

Abhandlungen  
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften  
Mathematisch - naturwissenschaftliche Abteilung  
XXX. Band, 5. Abhandlung

---

Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers  
in den Wüsten Ägyptens

II. Wirbeltier-Reste der Baharije-Stufe (unterstes Cenoman)

6. Die Ceratodus - Funde

von

**B. Peyer**

Mit 2 Tafeln

Vorgelegt am 13. Dezember 1924

---

München 1925

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften  
in Kommission des G. Franzschen Verlags (J. Roth)

Abhandlungen  
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften  
Mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung  
XXX. Band, 5. Abhandlung

Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers  
in den Wüsten Ägyptens

II. Wirbeltier-Reste der Baharije-Stufe (unterstes Gönian)

6. Die Ceratodus-Funde

von

B. Peyer

Mit 2 Tafeln

Vorgelegt am 18. Dezember 1924

München 1925  
Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften  
in Kommission des G. Franzischen Verlags (L. Roth)

## Einleitung.

Herr Professor STROMER hat im Januar 1914 die ersten *Ceratodus*-Zähne im Nordteile des Baharije-Kessels nahe bei dem Gebel el Dist in einer wenige Meter über der tiefsten, *Dinosaurier* und *Osmundites* führenden Schicht p (= *Dinosaurier*-Hauptschicht) entdeckt. Darnach fand sein Sammler R. MARKGRAF zahlreiche und Herr Dr. CL. LEBLING mehrere nicht nur in der gleichen Schicht o, sondern auch wenige in der darunter liegenden, genannten p und in der an Fischresten besonders reichen darüber liegenden n. Professor STROMER hat dies (1914, S. 27/8) schon angegeben und auch die Zähne richtig als zu *Ceratodus africanus* HAUG gehörig bestimmt. LEBLING (1919, S. 5—15) hat dann festgestellt, daß man in dem ganzen Nordteile des Kessels eine „*Ceratodus*-Schicht“, die meistens eine Austerbank einschließt, in dem unteren Teile der Baharije-Stufe (Vracon) unterscheiden kann. In ihr treten die Zähne, welche offenbar in eine halb marine Schichtfolge eingeschwemmt sind, als häufiges Leitfossil auf. Die bei den zahlreichen Abbildungen vermerkten Fundorte liefern ja ein genügendes Bild von dem Vorkommen der Reste und ihre Häufigkeit wird dadurch dargetan, daß über 300 wohl erhaltene sowie über 50 in Bruchstücken überlieferte einzelne Zahnplatten, und zwar mehr spleniale als palatinale, in der Münchener paläontologischen Staatssammlung vereinigt sind.

LEBLINGS (1919, S. 8 und 9) Angabe, daß das gelegentliche Auftreten einer Gips- und einer Steinsalzschiefer in der Baharije-Stufe Beweise eines ariden Klimas sind, kann vielleicht eine Erklärung für die besondere Häufigkeit der Zähne in ganz bestimmten Schichtlagen geben. Denn andererseits spricht nach STROMER (1914, S. 43) nicht nur die Menge von z. T. sehr großen *Dinosauriern*, sondern vor allem die von *Osmundites*, der baumartigen Wuchs hatte (HIRMER 1925, S. 13), für ein tropisch-feuchtes Klima. Man kann nun vielleicht beide Ansichten vereinigen, indem man zwar ein tropisches Klima annimmt, aber ein mit scharf getrennten Trocken- und Regenzeiten ausgestattetes.

Ungewöhnlich starke und lange Trockenzeiten konnten Altwasser, Tümpel und Seen, in welchen *Ceratodus* in ganz ähnlicher Weise wie jetzt sein naher Verwandter *Epiceratodus* in Queensland lebte (STROMER 1914, S. 43), zu völligem Austrocknen bringen. Die *Ceratodus*, welche zwar in sehr sauerstoffarmem Wasser leben konnten, nicht aber wie *Protopterus*, auch in trockenem Schlamm, mußten dabei in Mengen absterben. Raubtiere mögen dann ihre Leichen aufgefressen und auch ihre Knochen zermalmt haben, wobei sie fast nur die großen, harten und schweren Splenial- und Palatinzähne zurückließen oder wieder ausspieden. Bei Regenzeiten wieder abkommende Flußwasser konnten diese zuletzt ein Stück weit fortschleppen, z. T. sogar in das benachbarte, ganz seichte Meer hinaus.

Der Transport war aber ziemlich sicher nicht weit, denn die Zahnplatten sind schwer und manche Stücke, wie die in Tafel I Figur 12 und 13 abgebildeten, sind auch in ihren zerbrechlichen Teilen viel zu gut erhalten. Moderne Wüstenverwitterung, bei der am Grunde des Baharije-Kessels Salze und sandbeladener Wind eine große Rolle spielen, haben die Reste wieder frei gelegt, wobei sie aber häufig abgeschliffen wurden, zersprangen oder durch Abschuppung litten.

Das große Material, das mir zur Bearbeitung vorliegt, umfaßt deshalb, trotz sorgfältigen Sammelns, welches sich aber fast nur auf herausgewitterte Reste erstreckt hat, beinahe nur einzelne Splenial- und weniger häufige Palatinzähne, darunter viele mehr oder weniger verwitterte und unvollständige. Diesen Hunderten von Zähnen stehen 8 mit erhaltenen Splenialknochen und 3 mit Resten des Pterygopalatinum gegenüber. Kein einziger Rest, der sich als zugehöriger Vomerzahn oder als Kopfknochen deuten ließe, ist gefunden worden, obwohl die Zahl sehr stattlicher, ja für *Ceratodus* ungewöhnlich großer Zahnplatten eine sehr große ist, demnach auch nicht zu kleine sonstige Reste zu erwarten wären.

Dieses Material hat mir Professor STROMER in uneigennützigster Weise zur Bearbeitung übergeben, wofür ich ihm zu großem Danke verpflichtet bin. Mit diesem Materiale hat er mir auch seine Beobachtungen über die Fundortsverhältnisse und die daran angeknüpften Überlegungen, wie sie in der Einleitung wiedergegeben sind, überlassen und mich mit Literaturangaben und sachlichen Ergänzungen, sowie mit Hilfe während der Drucklegung unterstützt. Während der Durchführung dieser Bearbeitung genoß ich die Gastfreundschaft des paläontologischen Institutes in München, wofür ich Herrn Professor BROILI an dieser Stelle herzlich danke. Während eines Aufenthaltes in Paris im Winter 1921/22 hatte Herr Professor HAUG die Freundlichkeit, mir eine Untersuchung der Originale des *Ceratodus africanus* HAUG zu gestatten. Auch ihm sei hier mein verbindlicher Dank ausgesprochen. Zum Schluß habe ich noch Herrn Universitätszeichner A. BIRKMAIER für die gewissenhafte, treffliche Ausführung der Figuren zu danken. Der Abschluß und die Publikation dieser Untersuchung hat sich zufolge verschiedener Umstände sehr lange hinausgezogen. Doch hatte dies den Vorteil, daß noch weiteres, erst später aus Ägypten eingetroffenes Material einbezogen werden konnte.

## I. Einzelbeschreibung.

### 1. Kieferknochen mit Zahnplatten.

#### a) Pterygopalatinum.

Es liegen leider nur drei noch auf dem Palatinum befindliche Zähne vor, von welchen nur ein Knochen so vollständig erhalten ist, daß eine besondere Beschreibung lohnt.

Nr. 114 (meiner Numerierung des *Ceratodus* materiales) (Taf. I Fig. 1a—c, Taf. II Fig. 5) ist eine starke Knochenplatte, welche in der Medianebene in ausgedehnter Fläche mit derjenigen der anderen Seite zusammenstößt (siehe Taf. II Fig. 5!).

Die Umrise entsprechen denjenigen der Zahnplatte, es ist also im Gegensatze zu *Epiceratodus Forsteri* (STROMER 1917, S. 5, Taf. I Fig. 2) kein vorragendes Medianeck vorhanden. Über das Gebiet der Zahnplatte hinaus erstreckt sich nach hinten-außen der Pterygoidfortsatz. Er verjüngt sich rasch. Der Processus ascendens (siehe Taf. I Fig. 1b und c!) ist kräftig entwickelt, aber nicht vollständig erhalten. Er erhebt sich von dem zahntragenden Knochenteil über dem 3. und 4. Radialkamm der Zahnplatte, also ein wenig weiter hinten als bei *Epiceratodus Forsteri*, wo er zwischen dem 2. und 3. entspringt (STROMER 1917, S. 5, Taf. I Fig. 2). Die ventrale Fläche des Knochens ist mehr oder weniger eben, sich der Form der Zahnplatte anschmiegend. Die dorsale Fläche hingegen bildet dadurch, daß die Knochenränder stark verdickt sind, eine dorsalwärts konkave, weite Mulde. Im Vergleich zum rezenten *Epiceratodus Forsteri* ist der Pterygoidteil des Knochens verhältnismäßig schwach entwickelt.

#### Maße.

Länge der medialen Fläche des Palatopterygoides 57 mm.

Breite des Palatopterygoides im kaudalen Teile 40 mm.

Höhe der medialen Fläche 12 mm.

#### b) Spleniale.

Von den acht Zähnen, welche noch auf dem Spleniale aufsitzen und von denen die Hälfte in Tafel I Figur 12, 13, 14, 19 und 23 abgebildet ist, zeigen nur einige Bemerkenswertes.

Nr. 21 (Taf. I Fig. 13).

Der Knochen ist sehr gut erhalten. Er stößt mit demjenigen der andern Seite in einer sagittal gestellten Fläche von ca. 35 mm Länge und wenigen Millimeter Höhe zusammen. Dadurch, daß die spleniale Zahnplatte mit derjenigen der andern Seite längs einer Kontaktfläche zur Berührung gelangt, ist für eine stärkere Ausbildung einer beson-

deren symphysealen Knochenpartie, wie bei *Epiceratodus*, kein Raum vorhanden, sondern diese Partie beschränkt sich, entsprechend der gegenseitigen Stellung der linken und rechten Zahnplatte, auf eine wenig ausgedehnte dreieckige Platte in der hintern Hälfte der Symphyse.

Figur 3c gibt eine Ansicht von außen und von vorne. Sie zeigt die wie beim rezenten *Epiceratodus* balkonartig lateralwärts vorspringende Knochenplatte, welche der Zahnplatte als Widerlager dient.

Figur 3b, die Ventralansicht, läßt außer der tiefen, breiten Grube für den MECKELschen Knorpel erkennen, wie die knöcherne Unterlage genau den Umrissen des lateralen Zahnrandes entspricht, also wie dieser in einzelne, von vorne nach hinten an Größe abnehmende Zacken ausgezogen ist.

Spleniale Nr. 1 (Taf. I Fig. 12a und b) stellt eine sehr junge, *Ctenodus*-artige Zahnplatte mit ihrer knöchernen Unterlage dar. Leider ist sie nicht vollständig erhalten. Auf der Ventralseite ist die spitzdreieckige Grube für den MECKELschen Knorpel anzusehen. Sie reicht verhältnismäßig weniger nah an die Symphyse heran, als bei Spleniale Nr. 21. Der laterale Teil des „Balkons“ ist noch nicht als die breite Platte ausgebildet, wie bei größeren Exemplaren, sondern fast völlig in einzelne knöcherne Zacken ausgezogen. Die laterale Partie dieser Zacken ist, mit Ausnahme der unter dem ersten Radialkamm befindlichen, abgebrochen. Die Symphyse dürfte eine Länge von ca. 6 mm besessen haben. Das Spleniale eines jungen Tieres ist somit demjenigen des rezenten *Epiceratodus Forsteri* ähnlicher, als der ausgewachsene Knochen, besitzt aber ebenfalls kein vor das Vorderende des Zahnes ragendes Symphysenstück, wie es die rezente Art auszeichnet (STROMER 1917, S. 7, Taf. I Fig. 1, Taf. II Fig. 2b).

Spleniale Nr. 41 (Taf. I Fig. 19a, b, Taf. II Fig. 18). Es ist weniger gut erhalten als Nr. 21. Der Knochen ist stark zersplittert. Aus der Größe der vorzüglich erhaltenen aufsitzenden Zahnplatte läßt sich erkennen, daß auch das Spleniale größer als Nr. 21 (Taf. I Fig. 13) war. Der Knochen ist zu schlecht erhalten, um Differenzen festzustellen.

Nr. 46 (Taf. I Fig. 23a, b) stellt ein rechtes Spleniale dar, jedenfalls von einem alten Individuum, denn die aufsitzende Zahnplatte ist bis auf 2 mm, stellenweise auf weniger als einen Millimeter Dicke, abgekaut. Verglichen mit Spleniale Nr. 21 ist der ganze Knochen viel flacher. Die Grube für den MECKELschen Knorpel endigt nach vorne zu stumpf, mit flach gebogener Begrenzungslinie. Die Symphysenpartie scheint noch weniger ausgeprägt zu sein, als bei Nr. 21, doch mag vielleicht in ihrer hintern Hälfte etwas durch Abrollung postmortal verloren gegangen sein. Infolge des Erhaltungszustandes und der starken Abnutzung der Zahnplatte läßt sich auch nicht mehr sicher erkennen, ob linker und rechter Zahn sich in einer Kontaktfläche berührten. Wahrscheinlich war dies der Fall; doch erlaubt diese Unsicherheit keine sichere Rekonstruktion des eventuell fehlenden Teiles der Symphysenpartie des Spleniale, während bei scharf erhaltener Kontaktfläche der Zahnplatte sich diese Größe von selber ergibt. Von Interesse ist die sehr geringe Stärke des die Zahnplatte lateralwärts tragenden knöchernen Balkons, die laterokaudalwärts auf einen Millimeter heruntergeht. Obwohl es nicht ausgeschlossen ist, daß der Knochen auf seiner ventralen Fläche postmortal etwas abgeschliffen wurde, so muß man sich

doch fragen, ob nicht eventuell bei Lebzeiten mit der starken Abnutzung der Zahnplatten eine Rückbildung der Kieferknochen, etwa wie beim greisenhaften menschlichen Unterkiefer, Hand in Hand ging.

## 2. Einzelne Zahnplatten.

Wie eingangs erwähnt, umfaßt das Material von Ceratodusplatten aus der Baharije-Stufe, welches die Münchner Staatssammlung besitzt, 351 Stücke, von denen über dreihundert wohlerhaltene Zahnplatten, der Rest mehr oder weniger fragmentarisch. Frühe Jugendstadien kommen nicht vor; auch die späteren Jugendstadien sind sehr selten.

Der kleinste gefundene Splenialzahn Nr. 1, Tafel I Figur 12, ist 14 mm lang und etwa 8 breit, der kleinste Palatinzahn Nr. 88, Tafel I Figur 3, sogar 24 mm lang und 12,5 breit. Zum Vergleiche sind die Maße am geeignetsten, die STROMER (1917, S. 16) für den rezenten *Epiceratodus Forsteri* angegeben hat. Ein 70 cm langes Tier hat demnach 24—24,5 mm lange und 11,5—10,5 mm breite Palatin- und Splenialzähne. Wenn man gleiche Körperproportionen voraussetzt, wird also Nr. 88 einem 70 cm, Nr. 1 einem etwa 50 cm langen Tiere angehört haben. Jedenfalls handelt es sich um keine kleinen Tiere, und man kann sich leicht errechnen, zu welchem großen die weitaus in der Mehrzahl befindlichen stattlichen Zähne und gar zu welchem Riesen der in Tafel I Figur 17 abgebildete Zahn gehört haben.

Ein Blick auf die beigegebenen Abbildungen zeigt, daß diese Zahnplatten nach Form, Oberflächenbeschaffenheit und Größe außerordentlich verschieden sind. Die Zahl der Abbildungen mußte natürlich in gewissen Grenzen gehalten werden. Da kaum eine Zahnplatte einer andern völlig gleicht, so wäre es ein Leichtes gewesen, diese Formenmannigfaltigkeit noch viel reichlicher durch Abbildungen zu dokumentieren. Bevor ich daran gehen kann, alle die genannten Unterschiede in systematischer Hinsicht zu werten, müssen indessen die Fragen nach dem Unterschiede von Palatin- und Splenialzähnen, nach der Stellung der Zahnplatten im Gebiß und nach die Oberfläche verändernden Erosionswirkungen in besondern Abschnitten behandelt werden.

## 3. Nachprüfung der Kriterien zur Unterscheidung von Palatin- und Splenialzähnen.

1917 habe ich gemeinsam mit meinem verehrten Lehrer E. STROMER die von MIALL (1878) und ZITTEL (1886) gegebenen Kriterien zur Unterscheidung von fossilen Palatin- und Splenialzähnen einer Revision unterzogen. Es war nun natürlich sehr erwünscht, jene Resultate an einem so umfangreichen außereuropäischen Materiale von anderem geologischen Alter aufs neue nachzuprüfen. Da von Knochenresten nur wenig vorhanden ist, das zudem nichts Neues zeigt, so soll hier nur von der Unterscheidbarkeit isolierter Zahnplatten die Rede sein. Ich zog damals zur Unterscheidung heran: Die Zahl der Radialkämme. Die Proportionen. Die Beschaffenheit des ersten Radialkammes. Die Stellung und die relative Größe eventuell vorhandener Kontaktflächen. Die Art der Abnutzung. Die Anwendung dieser Kriterien auf das Baharije-Material ergab nun folgendes:

## Zahl der Radialkämme.

Wie bei den *Ceratodontiden* der Trias, so gilt auch für das Material von Baharije, daß dieses früher sehr betonte Merkmal des Mehrbesitzes eines Radialkammes für den Palatinzahn nur selten sicher konstatiert werden kann. Bei dem ägyptischen Material konnten an den jüngsten Stücken für den Palatinzahn 7, für den Splenialzahn 6 Radialkämme (Taf. I Fig. 4, 7 u. 12) festgestellt werden. Sobald aber die Abnützung der Zahnoberfläche auch nur einigermaßen zur Auswirkung gekommen ist, so ist die Zahl der Radialkämme nicht mehr sicher feststellbar, indem die hintersten Kämme und Täler sehr bald verschwinden.

Die Proportionen, welche für die Zähne der europäischen Trias zwar nicht mit völliger Sicherheit verwendbar, aber doch im Verein mit andern Merkmalen einigermaßen brauchbar waren, sind für den Formenreichtum der Baharije-Zahnplatten nicht zur Unterscheidung zu gebrauchen, wie ein Blick auf Tafel I und II zeigt.

Die Beschaffenheit des ersten Radialkammes bei triassischen *Ceratodontiden* [seine Medialfläche am Gaumenzahn steil abfallend, nicht zur Kaufläche gehörig, am Splenialzahn nicht steil nach innen abfallend, sondern schräg gestellt, als Antagonist der labialen Fläche des ersten Radialkammes des Gaumenzahnes einen Bestandteil der Kaufläche bildend]. Dieses Merkmal trifft zwar an dem afrikanischen Materiale in sehr vielen Fällen zu, aber es ist bei einer Reihe von sicher splenialen Zähnen nicht vorhanden und besitzt darum nicht den Unterscheidungswert, wie für die bisher bekannten *Ceratodus*-Zähne der europäischen Trias, wie es auch beim rezenten *Epiceratodus*, mit dem die Baharije-Zähne in der großen Zahl der Radialkämme übereinstimmen, in geringerem Maße ausgeprägt ist.

Die Stellung und die relative Größe eventuell vorhandener Kontaktflächen.

Wenn die Zahnplatten sich in der Medianlinie des Körpers berühren, so geschieht dies in einem stumpfen, in die Mundhöhle vorspringenden Winkel bei den Gaumenplatten, während die splenialen Zahnplatten die palatinen umfassen (Taf. II Fig. 15 b, 24, 17 b, 28 b). Mithin ist der Winkel, den die Kontaktfläche mit der Zahnkaufläche bildet, am Gaumenzahn kleiner, am Splenialzahn größer als ein rechter Winkel. Dieses Merkmal ist für das vorliegende Material von größtem Werte, da sich sehr oft eine gut erhaltene Kontaktfläche nachweisen läßt. Auch der weitere Unterschied, daß die Kontaktfläche an Gaumenzähnen relativ viel ausgedehnter ist, als an den Splenialzähnen, ist zur Unterscheidung mit Nutzen heranzuziehen.

## Die Art der Abnützung.

Bei den 1917 beschriebenen Jugendformen von *Ceratodus parvus* ließ sich an der lingualen Seite des ersten Radialkammes von Gaumenzähnen noch eine Schmelzbedeckung erkennen, während sie an der labialen Seite des Kammes schon weggeschuert war. An dem Baharije-Material finden sich Reste von Schmelzbedeckung an den nicht der Abnützung ausgesetzten Zahnpartien nicht allzu selten auch noch an verhältnismäßig alten Zähnen. Indessen ist dieses Merkmal deswegen nur mit großer Vorsicht mitzuverwenden, weil der Antagonismus der vorderen Radialkämme nicht immer in derselben Weise ausgebildet ist, wie bei den bekannten *Ceratodontiden* der europäischen Trias (siehe Seite 15).

Zu den aufgezählten Merkmalen, die zum Teil denselben, zum Teil einen geringeren differentialdiagnostischen Wert besitzen, als für die Beurteilung von Zahnplatten der euro-

päischen Trias, kommt nun für sehr viele Ceratoduszahnplatten von Baharije noch ein weiteres hinzu: Die Krümmung der Zahnplatten.

Die laterokaudale Partie der Splenialplatte ist aufgekrümmt, der Zahn hier dorsalwärts konkav; dagegen die mediokaudale Zahnpartie (seitlich und kaudalwärts vom „innern Winkel“) ventralwärts abgekrümmt, die Zahnoberfläche in dieser Gegend dorsalwärts konvex. Entsprechend ist bei palatinen Zahnplatten die laterocaudale Partie dorsalwärts gebogen, also die Zahnoberfläche hier ventralwärts konvex, die mediokaudale Partie (seitlich und kaudalwärts vom „innern Winkel“) etwas ventralwärts abgebogen, die Zahnoberfläche hier ventralwärts konkav (Taf. II Fig. 23, 24, 27, Taf. I Fig. 22).

Zur Beurteilung des splenialen oder palatinen Charakters einer einzelnen Zahnplatte sind alle die genannten Merkmale heranzuziehen.

#### 4. Stellung der Zahnplatten im Gebiss.

Trotz des reichen Materiales war es infolge der starken Variabilität nicht möglich, vier nach Größe und Form zueinander passende Zahnplatten zu einem Gebisse zusammenzustellen. Wie schon erwähnt, kamen Vomerzähne, die bisher fossil überhaupt nicht nachgewiesen werden konnten, auch hier nicht zum Vorschein, was bei der ganzen mutmaßlichen Art der Ablagerung (siehe Seite 4) zwar dem Zufalle zugeschrieben werden könnte, aber doch sehr auffällig ist, wenn sie im Verhältnisse zu den Palatin- und Splenialzähnen ebenso groß gewesen wären als bei dem rezenten *Epiceratodus Forsteri* (siehe STROMER 1917, Taf. II Fig. 2a).

Die große Anzahl und der zum Teil vorzügliche Erhaltungszustand der Fundstücke erlaubt es indessen, sich über die gegenseitige Lage der Zahnplatten im Gebiß einen genauen Aufschluß zu verschaffen.

Durchgehends kamen im Gegensatz zum rezenten *Epiceratodus Forsteri* die beiderseitigen Zahnplatten in mehr oder weniger ausgedehnter Kontaktfläche zur Berührung. An dem sehr jungen Splenialzahn Nr. 1 (Taf. I Fig. 12) ist die Kontaktfläche sehr wenig ausgedehnt und nicht scharf erhalten. Es ergibt sich jedoch aus der Ausbildung der Symphysealpartie des miterhaltenen Spleniale, daß sich linke und rechte Zahnplatte berührt haben müssen. Bei wenig ältern Gaumenzähnen ist die mediale Berührungsfläche mit aller Schärfe ausgebildet. An allen älteren Zahnplatten ist bei einigermaßen guter Erhaltung stets die Kontaktfläche nachweisbar (Taf. I Fig. 17 b und Taf. II Fig. 15 b, 25, 26, 28 a). Da sie in die mediane Sagittalebene fällt, so ist dadurch die Stellung der Zahnplatten bestimmt. Wie schon erwähnt, ist der Winkel, den die Zahnoberfläche mit der Kontaktfläche bildet, beim Palatinzahn kleiner, beim Splenialzahn größer als  $90^\circ$  (Taf. II Fig. 28 b), wie dies auch bei andern *Ceratodontiden* mit sich berührenden Zahnplatten, z. B. *Ceratodus runcinatus* PLEIENGER der Fall ist. Der Grad der Schiefstellung der Zahnplatten variiert stark. Sehr variabel ist auch oben beschriebene Krümmung der Zahnplatten. Sie scheint, wie auch die Schiefstellung, eine Anpassung im Sinne der Ausbildung eines wirklichen Schalenknack-Apparates darzustellen. Das Vorhandensein von Kontaktflächen erlaubt uns auch, die Gesamtbreite des Gebisses zu erkennen. Es ist zu diesem Zwecke sehr anschaulich, die Umrisse einer Zahnplatte spiegelbildlich auf die andere Seite zu übertragen (Taf. II Fig. 5—9, 18—21), wie dies TELLER (1891) zuerst für *Ceratodus runcinatus* getan hat.

## 5. Nachprüfung der Kriterien zur Feststellung der Altersunterschiede.

Durch die Ergebnisse von Richard SEMONS australischer Forschungsreise und seine Untersuchungen (SEMON 1899) sind wir über die Anfänge der Zahnentwicklung bei *Epiceratodus Forsteri* orientiert. Da aber die ältesten von SEMON gesammelten und untersuchten Stadien hinsichtlich der Zahnentwicklung sich erst in den Anfängen befinden, so erlaubten diese zwar wohl einen generellen Vergleich mit dem paläozoischen *Ctenodus*; hingegen haben wir vom speziellen Modus der Entwicklung der Zahnplatten von *Epiceratodus* bis zum mehr oder weniger adulten Dipnoer noch keine Kenntnis. Glückliche Funde im Rhät von Hallau (Kt. Schaffhausen, Schweiz) ermöglichten es mir (1917, S. 18 ff.), unter Vergleichung der übrigen Ceratodusreste der Trias, die im allgemeinen schon von JAEKEL und SEMON begründete Auffassung und Postulierung *Ctenodus*-artiger Jugendformen auch für die triassischen Ceratodus-Zähne zu bestätigen und näher auszuführen. Demgemäß zeigen alle Jugendformen von Ceratoduszähnen ein scharfes Relief, vom sog. innern Winkel ausstrahlende scharfe, ursprünglich gezähnelte und dadurch die Zusammensetzung aus Einzelzähnen andeutende Radialkämme, welche durch dazwischen liegende Täler getrennt sind. Die ganze Zahnoberfläche ist ursprünglich mit Schmelz bedeckt. Durch die einsetzende Abnutzung entsteht, zuerst im Gebiet des innern Winkels, schließlich immer weiter lateralwärts greifend, eine mehr oder weniger ebene Kaufläche. Bei manchen Arten, z. B. bei *Ceratodus Kaupii* Ag., geht dieser Nivellierungsprozeß so weit, daß jegliches Relief vollständig verschwindet und die Zahnoberfläche, abgesehen von den etwa vorhandenen allgemeinen Verkrümmungen der Zahnplatte, vollständig eben wird.

Dieses Resultat hat sich auch an dem reichen Material von Bahartje vollständig bestätigt, wie ein Blick auf die Figuren der Tafel I besser als lange Worte demonstriert.

Wachstumslinien auf der Kaufläche, wie sie TELLER (1891, pag. 28) beschrieb, und wie ich sie (1917, pag. 34, Textfigur 2) von *Ceratodus Kaupii* abbildete, fehlen. Dies hängt jedenfalls zusammen einerseits mit der gleichförmig dunkeln Färbung der Zahnplatten, andererseits mit der häufig vorhandenen mehr oder minder tiefen Narbung der Zahnoberfläche. Über diese Narbung vergleiche Abschnitt 6, Seite 11!

Am Steilabfall der Zahnplatten, der wohl intra vitam wie beim rezenten *Epiceratodus* teilweise von Weichteilen bedeckt war, läßt sich bei guter Erhaltung eine Schichtung des Schmelzes nach offenbaren Wachstumsabsätzen deutlich erkennen.

Während durch die Abnutzung der Zahn an seiner Oberfläche einen beträchtlichen Substanzverlust erleidet, wird dieser Verlust durch stete Neuablagerung von Dentin an der Zahnunterseite wettgemacht. Es scheint dann aber ein Zeitpunkt zu kommen, wo die Abtragung überwiegt, wo vielleicht auch im höheren Alter die Dentinbildung an der Zahnunterseite vollständig aufhört. Als Endprodukt ergibt sich eine bis auf 2—1 Millimeter Dicke abgenützte Zahnplatte, wie sie Figur 23a Tafel I abgebildet ist, und wie ähnliche Altersformen auch von anderen Ceratodusarten, wie *Ceratodus Kaupii* und *Ceratodus parvus* bekannt sind.

Dieser Ablauf tritt aber nicht stets ein. Splenialzahn Nr. 74 (Taf. I Fig. 17) z. B., nach seinen Dimensionen und nach seinem Relief sicher einem alten Exemplare angehörig, ist an seiner stärksten Stelle über 25 Millimeter dick. Ich versuchte, das ganze Zahnmaterial nach der relativen Dicke der Platten unter gleichzeitiger Berücksichtigung der

Altersunterschiede, der Differenzen nach der Stellung im Gebiß und der übrigen Formunterschiede zu gruppieren in solche, die im Alter durch Überwiegen der Abtragung über die Neubildung von Dentin dünn werden, wie Figur 23 Tafel I und solche, bei denen offenbar die Dentinbildung der Abtragung zeitlebens die Wage hält (Taf. I Fig. 13), wo nicht sie gerade im Alter überwiegt (Taf. II Fig. 26). Allein diese Unterscheidung ließ sich nicht durchführen, da sich zwischen den Extremen alle Übergänge finden. Gerade diese Übergänge, sowie die doch verhältnismäßig regelmäßige Form der dicksten Zahnplatten machen es auch unwahrscheinlich, diese Pachyodontie als eine pathologische Erscheinung nach Art von Odontomen bei jetzt lebenden Fischen zu erklären. Die Möglichkeit, daß es sich umgekehrt bei den sehr dünnen Zahnplatten um eine postmortale Abscheuerung vor der schließlichen Einbettung handeln könnte, erscheint mir so gut wie ausgeschlossen. Daß es sich bei der Ausbildung der dicken Zahnplatten um eine notwendige und vorteilhafte Anpassung an eine besonders harte Beute handelte, erscheint mir deswegen unwahrscheinlich, weil die dicksten Platten im Verhältnis zur mutmaßlichen Körpergröße und Stärke der Muskulatur doch geradezu ungeheuerlich dick erscheinen und eher den Eindruck einer luxuriierenden Bildung machen.

## 6. Erosionswirkungen an *Ceratodus*-Zahnplatten.

Hinsichtlich der Beschaffenheit ihrer Oberfläche weisen die *Ceratodus*-Zahnplatten von Baharije große Differenzen auf. Auf den einen, und zwar auf Zahnplatten der verschiedensten Größen, ist die Oberfläche, abgesehen von der durch die Mündung der Medullarkanäle bedingten feinen Punktierung, völlig glatt (Taf. I Fig. 12a, 23a). Auf andern finden sich in dieser glatten Oberfläche vereinzelte Kritzer von der Form einer Sichel oder eines großen C (Taf. I Fig. 11). Auf weiteren Zahnplatten sind diese Figuren gehäuft, aber von geringer Tiefe (Taf. I Fig. 15). Auf wieder andern sind diese Einkerbungen vertieft (Taf. I Fig. 6), bis sie zu trichterförmigen Gruben werden (Taf. I Fig. 16). Durch das Zusammenfließen benachbarter Gruben können unregelmäßige Bildungen entstehen. Schließlich können die Gruben in solcher Menge auftreten, daß sie der Zahnplatte ein narbiges, rauhes Aussehen verleihen. (Siehe auch Taf. II Fig. 1—4!)

Es handelt sich also offenbar um verschiedene Stadien eines fortschreitenden Prozesses, und zwar eines solchen — das ergibt sich aus dem Auftreten bei Zahnplatten von der verschiedensten Größe und dem verschiedensten Relief — der nicht zu den während der Lebensdauer des Dipnoers gesetzmäßig ablaufenden Veränderungen der Zahnplatten gehört.

Damit wird die Wahrscheinlichkeit, daß es sich hier um schon intra vitam bestehende Differenzen der Zahnoberfläche handelt, sehr gering. Man könnte ja an Caries-artige Bildungen denken, da es sich um lange funktionierende Zähne handelt, die nicht gewechselt werden. Ich konnte solche selbst bei den doch nur relativ kurze Zeit in Funktion stehenden Zähnen von *Raja* beobachten. Allein diese Möglichkeit wird, ganz abgesehen von dem nicht dafür sprechenden Charakter der Vertiefungen bei *Ceratodus*, dadurch sozusagen ausgeschlossen, daß sich nicht selten ganz ähnliche Vertiefungen auf der dem Knochen zugewandten Zahnfläche finden, welche, nebenbei bemerkt, nicht mit denjenigen an der Oberfläche korrespondieren.

Es spricht also alles dafür, daß es sich um einen nachträglichen Erosionsprozeß handelt. Damit erhebt sich die weitere Frage, ob nur gewisse Zahnplatten zufolge besonderer

Struktureigentümlichkeiten beim Einsetzen der Erosionswirkung eine derartige Oberflächen-gestaltung erhielten, oder ob auch die Zahnplatten mit glatter Oberfläche denselben Erosions-angriffen ausgesetzt waren und dabei wohl einen Substanzverlust erlitten, aber glatt blieben. Die Anfertigung von Schliffen und die Prüfung des gesamten Materials führte mich zu der Anschauung, daß das ganze *Ceratodus*-Zahnmaterial von Baharije gleichartige Struktur besitzt und daß diejenigen Zähne, welche abgesehen von dem allgemeinen Relief eine glatte Oberfläche besitzen, eben nicht in dem Maße einer Erosionswirkung ausgesetzt waren, wie die genarbten Formen. Bei den wenigen Zahnplatten, die HAUG (1905) von Djoua (südlich von Tunesien) beschrieben hat und die alle die Narbung aufweisen, hat er diese Narbung unbedenklich der Erosion zugeschrieben, worin ich ihm beipflichte.

Die Zahnplatten von *Ceratodus Sturii* TELLER aus dem Lunzer Sandstein lassen auf der Abbildung eine ähnliche Narbung erkennen. TELLER hat dies als einen ursprünglichen Zustand betrachtet und angenommen, daß die glatten Zähne einfach stärker abgenutzt seien. Nach dem Gesamtrelief handelt es sich aber bei *Ceratodus Sturii* um relativ alte Zähne, wofür auch ihre Größe spricht, während an dem Material von Baharije die Narbung schon bei Zahnplatten einsetzt, die nach Relief und Größe jünger sein müssen, und die jüngsten Stadien, abgesehen von dem Existieren von scharfen Radialkämmen und tiefen dazwischen-liegenden Tälern, glatt sind. Während ich aber in Übereinstimmung mit HAUG die Narbung der Zahnplatten von *Ceratodus africanus* auf Rechnung einer Wüstenerosion stellen möchte, die erst einsetzte, als die Fossilien nach langem Begrabensein wieder zu-tage traten, kann für den *Ceratodus*rest von Lunz eine solche natürlich nicht in Frage kommen. Nach der bloßen Abbildung wage ich jedoch nicht zu entscheiden, ob die Narbung der Zahnplatten von *Ceratodus Sturii* TELLER auf eine zwar postmortale, aber schon vor der Einbettung erfolgte Erosionswirkung zurückzuführen ist oder intra vitam bestanden hat.

### 7. Chemische Analyse eines *Ceratodus*zahnes.

Die *Ceratodus*zähne von Baharije sind außerordentlich hart. Dies ließ daran denken, daß vielleicht Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung während des Fossilisations-prozesses stattgefunden hätten. Ich ließ deshalb die Substanz eines Zahnbruchstückes ana-lysierten. Die Analyse, welche ich Herrn Dr. JAKOB im Mineralogisch-petrographischen In-stitut der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich verdanke, ergab folgendes:

CaO	48,90 %
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	39,23 %
C O <sub>2</sub>	4,06 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,95 %
Mg O	Spur
Na Cl	3,03 %
Glühverlust (H <sub>2</sub> O)	3,60 %
	<hr/> 99,77 %

Der Fluorgehalt wurde leider nicht quantitativ geprüft. Er kann aber höchstensfalls einen Wert aufweisen, der innerhalb der für Dentin normalen Größe liegt.

Obwohl diese Analyse nichts Besonderes zeigt, so veröffentliche ich sie trotzdem, da die Zahl der publizierten Analysen fossiler Zähne keine große ist. Da an dem analysierten Stücke kein Schmelz vorhanden war, ist es direkt eine Analyse des Trabekulardentines.

## 8. Ergänzende Bemerkungen zur Originalbeschreibung von *Ceratodus africanus* Haug und *Ceratodus minutus* Haug.

In den Documents scientifiques de la Mission Saharienne (Mission Foureau-Lamy) hat E. HAUG (Paris 1905) aus dem grès à Poissons de la dépression du Djoua à l'est de Timassânine *Ceratodus*-reste beschrieben, die er *Ceratodus africanus* und *Ceratodus minutus* benannt hat. Da das gesamte Zahnmaterial von Baharije, wie im folgenden Abschnitt ausgeführt werden soll, trotz des großen Formenreichtums bei *Ceratodus africanus* HAUG unterzubringen ist, so möchte ich hier der sehr guten Beschreibung der Originale durch HAUG einige ergänzende Bemerkungen beifügen, da ich Gelegenheit hatte, dank dem freundlichen Entgegenkommen Prof. HAUGS von diesen Fundstücken Einsicht zu nehmen.

Der Erhaltungszustand ist völlig gleich, wie bei dem ägyptischen Materiale. Obwohl HAUG die Arbeit von TELLER kannte, ist das Vorhandensein von Kontaktflächen an verschiedenen der beschriebenen Zahnplatten seiner Aufmerksamkeit entgangen. Sie sind aber zweifellos vorhanden und sicher zu erkennen, obwohl sie weniger auffällig sind, als an den Zahnplatten von Baharije. Dadurch ergibt sich zwangsläufig eine andere Stellung der Zahnplatten zur Symmetrieebene des Körpers, als sie HAUG den Figuren im Anschluß an den rezenten *Epiceratodus Forsteri* gegeben hat.

Was die Unterscheidung von Splenial- und Palatinzähnen anlangt, so ist die Bezeichnung von Figur 1 als Palatinzahn, Figur 5 als Splenialzahn unbedingt sicher. Die Bestimmung von Figur 2 als linkem Palatinzahn ist zum mindesten fraglich, ich halte diese Platte eher für einen rechten Splenialzahn. Die Ergänzungskontur kann nicht stimmen. Figur 3 ist wahrscheinlich ein linker Splenialzahn, Figur 4 sicher ein linker Palatinzahn. Was die Feststellung der Anzahl der Radialkämme anlangt, so verweise ich auf das Seite 8 Gesagte. Es ergeben sich daraus aber nur unbedeutende Differenzen. HAUG hat richtig die große Zahl der Kämme bei *Ceratodus africanus*, ihre geringe Anzahl bei *Ceratodus minutus* hervorgehoben.

Was diese letztere, auf einen einzigen Splenialzahn begründete Art anbetrifft, so habe ich in dem ganzen reichen Material von Baharije nichts Gleichartiges gefunden. Es erscheint daher durchaus gerechtfertigt, daß für dieses Stück in Anbetracht der geringen Zahl der Radialkämme eine besondere Art errichtet wurde. Der Krenelierung des labialen Abfalles der Radialkämme möchte ich für die systematische Unterscheidung keine größere Bedeutung zumessen, da sie auch innerhalb von Arten, z. B. bei *Ceratodus runcinatus* PLEININGER, individuell stärker ausgebildet sein kann.

## 9. Die systematische Stellung der *Ceratodus*-funde der Baharije-Stufe von Ägypten.

Ein Blick auf die beigegebenen Figuren (Taf. I und II) zeigt einen großen Reichtum von verschiedenen Zahnformen. Es wäre, wie schon erwähnt, ein Leichtes gewesen, diese Formenfülle noch ausgiebiger durch Abbildungen darzutun, allein da die Differenzen in morphologischer Hinsicht ohne größere Bedeutung sind, so war eine Beschränkung der Figuren auf ein gewisses Maß geboten.

In die systematischen Erwägungen dürfen natürlich nicht hineinspielen die in den früheren Abschnitten behandelten Differenzen, welche sich beziehen

1. auf das Alter,
2. auf die Stellung der Zahnplatten im Gebiß,
3. auf die Beschaffenheit der Oberfläche, soweit sie auf Erosionswirkung zurückzuführen ist.

Nach Berücksichtigung dieser Punkte bleiben immer noch recht verschiedenartige Formen übrig.

Als Ausgangspunkt mögen Palatinzahn Nr. 114 (Taf. I Fig. 1a—c, Taf. II Fig. 5) und Splenialzahn Nr. 41 (Taf. I Fig. 19a, b, Taf. II Fig. 18) dienen, deren Form am häufigsten wiederkehrt und sehr gut mit den von HAUG beschriebenen Originalen von *Ceratodus africanus* übereinstimmt. Beide Zähne sind nach Größe und Relief zwar adult, aber ohne extreme Alterserscheinungen.

Die Gaumenzähne berühren sich in der Mittellinie in ausgedehnter Kontaktfläche. Die Radialkämme sind nur lateral als kräftige Zacken erhalten. Es sind deren sechs erkennbar; die Jugendformen lassen sieben erkennen. Der Steilabfall der Zahnplatte ist von leidlich erhaltenem Schmelz bedeckt.

Die auf Seite 9 beschriebenen Krümmungen sind mäßig stark ausgebildet. Am Splenialzahn ist die Kontaktfläche kleiner. Die Krümmung entspricht derjenigen der Gaumenplatte. Lateralwärts sind noch fünf Radialkämme erkennbar. Die hinterste Zahnpartie entsprach offenbar einem sechsten, der bei ganz jungen Zähnen (siehe Taf. I Fig. 12) noch deutlich ausgebildet ist.

Abweichungen von dieser häufigsten Form beziehen sich auf folgende Merkmale:

a) Die Größe. Es kommen einerseits Zahnplatten vor, welche schon stärkere Abnutzungserscheinungen zeigen, also alten Tieren angehörten, und dabei viel kleiner sind (Taf. I Fig. 9), andererseits namentlich Bruchstücke von ganz bedeutend größeren Platten. Da aber viele Fälle von ähnlich bedeutenden Größendifferenzen von Fischen bekannt sind, so dürfte diesen Größenunterschieden, so beträchtlich sie auch sind, keine weitere Bedeutung zukommen.

b) Die relative Dicke der Zahnplatten. Vergleiche dazu die Ausführungen in Abschnitt 5 Seite 10! Da Übergänge vorkommen, so ist es nicht möglich, die extrem dicken und dabei großen und offenbar alten Zahnplatten als besondere Subspezies abzutrennen.

c) Die Krümmung der Zahnplatten. Dieselbe ist im Abschnitt 3 Seite 9 geschildert. Sie variiert ebenfalls sehr. Während sie bei Splenialzahn Nr. 41 und Palatinzahn Nr. 114 in bescheidenem Maße, aber deutlich ausgebildet ist, ist sie in anderen Fällen schwächer oder überhaupt nicht vorhanden, umgekehrt kann sie viel stärker ausgebildet sein und dann einen geradezu monströsen Charakter annehmen. Siehe Fig. 29 Taf. II! Auch hinsichtlich dieses Merkmales existieren so viele Übergänge, daß es schwer wäre, die extremen Formen abzutrennen. Wären sie allein gefunden worden, so wären wahrscheinlich besondere Arten oder gar Gattungen daraus gemacht worden.

d) Der Umriss und die Proportionen der Zahnplatte. Die Abweichungen springen am besten in die Augen, wenn wir um die Zahnplatte ein Dreieck legen, dessen eine Seite (a) der Mediansagittalen des Körpers entspricht, während die zweite (b) nach außen und mehr oder weniger nach vorne, die dritte (c) nach hinten und mehr oder weniger nach innen schaut. Den Winkel zwischen a und c hat schon MYLLER (1878) als *angulus*

internus, als inneren Winkel, bezeichnet. Dementsprechend sei der Winkel zwischen a und b als vorderer, derjenige zwischen b und c als hinterer Winkel zum Zwecke der Charakterisierung der verschiedenen Zahnplatten verwendet.

Verkleinert sich nun der innere Winkel unter Vergrößerung des vorderen (Taf. II Fig. 8 und 20), so erscheint die Gesamtform des Gebisses sehr breit bei geringer rostrokaudaler Ausdehnung. Verkleinert sich dagegen der vordere Winkel, so ergibt sich ein relativ schmäleres, nach vorn spitz zulaufendes Gebiß (Taf. II Fig. 9 und 21). Obwohl es sich hier um recht wesentliche Unterschiede handelt, so scheue ich mich doch in Anbetracht der Zwischenformen, durch willkürlich gezogene Grenzen die Extreme als besondere Formen abzutrennen.

e) Unterschiede im Relief. Kleinere Differenzen sind häufig. Es seien hier nur diejenigen Unterschiede hervorgehoben, die über Zwischenstufen schließlich zu recht abweichenden Formen führen.

a) Splenialzähne. Bei der Ausgangsform umfassen der linke und rechte erste Radialkamm der Splenialplatten die entsprechenden Kämme der Gaumenplatten, wie bei den *Ceratodontiden* der europäischen Trias. Die betreffende Fläche am Splenialzahn Nr. 41 (Taf. I Fig. 19) intensiv abgekauft, schaut medialwärts und etwas nach vorne. Sie kann nun ihre Stellung derartig ändern, daß sie immer mehr rostralwärts gerichtet ist (siehe Taf. II Fig. 3). Wo dies der Fall ist, erscheint gleichzeitig der erste Radialkamm dorsalwärts aufgebogen und verdickt. Wird dazu die ursprünglich medialwärts, jetzt nach vorne schauende Fläche konkav, so erscheint der mächtige erste Radialkamm wie zweigeteilt (Taf. I Fig. 21). An einem solchen Zahne ist die Kontaktfläche zur Verbindung mit dem Zahn der anderen Seite nur sehr weit vorne recht stark ausgebildet, während sie sonst über die ganze Ausdehnung der medialwärts schauenden Fläche als gleichmäßiges schmales Streifchen sich erstreckt oder auf die Mitte beschränkt ist.

Bei Nr. 149 (Taf. II Fig. 17), einer Zahnplatte, die nach den übrigen Kriterien eine spleniale Platte sein muß, ist der erste Radialkamm gaumenzahnartig ausgebildet, d. h. er besitzt keine medialwärts gerichtete abgekaute Fläche zur Umfassung des Palatinzahnes. An einem gleichartigen, leider schlecht erhaltenen Gaumenzahn erscheint der erste Radialkamm entsprechend rückgebildet. Bei Splenialzahn Nr. 25 (Taf. II Fig. 20) ist die medialwärts gerichtete Fläche des ersten Radialkammes sehr steil gestellt und erscheint darum in der Abbildung, einer Dorsalansicht, verkürzt. Die Zahnplatte zeigt sehr scharfes Relief. Die lateralen Enden der Radialkämme greifen über die knöcherne Unterlage hinunter.

β) Palatinzähne. Von der aus Tafel I Figur 1 a ersichtlichen Normalform des ersten Radialkammes aus führen zwei Reihen zu den in Tafel II Figur 1 und Figur 10 abgebildeten Extremen. In der einen Reihe wird der erste Kamm immer breiter, das Tal zwischen erstem und zweitem Kamm sehr tief. In der andern Reihe wird der erste Radialkamm dagegen immer schmaler und erhebt sich nicht mehr über das Niveau der übrigen Kaufläche.

Gaumenzahn Nr. 100 (Taf. II Fig. 9), der dasselbe scharfe Relief wie Splenialzahn Nr. 25 (Taf. II Fig. 20) aufweist, zeigt eine viel kürzere Kontaktfläche, als es sonst bei Gaumenzähnen die Regel ist. Diese Zahnplatte, wie auch Splenialzahn Nr. 25, zeigen ferner die Eigentümlichkeit, daß wie bei ganz jungen Zähnen die Ausdehnung der Zahnplatte im Gebiet der Radialkämme viel ausgedehnter ist, als im Gebiet der zwischenliegenden Täler. Es muß demnach auch die knöcherne Unterlage entsprechend in Knochenzacken ausgezogen gewesen sein.

Die beiden genannten Zahnplatten gehören jedenfalls zur gleichen Varietät.

Eine weitere abweichende Form zeigt Palatinzahn Nr. 196. Der 1. Radialkamm ist schwach ausgebildet. Die Kontaktfläche ist leidlich erhalten. Ventralwärts von ihr liegt eine schräg gestellte, medialwärts schauende Fläche. Falls es sich nicht um eine nachträgliche Abschleifung handelt (was sehr unwahrscheinlich ist), so muß zwischen den beiden Gaumenzähnen eine Rinne bestanden haben, während sie sonst völlig aneinander schließen und einen in die Mundhöhle vorspringenden stumpfen First bilden. (Taf. I Fig. 2.)

Durch die genannten differenten Ausbildungen, sowie durch kleinere, hier nicht besonders aufgeführte Detailabweichungen von der Normalform erhalten die *Ceratodus*-Zahnplatten von Baharije ein recht verschiedenartiges Aussehen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die *Ceratodontiden*, von welchen die Zähne stammen, verschiedenen Arten angehörten. Allein solange wir nur die Gebißreste kennen, wäre es weder gerechtfertigt, noch nutzbringend, die extremen Formen, welche durch alle möglichen Übergänge mit der Normalform verbunden sind, durch willkürlich gelegte Trennungslinien als besondere Arten oder Unterarten abzutrennen.

Es empfiehlt sich dies um so weniger, als die gesamten Fundstücke aus denselben Schichten und aus demselben Gebiete stammen. Ich stelle also die sämtlichen 351 *Ceratodus*-Zahnplatten von Baharije zu *Ceratodus africanus* HAUG. Diese Art erweist sich damit als mindestens ebenso polymorph, wie *Ceratodus latissimus* AG. (*polymorphus* MIALLI) aus dem Rhät von England.

Durch die große Anzahl der Radialkämme (sieben bei jugendlichen Palatinzähnen, sechs bei jugendlichen Splenialzähnen nachweisbar) schließt sich *Ceratodus africanus* HAUG einerseits an *Ctenodus*, andererseits an den rezenten *Epiceratodus* an, während die *Ceratodontiden* der Trias und des Jura, sowie *Ceratodus Iheringi* FL. AMEGHINO, *Ceratodus minutus* HAUG und *Ceratodus Humei* PRIEM aus der Kreide mit ihrer geringeren Zahl von Kämme seitab liegen. Dies ist schon durch HAUG (a. a. O.) treffend hervorgehoben worden. Dem Unterschiede, daß bei *Ceratodus africanus* HAUG wie bei *Ceratodus Sturii* TELLER und *Ceratodus runcinatus* PLIENINGER die Zahnplatten sich in der Medianebene längs einer Kontaktfläche berühren, während dies bei *Epiceratodus* nicht der Fall ist, dürfte keine tiefere Bedeutung zukommen.

Ebenso erscheint nicht wichtig, daß der Processus ascendens palatini weiter hinten sich erhebt als bei *Epiceratodus*. Dagegen ist wohl von größerer Bedeutung, daß weder das Palatinum noch das Spleniale vor das Vorderende ihres Zahnes vorspringen, während dies bei *Epiceratodus* besonders an dem Spleniale stets der Fall ist, wie die Abbildungen und die Beschreibung, die STROMER (1917, S. 5 und 7/8, Taf. I Fig. 1 und 2, Taf. II Fig. 2a, b) gegeben hat, im Vergleich z. B. mit meiner Figur 1 und 13 auf Tafel I klar zeigen. Man muß nämlich damit zusammenhalten, daß bisher nirgends, selbst nicht an so überaus reichen Fundorten, wie dem des *Ceratodus polymorphus* am Austin-Cliff in Südengland und nun dem des *C. africanus* in dem Baharije-Kessel, oder in dem Fundorte des *C. parvus* AG. von Hallau mit Erhaltung selbst sehr kleiner und zerbrechlicher Teile, sich Reste von Vomerzähnen des *Ceratodus* gefunden haben. Deshalb darf man annehmen, daß sie bei *Ceratodus* nicht in gleicher Weise wie bei *Epiceratodus* vorhanden waren oder überhaupt fehlten. Das löffelförmige, allerdings hauptsächlich knorpelige und daher fossil nicht erhaltungsfähige Vorderende der Splenialia ist ja bei *Epiceratodus* den Vomerzähnen opponiert; wo

es also fehlt, wie bei *Ceratodus*, kann man sich kaum vorstellen, wie schneidende Vomerzähne funktioniert haben sollen.

Zu diesen morphologischen Unterschieden zwischen *C. africanus* und *Epiceratodus Forsteri* kommt nun noch die überaus große zeitliche und räumliche Trennung dazu, denn *Epiceratodus* ist bisher nur rezent und subfossil in Queensland, also im fernen und seit langem isolierten Australien nachgewiesen, während die geologisch jüngsten *Ceratodus*-reste die von *C. Humei* PRIEM aus dem Senon Ägyptens und von *C. Iheringi* AMEGHINO aus wohl etwas jüngeren Schichten Patagoniens sind.

*Ceratodus africanus* HAUG ist nach allem der von *Epiceratodus* TELLER deutlich verschiedenen, ausgestorbenen Gattung *Ceratodus* AGASSIZ zuzurechnen, obwohl einzelne Palatin- und Splenialzähne von *C. africanus* und *Epiceratodus Forsteri* oft kaum zu unterscheiden sind. Die Gleichheit der Zahl der Radialkämme dieser Zähne bei *C. africanus* und *Epiceratodus Forsteri* genügt auch nicht, in ersterem eine Übergangsform zwischen beiden Gattungen zu sehen. Denn dagegen spricht außer der erwähnten großen räumlichen und zeitlichen Entfernung beider Arten der Umstand, daß die oben erwähnten, geologisch jüngeren *Ceratodus*-arten wieder nur die geringere Kammzahl der normalen *Ceratodus* besitzen.

## II. Zusammenfassung.

Die sämtlichen untersuchten *Ceratodus*-zähne von Baharije sind zu *Ceratodus africanus* HAUG zu stellen, denn auch die stark von der Normalform abweichenden Zähne sind durch zahlreiche Zwischenformen mit jener verbunden. *Ceratodus africanus* erweist sich damit als mindestens ebenso polymorph wie *Ceratodus latissimus* AG. aus dem Rhaet von England.

Die Untersuchung der spärlich vorhandenen Reste von Kieferknochen ergibt nichts Neues außer der Feststellung des Unterschiedes von *Ceratodus* und *Epiceratodus* in dem Vorderende des Palatinum und Spleniale, das bei ersterem nicht vor die Zahnplatten ragt. Bei *Ceratodus africanus* gelangen die rechte und linke Palatinzahnplatte längs einer ausgedehnten, die Splenialzähne längs einer kürzeren Kontaktfläche in der Medianebene des Körpers zur Berührung. Der Winkel, den die Kontaktfläche mit der Zahnoberfläche bildet, ist bei Palatinzähnen kleiner, bei Splenialzähnen größer als  $90^\circ$ .

Die 1917 zusammengestellten Kriterien zur Unterscheidung von Palatin- und Splenialzähnen sind mit einiger Einschränkung auch für *Ceratodus africanus* anwendbar. Dazu kommt oft speziell für diese Art eine charakteristische Verkrümmung der Zahnplatten: Häufig ist bei Splenialzähnen die laterokaudale Zahnpartie dorsalwärts aufgekrümmt, die Zahnoberfläche hier dorsalwärts konkav; die mediokaudale Zahnpartie ventralwärts abgekrümmt, die Zahnoberfläche hier dorsalwärts konvex. Die Krümmung bei Palatinzähnen ist entsprechend umgekehrt.

Die 1917 geäußerten Anschauungen über Wachstums- und Abnützungsweise werden an dem Materiale von Baharije bestätigt.

Die narbenartigen Vertiefungen an der Oberfläche vieler Zahnplatten von *Ceratodus africanus* sind in Übereinstimmung mit E. HAUG als postmortale Erosionswirkung aufzufassen. Das zahlreiche Material zeigt alle Übergänge von der glatten oder nur vereinzelt gekritzten bis zur völlig von tiefen Grübchen bedeckten Zahnoberfläche.

Die chemische Analyse eines *Ceratodus*zahnes von Baharije ergab eine normale Zusammensetzung, was insofern von Interesse ist, als in der gleichen Schichtreihe verkieselte Rindenstücke von *Osmundites* nicht selten sind (HIRMER 1925, S. 3).

*Ceratodus africanus* gehört zu der ausgestorbenen Gattung *Ceratodus* AG. und stellt kaum eine Übergangsform zu dem rezenten *Epiceratodus* TELLER dar, obwohl er diesem in der hohen Zahl (6—7) der Radialkämme seiner Zahnplatten gleicht. Seine Häufigkeit, Größe und starke Variabilität zeigen an, daß *Ceratodus* in Afrika zur mittleren Kreidezeit noch nicht im Aussterben begriffen war. Dementsprechend hat Professor STROMER (1914, S. 48, 79) in dem wohl unteren nubischen Sandsteine Oberägyptens und PRIEM (1914, S. 366, Taf. 10 Fig. 18, 19) in dem ihn dort unmittelbar überlagernden oberen Phosphate, also in erheblich jüngeren Schichten Nordafrikas *Ceratodus*reste nachgewiesen.<sup>1)</sup> Vielleicht darf man aber die Größe des *Ceratodus africanus* als Merkmal einer Spezialisierung und als Anzeichen dafür ansehen, daß die Gattung zur mittleren Kreidezeit ihren Höhepunkt erreicht oder vielmehr schon überschritten hatte, denn Riesenformen pflegen zur Zeit des Höhepunktes oder nach ihm aufzutreten (siehe STROMER 1912, S. 284, 286/7).

<sup>1)</sup> Ich werde darüber in anderem Zusammenhange des Näheren berichten.

## Verzeichnis der zitierten Literatur.

- Haug E.: Beschreibung von *Ceratodus africanus* HAUG in: Documents scientifiques de la Mission Saharienne (Mission Foureau-Lamy). Abschnitt: Paléontologie, pag. 819—821, Pl. XVII fig. 1—6. Paris 1905.
- Hirmer M.: Filicales in: Kräusel und Stromer: Die fossilen Floren Ägyptens. Ergebnisse der Forschungsreisen Professor E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. Diese Abhandlung, Bd. 30, Abh. 3. München 1925.
- Jäkel O.: Phaneropleuron und Hemictenodus. Sitzb. d. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin 1890, S. 1—8. Berlin 1890.
- Lebling Cl.: Forschungen in der Baharije-Oase und in anderen Gegenden Ägyptens. In: Ergebnisse der Forschungsreisen Professor E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. Diese Abhandlung, Bd. 29, Abh. 1. München 1919.
- Miall L. C.: Monograph of the Sirenoids and Crossopterygian Ganoids. Memoirs Palaeontograph. Society. London 1878.
- Priem F.: Sur les Vertébrés du Crétacé et de l'Éocène d'Égypte. Bull. Soc. géol. de France (pag. 366. Pl. X fig. 18—19). 4. ser., t. XIV, Paris 1914.
- Semon R.: Die Zahnentwicklung des *Ceratodus Forsteri*. Jenaische Denkschrift. Bd. 4, pag. 115 ff. Jena 1899.
- Stromer E.: Lehrbuch der Paläozoologie. 2. Teil: Wirbeltiere, Schlußbetrachtungen, S. 255—317, Leipzig 1912.
- — Die Topographie und Geologie der Strecke Gharaq-Baharije nebst Ausführungen über die geologische Geschichte Ägyptens. In: Ergebnisse der Forschungsreisen Professor E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. Diese Abhandlung, Bd. 26, Abh. 11. München 1914.
- Stromer E. und Peyer B.: Über rezente und triassische Gebisse von Ceratodontidae. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges., Bd. 69, S. 1—80, Taf. I—IV. Berlin 1917.
- Teller Fr.: Über den Schädel eines fossilen Dipnoers, *Ceratodus Sturii* nov. spec. aus den Schichten der obern Trias der Nordalpen. Abhandl. K. K. geol. Reichsanst., Bd. 15, pag. 1 ff. Wien 1891.
- Zittel K. A. v.: Über *Ceratodus*. Sitzb. d. k. bayer. Akad. d. Wiss., 1886, Heft 2, pag. 253 ff. München 1886.

## Erklärung zu Tafel I.

*Ceratodus africanus* HAUG, bezahnte Kieferreste und einzelne Zahnplatten aus der Baharije-Stufe.

Alle Figuren sind in natürlicher Größe gezeichnet und auf  $\frac{3}{4}$  verkleinert.

- Fig. 1.** Linkes Pterygopalatinum mit Zahnplatten. a. Ventralansicht. b. Dorsalansicht. c. Ansicht von außen. Nr. 114. (1912 VIII 7.)  
Südhang des G. Maisâra in 10 m Höhe. Siehe auch Tafel II Figur 5!
- Fig. 2.** Rechter Palatinzahn. Ventralansicht. Nr. 196. (1914 IV 2a.)  
Plateaufuß östlich von Ain Qalit (Nordost-Baharije).
- Fig. 3.** Linker Palatinzahn (kleinster aller gefundenen). Ventralansicht. Nr. 88. (1912 VIII 14.)  
Südfuß des G. el Dist., 12 m über der Dinosaurier-Hauptschicht.
- Fig. 4.** Rechter Palatinzahn. Ventralansicht. Nr. 91. (1912 VIII 16e.)  
Südfuß des G. el Dist.
- Fig. 5.** Linker Palatinzahn. Ventralansicht. Nr. 101. (1912 VIII 2b.)  
Bei Ain Murûn. Siehe auch Tafel II Figur 6!
- Fig. 6.** Rechter Palatinzahn. Ventralansicht. Nr. 112. (1912 VIII 16c.)  
G. el Dist., einige m über der Dinosaurier-Hauptschicht. Siehe auch Tafel II Figur 24!
- Fig. 7.** Linker Palatinzahn. Ventralansicht. Nr. 94. (1912 VIII 8.)  
Südhang des G. Maisâra in 10 m Höhe. Siehe auch Tafel II Figur 8!
- Fig. 8.** Linker Palatinzahn. Ventralansicht. Nr. 95. (1912 VIII 11c.)  
 $\frac{1}{2}$  km westlich des G. Mâghrafe.
- Fig. 9.** Linker Palatinzahn, dazu Umriss des rechten ergänzt. Ventralansicht. Nr. 153. (1912 VIII 16e.)  
Südlich des G. el Dist., einige m über Dinosaurier-Hauptschicht.
- Fig. 10.** Linker Splenialzahn. Dorsalansicht. Nr. 5. (1912 VIII 9a.)  
Südhang des G. Maisâra in 10 m Höhe.
- Fig. 11.** Linker Splenialzahn, Hintereck abgebrochen. Dorsalansicht. Nr. 29. (1914 IV a.)  
Plateauhang östlich des G. Harra.
- Fig. 12.** Rechtes Spleniale mit Zahnplatte (kleinste aller gefundenen). a. Dorsalansicht. b. Ventralansicht. Nr. 1. (1912 VIII 6.)  
Südhang des G. Maisâra in  $\frac{1}{3}$  Höhe.
- Fig. 13.** Linkes, nur hinten am Oberrand unvollständiges Spleniale mit Zahnplatte. a. Dorsalansicht b. Ventralansicht. c. Ansicht von außen. Nr. 21. (1912 VIII 13.)  
Nordfuß des G. el Dist.
- Fig. 14.** Linker Splenialzahn, auf einem Reste des Spleniale. Dorsalansicht. Nr. 20. (1912 VIII 5.)  
Südhang des G. Mandische 15 m unter der Basaltdecke.
- Fig. 15.** Rechter Splenialzahn. Dorsalansicht. Nr. 47. (1912 VIII 3b.)  
Bei Ain Murûn. Siehe auch Figur 22!
- Fig. 16.** Linker Splenialzahn. a. Dorsalansicht. b. Ansicht von außen. Nr. 75. (1912 VIII 17p.)  
Südfuß des G. el Dist.
- Fig. 17.** Rechter Splenialzahn, größter aller gefundenen, Hinterende abgebrochen. a. Dorsalansicht. b. Ansicht von der medialen Seite. Nr. 74. (1912 VIII 17o.)  
Südfuß des G. el Dist.

- Fig. 18.** Linker Splenialzahn. Dorsalansicht. Nr. 22. (1912 VIII 12a.)  
1/2 km westlich des G. Mággrafe.
- Fig. 19.** Rechter Splenialzahn auf Spleniale-Bruchstück. a. Dorsalansicht. b. Ventralansicht. Nr. 41. (1912 VIII 4.)  
Bei Ain Murûn. Siehe auch Tafel II Figur 18!
- Fig. 20.** Linker Splenialzahn. Dorsalansicht. Nr. 25. (1912 VIII 17a.)  
Südfuß des G. el Dist. Siehe auch Tafel II Figur 20!
- Fig. 21.** Rechter Splenialzahn. Dorsalansicht. Nr. 42. (1912 VIII 15b.)  
G. el Dist, 15 m über Dinosaurier-Hauptschicht.
- Fig. 22.** Rechter, stark gekrümmter Splenialzahn. Ansicht von der medialen Seite. Nr. 47. (1912 VIII 3b.)  
Bei Ain Murûn. Siehe auch Figur 15!
- Fig. 23.** Rechtes Spleniale mit sehr dünner, vorn und hinten verletzter Zahnplatte. a. Dorsalansicht. b. Ventralansicht. Nr. 46. (1912 VIII 10.)  
1/2 km westlich vom Fuße des G. Mággrafe.
- Fig. 24.** Linker Splenialzahn. Dorsalansicht. Nr. 17. (1912 VIII 3d.)  
Bei Ain Murûn.
- Fig. 25.** Linker Splenialzahn. Dorsalansicht. Nr. 68. (1912 VIII 17o.)  
Südfuß des G. el Dist, einige m über Dinosaurier-Hauptschicht.

### Erklärung zu Tafel II.

*Ceratodus africanus* HAUG, einzelne Zahnplatten aus der Baharije-Stufe.

Alle Figuren sind in natürlicher Größe gezeichnet und auf  $\frac{3}{4}$  verkleinert.

- Fig. 1.** Ventralseite des linken Palatinzahnes Nr. 115. (1914 IV 4b.) Etwas grubig verwittert, Hintereck abgebrochen.  
Plateauhänge östlich des G. Harra.
- Fig. 2.** Dorsalseite des rechten Splenialzahnes Nr. 53. (1912 VIII 17r.) Stark grubig verwittert.  
G. el Dist, wenige m über der Dinosaurier-Hauptschicht.
- Fig. 3.** Dorsalseite des rechten Splenialzahnes Nr. 39. (1912 VIII 17m.) Kaufläche konkav, grubig verwittert.  
Südfuß des G. el Dist, einige m über der Dinosaurier-Hauptschicht.
- Fig. 4.** Dorsalseite des rechten Splenialzahnes Nr. 66. (1912 VIII 12d.) Hintereck fehlt, erster Beginn der grubigen Verwitterung.  
Südfuß des G. Mággrafe.
- Fig. 5.** Linker Palatinzahn Nr. 114. (1912 VIII 7.) Rechter Zahn ergänzt, spitzschnauzige Form.  
Südhang des G. Maisâra in 10 m Höhe. Siehe Tafel I Figur 1!
- Fig. 6.** Linker Palatinzahn Nr. 101. (1912 VIII 2b.) Rechter Zahn ergänzt, breite Form.  
Bei Ain Murûn. Siehe Tafel I Figur 5!
- Fig. 7.** Linker Palatinzahn Nr. 166. (1912 VIII 16i.) Rechter Zahn ergänzt, spitzschnauzige Form.  
G. el Dist, wenige m über der Dinosaurier-Hauptschicht.
- Fig. 8.** Linker Palatinzahn Nr. 94. (1912 VIII 8.) Rechter Zahn ergänzt, breitschnauzige Form.  
Südhang des G. Maisâra in 10 m Höhe. Siehe Tafel I Figur 7!
- Fig. 9.** Rechter Palatinzahn Nr. 100. (1912 VIII 16f.) Linker Zahn ergänzt.  
Südfuß des G. el Dist.
- Fig. 10.** Ventralseite des linken Palatinzahnes Nr. 174. (1912 VIII 16o.) Hintereck abgebrochen.  
G. el Dist, wenige m über der Dinosaurier-Hauptschicht.
- Fig. 11.** Ventralseite des rechten Palatinzahnes Nr. 291. (1912 X 25.) 3 km östlich von Ain Qalit, hellgrauer bis grüner Ton mit Skelettrest von Spinosaurus, Schildkröten und -Fischresten (selten Onchopristis) und Osmundites (selten). Vordereck abgebrochen, Medianrand erhöht, mit Resten des Palatinums.

- Fig. 12.** Ventralseite des ?rechten? Palatinzahnes Nr. 98. (1912 VIII 16 k.) Hinten unvollständig.  
G. el Dist, wenige m über der Dinosaurier-Hauptschicht.
- Fig. 13.** Ventralseite des rechten Palatinzahnes Nr. 316. (1912 X 29 a.) Längsgestreckt, schmal.  
Nordfuß des G. Harra.
- Fig. 14.** Ventralseite des rechten Palatinzahnes Nr. 12. (1912 VIII 15 a.) Quer gestreckt, Kauffläche gewölbt und grubig verwittert.  
G. el Dist, 15 m über der Dinosaurier-Hauptschicht.
- Fig. 15 a, b.** Ventral- und Medialansicht des linken Palatinzahnes Nr. 126. (1912 VIII 16 g.) Breit mit kurzer, hoher Kontaktfläche.  
Südfuß des G. el Dist.
- Fig. 16.** Dorsalseite des rechten Splenialzahnes Nr. 33. (1912 VIII 17 d.) Grubig verwittert.  
Ostfuß des G. el Dist, einige m über der Dinosaurier-Hauptschicht.
- Fig. 17 a, b.** Dorsalseite und Ansicht von innen und etwas hinten des rechten Splenialzahnes Nr. 49. (1912 VIII 3 a.) Hintereckchen abgebrochen, sehr dünn, vorn gekrümmt, Kauffläche konkav und grubig verwittert.  
Bei Ain Murûn.
- Fig. 18.** Rechter Splenialzahn Nr. 41. (1912 VIII 4.) Linker Zahn ergänzt.  
Bei Ain Murûn. Siehe Tafel I Figur 19 a, b!
- Fig. 19.** Linker Splenialzahn Nr. 40. (1912 VIII 3 e.) Rechter Zahn ergänzt.  
Bei Ain Murûn.
- Fig. 20.** Linker Splenialzahn Nr. 25. (1912 VIII 17 a.) Rechter Zahn ergänzt, breitschnauzig.  
Südfuß des G. el Dist. Siehe Tafel I, Fig. 20!
- Fig. 21.** Linker Palatinzahn Nr. 120. (1912 VIII 8 a.) Rechter Zahn ergänzt.  
Südostende des G. Maisâra in  $\frac{1}{3}$  Höhe.
- Fig. 22.** Dorsalseite des linken Splenialzahnes Nr. 19. (1912 VIII 17 s.) Kauffläche teilweise grubig verwittert, quer gestreckt.  
Südfuß des G. el Dist.
- Fig. 23.** Ansicht von hinten und innen des linken Palatinzahnes Nr. 157. (1912 VIII 16 m.) Stark verkrümmt.  
G. el Dist, einige m über der Dinosaurier-Hauptschicht.
- Fig. 24.** Ansicht von hinten des rechten Palatinzahnes. Nr. 112. (1912 VIII 16 c.) Sehr wenig gekrümmt.  
G. el Dist, einige m über der Dinosaurier-Hauptschicht. Siehe Tafel I Fig. 6!
- Fig. 25.** Medialseite des linken Palatinzahnes Nr. 119. (1912 VIII 16 l.) Kaum gekrümmt, mit langer, niedriger Kontaktfläche.  
G. el Dist, einige m über der Dinosaurier-Hauptschicht.
- Fig. 26.** Medialseite des rechten Palatinzahnes Nr. 167. (1912 VIII 16 h.) Sehr dick, mit sehr hoher Kontaktfläche.  
Südfuß des G. el Dist.
- Fig. 27.** Ansicht von hinten und innen des linken Splenialzahnes Nr. 48. (1912 VIII 17 k.) Sehr stark gekrümmt.  
G. el Dist, einige m über der Dinosaurier-Hauptschicht.
- Fig. 28 a, b.** Ansicht von innen und ein wenig unten und von hinten des linken Splenialzahnes Nr. 63. (1912 VIII 12 f.)  
Südfuß des G. Mághrafe. Fig. 28 b, natürliche Schrägstellung.
- Fig. 29.** Dorsalseite des rechten Splenialzahnes. Nr. 76. (1912 VIII 17 h.) Sehr stark verkrümmt, hinten unvollständig.  
G. el Dist, wenige m über der Dinosaurier-Hauptschicht.

## Inhaltsübersicht.

	Seite
Einleitung . . . . .	3
I. Einzelbeschreibung:	
1. Kieferknochen mit Zahnplatten . . . . .	5
2. Einzelne Zahnplatten . . . . .	7
3. Nachprüfung der Kriterien zur Unterscheidung von Gaumen- und Splenialzähnen . . . . .	7
4. Stellung der Zahnplatten im Gebiß . . . . .	9
5. Nachprüfung der Kriterien zur Feststellung der Altersunterschiede . . . . .	10
6. Erosionswirkungen an <i>Ceratodus</i> -Zahnplatten . . . . .	11
7. Chemische Analyse eines <i>Ceratodus</i> zahnes . . . . .	12
8. Ergänzende Bemerkungen zur Originalbeschreibung von <i>Ceratodus africanus</i> HAUG und <i>Ceratodus minutus</i> HAUG . . . . .	13
9. Die systematische Stellung der <i>Ceratodus</i> funde der Baharije-Stufe von Ägypten . . . . .	13
II. Zusammenfassung . . . . .	17
Literatur . . . . .	19



