherium* ersetzt zu sein scheint. Eine dritte Richtung, die uns hier besonders interessirt, hat als jüngstes und auffallendstes Glied die oligocäne Gattung *Hyracodon*, die zahlreich in der White-River-Formation von Nebraska und den beiden Dakotas gefunden wird.

Obleich die Gattung *Hyracodon* vor mehr als 40 Jahren von LEIDY ihren Namen erhielt, so blieb sie doch bis auf die Gegenwart schlecht bekannt, da gut erhaltene Exemplare äusserst selten sind, und noch niemals ein vollständiges Skelett gefunden wurde. LEIDY hat das Gebiss und verschiedene, unvollständige Schädel beschrieben und abgebildet (No. 2, 3).

Im Jahre 1883 veröffentlichte ich einen Bericht über ein fragmentarisches Skelett, nach dem man sich eine annähernde Vorstellung von dem allgemeinen Aussehen des Thieres machen konnte (No. 6, p. 17).

Im Sommer des Jahres 1894 sammelte Herr J. W. GIDLEY für das Princeton-Museum ein auffallend vollständiges Material in dem „Bad Lands“ von South Dakota (Museum No. 11414, 11415). Dies Material, nebst anderen schönen Stücken, die Herr J. B. HATSCHER schon früher in derselben Gegend auffand (No. 10409, 10516, 10825), setzen mich in Stand, dies sonderbare Thier bis auf nur wenige Lücken

Nachfolgende Untersuchungen wurden mit einer Unterstützung seitens des „Elizabeth Thompson Fund of the American Association for the Advancement of Science“ gemacht.

und Unsicherheiten zu beschreiben. Der Vollständigkeit halber wird hier neben dem zum ersten Male beschriebenen Theile auch ein kurzer Bericht über die bereits bekannten gegeben.

I. Das Gebiss.

Die Zahnformel ist: $J \frac{3}{3} C \frac{1}{1} P \frac{1}{1} M \frac{3}{3}$. LEIDY giebt irrthümlicher Weise die Zahl der Prämolaren als $\frac{1}{1}$ an, obgleich seine Abbildungen dagegen sprechen: bei den zahlreichen Exemplaren, die ich untersucht habe, habe ich niemals eine Spur von P_1 auffinden können.

A. Oberkiefer. Die Schneidezähne sind höchst charakteristisch und unterscheiden sich von denen irgend eines anderen Rhinocerosses. Bei dem Hauptstamme dieser Familie zeigen die Schneidezähne die Tendenz, eine eigenthümliche Gestalt anzunehmen und sich in der Zahl zu reduciren. Der mittlere obere Schneidezahn (J^1) verlängert sich in antero-posteriorer Richtung, wird schneidend und erhält eine Gestalt, die dem des oberen Reisszahnes bei *Hyrcodon* nicht unähnlich ist, während die seitlichen Schneidezähne ($J^{2,3}$), wie auch die oberen Eckzähne, kleiner werden und verschwinden. Im Unterkiefer verschwinden allmählich die Schneidezähne alle, und ihr Platz wird von den grossen, niederliegenden Eckzähnen eingenommen. Bei *Hyrcodon* ist die Abweichung von dem primitiven Verhalten fast ebenso beträchtlich, sie geht aber durchaus in einer anderen Richtung. Die oberen Schneidezähne und Eckzähne bilden eine fast ununterbrochene Reihe von 8 einfachen, fast gleichen Zähnen; Eckzahn und $J^{2,3}$ stehen in derselben Längslinie, während der erste Schneidezahn eine mehr mediane Stellung einnimmt und sich mehr vorwärts als seitwärts wendet. Die Kronen aller dieser Zähne sind hoch, schlank, zugespitzt und rückwärts gekrümmt; sie sind von einander durch schmale Zwischenräume getrennt. Man kann geringe Unterschiede in Grösse und Form bei diesen Zähnen bemerken: die Schneidezähne nehmen an Grösse etwas vom ersten bis zum dritten ab, und der Eckzahn ist deutlich kleiner als jeder Schneidezahn. $J^{1,2}$ besitzen mehr komprimirte, meisselförmige Kronen, während J^3 und der Eckzahn mehr konisch-zugespitzt und zurückgekrümmt sind. Eine schmale Lücke, die verhältnissmässig viel schmaler ist als bei *Aceratherium*, trennt den Eckzahn von den Prämolaren.

Die oberen Prämolaren haben meistentheils, auch wenn etwas unvollkommen, bereits den Bau der Molaren erlangt. Der erste Prämolare (P^1) ist bei weitem der kleinste in der Reihe und ebenso der einfachste. Er besitzt nur eine einzige, sehr kurze Querfalte, die hintere, und einen einzigen Innen-Höcker, der leicht halbmondförmig ist und mit dem Cingulum ein tiefes, markirtes, hinteres Thal einschliesst. Die übrigen Prämolaren nehmen von vorn nach hinten an Grösse zu, so dass P_4 der grösste in der Reihe ist. Der zweite und dritte haben fast die Bildung und das Aussehen von ächten Molaren: bei nicht abgenutzten Zähnen sind die beiden inneren Höcker sehr deutlich an ihren Spitzen getrennt, aber schon bei geringer Ab-

nutzung verbinden sie sich und bilden mit den Querfalten eine zusammenhängende, halbmondförmige Leiste, die das mediane Thal völlig einschliesst. P^2 hat nur schwache Andeutungen von sekundären Falten, das hintere Thal ist tief markirt und zwischen dem Cingulum und der hinteren Querleiste eingeschlossen. An P^3 kann man einen deutlichen Vorsprung von der vorderen Falte in das mediane Thal (antécrochet) beobachten, und einen anderen solchen von der äusseren Wand des Zahnes (crista): jedoch sind diese accessorischen Leisten nicht so gut ausgebildet, wie bei den Molaren. Der vierte Prämolare gleicht fast in jeder Hinsicht einem Molaren, ausgenommen, dass das „antécrochet“ weniger entwickelt, und das, wie bei allen anderen Prämolaren, das Cingulum deutlicher und vorragender ist.

Die oberen Molaren sind, mit einer Ausnahme, in jeder Hinsicht ähnlich denen der wenig differenzirten und älteren Glieder des Hauptstammes der Rhinocerosse, und zwar so sehr, dass LEIDY ursprünglich die Exemplare zur Gattung *Rhinoceros* stellte. Die einzige Komplikation des Zahnbaues wird durch die Gegenwart einer kleinen Crista und Antécrochet dargestellt, ein Verhältniss, das sich ebenso bei den amerikanischen Arten von *Aceratherium* findet. Der dritte Molar bewahrt einen primitiven Charakter, der an eocäne Formen erinnert: die äussere Wand des Zahnes erstreckt sich etwas hinter die hintere Falte und schliesst mit ihr ein deutliches, aber kleines, hinteres Thal ein. Bei allen Angehörigen der echten Rhinoceros-Linie, mit Ausnahme der primitivsten, sind Aussenwand und hintere Falte vollständig mit einander verschmolzen, und somit ist auch das Thal verloren gegangen. Dieser bei M^3 auftretende Charakter ist fast die einzige Eigenthümlichkeit, durch die die Molaren von *Hyracodon* von denen der kleineren *Acerathium*-Arten unterschieden werden können.

B. Unterkiefer. Die unteren Schneidezähne ähneln im Allgemeinen den oberen, jedoch sind sie etwas grösser, mehr näher an einander gestellt und etwas verschieden an Gestalt. Die Kronen sind mehr seitlich komprimirt, mehr meisselförmig und nicht gekrümmt. Ihr gegenseitiges Grössenverhältniss ist das umgekehrte wie in der oberen Reihe, indem der erste der kleinste, und der dritte der grösste in der Reihe ist. Der Eckzahn folgt unmittelbar ohne Intervall, auf J_3 , und obgleich er ein wenig grösser ist, als alle Schneidezähne, gleicht er ihnen in Form und Funktion. Die Eckzähne sind, im Vergleich zu den grossen und kräftigen Hauern des eocänen *Hyrachyus* und allgemein der primitiven Ungulaten, auffallend in der Grösse reducirt und können als Angriffs- oder Vertheidigungswaffen keine Bedeutung gehabt haben. Eine bedeutende Lücke, bedeutender als die des Oberkiefers, trennt den Eckzahn von den Prämolaren.

Der erste untere Prämolare fehlt ganz und scheint auch nicht im Milchgebiss vertreten zu sein. Der zweite und dritte Prämolare haben fast, wenn auch nicht ganz, den Bau von Molaren erlangt. Bei P_2 ist das vordere Thal sehr klein, und der vordere Halbmond ist unvollständig; äusserlich ist dieser Halbmond nur schwach von dem hinteren abgegrenzt. P_3 ist grösser und gleicht mehr den Molaren, der vordere Halbmond und das vordere Thal sind besser entwickelt, und die beiden Halb-

monde sind äusserlich deutlich getrennt. P_4 ist ganz von Molar-Gestalt. Das Cingulum, besonders auf der inneren Seite der Krone, ist bei allen Prämolaren stärker vorragend als bei den Molaren.

Die unteren Molaren, die vom ersten bis zum dritten etwas an Grösse zunehmen, sind alle ähnlich denen der ächten Rhinocerosse, und sie können einzig und allein durch ihre geringe Grösse von denen der gleichzeitigen Arten von *Aceratherium* unterschieden werden.

Das Milchgebiss ist unvollkommen bekannt. Das bisher vorliegende Material giebt keinen Aufschluss darüber, ob der erste der oberen Backenzähne gewechselt wird oder nicht. Im Oberkiefer ähnelt D_2 dem P_1 , während die übrigen Milch-Prämolaren den permanenten Molaren gleichen, mit Ausnahme des sehr undeutlichen Charakters des Antécrochet. Im Unterkiefer scheinen nur drei Milch-Mahlzähne entwickelt zu sein. D_2 und D_3 besitzen je drei Querfalten: die vorderste von ihnen bildet sich durch die Entwicklung des vorderen Horns des vorderen Halbmondes zu einer viel bedeutenderen Höhe als bei dem permanenten Zahn, fast so hoch wie das hintere Horn, welches bei dem permanenten Zahn die hintere Falte bildet. Eine ganz ähnliche Bildung kann man bei den entsprechenden Zähnen von *Aceratherium* beobachten. D_4 gleicht seinem Nachfolger, und ähnelt somit den ächten Molaren, während D_2 und D_3 in ihrem Bau complicirter sind als der letztere.

II. Der Schädel (Taf. I Fig. 1).

LEIDY'S Material war so unvollkommen, dass er nur eine theilweise Beschreibung des Schädelbaues geben konnte: die mir zur Verfügung stehenden zahlreichen, schönen Exemplare gestatten eine sehr vollständige Darstellung.

Im Ganzen besitzt der Schädel, im Verhältniss zur Körpergrösse und zur Länge der Gliedmaassen, eine mittelmässige Grösse. Das ist nicht das gewöhnliche Verhalten bei den White-River-Säugethieren, von denen viele verhältnissmässig grosse Köpfe haben. Das allgemeine Aussehen des Schädels ist rhinocerosartig, besonders in Bezug auf seine grosse vertikale Höhe, aber in manchen Einzelheiten des Baues weicht er ganz wesentlich von *Aceratherium* und natürlich von den modernen Nashörnern ab. Zahlreiche Beziehungen ergeben sich zu dem Schädeltypus, wie er unter den eocänen Angehörigen der Rhinoceros-Gruppe vorherrscht, während andererseits die Abwesenheit irgend welcher Waffen, in Gestalt von Hörnern oder Zähnen einige charakteristische Eigenthümlichkeiten der Gattung bedingt, die einen Fortschritt gegenüber den älteren Gattungen anzeigen.

Wie bei den meisten White-River-Säugethieren, ist das Cranium sehr lang, und schlank, mit verhältnissmässig geringer Kapazität: jedoch ist die postorbitale Einschnürung weder so tief noch so weit rückwärts von den Orbiten gelegen, wie es bei den gleich alten Ungulaten gewöhnlich ist, während das Cranium schmaler ist und eine geringere Kapazität besitzt als bei *Aceratherium*. Die Augenhöhlen nehmen

nicht eine so weit vorwärts gelegene Stellung ein, wie bei den meisten lebenden Rhinocerossen, und desshalb erscheint auch der Gesichtstheil viel länger als bei den letzteren: theilweise indessen ist dieser Umstand der Thatsache zuzuschreiben, dass bei *Hyracodon* die Nasen-Kerbe viel weniger eingeschnitten ist. Die obere Umrisslinie des Schädels ist ziemlich gerade, nur die Nasalia sind von vorn nach hinten leicht gebogen, ebenso, aber etwas deutlicher, der Sagitalkamm. Wenn der Unterkiefer an seinem Platze ist, so erscheint der Gesichtstheil auffallend hoch im Vergleich zu seiner Länge. Die sehr schwachen und schlanken Nasalia zeigen, dass kein Horn auf ihnen getragen werden konnte, und ebenso beweist die Glätte der Frontalia, dass Hörner gänzlich fehlten.

Bei einer Untersuchung der Einzelheiten des Schädelbaues ergibt sich Folgendes: Das Basi-Occipitale ist aussergewöhnlich lang; hinten ist es breit und plump es verjüngt sich etwas gegen das vordere Ende, ist aber durchaus massiv. Zwischen den Kondylen und den Paroccipital-Fortsätzen finden sich tiefe Quergruben, vor diesen und nahe der Paroccipitalia liegen die Condylar-Foramina, die somit ungewöhnlich weit nach vorn sich befinden: überhaupt ist diese ganze Region des Schädels ausnahmsweise lang. Die Exoccipitalia sind schmal, aber hoch, und sind quer convex, besonders in der Medianlinie, wo sie eine markirte Hervorragung über dem Foramen magnum bilden. Letztere Oeffnung ist nicht gross und ziemlich kreisförmig, jedoch findet sich, ganz wie bei *Aceratherium occidentale*, eine mediane Kerbe am dorsalen Rande. Die Kondylen sind breit und ziemlich niedrig. Die Paroccipital-Fortsätze sind lang, breit in der Richtung von vorn nach hinten, aber von den Seiten her zusammengedrückt und dünn; sie werden durch einen beträchtlichen Zwischenraum von den posttympanen Fortsätzen des Squamosum getrennt. Ein schmales Stück des Mastoidtheiles des Perioticum ist zwischen dem Exoccipitale und dem Squamosum sichtbar, bildet aber keinen deutlichen Mastoidfortsatz. Das Supraoccipitale ist ebenfalls hoch und schmal, und ist an den Seiten in flügelartige Fortsätze ausgezogen, wie sie bei so vielen White-River-Gattungen vorkommen. Zwischen diesen Flügeln befindet sich eine ansehnliche Vertiefung.

Das gesammte Hinterhaupt ist hoch und schmal, und zwar verhältnissmässig bedeutender als bei den White-River-Arten von *Aceratherium*, auch zeigt es nicht die ungefähr in der Mitte der Höhe gelegene Einschnürung, durch die sich so viele der Angehörigen der letzteren Gattung auszeichnen. Die Schmalheit des Hinterhauptes ist besonders an der Unterseite, in der Höhe der Occipitalfortsätze, auffallend, eine Stelle, die selbst bei dem eocänen *Hyrachyus* breiter ist.

Die Parietalia sind mächtige Knochen und bilden fast die ganze Gehirndecke. In ihrer ganzen Länge sind sie zu einer langen und vorspringenden Sagittalcrista vereinigt, welche letztere im Verhältniss viel länger ist, als bei irgend einer *Aceratherium*-Art. In ihrem grössten Theile ist diese Crista sehr dünn und zerbrechlich; aber nach dem Hinterhaupte zu verbreitert sie sich etwas und bildet eine komprimirte dreieckige Area. Sie ist sanft von vorn nach hinten gebogen und erhebt sich ganz allmählich von der Stirn an. In der Länge und Höhe der Sagittalcrista, wie über-

haupt in der Schmalheit des Schädels, wird man an das primitive Verhalten des Schädelbaues dieser Gruppe erinnert, und der Charakter dieser Gegend des Schädels ähnelt ausserordentlich dem Verhalten von *Hyrachyus*. Ein gewisser Fortschritt ist indessen zu bemerken, und zwar liegt derselbe in der grösseren Fülle und bedeutenderen Kapazität der Cerebralhöhle und in der weniger tief markirten postorbitalen Einschnürung. Da die Squamosa niedrig sind, so erstrecken sich die Parietalia deutlich auf die seitlichen Wände des Schädels herab; nahe ihrem Hinderrande sind sie von einer Anzahl Venenöffnungen durchbohrt, den Postparietallöchern.

Das Alisphenoid ist verhältnissmässig gross; vor dem Squamosum sendet es einen schmalen, aufsteigenden Fortsatz ab, der sich mit dem Parietale vereint, während ein breiter Fortsatz sich nach hinten fast bis zum Tympanicum, auf der Innenseite der Glenoidhöhle, erstreckt. Der letztere Fortsatz ist von einem grossen Loche durchbohrt, welches das vereinigte Rotundum und Ovale darzustellen scheint. Der Pterygoidfortsatz des Alisphenoids ist hoch, entsprechend der senkrechten Höhe der hinteren Nasenlöcher, deren Wände zum grössten Theil von diesen Fortsätzen gebildet werden. Ein Alisphenoidkanal ist, wie gewöhnlich bei den Perissodaktylen, vorhanden. Das Basisphenoid ist kurz, dick und massig, und verjüngt sich schnell nach vorwärts bis zur Sutur mit dem langen, schlanken und subcylindrischen Präphenoid.

Das Tympanicum ist bei keinem der Exemplare, die ich untersuchen konnte, erhalten und war offenbar nur lose mit dem Schädel verbunden. Die grosse Lücke indessen, die durch den Verlust dieses Knochens entstand, zeigt, dass derselbe bedeutende Dimensionen besass. Nach Analogie der anderen Perissodaktylen können wir jedoch schliessen, dass er keine angeschwollene Bulla bildete.

Das Squamosum ist lang, aber nicht von bedeutender vertikaler Ausdehnung. Der posttympane Fortsatz ist deutlich, wenn auch nicht so lang und vorragend wie bei *Aceratherium*. Er ist sehr weit entfernt vom Postglenoid, und dieser Umstand bedingt einen Unterschied von den Gliedern der Hauptreihe der Rhinocerosse, wo sehr früh die Tendenz dieser beiden Fortsätze, sich unter dem äusseren Gehörgang zu vereinigen, auftritt. Obgleich in diesem Charakter viele Variationen vorkommen, so ist doch diese Vereinigung sowohl bei verschiedenen White-River-Arten von *Aceratherium*, als auch bei *Aphelops* und den recenten Formen eine enge: bei *Hyracodon* indessen ist die Entfernung beider Fortsätze von einander so gross wie bei *Hyrachyus* oder den Tapiren. Die Glenoid-Höhle ist ganz rhinocerosartig und bildet eine schmale, etwas erhabene Gelenkfläche. Der Postglenoidfortsatz indessen, gleicht wieder mehr dem des Tapir als demjenigen des Rhinoceros, da er kürzer, breiter, massiver und am distalen Ende mehr verdickt ist, als beim letzteren. Seine Gelenkfläche greift auf seine vordere Seite hinüber, und ein deutliches Glenoidloch öffnet sich auf seiner hinteren Seite. Eine sehr charakteristische Eigenschaft des *Hyracodon*-Schädels ist die grosse Entfernung des Postglenoidfortsatzes von den Hinderhauptskondylen, die auffallend mit dem bei *Aceratherium* vorhandenen Verhältniss kontrastirt. Bei den älteren und primitiveren Arten der letzteren Gattung (z. B. *A. troginodus*, *A. mite*) ist der Post-

glenoid-Fortsatz zwar sehr nach vorn gerückt, jedoch nicht so weit wie bei *Hyracodon*. Gehen wir jedoch in der aufsteigenden Reihe der White-River-Schichten nach oben, so finden wir, dass bei den grösseren und mehr modernisirten Arten von *Aceratherium* wie auch bei den meisten lebenden Rhinocerosen, die Wurzel des Zygomaticus-Fortsatzes und mit ihm der Postglenoid-Fortsatz, allmählich sehr weit rückwärts verschoben werden, bis sie schliesslich fast die Occipital-Crista erreichen (vergl. *A. tridactylum*).

Der Zygomaticus-Fortsatz ist ganz gleich dem des Rhinoceros; seine Wurzel besitzt keine bedeutende antero-posteriore Ausdehnung, letztere ist viel geringer als bei *Hyrachyus*, und der Fortsatz biegt sich von der Seite des Cranium nicht so weit nach aussen wie bei der eocänen Gattung. Der nach vorn gerichtete Theil ist in senkrechter Richtung hoch, aber komprimirt und dünn, und sein oberer Rand fällt steil nach vorn ab, ganz so wie bei den grösseren *Aceratherium*-Arten. Dieser Theil des Jochbogens ist lang und erstreckt sich längs des Unterrandes der Orbita weit nach vorn.

Das Jugale ist ebenfalls ein dünner und komprimirter Knochen, und der freie Theil, der hinter der Sutura mit dem Maxillare hervorsteht, ist kürzer und entfernter von der Glenoid-Höhle als bei *Aceratherium*. Vorn ist das Jugale etwas verbreitert und artikuliert mit dem Lacrymale. Letzterer Knochen ist ziemlich gross, wie gewöhnlich bei den Rhinocerosen. Das Foramen ist einfach und liegt am Rande der Orbita, jedoch ist es von dem grossen Dorn verdeckt, der, obgleich er nicht so massig und rauh ist wie bei den recen ten Rhinocerosen, doch immerhin so auffallend ist, wie bei irgend einer *Aceratherium*-Art.

Die Frontalia sind grosse Knochen und haben im Verhältniss etwa dieselbe Grösse wie bei *Aceratherium*; in ihrem hinteren Theil nehmen sie in geringem Grade an der Bildung des Daches der Gehirnhöhle Theil. Die Stirn verbreitert sich schnell in eine breite, rantenförmige und etwas konkave Fläche, die nach aussen von den niedrigen, unentlichen Schläfen-Leisten begrenzt wird, welche letztere sehr plötzlich von der Sagittal-Crista an divergiren, und zwar viel plötzlicher als bei *Aceratherium*. Wie bei dieser Gattung besitzen die Frontalia sehr deutliche Postorbita-Fortsätze, die den Jugalia fehlen. Bei den horntragenden Rhinocerosen dagegen, wo die Entwicklung grosser Luft-Höhlen eine Verbreiterung und Abflachung der Schädeloberfläche verursacht hat, haben sich fast alle Spuren von Postorbital-Fortsätzen rückgebildet. Eine Eigenthümlichkeit von *Hyracodon* wird durch eine weite und tiefe Kerbe gebildet, die in den oberen Orbitalrand eingeschnitten ist, und so es bewirkt, dass der Lakrymal-Dorn und der Postorbital-Fortsatz stark hervorragen. Von paarigen oder medianen Frontal-Hörnern fehlt jede Spur.

Die Nasalia sind lang, schmal und schlank, und ihre spitzen Vorderenden überragen mit einer kurzen Strecke den Rand der vorderen Nasenlöcher. Es ist auf den ersten Blick klar, dass solche Nasalia keinerlei Hörner tragen konnten. Die Schwäche und Schlankheit dieser Knochen, sowie die Kürze ihrer freien Vorderenden kontrastiren auffallend selbst mit dem Bau der Nasalia bei *Aceratherium*. Die älteren

und kleineren Arten letzterer Gattung besaßen ebenfalls keine Hörner, aber bei einigen jüngeren scheinen sie sich, zum mindesten rudimentär, entwickelt zu haben.

Die Prämaxillaria sind, in Korrelation mit der eigenthümlichen Ausbildung der Schneidezähne, verschieden von denen irgend eines Gliedes des Rhinoceros-Stammes. Der horizontale, oder Alveolar-Theil des Prämaxillare ist kurz, niedrig und schwach; die äussere und mediane Fläche ist glatt und gerundet. Die beiden Knochen bilden keine Symphyse, oft sogar berühren sie sich nicht einmal. Der horizontale Theil geht allmählich, ohne eine scharfe Kante zu bilden, in den langen, schmalen und schlanken, aufsteigenden Ast über, welcher letztere mit dem Nasale eine ziemlich ausgedehnte Sutura bildet. Auf der Unterfläche der Prämaxillaria existiren keine deutlichen Gaumen-Fortsätze, da für sie von den grossen Foramina incisiva kein Raum gelassen wird. In der aufsteigenden Reihe der *Aceratherium*-Arten kann man eine allmähliche, der Verkümmern der Schneidezähne entsprechende Reduktion der Prämaxillaria an Grösse, und besonders eine Verkürzung des aufsteigenden Astes beobachten. Bei den älteren und wenig veränderten Arten ist der aufsteigende Ast lang und berührt fast das Nasale, aber mit der Reduktion der Schneidezähne verkürzt sich dieser Fortsatz, bis schliesslich, wie bei den lebenden Rhinocerosen, das Prämaxillare überhaupt keinen aufsteigenden Ast mehr besitzt, und nur noch von einem kurzen Knochenstück dargestellt wird, das einen einzigen grossen Schneidezahn trägt. Diejenigen Arten, die alle Schneidezähne verloren haben, besitzen nur noch geringe Spuren von Prämaxillaria.

Die vorderen Nasenlöcher sind hoch und schmal, ganz so, wie bei den weniger vorgeschrittenen Arten von *Aceratherium*, und, wie bei diesen, sind sie von den Orbiten durch einen grösseren Zwischenraum getrennt, als bei den gehörnten Rhinocerosen.

Das Maxillare ist gross, und sein präorbitaler Theil besitzt eine bedeutende Ausdehnung, der ganz besonders die verhältnissmässige Höhe des Gesichtes zuzuschreiben ist. Unter der Orbita ist das Maxillare sehr niedrig, und die Alveole des zweiten Molars bildet eine breite Unterlage für das Auge, während die des dritten Molars viel schmaler ist und sich nach hinten verjüngt. Wie beim Tapir und Rhinoceros ist unter der Orbita ein seitlich vorstehender Fortsatz des Maxillare vorhanden, an den sich das dünne und plattenförmige Jugale dicht anschliesst. Das Gesicht ist vor P^1 verschmälert und eingeschnürt, und hier sendet das Maxillare einen schlanken Fortsatz nach vorn, der im grössten Theil seiner Länge zahnlos ist. Nahe der Sutura mit dem Prämaxillare jedoch ist der Eckzahn eingefügt. Dieser Fortsatz ist bedeutend kürzer als bei *Aceratherium* oder bei den ächten Rhinocerosen und ist selbst noch nicht so lang wie bei *Hyrachyus*. Das Infraorbital-Loch nimmt die bei den Rhinocerosen gewöhnliche Stellung ein: hoch über P^3 und deutlich vor der Orbita. Die Gaumenfortsätze der Maxillaria sind lang, mässig breit und in der Querichtung etwas konkav; längs der Suturlinie findet sich eine mediane Leiste. Die Foramina incisiva dringen rückwärts bis P^1 in die Fortsätze ein.

Die Palatina sind ziemlich kleine Knochen, die einen verhältnissmässig nur

kleinen Theil des Munddaches bilden, aber sich rückwärts eine Strecke an den Seiten der hinteren Nasenlöcher ausdehnen. Die letzteren sind lang, in vertikaler Richtung hoch und ziemlich eng und erstrecken sich nach vorn nur bis M^2 , eine Stellung, die im Vergleich zu den modernen Typen der Rhinocerosse, mehr nach hinten liegt. Die Pterygoide sind schmale und schlanke Knochen, die sich an die Pterygoid-Fortsätze der Alisphenoide anlegen und an ihren distalen Enden nach aussen gewendet sind, etwa wie bei den Tapiren. Eine Pterygoid-Grube lässt sich nicht beobachten.

Der Unterkiefer gehört zu den charakteristischsten Theilen des Schädels. Seine beiden Hälften sind im grössten Theil ihrer Länge sehr weit von einander getrennt und biegen sich von der schmalen Symphysen-Gegend plötzlich nach aussen. Der horizontale Ast ist verhältnissmässig ziemlich kurz, hoch und massiv, seine Höhe nimmt nach vorn etwas ab. Vor P_2 ist er scharf und plötzlich zusammengeschnürt und bildet so einen schmalen und schlanken, zahnlosen, Abschnitt; dann erweitert er sich wieder und trägt den halbkreisförmigen Alveolus der acht neben einander stehender Schneide- und Eckzähne. Die Symphyse ist schmal, aber lang, und erstreckt sich rückwärts bis unter P_2 ; die beiden Aeste verbinden sich fest schon frühzeitig. Der Unterrand der Symphyse steigt am Kinn steil auf. Diese Gegend des Unterkiefers ist gänzlich verschieden von irgend einem Gliede der ächten Rhinoceros-Linie, wo die verschwindenden oder fehlenden Schneidezähne und die grossen niederliegenden Eckzähne einen ganz anders beschaffenen Alveolus bedingen: die Symphysal-Gegend ist hier viel breiter, niedriger und flacher als bei *Hyracodon*.

Auch der aufsteigende Ast des Unterkiefers ist in mancher Beziehung von dem von *Aceratherium* verschieden. Er ist hoch und breit, und sein Hinterrand ist fast so dünn, wie beim *Tapir*, und nicht verdickt, wie bei den ächten Rhinocerossen und den grösseren *Aceratherium*-Arten; etwas unter dem Condylus beginnt dieser Rand mit einem plötzlichen Vorsprung, der fast eine Kerbe bildet. Der Condylus ist sitzend, und seine Querausdehnung ist nur mittelmässig; ein Postkotyloid-Fortsatz, wie er so hochcharakteristisch für die Rhinocerosse und — weniger markirt — für *Aceratherium* ist, fehlt hier, jedoch ist die Gelenkfläche am inneren Ende weiter auf die hintere Fläche des Condylus zurückgebogen, als irgend wo anders. Die Sigmoid-Kerbe ist schmal, und der Koronoid-Fortsatz ist hoch, breit und etwas zurückgekrümmt, während das Koronoid bei *Aceratherium*, und noch mehr bei den recenten Arten von Rhinoceros, schwach und schlank ist. Der Vorderrand des aufsteigenden Astes ist sehr breit und tief-konkav, die *Linea obliqua externa* ragt stärker vor als bei den lebenden Vertretern der Rhinoceros-Linie. Eine ähnliche Umwandlung kann man bei den Pferden beobachten, wo die älteren Gattungen diese *Linea* deutlicher entwickelt zeigen, als die jüngeren.

Die Masseter-Grube ist klein, hoch oben an der Seite des Kiefers gelegen und tief eingedrückt. Eine sehr grosse Grube nimmt ferner die innere Fläche des aufsteigenden Astes ein, wo sie tiefer und deutlicher markirt ist, als bei den modernen Formen.

Ueber den Hyoid-Apparat ist bis jetzt noch nichts bekannt geworden.

III. Die Wirbel und Rippen.

Die Wirbelsäule ist in vielen Beziehungen eigenthümlich und trägt zu dem leichten, schlanken pferde-ähnlichen Aussehen des Thieres, das von dem der ächten Rhinocerosse so verschieden ist, wesentlich bei. Der Atlas ist lang in der Längsrichtung und ziemlich schmal in der Querriechung; seine vertikale Höhe ist ungewöhnlich. Seine Schmalheit ist wesentlich der geringen seitlichen Entwicklung der Querfortsätze zuzuschreiben. Die vorderen Kotylen für die Hinterhaupts-Kondylen, sind gross und tief ausgehöhlt. Sie sind dorsal durch eine weite und tiefe Ausrandung des Neural-Bogens getrennt. Letzterer ist von Seite zu Seite stark konvex, und erhebt sich zu einer rauhen Protuberanz, die den Neural-Dorn darstellt. Jederseits ist der Neural-Bogen von einem grossen Loch durchbohrt, durch das der erste Spinalnerv durchging. Der untere Ast dieses Nerven ging durch eine an der vorderen Basis des Querfortsatzes gelegene Kerbe, die nicht durch eine Ausdehnung dieses Fortsatzes nach vorn in ein Loch umgewandelt ist. Der untere Bogen ist ebenfalls stark konvex, und daher ist der Neural-Kanal gross und fast kreisförmig. Die Querfortsätze sind ziemlich kurz, aber sie besitzen entsprechend der Verlängerung des ganzen Wirbels, eine erhebliche Ausdehnung in der Längsrichtung; sie sind vom Vertebrarterial-Kanal durchbohrt.

Der Atlas von *Hyracodon* ist in fast allen eben erwähnten Beziehungen sehr verschieden von dem in der Hauptlinie der Rhinocerosse, von *Aceratherium* abwärts. Hier ist nämlich der Atlas kurz und breit, die Querfortsätze dehnen sich seitlich stark aus, fast wie ein Paar Flügel. Bei vielen, allerdings nicht bei allen, recenten Arten geht der untere Ast des ersten Spinalnerven durch ein Loch des Querfortsatzes, jedoch ist dies Loch bei *Aceratherium* durch eine Kerbe vertreten. Bei oberflächlicher Betrachtung erscheint der Atlas von *Hyracodon* mehr pferde- als rhinoceros-ähnlich. *Hyracodon* ist der Atlas kürzer, breiter und mehr deprimirt als bei *Hyracodon*.

Die Axis hat ein sehr langes Centrum, das vorn breit und deprimirt ist, nach hinten aber fast cylindrisch wird, mit einer fast kreisförmigen, konkaven Hinterfläche. Auf der Unterseite befindet sich ein vorragender, aber sehr dünner und komprimirter Kiel, der nach hinten in einem Höcker endigt. Die Gelenk-Facetten des Centrums für den Atlas sind hoch und schmal, sie erheben sich fast bis zur vollen Höhe des Neural-Kanals und ragen auf der ventralen Seite, wo sie weit von einander getrennt sind, über das Centrum hervor. Der Odontoid-Fortsatz ist verhältnissmässig lang, schlank und von fast cylindrischer Gestalt; er liegt nicht ganz in derselben Ebene wie das Centrum, sondern ragt etwas nach oben und vorne vor. Die Gelenk-Facette ist auf die Ventralseite des Fortsatzes beschränkt und ist durch auffällige Gruben von den seitlichen Facetten getrennt. Die Querfortsätze sind kurz, schlank und deprimirt, ragen nur mässig auf jeder Seite des Centrums vor und sind von den Vertebrarterial-Kanälen durchsetzt.

Der Neural-Kanal ist vorn niedrig und weit, hinten ist er viel kleiner und mehr rundlich. Die Basalstücke des Neural-Bogens sind lang, vorn niedrig, hinten aber höher, so dass die Schiefe des Centrums kompensirt wird. Nahe ihrem Vorderande sind diese Basalstücke für den Austritt des zweiten Spinal-Nervenpaares von grossen Löchern durchbohrt, unter dem Nervenloch, und nur theilweis von ihm getrennt, ist ein zweites Loch, durch das die Vertebralarterie in den Neural-Kanal eingetreten zu sein scheint, von wo aus sie in das Loch des Querfortsatzes des Atlas eintreten konnte. Die Postzygapophysen sind ziemlich klein, aber vorragend; ihre Gelenkflächen sind fast direkt nach unten gerichtet. Der Neural-Dorn bildet eine sehr grosse, dünne, komprimirte und beilförmige Platte, wie sie sich bei vielen der primitiveren Ungulaten findet.

Die Axis von *Hyracodon* sieht ganz anders aus, als bei den modernen Rhinocerossen, wo dieser Wirbel kurz, breit und massiv ist, mit kurzem Odontoid und hohem, kräftigen Neural-Dorn. Abgesehen von der Gestalt des Odontoid-Fortsatzes und der grösseren Höhe des Dornes, ähnelt die Axis von *Hyracodon* deutlich der des Pferdes. Nichts destoweniger ergiebt eine sorgfältige Vergleichung, dass die erstere trotz aller Verschiedenheit, im Grunde ein Rhinoceros-Typus ist. Bei den ächten Rhinocerossen wurde dieser Wirbel kürzer, breiter und in jeder Hinsicht massiger, während er bei *Hyracodon* sich so verlängerte, dass er eine oberflächliche Aehnlichkeit mit dem beim Pferde erlangte. Bei den White-River-Arten von *Aceratherium* ist die Axis in gewissem Grade intermediär zwischen beiden Extremen, indem sie länger und schlanker ist als bei den ächten Rhinocerossen, aber breiter und kürzer als bei *Hyracodon*; von letzterem unterscheidet sie sich auch durch das Fehlen der Löcher im Neural-Bogen. Beim cocänen *Hyrachyus* ist der Dorn noch stärker entwickelt als bei seinem Nachfolger in den White-River-Schichten, das Centrum ist im Verhältniss kürzer, breiter und deprimirter, und hat kleinere Gelenkflächen für den Atlas.

Die übrigen Nackenwirbel sind im Verhältniss zur Kopf- und Körperlänge auffallend langgestreckt. Die Centra verkürzen sich von der Axis nach rückwärts etwas, wengleich die des 3., 4. und 5. Wirbels noch fast von derselben Länge sind. Aber der 6. ist deutlich kürzer als der 5., und der 7. ist der kürzeste. Alle haben einen medialen Kiel auf der ventralen Seite, der am geringsten am 6. vorspringt. Die Centra sind mässig opisthocoele, mit schief zur Längsachse der Wirbel gestellten Flächen, um dem Hals seine Biegung zu geben. Die Flächen sind im Umriss fast kreisrund, mit fast gleichen Durchmessern, der vertikale ist ein wenig grösser als der transversale. Die Querfortsätze sind gross und auffallend; die untere Lamella, oder Pleurapophyse, erstreckt sich weit von vorn nach hinten und ist, wie beim Pferd, durch eine flache Kerbe am ventralen Rande undeutlich in zwei Theile getheilt, deren jeder am freien Rande verdickt ist.

Bei allen Nackenwirbeln, mit Ausnahme des 7., sind die Querfortsätze vom Vertebrarterial-Kanal durchbohrt. Beim 6. ist sowohl eine lange vorragende und zurückgebogene Diapophyse, als auch die untere Lamelle vorhanden, während beim

7. die letztere fehlt, und nur die undurchbohrte Diapophyse entwickelt ist. Die Neural-Bogen sind lang, niedrig und breit; von vorn nach hinten nehmen sie an Breite zu und an Länge ab. Der Neural-Kanal ist auffallend klein, besonders seine vordere Oeffnung. Die Zygapophysen werden nach hinten zu grösser und stehen schiefer. Neural-Dornen sind nur am 6. und 7. Wirbel vorhanden, auf dem 3., 4. und 5. werden sie nur von niedrigen rauhen Leisten dargestellt; auf dem 6. war der Dorn offenbar nicht sehr hoch, auf dem 7. ist er viel grösser.

Als Ganzes betrachtet, ist der Hals lang, schlank und leicht gebogen; im Vergleich zur Länge von Kopf und Rumpf, ist er länger als bei irgend einem anderen Gliede der Rhinoceros-Gruppe. Er ist selbst länger als bei dem gleichzeitig lebenden White-River-Pferde, *Mesohippus* und nähert sich der Gestalt, wie sie sich bei einigen recenten Pferden findet (z. B. *Equus burchelli*). Ebenso ähneln die einzelnen Halswirbel im allgemeinen Habitus stark den Pferden. Das Fehlen von Dornen, mit Ausnahme des 6. und 7. Wirbels, die Beschaffenheit des Neural-Bogens und der Zygapophysen, die Bildung der Querfortsätze: alles erinnert an Pferdewirbel. Alle diese Aehnlichkeiten sind aber wohlgemerkt nur oberflächliche Konvergenzerscheinungen: die Nackenwirbel von *Hyracodon* erreichen durchaus nicht die Leichtigkeit und Eleganz der Pferdewirbel und stellen offenbar nur eine Variation des primitiven Rhinoceros-Typus dar, die in verschiedener Hinsicht einen Parallellismus mit den Pferden zeigt. Dieser primitive Typus wird etwa von *Hyrachyus* im Bridger Eocän dargestellt. Hier ist der Hals verhältnissmässig kürzer und kräftiger als bei *Hyracodon*. Neural-Dornen sind auf allen Halswirbeln, mit Ausnahme des Atlas, vorhanden, und die Querfortsätze sind schlanker und dehnen sich bedeutender in antero-posteriorer Richtung aus. Die Verhältnisse, die wir bei den White-River-*Aceratherien* finden, beweisen, dass die Kürze des Halses, die wir bei den lebenden Rhinocerosen beobachten, ziemlich spät in ihrer Stammesgeschichte erworben wurde, und zwar steht sie offenbar mit der Zunahme des Körpergewichtes und der Verkürzung der Beine in Korrelation.

Die Zahl der Rumpfwirbel kann nicht mit Sicherheit bestimmt werden, da bisher noch kein ganz vollständiges Skelett aufgefunden wurde. Bei einem der mir vorliegenden Exemplare ist eine vollständige Reihe vorhanden, die die ersten beiden Lenden- und die vierzehn hinteren Brustwirbel enthält. Ein zweites Exemplar zeigt die ununterbrochene Reihe der elf vorderen Brustwirbel, und ein drittes hat fünf Lendenwirbel, wahrscheinlich die volle Zahl. Alles zusammengenommen, ist es unwahrscheinlich, dass die Zahl der Brustwirbel geringer war als achtzehn, und vielleicht war sie grösser, wie bei *Aceratherium tridactylum*, bei dem OSBORN neunzehn Brustwirbel und fünf Lendenwirbel nachwies. Man kann somit schliessen, dass die Gesamtzahl der Rumpfwirbel bei *Hyracodon* entweder 23 oder 24 war. Wie COPE angiebt, besitzt die ältere Gattung *Hyrachyus* eine noch höhere Zahl von Rumpfwirbeln, nämlich 18 Brust- und 7 Lendenwirbel, und in der That scheint es eine allgemeine Erscheinung zu sein, dass die älteren Vertreter eines Stammes eine grössere Wirbelzahl, sowohl im Rumpf als auch im Schwanz, besitzen, als die jüngeren.

Die Zahl der Beispiele, wo dies Gesetz positiv nachgewiesen werden kann, ist jedoch noch zu gering, um dasselbe als feststehend anzunehmen.

Die Brustwirbel von *Hyracodon* sind äusserst charakteristisch und lassen sich, wenn isolirt gefunden, leicht wieder erkennen. Die drei ersten haben kurze, breite und opisthocoel Centre, die denen der hinteren Halswirbel gleichen, ausgenommen, dass sie kleiner sind. Weiter nach hinten werden die Centre klein und subcylindrisch, werden aber gegen den hintersten Theil dieser Region wieder grösser. Die Querfortsätze sind gross und hoch, und vom 4. Wirbel nach hinten tragen sie vorragende Metapophysen. Die Neural-Dornen sind auffallend lang und schlank, und in der vorderen Region neigen sie sich stark nach hinten. Diese Neigung wird nach dem hinteren Ende des Rückens zu allmählich geringer, aber noch auf dem 17. (oder 18.) Wirbel hat dieser Dorn noch entschieden eine Richtung nach hinten.

Die Brustwirbel von *Aceratherium*, besonders bei den älteren und kleineren Arten, besitzen zwar auch sehr lange und schlanke Neural-Dornen, aber sie sind nicht so lang wie bei *Hyracodon*. Bei den recenten Rhinocerosen sind diese Dornen schwer und massiv; sie sind nur in der Schulterregion lang, weiter hinten werden sie niedrig und breit.

Bei *Hyrachyus* besitzen die Neural-Dornen keine bedeutende Höhe, aber sie sind plattenförmig komprimirt, und alle, die hinter der Scapula stehen, zeigen eine sonderbare Tendenz sich nach vorn zu biegen.

Die Lendenwirbel von *Hyracodon* haben kräftige Centre, die nach dem Sacrum zu breiter und deprimirt werden. Bei keinem der Exemplare sind die Fortsätze genügend gut erhalten, um beschrieben werden zu können; aber von dem Charakter der Dornen in der hinteren Brustregion kann man schliessen, dass die Neural-Dornen auch hier hoch und schmal waren.

Die Zahl der Sakral-Wirbel variirt nach dem Alter, und mag bei jungen Exemplaren nicht mehr als drei betragen, von denen nur der erste in ausgedehnter Verbindung mit dem Becken ist. Selbst in dieser Region bewahren die Neural-Dornen ihren hohen, schlanken und komprimirten Charakter.

Caudal-Wirbel, die noch im Zusammenhang mit einem der Exemplare sich befinden, sind nicht erhalten; jedoch können wir aus der Beschaffenheit der Sakral-Centre schliessen, dass der Schwanz etwa so lang wie bei *Aceratherium* war.

Die Rippen sind meistentheils nur durch ungenügendes, fragmentarisches Material repräsentirt, so dass die Restauration des Brustkorbes grösstentheils hypothetisch bleibt. Die vorderen Rippen sind mässig breit und flach, und zwar ist dies ein Fortschritt gegenüber den langen, schlanken und gerundeten Rippen von *Hyrachyus*. Hinter der Mitte des Thorax werden die Rippen schlanker und mehr stabförmig. Nichts deutet bei *Hyracodon* an, dass die Rippen solche anssergewöhnliche Länge erreichten, wie es bei *Aceratherium* und in noch höherem Maasse bei den modernen Rhinocerosen der Fall ist.

Vom Sternum ist bis jetzt noch nichts aufgefunden worden.

IV. Die Vorder-Extremität.

Die Scapula (Taf. I Fig. 2) ist auffallend hoch, schmal und schlank, und unterscheidet sich von der von *Aceratherium* in manchen Einzelheiten. Ihr Hals ist zusammengezogen und dünn, und verbreitert sich etwas um die Glenoid-Höhle zu bilden, die flach und etwa kreisförmig im Umriss ist. Das Korakoid ist undeutlich und bildet einen rauhen Höcker, der von der Glenoid-Höhle nicht durch eine tiefe Kerbe getrennt ist, wie es bei *Aceratherium* und den späteren Rhinocerosen der Fall ist, wo ferner auch das Korakoid sehr deutlich ist. Die Korako-Skapular-Kerbe ist nicht sehr scharf markiert: sie ist deutlich schwächer als bei *Aceratherium*, aber tiefer eingeschnitten als bei *Palaeotherium*. Von der Kerbe an biegt sich der Korakoid-Rand leicht nach oben und vorn, und dann verläuft er fast senkrecht, aber schwach gebuchtet. Der Glenoid-Rand neigt sich in einem sehr mässigen Winkel vom Hals rückwärts, so dass die Breite der Scapula nach oben zu allmählich zunimmt. Der Supraskapular-Rand ist kurz und gebogen und geht fast unmerklich in den Korakoid-Rand über, bildet aber mit dem Glenoid-Rand einen Winkel. Die Spina steht etwa in der Mitte des Blattes und theilt es in eine Prä- und Postskapular-Grube von ziemlich gleicher Breite. Ihre Gestalt ist ähnlich wie bei *Aceratherium* und Rhinoceros: sie erhebt sich plötzlich vom Supraskapular-Rand und bildet einen grossen, zurückgekrümmten und rauhen Metakromial-Fortsatz, der deutlich weniger verbreitert ist als bei den recenten Rhinocerosen. Vom Metacromium steigt der Dorn allmählich herab und verschwindet auf dem Halse, ohne die Glenoid-Höhle zu erreichen.

Bei *Aceratherium* unterscheidet sich die Scapula, selbst bei solchen primitiven Formen wie *A. mite*, von der von *Hyracodon* durch die grössere Breite des Blattes, wodurch ein deutlicher geneigter Glenoid-Rand bedingt wird. Die Scapula von *Palaeotherium* ähnelt in ihrer allgemeinen Gestalt sehr der von *Hyracodon*, und dasselbe gilt von der Scapula der ächten Rhinocerosse. Bei *Hyrachyus* gleicht sie der von *Hyracodon* sehr in Bezug auf ihre Höhe und Schmalheit, aber der Supraskapular-Rand ist gerader, die Korako-Skapular-Kerbe ist stärker ausgesprochen und das Korakoid selbst stärker vorragend; die Spina steigt weiter auf den Hals herab, fast bis zur Glenoid-Höhle, aber andererseits ist das Metakromion lange nicht so gut entwickelt.

Der Humerus (Taf. II Fig. 9) ist ziemlich kurz und schlank, ist aber trotzdem deutlich rhinoceros-artig. Der Gelenkkopf ist gross und sessil, ausgebreitet und stark konvex von vorn nach hinten, schmaler und mehr abgeflacht in der Quer-richtung. Der äussere Höcker ist sehr gross, wenn auch weniger entwickelt als bei *Aceratherium*, und bildet eine hohe, massive und rauhe Seite die sich über die ganze vordere Fläche des Knochens erstreckt, und in der Vorderansicht über die Biceps-Grube hervorragt und sie verdeckt. Der innere Höcker ist viel kleiner und nur eine niedrige, komprimierte und etwas rauhe Leiste; die Biceps-Grube ist breit und

tief und liegt am vorderen Innenwirbel des Kopfes. Der Schaft des Humerus ist komprimirt und besitzt keinen bedeutenden Querdurchmesser in irgend einem Theil seiner Länge; proximal ist er bedeutend dick von vorn nach hinten, und dieser Theil erscheint in der Seitenansicht recht mächtig, aber sein Durchmesser verringert sich schnell nach unten zu. Die Deltoid-Leiste ist stark vorragend und steigt etwa bis zur halben Länge des Schaftes herab; an einer Stelle bildet sie einen kleinen zurückgekrümmten und rauhen Haken. Die Supinator-Leiste ist dagegen nur schwach entwickelt, so dass auch der distale Theil des Schaftes schmal ist. Die Supratrochlear-Grube ist flach und durchbohrt den Knochen nicht, aber die Anconeal-Grube ist hoch, schmal und tief, mit ziemlich gleich stark vorragenden Rändern. Die Trochlea ist hoch in vertikaler Richtung, aber ziemlich schmal in der Querrichtung; vorn wird sie nur vom Radius eingenommen, da die Ulna nur in beschränktem Maasse und ausschliesslich hinten mit ihr in Berührung ist. Die Interkondylar-Leiste ist schmal, komprimirt, vorragend und ist nach der Aussenseite verschoben, indem sie hinten in den Aussenrand der Anconeal-Grube übergeht. Dieser vorragende Interkondylar-Leiste giebt der Trochlea ein auffallend verschiedenes Aussehen von dem bei *Palaeotherium* und den lebenden Rhinocerosen, die eine glatte, stundenglas-förmige Trochlea besitzen. Die Epikondylen sind sehr undeutlich, und den äusseren kann man kaum als vorhanden bezeichnen.

Bei der kleinen und primitiven Art, *Aceratherium mite*, ist der Humerus sehr ähnlich dem von *Hyracodon*, ist aber im Verhältniss schwerer, mit stärker vorragenden Deltoid-Haken und -Leiste und mit besser entwickelter Supinator-Leiste; die Interkondylar-Leiste ist, obwohl schwach, vorhanden. Bei den grösseren Arten dieser Gattung, sowie bei *Aphelops*, nähert sich der Humerus mehr und mehr der massiven Form, wie sie sich bei den lebenden Vertretern der Gruppe findet, und zwar entspricht er je dem zunehmenden Körpergewicht und der verhältnissmässigen Verkürzung der Glieder. Beim eocänen *Hyrachyus* sehen wir einen Typus des Humerus, von dem sich diese beiden divergirenden Bildungen ableiten lassen. Im Ganzen stimmt der Humerus von *Hyrachyus* besser mit *Hyracodon* überein, aber er ist verhältnissmässig länger, schwerer, und die Interkondylar-Leiste ist nur schwach angedeutet. Letztere ist besser bei der Bridger-Art von *Triplopus* (*T. cubitalis*) zu sehen, wo der Humerus stark verkürzt ist und kaum mehr als zwei Drittel der Länge des Radius beträgt.

Der Radius (Taf. II Fig. 10. 11) ist ein ziemlich langer und schlanker Knochen, und zwar übertrifft seine Länge etwas die des Humerus. Sein oberes Ende ist schmal, erstreckt sich nur wenig über den Schaft hinaus und das nur auf der äusseren Seite. Die innere proximale Facette für den Humerus ist etwas konkav, die mediane Leiste hoch und schmal, während die Grube für die Interkondylar-Leiste des Humerus zwar tief eingeschnitten ist, aber nicht deutlich den Vorderrand einkerbt. Der Schaft ist von vorn nach hinten komprimirt, und im grössten Theil seiner Länge ist der Querdurchmesser der grösste, er besitzt eine ausgesprochene doppelte Krümmung, indem er sich nach vorn und innen biegt. Im Habitus ist

dieser Schaft nicht unähnlich demjenigen, wie er bei gewissen Wiederkäuern, z. B. beim Hirsch, vorkommt. Das distale Ende ist mässig erweitert und verdickt, und trägt auf seiner dorsalen Fläche zwei Leisten, die eine breite und tiefe Furche für die Extensor-Sehnen einschliessen. Die Karpal-Fläche ist in der dorso-palmaren Richtung flach und ungleichmässig in zwei Facetten getheilt. Die für das Saphoid ist die grössere: sie ist konvex-konkav und deutlich auf die Palmar-Fläche des Knochens hinüber gebogen; die Lunar-Facette ist mehr einfach konkav.

Die Ulna ist bedeutend reducirt; aber es ist ein grosses, komprimirtes und schweres Olekranon erhalten geblieben, das schief nach hinten vorspringt und am freien Ende abgestutzt, verdickt und grubig ist. Die Sigmoid-Kerbe ist ziemlich tief und beschreibt einen Bogen von etwa 120°; nur auf der inneren Seite der Kerbe ist die Humeral-Facette vollständig, auf der äusseren ist sie auf den proximalen Theil beschränkt. Der Schaft ist sehr dünn, schlank und seitlich komprimirt, wird gegen das distale Ende dünner, wo er tief ausgehöhlt ist, um den Fortsatz des Radius, der die distale Ulna-Facette trägt, aufzunehmen. Die Gelenk-Fläche für das Pyramidale ist sehr klein und nur wenig ausgehöhlt; sie geht ohne Unterbrechung in die Facette für das Pisiforme über. Beide Knochen des Unterarms liegen fast in ihrer ganzen Länge dicht an einander, und der radio-kubitale Abstand ist unbedeutend, aber nirgends findet sich eine Tendenz zu knöcherner Verschmelzung.

Bei *Aceratherium* unterscheiden sich Ulna und Radius in vielen Punkten von denen von *Hyracodon*. Die Unterschiede sind am ausgesprochensten bei den grösseren Arten und erreichen ihr Maximum bei dem kurzen und massiven Unterarm des modernen Rhinoceros. Bei dem kleinen *A. mite* liegt der Hauptunterschied in der verhältnissmässigen Kürze und Dicke von Ulna und Radius. Der Radius ist nicht so lang wie der Humerus und ist recht kräftig; sein proximales Ende besitzt keine deutlich begrenzte Grube für die Interkondylar-Leiste des Humerus. Der Schaft der Ulna ist viel weniger reducirt, und sein distales Ende ist merklich grösser, während die Facette für das Pyramidale tiefer konkav und sattelförmig ist. Die folgenden Maasse zeigen die Unterschiede der Unterarmknochen bei diesen beiden Arten.

	<i>H. nebrascensis</i>	<i>A. mite.</i>
Humerus, Länge	208 mm	252 mm
Radius, Länge	222 „	231 „
„ Breite am proximalen Ende	45 „	55 „
„ „ „ distalen „	44 „	53 „
Ulna, Länge	278 „	288 „
„ Breite am distalen Ende.	17 „	29 „

Hyrachyus ähnelt im allgemeinen Charakter von Ulna und Radius stark *Hyracodon*; aber der Radius ist im Verhältniss etwas kürzer und schwerer, und die Ulna ist weniger reducirt. Bei *Triplopus* dagegen (wenigstens bei *T. cubitalis*) ist der Unterarm viel deutlicher verlängert als bei *Hyracodon* und der Schaft der Ulna noch mehr reducirt.

Der Carpus (Taf. I Fig. 3, 4, 5) ist, wenn auch im Detail vielfach modificirt, im allgemeinen Charakter durchaus rhinoceros-artig. Selbst im Vergleich mit den kleineren und schlankeren Arten von *Aceratherium* (z. B. *A. mite*) ist dieser Carpus hoch und schmal, entsprechend den reducirten Fingern und der schmalen Hand. *A. mite* soll im Folgenden als Vergleichsobjekt benutzt werden.

Das Skaphoid ist hoch, schmal in der Querrichtung, aber dick in der Dorso-Palmar-Richtung; in jeder Hinsicht ist es kleiner und leichter als bei *A. mite*, besonders aber in der geringen Grösse des Palmar-Höckers, der bei letzterem sehr vorragend, massiv und rauh ist; die Radial-Facette ist vorn konvex, hinten konkav. Am distalen Ende befinden sich drei Facetten, zwei grosse, sattelförmige, fast gleich grosse für das Magnum und Trapezoid, und eine sehr kleine für das rudimentäre Trapezium. Mit Ausnahme seiner grösseren Breite und massigeren Gestalt, ist das Skaphoid bei *A. mite* fast ebenso gebildet; jedoch es erscheint hier eine Tendenz, die später sehr ausgesprochen wird und bei den lebenden Rhinocerosen sehr auffällt, nämlich, dass das distale Ende des Skaphoid sich stark nach der ulnaren Seite verzieht.

Das Lunare ist charakteristisch rhinoceros-artig, aber von auffallend leichter und schlanker Form. Es ist hoch, aber schmal und komprimirt, besonders unterhalb des Vorsprunges, der sich zum Pyramidale erstreckt; die Radial-Facette ist einfach konvex, mit einer sehr schmalen Verlängerung auf der Palmar-Protuberanz. Diese Protuberanz ist schmal und leicht, im Vergleich mit dem massiven rauhen Höcker, die bei *Aceratherium* vorkommt. Die dorsale Hälfte des distalen Endes ist völlig von der grossen und etwas konkaven Facette für das Unciforme eingenommen, während die Berührung mit dem Magnum vorn überhaupt nur eine seitliche und sehr beschränkte ist. Der distale Schnabel des Lunare ist somit sehr undeutlich und ist fast nach dem radialen Rande verschoben. Auf der Palmar-Seite sind die Gelenke des Lunare anders, als sie in der Vorderansicht des Carpus erscheinen; hier findet sich eine grosse, tief konkave und durchaus distal stehende Grube, die das konvexe Ende des darunter liegenden Magnum aufnimmt.

Bei *Aceratherium mite* hat das Lunare dieselbe allgemeine Gestalt und dieselben Gelenke, wie es hier bei *Hyracodon* beschrieben ist, es ist jedoch im Verhältniss niedriger, breiter und dicker. Wie beim Skaphoid, so ist auch hier der Vorsprung auf der Palmar-Seite erheblich und rauher.

Das Pyramidale ist, in Folge von Korrelation mit dem Verlust des fünften Fingers und der Reduktion der Ulna, nur ein kleiner Knochen. Wie die übrigen proximalen Elemente des Carpus, ist es hoch, schmal und dick, sein grösster Durchmesser ist der antero-posteriore. Die Facette für die Ulna ist klein, leicht, sattelförmig, und weder ausgehöhlt noch auf die Aussenseite herabreichend; hinter ihr befindet sich die lange und schmale Facette für das Pisiforme, die sich auf einen von der Palmar-Seite vorragenden Tuberkel erstreckt. Die Fläche für das Unciforme ist eine einfache Vertiefung. Dieser Karpalknochen ist bei *A. mite* fast ganz so wie bei *Hyracodon*, ausgenommen dass er deutlich grösser und massiger ist und eine grössere und tiefer ausgehöhlte Facette für die Ulna besitzt.

Das Pisiforme ist ebenfalls ziemlich klein. Sein proximales Ende ist verdickt und trägt die Facetten für die Ulna und das Pyramidale, die in einem spitzen Winkel zusammenstossen; sein Hals ist zusammengezogen und schlank, während das freie Ende wieder zu einer komprimirten und keulenförmigen Verdickung anschwillt. Das Pisiforme von *A. mite* ist sehr ähnlich, aber deutlich kräftiger im Verhältniss zu seiner Länge.

Das Trapezium ist stark reducirt und kann nur eine geringe funktionelle Bedeutung gehabt haben. Es wird von einem kleinen Knoten dargestellt, der eine winzige proximale Facette für das Skaphoid und eine grössere auf der Ulnar-Seite für das Trapezoid trägt. Bei *A. mite* ist dieser Knochen verhältnissmässig grösser, wenn auch nicht so wohl entwickelt, wie bei den lebenden Rhinocerosen.

Das Trapezoid ist hoch, schmal und dick, der vertikale Durchmesser übertrifft etwas den dorso-palmaren; es verschmälert sich dieser Knochen distal und hat eine grössere Facette für das Skaphoid als für das zweite Metacarpale; beide sind sattelförmig. Bei *A. mite* ist das Trapezoid niedriger, breiter und dicker, und die Skaphoid-Facette ist tiefer konkav.

Das Magnum ist, soweit es vorn sichtbar ist, wenn die Karpal-Elemente in ihrer gegenseitigen Stellung sich befinden, ziemlich klein und hat eine fast viereckige dorsale Fläche. Das ganze proximale Ende wird vorn von der Skaphoid-Facette eingenommen, aber am hinteren Gelenkkopf ist die Lunar-Facette grösser; der Gelenkkopf ist niedrig, bei weitem nicht so weit vorragend wie bei den lebenden Rhinocerosen und biegt sich nach der radialen Seite, so dass er unter das Lunare zu liegen kommt. Wie bei allen dreizehigen Rhinocerosen, scheint das Magnum nur das Skaphoid zu tragen, und mit dem Lunare nur in seitlicher Berührung zu sein; wenn jedoch die einzelnen Knochen getrennt sind, so sieht man, dass das Lunare vorn vom Unciforme und hinten vom Gelenkkopf des Magnum getragen wird. Der auf der Palmar-Seite des Magnum stehende hakenförmige Vorsprung ist auffallend gross, mächtig und deprimirt, und biegt sich nach der Radial-Seite der Hand, hinter das obere Ende des zweiten Metacarpale, nach innen. Das distale Ende wird von der grossen, konkaven Facette für das dritte Metacarpale eingenommen. nach innen von dieser liegt eine sehr kleine, infero-laterale, für das zweite. Bei aller Aehnlichkeit in der allgemeinen Erscheinung, unterscheidet sich doch das Magnum von *A. mite* in einer Anzahl von Einzelheiten, in denen es sich mehr den recenten Rhinocerosen nähert. So ist z. B. dieser Knochen massiger, der Gelenkkopf ragt stärker vor, und die Facette für das zweite Metacarpale ist grösser; der Palmarhaken bleibt jedoch sehr gross, während er bei den lebenden Arten stark reducirt ist.

Das Unciforme ist eines der charakteristischsten Elemente des Carpus. Wie die übrigen Carpalia, ist es hoch, aber es ist relativ das breiteste von allen, da die Breite fast gleich ist der Höhe. Der dorso-palmare Durchmesser ist aber, abgesehen von dem grossen hinteren Haken, nur gering. Die proximale Fläche ist ungleich auf die einfach-konvexen Facetten für das Lunare und Pyramidale vertheilt; die für das letztere ist die grössere, und beide Flächen vereinigen sich in einem sehr offenen Winkel

und bilden eine niedrige Leiste. Am distalen Ende sind drei deutliche Facetten unterscheidbar, eine grosse für das vierte Metacarpale, eine kleine infero-laterale für den Vorsprung des oberen Endes des dritten, und eine kleine externale für das rudimentäre fünfte. Der Palmar-Haken ist gross, deprimirt und abwärts gebogen. Bei *A. mite* sieht das Unciforme sehr verschieden aus, wenn auch die verhältnissmässige Höhe und Breite ungefähr dieselben sind, wie bei *Hyracodon*. Die Unterschiede bestehen besonders in einer Reduktion der ulnaren und einer Verbreiterung der radialen Seite dieses Knochens, und es erstreckt sich derselbe so weit unter das Lunare, dass er fast mit dem Skaphoid in Berührung kommt. Diese Tendenz verstärkt sich bei den grösseren Arten von *Aceratherium*, bei *Aphelops* und den modernen Rhinocerosen (mit Ausnahme der Sumatra-Art), und ebenso ist sie, wenn auch weniger deutlich, selbst bei *Hyracodon* zu sehen. Es ist dies einer der auffallendsten Charaktere des Rhinoceros-Carpus.

Der Carpus von *Hyrachyus* ist, wie bei *Hyracodon*, hoch und schmal, unterscheidet sich aber in einer Anzahl von Einzelheiten. So ist das Lunare breiter und ruht mehr gleichmässig auf dem Magnum und Unciforme, und sein distaler Fortsatz liegt mehr in der Mittellinie. Das Skaphoid bedeckt selbst vorne nicht das ganze proximale Ende des Magnum. Das Unciforme ist breiter, hat eine grössere Pyramidal- und eine kleinere Lunar-Facette, und ist deutlicher vom Skaphoid entfernt. Die Bridger-Art von *Triptops*, *T. cubitalis*, hat fast schon den Bau des Carpus von *Hyracodon* erlangt, indem das Skaphoid auf der Dorsalseite das Magnum bedeckt und das Lunare auf das Unciforme sich hinüberschiebt. Es ist noch unsicher, ob dies ein Fall frühzeitiger Specialisirung ist, oder ob es phylogenetische Bedeutung hat.

Der Metacarpus ist aus vier Knochen zusammengesetzt, von denen drei (Mc. II, III und IV) funktioniren, während der vierte (Mc. V) rudimentär ist. Die funktionirenden Metacarpalia sind schlank und verlängert, stehen dicht bei einander und laufen nahezu parallel, wodurch die ganze Hand schmal, lang und zierlich wird. Im Vergleich mit den ächten Rhinocerosen ist der Mittelfinger stark vergrössert und die seitlichen sind reducirt, und sie haben in der allgemeinen Erscheinung eine gewisse Aehnlichkeit mit den Metacarpalia der älteren Glieder der Pferde-Reihe.

Das zweite Metacarpale ist ziemlich lang und schmal. Sein oberes Ende ist etwas verdickt und fast quadratisch und trägt eine kleine sattelförmige Facette für das Trapezoid und eine sehr schmale Facette für das Magnum auf der Ulnar-Seite. Die Magnum-Facette bildet keinen eigentlichen Vorsprung über das obere Ende des Mc. III, sondern erhebt sich nur ein wenig darüber. Eine Facette für das Trapezium ist am Mc. II nicht sichtbar, und es scheint keine Berührung zwischen diesen beiden Knochen statt zu finden. Der Schaft ist schmal und stark seitlich komprimirt, bewahrt aber eine beträchtliche antero-posteriore Dicke; er ist ziemlich stark gebogen und zwar biegt er sich nach der Ulnar-Seite. Das distale Ende ist mässig verdickt und bildet eine unsymmetrische Trochlea mit einem niedrigen Palmar-Kiel.

Das dritte Metacarpale ist bei weitem das längste und stärkste; sein oberes Ende übertrifft den Schaft nicht bedeutend an Breite, da der Vorsprung der an das

Unciforme stösst, nur kurz ist. Unter diesem Vorsprung ist es zur Aufnahme des Endes von Mc. IV, welches es etwas überragt, ausgehöhlt. Der Schaft ist lang, gerade, breit und in antero-posteriorer Richtung komprimirt, mit abgeflachten dorsalen und palmaren Flächen und gerundeten Rändern. Von einer Stelle an, unterhalb des Unciform-Fortsatzes, nimmt seine Breite allmählich und stetig gegen das distale Ende zu, zieht sich aber etwas zusammen, um eine hohe und breite Trochlea zu bilden, deren Gestalt nicht unähnlich der bei *Mesohippus* ist. Die Carina ist vorragend, aber, obgleich sie auch von vorn zu sehen ist, fast ganz auf die Palmar-Seite beschränkt.

Das vierte Metacarpal ist das Gegenbild des zweiten, ist aber etwas kürzer und schlanker.

Das fünfte Metacarpal ist ein sehr kleiner, knotenförmiger Knochen, mit einer proximalen Facette für das Unciforme und einer lateralen für das Mc. IV.

Die Metacarpalia von *Aceratherium mite* unterscheiden sich von denen von *Hyracodon* durch ihre verhältnissmässige Kürze und Dicke; die Karpal-Gelenke sind bei beiden dieselben. Bei den grösseren Arten von *Aceratherium* aus der mittleren und oberen Abtheilung der White-River-Formation, bei *Aphelops* und bei den lebenden Vertretern der Familie, werden die Metacarpalia im Verhältniss zur Grösse des Thieres immer dicker und kürzer und zwar ist diese Aenderung in Folge der zunehmenden Körpermaasse, die von den Beinen getragen werden muss, nothwendig, und ist verbunden mit einer charakteristischen Umänderung der Phalangen, die gleich beschrieben werden wird. Den Gegensatz zwischen den Proportionen der Metacarpalia bei *Hyracodon* und *Aceratherium mite* kann man aus den nachstehenden Zahlen erkennen.

		<i>H. nebrascensis</i>	<i>A. mite.</i>
Metacarpale II, Länge.		108 mm	107 mm
„ „ Breite des Schaftes	unter dem oberen Ende	13 „	21 „
„ „ „ „	„ am distalen Ende	14 „	17 „
Metacarpale III, Länge.		120 „	121 „
„ „ Breite des Schaftes	unter dem oberen Ende	18 „	26 „
„ „ „ „	„ am distalen Ende	24 „	33 „
Metacarpale IV, Länge.		106 „	98 „
„ „ Breite des Schaftes	unter dem oberen Ende	12 „	21 „
„ „ „ „	„ am distalen Ende	11 „	29 „
Metacarpale V, Länge.		13 „	20 „

Bei *Hyrachyus* bleiben vier Finger der Hand funktionirend, von denen alle, besonders der fünfte, schlank bleiben. Die drei übrigen Metacarpalia besitzen eine mehr gleichmässige Grösse als bei *Hyracodon*; der mediane ist von vorn nach hinten mehr komprimirt und übertrifft die seitlichen nicht so stark an Breite. Bei *Triplopus cubitalis* ist der Metacarpus noch schlanker und mehr verlängert als bei *Hyracodon*, und das fünfte Metacarpale ist zu einem Knoten reducirt.

Die Phalangen entsprechen der in den übrigen Theilen der Hand sichtbaren Leichtigkeit und Eleganz. Die des Mittelfingers sind recht lang und breit, haben aber einen kurzen dorso-palmaren Durchmesser. Die proximale Phalanx dieses Fingers ist verlängert und nicht unähnlich der von *Mesohippus*. Die Facette für das Metakarpale ist eine flache Aushöhlung, deren Palmar-Rand tief für die Carina eingekerbt ist, aber diese Grube erstreckt sich nicht weit nach dem dorsalen Rand hin. Das distale Ende ist schmaler und hat eine niedrige Gelenkfläche, die von einer breiten, flachen Grube undeutlich getheilt ist. Die zweite Phalanx ist viel kürzer als die erste und auch schmaler, aber ähnlich gestaltet. Das Unguale ist lang und breit, stark deprimirt und abgeflacht und verdünnt sich von der proximalen Trochlea nach dem rauhen Rande zu. Die Koronar-Fortsätze sind vorragend; distal von ihnen ist diese Phalanx durch eine tiefe Kerbe jederseits tief eingeschnürt, verbreitert sich aber wieder in einen breiten Huf. Die mittlere Spalte, die sich bei fast allen älteren Perissodaktylen findet, ist erhalten. An den seitlichen Fingern ist die proximale Phalanx leicht unsymmetrisch; sie ist viel kürzer und schmaler als die des Mittelfingers, aber im Verhältniss dicker, da der dorso-palmare Durchmesser den queren übertrifft. Die Grube für die Metakarpal-Carina ist nur schwach angedeutet auf der proximalen Gelenkfläche. Die zweite Phalanx ist sehr klein und kubisch von Gestalt, nur verdünnt sie sich etwas gegen das distale Ende. Das seitliche Unguale ist fast so lang, wie das mediane, aber im Ganzen von verschiedener Gestalt: es ist schmal, schlank und scharf zugespitzt. Alle diese Phalangen besitzen eine deutliche Aehnlichkeit mit denen von *Mesohippus*.

Die Phalangen von *Aceratherium mite* zeigen einen ganz ähnlichen allgemeinen Typus, wie die von *Hyracodon*, unterscheiden sich aber merklich in ihren Proportionen; sie sind viel kürzer, breiter und kräftiger; das mittlere Unguale ist dicker und weniger flach, und die seitlichen Ungualia sind weniger verlängert und zugespitzt. Bei den späteren und modernen Rhinocerosen werden die Phalangen plumper, und die Ungualia sind ausserordentlich verkürzt und verbreitert. Die Phalangen von *Hyrachyns* ähnelt in auffallendem Maasse denen von *Hyracodon*, jedoch sind die mittleren kaum so breit, und die seitlichen weniger reducirt: die seitlichen sind besonders auch weniger schlank und zugespitzt. *Triplopus* hat ähnliche Phalangen, aber sie sind länger und schmaler geworden.

V. Die Hinter-Extremität.

Das Becken (Taf. II Fig. 12) ist lang und ziemlich leicht gebaut. Das Ilium hat einen langen und komprimirten, aber nicht sehr schlanken Stiel, der sich allmählich in die grosse Ilium-Platte ausbreitet. Die Ischial- und Acetabular-Ränder sind wohl begrenzte, gerundete Kämme, aber der Pubis-Rand und die Ilium-Fläche sind undeutlich markirt. Der Ischial-Rand bildet, wenigstens gewöhnlich, keine gebogene Hervorragung über dem Acetabulum. Der Supra-iliac-Rand ist bei allen

Exemplaren weggebrochen, so dass es unmöglich ist zu entscheiden, ob die Platte des Ilium so deutlich in einen sakralen und in einen unteren Fortsatz getheilt war, wie bei *Aceratherium*: aber es scheint dies kaum so stark der Fall gewesen zu sein, wenn auch eine Theilung zweifelsohne angedeutet war. Das Acetabulum ist gross, tief konkav und fast kreisförmig im Umriss; die Furche für das runde Ligament dringt nicht bedeutend in die Gelenkfläche ein. Das Ischium ist ziemlich kurz, und im grössten Theil seiner Länge schlank, verbreitert sich aber hinten in eine breite, dünne und nach aussen gebogene Platte, die einen vorragenden, aber durchaus nicht massigen Höcker trägt. Der Oberrand des Ischium ist fast gerade bis zur hinteren Ausbreitung, und die Ischium-Kerbe ist sehr flach. Das Pubis ist kurz, schlank und stabförmig und verbreitert sich etwas an der Symphyse. Das Obturator-Loch bildet ein grosses, verlängertes Oval.

Aceratherium, *Aphelops* und die ächten Rhinocerosse haben alle denselben allgemeinen Typus des Beckens, wobei man einige fortschreitende Umänderungen erkennen kann. Letztere bestehen vor Allem in einer grossen Ausbreitung und starken Biegung des Ilium nach aussen, die in Verbindung steht mit der zunehmenden Masse des Rumpfes und der Eingeweide, und in einer verhältnissmässigen Verkürzung des Ischium und Pubis, nebst einer allgemeinen Zunahme der Massigkeit im ganzen Becken. Das leichte, verlängerte Os innominatum bei *Hyrcodon* divergirt von dieser Modifikationsrichtung. Das Becken von *Hyrachyus* ist hauptsächlich bemerkenswerth durch die sehr auffallende Theilung der vorderen Ausbreitung des Ilium in einem sakralen und einem unteren Fortsatz, von denen der letztere auffallend lang und schmal ist. Es giebt dies dem Ilium ein dreistrahliges Aussehen, wie COPE bemerkt, (No. 1 p. 668) „the superior or sacral plate rather shorter and wider than that forming the crest, which is subsimilar to the peduncular portion“.

Das Femur (Taf. II Fig. 13) ist 264 mm lang und übertrifft bedeutend den Humerus; obgleich er, im Vergleich mit den Knochen der Vorderextremitäten, ziemlich gedrungen ist, so erscheint er doch im Vergleich zum Femur von *Aceratherium* leicht und schlank. Sein oberer Gelenkkopf ist sessil und hebt sich nicht von einem deutlichen Halse ab; er springt nach oben entschiedener vor als bei den lebenden Rhinocerossen; seine Gestalt ist fast rein halbkugelig, der Umriss ist aber von der kleinen, aber tiefen Grube für das runde Ligament unterbrochen, die hinten gelegen ist. Das proximale Ende ist mässig breit, und der grosse Trochanter wird von einem massiven, rauhen Kiel gebildet, der sich hinten zu einer stumpfen Spitze erhebt und sich über den Gelenkkopf hinaus erstreckt; mit letzterem ist er durch eine kurze, schmale Brücke verbunden; die Digital-Grube ist nicht gross, aber tief eingedrückt. Der zweite Trochanter ist undeutlich und bildet einen langen, niedrigen und etwas rauhen Kiel auf der postero-internen Kante des Schaftes. Der dritte Trochanter ist stark entwickelt; seine am stärksten vorragende und verdickte Portion liegt ungefähr gegenüber der Mitte des Schaftes, und seine proximalen und distalen Ränder erheben sich so allmählich, dass dieser Fortsatz fast die halbe Länge des Knochens einnimmt. Der Schaft ist lang, schlank, gerundet und nach vorn gebogen,

und wird verhältnissmässig breit und dick nahe dem distalen Ende; auf der Vorderseite, über der Rotular-Trochlea, befinden sich eine tiefe Grube und eine rauhe Hervorragung für den Plantaris-Muskel. Die Trochlea ist ziemlich breit und weit offen, aber ziemlich tief-grubig, und hat schmale, komprimirte Ränder von fast gleicher Höhe, obgleich der innere ein wenig mehr vorragt. Die Kondylen sind verhältnissmässig klein, aber ziemlich stark vorragend und erstrecken sich, wenn der Knochen aufrecht gestellt wird, fast nach hinten; der äussere ist etwas grösser.

Das Femur von *Hyrachyus* ähnelt dem von *Hyracodon* in fast jeder Hinsicht, selbst in der eigenthümlichen Beschaffenheit des dritten Trochanter, obgleich dieser Fortsatz etwas höher oben am Schaft steht; der grosse Trochanter indessen, ist stärker entwickelt und erstreckt sich weiter über den Gelenkkopf hinaus, und die Rotular-Trochea ragt nicht so weit nach vorn hervor. Ebenso hat bei *Aceratherium* das Femur fast denselben Typus, obgleich es entschieden schwerer und im Verhältniss zur ganzen Extremität länger ist und dem der Tapire mehr ähnelt als dem recenten Rhinocerosse. Das äusserst charakteristische Femur der letzteren ist ausserordentlich massiv, mit sessilem Gelenkkopf, stark verbreitertem proximalen Ende, reducirtem grossen Trochanter, der den Gelenkkopf nicht erreicht, und verkümmerter Digital-Fossa. Der dritte Trochanter andererseits ist äusserst vorspringend geworden, obgleich er sich gewöhnlich nicht so stark in vertikaler Richtung längs des Schaftes ausdehnt, wie bei *Hyracodon*. Die Trochlea ist sehr mächtig und unsymmetrisch, da der innere Rand höher ist als der äussere.

Die Patella hat die gewöhnliche ovale Gestalt, ist aber ziemlich klein und nicht sehr dick. Die Fläche für die Femoral-Trochlea ist von einer niedrigen, breiten Leiste in zwei sehr leicht konkave Facetten getheilt, und die vordere Fläche ist nur mässig rauh. Bei *Aceratherium* ist dieser Knochen viel dicker, massiger und rauher.

Die Tibia (Taf. II Fig. 14, 15) ist etwas kürzer als das Femur und fast ebenso lang wie der Radius (227 mm ohne den proximalen Dorn); obgleich sie viel gedrungenere ist als der letztere, so ist sie doch im Vergleich zur Tibia von *Aceratherium* schlanker. Das proximale Ende ist massig, von dreikantiger Gestalt und trägt ziemlich gleiche Facetten für die Kondylen des Femur, die von einem vorragenden, zweispaltigen Dorn getrennt sind. Der Knemial-Fortsatz ist dick und deutlich, steigt aber nicht weit auf dem Schaft herab; sein proximaler Theil hat einen tiefen Eindruck von der Grube für die Insertion des Patella-Ligaments, aber die Furche auf der Aussenseite für die Sehne des Metatarsal-Flexors ist flach. Unterhalb der Knemial-Leiste ist der Schaft schlank, gerundet und grade und verbreitert und verdickt sich am distalen Ende, das von quadratischem Umriss ist. Die Facetten für den Astragalus sind schmal, besitzen eine mässige Konkavität und verlaufen schräg zur Längsachse des Knochens; die mittlere Zunge ist niedrig und dick und ist am Hinterrande in einen breiten, abwärts gerichteten Fortsatz verlängert. Der innere Malleolus ist klein.

Bei *Aceratherium* ist die Tibia im Verhältniss kürzer und sehr viel plumper

als bei *Hyracodon*, mit stärker vorragendem und massiverem Knemial-Kamm und flacheren Astragalus-Facetten. Diese Unterschiede werden noch auffallender, wenn man *Aphelops* oder eine moderne Art zum Vergleich heranzieht. Die Tibia von *Hyracodon* ähnelt, soweit sie bekannt ist, so sehr der von *Hyracodon*, dass sie nicht besonders beschrieben zu werden braucht.

Die Fibula ist stark reducirt und sehr schlank; das proximale Ende besitzt eine starke Ausdehnung in antero-posteriorer Richtung, ist aber sonst dünn und komprimirt und trägt eine schiefe Facette für die Tibia. Vom oberen Ende an verschmälert sich der Schaft sehr schnell, und im grössten Theil seiner Länge stellt er einen ununterbrochenen, aber ausserordentlich dünnen und mehr oder weniger vierkantigen Stab dar. Am distalen Ende verbreitert sich der Knochen wieder in antero-posteriorer Richtung und verdickt sich auch etwas in der Querrichtung und bildet einen schalen äusseren Malleolus, der sich dicht an die Tibia und den Astragalus anlegt. Trotz ihrer grossen Reduktion zeigt die Fibula keine Tendenz, mit der Tibia irgendwo zu verwachsen.

Bei *Aceratherium* und noch mehr bei den jüngeren Formen ist die Fibula viel kräftiger als bei *Hyracodon*.

Der Tarsus (Taf. II Fig. 6, 7, 8) ist wie der Carpus hoch und schmal, und obgleich er einen schlanken und verlängerten Fuss bildet, der in seinen Proportionen sehr verschieden ist von dem breiten, plumpen und verhältnissmässig kurzen Fuss der ächten Rhinocerosse, so zeigt er doch den Typus des Rhinoceros-Baues und weicht deutlich vom Pferdetylus ab.

Der Astragalus ist schmal und nicht von grosser vertikaler Länge; er hat eine kurze, breite Trochlea, mit weit offener medianer Grube, die ziemlich in der Längsachse des Fusses liegt; die beiden Kondylen sind fast von gleicher Grösse, jedoch erhebt sich der innere etwas höher, und der äussere ist etwas breiter und steigt tiefer herab: er reicht fast bis zur Navikular-Facette. Der Hals ist kurz und richtet sich schief nach unten und innen, aber er ist länger als bei *Mesohippus* sowohl, als auch bei *Aceratherium*, und dieser Unterschied ist besonders an der äusseren Seite ausgesprochen. Die obere Facette für den Calcaneus ist gross und tief-konkav; sie ist von der Sustentacular-Facette durch eine schmale, tiefe Grube getrennt. Die Sustentacular-Facette ist schmal, verlängert und fast ganz eben; unten verbindet sie sich mit der distalen Calcaneus-Facette, die auch schmal ist. Beide treffen in einem rechten Winkel zusammen und bilden eine L-förmige Hervorragung auf der Plantar-Seite des Knochens. Die Navikular-Fläche ist breit, ziemlich stark konvex in antero-posteriorer Richtung und leicht konvex in der Querrichtung. Die Fläche für das Kuboid ist sehr schmal und ist mehr seitlich als distal gelegen; gegen den dorsalen Rand ist sie zu einer blossen Spitze zusammengezogen und ist hier vom Kuboid durch das Gelenk des Naviculare mit dem Calcaneus getrennt. Wenn die Tarsalia in ihrer natürlichen Lage von vorn betrachtet werden, scheint zwischen Kuboid und Astragalus keine Berührung stattzufinden: Dies Verhalten ist verschieden von dem, das sich bei *Aceratherium* und allgemein bei den ächten Rhinocerossen findet.

Der Calcaneus ist ziemlich verlängert und komprimirt; in seiner Länge ist er durch die Vorrangung der oberen Astragalus-Facette fast in zwei gleiche Theile getheilt. Das Tuber Calcis ist im Vergleich zu dem der meisten Perissodaktylen kurz, aber merklich länger als bei *Aceratherium*; es ist gerade, mit parallelem dorsalen und plantaren Rand und ziemlich schlank, obgleich die Plantar-Fläche etwas verbreitert und rauh, und das freie Ende zu einer mässigen, keulenförmigen Anschwellung verdickt ist. Die obere Astragalus-Facette ist vorragend konvex, ist sehr schief gestellt und richtet sich ebenso sehr nach innen als nach der proximalen Seite. Das Sustentaculum ist vorragend und plump, aber seine Gelenkfläche ist schmal; diese letztere Facette steht mit der noch schmaleren distalen Astragalus-Facette nicht in Zusammenhang, wie es die entsprechenden Flächen am Astragalus thun. Am dorsalen Ende der distalen Astragalus-Facette, und scheinbar einen Theil der letzteren bildend, findet sich eine winzige Gelenkfläche für das Naviculare. Die Kuboidal-Fläche ist schief, schmal und biegt sich nach innen gegen die Plantar-Seite.

Das Kuboid ist hoch und auf der dorsalen Seite schmal; auf der plantaren Seite nimmt seine Breite stark zu, sowohl durch einen Fortsatz, der die Facetten für das Naviculare und Ectocuneiforme trägt, als auch durch den grossen, rauhen Höcker, der den Kuboid-Haken darstellt. Am proximalen Ende befinden sich die gewöhnlichen Facetten für den Astragalus und den Calcaneus, die erstere ist klein, und erstreckt sich nicht ganz bis zum dorsalen Rande. Mit dem Ectocuneiforme artikulirt es durch zwei kleine, aber stark vorragende Facetten, eine auf der Plantar-, die andere auf der Dorsal-Seite, und unterhalb der letzteren findet sich eine sehr kleine Fläche, die mit dem dritten Metatarsale artikulirt.

Das Entocuneiforme ist sehr gross und hat eine ausserordentlich sonderbare Gestalt. Der proximale Theil bildet einen breiten, ovalen und abgeflachten, schuppenähnlichen Knochen, von dem ein langer aber schmalerer Fortsatz ausgeht. Letzterer erstreckt sich abwärts, biegt sich aber auch gegen die Fibular-Seite des Fusses und reicht bis unter das Kuboid; sein freies Ende ist verdickt und von dreieckiger Gestalt, mit der Spitze gegen die Tibial-Seite gerichtet. Dieser Knochen artikulirt proximal mit dem Naviculare, vorn mit dem Mesocuneiforme und zweiten Metatarsale, und am distalen Fortsatz ist eine kleine Facette für den Plantar-Vorsprung vom oberen Ende des dritten Metatarsale. Trotz seiner Grösse und Wichtigkeit ist dieser Knochen durchaus nach hinten zu gelegen und ist kaum in der Vorderansicht des Fusses sichtbar.

Das Mesocuneiforme ist in jeder Richtung klein, das kleinste von allen dreien; am breitesten ist es auf der Dorsal-Seite und verdünnt sich zu einer Kante auf der Plantar-Seite. Sein vertikaler Durchmesser ist entschieden geringer als der des Ectocuneiforme, wodurch eine beschränkte Artikulation des letzteren mit dem zweiten Metatarsale ermöglicht wird.

Das Ectocuneiforme ist gross und plump; es ist ebenfalls am breitesten auf der dorsalen Seite und ist überall hoch, aber der längste Durchmesser ist der antero-posteriore. Dieser Knochen hat entsprechend der Vergrösserung des dritten Fingers

zugenommen, aber seine Gestalt ist die bei den niederen Perissodaktylen gewöhnliche und braucht deshalb nicht besonders beschrieben zu werden.

Der Tarsus von *Aceratherium* ist zwar ähnlich dem von *Hyracodon*, und diese Aehnlichkeit erstreckt sich auf zahlreiche Einzelheiten im Bau; aber es existiren doch gewisse nicht unwichtige Unterschiede zwischen beiden Gattungen, und vor allem sind alle Elemente bei ersterer kürzer, breiter und plumper. Der Astragalus ist kürzer und breiter im Verhältniss, mit flacherer Trochlear-Grube und mehr unsymmetrischen Kondylen, da der äussere bedeutend grösser ist; sein Hals ist viel kürzer und das distale Ende etwas verschieden gestaltet: die Kuboid-Facette ist breiter, entschiedener distal gelegen und bis zum dorsalen Rand fortgesetzt, so dass das Naviculare von der Berührung mit dem Calcaneus ausgeschlossen ist; auch sind die dorsalen und plantaren Ränder ähnlich parallel. Eine Facette für das Naviculare fehlt an diesem Knochen. Das Kuboid ist kürzer, breiter und dicker und zeigt einen stärker entwickelten rauhen Vorsprung auf der Plantar-Seite; am distalen Ende befindet sich keine besondere Facette für das dritte Metatarsale. Das Entocuneiforme hat eine mässigere Grösse, während das Naviculare, Meso- und Ektocuneiforme sich nur durch grössere Massigkeit unterscheiden. *Aceratherium* hat bereits im Wesentlichen die Entwicklung des Tarsus erreicht, die die modernen Rhinocerosse charakterisirt: die einzige Aenderung besteht weiterhin in einer noch stärkeren Zunahme von Dicke und Gewicht.

Hyrachyus ähnelt *Hyracodon* im allgemeinen Charakter des Tarsus, aber die einzelnen Knochen sind noch höher und schmäler als bei der White-River-Gattung. Der Calcaneus hat ein längeres und schlankeres Tuberculum, und der Astragalus einen längeren Hals; der letztere artikulirt mit dem Kuboid derartig, dass das Naviculare von einer Berührung mit dem Calcaneus ausgeschlossen ist. Das Entocuneiforme ist gross, oval und abgeflacht, ohne absteigenden Fortsatz, und die beiden anderen Cuneiformia sind, wenigstens bisweilen, in ein einziges Stück verschmolzen. Diese Verschmelzung findet sich z. B. bei dem schönen Skelett von *H. eximius*, das CORE abbildet (Nr. 1, Taf. LVa Fig. 2), und ich habe sie bei anderen Exemplaren beobachtet. Ob diese Bildung bei dieser Art konstant ist, kann man zur Zeit noch nicht sagen, aber bei anderen Arten dieser Gattung sind Meso- und Ektocuneiforme getrennt.

Von Metatarsalia finden sich drei (II, III, IV), vom fünften ist keine Spur vorhanden. Das zweite Metatarsale ist lang (108 mm), stark gebogen und seitlich komprimirt. Das obere Ende ist schmal und trägt Facetten für alle drei Cuneiformia, eine grosse proximale für das Meso-, auf der Plantar-Seite eine kleinere für das Ento- und auf der Fibular-Seite eine winzige für das Ektocuneiforme. Auf diese Weise wird der Knochen sehr fest an seinem Platze gehalten. Der Schaft und das distale Ende sind ein wenig schlanker als die des entsprechenden Metacarpale, aber sonst ist kein bemerkenswerther Unterschied vorhanden. Das dritte Metatarsale ist ebenfalls verlängert (114 mm): es ist das längste und breiteste in der Reihe, aber es übertrifft die seitlichen Nachbarknochen nicht ganz so sehr, wie das

dritte Metacarpale; gegenüber dem letzteren ist seine wirkliche Länge etwas geringer und ebenso ist es schmäler. Sein proximales Ende ist sehr wenig breiter als der Schaft, besitzt aber eine grössere Dicke in Folge einer Hervorragung auf der Plantar-Seite; es trägt ausser der gewöhnlichen grossen Facette für das Ektocuneiforme zwei weitere viel kleinere Facetten; eine davon, an der vorderen äusseren Ecke des oberen Endes, ist für das Kuboid, und die andere, die auf der plantaren Hervorragung sich befindet, ist für den absteigenden Fortsatz des Ektocuneiforme bestimmt. Der Schaft ist nicht so breit als beim dritten Metacarpale, ist aber etwas dicker in antero-posteriorer Richtung, und seine Gestalt ist deutlicher vierkantig. Das vierte Metatarsale ist das Gegenstück des zweiten und hat fast dieselbe Länge (107 mm), aber sein oberes Ende ist etwas plumper und artikulirt nur mit dem Kuboid. Bei einem Vergleich der Metatarsalia mit den Metacarpalia sehen wir, dass die seitlichen Knochen beim Vorder- und Hinterfuss fast genau von derselben Länge, obgleich beim letzteren etwas schlanker, sind, während der mediane hinten deutlich kürzer und dünner ist als vorn.

Bei *Aceratherium* sind die Metatarsalia im Verhältniss kürzer, breiter und dicker als bei *Hyracodon*, und das dritte Metatarsale scheint mit dem Kuboid sich nicht zu berühren: im Uebrigen sind die Unterschiede gering. Bei *Aphelops* und den recenten Rhinocerosen tritt die Tendenz, die Metatarsalia zu verkürzen und zu verdicken, noch stärker hervor.

Nur unbedeutende Unterschiede lassen sich zwischen den Metatarsalia von *Hyracodon* und von *Hyrachys* beobachten. Beim letzteren indessen ist das mittlere nicht so sehr gegenüber den seitlichen verlängert, hat eine schmalere Trochlea, und der Schaft ist mehr gerundet. Ebenso fehlt hier die Artikulation von Mt. III mit dem Kuboid.

Die Phalangen des Fusses sind etwas länger als die der Hand, sonst aber nicht so sehr verschieden, um eine Beschreibung nothwendig zu machen.

VI. Restauration von *Hyracodon*.

Die dieser Abhandlung beigelegte Restauration von *Hyracodon* (Taf. III) ist fast ganz nach zwei Exemplaren derselben Art, die von gleicher Grösse waren und in demselben Horizont der White-River-Schichten gefunden werden, zusammengestellt worden. Das eine, wichtigere, Exemplar wurde von Herrn GIDLEY entdeckt und besteht aus dem Schädel, Hals, drei Brustwirbeln, verschiedenen Rippen und den vollständigen Vorder- und Hintergliedmaassen. Das andere, von Herrn HATCHER aufgefundene Exemplar zeigt vierzehn Brust- und zwei Lendenwirbel in ununterbrochener Reihe. Einige Einzelheiten, wie fehlende Fortsätze und dergleichen, sind nach anderen Exemplaren rekonstruirt. Die einzigen Lücken oder Zweifel, die noch über den Skelettbau dieser Art herrschen, beziehen sich auf die exakte Zahl der

Brust- und Schwanzwirbel, die Länge der meisten Rippen, sowie auf die Bildung des Sternum.

Abgesehen vom Schädel, deuten nur wenige Züge im allgemeinen Aussehen des Thieres eine nahe Verwandtschaft zu den Rhinocerosen oder Tapiren an, und noch mehr unterscheidet es sich von den gleichzeitig lebenden Pferden. Allerdings scheinen sich einige schlanker und leichter gebaute Arten von *Palaeotherium* im Aussehen mehr an *Hyracodon* anzuschliessen als irgend welche andere oligocäne Perissodaktylen, aber es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, dass von einer Verwandtschaft dieser beiden Gattungen nicht die Rede sein kann.

Der Schädel von *Hyracodon* ist mässig gross, aber etwas massig und selbst plump und unterscheidet sich durchaus von dem schlanken, zugespitzten und graciösen Kopf von *Mesohippus*; dagegen zeigt er eine entschiedene Aehnlichkeit zu dem der älteren und kleineren Arten von *Aceratherium*. Nach dem ganz verschiedenen Charakter der Schneide- und Eckzähne und der damit in Zusammenhang stehenden Bildung der Praemaxillaria und der Mandibel-Symphyse, kann man jedoch diese Gattung auf den ersten Blick von jedem anderen Angehörigen der Rhinoceros-Gruppe — im weitesten Sinne — unterscheiden. Der Hals ist ungewöhnlich lang, länger als bei *Mesohippus*, besitzt aber nicht die leichte und graciöse Gestalt des letzteren. Der Rumpf ist länger als bei *Aceratherium*, der Rücken mässig gebogen und erhält durch die hohen, sehr schlanken und stark geneigten Neural-Dornen ein charakteristisches Aussehen. Der Thorax erscheint, besonders in vertikaler Richtung, kleiner als bei der letztgenannten Gattung, aber andererseits sind wieder die Rippen breiter und flacher als bei den gleichzeitigen Pferden. Vom Schwanz ist nichts mit Sicherheit bekannt, aber wir können wohl mit Recht vermuthen, dass er dem von *Aceratherium* ähnlich war.

Der auffallendste Unterschied zwischen *Hyracodon* und den typischen Rhinocerosen liegt in den Verhältnissen der Extremitäten. Beide Entwicklungsreihen stimmen darin überein, dass Vorder- und Hinterbeine fast gleich sind, während bei *Mesohippus* die hinteren länger sind als die vorderen. Allerdings ist der Humerus bedeutend kürzer als das Femur, aber dieser Unterschied wird durch die Länge der Scapula, die so Knie- und Ellenbogen-Gelenk fast in dieselbe Höhe bringt, kompensirt; hiermit hat aber die Aehnlichkeit ein Ende. Bei *Hyracodon* sind die Beine im Ganzen viel schlanker und verlängerter als bei *Aceratherium*, und die einzelnen Abschnitte sind in der Länge verschieden. So ist der Humerus etwas länger, die Vorderarmknochen, die Carpalia, Metacarpalia und Phalangen sind sehr viel länger, nicht nur im Verhältniss zur Länge des Schädels, sondern auch zu der des Humerus. Ebenso sind am Hinterbein Tibia und Fuss länger, selbst im Vergleich mit dem verlängerten Femur. Besonders auffallend sind die hohen und dünnen Füsse mit ihren stark reducirten seitlichen Fingern. In dieser Hinsicht nähert sich *Hyracodon* den Verhältnissen der einzelnen Bein-Abschnitte bei *Mesohippus*, erreicht sie aber nicht, da bei letzterem die Verlängerung von Radius, Tibia, Hand und Fuss noch stärker hervortritt. Die hohe und schmale Scapula unterscheidet sich stark vom Schulter-

blatt von *Aceratherium*, und ähnelt mehr dem von *Palaeotherium* einerseits, und dem der modernen Rhinocerosse andererseits. Das Becken steht ungefähr in der Mitte zwischen dem kurzen Becken von *Aceratherium* mit seinem stark ausgebreiteten Ilium und dem langen und schmalen von *Mesohippus*.

Mit dem Skelett seines eocänen Vorgängers, *Hyrachyus*, hat *Hyracodon* im Allgemeinen viel Aehnlichkeit, aber der Kopf ist grösser, der Hals länger, der Rumpf, besonders die Lenden-Region kürzer, und die Beine sind etwas, aber nicht sehr auffallend, verlängert und schlanker.

Nach alledem kann man *Hyracodon* ein leicht, aber kräftig gebautes, langhalsiges, flüchtiges, hornloses Rhinoceros nennen. Die Verhältnisse der Beine deuten ihre Bestimmung zum schnellen Laufen an, und das gänzliche Fehlen von Waffen deutet darauf hin, dass die Flucht das einzige Sicherungsmittel des Thieres vor Feinden war. Es ist natürlich unmöglich die Ursachen zu bestimmen, die zum Erlöschen dieser interessanten Entwicklungslinie führten; es ist jedoch möglich, dass daran die Konkurrenz der besser entwickelten Pferde, die zweifellos dieselbe Lebensgewohnheit hatten, Schuld war. Wäre diese Linie erhalten geblieben, so würde sie zu einem monodaktylen Typus schliesslich geführt haben, während dagegen der Haupt-Rhinoceros-Stamm mehr und mehr an Körpergewicht zunahm, kurzfüssig wurde, und die Tendenz, die Zehen und Finger zu reduciren, aufgab.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Maassverhältnisse von *Hyracodon* und *Aceratherium tridactylum*, von welchem ein sehr schön erhaltenes Skelett von OSBORN und WORTMAN (No. 5, Taf. III) abgebildet ist. Bei beiden ist die Länge des Schädels als 100 angenommen, und die Länge der übrigen Knochen ist hiernach im Verhältniss berechnet. Man darf aber nicht vergessen, dass *Hyracodon* bei weitem das kleinere von beiden Thieren ist.

	<i>A. tridactylum</i>	<i>H. nebrascense</i>
Schädel, Länge	100	100
Hals, „	96,4	120,9
Scapula, Höhe	68,6	84,5
Humerus, Länge	57,8	80
Radius, „	51,8	77,2
Hand, „	49,6	67,2
Femur, „	71	99
Tibia, „	54	77,2
Fuss, „	49	77,2.

Im Allgemeinen ist die systematische Stellung von *Hyracodon* klar: die Gattung stellt einen Seitenzweig des Rhinocerosstammes dar. Der Bau der Molar-Zähne, des Schädels, der Beine und besonders der Füsse beweist diese Verwandtschaft unzweifelhaft. Zugleich aber ist es klar, dass nicht alle dieser vielen Aehnlichkeiten auf die Verwandtschaft zurückzuführen sind, sondern dass viele davon einem Parallelismus der Entwicklung zuzuschreiben sind, ein Vorgang, dessen Häufigkeit und

Wichtigkeit von vielen Morphologen übersehen wird, obgleich er in der unzweideutigsten Weise beim Studium der Säugethierstämme hervortritt. Wie die Schneide- und Eckzähne beweisen, begann die Abzweigung der Linie, die zu *Hyracodon* führte, von dem Hauptstamm, sehr frühzeitig; offenbar entwickelte sich die für die ächten Rhinocerosse charakteristische Umbildung dieser Zähne erst, nachdem die *Hyracodon*-Linie, die die Schneide- und Eckzähne ganz anders umbildete, begonnen hatte, sich gesondert zu entwickeln. Daraus folgt, dass nur diejenigen Aehnlichkeiten von *Hyracodon* und *Aceratherium*, die sich ebenso bei der gemeinsamen Stammform finden, auf die Stammesverwandtschaft zurückgeführt werden können; die übrigen müssen einem Parallelismus zugeschrieben werden.

Bevor nicht die Perissodaktylen der Uinta-Formation (oberes Eocän) besser bekannt sind, als bisher, wird es nicht möglich sein, anzugeben, welche mittel-eocäne Gattung die gemeinsame Stammform von *Hyracodon* und *Aceratherium* darstellt, jedoch scheint es nicht unwahrscheinlich, dass die Bridgergattung *Hyrachyus* dieser gesuchten Form sehr nahe steht. Die Aehnlichkeit von *Hyrachyus* und *Hyracodon* ist schon lange erkannt, und schon vor einer Reihe von Jahren hat MARSH (No. 4) vermuthet, dass die letztere Gattung sich direkt von der ersteren ableitet, und diese Vermuthung wird durch eine genaue Vergleichung beider Skelette, wo in jeder Einzelheit der Bezahnung, des Schädels, der Füße Aehnlichkeiten vorhanden sind, entschieden bestätigt. Das zweite Glied dieser Reihe ist, wie COPE nachgewiesen hat, wahrscheinlich die Gattung *Triplopus*. Zwar ist *T. cubitalis* aus dem oberen Bridger in gewissen Beziehungen mehr specialisirt als *Hyracodon*, vor allem in der starken Verlängerung des Vorderarmes, aber die Uinta-Arten scheinen, soweit sie bekannt sind, stark nach *Hyracodon* sich hinzuneigen und Mittelglieder zwischen dieser Gattung und *Hyrachyus* zu bilden. Wir haben demnach genügend Grund, anzunehmen, dass die Reihe *Hyrachyus-Triplopus-Hyracodon* die wirkliche Abstammung darstellt.

Die Beziehungen von *Hyrachyus* zu *Aceratherium* sind viel dunkler und verbleiben vorläufig so, bis der bis jetzt unbekante Vorläufer dieses White-River-Typus in der Uinta-Formation aufgefunden wird. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Bridger-Gattung, wenn sie nicht selbst der Vorfahr von *Aceratherium* ist, doch diesem sehr nahe verwandt und ähnlich war. Jedenfalls aber können *Aceratherium* und *Hyracodon* keinen gemeinsamen Stammvater gehabt haben, der jünger als *Hyrachyus* wäre, und diejenigen Charaktere, die bei letzterer Gattung fehlen, aber bei beiden White-River-Gattungen vorhanden sind, können nicht auf gemeinsame Erbschaft zurückgeführt werden, sondern müssen unabhängig von einander erworben sein. Von solchen Charakteren, die offenbar auf Parallelismus beruhen, ist der auffälligste der Bau der Backenzähne, der bei *Hyracodon* und *Aceratherium* fast identisch ist, während Schneide- und Eckzähne ganz verschieden sind und sich in jeder Linie in einer ganz besonderen Weise umgebildet haben. Ebenso finden wir, dass sich die beiden White-River-Formen im Schädel mehr ähneln, als jede dem *Hyrachyus*, obgleich *Hyracodon* deutlich die primitivere Form bleibt. Bei letzterer Gattung zeigen andere Theile des

Skeletts dieselben Verhältnisse; die Wirbelsäule, die Beine, besonders die Füße, überall ist ein auffallender Parallelismus mit *Aceratherium* sichtbar, der sich selbst auf geringfügige Einzelheiten des Baues erstreckt, aber Hand in Hand damit geht eine Divergenz, die bisweilen diesen Parallelismus verdeckt. Diese Divergenz ist offenbar auf verschiedene Lebensweise zurückzuführen. Alle Abweichungen der Gattung *Hyracodon* vom gewöhnlichen Rhinoceros-Bau haben die Bedeutung, das Thier schnellfüßig zu machen, und es zeigt sich das besonders in der Verlängerung der Beine, und der Länge, Schlankheit und Dünne der Füße. *Aceratherium* dagegen ähnelt in seinen allgemeinen Proportionen sehr dem Tapir, und bei den jüngeren Arten dieser Gattung und ebenso bei der nachfolgenden Gattung *Aphelops* wird der Körper mehr und mehr gewichtig, während Beine und Füße, zur Unterstützung der wachsenden Körperlast, kürzer und dicker werden. Hätte die *Hyracodon*-Linie so lange existirt, wie *Aceratherium* und *Aphelops*, so würde die Divergenz zweifellos immer stärker geworden sein, und wir würden dann ein Rhinoceros mit nahezu pferdeartigem Habitus erhalten haben.

Ueber die geographische und geologische Verbreitung von *Hyracodon* kam ich mich kurz fassen. Die Gattung ist, soweit bis jetzt bekamt, durchaus auf das Nord-Amerikanische Oligocän beschränkt; sie findet sich recht häufig in allen Theilen der White-River-Formation, von den Titanotherium- bis zu den Protoceras-Schichten, aber in den darauffolgenden John-Day-Schichten hat sie keine Spuren hinterlassen.

Zum Schluss spreche ich noch meinem Freunde und Kollegen Dr. A. E. ORTMANN, der es übernahm, diese Arbeit in's Deutsche zu übersetzen, meinen besten Dank aus.

Litteratur-Verzeichniss.

1. COPE, E. D., Tertiary Vertebrata. Pl. I. Washington 1885.
 2. LEIDY, J., The ancient Fauna of Nebraska. Washington 1853.
 3. — The extinct mammalian Fauna of Dakota and Nebraska. Philadelphia 1869.
 4. MARSH, O. C., Introduction and Succession of Vertebrate Life in America. Amer. Journ. Sc. and Arts. 3rd. Ser. Vol. XIV. p. 361.
 5. OSBORN, H. F. and WORTMAN, J. L., Fossil Mammals of the lower Miocene White River Beds. Bull. American Museum Natural History, Vol. VI. 1894.
 6. SCOTT, W. B. and OSBORN, H. F., On the skull of the Eocene Rhinoceros, Orthocynodae etc. Bull. Princeton Museum, no. 3. 1883.
-

Tafel - Erklärung.

Tafel I.

- | | | | |
|---------|--------------------------------|--|--|
| Fig. 1. | <i>Hyracodon nebrascense</i> ; | Schädel, von der Seite. | |
| Fig. 2. | „ | linke Scapula. | |
| Fig. 3. | „ | linke Hand, von vorn. | |
| Fig. 4. | „ | linkes Pisiforme, von der Aussenseite. | |
| Fig. 5. | „ | rechter Carpus, von der Innenseite. | |
| Fig. 6. | „ | linker Hinterfuss, von vorn. | |
| Fig. 7. | „ | rechter Tarsus, von der Innenseite. | |
| Fig. 8. | „ | Calcaneus und Astragalus, distales Ende; natürl. Grösse. | |

Alle Figuren, mit Ausnahme von Fig. 8, in halber natürlicher Grösse.

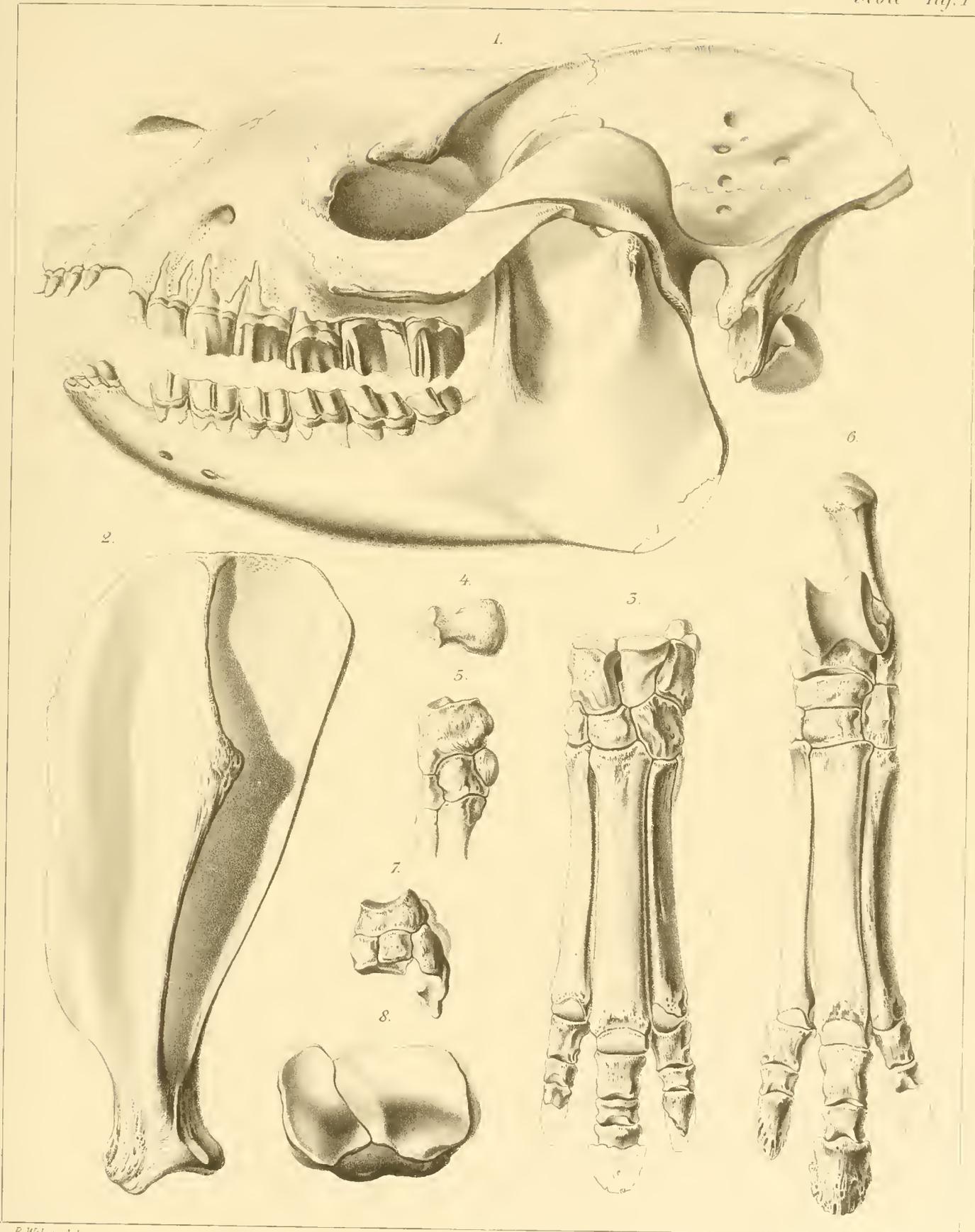
Tafel II.

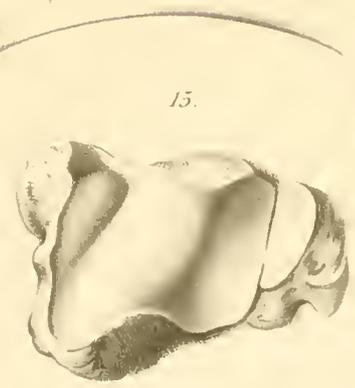
- | | | | |
|----------|--------------------------------|--|--|
| Fig. 9. | <i>Hyracodon nebrascense</i> ; | linker Humerus, von vorn. | |
| Fig. 10. | „ | linke Ulna und Radius, von der Aussenseite. | |
| Fig. 11. | „ | linke Ulna und Radius, distales Ende; natürl. Grösse. | |
| Fig. 12. | „ | rechtes os innominatum, von der Aussenseite. | |
| Fig. 13. | „ | rechtes Femur, von vorn. | |
| Fig. 14. | „ | linke Tibia und Fibula, von vorn. | |
| Fig. 15. | „ | linke Tibia und Fibula, distales Ende; natürl. Grösse. | |

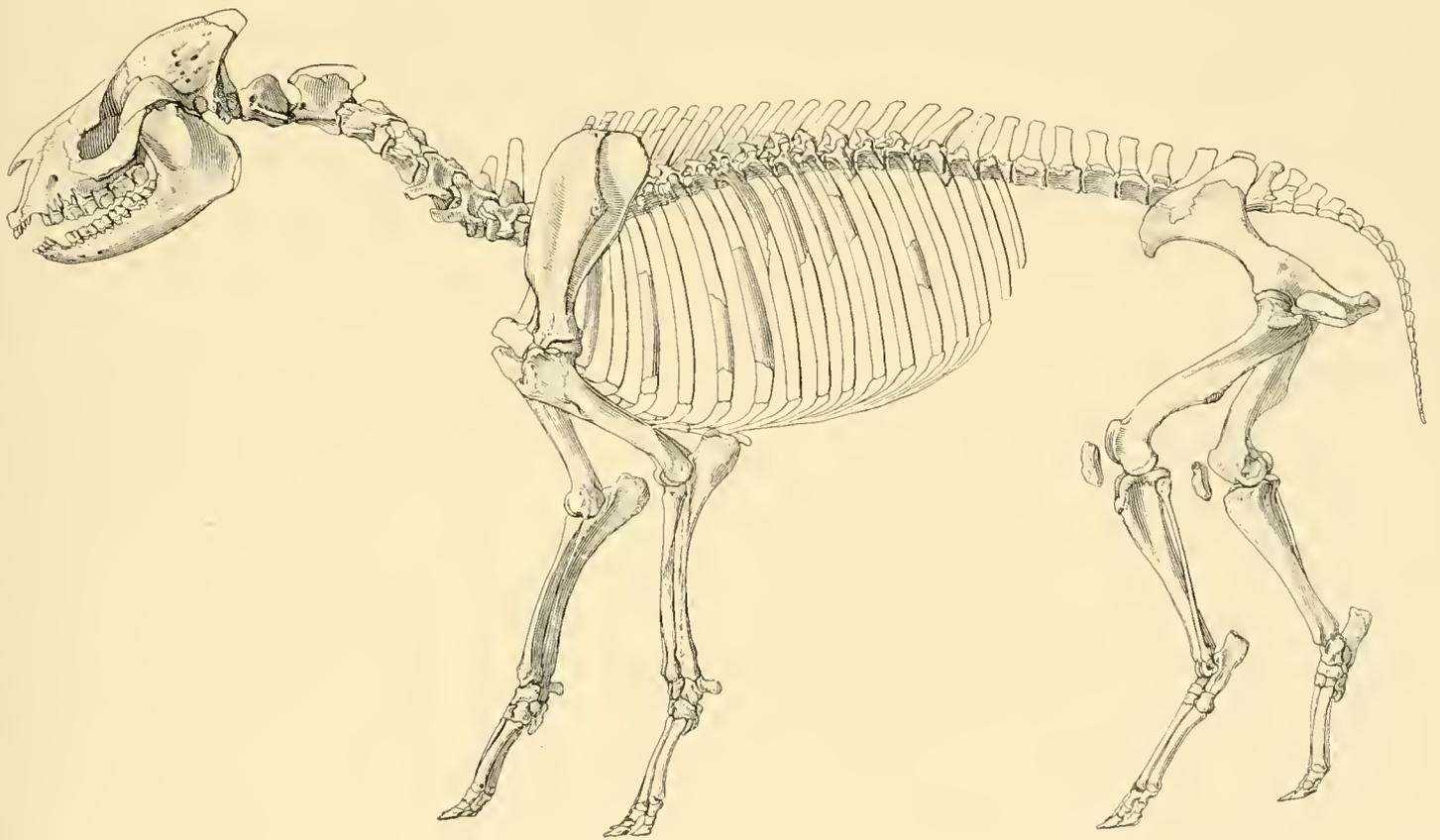
Alle Figuren, mit Ausnahme von Fig. 11 und 15, in halber natürlicher Grösse.

Tafel III.

Restauration von *Hyracodon nebrascense*; $\frac{1}{8}$ natürl. Grösse. Zu dieser Figur gehören Schädel, Hals und Beine zu einem Individuum, die meisten der Brust- und Lendenwirbel zu einem zweiten.







Restauration von Hyracodon nebrascense, Leidy.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Festschrift zum siebzigsten Geburtstage von Carl Gegenbaur](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Scott William Berryman

Artikel/Article: [Die Osteologie von Hyracodon Leidy 351-384](#)