

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen
Abteilung

der

Bayerischen Akademie der Wissenschaften
zu München

1934. Heft II

Mai-Juli-Sitzung

München 1934

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission bei der C. H. Beck'schen Verlagsbuchhandlung



Zur Osteologie des Kopfes von *Cynognathus*.

Von F. Broili und J. Schröder.

Mit 7 Tafeln und 10 Textfiguren.

Vorgetragen in der Sitzung vom 12. Mai 1934.

Die hier behandelten Cynodontier entstammen einem einzigen großen knollenförmigen Gesteinsblock aus der *Cynognathus*-zone der Gegend von Lady Frere in der Kapprovinz Südafrikas. Der Block wurde im Jahre 1931 von Herrn G. Grossarth gefunden, der damals für die Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie mit bestem Verständnis und Erfolg in aufopfernder Weise Aufsammlungen in der Karrooformation durchführte. Bei seinen Arbeiten im Gebiet von Lady Frere wurde Herr Grossarth sehr dankenswert von Herrn Prinzipal M. H. D. Smith unterstützt.

Die einzelnen Gesteinsstücke des großen Knollens ließen sich dank den sorgfältigen Angaben des Herrn Grossarth ohne Schwierigkeit wieder zusammenfügen. Dadurch war es möglich, die in ihm enthaltenen Fossilien, welche sich nur an einzelnen Bruchflächen zeigten, herauszupräparieren. Diese äußerst mühsame Arbeit wurde mit großer Sorgfalt und Geschicklichkeit von unserem Präparator Herrn G. Kochner ausgeführt; ihm ist es zu danken, daß das Material so gut geborgen werden konnte.

Bei dem hier an erster Stelle untersuchten Cynodontier handelt es sich um drei mehr oder weniger vollständige Schädel, die annähernd die gleichen Dimensionen besitzen, und zwei Schädelfragmente, welche Teile des Craniums und des Hinterhaupts umfassen; diese Reste sind im folgenden in der Reihenfolge ihrer Erhaltung mit den Buchstaben A bis E bezeichnet. Außerdem lag für Vergleichszwecke der Schädel einer bedeutend größeren Art vor, der ebenfalls von Herrn G. Grossarth bei Lady Frere gefunden wurde.

Die Schädel A bis E dürften *Cynognathus platyceps* Seeley angehören; sie sind zwar um ein Drittel größer als das Original exem-

plar Seeleys zu dieser Art, stimmen aber mit ihm in den Proportionen recht gut überein, wie aus der folgenden Zusammenstellung der vergleichbaren Maße hervorgeht. Bei Seeleys Original Exemplar dürfte es sich daher um ein junges Individuum der Art handeln.

Tabelle zur Vergleichung der Maße des Originalschädels von *C. platyceps* Seeley (nach den Angaben des Autors) mit den Maßen der in der vorliegenden Arbeit untersuchten Schädel.

	Seeleys Original- exemplar		Schädel Abzw. C mm
	inches	mm	
Gesamtlänge des Schädels	7-7½ (ge- schätzt)	178-190	280
Breite des Schädels am Hinterhaupt	5	127	180
Höhe des Schädels am Hinterhaupt	2+	50+	80
Höhe und Breite der Augenlöcher	1¼	37	40-42
Abstand der Augenlöcher, über die Frontalia gemessen	1¼	37	51
Abstand des Hinterrandes der Augenlöcher vom Hinter- haupt, i. d. Medianebene gemessen	2,6	66	90
Länge der Frontalia	2+	51+	70
Größte Breite der Frontalia	0,75	19	25
Breite der Frontalia an der Berührungsstelle mit den Nasalia	0,6	15	23
Breite des Maxillare vom Nasale zum Alveolarrand beim drittletzten Zahn	1,3	33	48
Gesamtlänge des Jugale	4	100	155
Länge der lateralen äußeren Spange des Squamosum	2,25	57	80
Breite des Condylus	0,8	20	31
Höhe des Foramen magnum	0,45	11	14
Breite des Supraoccipitale	0,85	21	30
Höhe des Hinterhaupts vom Condylus zur Parietalcrista	2,0—	51—	80
Abstand der hinteren Enden der Jugalia voneinander	4,5	114	170
Größte Breite d. Hinterhaupts üb. d. Condylus gemessen	5,0—	127—	180
Abstand vom Condylus zum Hinterrand der inneren Nasenlöcher	4,5	114	160
Abstand vom Condylus zu den Pterygoid-Fortsätzen	ca. 3	ca. 76	100

Broom¹ hat neuerdings für *Cynognathus platyceps* die Gattungsbezeichnung *Lycaenognathus* vorgeschlagen. Hier ist

¹ Broom, R., On some Carnivorous Therapsids. Records Albany Museum Vol. III Pt. 4, 1925, S. 309.

aber die alte generische Bezeichnung *Cynognathus* verwendet worden, da die Unterschiede von *Lycaenognathus* und *Cynognathus* sehr gering sind; auch Sir A. S. Woodward,¹ der bei der Abfassung des Kapitels über die Theromorphen von Broom beraten wurde, hat kürzlich die Bezeichnung *Cynognathus platyceps* beibehalten.

In bezug auf die Bezeichnung stimmen unsere Exemplare im großen und ganzen auch gut mit *Lycaenognathus kannemeyeri* Broom² überein.

Der große Schädel von Lady Frere dürfte auf Grund der ziemlich entsprechenden Größenverhältnisse mit *Cynognathus crateronotus* Seeley zu identifizieren sein.

Der Schädel der Cynodontier und die Beziehungen der Cynodontier zu den Mammalia sind im Laufe der Jahre durch die Untersuchungen von Seeley, Broom, Haughton und Parrington, vor allem aber durch die meisterhafte Darstellung von D. M. S. Watson unserer Kenntnis nähergerückt worden (vgl. das Literaturverzeichnis). Die hier angestellten Beobachtungen an einem verhältnismäßig reichen Material der Gattung *Cynognathus* können daher nur wenige Ergänzungen bringen; der Hauptzweck der vorliegenden Arbeit ist, eine möglichst ausführliche Osteologie des Kopfes dieser Gattung zu geben.

Von der Seite gesehen (Taf. I) zeigt der Schädel von dem fast vertikal gestellten hohen Schnauzenrand mit seiner großen, rundlich vierseitigen, nach der Seite und vorwärts gewendeten Nasenöffnung eine ganz allmähliche Steigung nach hinten. Das beinahe kreisrunde Auge liegt am Beginn der hinteren Schädelhälfte; es wendet sich nach der Seite und etwas nach oben und vorn. Die großen Schläfenöffnungen sind nach den Seiten und oben gerichtet.

¹ Sir A. S. Woodward in „Textbook of Palaeontology“ by K. A. von Zittel. Engl. Edit. Vol. II. Macmillan and Co., London 1932, S. 267 Fig. 370.

² Broom, R., 1. The Mammal-like Reptiles of South Africa and the Origin of Mammals, London, H. F. u. G. Witherby 1932, S. 291 Fig. 99 D. Eine Beschreibung von *L. kannemeyeri* ist im Text nicht zu finden. — 2. Notices of some new Genera and Species of Karroo Fossil Reptiles. Records Albany Museum Vol. IV, 1929, S. 164. Hier ist *Lycaenognathus kannemeyeri* aufgestellt.

Von oben (Taf. II) hat der Schädelumriß eine dreiseitige Gestalt, wobei seine größte Breite am Schädelhinterrand über den Squamosa liegt, die Schnauzenregion erscheint gegenüber dem übrigen Schädel etwas seitlich komprimiert. Kurz vor den Augen beginnt der Kopf sich nach hinten allmählich zu verbreitern. Der lateral stark verbreiterte Augenunterrand tritt infolge der steilen Stellung der Augen nur wenig unter ihrem Oberrand hervor. Die großen Schläfenöffnungen werden durch eine schmale Sagittalcrista voneinander getrennt. Die Sagittalcrista gabelt sich hinten in zwei Äste, welche kaudal überhängend einerseits die Schädelrückwand, andererseits den hinteren Rahmen der Schläfenöffnung bilden. Der untere Rand der Schläfenöffnung ist im Gegensatz zu ihrem Hinterrand stark verdickt und springt simsartig über dem Jochbogen vor, welcher unterhalb des Simses sowohl von der Augenregion als auch von der Schädelhinterecke her grubig eingesenkt ist. Beide Gruben werden durch einen von unten und hinten nach vorne und oben aufsteigenden Wulst getrennt. In der Höhe des hinteren Augenrandes weist der Jochbogen an seinem Unterrand einen kräftigen, gerundet dreiseitigen, ventral gerichteten Fortsatz auf.

Das ovale Foramen parietale ist klein, es liegt im vorderen Abschnitt des Sagittalkammes.

Zwischen den Augen ist das Schädeldach eingesenkt. Diese Senkung wird noch mehr dadurch betont, daß die diesen Raum vor allem einnehmenden lanzettförmigen Frontalia sowohl längs ihrer gegenseitigen Mittelsutur, als besonders an den Nahtstellen mit den Praefrontalia und Postorbitalia leistenartig verdickt sind.

Das Lacrimale ist vor dem Augenvorderrand grubig vertieft; auf der Innenseite des Augenvorderrandes sind auf ihm zwei deutliche Foramina lacrimalia nachweisbar. In einiger Entfernung vor dem Lacrimale zeigt sich auf dem Maxillare eine Vertiefung mit dem Austritt eines Gefäßes. Eine in ziemlich regelmäßigen Abständen auftretende Reihe weiterer Gefäßöffnungen ist über den Maxillarzähnen entwickelt.

Der Gesichtsschädel sowie die Region zwischen den Augen hat eine grubig-höckerige Skulptur, ähnlich jener der Crocodilier; besonders charakteristisch sehen wir sie bei *Cynognathus craterotus*. Eine deutliche Vertiefung erblickt man auf dem rückwärtigen

gen Abschnitt des Nasale an der Naht, mit welcher es sich gegenüber dem Maxillare nach hinten stark verbreitert. Diese Vertiefung fällt durch ihre glatte Oberfläche gegenüber der skulptierten Umgebung sogleich auf.

Die hintere Ansicht des Schädels (Fig. 1) hat insofern große Ähnlichkeit mit der von D. M. S. Watson für *Gomphognathus* gegebenen Beschreibung, als wir wie dort eine mittlere von zwei seitlichen Zonen trennen können. Die mittlere Region, welche über dem Foramen magnum eine bis etwa zur halben Höhe des Sagittalkammes reichende Vertiefung aufweist, hat vierseitigen Umriß, die zwei in die hinteren Ecken des Schädels auslaufenden Seitenteile sind vom Mittelstück durch eine tiefe Kerbe scharf abgesetzt, welche in die Furche überleitet, die von rückwärts in den Jochbogen eingreift.

Unter dem kleinen rundlichen Fo. magnum ragt der zweiteilige Condylus nach rückwärts. Seine beiden Gelenkköpfe sind relativ klein und durch eine verhältnismäßig breite Rinne voneinander getrennt; ihre konvexen Gelenkflächen wenden sich nach hinten und außen. Innerhalb des Fo. magnum findet sich dicht vor dem Außenrand lateral jederseits eine größere Gefäßöffnung, die vielleicht auf eine Austrittsstelle des XII. Nervs zu beziehen ist (besonders gut am Schädel E zu sehen). Lateral vom Fo. magnum liegt mit gerundet dreiseitigem Umriß die Post-Temporal-Fossa.

Ebenso wie bei *Gomphognathus* (*Diademodon*) fällt bei Betrachtung der Schädelunterseite (Taf. III) die von Watson dort bereits betonte geringe Ausdehnung des Gaumens und die Größe der inneren Nasenöffnungen auf. Die postcaninen Zähne sind etwas schräg zur Kieferachse gestellt (Schädel B). Beide Zahnreihen laufen anfangs einander parallel, um allmählich sich nach hinten und außen zu wenden.

Die inneren Nasenöffnungen werden ventral von den inneren Kanten des sekundären Gaumens begrenzt. Die Kanten werden von den nach vorn sich erstreckenden Fortsätzen der beiden Palatina gebildet. Im Grunde der Nasenöffnung erhebt sich eine mediane Leiste, welche die Nasenöffnung teilt und sich unter dem sekundären Gaumen nach vorne fortsetzt.

Etwa dort, wo auf der Schädelunterseite das Jochbein mit seinem Vorderende an das Maxillare heranreicht, findet sich ein

sehr kleines Fo. suborbitale. Nach vorne zu folgen hier noch mehrere kleine Gefäßöffnungen.

In ihrem rückwärtigen Teil besitzt die Schädelunterseite im wesentlichen das gleiche Aussehen wie *Gomphognathus* (*Diademodon*) *broomi*; sie ist zunächst zu einem balkenähnlichen Gebilde verschmälert, das nach hinten unter ganz allmählicher Verbreiterung in die Schädelbasis übergeht. Direkt hinter dem Gaumen trägt die Ventralseite des Balkens eine schmale Medianleiste, welche zwei rinnenförmige Vertiefungen voneinander trennt, die nach vorne in zwei Gruben im Gaumen überführen; die schwach gekehlten Seitenwandungen des Balkens verlaufen längs der Mittelleiste nach rückwärts, bis sie vor einer tiefen Grube ihr Ende finden; die Medianleiste selbst zieht ebenso nach hinten, um ungefähr in der gleichen Höhe, wo die Seitenwandungen an der Grube enden, sich in zwei Äste zu gabeln, die ein dreiseitiges Feld einrahmen, welches seinerseits an die Occipitalregion des Schädels grenzt. Diese dreiseitige Area, die auch eine mediane Erhöhung besitzt, ist beiderseits der letzteren etwas vertieft; in ihren beiden hinteren seitlichen Ecken öffnet sich ein großes Foramen, das Foramen jugulare. Auf beiden Seiten der Area liegt eine tiefe Grube, die Fossa pituitaria, und rückwärts derselben die Fenestra ovalis.

Die einzelnen Schädelelemente.

Die Praemaxillaria sind klein und senden einen Fortsatz nach oben und hinten, welcher spitz in die Nasalia eingreift; sie bilden den vorderen Rahmen sowie den Boden der Nasenöffnung; auf dem Boden der Nasenöffnung zeigen sie jederseits eine Gefäßöffnung, die auf der Schädelunterseite hinter dem vordersten Incisiven ausmündet. Ventral geht vom medialen Hinterrand der Praemaxillaria ein zahnartig sich heraushebender Fortsatz nach rückwärts; zuerst erschien er uns als selbständige Verknöcherung, allein eine exakte Präparation an drei Schädeln, besonders auch an dem von *C. crateronotus*, ergab, daß dies nicht der Fall ist, sondern daß es sich um einen Fortsatz des Praemaxillare handelt. Diese beiden Erhöhungen erheben sich am sekundären Gaumen hinter den vordersten beiden Incisiven;

in sie greift von hinten ein spanartiger, aus zwei Elementen gebildeter Knochen ein.

Ein Septomaxillare, welches bei anderen Cynodontiern erhalten ist und am vorderen Rand des Maxillare liegt, wo es das letztere von der Begrenzung der Nasenöffnung ausschließen kann, ist an unserem Material nicht mehr konserviert. Infolgedessen bildet an den beiden Schädeln, an welchen bei uns der Schnauzenvorderrand erhalten ist, außer dem Nasale auch das Maxillare den hinteren Rand der Nasenöffnung. Eine breite auffallende Einbuchtung am Hinterrand der letzteren läßt vermuten, daß ursprünglich an dieser Stelle ein Septomaxillare saß.

Die Maxillaria sind mächtige Knochen; sie überdecken die Praemaxillaria und die Nasalia – über den hintersten Incisiven des Praemaxillare legt sich noch lateral das Maxillare – und grenzen rückwärts an die Lacrimalia und Jugalia. Zwischen dem 4. und 5. postcaninen Zahn liegt ungefähr auf der halben Höhe des Knochens ein großes Foramen. Parrington (1934 l. c. S. 40) macht darauf aufmerksam, daß es sich dabei um eine Öffnung des maxillaren Astes des V. Nerven und des begleitenden Blutgefäßes handeln könne. Außerdem ist oberhalb des Unterrandes eine Reihe kleinerer Gefäßöffnungen zu sehen. Die Gaumenseite von *Cynognathus* fand durch Seeley bei *C. crateronotus* bereits eine eingehende Beschreibung (1908. S. 486–491 T. 24). Auf dem hinter dem Caninen eingeschnürten Kiefer folgen bei *C. crateronotus* nach Broom 9 postcanine Zähne, von welchen 5 als Praemolaren zu deuten sind (1932. S. 293). Auch an dem uns vorliegenden Schädel von *C. crateronotus* sind jederseits 9 Alveolen, in denen vereinzelt Zahnfragmente sich erhielten, zu zählen; über eine vermutlich vorhandene zehnte postcanine Alveole wird im folgenden noch gesprochen werden.

An den von uns als *C. platyceps* bestimmten, vollständiger erhaltenen Schädeln – es handelt sich um die von drei Individuen – beträgt die Zahl der postcaninen Zähne 10.

Wie Seeley treffend sagt, zeigt die Gaumenseite des Maxillare drei Zonen: 1. den äußeren zahntragenden Rand, 2. einen mittleren glatten Längskanal und 3. eine innere longitudinale Zone mit Zahnbewachsung. Die mittleren und inneren Zonen beider Maxillaria bilden mit den angrenzenden Teilen der Palatina den

sekundären Gaumen. Die Beobachtung Seeleys, wonach die mittlere Zone gegen den Alveolarrand durch eine feine „vascular line“ abgegrenzt ist, die wie eine Suture aussieht, läßt sich ebenso an unseren Exemplaren von *C. platyceps* und *crateronotus* bestätigen, eine wirkliche suturale Trennung ist aber nicht vorhanden. Auf der Innenseite des Alveolarrandes, entlang der „vascular line“, zeigt das Maxillare bei den vorliegenden Exemplaren von *C. platyceps* leichte Eindellungen, in welche sich bei geschlossenen Kiefern die postcaninen Zähne des Unterkiefers einfügen. Die glatte Mittelzone, deren Oberfläche feine Punktierung aufweist, steigt längs des Caninen dorsal an und bildet mit dem nach hinten gewendeten Ast des Praemaxillare die innere Umfassung der stark vertieften Grube, die dazu bestimmt ist, den Eckzahn des Unterkiefers aufzunehmen; die laterale Begrenzung dieser Grube erfolgt durch den Lateralrand des Maxillare, und die vordere wieder durch das Praemaxillare. Im rückwärtigen Teil der glatten Zone liegt eine schmale tiefe Grube mit einem Gefäßloch im Grunde (Foramen palatinum). Quer durch dieses Gefäßloch zieht die Suture gegen das Palatin, die sich dann lateral nach hinten fortsetzt.

Die innere Zone des Maxillare steigt gegen die Mittellinie an; sie besitzt ihre größte Breite oberhalb der letztgenannten Grube und verschmälert sich nach vorne bis zur Höhe des Caninen zu einer gerundeten Leiste; sie ist dicht besetzt mit knotigen, warzenartigen Erhöhungen, welche, wie Seeley an seinem Material zeigen konnte, auf kleine, in mehreren Reihen angeordnete Zähnchen zurückzuführen sind. Diese Zähnchen sind als solche an unseren Schädeln nicht mehr zu erkennen, vielmehr erinnern die Wärzchen in ihrer Erhaltung an die von Watson (1911 S. 307) gegebene Beschreibung. Watson spricht von Granulationen, welche mit einer Kappe von Schmelz überzogen zu sein scheinen. Sie sind mehr oder weniger abgenutzt und dienen offenbar dazu, die Nahrung zu zerquetschen. Die beiden Maxillaria sind unter sich nicht durch Suture verbunden, eine tiefe Furche verläuft longitudinal zwischen ihnen; nur an ihren beiderseitigen Vorderrändern erfolgt eine Verbindung mit den Praemaxillaria.

Die Nasalia sind große Knochen, welche oberhalb der Nasenöffnungen weit nach vorne reichen. Sie sind in dem mittleren Ab-

schnitt ihrer Erstreckung leicht eingeschnürt und weiter nach hinten wieder stark verbreitert; rückwärts grenzen sie an die Frontalia, Praefrontalia und Lacrimalia, lateral an die Maxillaria, und vorne sind sie durch einen spitzen Fortsatz der Praemaxillaria getrennt.

Das Lacrimale bildet einen großen Teil des vorderen Augenrandes, welch letzterer leistenartig über den davor liegenden, grubig vertieften Abschnitt des Knochens hervorspringt. Innerhalb des Augenrandes lassen sich auf dem Lacrimale zwei Gefäßöffnungen beobachten, wie sie Watson (1911 S. 311) schon bei *Gomphognathus* beschreibt (Foramina lacrimalia). Das Lacrimale grenzt an Jugale, Maxillare, Nasale und Praefrontale.

Das Praefrontale ist ein Schädelelement von ansehnlicher Größe; es begrenzt mit dem Lacrimale das Auge von vorne und mit dem Postorbitale von oben und ist außer mit diesen beiden Knochen auch mit dem Frontale und Nasale durch Suturen verbunden.

Die beiden Frontalia bilden auf dem Schädeldach eine zwischen die Augen ziemlich tief eingelassene Zone, aus der sich ihre gegenseitige, langgestreckte mediane Symphyse als leichter Rücken heraushebt; sie sind von der Begrenzung der Augen ausgeschlossen und grenzen rückwärts an die dorsal sehr schmalen Parietalia und Postorbitalia und vorne an die Nasalia und Praefrontalia. Auch auf der Ventralseite konnten die Suturen der Frontalia mit Ausnahme derer gegen die Nasalia freigelegt werden; hier ist die mittlere Partie eine langgestreckte vierseitige Fläche, die seitlich von 2 Kanten begrenzt wird, von denen jederseits das Frontale zwischen dem Praefrontale und Postorbitale eingeschoben nach aufwärts steigt; nach rückwärts grenzt es mit breiter Fläche an das Parietale.

Postorbitale. Die zwischen den Augen bestehende Einsenkung des Schädels setzt sich noch quer über das Postorbitale fort, dessen Vorderrand, noch mehr aber sein Hinterrand, infolgedessen wulstartig hervortritt. Es ist ein ansehnlicher Knochen, welcher einerseits mit dem Jugale zusammen die rückwärtige Begrenzung der Orbita, andererseits mit dem Squamosum den vorderen Rahmen der Schläfenöffnung bildet. Das Postorbitale entsendet einen flügelartigen Fortsatz nach rückwärts, welcher sich der Außenseite des Parietale auflegt.

Jugale. Der Jochbogen wird von dem Jugale und Squamosum gebildet. Das sehr große Jugale erstreckt sich von der hinteren äußeren Schädelecke bis weit unter das Auge, wo es mit seinem Unterrand in das Maxillare eingreift und über demselben allmählich bis zur unteren Sutura des Lacrimale nach vorwärts zieht. Auf diese Weise bildet es nicht nur den Unterrand der Orbita, sondern auch mit seinem aufsteigenden, vom Postorbitale überlagerten Ast die größere Hälfte des hinteren Augenrahmens. Unterhalb des Auges formt es einen simsartigen Vorsprung, und am Unterrand kurz vor der Vereinigung mit dem Maxillare schickt es einen besonders bei *C. crateronotus* kräftig entwickelten, gerundet dreiseitigen Fortsatz nach abwärts, den Watson mit der Inserierung der Lippenmuskeln in Beziehung bringt. Hinten und oben wird das Jugale vom Squamosum begrenzt. Ein Fortsatz des Jugale greift auch auf den Gaumen über und schiebt sich zwischen dem Maxillare außen und dem Pterygoid und Transversum innen bis zum Palatin vor; dorsal wird dieser Fortsatz vom Pterygoid bedeckt.

Das sehr große Squamosum bildet mit seinem lateral gedrehten, wulstförmigen Rand den oberen Teil des Jochbogens und damit auch gleichzeitig die äußere Umfassung der Schläfenöffnung. Es grenzt längs einer großen Strecke an den Processus paroccipitalis. Dorsal der Fossa posttemporalis, welche es lateral begrenzt, legt es sich als dünne Lamelle zunächst unter das Tabulare und dann auf den hinteren seitlichen Fortsatz des Parietale, um an der Umbiegungsstelle des letzteren in die Sagittalcrista mit einer Spitze zu enden. Lateral vom Paroccipitale bildet das Squamosum eine Kante, welche ihrerseits seitlich eine zuerst schmale, dann breiter werdende Furche begrenzt, die nach aufwärts, auswärts und dann vorwärts über den Jochbogen zieht und bei diesem Verlaufe an der schmalsten Stelle des Jochbogens von einem Querkamm durchsetzt wird. Die erwähnte, an das Paroccipitale seitlich angrenzende Kante des Squamosum läuft nach unten aus, und der ventral und lateral sich nun anschließende Teil des Squamosum zeigt zunächst eine rundlich vierseitige, glatte, mäßig eingesenkte Fläche; auf diese folgt seitlich eine Kerbe und daran anschließend eine zweite, welche ungefähr doppelt so tief in den Unterrand einschneidet wie die erste; dann

folgt ein halbmondförmiges, oberflächlich zur Aufnahme von Muskeln gerauhtes Stück in dem inneren Winkel zwischen Schädelhinterrand und -Außenrand.

Das Quadratum ist bei allen unseren Individuen von *C. platyceps* ganz ausgefallen oder nur in kleinen Bruchstücken erhalten; nur bei *C. crateronotus* liegt es in stark dislozierter Stellung vor. Wie Watson (1920 S. 510) an *Galesaurus* zuerst zeigen konnte, setzt sich das Quadratum aus zwei Teilen zusammen, einem inneren Abschnitt, dem eigentlichen Quadratum, und einem äußeren, dem inneren nur an seinem unteren Ende angefügten und von ihm durch eine Grube getrennten, in einem großen Foramen endenden Abschnitt, dem Quadratojugale. Diese Beobachtung Watsons fand durch Parrington ihre Bestätigung (1934 S. 41), und Broom hat sie bei seinen Schädelabbildungen von *Cynodontiern* u. a. auch bei *Cynognathus* selbst akzeptiert (1932 S. 261 u. Fig. 90 D; 97 B; 101 B).

Bei unserem Exemplar steht das mit dem Qj. vereinigte Quadratum mit dem Squamosum nur noch in losem Zusammenhang; dadurch zeigt es mit der Artikulationsfläche für den Unterkiefer nach oben. Es handelt sich um einen verhältnismäßig kleinen Knochen von dreiseitigem Umriß; auf seiner Dorsalseite entspringen zwei senkrechte Leisten: eine größere äußere und, von derselben durch eine Rinne getrennt, eine kleinere innere; diese Leisten entsprechen den erwähnten Kerben im Squamosum. Die medial an die kleinere Leiste sich anschließende Fläche ist, korrespondierend mit dem mäßig eingesenkten Bezirk im Squamosum, kaum gewölbt. Die Dorsalseite des Knochens zeigt eine äußere, schmälere und höher aufragende konvexe Fläche, die nach Watson als Quadratojugale zu deuten wäre, und eine innere, von ihr durch eine Furche geschiedene und tiefer liegende, ebenso konvexe Fläche, das Quadratum, welches mit dem Unterkiefer gelenkt. An dem medialen Rand des letzteren zeigt sich der Rest eines leistenartigen Vorsprungs; möglicherweise handelt es sich dabei um die Reste einer Leiste, welche nach Watson bei *Gomphognathus* mit dem Epipterygoid in Verbindung tritt.

Die Annahme Brooms (1932 S. 261), daß die Verbindung zwischen Squamosum und Quadratum eine lockere gewesen zu

sein scheint, dürfte auch durch das vorliegende Material gestützt werden.

Interparietale. Das auf der Schädelrückwand direkt unterhalb des Sagittalkammes in die auch auf die Schädelhinterseite hinuntergreifenden Parietalia eingelassene Interparietale ist eine dünne Knochenschuppe, die einen großen Raum beansprucht; sie besitzt fünfseitige Schildform, in ihrer oberen Hälfte ist sie gegen die Mitte zu eingesenkt; in dem unteren Drittel erscheint sie aber als aufgewölbter Rücken, in welchen vom angrenzenden Supraoccipitale median ein spitzer Fortsatz eingreift.

Tabulare. Auf beiden Seiten stößt das Interparietale an das Tabulare, eine dünne, gekrümmte, von der Mitte aus nach den Seiten ansteigende Knochenplatte, welche in ihrem unteren Abschnitt mit dem Supraoccipitale und Exoccipitale durch sehr stark zerschlitzte Suturen verbunden ist. Seitlich vom Exoccipitale grenzt das Tabulare auch mit einem Fortsatz an den Paroccipitalfortsatz (Opisthoticum), und oberhalb dieser Suturen formt es den inneren Rand der Fossa posttemporalis; am Außenrand der letzteren stößt es mit dem Squamosum zusammen, auf das es sich von da ab schuppenförmig bis zum Schädeloberrand hinauflegt. Hier grenzt es auch längs einer kurzen Strecke an das Parietale, welches sich zwischen Tabulare und Squamosum einschiebt.

Das Supraoccipitale ist mit dem Exoccipitale fest verschmolzen, eine einwandfreie Suture zwischen beiden ließ sich nicht feststellen; es bildet den Oberrand des Fo. magnum und ist eine nach vorn und oben etwas geneigte Platte, von deren Oberrand ein spitzer Fortsatz in das Interparietale eindringt.

Exoccipitalia. Die nach rückwärts nur mäßig ausgezogenen Exoccipitalia sind relativ klein, sie bilden die zwei Gelenkköpfe des Condylus, die zueinander in einem Winkel von etwa 90° geneigt und deren stark konvexe, schräg ovale Artikulationsflächen nach außen und unten gewendet sind. Die innerhalb des Fo. magnum dicht vor dem Außenrand jederseits lateral befindlichen beiden größeren Gefäßöffnungen wurden bereits einleitend erwähnt.

Das Basioccipitale ist nicht an der Bildung des Condylus beteiligt; soviel an verschiedenen Schädeln zu sehen ist, wird es als schmales Schaltstück von Ω -Form zwischen beiden Gelenk-

köpfen unterhalb des Fo. magnum noch sichtbar, beim Eintritt in das letztere treten die Exoccipitalia wieder sehr nahe aneinander heran. In der Ventralansicht wird das Basioccipitale vor den Gelenkköpfen des Condylus mit deutlicher Naht gegen dieselben zwischen zwei Gefäßöffnungen wieder sichtbar, um sich nach vorne zu verbreitern und mit dreiseitig zugespitzter Suture in das Basisphenoid einzugreifen. Durch diese Verbreiterung nimmt

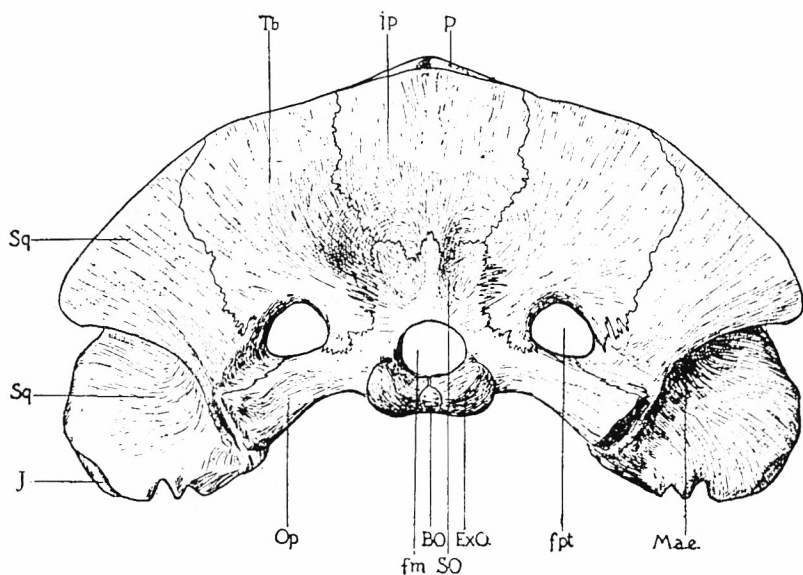


Fig. 1. *Cynognathus platyceps* Seeley.

Hinteransicht des Schädels. $\frac{1}{2}$ nat. Gr. BO Basioccipitale. ExO Exoccipitale laterale. fm Foramen magnum. fpt fossa posttemporalis. IP Interparietale. J Jugale. M. a. e. Meatus auditorius externus. Op Opisthoticum. P Parietale. SO Supraoccipitale. Sq Squamosum. Tb Tabulare.

es mit dem Basisphenoid noch teil an der inneren und vorderen Umrahmung des Fo. jugulare, dessen äußere und untere Begrenzung vom Opisthoticum und Exoccipitale laterale gebildet wird. Das Foramen jugulare selbst bildet eine tiefe, dreiseitige Grube, welche nach abwärts gerichtet ist und in deren Grund zwei Öffnungen für den XII. Nerv liegen.

Der Processus paroccipitalis wird zum großen Teil vom Opisthoticum gebildet; er ist ein sehr stämmiger, in der Mitte

leicht eingeschnürter Knochen und bildet den inneren Winkel der Fossa posttemporalis, an deren Unterrand er sich mit dem Squamosum verbindet, das hier von oben her über ihn hinübergreift. Der Paroccipitalfortsatz grenzt von rückwärts gesehen an das Exoccipitale und Tabulare – eine Naht gegen diese Elemente sieht man nicht –, und vorn und medial an das Prooticum. Er ist, wie oben gesagt wurde, an der Begrenzung des Fo. jugulare beteiligt.

Die Palatina, welche rückwärts an das Pterygoid und Transversum (Ectopterygoid) angrenzen, werden voneinander durch das Vomer getrennt. Der innere Abschnitt des Palatin ist eine senkrecht oder sehr steil gegen die Mitte geneigte Platte, welche den lateralen Wall und mit dem Vomer auch das Dach der Choanen bildet; der äußere Abschnitt des Palatin ist eine schräg nach außen abfallende Platte, welche in sich ventralwärts aufgefaltet ist. Diese Falte beginnt am hinteren lateralen Ende des Palatin an der Grenze gegen das Ectopterygoid und erhebt sich zunächst longitudinal als wulstiger Rücken auf der Platte, um in der Höhe des 7. und 8. Backenzahns sich medial zu wenden und den Hinterrand des sekundären Gaumens zu bilden. Der auf solche Weise nach vorn greifende Teil des Palatinum vereinigt sich mit dem Maxillare und formt mit diesem den Boden des Ductus naso-pharyngeus. Ähnlich, wie es Watson von Gomphognathus angibt, zeigt auch hier der dem Gaumen angehörige Abschnitt des Palatin ebenso wie die angrenzenden Teile des Maxillare einen Besatz mit kleinen Wärzchen, die sich nach den Beobachtungen Seeley's bei *C. crateronotus* als Zähnnchen erweisen. In der trennenden Palatin-Maxillar-Sutur sehen wir eine tiefe Grube mit einem Foramen (Foramen palatinum). An der Stelle, wo Palatin, Jugale und Transversum in Berührung treten, liegt ein kleines Suborbitalforamen; von ihm aus folgen nach vorne zu auf dem Palatin noch einige weitere, kleinere, in einer Reihe angeordnete Gefäßöffnungen.

Das Pterygoid ist mit seiner vorderen Hälfte stark verbreitert und vereinigt sich anscheinend kaudalwärts in der Mitte mit seinem Partner. Es grenzt an das Vomer und das Palatin, und, indem es einen großen senkrecht nach abwärts gerichteten und an die Innenseite des Unterkiefers sich anlegenden Fortsatz bildet,

an das Ectopterygoid und das Jugale. An der inneren Umbiegungsstelle dieses Pterygoidfortsatzes wird die Sutura zwischen Pterygoid, Palatin und Transversum ungefähr an der Berührungsstelle der drei Knochen durch ein Gefäßloch unterbrochen. Die hinteren Hälften der Pterygoidea sind sowohl dorsal wie ventral zu einem balkenartigen, nach rückwärts greifenden Knochen verschmolzen. An der Verwachsungsstelle bilden sie ventral einen zugespitzten Kiel und dorsal ein vorn ansteigendes und nach hinten beim Beginn des Craniums auslaufendes Septum. Der ventrale Mediankiel findet rückwärts durch das in die vereinigten Pterygoidea keilartig eingreifende Rostrum des Basisphenoid seine Fortsetzung, während lateral und dorsal das Epipterygoid den Abschluß des Pterygoidbalkens bildet.

Das „Vomer“ erscheint als dünner, dem vorderen Teil der Pterygoidea und den Palatina aufgelegter Knochen am hinteren Ende der inneren Nasenöffnungen. Von seinem winklig vertieften Grunde erhebt sich ventral eine vertikale mediane Leiste, welche die inneren Nasenöffnungen teilweise trennt. Diese Leiste läuft unterhalb des sekundären Gaumens nach vorne, um bei allmählichem Abwärtssteigen mit ihrem Vorderende zwischen zwei Fortsätzen des Praemaxillare auf dem sekundären Gaumen selbst sichtbar auszutreten. Der Austritt zeigt sich am besten bei dem Schädel von *C. crateronotus*. Dieses den Ductus naso-pharyngeus teilende Septum wird, sobald es unter das Gaumendach tritt, stärker und läßt von da ab deutlich erkennen, daß es aus zwei durch Gesteinsmaterial getrennten Lamellen besteht, also paariger Entstehung ist (Fig. 2).

An dem vorliegenden Material von *Cynognathus* ist am Vomer eine paarige Anlage nicht erkennbar, auch bei dem von ihm ausgehenden Septum ist, soweit dasselbe innerhalb der Choanen liegt, eine solche nicht zu beobachten. Bei *Permocynodon* aus dem oberen Perm von der N. Dwina in Rußland lassen sich beide Vomera noch auseinanderhalten. Sushkin sagt nämlich: „The vomer forms a septum between the Choanae. Right and left vomera are inclined to another, forming a ridge ventrally and enclosing free space dorsally.“ Die beigegebene Figur 4 (1929 S. 807) zeigt, wie die beide Vomera trennende Sutura longitudinal durch das Septum zieht.

Bei unserem *Cynognathus* wird, wie das an verschiedenen Exemplaren zu beobachten ist, erst unterhalb des sekundären Gaumens erkennbar, daß das vom Vomer ausgehende Septum paarig angelegt ist (Fig. 3).

Das Ectopterygoid (Transversum) ist ein relativ sehr kleines Element, welches zwischen Pterygoid, Palatin und Jugale am Vorderrand des abwärtssteigenden Pterygoidfortsatzes eingeschaltet liegt; an der Grenze gegen das Palatin sieht man, wie erwähnt, ein sehr kleines Gefäßloch.

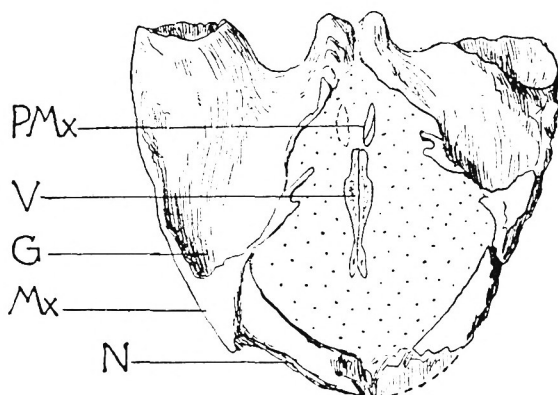


Fig. 2. *Cynognathus platyceps* Seeley.

Schädel C. Der quer durchgebrochene Schnauzenvorderrand zeigt den Ductus naso-pharyngeus zwischen den Gruben für die Fangzähne des Unterkiefers.

Der Schädel liegt auf der Dorsalseite. Etwa natürliche Größe.

G Grube für den Fangzahn des Unterkiefers. Mx Maxillare. N Nasale. PMx Praemaxillare. V Vomer.

Basisphenoid. Die Ventralseite des Basisphenoids ist eine dreiseitige, leicht eingekerbte und mit einer schwachen Mediancrista ausgestattete Fläche, die, wie Watson (1911 S. 316) bereits bei *C. crateronotus* beobachten konnte, durch eine stark zerschlitzte Sutura mit dem Basisoccipitale verbunden ist. Diese Naht ist bis zum Fo. jugulare zu verfolgen. Der lateral das letztere einfassende Fortsatz des Basisphenoids bildet gleichzeitig teilweise den Innenrand der etwas höher liegenden Fenestra ovalis (F. vestibuli), welche zur Aufnahme des Staples bestimmt ist. Die

Seitenwand des dreiseitigen Basisphenoids ist eine nach vorne und gegen die Mitte geneigte Platte, welche die Fossa pituitaria (carotica) medial begrenzt und nach rückwärts diese Grube zusammen mit dem Prooticum umsäumt und damit gleichzeitig auch die Fenestra ovalis vorne einfaßt; an der Grenze beider Knochen findet sich das vom VII. Nerv durchbohrte Foramen.

Nach vorne gehen die Seitenwände des Basisphenoids in ein Rostrum über, welches sich keilartig mit ventral hervortreten-

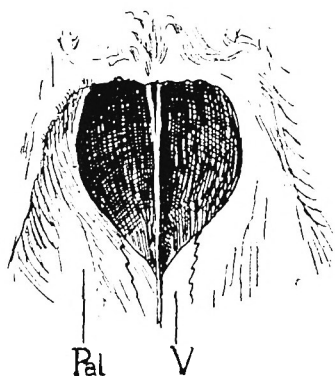


Fig. 3. *Cynognathus platyceps* Seeley.

Schädel C. Blick auf die Ventralseite schräg von oben hinten in die Choanen hinein. Die nach vorne zu sich teilende Vertikalleiste des Vomer ist in der Tiefe im Ductus naso-pharyngeus sichtbar. Etwa natürliche Größe.

der Leiste zwischen die beiden Alisphenoidea und Pterygoidea einschiebt und dabei in einer Spitze ausläuft. Eine Sutura zwischen Rostrum und Basisphenoid ist an keinem der Schädel nachweisbar.

Das Alisphenoid (Epipterygoid) ist eine große Knochenplatte, welche sich dorsal auf dem Pterygoid und Basisphenoid erhebt und sich außerdem mit einem schmalen spangenförmigen Fortsatz, der sich mit dem Prooticum verbindet, nach hinten und außen wendet. Ob eine Verbindung dieses Fortsatzes mit einer ihm vom Medialrand des Quadratum entgegenkommenden ähnlichen Spange erfolgt, wie es Watson von *Gomphognathus* beschreibt (l. c. 1911 S. 313 Fig. 8 und 1913 S. 221), läßt sich an unserem Material nicht feststellen; nur so viel ist mit

Sicherheit zu sagen, daß der Fortsatz bis in die nächste Nähe des Quadratus zu verfolgen ist und daß dadurch auch das Pterygo-Paroccipital-Foramen fast vollständig von vorne eingerahmt wird; die Seitenleiste des Alisphenoids bildet auch die laterale Begrenzung der Fossa pituitaria (? vordere Fortsetzung des Cavum

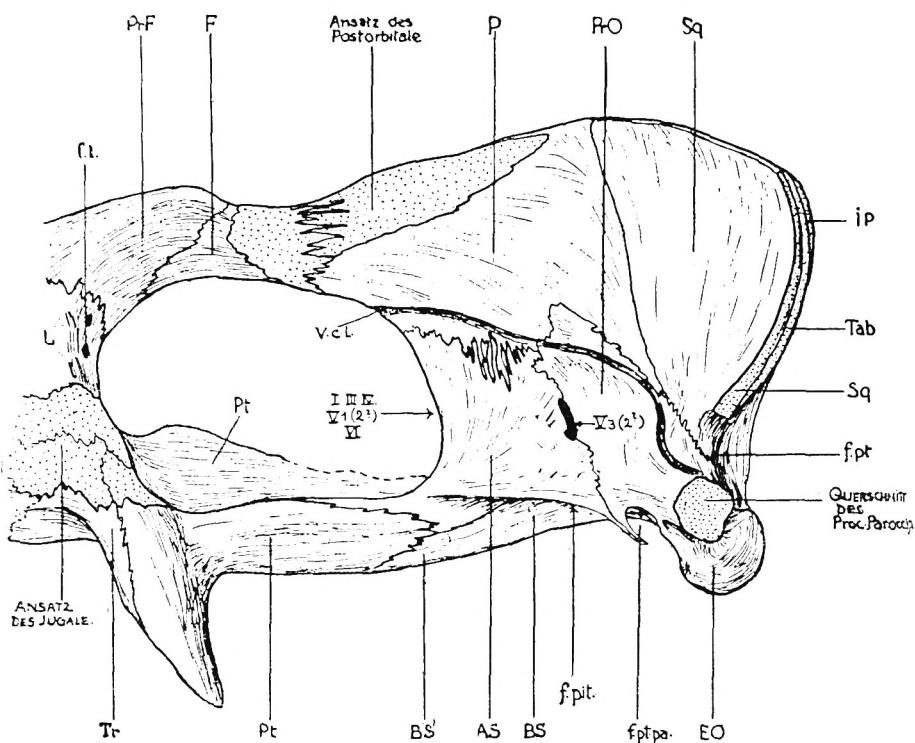


Fig. 4. *Cynognathus platyceps* Seeley.

Linke Seitenansicht des Craniums nach Entfernung des Jochbogens. Etwa $\frac{2}{3}$ nat. Größe.

As Alisphenoid (Epipterygoid). BS Basisphenoid. BS' Rostrum des Basisphenoids. EO Exoccipitale laterale. F Frontale. f. l. Foramina lacrimalia. f. pit. Fossa pituitaria (carotica). f. pt. Foramen posttemporale. f. pt. pa. Foramen pterygo-paroccipitale. IP Interparietale. L Lacrimale. P Parietale. Prf Praefrontale. PrO Prooticum. Pt Pterygoid. Sq Squamosum. Tab Tabulare. Tr Ectopterygoid (Transversum). Vcl Vena capitis lateralis. I, III, IV, V¹(2¹), VI. Austrittsstelle dieser Nerven in der Fissura orbitalis (= foramen lacerum anterius + foramen opticum der Mammalia) im Cranium. V₃(2¹) Foramen für diesen Nerven zwischen Alisphenoid und Prooticum.

tympani) und ist im hinteren Teil derselben durch eine an mehreren Stücken zu beobachtende Suture vom Prooticum getrennt. Im Grund der Fossa pituitaria sieht man eine große Öffnung für die Carotis interna.

In der Seitenansicht zeigt sich sehr gut dorsal die ausgedehnte Vereinigung mit dem Parietale längs einer sehr zackig ausgebildeten Suture, und in ebensolcher Nahtverbindung die rückwärtige Grenze gegen das Prooticum.

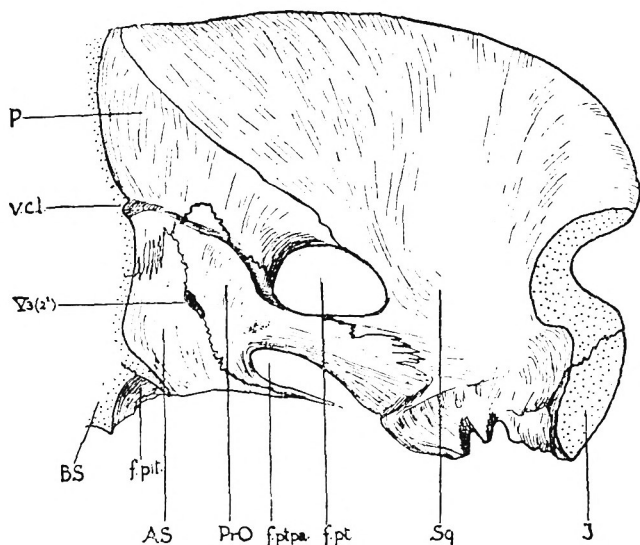


Fig. 5. *Cynognathus platyceps* Seeley.

Rückwand der linken Schläfengrube, Innenansicht. Die angrenzenden Knochen sind entfernt. Etwa $\frac{2}{3}$ natürl. Größe.

AS Alisphenoid. BS Basisphenoid. f. pit. Fossa pituitaria. f. pt. Fossa post-temporalis. f. pt. pa. Foramen pterygo-parooccipitale. J Jugale. P Parietale. PrO Prooticum. Sq Squamosum. v. c. l. Vena capitis lateralis. V 3 (2 ?) Foramina für die entsprechenden Nerven.

Auf dem Parietale oberhalb der Suture gegen das Alisphenoid erkennt man eine nach hinten und abwärts steigende Rinne für die Vena capitis lateralis, welche sich auf das Prooticum fortsetzt und an der Posttemporalfossa endet. Watson (l. c. 1920 S. 521 Fig. 13) hat ähnliche Verhältnisse bei *Protacmon* und Parrington (1934 S. 45) bei *Galesaurus* beobachten können.

An der Grenze von Alisphenoid und Prooticum findet sich ein ziemlich großes Foramen für den Maxillarnerven V^3 und möglicherweise für V^2 (Watson 1920 S. 521 Fig. 3. – Parrington 1934 S. 45. – Simpson 1933 S. 290 und 291). Ein an einem der Schädel über diesem Foramen befindlicher weiterer Durchbruch an der Grenze von Prooticum, Alisphenoid und Parietale, welcher die Vena capitis lateralis hier unterbricht, ist offenbar sekundärer Entstehung.

Das Prooticum erstreckt sich vom Opisthoticum, mit welchem es den inneren Abschnitt des Processus paroccipitalis zusammensetzt, nach vorne und vereint sich bei der Bildung des Gehirnschädels in der vorhergehend beschriebenen Weise mit dem Alisphenoid, dem Parietale und dem Squamosum. Das Prooticum bildet auf der Schädelunterseite in seinem vorderen Abschnitt den größten Teil der äußeren hinteren Wand der Fossa pituitaria, während sein hinterer Abschnitt sich von vorne und außen an die Fenestra ovalis legt. Zusammen mit dem Alisphenoid baut es die zum Quadratum hinlaufende Leiste auf.

Der Stapes ist, von einem unbedeutenden Fragment abgesehen, an keinem der Schädel erhalten geblieben.

Unterkiefer und Bezaahnung.

Bei zwei Schädeln (A und B) haben sich die dazugehörigen Unterkiefer erhalten (Fig. 6–8). Sie sind noch in der Symphyse verbunden; von einem liegen allerdings nur die Dentalia und Splenialia vor, der andere ist dafür ziemlich vollständig. Beide besitzen eine mehr oder weniger gut konservierte Zahnreihe. – Außerdem liegen von 2 weiteren Individuen die Symphysen nebst anschließenden Kieferfragmenten vor.

Der Beschreibung Watsons über den Aufbau des Unterkiefers von *Cynognathus* (1912 S. 580) ist nur einiges hinzuzufügen. Das einen sehr großen Coronoidfortsatz besitzende Dentale ist mit seinem Partner längs einer ausgedehnten Symphyse verschmolzen, über dem Canin ist es weit vorgewölbt, um die große Wurzel desselben, welche mindestens ebenso groß ist wie seine Krone, aufzunehmen. An einem unserer Exemplare ist am Unterrand des Angulare jener merkwürdige, nach rück-

wärts und abwärts gebogene Fortsatz erhalten, welcher an dem Watson zur Verfügung stehenden Material nicht zu sehen war. Der Autor ergänzte ihn daher nach *Diademadon* (*Gomphognathus*). Daß diese Ergänzung richtig war, wird durch unser Stück

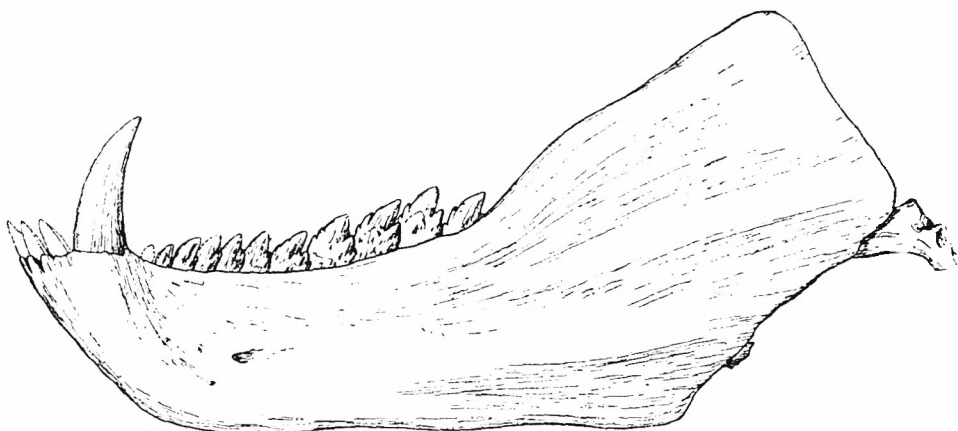


Fig. 6. *Cynognathus platyceps* Seeley.
Linker Unterkieferast von außen. $\frac{1}{2}$ natürl. Größe.

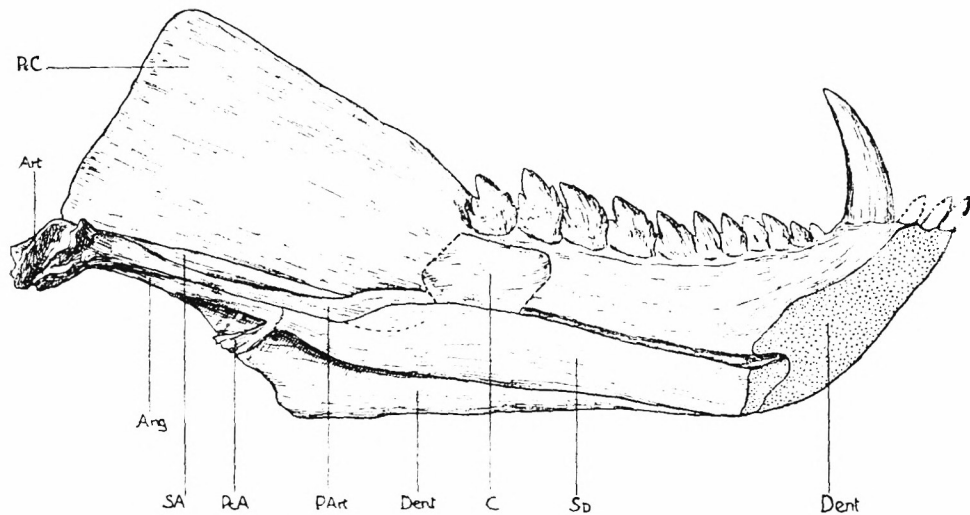


Fig. 7. *Cynognathus platyceps* Seeley.

Linker Unterkieferast von innen. $\frac{1}{2}$ natürl. Größe. Ang Angular. Art Articulare. C Coronoid. Dent Dentale. PArt Praearticularis. PcA Fortsatz des Angularis. PcC Processus coronoideus. SA Surangulare. Sp Splenia.

vollkommen bestätigt. Es handelt sich um ein kleines, flügelähnliches Gebilde, dessen Unterrand mesial etwas aufgebogen ist. Der nämliche linke Unterkieferrest zeigt auch das der Innenseite des Dentale am unteren Ende des Coronoidfortsatzes anliegende Coronoid, welches an sämtlichen anderen Kiefern verloren gegangen ist. Leider ist auch hier anscheinend nur sein Oberrand vollständig, während seine Grenze nach rückwärts gegen das Surangulare und Angulare sowie auch jene nach unten gegen das Spleniale nicht ganz intakt zu sein scheinen. Die Beobachtung Watsons, daß das Spleniale mit seinem Partner eine relativ breite Symphyse besitzt, wird durch unser Material bestätigt. Der hintere Rand des Dentale reicht bei *C. platyceps* etwas weiter über den Rand des Surangulare nach unten hinab, als das bei *C. crateronotus* nach der Darstellung von Watson der Fall ist.

Außerdem sei noch auf eine Eigentümlichkeit, welche nicht nur an allen Unterkiefern von *Cynognathus*, sondern auch an denen der übrigen Cynodontier der Münchener Sammlung zu sehen ist, hingewiesen: Auf der Innenseite jedes Kiefers direkt unterhalb der Zahnreihe ist eine von Gesteinsmaterial erfüllte Rille zu beobachten, die sich bis zur Symphyse verfolgen läßt. Zuerst hielten wir sie für eine Knochengrenze und waren der Meinung, daß es sich um ein vor dem Coronoid und oberhalb des Spleniale eingeschaltetes Element oder vielleicht um eine Fortsetzung des Coronoids, dessen Vorderrand an unserem Stück beschädigt ist, handeln könne. Diese Meinung ist aber irrig. Es handelt sich dabei offenbar um eine Gefäßrinne, von der aus, wie man an einzelnen Stellen erkennen kann, Öffnungen zu den Zähnen führen.

An den Schädeln zeigen sich nur bei einem Individuum (Schädel B) Zähne in größerer Zahl, allerdings ist ihre Konservierung gerade da eine relativ ungünstige; am besten erhalten ist der vierte Incisive rechts, der schlank kegelförmige Gestalt besitzt. An den anderen Exemplaren sehen wir nur einige wenige Zähne, und auch die zumeist fragmentär und in ungenügender Erhaltung. Viele sind ausgefallen und nur ihre Alveolen vorhanden. Die Zahl der Zähne beträgt bei den Schädeln A, B und C unseres *C. platyceps* auf dem Praemaxillare 4 Inci-

siven, auf dem Maxillare einen mächtigen Eckzahn und 10 Backenzähne. Ein isoliert vorliegender Canin, der auf Grund seines Durchmessers zu *C. platyceps*, und zwar – wegen seiner geringeren Krümmung – in den Oberkiefer gehören muß, läßt erkennen, daß bei ihm die Wurzel ganz beträchtlich länger ist als die Krone. Bei dem von uns zu *C. crateronotus* gestellten Exemplar zählen wir zunächst 9 postcanine Alveolen, welche Zahnzahl für diese Art allgemein angegeben wird; außerdem zeigt sich aber direkt hinter der neunten Alveole auf der lingualen Seite des Maxillare beiderseits eine mit Matrix erfüllte Einsenkung; auf dem rechten Maxillare wurde das Gestein herausgenommen, und es ergab sich eine ziemlich tief in den Knochen eingesenkte Grube, in deren Grund keine Gefäßöffnung nachweisbar ist. Diese Grube erweckt ganz den Eindruck einer Zahnalveole; allerdings steht sie an Größe der hintersten 9. Alveole, deren Längsdurchmesser etwa 1,2 cm beträgt, mit ihren etwa 0,6 cm Durchmesser weit nach. Wenn sie wirklich, was anzunehmen ist, einen zehnten Zahn in sich aufnahm, war dieser relativ viel kleiner als der hinterste 10. Zahn bei unserem *C. platyceps*, der nur wenig kleiner ist als der vorausgehende neunte.

Im Gegensatz zu den Schädeln ist die Erhaltung der Zähne an den Unterkiefern (Fig. 6–8) eine bessere; das ist namentlich an einem derselben, dem zu Schädel A gehörigen, der Fall: jeder Ast besitzt hier drei Incisiven, von denen allerdings nur der linke hintere fragmentär vorliegt, einen großen Canin und dann anschließend 11 Backenzähne. Am linken Ast zeigt sich von dem vordersten Backenzahn nur die Alveole, die übrigen 10 bilden aber eine geschlossene Reihe von ganz ausgezeichneter Erhaltung; am rechten Ast sind die vorderen drei Backenzähne unvollständig, und vom letzten ist lediglich die Alveole zu sehen, die dazwischenliegenden sieben Stück sind von der gleichen Schönheit wie jene der Gegenseite.

Die nämliche Zahl von 11 postcaninen Zähnen weist auch der andere, zu Schädel B gehörige Unterkiefer auf, allerdings sind davon auf der rechten Kieferhälfte nur acht, auf der linken nur vier erhalten geblieben.

Die Zahnformel für *C. platyceps* lautet demnach $I \frac{4}{3} C 1 PC \frac{10}{11}$, diejenige für den Schädel von *C. crateronotus* $I 4 C 1 PC 9 (10?)$.

Am Unterkiefer des Schädels A erkennt man einmal sehr deutlich die Schrägstellung der Backenzähne zur Kieferachse, und außerdem, wie jeder Backenzahn mit dem untersten Abschnitt seines zugeschärften Hinterrandes sich lateral auf den ebenso beschaffenen Vorderrand seines Nachfolgers hinauflegt; dabei legt sich jeweils die linguale Seite des vorderen Zahns auf die labiale Seite des rückwärts folgenden Zahns.¹

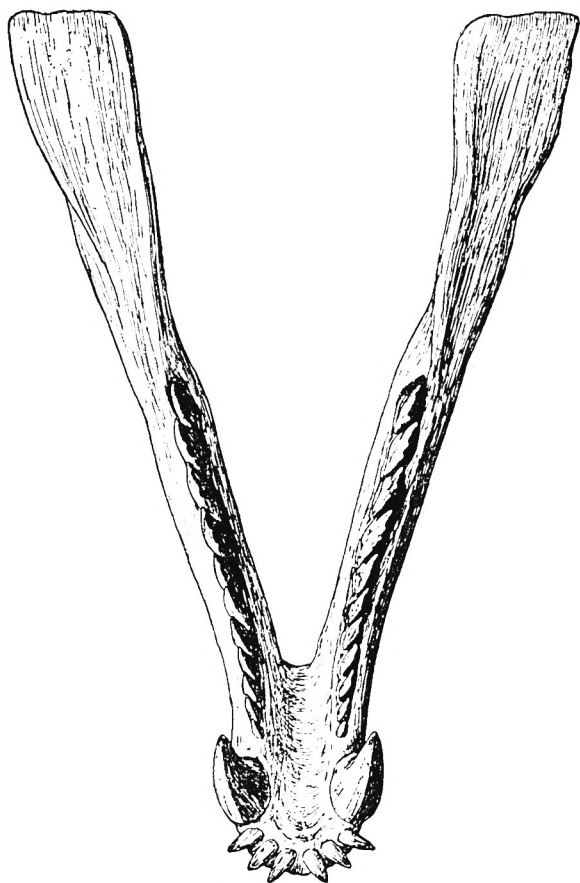


Fig. 8. *Cynognathus platyceps* Seeley.
Unterkiefer von oben, nach Exemplar A. $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

¹ Es ist von Interesse, daß die hinteren Praemolaren und die Molaren von *Zeuglodon* ähnlich geformt sind und die gleiche Stellung im Kiefer aufweisen. Vermutlich kam ihnen auch dieselbe Funktion zu.

Alle Zahnkronen dieses Kiefers zeigen deutlich an dem Unterschied der Farbe, wie weit sie außerhalb des Knochens vom Zahnfleisch bedeckt waren: eine weiße untere Zone und eine ockergelbe obere läßt die diesbezügliche Grenze gut erkennen.

Die Form der Incisiven des Unterkiefers scheint, nach einem ziemlich gut erhaltenen 2. Incisiven im Unterkiefer des Schädels B zu schließen, schlank kegelförmig gewesen zu sein. Die Stumpfheit der Spitze dürfte wohl auf Abnützung zurückzuführen sein, denn ursprünglich sind die Incisiven des Unterkiefers jedenfalls ebenso spitz gewesen, wie es Seeley (1895 S. 65) von den Oberkiefer-Incisiven des *C. crateronotus* abbildet. Der Eckzahn, welcher an dem rechten Ast der zu Schädel A gehörigen Mandibel am besten zu sehen ist, ist sehr groß, nach rückwärts gekrümmt, lateral komprimiert und vorn und hinten mit einer fein gezähnelten Kante versehen; er läßt an seiner Spitze und seinem Vorderrand Spuren von Abnützung erkennen.

An dem linken Ast des gleichen Kiefers zeigt sich die postcanine Zahnreihe am besten. Vom ersten Postcaninen findet sich nur die Wurzel in der Alveole, alle übrigen, d. h. der 2. mit 11., sind zugespitzt, nach rückwärts gekrümmt, lateral stark komprimiert und haben vorn und hinten eine schneidende, fein gezähnelte Kante. Der 2. Backenzahn ist relativ klein und besitzt am Hinterrand unten eine kleine Nebenspitze; der dritte, fast doppelt so große hat eine ebensolche Nebenspitze, ebenso der vierte, dessen Oberrand beschädigt ist und der auf seiner Innenseite anscheinend Spuren von Abnützung aufweist, sowie der 5. und 6.; der 7. Backenzahn, der auf dem rechten Ast unseres Kiefers auffallenderweise kleiner ist als der vorausgehende 6., zeigt auf der linken Kieferhälfte vorne zwei kleinere Nebenspitzen und unterhalb der einen hinteren noch eine schwächere kleinere; das nämliche Merkmal weisen auch der 8., 9. und 10. Zahn auf, welche – namentlich der 9. und 10. – sehr an Größe zunehmen; am 7. und auch an den folgenden glaubt man am Vorderrand noch Spuren einer dritten, sehr kleinen Nebenspitze erblicken zu können. Außerdem besitzt der 10. Postcanin auf halber Höhe seiner labialen Seite eine blattartig sich abhebende, außen höckerähnliche Lamelle, deren Spuren auch auf dem an dieser Stelle etwas beschädigten vorausgehenden

9. Zahn nachweisbar sind. Wahrscheinlich ist diese Erscheinung auf diagenetische Einwirkungen zurückzuführen, da auf dem rechten Unterkieferast trotz guter Erhaltung an den entsprechenden Stellen nichts davon zu sehen ist. Der 11. hinterste Zahn ist bedeutend kleiner als seine Vorgänger; auch er trägt vorn und hinten zwei Nebenspitzen, die erwähnte lamellare Erhöhung auf der Labialseite wie am 10. und 9. ist an ihm nicht nachweisbar.

Der zum Schädel B gehörige Unterkiefer besitzt auf beiden Ästen nur vereinzelte Zähne oder Zahnfragmente, die ebenso wie der Kiefer und der zugehörige Schädel sehr unter der Einwirkung der Diagenese gelitten haben; namentlich macht sich der Einfluß derselben an den vorderen Backenzähnen der rechten Kieferhälfte bemerkbar, welche beim ersten Blick einen ganz fremdartigen Eindruck erwecken. Der linke Canin, an dessen Außenrand man Spuren von Abnützung zu sehen glaubt, ist etwa um die Hälfte kleiner als der rechte; wenn durch den Erhaltungszustand keine Täuschung bewirkt ist, handelt es sich dabei um eine pathologische Eigentümlichkeit. Abnormale Bezahlung wurde auch von Watson (1911 S. 312) an einem Unterkiefer von *Gomphognathus* (*Diademodon*) festgestellt.

Die Zähne sind thecodont und haben, wie das an isolierten Exemplaren zu sehen ist, große, konische, ungeteilte Wurzeln, welche nach angeschliffenen Stücken zu schließen, eine in sagittaler Richtung mäßig breite Pulpahöhle enthalten, die sich nach unten allmählich schließt. Ein transversaler Dünnschliff durch einen Backenzahn läßt eine einfache schmale Pulpahöhle, einfaches Dentin und ein dünnes Schmelzband erkennen.

Ersatzzähne sind an unserem Material nicht nachweisbar. Röntgenaufnahmen, die im Krankenhaus l. d. I. von Herrn Prof. G. Böhm, Fräulein Dieterle und Herrn Dr. Schorr und in der chirurgischen Klinik von Herrn Dr. Haas ausgeführt wurden (Taf. VII Fig. 1 und 2), um etwa vorhandene Ersatzzähne nachzuweisen, ergaben ein negatives Resultat. Immerhin zeigt das Röntgenbild die an einem helleren Saum erkennbare Grenze der Alveole gegen die Zahnwurzel; die letztere ist V-förmig und auffallend groß, d. h. bedeutend

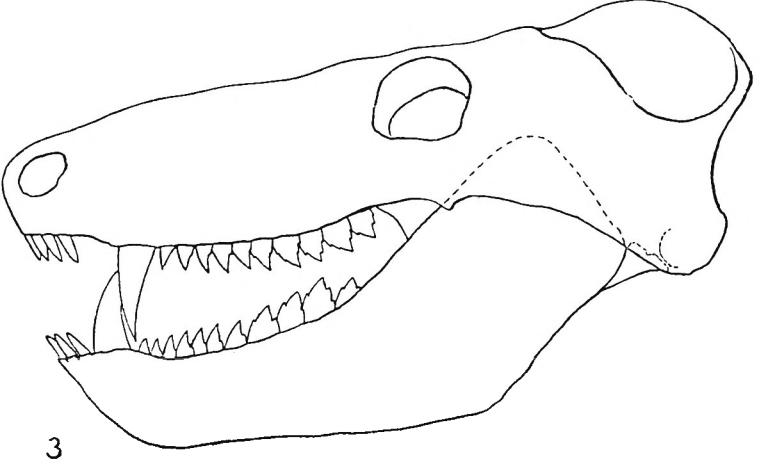
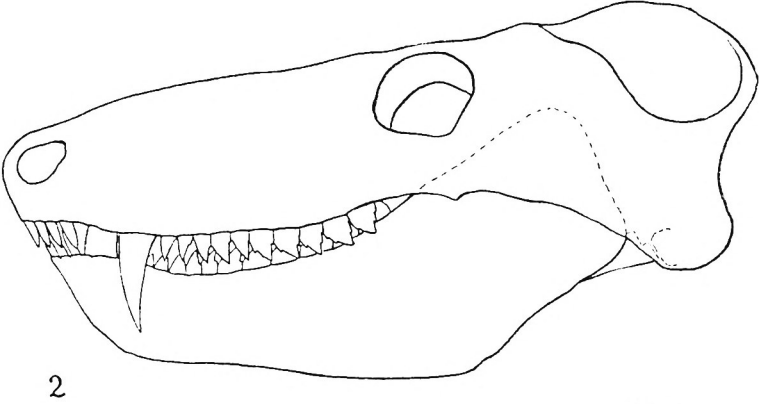
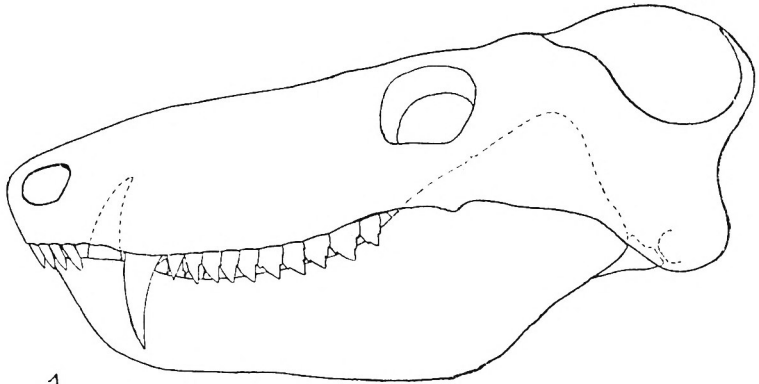
größer als die über dem Knochenrand aufragende Krone. Im unteren Teil der Krone und im anschließenden, in den Knochen eingelassenen Teil der Wurzel ist die Grenze der heller erscheinenden Pulpa gegen das Dentin gut erkennbar. Weder in dem zwischen den Zahnalveolen sich deutlich abhebenden dunkleren Knochengewebe noch im Bereich der Wurzeln selbst sind Andeutungen von Ersatzzähnen festzustellen. Die Dicke des mit Röntgenstrahlen durchleuchteten Knochens, der von mineralischen Ausscheidungen durchdrungen ist, beträgt etwa 15 mm.

Eine vergleichshalber angefertigte Röntgenaufnahme (Taf. VII Fig. 3) durch den Unterkieferast eines jungen Individuums von *Crocodylus niloticus* zeigt die bereits innerhalb der Pulpa liegenden Ersatzzähne. Im Gegensatz zu unserem *Cynognathus* ist die Zahnwurzel bei den Crocodiliern nicht konisch, sondern gegenüber der Krone verbreitert, und die gleiche Eigenschaft besitzt auch die Pulpa. Bei unserem *Cynognathus* kann also der Zahnersatz der Backenzähne nicht wie bei den Crocodiliern erfolgen. Wie er vor sich ging, bleibt einstweilen fraglich, da eine größere Anzahl von Röntgenaufnahmen durch die Kiefer anderer Cynodontier bis jetzt in dieser Hinsicht ohne Erfolg war.

Unser Material läßt einwandfrei die Richtigkeit der Beobachtung von Seeley (1895 S. 59) erkennen, daß die Unterkiefer bei *Cynognathus* sich dermaßen in den Oberkiefer einfügen, daß die einander entsprechenden postcaninen Zähne eine schneidende Wirkung wie Scheren besitzen. Die Backenzähne von *Cynognathus* hatten also die Aufgabe, die von den Caninen erfaßte und von ihnen und den Incisiven festgehaltene Nahrung zu zerschneiden; zu einem Zermalmen von Knochen besaßen sie wohl keine Eignung.¹

Durch diese Funktion der Zähne wurde auf den Unterkiefer ein sehr starker Druck ausgeübt, und darauf ist wohl zum Teil die auf Kosten der übrigen Unterkieferelemente durchgeführte mächtige Entfaltung des Dentale bei *Cynognathus*

¹ Broom (1932 S. 313/14) nimmt an, daß *Cynognathus* der riesigen *Kanemeyeria* nachstellte, während Gregory (Natural History Vol. XXXII Nr. 4, New York 1932) anscheinend anderer Meinung ist, denn er stellt in einer Rekonstruktion *Cynognathus* als Insektenfresser dar.



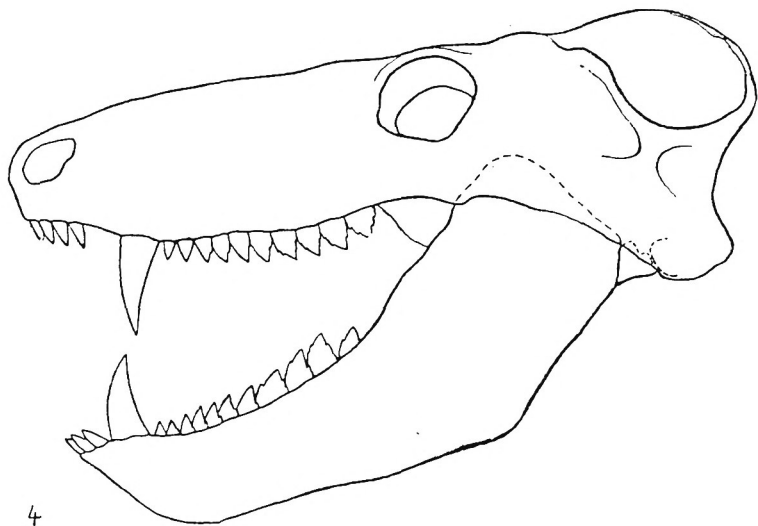


Fig. 9 (1—4). *Cynognathus platyceps* Seeley.

Schädel in Artikulation mit dem Unterkiefer in 4 verschiedenen Stellungen, um die Art des Ineinandergreifens der Kiefer zu zeigen. Oberkieferbezahnung ergänzt. Etwa $\frac{1}{3}$ nat. Gr.

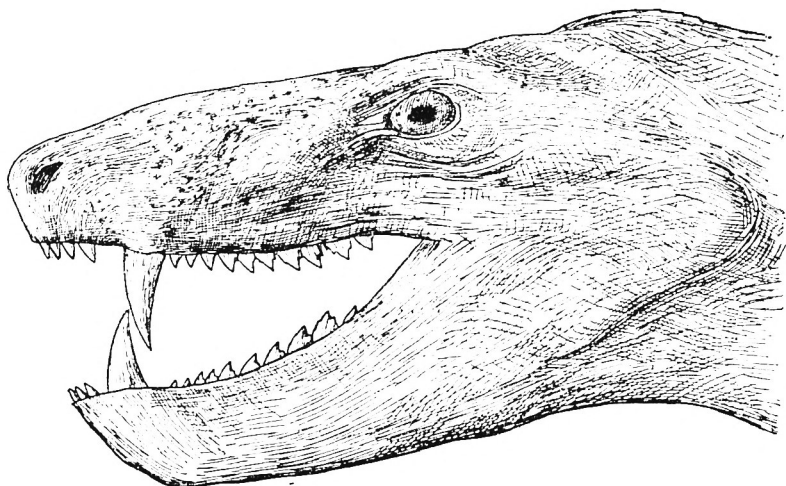


Fig. 10. *Cynognathus platyceps* Seeley.

Versuch eines Lebensbildes des Kopfes. Etwa $\frac{1}{3}$ nat. Gr.

und anderen Cynodontiern zurückzuführen, da ein einheitlicher Knochen dem Druck gegenüber viel widerstandsfähiger und leistungsfähiger ist als ein aus mehreren Komponenten zusammengesetzter. Ebenso dürfte diese Druckwirkung die Veranlassung für die bei unserem Cynognathus so auffallend groß ausgebildeten Zahnwurzeln gewesen sein.

Dem dergestalt entwickelten Dentale steht – wie das L. Döderlein (1921 S. 22) für die Säugetiere geltend macht – auch am Schädel von Cynognathus eine ähnliche Einrichtung, nämlich ein harter sekundärer Gaumen, gegenüber, wodurch auch der Oberkiefer eine erhöhte Festigkeit bekommt.

In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, daß – wie vorausgehend schon gesagt wurde – der mediale Abschnitt der Unterseite des Maxillare sowohl bei *C. crateronotus* als auch bei unserem *C. platyceps* mit kleinen Zähnchen oder zahnähnlichen Erhöhungen besetzt ist; diese haben offenbar den Zweck, die von den Backenzähnen zerschnittene Nahrung unter Mitarbeit der Zunge noch zu zerdrücken und zu zerquetschen.

Über die wahrscheinliche Beschaffenheit der Kiefermuskulatur bei Cynognathus geben die eingehenden Untersuchungen von L. A. Adams (1919 S. 134–137) Auskunft. –

Für die Herstellung der Röntgenaufnahmen der Tafel VII sind wir Herrn Prof. G. Böhm, Fräulein Dieterle und Herrn Dr. Schorr vom Krankenhaus l. d. Isar sowie Herrn Dr. Haas von der chirurgischen Klinik in München zu großem Dank verpflichtet. Herr Dr. W. Erhardt fertigte die Zeichnungen für alle übrigen Tafeln und für die Textfiguren, wofür ihm gleichfalls herzlicher Dank gesagt sei. Dank gebührt auch der Kunstanstalt Brandstädter & Seidel in München für die sorgfältige Herstellung der Lichtdrucke und Textabbildungen.

Maße der untersuchten Schädel (in mm)

	C. platyceps, Schädel:					C. crat- erono- tus (stark verdrückt)
	A	B	C	D	E	
Größte Länge des Schädels (gemessen in der Mittellinie zwischen dem C. occip. bis zum Schnauzenvorderrand)	280	—	—	—	—	ca. 357
Länge des Schädels vom Condylus bis zur Höhe des Hinterrandes der Caninen	224	228	222	—	—	ca. 290
Größte Breite des Schädels (gemessen üb. dem Hinterrande d. Jochbogens)	220	183	186	175	196	ca. 277
Breite des Schädeldaches über dem Fo. parietale	152	140	142	126	—	ca. 206
Breite des Schädeldaches über dem Augenvorderrand	60	ca. 56	56	—	—	ca. 88
Breite des Schädeldaches an der schmalsten Stelle hinter den Caninen	62	ca. 56	56	—	—	ca. 91
Breite des Schädeldaches über den Caninen	82	—	60	—	—	ca. 98
Größter Durchmesser der Schläfenöffnung	112	111	ca. 114	ca. 103	ca. 115	ca. 174
Größter Durchmesser des Fo. parietale	6	—	—	—	—	ca. 5
Höhe der Augen (gemessen am Innenrand)	35	—	ca. 44	37	40	ca. 36 (47)
Breite der Augen (gemessen am Innenrand)	41	—	ca. 39	—	—	ca. 49 (50)
Breite des Schädeldaches zwischen den Augen	52	—	ca. 51	ca. 42	—	ca. 66
Entfernung des Augenvorderrandes von dem Hinterrand der Nasenöffnung	122	—	—	—	—	ca. 153
Höhe der Nasenöffnung	17	—	—	—	—	ca. 22
Breite der Nasenöffnung (ohne Septomaxillare)	32	—	—	—	—	—
Höhe des Schädels am Condylus	ca. 91	—	92	—	—	ca. 120
Höhe des Schädels über dem hinteren Ende des Jochbogens	ca. 90	ca. 87	ca. 115	—	—	ca. 155
Höhe des Schädels über der Mitte der Augenöffnung	ca. 70	—	70	ca. 61	—	ca. 83
Höhe des Schädels über dem Pterygoidfortsatz	108	ca. 94	115	ca. 101	—	—
Höhe des Schädels über der Mitte der Nasenöffnung	39	—	—	—	—	ca. 45
Höhe des Unterkiefers über dem Processus coronoideus	114	108	—	—	—	—
Höhe des Unterkiefers an der schmalsten Stelle hinter den Caninen .	40	34	—	—	—	—
Länge des Unterkiefers vom Hinterrand des Articulare bis zur Symphyse	—	250	—	—	—	—

Literatur.

Adams, S. A., A Memoir on the Phylogeny of the Jaw Muscles in Recent and Fossil Vertebrates. Ann. of the New York Acad. of Sci. Vol. 28. 1919. S. 51–116. T. 1–13.

Broom, R., On the Structure of the Skull in Cynodont Reptiles. Proc. Zool. Soc. of London. 1911. S. 893–925 mit Tafel 46.

— On Evidence of a Mammal-like Dental Succession in the Cynodont Reptiles. Bull. Americ. Mus. of Natural History. Vol. 32. 1913. S. 465–468.

— On some Carnivorous Therapsids. Records Albany Museum. Vol. III Pt. 4. Grahamstown 1925. S. 307–326.

— Notices of some new Genera and Species of Karroo Fossil Reptiles *ibid.* Vol. IV Pt. 1. 1930. S. 161–166.

— The Mammal-like Reptiles of South Africa and the Origin of Mammals. London. H. F. and G. Witherby. 1932. S. 1–376 mit 111 Textfiguren. Dort ausführliche Literatur.

Döderlein, L., Betrachtungen über die Nahrungsaufnahme bei Wirbeltieren. Zoologica 27. Bd. 4. Lieferung, Heft 71. Stuttgart 1921. S. 1–59 mit 32 Textabbildungen.

Gregory, W. K., Critique of Recent Work on the Morphology of the Vertebrate Skull, especially in Relation to the Origin of Mammals. Journal of Morphology. Vol. 24 Nr. 1. 1913. S. 1–42.

— Certain Critical Stages in the Evolution of the Vertebrate Jaws. Internat. Journ. of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography. St. Louis. Vol. XVII Nr. 12. 1931. S. 1138 usw.

— and Camp, C. L., Studies in Comparative Myology and Osteology. Nr. III. Bull. Americ. Mus. of Nat. Hist. Vol. 38 Art. 15. 1918. S. 447–563. Tafel 39–50.

— and Noble, G. K., The Origin of the Mammalian Alisphenoid Bone. Journ. Morph. and Physiol. Vol. 39 Nr. 2 Dec. 5. 1924. S. 435–461.

Haughton, S. H., On Cynodontia from the Middle Beaufort Beds of Harrismith, Orange Free State. Ann. Transvaal Museum. Vol. XI Part. 1. 1924. S. 74–92. Tafel 3–6.

Huene, F. von, Ein Cynodontier aus der Trias Brasiliens. Centralbl. f. Min., Geol. u. Paläont. Jahrg. 1928. Stuttgart 1928. S. 251–270 mit 14 Abbildungen.

Parrington, F. K., On the Cynodont Reptile *Thrinaxodon liorhinus* Seeley. Annals and Magaz. of Nat. Hist. Ser. 10 Vol. XI. 1933. S. 16–24.

— On the Cynodont Genus *Galesaurus* with a Note on the functional Significance of the Changes in the Evolution of the Theriodont Skull. *ibid.* Ser. 10 Vol. XIII. 1934. S. 38–67 mit 1 Tafel.

Petronievics, B., On the double Articulation of the Lower Jaw in the most primitive Mammals and Mammal-like Reptiles. Separat e Xeniis Gorjanovic-Krambergerianis. Sep. imp. Zagreb 1925/26. S. 363–371.

— Note sur le crâne et la mâchoire inférieure de *Cynognathus crateronotus*. Belgrad 1930. S. 8 ff. mit 4 Tafeln.

Sushkin, P. P., On the Modifications of the Mandibular and Hyoid Arches and their Relations to the Brain-Case in the Early Tetrapoda. Palaeont. Zeitschr. Bd. VIII Heft 4. 1927. S. 263–321.

— Permocynodon, a Cynodont Reptile from the Upper Permian of Russia. X^e Congrès internat. de Zoologie à Budapest 1927. Budapest 1929. 1. Part. S. 804–808.

Seeley, H. G., Researches on the Structure, Organization and Classification of the Fossil Reptilia. Part IX:

Sect. 4. On the Gomphodontia. Philos. Transact. R. Soc. of London. Vol. 186 (1895) B. S. 1–57 mit Tafel 1 und 2.

Sect. 5. On the skeleton in New Cynodontia from the Karoo Rocks. Philos. Transact. R. Soc. of London. Vol. 186 (1895) B. S. 59–148.

— On the Dentition of the Palate in the South African fossil Reptile Genus Cynognathus. Geol. Magaz. Dec. V. Vol. V. Nr. 2. 1908. S. 486–491 mit T. 24.

Simpson, G. G., The Ear Region and the Foramina of the Cynodont Skull. Americ. Journ. of Sci. Vol. 26. 1933. S. 285–294.

Watson, D. M. S., The Skull of Diademodon, with Notes on those of some other Cynodonts. Ann. a. Mag. Nat. Hist. Ser. 8 Vol. VIII. 1911. S. 293–330.

— On some Reptilian Lowes Jaws. *ibid.* Vol. X. 1912. S. 573–587.

— Further notes on the Skull, Brain, and Organs of Special Sense of Diademodon. *ibid.* Vol. XII. 1913. S. 217–228.

— On the Cynodontia. *ibid.* Ser. 9. Vol. VI. 1920. S. 506–514.

— On the Skeleton of a Bauriamorph Reptile. Proc. Zool. Soc. of London. Part. 3. 1931. S. 1163–1205.

Tafelerklärungen.

Tafel I.

Cynognathus platyceps Seeley. Karrooformation, ob. Beaufort-Schichten. Cynognathus-Zone (Mittl. Trias). Lady Frere, Kap-Provinz, Südafrika. — Seitenansicht. $\frac{1}{2}$ natürl. Größe. As Alisphenoid. Bs Basisphenoid. F Frontale. fl Foramina lacrimalia. fmx Foramen maxillare. J Jugale. L Lacrimale. Mae Meatus auditorius externus. Mx Maxillare. N Nasale. P Parietale. Pmx Praemaxillare. Po Postorbitale. Prf Praefrontale. SMx Septomaxillare. Sq Squamosum. Pt Pterygoid. Tr Ectopterygoid (Transversum). — Die Sutura zwischen den Nasalia und Frontalia liegt an einem der Schädel etwas weiter rückwärts als in der Zeichnung dargestellt. — Die Ansicht auf Taf. I ist ebenso wie die Tafeln II u. III und die Figuren 1, 4–7, 9 u. 10 kombiniert aus den 5 mehr oder weniger vollständigen Schädeln A bis E bzw. den Unterkiefern zu Schädel A und B.

Tafel II.

Desgl. Oberseite des Schädels. $\frac{1}{2}$ natürl. Größe. As Alisphenoid (Epipterygoid). F Frontale. fmx Foramen maxillare. fp Foramen parietale. fpt Fossa post-

temporalis. fptpa Foramen pterygo-paroccipitale. IP Interparietale. J Jugale. L Lacrimale. Mx Maxillare. N Nasale. P Parietale. PMx Praemaxillare. PO Postorbitale. PrF Praefrontale. PrO Prooticum. SMx Septomaxillare. Sq Squamosum. Tb Tabulare.

Tafel III.

Desgl. Unterseite des Schädels. $\frac{1}{2}$ natürl. Größe. As Alisphenoid. BO Basisoccipitale. BS Basisphenoid. BS' Rostrum des Basisphenoids. Ch Choane. EO Exoccipitale laterale. F Frontale. fj Foramen jugulare. fo Fenestra ovalis. fpal. Foramen palatinum. fpit Fossa pituitaria (carotica). fptpa Foramen pterygo-paroccipitale. fso Foramen suborbitale. G Grube für den Canin des Unterkiefers. J Jugale. Mae Meatus auditorius externus. Mx Maxillare. Op Opisthoticum. P Parietale. Pal Palatinum. PMx Praemaxillare. PO Postorbitale. PrF Praefrontale. PrO Prooticum. Pt Pterygoid. Qu Quadratum mit Quadratojugale. Sq Squamosum. St Stapes mit Foramen. Tr Ectopterygoid (Transversum). V Vomer. VII, XII Foramina für die entsprechenden Nerven.

Tafel IV.

Cynognathus platyceps Seeley. Ansicht des Schädels A schräg von oben. Etwa $\frac{1}{2}$ nat. Größe.

Tafel V.

Desgl. Ansicht des Schädels A schräg von unten. Etwa $\frac{1}{2}$ natürl. Größe.

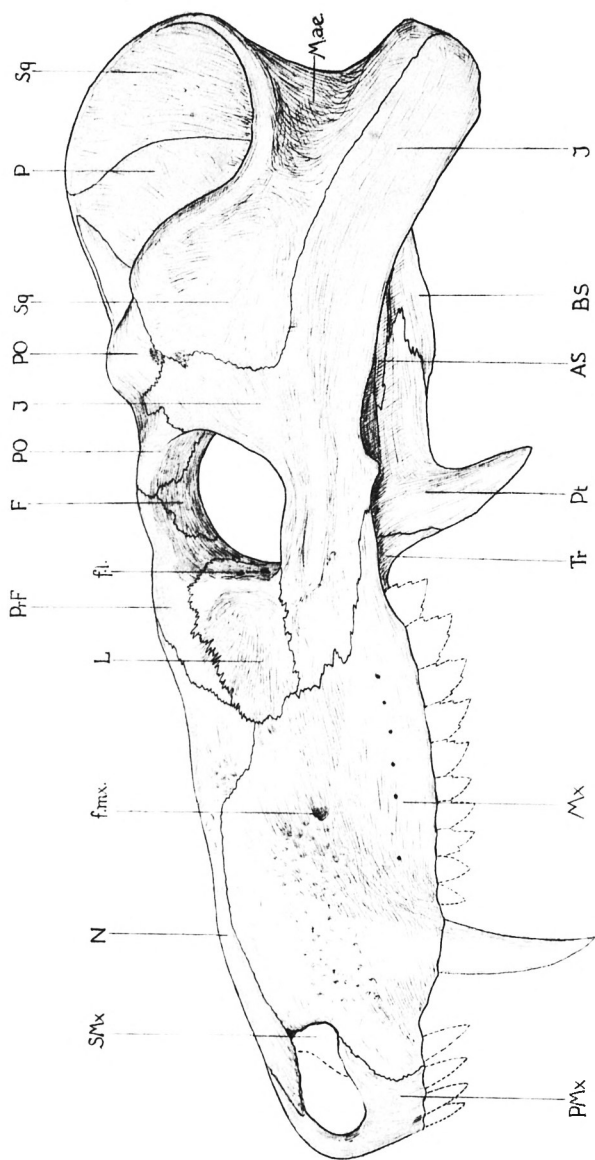
Tafel VI.

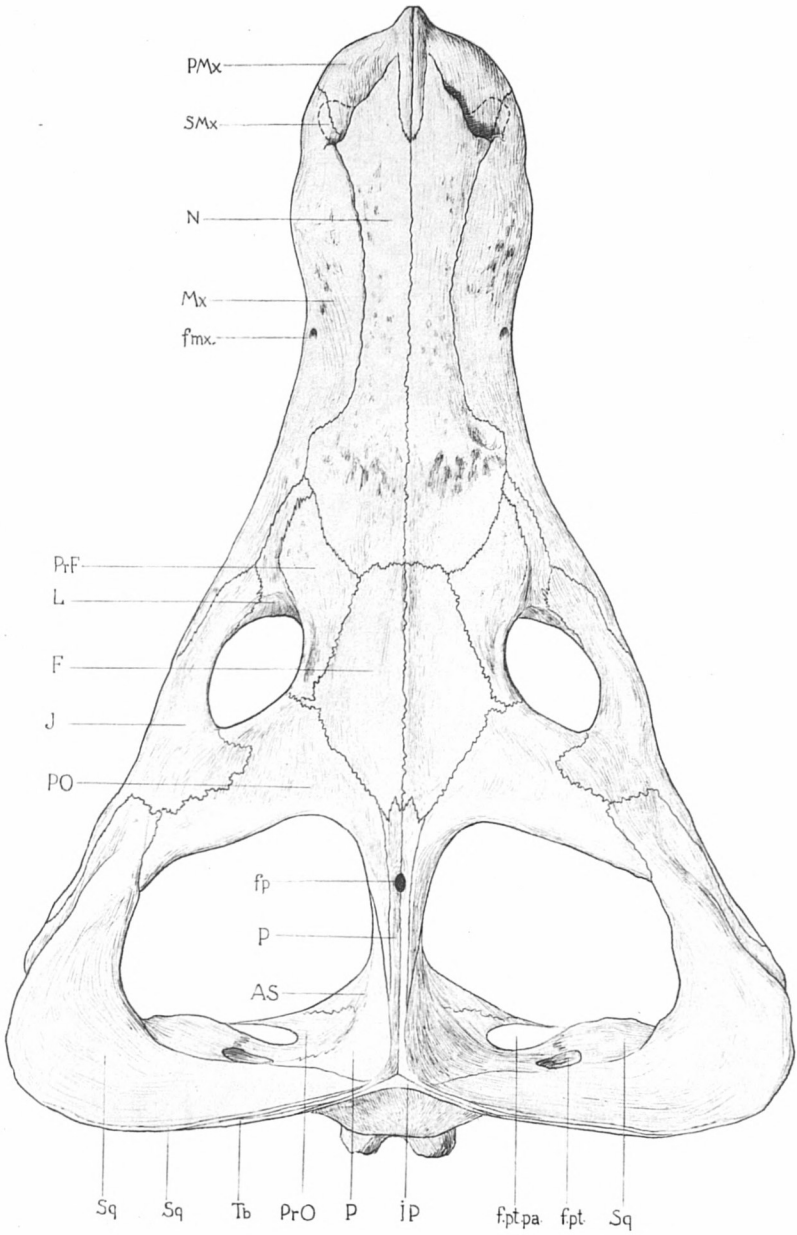
Desgl. Ansicht des Schädels C schräg von unten. Etwa $\frac{1}{2}$ natürl. Größe.

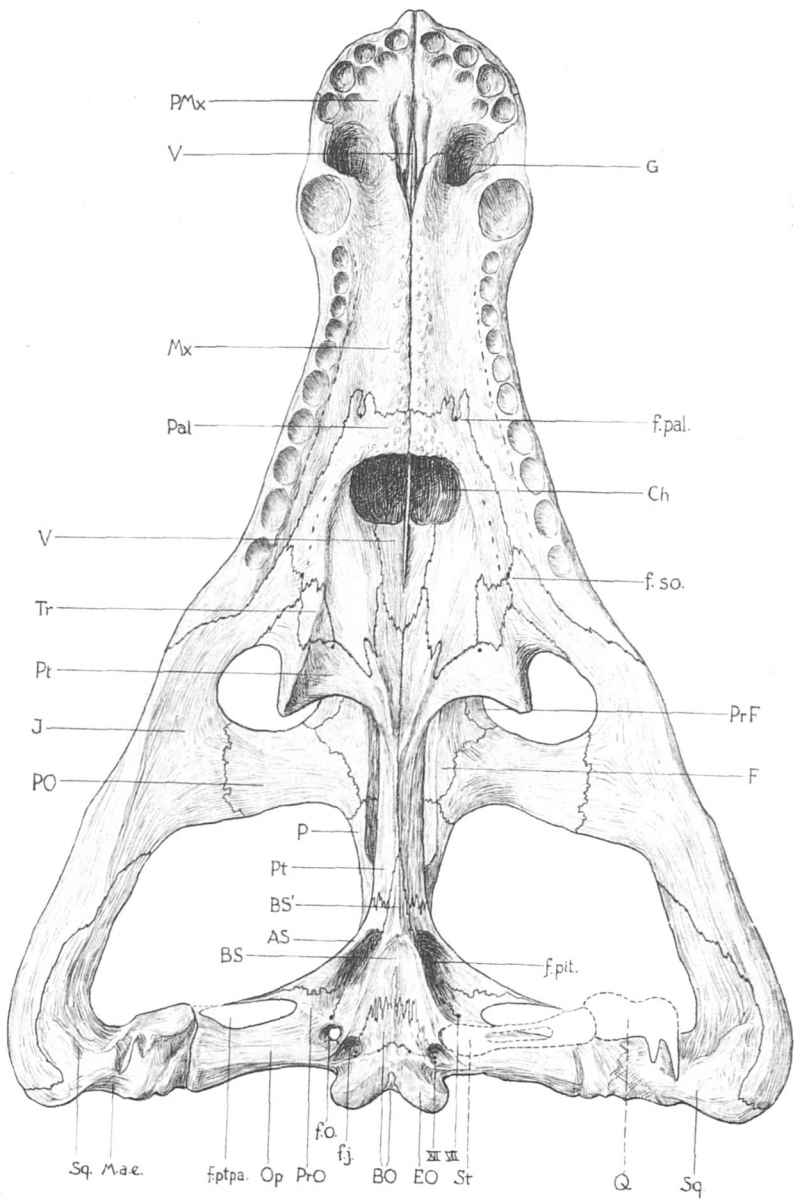
Tafel VII.

Fig. 1. Cynognathus platyceps Seeley. Linker Unterkieferast des Schädels A. Röntgenaufnahme, in etwa natürl. Größe von der labialen Seite aus aufgenommen. Man sieht deutlich die Pulpahöhle in den Zähnen sowie die Alveolen, die durch eine schmale helle Zone von den Wurzeln getrennt sind. Fig. 2. Desgl. Der gleiche Unterkieferast. Bei der Herstellung des Positivdruckes kürzer belichtet als Fig. 1, wodurch die Zähne noch nicht erschienen sind, dagegen die V-förmigen Alveolen sowie die von ihnen durch eine schmale helle Zone getrennten Wurzeln noch deutlicher hervortreten.

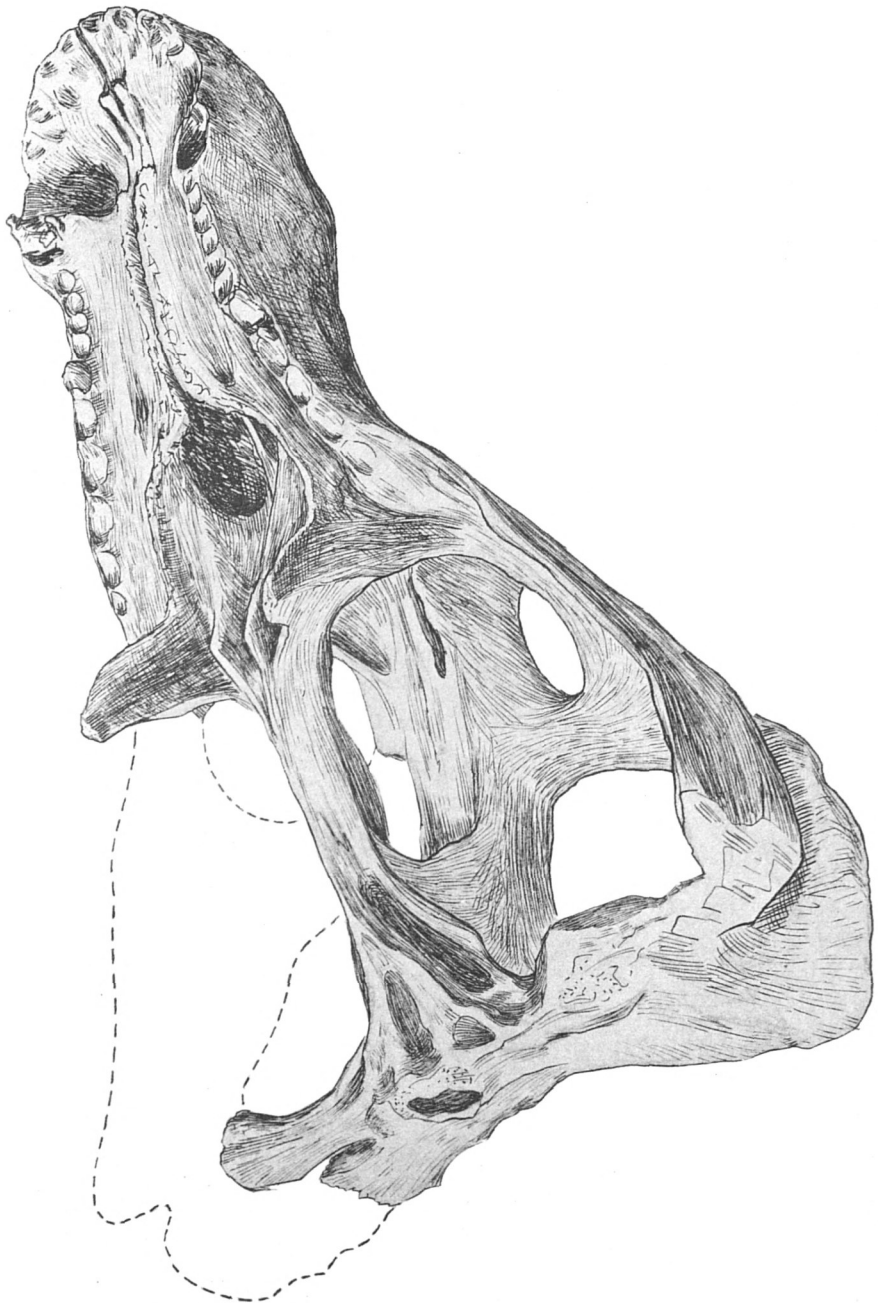
Fig. 3. Crocodilus niloticus Laur. Linker Unterkieferast eines jugendlichen Individuums. Natürl. Größe. Röntgenaufnahme von der lingualen Seite, zum Vergleich mit Fig. 1 und 2 aufgenommen, zeigt in der nach unten verbreiterten Zahnwurzel in der geräumigen Pulpahöhle die Ersatzzähne.

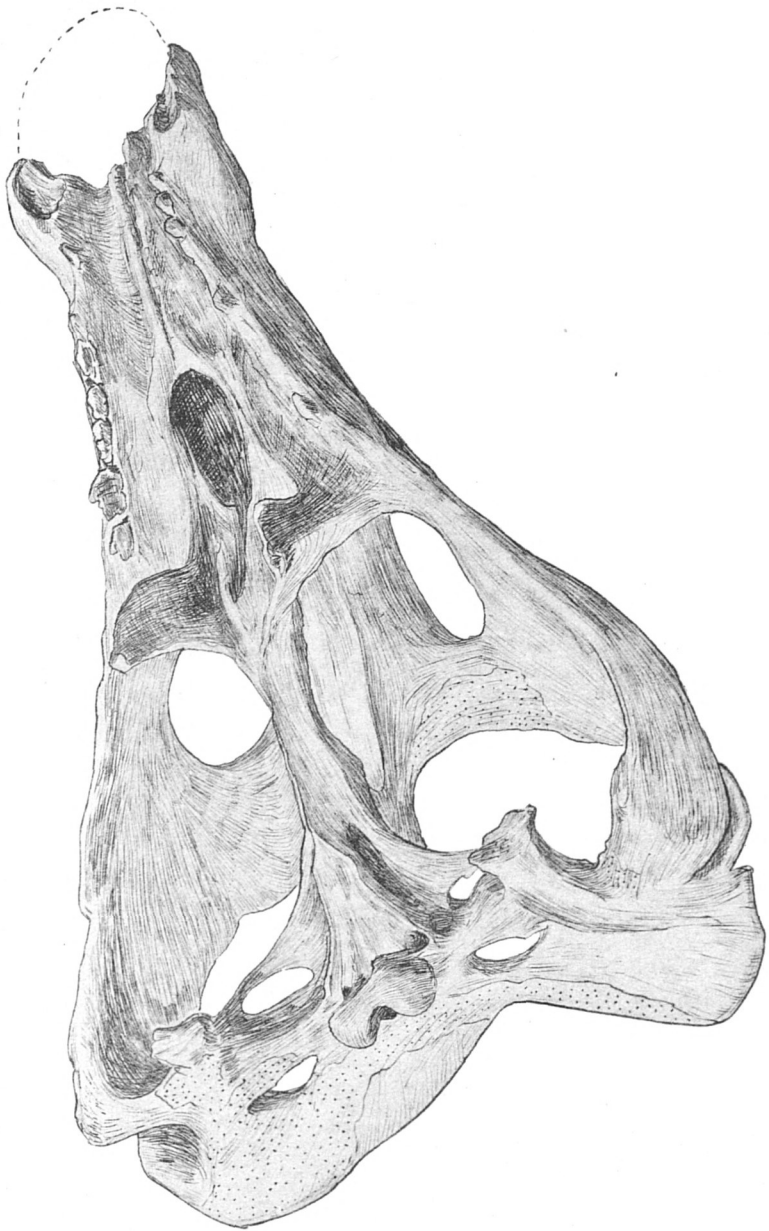












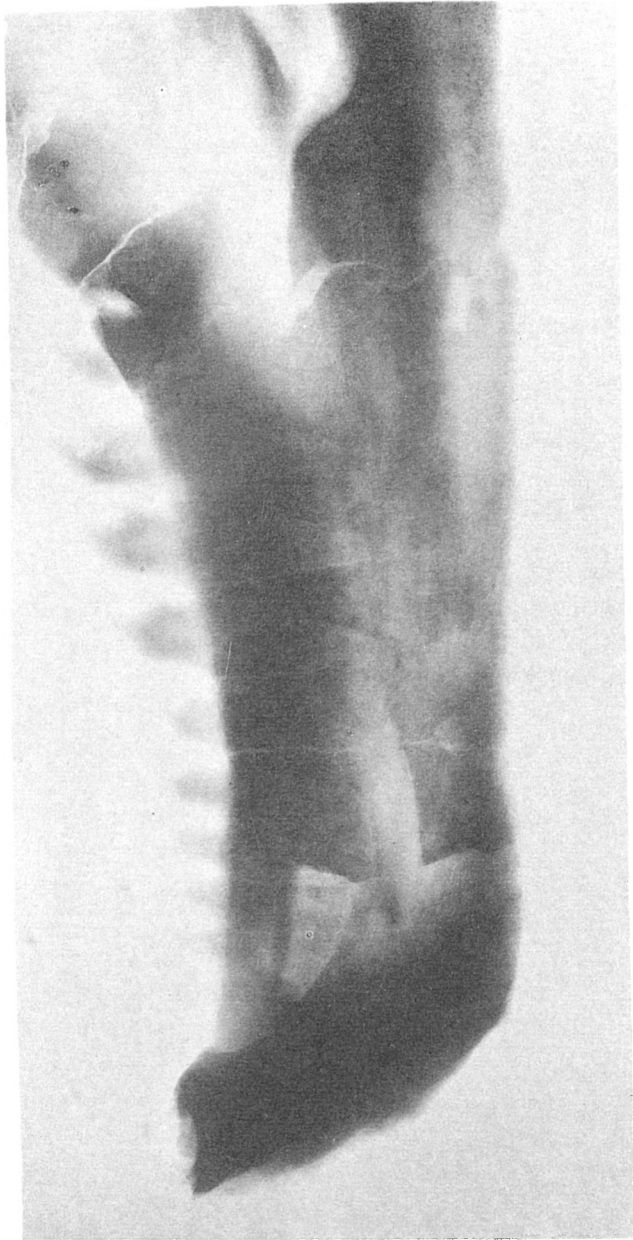


Fig. 1

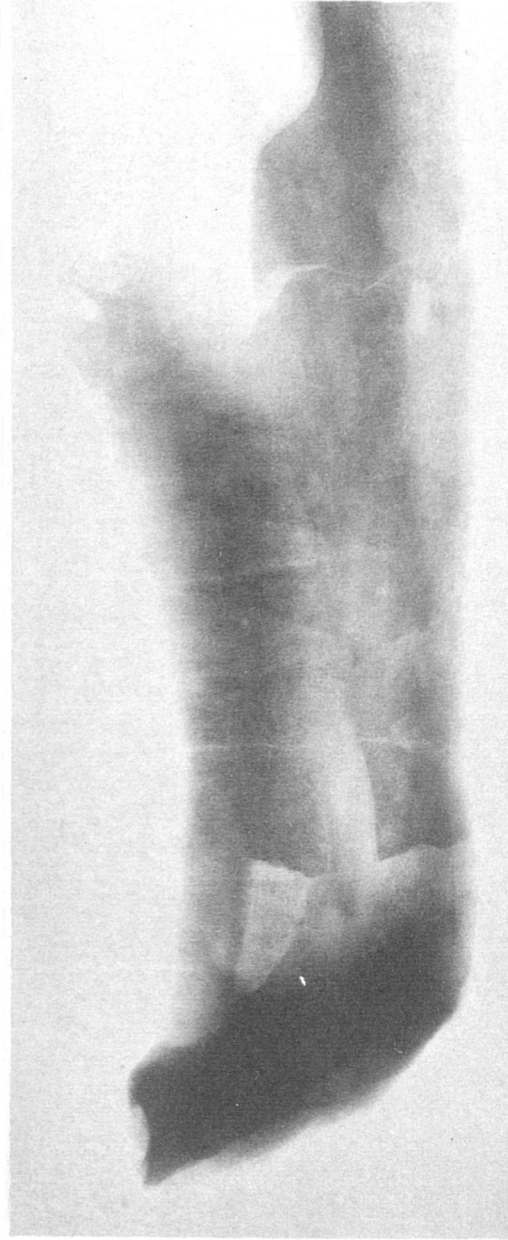


Fig. 2

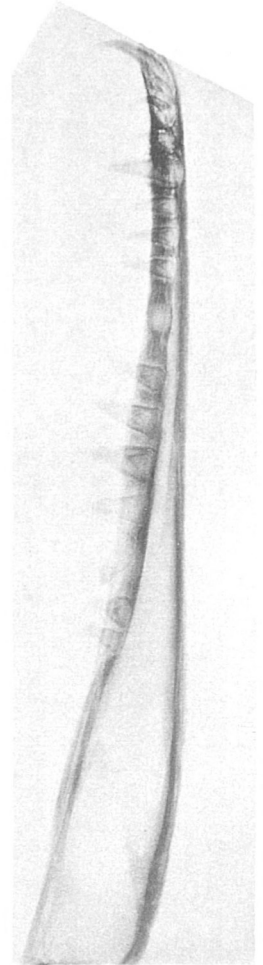


Fig. 3