

AL 5707
HARVARD UNIVERSITY.



LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY

4819

Bought

April 5, 1912 - July 25, 1931.

JUL 25 1931

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

E. KOKEN † und **J. F. POMPECKJ**

in Tübingen

in Göttingen.

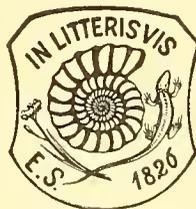
Unter Mitwirkung von

O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und G. Steinmann

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Neunundfünfzigster Band.

Mit einem Porträt Ernst Kokens, 34 Tafeln und 61 Textfiguren.



Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser.

1913.

S
S

1890
1891
1892

Druck der Stuttgarter Vereinsbuchdruckerei.

Inhalt.

Erste und zweite Lieferung.

März 1912.

Seite

- Wepfer, Emil**, Die Gattung *Oppelia* im süddeutschen Jura. (Mit Taf. I—III.) 1—68
Huene, Friedrich von, Die *Cotylosaurier* der Trias. (Mit Taf. IV—IX und 30 Textfiguren.) 69—102

Dritte und vierte Lieferung.

April 1912.

- Werner, Erich**, Über die *Belemniten* des schwäbischen Lias und die mit ihnen verwandten Formen des Braunen Jura (*Acoeli*). (Mit Taf. X—XIII.) 103—146
Broili, F., Zur Osteologie des Schädels von *Placodus*. (Mit Taf. XIV und 4 Textfiguren.) 147—156
Schellwien †, E., Monographie der *Fusulinen* III. — H. v. Staff, Die *Fusulinen* (Schellwienien) Nordamerikas. (Mit Taf. XV—XX und 17 Textfiguren.) 157—192

Fünfte und sechste Lieferung.

Februar 1913.

- Speyer, Carl**, Die *Korallen* des Kelheimer Jura. (Mit Taf. XXI—XXV.) 193—250
Neumayer, L., Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter *Siluriden*. (Mit Taf. XXVI—XXIX und 5 Textfiguren.) 251—288
Abel, O., Die eocänen *Sirenen* der Mittelmeerregion. I. Teil: Der Schädel von *Eotherium aegyptiacum*. (Mit Taf. [I—V] XXX—XXXIV und 5 Textfiguren.) 289—360
Pompeckj, J. F., Ernst Koken †. (Mit einem Porträt.) I—IV

805-
62
29

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

E. KOKEN und **J. F. POMPECKJ**

in Tübingen

in Göttingen.

Unter Mitwirkung von

O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und **G. Steinmann**

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Neunundfünfzigster Band.

Erste und zweite Lieferung.

Inhalt:

Wepfer, Emil, Die Gattung *Oppelia* im süddeutschen Jura. (S. 1—68 mit Taf. I—III.)

Huene, Friedr. v., Die *Cotylosaurier* der Trias. (S. 69—102 mit Taf. IV—IX.)



Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser.

1912.

Ausgegeben im März 1912.

Diesem Hefte ist beigelegt je ein Prospekt der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart betr. „Geologica“ und Abel, „Paläobiologie der Wirbeltiere“.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Prof. Dr. Charles Depéret:

Die Umbildung der Tierwelt.

Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage.

Ins Deutsche übertragen von Rich. N. Wegner, Breslau.

8°. 330 Seiten. — Preis brosch. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.30.

... Die Übertragung dieses Werkes in das Deutsche ist mit Freude zu begrüßen. Sie macht auch weitere Kreise mit den Anschauungen bekannt, die ein als Forscher angesehener Paläontologe Frankreichs sich über Probleme gebildet hat, mit denen wir uns in Deutschland so intensiv beschäftigen. Die Kunst der Darstellung, die Art, wie das positive Material verwertet und so zurückhaltend verteilt ist, daß der Genuß am Lesen fast nie unterbrochen wird, erinnert zuweilen an die Form der Darwinschen Werke. Das Werk ist eine hervorragende Leistung, die wohl verdient, in Deutschland eingeführt zu werden. . . .

E. Koken, Tübingen. (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1909 Bd. II. 2.)

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Die Anatomie und Physiologie der Fusulinen.

Von

Hans v. Staff.

(Zoologica, herausgegeben von Prof. Dr. C. Chun, Leipzig, Heft 58.)

==== 4°. VIII. 93 Seiten. Mit 2 Tafeln und 62 Textfiguren. ====

Preis Mk. 24.—.

Diese Abhandlung bildet eine wichtige und unentbehrliche Ergänzung der in der „Palaeontographica“ Bd. 55 und 56 erschienenen beiden ersten Teile der Monographie der Fusulinen von † Prof. Dr. E. Schellwien. Wenn auch durchaus auf Schellwiens langjährige Untersuchungen sich stützend, so bringt die Arbeit doch viele neue Gesichtspunkte, die bei einem Studium der Schellwienschen Monographie, von der noch weitere Teile in der „Palaeontographica“ erscheinen werden, unbedingt berücksichtigt werden müssen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Professor Dr. G. Schwalbe, Strassburg.

1. Studien zur Vorgeschichte des Menschen. I. Zur Frage der Abstammung des Menschen. II. Das Schädelfragment von Brüix und verwandte Schädelformen. III. Das Schädelfragment von Cannstatt.

Gr. 8°. 228 Seiten mit 4 Tafeln und 62 Textfiguren. — **Mk. 18.—.**

2. Über Darwins Werk: Die Abstammung des Menschen.

Gr. 8°. 32 Seiten. — **Mk. 2.—.**

Die Gattung *Oppelia* im süddeutschen Jura.

Von

EMIL WEPFER in Freiburg i. Br.

(Mit Taf. I—III.)

Einleitung.

Es hat nicht nur unter solchen Gelehrten, die der Paläontologie ferner stehen, stets Skeptiker gegeben, die alles Fortschreiten dieser Wissenschaft mit einer gewissen Zurückhaltung als bloße Stadien betrachtet haben, die je nach dem herrschenden Geschmack, d. h. je nach der Mode, bald in dieser, bald in jener Richtung zielend, kaum das Prädikat des eigentlichen Fortschrittes verdienen. Denn die Mode schreitet bekanntlich nicht stets vom Guten zum Bessern fort. Es ist für den Paläontologen gewiß ein beschämendes Bekenntnis, wenn er auf solchen Einwurf nicht mit einem klaren Nein antworten kann. Das ideale Ziel der Paläontologie wird darin bestehen, der Entwicklungsgeschichte an die Hand zu gehen — denn sie ist bis jetzt noch der überwiegend anerkannte Spiritus rector aller unserer naturwissenschaftlichen Forschungen — und Ergebnisse zu fördern, die ein Licht werfen auf das Entstehen, das Sichverändern und das Vergehen der Arten, Gattungen, ja der größeren Abteilungen unter den Lebewesen. Als ein praktisches Ziel hingegen kann die Lieferung von Leitfossilien an die Stratigraphie zum Gebrauch für die Praxis betrachtet werden. Dient die Wissenschaft keinem von beiden Zwecken, so verdient sie, wie etwa das Markensammeln, nur ein Achselzucken und ist dann im besten Fall Liebhaberei.

Wenn die Bedeutung der Paläontologie in einem direkten Verhältnis stünde zu der Menge von Arten und Gattungen, die beschrieben worden sind, so könnten wir von einer hohen Blüte sprechen. Aber es sind ja nicht die neuen Formen, über deren »Entdeckung« uns zu freuen wir alle Veranlassung hätten, sondern der Wust neuer Namen und die Menge altbekannter Typen in geringer Abänderung, in deren Erhebung zu neuen Arten und Gattungen Paläontologen so oft Befriedigung suchen für das Bedürfnis nach Ausfüllung zahlreicher tief empfundener Lücken, die nach wie vor bestehen. Glückliche Funde, die Erforschung zahlreicher noch unbekannter, vielleicht für immer unzugänglicher Gebiete, könnten diese Lücken ausfüllen; aber eine Lösung der uns bedrängenden Fragen in der Paläontologie daraus zu erhoffen, daß innerhalb längst bekannter Formenkreise jedes einzelne Stück genau gemessen, bis in die

kleinsten Kleinigkeiten auf die Zahl und Richtung der Rippen, Knoten oder der Lobenelemente hin untersucht wird, erscheint phantastisch. Vielleicht haben die Unterscheidungen, die aus derartigen Untersuchungen hervorgehen, einen gewissen praktischen Wert für die Stratigraphie, vielleicht zeigen sie auch — auf bestimmte Gegenden beschränkt — die allmähliche Veränderung einer Form. Aber dem, der auf dem Boden der Entwicklungsgeschichte steht, zeigen sie wenig Neues, meist Selbstverständliches. Wir fordern ja die Unbeständigkeit der Art; sie muß sich nach unserer Theorie als ein bloßes Stadium herausstellen, und für viele Fälle ist dies nachgewiesen. Ich bin demnach geneigt, auf das Wie? dieser Veränderungen keinen allzugroßen Wert zu legen. Untersuchungen, wie diejenigen z. B. BUCKMAN's, erscheinen mir im besten Fall als eine geistreiche Spielerei. Für die paläontologische Wissenschaft bedeuten sie keinen Fortschritt, im Gegenteil, mit ihrer furchtbaren Menge neuer Unterscheidungen und Namen erscheinen sie als eine Belastung. Viel wichtiger ist es, Ähnliches zusammenzufassen, um zu sehen, was man daraus für die Entwicklung lernen kann.

Andererseits kann nicht gezeugnet werden, daß durch die Arbeitsweise mancher Paläontologen dies und jenes Stück der allgemeinen Kenntnis entzogen werden kann, das vielleicht geeignet wäre, Licht zu verbreiten. Ich gehe aus von einem Satze FONTANNES'¹: »Aussi, lorsque les matériaux sont relativement abondants, comme à Crussol, se voit-on dans la nécessité de choisir quelques termes extrêmes, fortement caractérisés, qu'on peut alors rapporter à l'un ou à l'autre des types connus, et de laisser de côté, sans détermination spécifique de quelque valeur, la plupart des exemplaires intermédiaires qui ne présentent que de faciès hybrides variant à l'infini«.

Dieser Standpunkt scheint mir ein wichtiger Grund zu sein, daß wir in der Paläontologie nicht weiter kommen. Wenn der Verfasser selbst von dem Gedanken an die Entwicklung durchdrungen ist, so ist diese Auffassung unlogisch. Wenn nur immer die typischen Exemplare abgebildet, wenn nur immer sie in den Vordergrund gestellt werden, so mag das seine Berechtigung haben, wo die Auffindung des Typus einen bestimmten Zweck — etwa genaue Horizontierung — verfolgt. Gerade FONTANNES hat mehrfach Formen abgebildet, die sich nicht genau mit einer der bestehenden Arten identifizieren ließen, und sie neu benannt; er hat dadurch zahlreichen Verbindungsgliedern Eingang in die Literatur und in die Herzen der Paläontologen verschafft. Aber wenn FONTANNES so und so viele Formen als »Faciès hybrides« bezeichnet, so gibt er uns damit ein unrichtiges Bild, — er schlägt die Allmacht der Spezies, der alten wie der von ihm neu geschaffenen, unter die sich alles beugen sollte, zu hoch an. Es geht hier wie oftmals: den normalen Typen, die sich leicht irgendwo einpassen, wird der Vorzug gegeben; der Fortschritt liegt aber ganz anderswo. Jede abweichende Form verdient es tausendmal mehr, abgebildet und beschrieben zu werden, denn sie eröffnet neue Gesichtspunkte, deutet neue Wege an und schlägt Brücken von einem zum andern. Aber einfach ein neuer Name tut es nicht, sondern jedes Ding muß seinen Platz haben.

Und damit komme ich zu einem schwierigen Punkt: der Klassifizierung und Namengebung. Ich folge einer an alle Paläontologen ergehenden Aufforderung NIKIŃ'S², wenn ich zunächst meine grundsätzliche Auffassung in diesem Punkte mitteile.

Die paläontologische Nomenklatur leidet unter der Tatsache, daß sie das für die Zoologie und

¹ Ammonites des calcaires du Château de Crussol, S. 37.

² Juraablagerungen zw. Rybinsk, Mologa etc. Mémoires. Ac. imp. sc. St. Petersburg VII, série XXVIII, 5, 1881, S. 36.

die Botanik passende Schema (Gattungsname, Arname) ohne weiteres übernommen hat. Zieht man in Betracht, daß diese LINNÉ'sche Nomenklatur zu einer Zeit entstanden ist, da man von der Entstehung der Arten noch nichts wußte, da man jede Art als etwas Fertiges, ein für allemal Gegebenes betrachtete, so will es einleuchten, daß diese Nomenklatur wohl bestehen bleiben konnte, wo wir tatsächlich nebeneinander lebende Arten haben, wie in den beiden genannten Wissenschaften. Hier haben wir Handhaben zur Trennung einer Art von der andern und zu einer grundsätzlichen Einteilung aller Lebewesen. Kann aber ein solches System ohne weiteres übertragen werden auf die Paläontologie, wo die Lebewesen nicht nur nebeneinander, sondern auch hintereinander auftreten?¹ Zur Not mag dies angehen, wo wir Überreste von Tieren vor uns haben, die sich als nahe Verwandte jetzt noch lebender Formen dem Schema einfügen lassen, das unserer Lebewelt genügt. Wie aber, wenn es Tiere sind, von deren Körperorganisation wir trotz aller Hypothesen so gut wie keine Ahnung haben, die uns nur Schalen hinterlassen haben, ihre Wohnräume mit nur dürftigen Anzeichen von Formen gewisser Körperteile? Hier muß uns jeglicher Anhaltspunkt für die Abgrenzung von Gattung und Art verlassen. Alles das, was wir als Variationen — im Gegensatz zu den Mutationen — eines beliebig herausgegriffenen Typus betrachten können, das dürfen wir — wenn die Übergänge vollkommen sind — zur selben Art stellen.² Und wenn uns manche Übergänge fehlen, so können wir uns an NEUMAYR's interessanten Gedankengang erinnern,³ wonach wir z. B. von allen Mollusken, die je zur Jurazeit gelebt haben, knapp $\frac{1}{30}$ kennen. Wie viele Variationslücken werden diese bis jetzt fehlenden Formen nicht ausfüllen können!

Etwas anders steht es mit den Mutationen; mit Bezug auf diese letzten kann ich mich der von NIKITIN (l. c.) ausgesprochenen praktischen Definition der Art nicht ganz anschließen. Er sagt (S. 42/43):

1. Zu einer selbständigen Art müssen wir jede Form erheben, die für einen geologischen Zeitpunkt charakteristisch ist, wenn auch diese Form sich von der verwandten aus vorangehender Zeit durch die allernichtigsten Eigentümlichkeiten unterscheidet, die aber in gegebener geologischer Zeit bei einer bestimmten bedeutenden Anzahl von Zeugungskreisen heranwächst.
2. Zwei gleichzeitig existierende nahe Formen müssen nichtsdestoweniger für zwei voneinander unabhängige Arten anerkannt werden, wenn beide in Menge vorkommen und dabei seltenere vollständige Übergangsformen bieten. So ein Fall zeigt nur, daß es der Form gelungen ist, nachdem sie sich in einer gegebenen geologischen Periode geteilt hat, in einer und derselben Periode zwei beständige Typen hervorzubringen.
3. Die frühere Definition »gute Spezies« entspricht einer genetischen Gruppe von Arten, die miteinander durch Übergangsformen verbunden sind.

Zu No. 2 möchte ich fragen: Haben wir irgendwo Verhältnisse, die ein endgültiges Urteil darüber erlauben, nicht nur in welchem Zahlenverhältnisse einzelne Arten auftreten, sondern auch in welcher relativen Menge Stücke vorkommen, die wir als Bindeglieder zwischen zwei Arten in irgendwelcher Beziehung auffassen könnten? Müssen wir nicht fürchten, nein hoffen, daß gerade diese Beziehungen andere werden können, daß auch das ganze Zahlenverhältnis ein anderes werden kann durch jede neue

¹ NIKITIN S. 37.

² NIKITIN S. 38/39.

³ Über unvermittelt auftretende Cephalopodentypen im Jura Mitteleuropas. Jahrb. k. k. R.-A. 1878, Bd. 28, 1. Heft.

Aufsammlung, durch Auffindung neuer Fundpunkte in nächster Nähe oder gar größerer Entfernung? Da kann auf einmal, was bisher ein seltenes Bindeglied war, zur herrschenden Art werden, andere Stücke mit anderen Merkmalen werfen ein Licht auf die Verwandtschaft dieser mit jener Art. — Wenn wir diese Möglichkeiten berücksichtigen, so scheint für den Wert dieser theoretischen Auseinandersetzung NIKITIN's nicht mehr viel zu sprechen.

Mit I. bin ich einverstanden, allerdings mit einem m. E. nicht den Sinn, sondern nur die Form betreffenden Unterschied, der mir für die Praxis, auf die es hier vorzugsweise ankommt, angängiger scheint.

NIKITIN schreibt seiner Artbegrenzung »keine natürliche Bedeutung zu, da so eine Bedeutung dort nicht angenommen werden kann, wo die Natur keine Grenzen geschaffen hat« (l. c. S. 43). Somit ist es für seine Auffassung, die auch die meine ist, ganz gleichgültig, ob ich »Art« sage — wenn ich diesen Begriff doch nicht definieren kann — oder »Varietät«, denn es kommt ja nur darauf an, eine Form mit einem Namen zu belegen, unter Beiseitlassung aller theoretischen Erwägungen. Zudem darf man nie vergessen, daß bei jedem, der sich mit paläontologischen Studien abgibt, zuerst die faszinierende, das ganze Denken und Operieren bevormundende Macht der Worte: »Art, Gattung« etc. gebrochen werden muß, bis ein unbefangenes Beobachten des Materials möglich wird. Und für einen unbefangenen Sinn ist es gewiß aussprechender, die geradezu beängstigenden Ähnlichkeiten mancher einander nahestehenden Ammoniten-»Arten« nur als Varietäten aufzufassen, ohne irgendwelche Einschränkung ihrer Selbständigkeit. Auch die schwer begreifliche Tatsache der gesetzmäßigen Veränderung, die durch ihre zeitliche Übereinstimmung für uns den Wert der Leitfossilien prägt, erkennen wir an, ob wir das Ding »Art« oder »Varietät« nennen.

QUENSTEDT war der letzte, der die trinominale Nomenklatur im großen Maßstab anwendete, und eine mir nie recht verständliche Abneigung der Paläontologen hat uns von dieser so leicht faßlichen Methode weggeführt. QUENSTEDT sagt einmal (Ammoniten S. 491): »Im Grunde genommen sind meine jüngeren Nachfolger auf demselben Punkte, wie ich schon längst, angekommen, sie machen nur Geschlechter und führen eine Flut von schwer zu fassenden Namen ein, wo ich mit den alten Spezies und Varietäten durchzukommen suchte und dem Leser, wie ich meine, verständlicher werde«. Damit kennzeichnet er treffend den Circulus vitiosus, den man in der Paläontologie gegangen ist. Ich möchte dies an dem Beispiele der *Oppelia* erörtern:

Seitdem durch WAAGEN¹ die Gattung *Oppelia* aufgestellt worden ist für einen Komplex von Formen, die als gemeinsames, zugleich von *Harpoceras* unterscheidendes Merkmal in erster Linie die wenigstens an der Wohnkammer vorhandene Rundung des Externteiles besitzen, seitdem ist diese neue Gattung in der Literatur völlig heimisch geworden, wiewohl von allen denen, die sich mit den hierher gehörigen Formen beschäftigt haben, kaum Einer instande wäre, zu bestimmen, wo die Gattung *Oppelia* aufhört und wo andere Gattungen anfangen. Daher kam es auch, daß manche Formen oft *Oppelia* genannt worden sind, die WAAGEN von vornherein zu *Harpoceras* und nicht zu *Oppelia* gestellt haben wollte: z. B. *Oppelia canaliculata*, *Oppelia hectica*, »*Oppelia*« *Henrici*. Fehlt für die beiden letzteren nach WAAGEN's Definition jede Veranlassung, sie zu *Oppelia* zu stellen, so kann über die systematische Stellung des *Ammonites canaliculatus* gestritten werden: die Wohnkammer bläht sich bei großen Exemplaren stark auf, der Rücken rundet sich und, wenn auch in den meisten Fällen noch ein Kiel bleibt.

¹ Die Formenreihe des *Ammonites subradiatus*, 1869.

immer ist dies nicht ohne weiteres zu entscheiden. Ich glaube, man wird sich nichts vergeben, wenn man eingesteht, daß eine Unklarheit, wie in diesem Falle, vorher, wo alles unter dem Namen *Ammonites* ging, nicht existierte. Jetzt ist er oft durch Besseres ersetzt, jedenfalls durch Besseres ersetzbar. Solange nicht der furchtbare Schwall neuer Speziesnamen in der Paläontologie Eingang fand, war das Bedürfnis nach neuen Oberabteilungen für die Spezies nicht vorhanden. Die bisherigen Spezies ersetzen vollauf die neuen Gattungen. Aber die neuen Spezies kamen von nah und von fern, jegliche Übersicht mußte verloren gehen, und es entstanden die neuen Gattungen. Damit war nun allerdings einerseits manchen Formen zuviel Ehre angetan, andererseits aber wurden, wohl aus der unbewußten Angst heraus, der Wissenschaft ja nicht gar zu viele neue Gattungsnamen aufzubürden, manche alte Speziesnamen unter einer neuen Gattung vereinigt, die nichts miteinander zu tun haben, die vielleicht ein bis zwei ganz beliebig gewählte Merkmale gemeinsam haben, — und was vorher als selbständige Spezies figuriert hatte, war jetzt mit fremden Gruppen zusammengekettet, und zwar für lange Zeiten: wir kennen die Macht der Namen! Diesem Zustand gegenüber und angesichts der leider immer noch großenteils verbreiteten Sucht, neue Namen zu schaffen, als bedeutete dies einen nennenswerten Fortschritt der Wissenschaft, diesem unglückseligen Chaos gegenüber möchte ich die Herrschaft des »*Ammonites*« als das goldene Zeitalter preisen wegen der Möglichkeit, die sie uns gegeben hat, das Zusammengehörige zusammenzuhalten, ohne uns in beschwerende Namen zu verstricken. In dem Register von ZITTEL'S Lehrbuch sind die Ammonitenarten stets unter der Rubrik »*Ammonites*« aufgeführt; ist dies nur eine Reminiscenz an frühere Zeiten oder nicht vielmehr eine Konzession?

Es ist sicher, daß zahlreiche Gattungsnamen für Ammoniten glücklich gewählt sind, daß sie einen mehr oder weniger geschlossenen Kreis von Formen umgrenzen, deren Zusammengehörigkeit klar erwiesen ist. Diese Anerkennung ist der Gattung *Oppelia* schon vor Jahren, allerdings von dem geschworenen Feind »neugebackener« Namen, von QUENSTEDT, versagt worden; in »Ammoniten des schwäbischen Jura« äußert er sich S. 565 folgendermaßen: »Was die neueren Schriftsteller sich unter *Oppelia* denken, mag man bei ZITTEL nachlesen, wo u. a. *Amn. pictus, flexuosus, lingulatus, dentatus, subradiatus, fuscus* etc. untergebracht werden. Ich muß mich dabei immer fragen, wo bleibt da der tiefere Sinn« etc., und im selben Werke bei Besprechung des *Amn. fuscus* S. 637: »WAAGEN machte daraus ein Untergeschlecht *Oppelia*, wozu freilich die heterogensten Formen, u. a. auch Flexuosen, gestellt werden« etc.

Als man dann nach und nach erkannte, daß *Oppelia* allzu heterogen war, zerlegte man sie in neue Gattungen, so daß jetzt die flexuosen Oppelien *Neumayria* oder *Taramelliceras*, die Picti *Strebilites* genannt, die Lingulaten größtenteils zu *Haploceras* gestellt werden usf. Und da wäre dann schließlich der Circulus Vitiosus durchlaufen: was einst Art war, ist jetzt Gattung geworden.

Ein guter Teil Energie der Paläontologen, die Besserem hätte zugute kommen sollen, hat sich somit in der Schaffung neuer Namen betätigt. Und was ist es anders als die Flut der Namen, die so manchen von der intensiveren Beschäftigung mit unseren Fossilien fernhält, da er fürchten muß, den größten Teil seiner Arbeitskraft in Kleinkrämerei zu erschöpfen? Es ist ja nicht mehr möglich, nur einen größeren Teil der Paläozoologie genau zu beherrschen; wer kennt denn alle Namen z. B. nur einer Ammonitengruppe? Es ist furchtbar mühsam, sich durchzufinden, und will man nur ein Stück so bestimmen, daß ein nicht allzuweites Gewissen beruhigt ist, so kann man in der Regel Stunden und aber Stunden lang arbeiten. Heißt das aber paläontologisch gearbeitet, wenn ich Bände um Bände durch-

blättern muß, nur um festzustellen, welche Synonymen und bis zu welchem Grade ich sie verwenden darf, obwohl ich längst weiß, was das Ding ist, wo es hingehört? Freilich, es ist überall so bis zu einem gewissen Grade; aber eine große Erleichterung ist möglich. Ich erblicke sie in der Wiedereinführung der trinominalen Nomenklatur, wo sie möglich ist. Der Gattungsname bleibt bestehen, der zweite (bisherige Artname) aber bezeichnet — sagen wir — den Typus, und der dritte Name gilt der Form speziell. Nun werden sich ja stets isolierte Formen finden, die sich nicht ohne weiteres unter den und jenen Typ unterbringen lassen. Sie behalten ihren bisher üblichen Namen; mit ihnen müssen wir uns vorläufig abfinden so gut es geht. Aber ein sehr großer Teil unserer Ammoniten — denn zunächst kann ich nur auf sie Bezug nehmen — wird sich so auf alte, allgemein gekannte und zum Teil sehr bezeichnende Namen einordnen lassen. So und so viele »Arten«, die durch ihren eigenen Namen zunächst nur eine Selbständigkeit zur Schau tragen, die ihnen nicht zukommt, ohne damit einen Fingerzeig zu geben, welchem Typus sie angehören, haben nun ihr besonderes »Schubfach«. Man hat diesen selben Zweck der Übersichtlichkeit dadurch zu erreichen gesucht, daß man die Typen schlechtweg zu Gattungen stempelte. Aber hierbei eröffnet sich eine neue, wenig erfreuliche Perspektive: Namen und wieder neue Namen, und was für Namen! Man sollte denken, der beste Name wäre der, der eine Beschreibung spart; das war ja doch wohl der ursprüngliche Zweck. Es fällt schwer, ihn in den zahlreichen Namen der neueren Paläontologie, etwa in *Taramelliceras*, *Neumayria* usw. wieder zu finden. Aber wem sollte man daraus einen Vorwurf machen? Es mußte so kommen, und wenn es so weiter geht, wird bald der Wortschatz unserer Sprachen erschöpft sein. Dies alles könnte bei der trinominalen Nomenklatur den Paläontologen erspart bleiben: *Taramelliceras* heißt einfach *Flexuosus*. Dies ist m. E. der einzige Weg, etwas mehr Ordnung und Übersicht in die Nomenklatur zu bringen; es wird nicht immer leicht sein; man kann es vielleicht eine schwerfällige Manier nennen, aber lieber zwei, ja drei bezeichnende Wörter, als ein Name aus weiß Gott welcher Mythologie; der Zusammenhang zwischen Zwergen usw.¹ und den Ammoniten ist zu wenig ersichtlich.

Solche Namen leiten den Leser gewissermaßen irre, als wäre die betreffende Form nuncmehr in ihrer Eigenart festgelegt für alle Zeiten, als wäre sie nicht vielmehr ein Glied in einer langen Kette. Erst dann ist etwas getan, wenn die Stellung des Stückes innerhalb seiner Nachbarglieder erörtert und festgelegt wird, und das wird sie am ehesten durch die trinominale Nomenklatur. Wenn auf diese Weise natürliche Gruppen gebildet und mit sinngemäßen, die gemeinsame Eigenart treffenden Namen belegt werden, erst dann kann man von einer Förderung der Wissenschaft sprechen. Dieser Auffassung gegenüber, die überall in voller Klarheit aus QUENSTEDT'S Werken spricht, muß doch die Beschreibung einer Art mit genauer Angabe der Höhe, Breite der Windung, Länge der Wohnkammer, der Nabelweite etc. auf mm und Bruchteile von mm hin, mit Angabe der Rippenzahl, ferner der Stelle (bei einem Durchmesser von x mm), wo die Skulptur sich ändert etc., geradezu kleinlich erscheinen! Durch solch starre Definition der Art geht uns jedes Bewußtsein von der Variationsmöglichkeit der Formen verloren, und diese ist es doch gerade, die wir stets vor Augen haben sollten. Wollte man die Speziesaufstellung so betreiben wie bisher, und würde man dabei wirklich pünktlich und gewissenhaft verfahren, so müßten wir uns mit noch viel mehr Arten, d. i. Namen, herumschlagen, als dies der Fall ist: denn kaum ein Stück gleicht dem andern vollkommen. Manchmal sind wir froh, wenn wir unser Stück nur irgendwo untergebracht haben; aber tief innen

¹ cf. Namen wie *Fialar*, *Anar* bei OPPER.

quälte uns das Bewußtsein, daß die Sache nicht ganz stimme, daß eigentlich dieses und jenes Stück nicht zusammen in dieselbe Spezies passe, daß es gerade so gut Anspruch habe auf einen eigenen Namen wie die bewußte Spezies, der es sich nach unserem Schiedsspruch einfügen muß! HORS¹ sagt einmal: »Ich bin fest überzeugt, daß man bei dem zehnten Teil des Materials ohne jede Schwierigkeit zehnmal so viele Arten unterscheiden kann. Daraus sieht man, wie vorsichtig man bei der Unterscheidung von Arten bei einem kleinen Material vorgehen muß.« Diese Worte treffen einen der wesentlichsten Punkte, an denen unsere Paläontologie krankt.² Und man muß sich eigentlich wundern, daß bei jeder neuen paläontologischen Arbeit die Spezieszahl vermehrt wird, anstatt daß sie durch Auflindung von Zwischenformen vermindert würde, und die bisher notwendige Benennung einer bisher isolierten Art als nunmehr überflüssig abgetan würde. Der bequemere Weg der Schaffung neuer Spezies wird dem schwierigeren zur Tilgung überflüssiger wohl öfters vorgezogen, als notwendig ist.

Bevor ich zum spezielleren Teil meiner Arbeit übergehe, möchte ich die Definition der Gattung *Oppelia* durch WAAGEN selbst erörtern. Nachdem WAAGEN bereits 1869³ die Gattung *Harpoceras* in drei Untergattungen *Harpoceras* i. e. S., *Oppelia* und *Oecotraustes* zerlegt hatte, fühlte er sich ein Jahr später veranlaßt,⁴ seine Definition zu ergänzen. Demnach hat *Oppelia* in der Jugend sitzende oder gestielte Ohren (ebenso *Harpoceras*), im Alter stets nur sitzende Ohren (ebenso *Harpoceras*). Die Ventralseite ist am ganzen Gehäuse, jedenfalls aber auf der Wohnkammer vollständig gerundet, während *Harpoceras* stets bis ans Ende gekielt ist. Der Aptychus ist bei *Oppelia* kräftig, stark gefaltet etc. gegenüber dem dünnen, nur teilweise gefalteten von *Harpoceras*. — Später wird *Oppelia* als eine gleichwertige Gattung *Harpoceras* gegenübergestellt (l. c. S. 203) und hierbei noch folgende Eigenschaften als unterscheidend

¹ Die Harpoceraten der *Marchisonae*-Schichten des Donau-Rheinzuges. Mitt. Großh. bad. Geol. Landesanstalt, VI. Bd., 1. H., 1908.

² Ich kann es mir nicht versagen, eine Illustration hierzu zu geben, wenn sie auch die Sache selbst nichts angeht: E. v. MOJSISOVICS hat in den „arktischen Triasfaunen“ 32 Ceratiten aus den Posidonienschichten von Spitzbergen beschrieben unter den teilweise neuen Namen *simplex*, *Whitei*, *Blomstrandii* (LINDSTRÖM), *polaris*, *costatus*, *Oebergi*, *Lindströmi*, die allesamt zu einem und demselben Typus gehören, nämlich zu der „Untergruppe des *Cer. polaris*“. In der Tat stehen sie sich alle sehr nahe und die Unterscheidung in sieben getrennte Spezies beruht auf recht subtilen Unterschieden. Immerhin könnte man sie gelten lassen, wenn man annehmen dürfte, daß diese 32 Stücke die Vollständigkeit der in den Posidonienschichten vorkommenden Fauna darstellen würden. Das wird aber kaum jemand behaupten wollen, wenn er in Betracht zieht, daß auf der Spitzbergener Exkursion des internationalen Geologenkongresses (an der ich teilgenommen habe) jeder Teilnehmer Dutzende von gut erhaltenen Ceratiten aus den betreffenden Schichten sammeln konnte. Ich habe z. B. über 30 Stück gesammelt; schon diese 30 nach MOJSISOVICS' Arbeit bestimmen zu wollen, stößt auf die größten Schwierigkeiten, denn so und so viele Exemplare stehen in der und jener Beziehung zwischen zwei „Spezies“ und füllen somit eine (bisher künstliche) Lücke teilweise aus. — Als unbefangener Beobachter kann man nur feststellen, daß diese Ceratiten samt und sonders zu einem Typus gehören, zu dem des *Ceratites polaris* E. v. MOJS. oder — wenn man der Priorität den Vorrang vor gänzlich unzulänglichen Figuren geben will — dem des *Cer. Blomstrandii* LINDSTR. Es ist stets tief zu bedauern, wenn eine Fauna beschrieben wird, solange ungenügende Aufsammlungen gemacht worden sind: hätte man damit nicht warten können, bis von der notorisch an guten Fossilien reichen Fundstelle vollständigere Aufsammlungen vorlagen, besonders wo es sich um ein Land handelt, dessen Erreichung durchaus keine großen Schwierigkeiten bietet? Wenn gewissermaßen ein Gutachten von dem Kenner der alpinen Trias eingefordert wurde, so ist dies ganz in Ordnung; aber weswegen mußte gleich alles unter neuen Speziesnamen festgelegt werden? So schmiedet sich die Paläontologie ihre eigenen Ketten.

³ Formenreihe des *Amn. subradiatus*.

⁴ Über die Ansatzstelle der Haftmuskeln beim *Nautilus* und den Ammonoiden. Pal. XVII, 1869/70.

hervorgehoben (S. 204): Gehäuse meistens ziemlich eng genabelt, Querschnitt der Windungen stark überhöht. Loben ziemlich verzweigt (bei *Harpoceras* meist nicht stark zerschnitten), Lobenkörper meist ziemlich schmal mit nahezu parallelen Rändern (bei *Harpoceras* breit, zungenförmig). Siphon sehr dick mit kalkiger Scheide. Wohnkammer hie und da mit einer Furche auf der Ventralseite. Weitere Unterschiede zwischen *Harpoceras* und *Oppelia* kann ich aus WAAGEN'S Definition nicht entnehmen; sie liegen also

1. in der Rundung des Rückens,
2. im Aptychus,
3. in der Nabelweite (nur bedingt) und — hiermit im Zusammenhang — dem Windungsquerschnitt,
4. in den Loben,
5. in der Dicke des Siphons.

Zum 1. ist folgendes zu bemerken: bei einem Teil der Oppelien ist der Rücken zeitlebens gerundet, so bei all den Formen, die man zunächst mit dem alten Sammelnamen der Lingulaten bezeichnen kann, ebenso zum großen Teil bei den Flexuosen. Indessen erscheint es bei zahlreichen ihrer Formen, die in den Rückenkanten und auf der Kielseite stark geknotet sind, etwas widersinnig, von rundem Rücken zu sprechen, da durch die oft dicht stehenden Knoten eher eine Kielung zustande kommt. Von den *Tenuilobaten*, wie ich sie vorderhand noch nennen möchte, bekommen wir, wie auch von den *aspidooides*-Formen meist nur scharf gekielte Stücke zu sehen, und wenn auch von diesen letzteren festgestellt ist, daß sie im Alter einen gerundeten Rücken bekommen, wie dies bei *O. subradiata* der Fall ist, so widerstrebt es bei *tenuilobatus* etc., aus den seltenen Fällen, in denen wir im Alter ein starkes Breiterwerden und eine Zurundung der Windung beobachten, ein allgemein gültiges Merkmal herzuleiten. Zudem kann man von einem eigentlichen runden Rücken nicht sprechen: der an und für sich rundliche Querschnitt der Wohnkammer in einem älteren Stadium, verursacht durch das Breiterwerden und die Rundung der Seiten, wird durch eine Unregelmäßigkeit der Externseite unterbrochen, und zwar durch eine Abplattung (s. z. B. LORIOU, Foss. de Baden, Taf. II, Fig. 8/9 u. Taf. III, Fig. 3 und QUENSTEDT, Ammoniten, Taf. 119, 3, 120, 6.), durch eine Kiellinie (QUENSTEDT, Jura, S. 619/620), durch zwei Furchen, die ihrerseits durch einen Kiel getrennt sind (DUMORTIER, Taf. VII, t. 3.) oder durch eine flache Rinne (QUENSTEDT, Ammon., Taf. 120, 4r). Einen regelrecht runden Rücken aber konnte ich bei keiner *tenuilobatus*-Form finden!

Zum zweiten Punkt vermag ich mich nicht zu äußern, da das an und für sich seltene Vorkommen eines Aptychus in zahlreichen Fällen die Entscheidung über die Zugehörigkeit zu der oder jener Form erschwert. Ich selbst habe nur selten den einen oder andern zu Gesicht bekommen, und ich würde es für sehr wünschenswert halten, wenn wir unsere Systematik von diesem unzuverlässigen Merkmal möglichst unabhängig erhalten könnten.

Die dritte Unterscheidung — Nabelweite und Windungsquerschnitt — ist eine derart bedingte — z. B. sämtliche *Lingulati* wären davon auszunehmen! —, daß ich bei ihr nicht verweilen zu müssen glaube.

Was ferner die Loben betrifft, so verweise ich auf den speziellen Teil, in welchem ich dieses Merkmal bei Behandlung der einzelnen Formen jeweils, soweit nötig, berücksichtigen werde. Im allgemeinen sind sie allerdings von den einfacheren, breit zungenförmig herabgreifenden Lobenkörpern der Harpoceraten z. B. des unteren Doggers ohne weiteres zu unterscheiden; aber etwas Gemeinsames, zugleich gerade von *Harpoceras* Trennendes habe ich in den untereinander teilweise recht verschiedenen

Lobelinien der *Oppelia* nicht zu finden vermocht; es sei denn das weitere Vorgehen des 1. Lateral-sattels bei *Oppelia*.

Das letzte Merkmal ist der dicke Siphon mit kalkiger Scheide; für *flexuosus* trifft dies — aber nur in manchen Fällen — zu (vergl. z. B. QUENST. Ammon., Taf. 93, 32. 33. deren Siphonen verschieden dick sind!); ebenso scheint *lingulatus* einen dicken Siphon zu besitzen, wenigstens erwähnt dies QUENSTEDT von *lingul. nudocrassatus* (Ammon., Taf. 93, t. S. 853; QUENST. bemerkt hierzu: »Was uns schon an echte Flexuosos erinnern könnte«). Ferner hat auch *complanatus* einen dicken Siphon (QUENSTEDT, Ammon., Taf. 91, 31. 34. S. 834, Jura S. 577). Auch *pictus nudus* (ebenda Taf. 119, 1.—3. S. 1041) zeigt offenbar einen »verhältnismäßig dicken Siphon mit seiner Scheide, der uns an Flexuosos erinnert«. Häufig scheint dies jedoch weder bei *lingulatus*, noch bei *pictus* beobachtet zu sein; bei ersterem an einer Form, die einen Übergang zum echten *flexuosus* bildet, bei letzterem aber ist er verhältnismäßig viel dünner als bei *flexuosus*. Was aber nun schließlich die von WAAGEN zuallererst bearbeitete und dem Genus *Oppelia* zu Grunde gelegte Gruppe der *subradiatus*-etc. Formen betrifft, so muß ich gestehen, daß mir aus der Literatur keine Daten über die Dicke des Siphons gegenwärtig sind. WAAGEN selbst hat dieses Merkmal, das er neben andern zur Unterscheidung der *Oppelia* heranzieht, in seiner Abhandlung über die Formenreihe der *Oppelia subradiata* nirgends, bei keiner Beschreibung, hervorgehoben. Ich hätte dies für wünschenswert gehalten; tatsächlich haben *fuscus* und die verwandten Formen einen Siphon, dessen Dicke oft etwas bedeutender erscheint als z. B. bei den Harpoceraten.

Von den fünf Merkmalen WAAGEN'S hat demnach genau genommen nur das letzterwähnte eine beschränkte praktische Bedeutung, obwohl auch dieser Grundstein wacklig ist. Es steht demnach *Oppelia* auf recht schwachen Füßen; trotzdem können wir ihre Hauptgruppen: *subradiatus*, *flexuosus*, *lingulatus*, *tenuilobatus* im allgemeinen gut umgrenzen und beisammenhalten, und da der Name *Oppelia* nun schon einmal existiert und uns durch den langen Gebrauch heimisch geworden ist, so kann man ihn als Gattungsnamen weiter verwenden, immerhin mit einigen Richtigstellungen. Hiervon im beschreibenden Teil.

Der Grundsatz, von dem ich in meiner Arbeit ausgehe, ist folgender: Ich bin von dem Bewußtsein beherrscht, daß kaum ein Ammonit dem andern gleicht, daß man infolgedessen entweder der Variationsfähigkeit große Konzessionen machen muß, oder aber die Selbständigkeit der einzelnen Formen in den Vordergrund stellend, fast jedes Stück mit einem eigenen Namen zu benennen hat. Einen Widersinn in der letzteren Auffassung könnte ich nur anerkennen, wenn wir etwa in einer bestimmten Schicht, und nur in ihr, einen geschlossenen Formenkreis mit starker Variationsfähigkeit vorfinden; in diesem Fall nämlich genügt ein Name für alle Formen. Der Fall ist äußerst selten; denn greifen die Variationen (als Mutationen) weiter nach oben — oder nach unten —, so müssen wir uns ja eigentlich der Stratigraphie zuliebe zu besonderem Namen entschließen, wenn es uns noch so sehr wider den Strich geht. Aber auch hier ist eine Einschränkung möglich: wir werden nur da eigene Namen geben, wo die Variation als eine gesetzmäßige auf größere Entfernungen hin nachgewiesen werden kann. Den Wert, der einzelnen Formen als Leitfossilien für bestimmte beschränkte Gebiete zukommt, festzustellen, das müssen wir den kartierenden Geologen, den genauen Kennern ihrer Gegend überlassen, das Namensgeben aber nicht. Ich ergreife wiederum die Gelegenheit, einen Satz HORN'S¹ zu zitieren (S. 321): »Es ist zu bedenken, daß die Formen in der Regel wohl einen lokalen Charakter tragen, und daß des-

¹ Harpoc. der *Murchisonae*-Schichten des Donau—Rheinuzuges.

halb in jeder Gegend die Einteilung ein wenig anders ausfallen wird als in einer andern«. Ich gehe kaum weiter, wenn ich hinzufüge, daß die Entwicklung der Formen in verschiedenen Gegenden verschiedene Wege gehen kann, daß wir also kaum erwarten können, übereinstimmend auf größere Entfernungen hin bis ins Einzelne zeitlich gemeinsame »Leitfossilien« zu finden. Es ist demnach zwar ein alter Usus, aber ein Unsinn, wenn ein Name aufgestellt wird, solange nicht die Verwandtschaft, d. i. der Platz, der dem Stück in dem bisher bekannt gewordenen Material zukommt, festgestellt ist. Das kann allerdings meist nur ein Spezialist. Die Sünden der Väter in dieser Richtung büßen wir langsam ab, aber dann wollen wir wenigstens unsere Epigonen verschonen!

Von diesem Gesichtspunkt aus ist es mir bei der ursprünglich beabsichtigten Beschreibung einer Oppelienfauna aus dem Klettgau nicht gelungen, neue Formen zu finden, und ich bin demnach dazu übergegangen, den Kreis meiner Betrachtungen weiter zu ziehen und zu sehen, was aus den Oppelien der jurassischen Schichten, besonders Süddeutschlands und der angrenzenden Schweiz, überhaupt an Wissenswertem zu gewinnen ist. Wenig Neues, das muß ich gestehen; praktische Vorteile für die Stratigraphie konnte ich nirgends ableiten, und die theoretischen Erörterungen, zu denen ich gezwungenermaßen geführt worden bin, sind nicht durchweg geeignet, einen Blick in die Zukunft hoffnungsfreudig zu gestalten. Immerhin kann ich nachweisen, daß so und so viele Namen überflüssig sind, daß sie im Interesse der Paläontologie fallen gelassen werden müssen, und daß sich die Oppelien im großen ganzen in wenigen Stammarten vereinigen lassen.

Der Weg, den ich einschlage, ist folgender: ich beschreibe vorwiegend Formen, die Bindeglieder zwischen bisher selbständigen Arten bilden, suche zu beweisen, daß diese und jene Formen sich nur graduell unterscheiden, daß sie — da ihr zweifelhafter stratigraphischer Wert eine besondere Speziesbezeichnung nicht rechtfertigt — zusammengehören, prüfe hierbei den Wert mancher »Leitfossilien« und hoffe damit eine Übersicht über die bekannten Oppelien zu geben, die einer natürlichen Einteilung möglichst nahe kommt und zugleich die Einreihung möglichst aller süddeutschen Stücke ermöglicht.

Einige Worte nur möchte ich dem bei Oppelien häufig auftretenden Hohlkiel widmen. So viel scheint mir festzustehen, daß ihm von den Systematikern recht wenig Beachtung geschenkt worden ist. ZITTEL z. B. erwähnt in seinem Lehrbuch sein Vorkommen meines Wissens nur bei Besprechung der Amaltheen; »der Kiel« — so drückt er sich aus — »wird nur von der äußeren verdickten Schalenschicht gebildet; auf diese Weise entsteht ein hohler Kiel. Diese eigentümliche Hohlkielbildung kommt zuweilen auch bei den Harpoceratiden vor;« später wird dann der hohle Kiel der Oppelien aus der Formenreihe des *A. tenulobatus* erwähnt.

Hören wir was QUENSTEDT im Jura S. 527 sagt: »Wenn bei Steinkernen vom Kiele eine Platte wegbriecht und doch noch eine glatte Grenze auf dem Rücken bleibt, so hat das in der Regel in dem hohlen Raum seinen Grund. Daher mag auch *radians compressus* zu den Dorsocavaten im weiteren Sinne gehören, während die anderen *radians* so etwas nicht zeigen« (s. S. 202 und Tafel 40, 13.). Mit diesen Worten ist zugleich der systematische Wert dieser Eigenschaft gekennzeichnet; er ist fast gleich Null. Freilich finden wir sie bei bestimmten Ammonitengruppen regelmäßig ausgebildet, und sie wird so für uns ein verlässliches Merkmal. Aber ich habe bei ganz verschiedenen Ammoniten beobachtet, daß sich

die Grenze zwischen den beiden Schälenschichten besonders deutlich bei deren stärkster Umbiegung, d. h. im Kiel ausspricht. Wird er beschädigt, so blättert öfters nur die äußere Schicht ab und nicht selten erscheint dann die Grenzfläche zwischen ihr und der inneren Schicht sehr scharf. Jede weitere Aufwölbung der äußeren Schicht bedingt das Zustandekommen eines hohlen Raumes, d. h. eines Hohlkiels, dessen Ausfüllung bei der weitaus überwiegenden Steinkernerhaltung gerade der Oppedien uns als ein Band aus Kalkspat erscheint, so bei *canaliculatus*, *pictus*. Den besprochenen Zustand der Ablätterung, der dem echten Hohlkiel gegenüber nur einen graduellen Unterschied zeigt, habe ich z. B. bei *Schloenbachia* beobachtet, ferner bei *hecticus* aus den Macrocephalenschichten vom Linsengraben (Sammlung Tübingen), bei *flex. canaliculatus* und bei *fuscus*. Im einzelnen verweise ich auf den speziellen Teil.

Folgende Institute und Sammlungen habe ich besucht: in Basel: Geolog. Institut und Museum, in Freiburg: Geolog. Institut und Landesanstalt, in Grenoble: Geolog. Institut, in Liestal: Museum und Privatsammlung von Herrn Dr. LEUTHARDT, in München: Universitätssammlung, in Straßburg: Geolog. Institut, in Stuttgart: Kgl. Naturaliensammlung, in Tübingen: Geolog. Institut, in Tuttlingen: Sammlung des Herrn Lehrers REBHOLO, in Zürich: Sammlung des Eidgenöss. Polytechnikums. Den genannten Herren sowie den Herren Direktoren der betreffenden Sammlungen spreche ich für ihr lebenswürdiges Entgegenkommen mit Rat und Tat meinen besten Dank aus.

Spezieller Teil.

Der Ammon. flexuosus.

Man muß ja wohl die Frage aufwerfen: Was ist eigentlich der *Ammon. flexuosus*? Es läßt sich dies bei MÜNSTER oder v. BUCH schwer feststellen, besonders wenn man der Figur des letzten kein Zutrauen entgegenbringt. Aber solche Nachforschungen haben keinen Sinn; wie ein flexuoser Ammonit aussieht, wissen wir alle. Und wir müßten uns endlich an die Auffassung gewöhnen, daß *Amm. flexuosus* MÜNSTER bezw. v. BUCH für uns eine Stammart geworden ist, unter der sowohl MÜNSTER als auch v. BUCH in dubio noch andere Stücke als das gerade abgebildete verstanden haben. Erst später hat man der Variabilität dieser Art allzugroße Ehre angetan; ein Streit darum, wie gerade das abgebildete Stück nun eigentlich ausgesehen haben mag, bietet höchstens sportliches Interesse.

Wir machen bei der Untersuchung von Ammoniten die sehr gewöhnliche Erfahrung, daß die Skulptur nur eine Zeitlang besonders stark entwickelt ist und damit meist der Form ihr bezeichnendes Gepräge gibt, daß sie aber vorher und nachher abflaut, so daß besonders die innersten Windungen alles Besondere verlieren und bei verschiedenen Formen eine charakterlose Übereinstimmung zeigen, die uns jede Einteilung unmöglich macht. Die inneren Windungen von größeren Formen finden sich aber überaus häufig isoliert, sei es als Bruchstücke eben dieser größeren Formen, sei es als deren Junge. Bei Eisenkieskernen ist oft nur der innerste Teil mit diesem Material erfüllt, das ganze übrige Gehäuse geht bei Auflockerung des Tones oder Mergels zugrunde. Daß ein Charakter sich erst in dem Strom der Welt bildet, das darf uns auch bei Ammoniten nicht wundernehmen, und man sollte denken, daß alle Paläontologen, die einmal einen Ammoniten zerschlagen haben, mit dieser Tatsache zu rechnen gelernt hätten. Die Veränderungen, die ein Ammonit in seinem Wachstum durchmachen kann, sind sehr groß, und recht kühn erscheint es daher, auf kleinen unausgewachsenen Formen neue Arten zu gründen. Dies ist für die kleineren flexuosen Oppelien in großem Maßstab — nicht nur von OPPEL's Seite — geschehen, so daß es nicht leicht fällt, sich durch die damit angerichtete Verwirrung hindurchzufinden.

QUENSTEDT ist weit davon entfernt gewesen, all den kleinen flexuosen Formen, die etwa in weiß α scharenweise auftreten, und von denen kaum eine der anderen genau gleicht, besondere Namen zu geben: es waren eben für ihn Junge von größeren Formen oder deren innere Windungen, oder vielleicht ein Zwergenvolk, mit dem nichts anzufangen war. Und wenn wir nicht unter dem Banne der OPPEL'schen Manier ständen, so wäre die alte QUENSTEDT'sche Auffassung als die ganz selbstverständliche allgemein anerkannt und niemand würde einem solch indifferenten Stückchen einen Namen wie *lochensis* aufstempeln, als ob damit die Sache geklärt wäre. QUENSTEDT hat in der richtigen Erkenntnis, daß sich nicht alles auseinanderhalten läßt, und daß, wenn man es trotzdem versuchte, die Zahl der Arten ins Unermeßliche wachsen müsse, in den »Ammoniten« so und so viele Stücke, die voneinander

ganz leicht zu unterscheiden sind, als *flexuosus* abgebildet. Kann etwas anderes ist QUENSTEDT mehr verübelt worden, als eine derartige »Konfusion«, Stücke, die jedes Kind als ganz verschieden erkennt, unter einem Namen, als eine Art zusammenzufassen. Dieses Urteil konnte in einer Zeit, da man auf D'ORBIGNY und OPPEL schwur, verständlich erscheinen; wer QUENSTEDT selbst gelesen hat und wer ihm durch seine oft etwas schwierigen Ausführungen gefolgt ist, der kann ein solches Urteil höchstens belächeln: das eine ist eben ein *flexuosus*, der sich wegen seiner hervorstechenden Eigenschaften näher bezeichnen läßt mit *costatus*, *auritus* etc. und das andere ist ein Stück ohne entscheidende Merkmale, das hier so gut wie dort vorkommen kann und beliebig aus einem Kasten mit so und so vielen anderen flexuosen herausgegriffen war, der Vollständigkeit halber.

Als OPPEL vor nunmehr bald 50 Jahren in seinen »Paläontologischen Mitteilungen« sich veranlaßt sah, »den sog. *Amm. flexuosus* in eine Reihe von besonderen, zum Teil sehr charakteristischen Arten zu zerlegen« (S. 165), da atmete gewiß mancher froh auf, daß endlich einmal Klarheit in diese Gruppe von Formen gebracht werden sollte. Den *Amm. flexuosus* kannte jedermann; es war aber auch bekannt, daß er in einer Reihe von Varietäten auftrat, die sich vielleicht gesetzmäßig auf verschiedene Stufen des Jura verteilen. Nun, OPPEL hat die Zerlegung nach Maßgabe des ihm vorliegenden Materials unternommen; sie ist nicht restlos vor sich gegangen: ein gewaltiger Rest von *flexuosus* ist übrig geblieben, und an seiner Zerlegung ist nach OPPEL's Muster bisher alles tätig gewesen. QUENSTEDT, der schon in den »Cephalopoden« 1849 verschiedene Unterscheidungen gemacht hatte und dieselben im »Jura« 1858 noch vertiefte, hat in seinem späteren Werk »Die Ammoniten des schwäbischen Jura« 1887—1888 die einzelnen Variationen und — um mit WAAGEN zu sprechen — Mutationen in einer Deutlichkeit und Übersichtlichkeit zusammengestellt und auseinandergehalten, die nicht nur ein vollkommenes Gegenstück zu OPPEL's Zerlegung des *Ammonites flexuosus* darstellte, sondern auch schon vermöge ihrer leicht faßlichen Namen unbedingt den Vorzug verdient. Was aber die Hauptsache ist: QUENSTEDT's Einteilung geht restlos oder nahezu restlos auf. Sollte ich nun dem Beispiel anderer folgen und aus den Stücken, die sich wirklich mit keiner der von OPPEL und allen anderen, die Oppelien abgebildet haben, aufgestellten Arten identifizieren ließ, neue Arten machen, wo sich die Möglichkeit ergab, sie bei QUENSTEDT unterzubringen? Ich habe anfangs jedes einzelne Stück nach der mir zugänglichen Literatur zu bestimmen gesucht und dabei einen tiefen Blick in das Chaos getan, in dem sich namhafte Forscher um die Synonymen streiten müssen; ich habe die Erfahrung gemacht, die keinem erspart bleibt, daß große Arbeitskraft in der Klärung von Fragen verschwendet wird, die sich um eine alte Abbildung, einen Namen, um deren Priorität drehen. Dabei sind die Fragen von einer Seite so, von der andern so beantwortet worden; einig ist man selten geworden. Und der Erfolg — *parturiunt montes, nascetur ridiculus mus*: eine neue Spezies bzw. viele neue Spezies, weil die Formen noch nicht abgebildet, noch nicht beschrieben sind.

Ich werde an der Hand einiger Stücke aus der Gruppe der Flexuosen nachzuweisen versuchen, daß die Arten, die OPPEL und andere unterschieden haben, sich einerseits zum Teil in ihrer genauen Charakteristik nicht aufrecht erhalten, andererseits aber meist ohne Schwierigkeit in die von QUENSTEDT aufgestellte Ordnung einfügen lassen.

Der älteste *Amm. flexuosus* ist von QUENSTEDT im »Jura« Tafel 64, 7. S. S. 482 beschrieben

worden; er stammt aus den *Macrocephalus*-Bänken von Gutmadingen und erhielt den Namen »*Flex. macrocephali*«. Aus der etwas mangelhaften Abbildung lassen sich Schlüsse nicht ziehen, außer dem, daß eine gewisse Ähnlichkeit mit einem flachen *subradiatus* vorhanden ist. Ich habe das Original nicht ausfindig machen können; auch wird es späterhin von QUENSTEDT in den »Ammoniten« nicht erwähnt. OPPEL hat dann in den »Paläont. Mitteilungen« — offenbar in der Überzeugung, daß das Stück mit *flexuosus* nichts zu tun habe — den QUENSTEDT'schen Namen durch »*subcostarius*« ersetzt und die Art in die Nähe von *aspidoides* gestellt (S. 149/50). Ich bemerke, daß in seiner Abbildung von *subcostarius* (Taf. 48, 2) der Externlobus bedeutend kürzer ist als er sonst bei *aspidoides* und Verwandten zu sein pflegt. In der »Formenreihe des *Ammonites subradiatus*« hat dann WAAGEN wiederum *Amm. subcostarius* OPP. beschrieben (S. 219 ff.) und »*Flex. macrocephali* QU.« dabei als Synonym zitiert. WAAGEN nimmt zwischen OPPEL und QUENSTEDT insofern eine vermittelnde Stellung ein, als er — wie ich meine — einwandfrei nachgewiesen hat, daß in *subcostarius* der Ursprung der echten Flexuosen zu suchen ist (l. c. S. 219—223). Speziell sein *Amm. flector*, der nur etwas bauchiger im Querschnitt ist als *subcostarius*, soll der »Stammvater der eigentlichen Flexuosen« sein. — Auch ich bin zu derselben Überzeugung gekommen, besonders nachdem ich mich von dem Schwanken der Lobenlinie in dem Längenverhältnis zwischen Extern- und f. Laterallobus überzeugt hatte. Der erstere ist bei *flexuosus* stets kürzer als der letztere, während sich dies bei *subradiatus* usw. stets nahezu umgekehrt verhält. Im Hinblick darauf, daß die besprochene Form tatsächlich zwischen der Formenreihe des *subradiatus* und den Flexuosen einen Übergang bildet, scheint es mir praktisch, den Namen *subcostarius* dem QUENSTEDT'schen *flex. macrocephali* vorzuziehen, da dieser letztere überwiegend die Zugehörigkeit zu *flexuosus* betont. Zu *subcostarius* gehört die Art *glabella*, die LECKENBY (On the Kelloway Rock of the Yorkshire coast, Quart. Journ. Geol. Soc., Bd. XV, 1859, S. 12, Taf. II, 5.) beschrieben hat; diese Art ist demnach zu streichen. Eine weitere, zu *subcostarius* gehörige Art beschreibt WAAGEN als *superbus* (l. c. S. 222, Taf. 19, 6.); auch sie liegt in den Macrocephalen-Schichten und setzt sich ihrerseits in der Art *bicostatus* STAHL fort. Auch dies erscheint um so wahrscheinlicher, als besonders ältere Stücke von *bicostatus* oder *bipartitus* — wie der ZIETEN'sche Name auch bei QUENSTEDT (Ammoniten S. 732 ff.) lautet — oft den Flexuosencharakter in ganz auffallender Weise zeigen.

Die *Oppelia bicostata* STAHL, wie man sie demnach nennen darf, ist eine sehr charakteristische Form. Sie ist an folgenden Merkmalen leicht zu erkennen: 1. an dem Alternieren ihrer Rückenkantennoten, 2. an dem Kiel auf der Mitte der Externseite, der leicht hin und her geschlängelt sein kann, übrigens ab und zu von zwei Furchen und zwei weiteren Kielen begleitet ist, so daß eine Dreikieligkeit entsteht (cf. z. B. QUENST. Amm., Taf. 87, 7.), 3. an der nicht immer deutlichen paarigen Anordnung der von den Knoten aus rückwärts schwingenden Rippen, 4. an einem mehr oder weniger ausgeprägten Kanal auf der Mitte der Seiten, der übrigens auch durch eine erhabene Linie oder durch eine mit der Rippenzahl ungefähr übereinstimmende Knotenreihe ersetzt sein kann. Der dicke Siphon verrät schon die Verwandtschaft mit *Flexuosus*. Ich lege Wert darauf, auch hier die Variabilität einer Form zu betonen, die sich als eine einheitliche Art zu erkennen gibt; das einzige Konstante ist das Alternieren der Knoten, alles andere schwankt, bis im Alter alles glatt wird und alle Unterschiede verschwinden (s. Qu. Amm., Taf. 85, 6, S.). Die Form ist in den mittleren Ornatentonen, der Schicht mit *Pelt. Athleta* zuhause und kommt demnach mit *ornatus* selbst zusammen vor. QUENSTEDT hat seinen *bipartitus* zu den Dentaten gestellt (Amm. S. 733), d. h. zu einer Gruppe, der er unter anderen auch *Jason* zurechnet, während er den

ornatus, gewiß einen nahen Verwandten von *Jason*, ursprünglich in eine besondere Gruppe der *Ornati* stellt («Cephalopoden»). Doch läßt er in den Ammoniten die widernatürlich trennenden Schranken fallen und die nahe Verwandtschaft zwischen *Ornatus* und *Jason* geht aus seinen Beschreibungen (l. c. S. 712—732) hervor. *Bipartitus* »schließt sich demnach in mehrfacher Weise dem *Jason* an« (l. c. S. 733). Die Ansicht, daß die Ornaten (d. h. *Jason*, *ornatus* usw.) mit *Bipartitus* verwandt sind, ist an und für sich recht verführerisch; eine gewisse habituelle Ähnlichkeit läßt sich erkennen. Und man kann auch nicht von vornherein behaupten, daß diese Auffassung in Widerspruch stände mit dem Heranziehen des *bipartitus* zu *flexuosus*; denn wenn auch *Jason* bei uns älter scheint als *bipartitus*, und wenn man auch gewohnt ist, den noch älteren *Parkinsoni* in die Verwandtschaft von *Cosmoceras* zu stellen, so könnte doch eben dieser Stamm schon vorher an irgend einer Stelle von den älteren Oppelien (*subradiata* usw.) abzweigen, wodurch die Übereinstimmung des *bipartitus* mit gewissen Ornaten in bestimmten Merkmalen verständlich würde. Es sind dies nur Vermutungen, zu deren Beweis Untersuchungen etwa im nördlichen Frankreich nötig wären. Ich erwähne nur noch die Tatsache, daß stark involute Parkinsonien von *subradiatus* zu unterscheiden nicht immer leicht ist. Vielleicht beschränken sich die Unterschiede auf die Lobenlinie.

Wir haben gesehen, daß *subcostarius* WAAGEN als die Stammform für die jüngeren Flexuosien zu betrachten ist. Ob die Trennung von *subcostarius*, *superbus* und *flector* in der Weise durchgeführt werden kann, wie WAAGEN (Formenr. d. *Amm. subr.*) will, glaube ich bezweifeln zu müssen; die Originale, die ich in München gesehen habe, unterscheiden sich wohl, — aber sind es wirklich drei getrennte, stets trennbare Typen? Es ist das nicht sehr wesentlich; festhalten muß man aber, daß die *subradiatus*-Reihe hier den Flexuosien das Leben gibt, und zwar verschiedenen Flexuosien. Die Form, die QUENSTEDT als *bidentatus* (*Baugieri* D'ORB., Taf. 158, 5—7) beschreibt, ist zweifelsohne ein naher Verwandter von *bipartitus* ZIETEN und ist demnach gleichfalls eine flexuose *Oppelia*.

Wichtiger aber und in Süddeutschland häufiger sind andere Formen, die QUENSTEDT als *flex. canaliculatus* (*Amm.* S. 743, Taf. 85) beschrieben hat, ganz unzweifelhaft *flexuosi*, die man von den jüngeren nicht, auch nicht durch einen besonderen Gattungsnamen trennen sollte (s. S. 57). Ich würde mir den Vorwurf der unnötigen Wiederholung zuziehen, wollte ich dem Vorzüglichen, was QUENSTEDT darüber gegeben hat, noch eine Beschreibung dieser Form beifügen. Nur einiges, was mir besonders wesentlich scheint, hebe ich hervor: der Kanal auf der Mitte der Seiten ist das wesentliche Merkmal dieses Flexuosien. Er kann ersetzt sein durch eine erhabene Linie, die sich in unregelmäßige längliche Knoten auflösen kann, oder durch eine einfache Unterbrechung der Rippen; auch ist er sehr verschieden stark ausgebildet. Auch die Rippung ist sehr verschieden, bald grob, bald fein, bald dicht, bald weitstehend; bald beobachten wir Teilung, bald Interkalation neuer Rippen, auch ihre Richtung ist im einzelnen verschieden. In den Rückenkannten bemerken wir oft ein Anschwellen bis zur Knotenbildung, das aber nicht an allen Rippen und im selben Maße aufzutreten braucht. Diese Knoten sind besonders auf den inneren Windungen genau entsprechend denen des *bipartitus*, scheinen aber nicht zu alternieren wie dort. Auch auf der Medianlinie können Knoten auftreten, bald als längliche Zähne, bald als rundliche Buckel (es wechselt dies am selben Stück); wir geraten dadurch unversehens in die Gruppe, die QUENSTEDT *flex. dentosus* genannt hat (*Amm.* Taf. 85, 44.—47.). Statt der Knoten kann eine einfache Kiellinie auftreten, oft begleitet von zwei Furchen, so daß wir einen dreiteiligen Rücken bekommen,

ganz wie oft bei *bipartitus*. Es ist überhaupt zu bemerken, daß größere Formen — genau so glatt werdend wie *bipartitus* — nicht zu unterscheiden sind, wenn man nicht die inneren Windungen beachtet. Tritt die Skulptur schon vorher zurück, ist vor allem der Seitenkanal schwächer oder gar nicht entwickelt, so haben wir den *flex. inermis* Qu. (Amm. Taf. 85, 52.—54.). Auch die Breite des Querschnittes wechselt ebenso wie die Involution; ich habe bei zwei Stücken von 3,6 cm Durchmesser das einemal 3 mm Nabelweite und 1 cm größte Windungsbreite zunächst dem Nabel, beim anderen 9 mm Nabelweite und 1,2 cm größte Windungsbreite auf der Seitenmitte gemessen. Wir sehen deutlich, daß hier eine Fülle von Formen — sämtlich in den Ornatenschichten — auftritt, von denen kaum ein Stück dem andern gleicht; wir haben Stücke, besonders unter *Flex. inermis*, der den meist typischen Kanal nicht mehr hat, die gerade so gut aus jüngeren Schichten, Weiß-Jura α , β oder γ stammen könnten, wenn uns nicht ihr Lager, besser gesagt ihre Fazies, orientieren würde! Es sind samt und sonders sehr nahe Verwandte. Ich bin der Überzeugung, daß es einzig und allein die starke Variationsfähigkeit der Art *flexuosus* zur Zeit der Ornatentone ist, die uns irre leitet, wenn wir nicht sehr viel Material gesehen haben, und ich werde zeigen, daß die Variationsfähigkeit nicht nur damals so groß war.

Weniger häufig sind die als *flex. tricarinatus*, *inflatus*, *tuberculatus*, *globulus* von QUENSTEDT (l. c. Taf. 85) beschriebenen Formen; was den *relox* OPP. (ebenda) betrifft, so dürfte er gleichfalls als ein Spezialfall des *flex. globulus* aufzufassen sein, jedenfalls auch als eine *Oppelia flexuosa*. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß diese ersten Flexuosen nicht überall gleich gewesen zu sein brauchen. In der Tat kennen wir etwa aus dem Berner Jura durch DE LORIOU (Oxf. inf. du Jura bernois 1898) zahlreiche flexuose Formen aus den Schichten mit *Opp. Renggeri*, die sich nicht in die Gruppe des *flex. canaliculatus* und Verwandter ohne weiteres einreihen lassen. *Opp. Mayeri* (l. c. Taf. IV, 21.—23.) ist jedenfalls einfach ein *flex. canaliculatus* und demnach als Art zu streichen. Die *Opp. episcopalis* ist ein *flex. inflatus* Qu., Taf. 85, 57.—60., *Opp. Richei* etwa mit *flex. inermis* Qu., Taf. 85, 52.—53. zu vergleichen; die übrigen *Dupasquieri*, *Spixi*, *Langi* usw. sind besondere, vielleicht wohl unterscheidbare Typen von *flexuosus*, aber ob es wirklich besondere Arten sind und nicht bloß Varietäten (wie etwa die im schwäbischen Jura gleichfalls ziemlich vereinzelt dastehenden *flex. tricarinatus*, *tuberculatus*), die sich bei weiteren Aufsammlungen — auch in anderen Gegenden — zu einem großen Kreis schließen würden, das muß ich nach meinen bisherigen Erfahrungen stark bezweifeln. Und ich schlage daher vor, die neuen Arten DE LORIOU's dadurch in der ihnen zukommenden Stellung zu fixieren, daß ihnen das Wort *flexuosus* beigegeben wird, wodurch zugleich der Wert der neuen Namen näher dem einer Varietät als dem einer Art gesetzt wird, also etwa »*Opp. flexuosa Spixi*«. Dies scheint mir der einfachste Weg, um Übersicht in die Oppelien zu bringen. Unter »*Neumayriceras Spixi*« kann sich ein in die spezielle Ammonitenliteratur nicht Eingeweihter kaum etwas vorstellen; »*Opp. flexuosa*« hingegen gibt sofort einen guten Fingerzeig.

Ich muß gleich an dieser Stelle gestehen, daß es mir sehr gewagt erscheint, auf eine flexuose *Oppelia* als Leitfossil große Hoffnungen zu setzen; wir werden einige Oppelien kennen lernen, die — wie auch *flex. canaliculatus* in seinen gewöhnlicheren Formen — bis zu einem gewissen Grade leitend sind, aber ihre beängstigende Variationsbreite verbietet uns unbedingt, in jedem Falle darauf zu bauen. — Diese meine Auffassung schicke ich der Besprechung der von nun an massenhaft auftretenden Flexuosen voraus.

Eine Tatsache, die zugunsten der Angliederung des Callovien an den Malm spricht, ist, daß die in jenem beginnenden Flexuosen mit zum Teil unveränderten Formen in diesem fortsetzen. So ist z. B. das von QUENSTEDT (Amm. Taf. 93, 34.) als *flex. discus* abgebildete Stück nichts anderes als ein *flex. canaliculatus* aus dem w. J. α . Unter *flexuosus discus* versteht QUENSTEDT solche Flexuosen, die sich mit der Figur bei REINECKE (Mar. port. Taf. 69, 11.) vergleichen lassen. Es läßt sich zwar nicht leugnen, daß dieses Zurückgreifen auf eine im allgemeinen wenig zugängliche Abbildung zur Fixierung einer Form Bedenken erregen kann; andererseits ist aber aus QUENSTEDT's Abbildungen (Amm.) ziemlich leicht ersichtlich, was er darunter verstanden hat: stark involute Formen mit zahlreichen Seitenloben (5—6 im ganzen), ziemlich glatt oder nur mit schwachen Rippen, die besonders gegen die Externseite auftreten, auf den Rückenkanten ab und zu Knoten, und ebenso ab und zu auf der Medianlinie eine Knötchenreihe tragen. Mit einem Wort: sehr schwach skulpturierte Flexuosen; sie finden sich besonders im α , d. h. in den Schichten des Malm unter den Kalkbänken des β .

Es fällt mir schwer, hiervon den *flex. nudus* zu unterscheiden (Amm. Taf. 93, 12. 13.); die Medianknoten scheinen etwas stärker hervorzutreten. Eine weitere Eigentümlichkeit ist, daß sich auf dem Rücken des gekammerten Teiles eine schwache Furche hinzieht (QU. Amm. S. 857); diese Furche ist oft zu beobachten und erinnert uns daran, daß auch bei gewissen Lingulaten eine ähnliche Furche sich einstellt (s. S. 33), in beiden Fällen nur bei Stücken bis zu ca. 2 cm Durchmesser. Verfolgt man die Furche bei einem derartigen *flexuosus* mit der Lupe, so sieht man, wie sich — meist mit dem Beginn der Wohnkammer — daraus ein Kiel erhebt, der durch Unterbrechungen in eine Knötchenreihe übergeht, die ihrerseits plötzlich abbrechend wiederum einer Furche Platz machen kann. Je nach dem Vorrerrschen oder der stärkeren Ausbildung der Furche, der Zähnelung, ergeben sich verschiedene Kombinationen; dabei sind die Seiten oft auffallend glatt, die Wohnkammer egrediert oft und wird zugleich etwas niedergedrückt, so daß der Gesamthabitus solcher Stücke öfters zu dem eines *dentatus* oder *lingulatus* hinüberleitet. Doch spricht das Auftreten der Körnelung auf der Medianlinie am meisten für *flexuosus*; die Figuren 21 und 22 auf Taf. 93 in QUENSTEDT's Ammoniten zeigen diesen Habitus recht gut. Zu *lophotus* OPP. kann man solche Stücke aber nicht stellen, da dieser — wenigstens das Original zu Taf. 53, 3. — ein echter *dentatus* ist. Es ist nicht einzusehen, weswegen derartige glatte Varietäten nicht auch höher hinauf gehen sollten; wenn wir OPPEL trauen dürfen,¹ so liegen sie auch in der *Bimammatus*-Zone: *Pichleri* OPP. (Pal. Mittlg. Taf. 51, 4.) ist ein ebensolcher, schwach gerippter und kaum geknoteter *flex. nudus*.

Es ist eigentlich selbstverständlich, daß es auch bereits im untersten Malm (α) stärker verzierte Formen gibt. QUENSTEDT hat in den »Ammoniten« bereits verschiedene abgebildet: Taf. 93, 10. cf. »*lophotus*«,²

¹ Das Mißtrauen den stratigraphischen Bestimmungen dieses Forschers gegenüber ist vollkommen gerechtfertigt dadurch, daß verschiedene der OPPEL'schen Originale nicht aus dem Horizont stammen, dem er sie zuweist: so stammen nach den Untersuchungen der Herren an der Münchener Sammlung, z. B. die Originale von *modestiformis* OPP. und *litocerus* OPP. nicht aus den *Tenuilobatus*-Schichten, sondern aus der *Bimammatus*-Zone, nach DACQUÉ (Dogger und Malm aus Ostafrika, Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. und des Orients, 1910, S. 1 Anm.) ist bei *trachynota* OPP. derselbe Irrtum vorgekommen.

² Was QUENSTEDT auf Taf. 93, 20.—23. als »*lophotus*« abgebildet hat, sind natürlich *flexuosi nudi*; ich habe nur ein Original Exemplar von OPPEL's *lophotus* in München gesehen (Taf. 53, 3.), es ist dies, wie gesagt, eine zu *dentatus* gehörige Form. Taf. 53, 4. macht hingegen nicht den Eindruck eines *dentatus*, so daß der Gedankengang QUENSTEDT's begreiflich erscheint, dessen Stücke (Taf. 93, 20.—23.) sich mehr an OPPEL's Fig. 4, Taf. 53, als an Fig. 3 anschließen.

Fig. 11 cf. »*callicerus*«, Fig. 14. 32. 33. und Taf. 99, 17. Sie sind teilweise schlechtweg als *flexuosus* bezeichnet und in der Art, wie sie ihre Skulptur verstärken, zeigen sie große Unterschiede; bald sind es Rippen, bald Knoten auf den Rückenkanten, auf der Medianlinie oder gar auf der Seitenmitte, die in beliebigen Kombinationen einen Formenreichtum ermöglichen, in den Ordnung bringen zu wollen eine vergebliche Mühe wäre: man müßte denn jedes Stück besonders benennen. Dazu gehören auch *callicerus* OPP. und *Bachianus* OPP. (Taf. 55, 2. 3. 5.). Die letztere Form speziell ist ein *flex. costatus* (s. S. 28) mit unregelmäßiger starker Knotung; dieser Name, sowie »*trachynotus*« sind in Sammlungen recht beliebt, — ich fand sie oft auf Stücke angewendet, die weder mit der einen noch mit der anderen »Art« etwas zu tun haben. Und ihre häufige Anwendung erhellt aus dem Bedürfnis, einen einfachen Artnamen zu haben für die so überaus zahlreichen, stark verzierten Formen, für die der Zerleger des *Amm. flexuosus*, OPPEL, uns weder Abbildung noch Beschreibung hinterlassen hat. Ich habe *Bachianus* OPP. nur ein einziges Mal gesehen, und das ist das OPPEL'sche Original in Zürich. Von all den anderen so benannten Stücken stimmte keines genau mit dieser Art, die »von allen übrigen Flexuosen der Juraformation leicht zu unterscheiden ist!« (OPP. S. 289). Ich spreche der Art *Bachianus* jede Existenzberechtigung ab; sie ist zu streichen.

Die Gruppe der *Oppelia flex. falcata* Qu.

Schon in den untersten Schichten des weißen Jura, besonders aber in der *Bimammatus*-Zone finden sich Ammoniten, die zwar ihre Zugehörigkeit zu *flexuosus* nicht verleugnen, aber insofern einen besonderen Habitus zeigen, als die Seitenrippen die Neigung haben, sich über den Rücken hin fortzusetzen; eigentliche Medianknoten finden sich kaum, öfters aber deuten die Rippen die erwähnte Neigung durch eine quere Runzelung auf der Medianlinie an. Im übrigen ist der Verlauf der in der Regel feineren Rippen auf den Seiten der bei *flexuosus* gewohnte; es treten auch Knoten in den Rückenkanten auf. Die Externseite ist etwas gerundeter und der Nabel meist etwas weiter. Besonders durch diese letzteren Eigenschaften verrät sich eine Übereinstimmung mit *lingulatus*; ich komme darauf noch zurück und schicke voraus, daß wir hierin nicht den einzigen Weg zur äußerlichen Annäherung an die sonst grundsätzlich klar zu unterscheidende Gruppe der *lingulaten* finden. Zu verschiedenen Zeiten zeigen verschiedene Arten, ja — wenn man will — verschiedene Gattungen die Tendenz, glatt zu werden, und sich einem Stadium zu nähern, das wohl zu unrecht als ein Art- bzw. Gattungsmerkmal aufgefaßt worden ist und die unglücklichste aller Ammonitengattungen: »*Haploceras*« in ein erkünsteltes Leben gerufen hat.

Mit meiner Auffassung der Stellung des *Amm. flexuosus* mit seiner großen Variationsfähigkeit würde ich mich in Widerspruch stellen, wenn ich alle die Formen, die ich unter der erwähnten Kategorie zusammenfassen will — einzig der Übersicht halber! — als genetisch zusammengehörig betrachten wollte. Dadurch würde ich denjenigen den Boden ebnen, die für jeden einigermaßen zusammenhaltbaren Komplex von flexuosen mit einem neuen Gattungsnamen schon bereit stehen; und das liegt mir ferne. Ich erblicke in diesem Versuch, uns auf genetische Beziehungen zu »vereidigen«, die völlig dem Geschmack des einzelnen überlassen sind, eine unerlaubte Willkür, ja eine Vergewaltigung der Denkweise aller derjenigen, die nicht in der Lage sind, selbständig auf dem betreffenden Gebiet zu arbeiten. Ob die in folgenden zusammengefaßten flexuosen besonders nahe miteinander verwandt sind, ob und wie die in

verschiedenen Stufen auftretenden Formen dieser Kategorie genetisch in Beziehung zu bringen sind, das wage ich nicht zu entscheiden. Es sind eben alles Varietäten der Art *flexuosus*.

In der Sammlung WÜRTENBERGER findet sich ein als *Amm. Nereus* FONT. bestimmtes Stück aus der *Transversarius*-Zone des Klettgau; gegen die Bestimmung läßt sich nichts einwenden; die Abbildung bei FONTANNES (Calc. du château de CRUSSOL Taf. V, 5.), sowie die Beschreibung (DUMORTIER u. FONTANNES: Description des Amm. de la zone à *Amm. tenuilobatus* DE CRUSSOL 1876, S. 62) stimmt gut mit diesem Exemplar, nur ist der Querschnitt (l. c. Taf. 7, 6a.) ein anderer. Es ist zu bemerken, daß *Opp. Nereus* aus der *Tenuilobatus*-Zone stammt. Mit ihr zusammen kommt noch eine andere »Art« vor, nämlich *Amm. tenuisculptus* FONT. (DUM. u. FONT. Taf. 6, 5.); sie wird von den Verfassern als eine Mittelform zwischen *flexuosus* und *lingulatus* aufgefaßt; mir erscheint die Ähnlichkeit zwischen diesen beiden Arten zu wenig betont. Der einzige Unterschied besteht in der verschieden starken Berippung, deren Charakter im übrigen genau übereinstimmt: wir haben bei beiden das schwache Anschwellen zu länglichen Knoten in den Rückenkannten und das Hinüberlaufen über den Rücken in feinen Linien.¹

Auf den verschiedenen Querschnitt darf man kein Gewicht legen; die Loben sind beidemale diejenigen des *flexuosus*. FONTANNES hat dann (Calc. du chât. de CRUSSOL) noch ein paar weitere Arten geschaffen, deren Verwandtschaft untereinander und mit *Nereus* er zum Teil selbst erkannte; es sind dies *Rebouletiana*, *subnudata*, *acallopista* und *subsicens* (Taf. VI, 3. 4. 5. Taf. VII, 7.). Alle diese gehören unmittelbar zueinander, und ich sehe zwischen allen nur graduelle Unterschiede in der Stärke der Berippung. Sie liegen scheinbar nicht alle im selben Niveau; sie auseinanderzuhalten getraue ich mir aber nicht. Und ich hoffe im folgenden zu zeigen, daß eine Trennung dieser so nahe zusammengehörigen Formen in verschiedene Arten nicht tunlich ist.

In Tafel I. 1. bilde ich einen *flexuosus* ab (aus der *Transvers.*-Zone S.W.²), der von Knoten keine Spur zeigt, wohl aber ziemlich feine sichelförmig geschwungene deutliche Rippen; weiter vorne setzen feine Streifen oder Furchen, als Fortsetzung von Rippen, nach vorn geschwungen über die Extremseite hinweg. Gegen innen wird die Windung glatt, und auf der Medianlinie verflingt eben eine Furche mit dem Ende der Kammerung.

Zur Bestimmung kommen in Betracht:

1. *litocerus* OPP. Taf. 53, 8. (aus der *Bimammatus*-Zone, nicht aus der *Tenuilobatus*-Zone s. Anm. z. S. 17). Die Masse stimmen sehr gut mit dem vorliegenden Exemplar; nur scheint dessen Mündungsquerschnitt mehr eiförmig zu sein. Auch die Skulptur stimmt in einer Weise, daß einer Vereinigung mit der OPPEL'schen Art nichts im Wege stünde, als das verschiedene Niveau.
2. *lochensis* OPP. Taf. 54, 1. (aus der *Bim.*-Zone). Die Art weicht durch das Auftreten einer Knötchenreihe von der vorigen ab; sie zeigt deutlich das Fortsetzen der Rippen über den Rücken.
3. *semiplanus* OPP. (aus der *Transv.*-Zone), der allerdings noch bedeutend glatter ist: schon QUENSTEDT wollte die Trennung von *lochensis* und *semiplanus*, der übrigens bei guter Erhaltung gleichfalls eine Knötchenreihe haben soll (OPPEL S. 209), nicht gelten lassen (AMM. S. 860)

¹ Die Beschreibung bei DUM. et FONT. ergänzt das in der mangelhaften Figur Taf. VII, 6. Fehlende gut.

² S.W. = Sammlung WÜRTENBERGER, im Besitz des hiesigen Instituts.

4. *Nereus* FONTANNES Taf. 5, 5. (aus den gesammten Kalken vom Schloß CRUSSOL); nur die Anschwellungen der Rippen in den Rückenkannten treten beim vorliegenden Stück zurück.
5. *tenuisculptus* FONT. DUM. u. FONT. Taf. VI, 5.
6. *Rebouletiana* FONT. Taf. VI, 3.
7. *subnudata* FONT. Taf. VI, 4.
8. *acallopista* FONT. Taf. VI, 5.
9. *subsicens* FONT. Taf. VII, 7.

Alle fünf letzten sind freilich etwas von dem vorliegenden Stück verschieden, aber die Grundzüge: sichelförmige Rippen, und das Zurücktreten der Knotung sind allen gemeinsam. Mit anderen Worten; *lochensis* und *semiplanus* sind zu vereinigen und stehen durch die Knötchen auf der Medianlinie zwischen den echten geknoteten flexuosen und der hier behandelten Gruppe. *Litocerus* und die sechs FONTANNES'schen Arten bilden im besten Fall graduell verschiedene Stadien eines und desselben »*litocerus*« — Typus, und sind scharf zusammenzuhalten. Dieser Typus geht in ziemlich unveränderter Form von den *Transv.*-Schichten bis in die obersten Schichten des Schlosses CRUSSOL, das sind die Schichten mit *Waagenia Beckeri*. Positives Ergebnis ist schließlich, daß *Opp. litocera* auch bereits in den *Transv.*-Schichten vorkommt; an der Variation in der äußeren Gestalt, Querschnitt, Involution bei anderen Formen hoffe ich zeigen zu können, daß die zufällige geringe Verschiedenheit des Mündungsquerschnittes eine spezifische Trennung nicht erlaubt. Daß *litocerus* zu den flexuosen wirklich gehört, glaube ich nicht erst belegen zu müssen, und der Deutlichkeit halber wäre es besser, die Form künftig *flex. litocerus* zu nennen und zwar *Oppelia*; hier hat jedenfalls der Name *Haploceras*, den ich oft dafür gefunden habe, gar keine Berechtigung.

Es dürfte wohl hier die Stelle sein, eine Art zu besprechen, die wegen ihres etwas absonderlichen Habitus schon den Zweifel mancher Paläontologen erregt hat, ob sie überhaupt zu den Oppelien gehöre. Es ist *Amm. Anar* OPP. aus der *Transv.*-Zone; ich glaube, trotz der etwas anormalen Wohnkammer können wir sie ruhig bei *Oppelia flexuosa* stehen lassen. Jedenfalls darf gerade dieses Merkmal, das bei ganz verschiedenen Ammonitengruppen auftritt, zu einer Trennung nicht benützt werden. Vergleicht man mit dieser Form etwa *litocerus* oder *Rebouletiana*, so leuchtet die nahe Verwandtschaft entschieden ein. Die Skulptur ist typisch flexuos, die Knoten in den Rückenkannten treffen wir oft bei *flexuosus* und nur ihre Kombination mit der engstehenden queren Streifung der Medianlinie, sowie die sekundäre Erhebung am Ende der Öffnung überrascht uns; auch die Loben unterscheiden sich in nichts von denen anderer Flexuosen. Ich schlage vor, diese Form künftig *Opp. flex. Anar* zu nennen, — wieder, um ihre Stellung im System zu erörtern.

In der *Bim.*-Zone treten Formen des »*litocerus*-Typus« in einer Menge auf, die dazu geführt hat, den oberen Teil dieses Komplexes als einen besonderen Horizont, den des »*Haploceras Wenzeli*« und *falcatus* abzutrennen. Auch diese Formen sind bei *Opp. flexuosa* zu belassen und zwar in der jetzt behandelten Kategorie unterzubringen. Sie finden sich in der S. W. in großer Anzahl vor, und ich habe dadurch Gelegenheit gehabt, festzustellen, daß auf den ersten Blick recht verschiedene Stücke samt und sonders als Varietäten eines und desselben Typus aufzufassen sind. Dieselbe Beobachtung konnte ich bei dem umfangreichen Material in München, sowie in Tübingen machen. Vor allem gehören hieher — wie gesagt — *Amm. litocerus* und *Wenzeli* (OPPEL Taf. 53, S. 9.). Alle beiden stammen aus der *Bim.*-Zone: dies

ist durch die Untersuchungen der Münchner Herren erwiesen. Beide bilden Extreme desselben Typus. — Ferner müssen hier die Formen angeschlossen werden, die QUENSTEDT als *flex. crassatus* (Ammon. Taf. 99, 6.—8. — Fig. 5 mit Knolen in den Rückenkannten gehört wohl besser nicht hieher) und *flex. falcatus* (ebenda Taf. 99, 9.—12.) beschrieben hat. Auch sie stammen sämtlich aus β . Eine der bezeichnendsten Eigenschaften dieser bereits grundsätzlich gekennzeichneten Gruppe ist auch von QUENSTEDT genügend hervorgehoben worden: es ist das Zusammenrücken und Feinerwerden der Rippen gegen den Mundrand zu; es läßt sich besonders bei den feiner gerippten Stücken oft beobachten. — Weiterhin muß hier der *Amn. Ausfeldi* WÜRT. (»Weißer Jura im Klettgau«, — keine Abbildung) angeschlossen werden; es ist vielleicht zweckmäßig, ein Stück aus der WÜRTEMBERGER'schen Sammlung, von ihnen selbst bestimmt, abzubilden (Taf. 1. 2.). Die Form ist nach den Brüdern WÜRTEMBERGER (l. c. S. 26) für die Wangental-Schichten (obere Abteilung der *Bimammatus*-Zone) charakteristisch. Dieses Lager stimmt demnach mit dem des *Hapl. Wenzeli* vollkommen überein, und wenn auch die Form für ganz bestimmte Schichten des Klettgauer Jura ein untrügliches Leitfossil bildet, so ist nicht zu verkennen, daß sie sich nicht nur hier ungezwungen einreicht, sondern der Übersicht halber auch eingereicht werden muß. Die Benennung, die ich demnach für die angemessene halte, ist *Opp. flex. Ausfeldi*. — Von den vielen Hunderten von Stücken, die weiter hierher gehören, kann ich nur einige abbilden, die die Eigenschaften verschiedener Spezies in sich vereinigen (s. Taf. I. 3. 4.). Im übrigen kann ich versichern, daß sich in dem von mir durchgesehenen Material die wenigsten Stücke genau mit einer der bestehenden Arten identifizieren lassen; alle übrigen hätten — nach dem bestehenden Usus — das Recht auf besondere Namen. Sie sind es gerade, die auf das Klarste beweisen, daß die bis jetzt bestehenden »Arten« zusammengehören. Die Formen liegen alle in denselben Schichten bunt durcheinander und in ihnen verquicken sich oft Charaktere, die teilweise sogar schon zu Gattungsmerkmalen herangezogen worden sind (s. S. 18). Fast durchweg sind es kleine Formen, deren gemeinsames Merkmal — wie schon bemerkt — die Fortsetzung der sichelförmigen Rippen über den Rücken, sowie deren Zusammendrängung und Feinheit nahe der Mündung bildet. Ich verweise besonders auf die Abbildungen bei QUENSTEDT (Ammon. Taf. 99. 7.—12.), sowie auf diejenigen bei FONTANNES Taf. 6, 3.—5. u. 7, 7.). Bezeichnend ist endlich die Armut an Knoten. — Doch schwanken diese Charaktere schon in der Differenzierung der Rippen; diese können an Zahl gegen die Externseite zu gewaltig zunehmen (Font. Taf. 6, 3.), sie können auch sehr zurücktreten, so daß das Gehäuse fast glatt erscheint; sie stehen bald enger, bald weiter. Öfters sind sie sehr dick, wulstförmig, scharf geknickt (*Wenzeli* Opp. Taf. 53, 9.), geteilt oder ungeteilt; oder sie sind nur in der Nähe des Nabels bis zur Seitenmitte und dann vielleicht wieder gegen die Rückenkannten zu als dicker knotenförmiger Wulst vorhanden; aber auch eine Reihe von Knötchen auf der Medianlinie kann auftreten, die nach vorne zu sich quer verlängern und sich mit den Rippen verbinden. Die Rippen setzen oft als Furchen über die Externseite hinüber, oder nehmen den Charakter von breiten bandförmigen Falten an. Anschwellungen der Rippen in den Rückenkannten zu länglichen Knoten sind nicht selten. Durch den großen Unterschied der Rippenzahl nahe dem Nabel und nahe der Externseite nähern sich solche Formen, besonders wenn noch Medianknoten hinzutreten, ganz den normalen flexuos.

Die Gestalt selbst unterliegt nur kleinen Schwankungen; die Involution ist meist ziemlich übereinstimmend, aber im Windungsquerschnitt finden sich beträchtliche Unterschiede, die von Stück zu Stück wechseln. Ich halte es von meinem Standpunkt aus für selbstverständlich, daß sich über die Art des

Nabelrandes, — ob Kante oder nicht — nichts Gemeinsames sagen läßt; alles schwimmt und nur der »Habitus« läßt sich festhalten. Öfters habe ich beobachtet, daß Stücke verdrückt aussehen: die Windung ist nicht normal, wie wir dies des öfters bei den größeren Lingulaten aus γ beobachten, wo dies meist als eine Folge des Gebirgsdruckes angesehen wird. Ich neige eher der Auffassung zu, daß es sich hier wie dort um Anomalien der Schale handelt; jedenfalls sehen wir, daß die Wohnkammer öfters auffallend breit und niedergedrückt wird (s. Taf. I. 3. 4.). Es ist dieselbe Erscheinung, die wir an *flex. Anar* beobachten.

Ganz entsprechende Formen finden sich — freilich viel seltener — in der *Tenuil.*-Zone; auch sie sind untereinander verschieden und bei dem spärlichen Material, das mir zu Gesicht gekommen ist, läge die Möglichkeit nahe, verschiedene Arten aus ihnen zu machen; denn mit den im Alter etwa entsprechenden FONTANNES'schen Arten lassen sie sich nicht genau identifizieren. Aber nach den Erfahrungen, die ich im β gesammelt, hielt ich es für ein Unding, hier zu trennen, was dort unbedingt zusammengehört. Wer will, der kann in dieser Tatsache Artendifferenzierung erblicken; nur weiß ich nicht, wie diese »Arten« sich fortsetzen; ich kenne aus jüngeren Horizonten keine Formen, die sich anreihen ließen, außer denjenigen von den FONTANNES'schen Arten, die in jüngeren Schichten als der *Tenuil.*-Zone vorkommen. — Aus all dem scheint mir hervorzugehen, daß es durchaus verfehlt ist, aus einem derart geschlossenen Formenkreis so und so viele Stücke herauszugreifen, die sich gerade als mehrfache Duplikate finden und sie unter einen Namen zu bannen, gleich als lege man damit zunächst einmal einen Grundstein in dem Chaos, von dem aus man nun beliebig weiterforschen, auf dem man weiterbauen könne. Viel wichtiger ist, alles zu überblicken und zu untersuchen, und nicht das Einzelne, Trennende, sondern das Gemeinsame hervorzuheben. — Daß die verschiedenen Arten FONTANNES' keinen stratigraphischen Wert haben, ist aus seinen Untersuchungen selbst festzustellen: *Nereus* geht von den unteren bis zu den oberen Schichten des Schlosses CRUSSOL durch, *Rebouletiana*, *acallopista* und *subsicens* liegen alle drei in den oberen, und offenbar auch *subnudata*. *Subsicens* ist etwas evoluter und rückt dadurch den lingulaten näher, was FONTANNES dadurch zum Ausdruck bringt, daß er diese Art zur Gruppe der *Opp. Strombecki* (= *lingulatus nudus* QU.) stellt. *Nereus*, *Rebouletiana*, *acallopista*, *subnudata*, *tenuisculpta* sind nichts weiter als Angehörige der Varietät, die wir am besten mit dem bezeichnenden QUENSTEDT'schen Namen »*flex. falcata*« nennen, als deren Typus wir die Fig. 12 auf Taf. 99 (Ammon.) betrachten, und zu der auch *litocerus* OPP. gehört; für die Formen mit extrem dicken wulstigen Rippen (*Wenzeli* OPP.) aber können wir den nicht minder bezeichnenden Namen *flex. crassatus* (auf die Verdickung der Rippen bezüglich) QU. — Typus l. c. Taf. 99, 7. 8. — anwenden, während wir die Figuren 1. 2. 5. und 6. ebenda besser von hier trennen.

Die Gruppe der *Oppelia flexuosa* Schmidlini.

Wir haben bisher gesehen, daß die Flexuosen im allgemeinen ziemlich involute Formen bilden, die in ihren markantesten Formen meist ziemlich flach sind. Aber wie sich unter den stark berippten Formen, die wir als *flex. costatus* QU. zusammenfassen werden, öfters Stücke finden, deren Windungsquerschnitt dem kreisrunden sich nähert, so begegnen uns unter schwächer verzierten solche, deren runder Querschnitt im Verein mit stärkerer Evolution uns ein Bild geben, so verschieden im *Habitus* von

dem der normalen flexosen, daß wir geneigt wären, sie als etwas Besonderes von ihnen zu trennen, wenn nicht die untrügliche typische flexuose Skulptur uns leiten würde, und wenn nicht die Übergänge da wären. Es steht außer Zweifel, daß von hier zu den als *lingulatus nudus* QU. oder *Strombecki* OPP. bekannten Formen nur ein Schritt ist.

Allen den hier aufgezählten Formen ist gemeinsam die Evolution, sowie das Fehlen jeglicher Knötung auf der Mediaulinie (wo eine solche auftritt, da gewinnen die Formen sofort einen andern Charakter und wir ordnen sie dann besser unter *flex. pinguis* QU. Taf. 98, 6. ein). Wenige kräftige Rippen beginnen am Nabelrand, schwellen oft stark an, und können sogar Knoten auf der Seitenmitte bilden. Von der Seitenmitte ab verlaufen zahlreichere feinere Rippen gegen die Rückenanten zu, an denen wiederum einzelne Knoten stehen können; der Rücken selbst ist glatt und rundlich. Die Ähnlichkeit mit dem involuteren *flex. spoliatus* springt in die Augen, ja das Original zu Taf. 98, 4. in QUENSTEDT'S AMMONITEN ist außerordentlich ähnlich und kaum davon zu trennen. Die inneren Windungen dieser Formen werden sehr bald glatt, oder verstärken auch — eben je nach ihrer Größe oder ihrem Alter — ihre Skulptur bis zu einem gewissen Maße, und werden dann erst glatt. Mit anderen Worten: die in der ersten Jugend glatten Gehäuse setzen bald früher bald später ihre flexuose Seitenskulptur an. — Ich bemerke ausdrücklich, daß ich keinen Grund zu haben glaube, besonders enge verwandtschaftliche Beziehungen zwischen diesen Formen anzunehmen; bis zu einem gewissen Grad kann dies sein, eine Stammreihe aber sollen die in der Reihenfolge der sie beherbergenden Schichten aufgezählten Formen nicht bilden.

Als älteste hierher gehörende Form nenne ich *flexuosus* QU. Ammon. Taf. 99, 16. aus α von der Lothen. Aus β kenne ich gleichfalls nur ein Stück aus der WITTLINGER'SCHEN Sammlung, es stammt von Eybach und ist als *nudocrassatus* bestimmt, gliedert sich aber hier deutlich an; die *Tenuil.*-Schichten sind reicher daran. QUENSTEDT selbst erwähnt die eigenartige Form nicht ausdrücklich;¹ und in der Tat scheint sie im schwäbischen Jura nicht häufig zu sein. Immerhin habe ich im Naturalienkabinett Stuttgart und in der WITTLINGER'SCHEN Sammlung einige hierher gehörige Stücke gefunden. Die in der Literatur bekanntesten Formen sind:

1. *Amm. Schmidlini* MOESCH (geol. Beschr. d. Aarg. Jura, Beitr. z. geol. K. d. Schweiz 1867 Taf. 3, 1. S. 297) aus der *Tenuil.*-Zone am Randen und im Aargau.
2. *Opp. Karveri* NEUMAYR (die Fauna der Schichten mit *Asp. acanthicum*, Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1871/73, Taf. 31, 8. S. 168). Sie ist entschieden kräftiger geknotet als die vorige.
3. *Amm. Tysias* DE LORIOLE (Monogr. pal. des couches de la zone à *Amm. tenuil.* de Baden (Argovie) Mém. soc. pal. Suisse 1876/77 Taf. 4, 5. S. 43). Die Skulptur entspricht vollkommen der des *Schmidlini*, ist nur auf den Seiten etwas schwächer. — Ferner gehören hierher:
Amm. Strombecki OPP. (ebenda Taf. 4, 1. S. 36). Er ist von den vorigen nicht zu trennen.
Amm. compsus OPP. (ebenda Taf. 4, 4. S. 39). Die Skulptur ist wieder etwas stärker, besonders treten die Knoten in den Rückenanten mehr hervor; das Stück wäre eher zu *Karveri* NEUMAYR zu stellen.

¹) *Amm. cf. lingulatus nudus* aus γ Taf. 93, 5. ist (s. Text S. 854) von ENGEL ursprünglich als *Tysias* bestimmt worden, QUENST. erwähnt *Schmidlini* als ähnlicher.

Opp. Karreri NEUM. (FONT. Taf. 7, 6. S. 49 aus der *Tenuil.*-Zone). Ich kann die Form von der vorigen nicht unterscheiden.

Opp. acsopica FONT. (ebenda Taf. 5, 6. S. 39) oberste Lagen des Kalkes vom Schloß Crussol: die sehr seltene Form ist ein Jugendstadium einer der hierher gehörigen Formen und wäre besser unbenannt geblieben.

In der S. W. befinden sich 16 Stücke aus der *Tenuil.*-Zone, die ich hierher rechne; eine Asymmetrie der beiderseitigen Rückenantenknoten ist öfters zu beobachten. Ich bilde ein Stück davon ab (S. Taf. I. 5.), das als *Amm. Schmidlini* bestimmt war; man kann sich überzeugen, daß die Übereinstimmung damit eine vollkommene ist. Aber ebenso stimmt das Stück mit *Opp. Karreri* NEUM. bei FONTANNES (l. c.), die ihrerseits bis auf die weniger hervortretenden Knoten auf der Seitenmitte der NEUMAYR'schen Abbildung (l. c.) vollkommen gleicht. Man sieht, wie die Formen zusammengehören, wie sie sich nicht scharf auseinander halten lassen: das FONTANNES'sche und mein Exemplar bilden einen Übergang von *Karreri* zu dem schwächer skulpturierten *Schmidlini*. *Tysias* ist nur noch etwas glatter, wie auch verschiedene Exemplare aus der S. W., unter denen jedes Stück wieder vom anderen verschieden ist, so daß ich mit demselben Recht, wie etwa DE LORIOU mit einigen neuen Arten dienen könnte. — Dabei stammen diese sämtlichen Formen aus der *Tenuil.*-Zone — bis auf *Aesopica*. Sie gehören alle derselben Variationsrichtung an und sind unter dem ältesten Namen *Schmidlini* MOESCH als »*Opp. flex. Schmidlini*« zu vereinigen; die Arten *Tysias* und *Karreri* sind zu streichen.

Aus der *Steraspis*-Zone habe ich gleichfalls ein Stück (s. Taf. I. 6.) in der S. W. aufgefunden, das ein klein wenig involuter ist, als diejenigen aus der *Tenuil.*-Zone; die Seiten sind — infolge schlechter Erhaltung? — glatter, aber die Knoten in den Rückenanten, teilweise unsymmetrisch gestellt, treten sehr deutlich hervor. So leitet dieses Stück, wenn man will, zu *flex. gigas* hinüber.

Vielleicht gliedern sich hier *Opp. pugilis* NEUM. (*Ac.*-Schichten Taf. 32, 2.) und ihr nahestehende Formen wie *nobilis* NEUM. (ebenda) an; doch fehlt mir das Urteil darüber, da ich nie ein Stück dieser bei uns offenbar fehlenden Formen in Händen gehabt habe.

Die Gruppe der *Oppelia flexuosa nudocrassata*.

Unter der Benennung *lingulatus nudus* hat QUENSTEDT Formen beschrieben, über deren systematische Stellung er sich wohl von vornherein nicht ganz im Klaren war; es mag dies aus verschiedenen Stellen seiner Schriften geschlossen werden, so aus »Cephalopoden« S. 130. Es heißt da: »— ganz vom Habitus des *flex. costatus*, nur sieht er nackter aus, namentlich weil auch die Rippen nicht so stark hervortreten. Die Knoten in den Rückenanten gleichfalls vorhanden, aber der Kiel bis jetzt nur glatt gefunden. Die größeren Exemplare zeigen niemals Ohren, kleinere dagegen ausgezeichnete, und diese schließen sich eng an die größeren an, daß ich sie nicht zu trennen wage. Sonst würde ich ihn lieber *flex. nudus* nennen.« Im »Jura« lesen wir S. 619: »Auch mit dem großen *ling. nudus*, der so häufig im mittleren Weißen Jura — vorkommt, bin ich nicht ganz im Klaren. Ohren habe ich an den großen nie gesehen, und man könnte ihn deshalb vielleicht doch zum *flexuosus* stellen, obgleich der Rücken keine Spur von Knoten hat. Doch findet man gerade mit ihm zusammen die kleinen mit löffelförmigen Ohren.« In den »Ammoniten« endlich hat QUENSTEDT seine diesbezüglichen Zweifel

in folgenden Stellen zum Ausdruck gebracht: S. 846, »da die Ohren nur jüngeren Exemplaren zuzukommen pflegen, so kam ich mit den größeren in einige Verlegenheit. — Namentlich kommen auch die flexuosen ins Spiel, wenn bei ihnen die drei Reihen Rückenknotten zu keiner rechten Ausbildung gelangen.« (Vergl. auch S. 852 ebenda), S. 853 »Übergangsformen (von *ling. nudus*) zum echten klein-nabeligen *flexuosus* gibt es viele —. Ich füge nur Taf. 93, Fig. 1—5 — hinzu.« »Dagegen bricht (bei Fig. 1 ebenda) der dicke *Sipho* hervor, was uns schon an echte flexuosen erinnern könnte. Dann träte uns ein Name *flex. nudocrassatus* wie von selbst entgegen« (cf. auch S. 913).

Was QUENSTEDT veranlaßt hat, diese Formen *lingulatus* zu nennen, ist demnach die an *lingulatus* erinnernde Glätte, und was ihm verhindert hat, sie davon zu trennen, ist der Umstand, daß kleine Lingulaten mit Ohren damit zusammen vorkommen, die sich eng an die größeren (*ling. nudus*) anschließen. Dazu ist Folgendes zu bemerken:

1. Ohren treten, wie auch von QUENSTEDT hervorgehoben, bei »*ling. nudus*« niemals auf; Taf. 92, Fig. 53, als »cf. *ling. nudus*« bezeichnet, ist ein echter *lingulatus*, der zu den vorhergehenden kleinen Formen zu rechnen ist. Es ist somit »*ling. nudus*« von den übrigen kleinen lingulaten scharf getrennt.
2. Es gibt tatsächlich Übergangsformen zu den flexuosen (cf. QUENST. S. 853, Taf. 93, 1.—5.); und zwar zunächst zu der weitnabeligen Gruppe des *flex. Schmidlini* s. S. 51); hier reihen sich die *ling. nudus*-Formen ganz ungezwungen an.
3. Der Name *lingulatus* darf nicht auf diese Formen angewendet werden, sondern alle von QUENSTEDT als *ling. nudus*, *ling. nudocrassatus*, *flex. nudocrassatus* beschriebenen Formen (außer Taf. 92, 53. s. o.) gehören zusammen und zwar zu den flexuosen. — Die Gründe QUENSTEDT's, sie davon zu trennen, können nicht als stichhaltig betrachtet werden. Ich schlage für sie den QUENSTEDT'schen Namen *flex. nudocrassatus* vor.

Durch ihre feine Seitenrippung erinnern die hierher gehörigen Formen andererseits stark an die Gruppe des *flex. falcatus*, besonders wenn die Rippen, wie ich dies mehrfach beobachtet habe, gegen den Mundrand zu enger stehen; doch ist der *nudocrassatus* meist größer und zeigt die Verdickungen einzelner Rippen zu Knoten in den Rückenkanten.

Wenn QUENSTEDT in diesem einen Fall durch rein äußerliche Dinge sich bewogen gefühlt hat, diesen Formen einen Namen zu geben, der mit ihrem Wesen, das er so klar erkannte, nicht übereinstimmt, so darf uns das nicht hindern, trotzdem gerade auf seine Beschreibungen und Abbildungen hinzuweisen, wo es sich um solche Formen handelt. Ich kann ihnen auch diesmal nichts Neues beifügen, es sei denn die bloße Vermutung, daß gerade bei ihnen öfter beobachtete Unregelmäßigkeiten im Bau der Schale, die von QUENSTEDT als Verdrückung gedeutet sind, einer ursprünglichen Anomalie der Schale, zu der diese flexuosen besonders geneigt haben mögen, entsprechen. Es ist nämlich meist dieselbe Art von »Verdrückung«, die man beobachtet; die Stücke sind in der Richtung der Mündungsöffnung in die Länge gezogen und haben dementsprechend eine breite abgeplattete Medianseite.

Nudocrassatus scheint besonders im γ zu Hause zu sein; doch sind in der S. W. zwei Stücke aus β , die ich hierher rechne. OPPEL hat in seiner selbständigen Weise den Namen *ling. nudus* in *Strombecki* verwandelt (»Juraformation«); es erübrigt festzustellen, was in der Literatur sonst noch unter anderen Namen zu der hier besprochenen Gruppe gehört. Ich glaube einzig über die *Opp. nugatoria*

Font. Taf. 7, S. S. 50/51 aus den oberen Schichten des Schlosses Crussol ein Urteil fällen zu dürfen: FONTANNES selbst stellt sie in die Gruppe der *Opp. Strombecki*. Was den *Amm. Strombecki* OPP. selbst betrifft, so ist er als ein willkürlicher Ersatz eines alten QUENSTEDT'schen Namens zu streichen, wenn auch dieser alte Name selbst nicht mehr Geltung hat. Der Name *flex. nudocrassatus* ist als der bezeichnendste für alle solchen Formen zu brauchen.

Oppelia flexuosa gigas QU.

Vor mir liegt ein Stück aus den Hornbuck-Schichten WÜRTEMBERGER'S (= unt. *Bim.*-Zone) vom Hornbuck-Riedern. Klettgau. Das Exemplar ist vollkommen mit Mundrand erhalten. Die ungefähren Maße sind: größter Durchmesser 13,3 cm, größte Nabelweite 1,3 cm, Höhe des Wohnkammerendes 7,0 cm, größte Breite desselben 3,5 cm. Das Gehäuse ist groß, flach, fast ganz glatt. Die nur bei schiefer Beleuchtung deutlicher hervortretende Skulptur besteht auf den Seiten aus kaum sichtbaren unregelmäßigen Erhebungen, die sich mit der flexuosen Rippung in Einklang bringen lassen. In den Rücken-kanten stehen längliche Knoten, ganz vorn im Abstände von 1,6 bis 2 cm, weiterhin von ca. 3 cm, und dann wieder allmählich enger; zugleich werden sie hier mehr rundlich. Auf der Medianlinie reihen sich große flache unregelmäßige Buckel. — Dies gilt für den letzten Umgang; beim vorletzten wird die Skulptur lebhafter, die Knoten in den Rücken-kanten treten immer mehr zusammen; an ihnen und zwischen ihnen legen sich schmale Rippen an, die bis zur Seitenmitte, dann etwa einen halben Umgang lang vereinzelt auch bis an den Nabelrand verlaufen; auf der Seitenmitte verläuft dann eine seichte Unterbrechung, ohne klar zu zeigen, ob die bis zum Nabelrand verlaufenden Rippen durch Teilung in die den Rücken-kanten zustrebenden übergehen oder ob diese letzteren ihre größere Zahl einer Interkalation verdanken. Zugleich werden die Knoten auf der Mitte der Externseite zahlreicher und deutlicher, immerhin sind sie so flach, daß sie nur bei schiefer Beleuchtung deutlicher vortreten. — Die Loben, nicht sehr gut erhalten, sind vielleicht etwas einfacher, als sonst bei *flexuosus*. Die Wohnkammer beträgt genau einen halben Umgang und zeigt an der Mündung eine leichte Einsenkung.

Das Stück läßt sich einzig nach QUENSTEDT bestimmen und zwar nach »Ammoniten« Taf. 98, 8.—11. als *flexuosus gigas*; die Beschreibung (S. 909—911 läßt gerade so viel Spielraum, als zum Unterbringen nötig ist. *Amm. compsus* OPP. (Pal. Mitt. S. 215, Taf. 57, 1.) ist ein *flex. gigas*, aber während QUENSTEDT'S Zeichnungen aus zahlreichem Material das Wesentliche hervorhoben, ist OPPEL'S *compsus* ein Spezialfall. Es geht aus der Literatur nicht hervor, ob *compsus* ein Ersatz für *flex. gigas* sein soll, oder ob die zwei Stücke, die OPPEL der neuen Spezies zugrunde legt, seiner Ansicht nach etwas Neues sein sollten. Auf die 13 Knoten scheint OPPEL besonderen Wert zu legen. Aber aus Einzelheiten in der Beschreibung, z. B. die ganz beträchtliche Entwicklung der äußeren Knoten auf der Wohnkammer kann man schließen, daß er die beiden Stücke für etwas Neues hielt, während sie tatsächlich nichts anderes sind, als ein Spezialfall von *flex. gigas* mit stärker entwickelten Knoten. In der Münchner Sammlung befinden sich neben den zwei Originalen OPPEL'S tatsächlich zahlreiche Stücke, die sich nicht als *compsus* OPP., wohl aber ohne weiteres als *flex. gigas* QU. bestimmen lassen. Da die Zone der *Opp. compsa* OPPEL, selbst unbekannt (s. OPPEL, Taf. 57, 1.) und nur »vermutlich die des *Amm. Tenuilobatus*« (s. ebenda S. 215) war, in Wirklichkeit aber δ ist (s. DACQUÉ, S. 10), da ferner OPPEL mehrfach Stücke aus β als aus γ stammend beschrieben hat (s. Ann. S. 17), so sehe ich nicht ein, weswegen dieser Name den Vorzug

vor dem alten »*flex. gigas*«, der — ununterscheidbar — von β bis δ geht (s. Qu. Ammon. S. 909), haben soll. Nach meinem Dafürhalten ist *compsus* zu streichen.

Hier wären ferner einige Worte über *Oppelia Holbeini* OPP. zu sagen. Abgebildet ist diese Art von OPPEL selbst nicht, sondern nur beschrieben, und nach der Beschreibung (l. c. S. 213) von *compsa* einzig durch die weit schwächeren Knoten (s. auch NEUMAYR: die Fauna der Schichten mit *Asp. acanthicum*. Abh. k. k. R. - A., Bd. V, S. 166, 1871/73) verschieden. Nun ist ja aber *compsa* OPP. nur ein stärker geknoteter Fall von *flex. gigas*, somit lag der Gedanke nahe, daß *Holbeini* gleichfalls zu dieser Form gehöre. Als ich in München das Original (»Abguß aus der WAAGEN'schen Sammlung«) zu sehen bekam, überzeugte ich mich davon, daß es sich um einen typischen *flex. gigas* QU. handelt. Die Abbildung, die NEUMAYR (l. c., Taf. 33, 1) gibt, hat mit dem OPPEL'schen Original nichts zu tun. Der Name *Holbeini* ist als vollkommen überflüssig zu streichen.

Oppelia flexuosa aurita.

Ungezwungen reiht sich hier noch eine weitere Form an, von der mir freilich aus der S. W. kein Exemplar vorliegt; es ist *Opp. trachynota* OPP. DACQUÉ hat neuerdings hervorgehoben¹, daß OPPEL's Original aus Weiß Jura β stammt, und daß sich die echte *Opp. trachynota* überhaupt nur in dieser Schicht findet, während andere unter diesem Namen abgebildete Oppelien durchweg aus anderen Schichten herühren. Auch ich erkenne dies an, wenn auch ZITTEL's² und CHOFFAT's³ *trachynota* der OPPEL'schen recht nahe stehen; auch mag FAVRE's⁴ Stück aus einer tieferen Zone stammen. Immerhin kommt es meines Erachtens nicht nur darauf an, ob Stücke, die dem OPPEL'schen Original genau entsprechen, nur in β vorkommen, sondern es muß in Betracht gezogen werden, daß OPPEL zu seinem *trachynotus* als synonym »*flex. auritus* QU. Ceph. S. 127« setzte (s. Pal. Mitt. S. 214). Wenn er seinen *trachynotus* so eng gefaßt haben wollte, so war es für ihn etwas gewagt, eine bloße Beschreibung QUENSTEDT's zu zitieren, die ihrerseits der Form einen größeren Spielraum geben konnte, nicht aber eine gleichfalls bereits existierende Figur (QUENST. Jura, Taf. 76, 19.), die — wie vermeintlich OPPEL's Original — gleichfalls aus γ stammte. Nun hat aber QUENSTEDT nachträglich in »Ammoniten« Taf. 97, 13.—16. Abbildungen und (S. 905—906) Beschreibungen von *flex. auritus* gegeben, die der Form eine weitere Fassung geben als OPPEL seiner *trachynota*. Es mag sein, daß *trachynota* OPP. auf β beschränkt ist, jedenfalls aber kommen im β Formen vor, die sich als *flex. auritus* bestimmen lassen und *trachynota* so nahe stehen, daß es mir schwer fiel, in ihnen besondere Arten zu erblicken. Außerdem aber stammt *flex. aurita* QU. Ammon. Taf. 97, 15. S. 906 nicht aus β , sondern aus höheren Schichten, wohl γ (cf. Jura S. 618, wo dasselbe Stück beschrieben und Taf. 76, 19. abgebildet ist). Es erfüllt vollkommen die Forderungen, die DACQUÉ (l. c. S. 9) stellt, und ist von *trachynota* OPP. nicht zu trennen. Demnach ist auch auf dieses »Leitfossil« nicht zu bauen; *Amm. trachynotus* OPP. ist eben ein Spezialfall von *flex. auritus* QU. und — schon rein aus Gründen der Priorität — zu streichen.

¹ Dogger und Malm aus Ostafrika. Beitr. zur Pal. u. Geol. Östr. Ung. u. des Orients Bd. 23, 1910, S. 9 ff.

² Tithonbildungen, Taf. 29, 3.

³ Faune jurass. Portugal, Taf. 17, 1. 4.

⁴ Mém. soc. pal. Suisse. Bd. 4, 1877, Taf. 3, 2. S. 89.

Oppelia flexuosa spoliata Qu.

Aus der *Bim.*-Zone vom Hornbuck (S. W.) liegt mir ein Stück vor, daß sich leicht als *flex. spoliatus* Qu. bestimmen läßt (Ammon. Taf. 98, 1.—4. S. 907/908); auch *Hauffianus* Opp. (Pal. Mitt. Taf. 56, t. 2. S. 211) ist ihm sehr ähnlich, wengleich wegen OPPEL's Manier, seine Arten auf Millimeter hin festzulegen, eine Identifizierung meines, zudem in den Luftkammern verdrückten Stückes nicht gelingen will. OPPEL's Original in München ist nun wiederum weiter nichts, als ein zu einer besonderen Art erhobener Spezialfall von *flex. spoliatus*, wie QUENSTEDT sehr praktisch derartige glatt werdende flexuosen mit etwas aufgeblähter Wohnkammer nannte. Ich verweise auf seine Beschreibung (l. c. S. 907/9) und stelle anheim, sie mit der OPPEL's (l. c. S. 211) zu vergleichen. Zwei weitere Exemplare von *flex. spoliatus* liegen mir aus der *Tenuil.*-Zone des Donautals und des Klettgaus vor; weder das eine noch das andere läßt sich mit *Hauffianus* Opp. identifizieren. Ferner ein viertes aus derselben Zone des Klettgaus, welches aber auf der Medianseite der inneren Windungen schwache Knötchen zeigt. Nach QUENSTEDT fehlen diese dem echten *spoliatus* durchaus (l. c. S. 907), indessen »am Ende kommen doch Stücke vor, welche im reflektierten Licht Pünktchen zeigen (S. 908). Ihm schwebte stets die Möglichkeit von Übergängen vor Augen, bezw. die Tatsache, die man so leicht vergißt, daß wir es sind, die aus der Mannigfaltigkeit beliebig gewisse Typen herausgreifen, um in diesem Fachwerk weiterzubauen.

Einen echten *flex. spoliatus* habe ich ferner in der S. W. aus der *Steraspis*-Zone des Klettgaus gefunden; er ist von dem Exemplar aus β und denen aus γ nicht zu unterscheiden. — Und wenn nun tatsächlich diese Form vom β bis so hoch hinauf durchgeht, gut charakterisiert durch ihren Namen »*flex. spoliatus*«, so ist es doch gewiß berechtigt, den »*Hauffianus*« der in β vorkommt und tatsächlich ein *flex. spoliatus* ist, zu streichen, auch wenn ihm die Priorität vor dem QUENSTEDT'schen Namen zukäme. Ich meine, wir dürfen einen bezeichnenden, die Tatsachen umfassenden Namen nicht opfern, weil die Form es fordert!

Daß zwischen *flex. auritus* und *flex. gigas* Übergänge existieren, hat schon QUENSTEDT (l. c. S. 906) hervorgehoben; daß dies auch zwischen *flex. gigas* und *flex. spoliatus* der Fall ist, scheint mir genügend angedeutet in folgendem Satz (S. 912): »Alle Erfunde selbst in ein und derselben Lagergruppe zu bestimmen, ist nicht möglich.« Ich selbst finde aus der *Ster.*-Zone der S. W. ein Stück, daß durch seine Glattheit eher an *spoliatus* als an *gigas* erinnert, aber mangels einer erhaltenen Wohnkammer die Entscheidung unmöglich macht. In seinen inneren freigelegten Windungen ist es ein *flexuosus* ohne irgend welchen näheren Anhaltspunkt.

Oppelia flexuosa costata Qu.

In den Kalken der *Bim.*-Zone findet sich häufig eine *Oppelia* von mittlerer Größe, stark gerippt, mit ausgesprochenen Knotenreihen auf den Rückenkanten und — meistens — auch auf der Mitte der Externseite. QUENSTEDT hat dieser Form zahlreiche Abbildungen gewidmet, die zugleich ihre Variationsbreite dartun (Ammon. Taf. 97, Taf. 99). Seiner Beschreibung des *Amm. flexuosus costatus* (ebenda S. 903 ff., 918 f) kann ich nichts Neues beifügen; da nun aber die zweiteiligen Namen nicht mehr hoffähig sind, »kann man mit QUENSTEDT nichts anfangen«. Es ist das die mildeste Form eines Urteils, das ich oft hören mußte. Also, man vergleicht das Stück aus β , dem man doch einen vernünftigen Namen geben

möchte, nun mit OPPEL (Pal. Mitt.). — *Amn. callicerus* Taf. 55, 2. 3. paßt am besten (cf. S. 210); aber schon die mm-Zahlen stimmen nicht ganz, und von den dicken Rippen zähle ich auf dem letzten Umgang 10 statt der 11 von OPPEL geforderten. Außerdem ist *callicerus* in der *Transv.*-Zone zu Hause. Also damit ist es nichts; nun, OPPEL ist ja nicht der Einzige, — versuchen wir es mit D'ORBIGNY. Aber *oculatus* BEAN. auf Taf. 200 u. 201 sind ganz verschieden voneinander, und ein Blick auf die Synonymenliste Seite 528, wo z. B. QUENSTEDT's sämtliche Flexuosen einschließlich *ling. nudus* aufgezählt werden, läßt uns auch dies Werk weglegen. Darauf durchblättern wir all die andere Literatur und klammern uns an irgend einen Namen — der vielleicht gerade mißverstanden ist —, weil die betreffende Figur stimmt. So habe ich als Resultat derartiger Vorgänge in den Sammlungen bei Stücken, die gewöhnliche *flexuosi* waren und am ehesten den Beinamen *costatus* verdient hätten, ohne daß sie etwas Charakteristisches gezeigt hätten. Namen wie »*compus*, *trachynotus*, *pseudoflexuosus*« — gar mit »cf.« versehen — gefunden. Oder der Bestimmer ist endlich resigniert zu »*flexuosus*« mit oder ohne »cf.« zurückgekehrt.

Bedauerlich ist es nur, daß es sich dabei um eine der gemeinsten Formen handelt, auf die wir vielleicht mit Fug und Recht den gewöhnlichen Namen »*flexuosus*« anwenden könnten, vielleicht um diejenige, für die auch OPPEL diesen Namen beibehalten wollte¹. Es ist mir überhaupt nicht ganz klar, ob OPPEL mit seinen paar Arten einschließlich dieses eigentlichen »*flexuosus*« den ganzen Formenreichtum der flexuosen Oppelien erschöpfend dargestellt zu haben glaubte. Fast sollte man es annehmen (s. Pal. Mitt., S. 164/65); in diesem Fall erhellet aus dem gegebenen Beispiel die vollkommene Unzulänglichkeit seiner Artenaufstellung. Hat OPPEL aber nur ein Beispiel geben wollen, welchen Weg man beschreiten soll, indem er einige Typen herausgriff. — nun, so sind alle diejenigen glänzend gerechtfertigt, die aus einer Rippe mehr eine neue *Oppelia* gemacht haben.

Es liegen mir aus der *Bim.*-Zone des Klettgau's zahlreiche Stücke vor, die ich als *flex. costatus* QU. bestimmt habe. Speziell ein Stück hebe ich hervor (s. Taf. II. 1.); es stammt aus den »Hornbuckschichten« WÜRTEMBERGER'S (d. h. unterem β) vom Hornbuck. Es stimmt in der Skulptur ganz gut mit *callicerus* OPP. (aus den *Transv.*-Schichten! Taf. 55, 2), noch besser aber mit *flex. costatus* QUENST., Ammon. Taf. 97, 12. ferner Taf. 99, 24. 26. Nach dem Text (S. 904) sollen »alle Knoten sich dem runden nähern«, doch ziehen sich schon bei Taf. 97, 12. die Knoten in der Medianlinie in die Länge; dadurch, daß sich beim vorliegenden Stück die Rückenantenknoten deutlich verlängern, ergibt sich schon eine Neigung zu *flex. auritus*. Tatsächlich läßt es sich recht gut auch mit Taf. 97, 16. *flex. auritus* vergleichen; nur wird es auf dem Wohnkammeranfang etwas glatt. Hätten wir nur das innere Stück ohne die länglichen Knoten gegen die Wohnkammer, so würden wir ihm den Namen *flex. costatus* geben, wäre die Wohnkammer vollständig, vielleicht schon *flex. auritus*. Gerade das Original QUENSTEDT'S zu Taf. 97, 13. zeigt die ohrenartig verlängerten Knoten erst ganz am Schluß und stimmt weiter innen vollkommen mit *flex. costatus*. — Greift nun aber auf dem nicht erhaltenen Wohnkammerende die beginnende Glätte zwischen den Hauptrippen noch mehr um sich, so gestaltet sich die Bestimmung noch schwieriger: wir nähern uns dann den Gruppen des *flex. spoliatus* und *flex. gigas* QUENSTEDT'S; beide können im β schon auftreten; doch spricht die starke Rippung und Knotung des vorliegenden Stückes durchaus gegen eine solche Vereinigung. Wir sehen auch schon zwischen den im allgemeinen gut auseinander zu haltenden Gruppen QUENSTEDT'S Formen, bei deren Bestimmung der Geschmack ausschlaggebend ist. Vor einem weiteren Stück aus der

¹ Pal. Mitt. S. 165 Ann.



Lobelinie von *Opp.*
flexuosa costata Qu.
Bim.-Zone Horn-
buck (Klettgau).

Bim.-Zone vom Hornbuck gebe ich nur die Loben wieder (Textfigur), um zu zeigen, wie kurz und in die Breite gezogen sie gegenüber den übrigen Flexuosen sind. Es fällt auf, wie wenig beim 1. Laterallobus die sonst beobachtete 3- bzw. 5-Spitzigkeit hervortritt.

Hervorzuheben ist noch, daß innerhalb der als *flex. costatus* zusammengefaßten Formen ziemliche Schwankungen möglich sind; die Rippung ist immer verhältnismäßig stark, aber die Anzahl der Rippen, ihre Breite, die Art ihrer Teilung, das Anschwellen in der Mitte, der Grad der Schwingung ist ebenso veränderlich, wie die Anzahl und

Ausbildung der drei Knotenreihen, die zwar immer da sein sollen, von denen aber die Medianknoten sehr zurücktreten und selbst fehlen können. Veränderlich sind auch die Nabelweite, der Querschnitt der Windungen, sogar die Loben, d. h. sozusagen alles! Und doch ist der Typus im großen und ganzen nicht zu verkennen und ist besonders in β zu Hause. Wer getraut sich, aus dieser Mannigfaltigkeit verschiedene »Arten« herauszuholen, sie genau festzulegen durch Anzahl der Rippen etc? Das hieße der Sache Gewalt antun; und wenn dies OPPEL selbst verziehen werden könnte, der dadurch eine neue Epoche in der Paläontologie einzuleiten unternahm, so sollte jeden neueren Paläontologen das unheimliche Anwachsen der Artenzahl stutzig machen. — Man hat so oft in paläontologischen Werken die Frage aufgeworfen, welche Merkmale bei den Ammoniten als maßgebend betrachtet werden können: die Loben, Länge der Wohnkammer etc. etc. Ich glaube, bis zu einem gewissen Grade alle; aber allgemeine Regeln kann man nicht aufstellen. Alle Merkmale sind Schwankungen unterworfen, und was entscheidet, das ist das allgemeine Aussehen; damit kommen wir jedenfalls weiter, als wenn wir einseitig bestimmte Merkmale verfolgen.

***Oppelia flexuosa pinguis* Qu.**

Ein gut erhaltenes Stück aus der *Tenuil.*-Zone der Wolfzalterschucht (S. W.) liegt vor mir. Es stimmt vorzüglich, zufällig sogar bis auf die kleinsten Maße mit der Abbildung in »Ammoniten« Taf. 98, 6, so daß ich nicht zaudere, es damit zu identifizieren, wenngleich QUENSTEDT die Form nur aus β erwähnt.

Flexuosen aus dem jüngsten Malm.

Aus seiner Sammlung sandte mir Herr Lehrer REBHOLZ in Tuttlingen einige Ammoniten aus dem Weiß Jura ϵ/ζ , die er teilweise als *nudocrassatus* bestimmt hatte. Es ist eine Eigentümlichkeit des oberen Malm in der Gegend von Tuttlingen und Immendingen, daß er ziemlich zahlreiche Ammoniten führt, und man darf ohne weiteres erwarten, dort Spezies in guter Erhaltung, d. h. unverdrückt zu treffen, die wir seither nur in der zweifelhaften Erhaltung der Solnhofener Schiefer kennen. Diese Vermutung hat auch Herr REBHOLZ selbst mir gegenüber ausgesprochen, und ich finde sie vollkommen bestätigt. Was aber dabei am meisten überrascht, das ist die Ähnlichkeit der Formen mit dem besonders aus dem Weiß Jura γ -bekannten *nudocrassatus* Qu. Ich bilde zwei derartige Stücke ab (Taf. II. 2. 3.); von der Seite ist die Übereinstimmung vollkommen (vergl. QUENSTEDT Ammon. Taf. 92, 54. 55.), die Knoten stehen vielleicht bei der γ -Form weniger dicht; ein Unterschied besteht im Querschnitt, der hier meist etwas schmaler zu sein scheint; ferner ist die Ausbildung der Externseite zu einem schwachen Kiel davon verschieden. Figur 3. Taf. II. weicht davon bereits mehr ab; die zahlreichen Knoten stehen dicht und kontrastieren stark mit der Nacktheit der Flanken. *Oppelia lithographica* Opp., Pal. Mitt. Taf. 68, 1. 3. sowie

flex. vermicularis QU., Ammon. Taf. 126, 7. zeigen ziemliche Ähnlichkeit. Diese Stücke aus der Sammlung REBHOlz sind zweifellos echte Flexuosen, die sich an *flex. nudocrassatus* anreihen lassen; die Art der Knotung, der Verlauf der Rippung und die Loben stimmen genau mit den übrigen Flexuosen überein. Das war auch QUENSTEDT's Meinung, der übrigens die Soluhofener Ammoniten wegen ihrer schlechten Erhaltung kurz abfertigte. Nicht so OPPEL; wir verdanken ihm auch hier viele schöne Namen: *lithographicus*, *Häberleini*, *Thoro*, *steraspis*, *Bous*, *euglyptus*. Die Originale dazu habe ich im Münchener Museum gesehen; und was für Originale! Ich kann QUENSTEDT nicht widersprechen, wenn er (Ammon. S. 1091) OPPEL's Scharfblick hierbei nicht allzu hoch anschlägt. Zunächst bestehen zwischen den drei *lithographicus*-Originalen derartige Unterschiede, daß ich meinen Sinnen kaum traue, sie von OPPEL in einer Spezies vereinigt zu finden; No. 1 (Taf. 68) hat *flexuosus*-Skulptur, No. 2 trägt einen Seitenkanal und No. 3 ist bis auf die Knoten glatt! No. 2 würde weit besser zu den beiden *Häberleini*-Originalen passen, die nur gröber gerippt sind. *Thoro* hingegen hat einen deutlichen Kanal, verlöschende Rippen und Knoten; *euglyptus* kann ich von *Thoro* nicht unterscheiden, außerdem das eine Stück (Taf. 70, 4.) nicht von *steraspis*. Das Original zu *Bous* endlich — ja, das existiert eigentlich überhaupt nicht; ein Hohlraum, der Form eines Ammoniten entsprechend, mit den Spuren des Siphos und dem Aptychus, — das ist alles! Ich hielt es für eine Arbeitsvergeudung, der Frage nach der Berechtigung, Verbreitung und Abgrenzung dieser 6 »Spezies« nachzugehen. Im Interesse der Wissenschaft liegt es, alle 6 zu streichen, und gestützt auf das zahlreiche, z. B. in München aufgehäufte Material diese Ammoniten neu zu untersuchen. Was ich während meines kurzen Aufenthaltes in München feststellen konnte, das ist, daß es sich — bei den erkennbaren Exemplaren — größtenteils um verschiedene Varietäten von Flexuosen handelt, teils geknotete, teils ungeknotete. An der Stelle der Umbiegung der Rippen verläuft häufig eine spirale Erhöhung, die zu einem Kanal hinüberleiten kann, so daß mir die Zusammengehörigkeit von *lithographicus*, *Häberleini*, *Thoro* und *euglyptus* (z. T.) außer Zweifel zu stehen scheint. Ob sich hievon die ungeknoteten, nur gerippten Formen: *steraspis*, *euglyptus* (z. T.) scharf trennen lassen, ist sehr fraglich. Eigenartig und den Flexuosen sonst fremd ist das Auftreten von Ohren, vielleicht gehören einzelne Formen auch zu *lingulatus*.

In den lithographischen Schiefen von Mörsheim sind die Ammoniten zum Teil körperlich erhalten, und es finden sich hier flexuose Oppelien (Taf. II. 5.), die bei verschieden stark ausgebildeter Seitenberippung immerhin durch die dichtstehenden kleinen Kantenknoten eine Eigenart an den Tag legen, die im Verein mit ihrem schmalen Querschnitt und dem oft aus schwachen dichten Knoten bestehenden stumpfen Kiel ihr Wiedererkennen leicht macht, und sie von den sonst ähnlichen älteren Formen unterscheidet. Man könnte sie nach ihrer Ähnlichkeit mit OPPEL's Fig. 1, Taf. 68 *flex. lithographica* nennen. In höherem Alter stellt sich dann eine spirale Erhöhung ein, die Knoten verschwinden, und wir haben den Typus, wie ihn OPPEL von seinem *steraspis*, Taf. 69 angibt (s. Taf. II. 6.). Aus dem Weiß Jura ϵ ζ von Mattsteig (Sammlung REBHOlz) stammt schließlich noch ein Stück, das als *flex. vermicularis* QU. bestimmt ist (s. Taf. II. 4.). Der innere Teil ist leider verdrückt, aber die Wohnkammer ist gut erhalten; das seitliche Ohr ist durch eine kanalähnliche Skulptur angedeutet, von der aus fein geschwungene Rippen nach außen verlaufen. Auf den Rückenkanten stehen einzelne längliche Knoten und der Rücken dazwischen ist glatt. Vermutlich kann man auch dieses Exemplar zu denjenigen Flexuosen ziehen, die wir von Mörsheim kennen gelernt haben.

Es sind noch zahlreiche flexuose Oppelien mit besonderen Artnamen bedacht worden; es lohnt nicht die Mühe, sie alle zu besprechen. Ich glaube ein übriges zu tun, indem ich *tricristatus* Opp., Taf. 54. S. erwähne; öfters habe ich Stücke gesehen, deren drei Knotenreihen auf dem Rücken die zufällige Anordnung zeigen, die OPPEL zu dem Namen verleitet hat, — niemals aber ließ sie sich auf ein größeres Stück der Windung verfolgen. Sie zeigt damit den Charakter vollständiger Zufälligkeit; abgesehen davon war die übrige Skulptur ganz verschieden, und wollte man der von OPPEL zur Namensgebung verwendeten Eigenschaft nachgehen, so könnte man die heterogensten Formen unter dem Namen *tricristatus* begreifen.

Der *Ammonites lingulatus*.

Der Name *lingulatus* stammt von QUENSTEDT, und ist hergenommen von einer Eigenschaft, die wir bei den verschiedensten Ammoniten antreffen, und die man daher nicht gerade bezeichnend nennen kann, nämlich von den vom Mundrande beiderseitig vorragenden Ohren. Wir sind hier — im Gegensatz zu *flexuosus* — in der glücklichen Lage, die Originalabbildungen in erreichbarer Nähe zu haben und uns jederzeit davon überzeugen zu können, was unter *lingulatus* zu verstehen ist. Aber auch hier ist eine eindeutige Lösung nicht möglich, wenigstens nicht für diejenigen, welche klipp und klar wissen wollen, welche Stücke man als die »Art« *lingulatus* bestimmen kann, und welche nicht. Für solche hat aber QUENSTEDT nicht geschrieben, und mehr noch als bei *flexuosus* hat sich im Laufe der Jahre die Tendenz gezeigt, die etwas umständlichen Definitionen QUENSTEDT's zu vermeiden und dem Namen *lingulatus* aus dem Weg zu gehen. Man könnte sich eigentlich sagen, daß ein Mann, wie QUENSTEDT, dessen Lebenswerk das Studium des schwäbischen Jura und seiner Ammoniten war, immerhin als Kenner zu berücksichtigen wäre, aber da er unter *lingulatus* so vielerlei Verschiedenes begriff, glaubte man sich an seine Bestimmung nicht halten zu dürfen. Wer sich an der Äußerlichkeit seiner Nomenklatur stößt, wer sich nicht bemüht hat, ihren Inhalt kennen zu lernen, nur der kann so urteilen.

Wer die Verhältnisse kennt, wird die Unklarheit beklagen, die besteht, seitdem der vielsagende Name „*Haploceras*“ seinen Einzug in die Literatur gehalten hat. Wo hört *Oppelia* auf und wo fängt *Haploceras* an? ZITTEL, dem wir dieses Danaërgeschenk verdanken, definiert die Gattung in der »Fauna der älteren Cephalopoden-führenden Tithonbildungen (Pal. Mitt. 1868)« und in den »Grundzügen der Paläontologie«. Ich hebe daraus hervor: die Haploceratiden sind — sehr eng mit *Oppelia* verwandt, von der sie sich nur durch den Mangel eines Kieles (cf. WAGGEN's Definition von *Oppelia*!!) unterscheiden. Mündung mit Seitenohren. Siphon ziemlich dick. »Sämtliche Formen lassen sich mit Leichtigkeit schon durch ihren äußeren Habitus von den Oppelien unterscheiden und zwischen beiden Gattungen existieren keine Übergänge — sie lassen sich aus gleichzeitig existierenden, aber sehr verschiedenen Arten ableiten.« — Ich werde zeigen, daß dieser letzte Satz (Fauna der ält. Ceph.-führ. Tithonbildungen S. 49) keinen Anspruch auf Gültigkeit hat.

Das Bedürfnis, die im Mahn massenweise auftretenden Lingulaten, in ihrer Grundform nackt und glatt, mit dem im Habitus übereinstimmenden älteren *Amn. oolithicus* (aus Dogger δ) in Verbindung zu bringen, ist zwar verständlich, aber diese Auffassung ist schwer aufrecht zu erhalten.

QUENSTEDT beschreibt lingulate Ammoniten nur aus dem Weißen Jura, und man gewinnt beim Studium der ihnen gewidmeten Worte (besonders Ammon. S. 846 u. ff.), den Eindruck, den auch ich zu

unterstützen hoffe, daß es sich um eine geschlossene Gruppe handelt, d. h. insofern, als es Formen sind, die samt und sonders zusammengehören. Es kommen aber in tieferen Schichten gleichfalls Formen vor, die sich äußerlich entschieden als *lingulatus* bestimmen lassen, (ich sehe selbstverständlich ab von kleinen glatten Ammoniten, die in allen möglichen Stufen vorkommen, und merkembare Jugendstadien irgend einer Art sein können.) QUENSTEDT hat, wohl in der richtigen Erkenntnis, daß mancher Ammonit, wenn er in vollkommen glatten Varietäten auftritt, — und das tun so und so viele! — zum »Haploceras« würde, auch diesen Namen schweigend abgelehnt. So selbstverständlich dieser Gedankengang ist, halte ich es doch für notwendig, darauf hinzuweisen, daß z. B. der *Amm. hecticus* in vollkommen glatten Varietäten vorkommt. Den zahlreichen Abbildungen, die QUENSTEDT (Ammon. Taf. 82) von den unendlichen Varietäten dieser Stammart gegeben hat, braucht man weitere nicht hinzuzufügen. Ich betone nur, daß sie alle ohne Regel durcheinander in denselben Schichten (meist braun Jura^z, seltener schon ϵ) liegen, und daß es Übergänge von den am stärksten skulpturierten bis zu ganz glatten gibt (l. c. Taf. 82, 50.), die ihrerseits von einem gewöhnlichen *lingulatus* — etwa aus dem unteren Malm — zu unterscheiden mir unmöglich ist. Die Lobenlinie ist dieselbe, auch die ganze Gestalt, die Ohren sind da; ist es ein Zufall, daß gerade bei diesen von QUENSTEDT als *hect. parallelus* (wegen der annähernd parallelen Seitenwände in dem rechtwinkligen Mündungsquerschnitt) bezeichneten Varietäten auf dem Rücken oft eine Furche auftritt (l. c. Taf. 82, 26. 27. 50.), die wir bei der als *ling. canalis* beschriebenen Varietät des *lingulatus* wiederfinden? Es kann noch eine Form erwähnt werden, der *auritulus* OPP. Taf. 49, 1.—3. aus der Zone des *Amm. athleta*. Das Original in München hätte ich unbefangenen Auges für einen *lingulatus* erklärt; auf der Zeichnung OPPEL'S ist die canaliculate Seitenskulptur viel zu sehr hervorgehoben — die Falten stehen weiter entfernt —, und entspricht etwa der in QUENSTEDT'S »Ammoniten«, Taf. 92, 31. oder 34. dargestellten Form. Diesen *auritulus* OPP. möchte QUENSTEDT (Ammon. S. 636 u. 638) zu *fuscus* und zwar zu seiner niedigmündigen Varietät stellen; anderseits weiß ich ihn von *Amm. hect. lunula* QU. Jura Taf. 72, 5. nicht zu unterscheiden. Es ist eben eine — wenn auch bedauerliche — Tatsache, daß *fuscus* und *hecticus* sich nicht klar auseinander halten lassen; bei den niedigmündigen Stücken von *fuscus* ist man im Zweifel, ob man sie hierhin oder dorthin stellen soll. Jedenfalls sind sie es gerade, die in ihren glatten Varietäten dem *lingulatus* so sehr gleichen.

Wie dem auch sei, sie lassen sich mit *hecticus* (bezw. *fuscus*?) vereinigen, und unter *lingulatus* im Sinne QUENSTEDT'S dürfen wir nur die Formen des Weißen Jura verstehen.

Die kleinen Formen, die QUENSTEDT teilweise als *ling. expansus*, *crenosus*, *laevis*, *canalis* hervorgehoben hat, bieten insofern Interesse, als sie sich nicht scharf auseinanderhalten lassen; es ist mit diesen Benennungen nur eine gewisse Ordnung geschaffen. Die auf Taf. 92, 31. 32. 34. dargestellte Seitenskulptur ist sehr bezeichnend und kehrt in zahlreichen Varianten bis zu dem Auftreten eines einfachen Seitenkanals (Taf. 92, 35. 36.) stets wieder. Sie kann sich in verschiedener Weise mit einer Streifung gegen die Rückenkannten zu (Taf. 92, 37. 53.) und mit einer Kerbung der Externseite (»*crenosus*« Taf. 92, 32.), ja einer regelrechten Knotung kombinieren. Auch ganz glatte Formen kommen vor und tragen häufig eine Furche auf der Externseite »*canalis*« Taf. 92, 41. ff.). Ebenso wechselt der Grad der Involution, die Gestalt des Windungsquerschnittes usw. ziemlich erheblich; Egression der letzten Windung ist häufig zu beobachten. — Es ist dies alles aus QUENSTEDT'S vorzüglichen Darlegungen (Ammon. Taf. 92, S. 840 ff.) ersichtlich. Im allgemeinen gehen die Formen gleichartig vom untersten bis zum obersten Malm durch, und der

Versuch OPPEL's und anderer, bestimmte »Arten« auf bestimmte Horizonte zu beschränken, muß als recht unglücklich bezeichnet werden. Immerhin scheinen manche Varietäten einen gewissen Leitwert zu besitzen: so der *Amm. falcula* QU., Taf. 92, 51. 52. und Taf. 99, 13., der auf β beschränkt scheint, und (S. 851) »eine ausgeprägte Spielart *ling. falcula* liefert«.

Amm. Fialar OPP. Taf. 53, 6. aus der *Tenuil.*-Zone ist an seinem ganzen Habitus ohne weiteres als ein *lingulatus* zu erkennen; er ist in gewissen Gegenden entschieden ein Leitfossil für ganz bestimmte Bänke der *Tenuil.*-Zone (s. HAIZMANN: der Weiße Jura γ und δ in Schwaben N. I. Beil. Bd. 1902), d. h. er tritt hier besonders häufig auf, geht aber auch in die *Pseudomutabilis*-Schichten hinauf. Nun wird aber unter »*Haploceras*« *fialar* alles mögliche zusammengefaßt, was nach OPPEL's Original in Zürich nicht so bestimmt werden darf, wenn anders man den OPPEL'schen Geist respektieren will. Tatsache ist nur, daß Stücke mit verhältnismäßig starker Skulptur, deren Rippenknickung auf der Seitenmitte einen kanalähnlichen Streifen erzeugen, mit querer Streifung bis Kerbung auf der Medianlinie, hier besonders häufig sind. Das OPPEL'sche Original ist nicht gut gezeichnet, und schon daraus erklärt sich die Unsicherheit. *Fontannes* hat einen *Fialar* (Calc. du chât. etc. Taf. 2, 1.) dargestellt, der damit gut übereinstimmt. DE LORIOI hat (Foss. de Baden 1876/77 Taf. 5, 1.) eine vorzügliche Abbildung gegeben, und (S. 26 und 27) die Beziehungen der OPPEL'schen Art zu *tenuifalcatus* NEUM., sowie die Fehler ihrer Zeichnung genügend hervorgehoben. Auch DUMORTIER und FONTANNES (Description des *Amm.* etc. de Crussol Taf. 5, 3. S. 44 ff.) haben einen »*tenuifalcatus* NEUM.« beschrieben, der von *Fialar* nicht zu unterscheiden ist (s. DE LORIOI l. c. S. 26); *Amm. Trilby* FONT. DUM. u. FONT. Taf. 5, 4.) ist weiter nichts als eine Varietät des *tenuifalcatus* Fig. 3, und also zu streichen. Sowohl diese beiden Forscher wie DE LORIOI stoßen sich an der Verschiedenheit der Ohren bei den verschiedenen Arten; dieses Merkmal ist aber sicher ganz individuell, da fast jedes Stück andere Ohren hat.

Die Abtrennung des *tenuifalcatus* NEUM. (*Acanthicus*-Schichten Taf. 31, 6. S. 162), der »etwas weitnabelliger« ist, »keine Spiralfurche auf der Flanke« und »keine Externknötchen« hat, ist ganz überflüssig, denn 1. ist ein kleiner Unterschied in der Nabelweite in Anbetracht der starken Schwankungen, denen sie bei *Lingulaten* unterworfen ist (s. QUENST. Taf. 92) nicht maßgebend, 2) ist die Spiralfurche gleichfalls bald mehr, bald weniger angedeutet je nach dem Grad der Rippenknickung auf der Seitenmitte, und 3) hat *Fialar* OPP. gar keine eigentlichen Knoten auf der Medianlinie, sondern dieselbe quere Streifung, die bald mehr bald weniger hervortritt, wie *tenuifalcatus* selbst und z. B. auch *Balanense* NEUM. (ebenda Taf. 31, 5) und *jungens* NEUM. (Taf. 31, 7.). Es ist demnach die Art *tenuifalcatus* NEUM. als eine belanglose Varietät des *Fialar* OPP., zu streichen. »*Hapl.*« *jungens* NEUMAYR unterscheidet sich von *tenuifalcatus* nur graduell durch die stärkere Querstreifung der Externseite, und führt somit (nach NEUMAYR) zu *carachtheis* ZEUSCHNER hinüber. »*Hapl.*« *Balanense* NEUM. aber unterscheidet sich von *tenuifalcatus* einzig durch »die größere Dicke« und den »eckigen Querschnitt«. Alle drei »Arten«, besonders aber *jungens* und *Balanense* sind selten; ich möchte wissen, wie viele Übergänge wir noch abwarten wollen, bis wir uns entschließen, Stücke aus derselben Zone (nämlich der des *Asp. acanthicus* = Zone des *Tenuilobatus*) mit so vielen gemeinsamen charakteristischen Merkmalen zu einer Art zu vereinigen? *Jungens* sowohl als auch *Balanense* sind zu streichen; alle diese Formen lassen sich mit *Fialar* OPP. vereinigen, wenn man sich nicht kleinlich an die unglückseligen Maßangaben OPPEL's hält.

Betrachtet man schließlich, was von *Amm. Fialar* OPP. in dieser weiteren Fassung übrig bleibt,

so ist es die Kombination der eigenartigen, durch die Knickung feiner Rippen auf der Seitenmitte verursachten spiralen kanalartigen Skulptur mit einer queren Kerbung auf dem Rücken. Ein derartiges Stück hat QUENSTEDT (Ammon.) Taf. 92, 32. (aus γ) abgebildet und sehr bezeichnend *ling. crenosus* genannt. Ich schlage daher vor, diesen Namen dem nichtssagenden »*fiatar*« vorzuziehen, und alle Formen, die die oben erwähnten Merkmale zeigen, *ling. crenosus* Qu. zu nennen.

Carachtheis ZEUSCHNER (ZITTEL: Stramberger Cephal. Taf. 15, 1) läßt sich vom *ling. crenosus* Qu. wohl unterscheiden; die nahe Verwandtschaft jedoch ist nicht zu verkennen. Ist sein Querschnitt stets so auffallend vierseitig und bleibt die Skulptur stets dieselbe, wie hier dargestellt, so kann man *carachtheis* mit Recht *ling. crenosus* Qu. trennen, zumal ein solch konstanter Unterschied gut mit dem verschiedenen Alter der beiden Arten übereinstimmen würde. Ist dies aber nicht der Fall, dann dürfte die grundsätzliche Trennung schwer fallen! Es wäre jedenfalls besser, ihre Verwandtschaft dadurch zum Ausdruck zu bringen, daß man *carachtheis* Zeuschner künftig »*ling. carachtheis*« nennen würde. Übergänge zwischen beiden haben wir ja nach NEUMAYR selbst in seinem »*jungens*« (l. c. S. 162)! — Auch Formen, wie »*Hapl.*« *Rhinotomum* ZITTEL (Fauna der ält. Tith.-Bild. Taf. 28, 1.) verraten deutlich ihre nahe Verwandtschaft mit *carachtheis* und damit ihre Zugehörigkeit zu *lingulatus*.

An *ling. crenosus* muß noch eine weitere Form angeschlossen werden, der *Ammon. Hebelianus* Würt. Die Gebrüder WÜRTENBERGER (Weißer Jura im Klettgau etc. 1866) zählen ihn unter den für die Wangentalschichten des Klettgau (= obere Bim.-Zone) bezeichnenden Formen auf, und vergleichen ihn mit *lingulatus* Qu. Jura Taf. 76, 17. aus weiß Jura γ von Lauchheim. Der vorzüglichen Beschreibung (l. c. S. 25) stelle ich (Taf. II. 7.) die Abbildung eines von den Sammlern selbst bestimmten Exemplares dieser Art (aus der S. W.) gegenüber. Man erkennt ohne weiteres die bezeichnende Seitenskulptur des *ling. crenosus*, sowie der genannten Figur in QUENSTEDT'S »Jura«; ein rein äußerlicher Grund bestimmte die Gebr. WÜRTENBERGER (l. c. S. 25), ihre Stücke von der letzteren zu trennen. Dabei beobachten wir aber an dem als »*Hebelianus*« abgebildeten Exemplar eine Medianfurche, wie bei *ling. canalis*; es ist dies durchaus nicht die Regel, indessen spricht aber aus ihrem Auftreten deutlich »die Mahnung (wie QUENSTEDT sich einmal ausdrückt) nicht zu viel unterscheiden zu wollen«. Will man ihn von *ling. crenosus* als etwas älter abtrennen, so mag man ihn als *ling. Hebelianus* aufführen. Das Wesentliche ist jedenfalls, daß der *crenosus*-Typus im Klettgau bereits in den oberen (vielleicht schon in den mittleren l. c. S. 25) Schichten der *Bim.*-Zone auftritt. Und ich bin überzeugt davon, daß sich *Hebelianus* und *ling. crenosus* gar nicht streng auseinanderhalten lassen. — Ich glaube mich zu wiederholen, wenn ich zugebe, daß in einem bestimmten Gebiet, in diesem Fall dem Klettgau, eine Trennung praktisch möglich ist; der Typus ist derselbe und wenn ich zahlreiche *ling. crenosus* und *Hebelianus* aus verschiedenen Gegenden zusammenlege, so finde ich darin nur — sagen wir — sekundäre Varietäten einer und derselben primären *lingulatus*-Varietät, die wir als *ling. crenosus* bezeichnen. — Aus der *Steraspis*-Zone des Klettgau kenne ich (S. W.) zwei Stücke, von denen das eine genau den Typus des *Fiatar*-Originals in Zürich, das andere aber mit Ohr genau dem *jungens* NEUM. entspricht. Aber genau derselbe »*jungens*« findet sich ebenda in der *Tentül*-Zone. — Vielleicht wäre eine Benennung zu bevorzugen, die der charakteristischen Seitenskulptur mehr Rechnung trüge, etwa *ling. canaliculatus*; jedoch ist zu bedenken, daß ein Seitenkanal auch bei anderen *Lingulaten* auftritt, die sich von den bisher behandelten Formen trennen lassen.

Es sind die von QUENSTEDT als *ling. laevis* (Taf. 92, 38.—40.) aus α , β und γ beschriebenen Ammoniten,

die öfters die Neigung zeigen, in der Fortsetzung ihres Ohres einen Kanal anzulegen. Daß diese Eigenschaft in Verbindung mit einer Medianfurche auftreten kann (QUENST. ebenda Taf. 92, 46.) nimmt uns nach unseren Erfahrungen bereits nicht wunder. Der Seitenkanal ist bald stärker, bald schwächer ausgebildet, und reicht dementsprechend ganz verschieden weit zurück. OPPEL ist auf den Gedanken gekommen, diese Verschiedenheit zugunsten zweier neuer Arten zu verwerten und wir verdanken ihm den *Amm. nimbatu*s (Pal. Mitt. Taf. 52, 5. S. 191) und *Amm. modestiformis* (l. c. Taf. 54, 5. S. 192), beide aus der *Tenuil.*-Zone von Thalmässing, d. h. in Wirklichkeit aus der *Bim.*-Zone (s. S. 17 Anm.). Abgesehen von dem verschiedenen Querschnitt und der Nabelweite, Faktoren, auf die man besonders bei den Lingulaten gar keinen Wert legen darf, unterscheiden sich die beiden Originale einzig durch die verschiedene Intensität des Seitenkanals. In der S. W. sind verschiedene Stücke aus der *Bim.*-Zone, die bezüglich ihres Verhältnisses zwischen Ausbildung des Seitenkanals und Windungsquerschnitt zwischen *modestiformis* und *nimbatu*s in der Mitte stehen. Ich bilde eines davon ab (Taf. II. 8.), dessen Kanal dem des *nimbatu*s entspricht, und zugleich eigenartige Unterbrechungen, wie sie dem Seitenkanal der Lingulaten oft eigen sind, zeigt; der Querschnitt ist zu schmal für *nimbatu*s, und nähert sich dem des *modestiformis*, ebenso entspricht die schwache Seitenskulptur mehr der des letzteren. Noch andere Stücke zeigen deutlich, daß die Trennung in die zwei Arten durchaus willkürlich ist; die beiden Namen *nimbatu*s OPP. und *modestiformis* sind demnach zu streichen, ihre Originale gehören zu *ling. laevis*, QU.

Wie wenig man berechtigt ist, selbst Benennungen wie *ling. canalis* QU. die Bedeutung von etwas Selbständigem zu geben, das zeigt zur Genüge die Tatsache, daß die Furche bei ganz verschiedenen Lingulaten auftritt; wir sehen sie bei skulpturierten Formen, wie *ling. Hebelianu*s, überhaupt bei *ling. crenosu*s, dann bei ganz glatten (*ling. laevis*), mit oder ohne Seitenkanal. QUENSTEDT selbst sagt hierüber (Amm. S. 849): »individuell ist auch der Kanal in *ling. canalis*«¹). Aus diesen Worten erhellt klar die Auffassung, die wir seiner Nomenklatur entgegenbringen müssen; keine Art, nicht einmal eine einheitliche Varietät braucht das zweite Wort im Doppelnamen zu bezeichnen, sondern das hebt es hervor, was für uns zur Unterscheidung des einzelnen notwendig ist, ohne dabei den großen Überblick zu verschleiern. Keinem der zahlreichen Merkmale, die den Lingulaten zukommen, dürfen wir klassifikatorischen Wert beilegen; denn jedes kann mit oder ohne die anderen auftreten, alle Kombinationen sind möglich, und alles liegt bunt durcheinander; nur zu unserer Verständigung über das eine oder andere Stück dienen die Namen.

Betrachtet man den Seitenkanal der Lingulaten auf seine Entstehung hin, so will es scheinen, daß er sozusagen nicht als ein selbständiges einheitliches Element auftritt, sondern mehrfach von nach der Mündung zu konvexen halbmondförmigen Wülsten unterbrochen, sich als eine bandförmige Region darstellt, die aus abwechselnden Vertiefungen und Erhöhungen besteht. Es ist auffallend, daß dieser Typus der Kanalbildung auch bei einer älteren Ammonitengruppe auftritt, nämlich dem *Hecticu*s; die Abbildungen bei QUENSTEDT (Ammon. Taf. 82, 15.—20.) zeigen die Übereinstimmung mit meinen Figuren 7 u. 8 auf Taf. II deutlich. Hier findet sich denn auch (Fig. 19 bei QUENSTEDT) ein deutlicher Fingerzeig, wie diese

¹ ZITTEL hat in den „Cephalopoden der Stramberger-Schichten“ S. 82 die Behauptung aufgestellt, daß die Furche auf der Siphonalseite des *ling. canalis* einfach von der ausgefallenen Siphonalröhre herrühre; wer jemals eine solche Furche betrachtet hat, wie sie allmählich flacher wird, und dann langsam sich verliert, der wird das Irrige dieser Auffassung ohne weiteres zugeben.

eigenartige Ornamentierung durch die scharfe Ausbuchtung der Rippen auf der Seitenmitte nach vorne zustande kommt. Ich habe bereits (s. S. 33) hervorgehoben, daß die glatten Varietäten des *hecticus* sich in nichts von den Lingulaten des Malm unterscheiden, daß auch bei ihnen eine Medianfurchung auftreten kann, wie bei *ling. canalis* (QUENST. Ammon. Taf. 82, 26. 27.). Die Übereinstimmung geht aber noch weiter: bei 2 von 3 Exemplaren des *ling. canalis* aus der *Bim.*-Zone ist die Lobenlinie zu verfolgen, und bei beiden zeigt sich die von QUENSTEDT bei *hecticus* (Taf. 82, 26. S. 704) erwähnte und als Mißbildung gedeutete Assymmetrie der Lobenlinie s. Taf. III. 2.)! Offenbar steht sie mit der Medianfurchung in Zusammenhang; mag die Erscheinung nun als Krankheit gedeutet werden, — über die sonstige Übereinstimmung dieser *ling. laevis*- bzw. *canalis*-Varietäten kann man nicht hinwegkommen. Nichts kann uns hindern, wenigstens solche wie die eben besprochenen Lingulaten in einen stammesgeschichtlichen Zusammenhang mit *hecticus* zu bringen. Nun bilden aber die Lingulaten untereinander eine Formengruppe, die man nicht auseinanderreißen darf; sie sind alle durch Übergänge verbunden. Somit läge der Ursprung all der kleinen glatten *lingulati*, die im ganzen Malm so häufig sind, im *Amm. hecticus*; die scheinbaren Übergänge von *flexuosus* durch *flex. falcatus* zu *lingulatus* sind demnach nicht als solche zu deuten, und in der Tat kann man stets einen deutlichen Strich zwischen *flex. falcatus* einerseits und *lingulatus* andererseits ziehen; sollte der erstere wirklich einmal vollständig glatt werden, so würde uns dies eben einen *lingulatus* vortäuschen. Andererseits läßt sich die Tatsache nicht abstreiten, daß die quere Streifung auf der Medianseite, die Evolution, kurz der ganze Habitus von *flex. falcatus* ganz auffallend an *lingulatus* erinnert.

Können wir hier von Konvergenz sprechen? Ich meine, man sollte es vermeiden, zu Begriffen und Gedankengängen Zuflucht zu nehmen, deren Wurzeln und Ausläufer doch noch zu sehr ins Reich der Phantasie hineinragen und — darin liegt ihr eigentlicher Reiz und ihre größte Gefahr — uns eine Handhabe zur Lösung derjenigen Frage bieten, bei denen die reine Abstammungslehre uns im Stich lassen würde. Man darf denn überhaupt niemals vergessen, daß es gewagt ist, mit Erfahrungen, die größtenteils an Lebendem, vor unsern Augen Werdendem und Vergehendem gesammelt und bestätigt sind, an die Überbleibsel einer Tierwelt heranzutreten, die — als solche — vollkommen ausgestorben oder — sagen wir vorsichtiger — in lebenden Vertretern zum mindesten nicht bekannt ist. Es gilt dies entschieden von der Entwicklungsgeschichte, angewendet auf die Ammoniten, von deren Gehäusen unsere Untersuchungen ausgehen; bei ihnen, deren Lebensbedingungen — selbst die primitivsten — wir gar nicht kennen, von deren Organisation wir uns nur durch Rückschlüsse, deren Wert den von Hypothesen bisher in keinem Fall überschreitet, ein künstliches Bild machen, von deren Fortpflanzung, etwa bestehenden Geschlechtsunterschieden wir gar nichts wissen, — bei ihnen ist es wirklich besser, wir schalten möglichst viele theoretische Erwägungen aus und halten uns an die Tatsachen.

Amm. microdomus OPP. Taf. 53, 5. S. 204 aus der *Bim.*-Zone wäre trotz seiner Knötchen auf der Externseite vielleicht als ein echter *Lingulatus* zu betrachten; die niedrige Windung spräche dafür. Ich habe bloß 2 Originale OPPEL's in München gesehen, die aber voneinander insofern verschieden sind, als nur das eine die Knötchenreihe auf der Medianseite zeigt, wie sie OPPEL abbildet, das andere aber nur einige Kalkspatkörnchen in unregelmäßigem Abstand. Sonst habe ich nirgends Stücke gefunden, die sich mit der OPPEL'schen Figur vergleichen lassen, und ich bin erstaunt, daß OPPEL 90 Stücke davon hat untersuchen können (l. c. S. 205). Immerhin scheint das von ihm abgebildete Stück etwas ganz besonderes zu sein; der *microdomus*, den QUENSTEDT (Ammon. Taf. 92, 50. S. 851) aus α beschreibt, ist ein

lingulatus crenosus; er selbst »weiß ihn nicht recht von *Fialar* OPP. zu unterscheiden.« Taf. 93, Fig. 24 bis 27 aber finden wir nochmals 4 engnabeligere, als *Amm. microdomus* bezeichnete Stücke aus α , die sich ihrem *Habitus* nach mehr den Flexuosen nähern; derartige Stücke habe ich selbst zahlreich in verschiedenen Sammlungen gesehen, und nicht gezögert, sie als weitnabelige Varietäten zu *flexuosus* zu stellen. So vermute ich, daß das OPPEL'sche Original als ein extremer Fall selber auch zu *flexuosus* (*nudus*) zu ziehen ist.

Zu den Lingulaten ist zweifelsohne auch der *Amm. Bruckneri* OPP. Taf. 54, 4. S. 192 zu rechnen. Ich habe das Original — das einzige Stück, auf dem OPPEL seine Art basiert! — in München verglichen, und kann es mir nicht versagen, auch meinerseits eine Beschreibung dieses armseligen Stückchens zu geben: ein *lingulater Ammonit*, ziemlich rundrückig, verdrückt und daher ganz ungleichmäßig gestaltet, ein Verlauf der Lobenlinie nicht zu sehen, auf der Medianlinie eine Zeitlang eine deutliche Furche, wie bei *ling. canalis* QU. — Diese Furche scheint zwar in der Fig. 4b vom Zeichner angedeutet, OPPEL selbst hält sie der Erwähnung nicht für wert. Ob der den spiralen Verlauf verlassende letzte Umgang schon zur Wohnkammer gehört, ist an dem Original nicht mit Sicherheit festzustellen; dazu ist die Erhaltung, besonders der Loben viel zu schlecht. — Es fällt mir schwer, mich einer weiteren Kritik über eine derartige Speciesmacherei zu enthalten; jedenfalls würde sie mit dem s. Zt. im Neuen Jahrbuch 1864 S. 505 abgedruckten Referat, in dem die kernige Beschreibung jeder dieser neuen Arten besonders hervorgehoben wird, wenig gemein haben. — Die »Art« *Bruckneri* OPP. ist zu streichen; das Original dazu gehört zu *ling. canalis* QU. (besser aber noch in den Mülleimer).

Eine weitere Art, die man zu den lingulaten Ammoniten zählen muß, ist *Amm. Erato* (D'ORB. Terr. Jurass. Taf. 201, 5. 6. S. 531) aus dem Oxford. Ich sehe keine Veranlassung, ihn nicht mit der Gruppe *nimbatus* OPP., *modestiformis* OPP. bzw. *lingulatus laevis* QU. zu vereinigen. Allerdings ist *Erato* der älteste Name, und es müßten demnach alle diese Formen mit ihm belegt werden; ich meine aber, wir täten gut daran, aus den angegebenen Gründen den Namen *Erato* überhaupt fallen zu lassen.

Die bisher besprochenen Lingulaten scheinen im allgemeinen ziemlich klein zu bleiben; ich habe nur wenige größere Stücke zu Gesicht bekommen, die ich zu dieser Gruppe rechnen möchte. Sie sind glatt und verlieren mehr und mehr ihre Skulptur; dafür, ob die Ohren schwinden, konnte ich keinerlei Beleg finden.

(Die von QUENSTEDT als *lingulatus nudus* beschriebenen Formen betrachte ich, wie ich schon dargestellt habe (s. S. 24 ff.) als einen Zweig der Flexuosen und nenne sie *flex. nudocrassatus*).

Der Ammonites canaliculatus.

Für die schon längst unter dem Namen *canaliculatus* bekannten Ammoniten hat HAUG¹ den Namen *Ochetoceras* vorgeschlagen, und zwar unter der Begründung, daß *canaliculatus*, der von *flex. canaliculatus* aus den Ornatentonen, d. h. von einer *Oppelia* abstamme, nicht länger bei der Gattung *Harpoceras*, von der ja die Gattung *Oppelia* ihrerseits sich abgezweigt habe, belassen werden könne. — Über die Abgrenzung der Gattung *Oppelia* habe ich bereits gesprochen; was die Abstammung von *canaliculatus* betrifft, so bin ich wesentlich anderer Meinung als HAUG.

¹ Haug: Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung *Harpoceras*. N. J., Beil.-Bd. III, 1885.

Opp. flex. canaliculata QU. stimmt in folgenden Punkten mit *canaliculatus* überein: 1. sie hat einen Seitenkanal, 2. wie schon QUENSTEDT (Ammon. S. 743) andeutet, sitzt ab und zu auf der Medianlinie ein Band auf, das an die Ausfüllung eines Hohlkiels erinnert. Ad. 1. ist zu bemerken: Seitenkanäle und Andeutungen von solchen finden sich nicht nur bei canaliculaten -- und denjenigen *pictus* -- Formen, die ich direkt auf sie zurückführen möchte, — sondern z. B. auch bei Lingulaten, die sicher nicht viel mit *canaliculatus* zu tun haben, ferner bei gewissen *Hecticus*-Formen; jedenfalls ist das Auftreten des Kanals eine Erscheinung, die wir bei verschiedenen Formen unabhängig voneinander verfolgen können. Ad. 2. möchte ich auf das verweisen, was ich über den Hohlkiel schon gesagt habe, nämlich daß wir auf sein Vorhandensein nicht immer klassifikatorischen Wert legen dürfen.

Aber ich glaube, auch positive Gründe genug zu haben, um *flex. canaliculatus* vom echten *canaliculatus* zu trennen: 1. ist seine Skulptur trotz des Seitenkanals eine typisch flexuose; die Rippen, die gegen den Rücken zu die aus teilweiser Teilung, teilweiser Interkalation entstehende Unregelmäßigkeit der flexuosen Ammoniten zeigen, schwellen in den Rückenkanten an. 2. Der Seitenast des Externlobus ist bei weitem nicht so lang, wie der l. Laterallobus, eine Eigenschaft, die den flexuosen Ammoniten stets, den canaliculaten aber fast nie zukommt. Allerdings kenne ich einerseits ein Stück aus der Grenze von weiß α/β vom Sauserbrunnen (Naturalienkabinett Stuttgart) das die Skulptur des *flex. canaliculatus* und die Loben des echten *canaliculatus* hat, nämlich einen Externlobus, der gerade so lang ist, wie der l. Laterallobus, — andererseits habe ich ab und zu echte Canaliculaten gesehen, deren Externlobus nicht so weit herunterhängt, als der erste Lateral; aber nie ist der Längenunterschied so auffallend, wie bei *flexuosus* (und *flex. canaliculatus*). In diesen Fällen kombiniert sich aber der Lobencharakter mit dem der Skulptur so miteinander, daß man über die Stellung des Stückes nicht in Zweifel sein kann. Nur das eine Stück vom Sauserbrunnen ist schwer unterzubringen; es ist eben Geschmacksache, ob man mehr Wert auf die Skulptur, oder auf die Loben legen soll. Meines Erachtens in diesem Fall auf das letztere, denn die Loben des *flexuosus* und die des *canaliculatus* sind durch den Längenunterschied zwischen Extern- und l. Laterallobus nicht nur grundsätzlich, sondern scheinbar in jedem Falle zu trennen. Immerhin mögen auch darin größere Schwankungen möglich sein, aber es sind — bei uns wenigstens — immer große Ausnahmen, die wir getrost als solche, vielleicht als Bastarde, gelten lassen können. Wollen wir ihnen aber größeren Wert beimessen, indem wir sie als stammesgeschichtlich wichtig betrachten, so sind wir gezwungen, sie als einzelne verschlagene Vertreter oder als Nachkommen einer in anderen Gegenden zahlreicher vertretenen Sippe aufzufassen, die vielleicht einst die Rolle eines Bindegliedes gespielt hat. Und diese können wir hoffen, einstmals anderswo aufzufinden; solange wir aber ein Stück, wie das vom Sauserbrunnen, kennen, dürfen wir von einem entwicklungsgeschichtlichen Übergang von *flexuosus* zu *canaliculatus* natürlich nicht sprechen, um so mehr als uns diese beiden bereits aus älteren Schichten bekannt sind.

Schon nach alle dem halte ich es für unbedingt notwendig, den echten *canaliculatus* vom *flex. canaliculatus* zu trennen und den Namen *Ochetoceras*, der in diesem Falle wirklich überflüssig ist, zu streichen. — Für die Abstammung des *canaliculatus* kommt noch eine andere Form in Betracht, nämlich der *Amn. fuscus* QU.¹ (= *canaliculatus fuscus*), aus Braun-Jura. Die zahlreichen Abbildungen, die QUENSTEDT (Ammon.

¹ Nach fast vollendeter Niederschrift finde ich die Ansicht von der Verwandtschaft des *aspidoides* mit *canaliculatus* schon bei ROLLIER (Phyl. — d'Ammon. de l'Oolith. 1909, S. 11) ausgesprochen.

Taf. 75) von *fuscus* gibt, zeigen ohne weiteres die große Übereinstimmung mit *canaliculatus* in der Skulptur, im Querschnitt, in der Involution. — Ich möchte vorausschicken, daß ich nach dem Einblick, den ich in den Museen von Tübingen, Stuttgart, München u. a. gewonnen habe, mit QUENSTEDT sämtliche *Fuscus*-Arten als einer und derselben stark variierenden Spezies angehörig betrachte, die nicht durch besondere Namen zerlegt werden darf. Es muß dies deswegen hervorgehoben werden, weil die Variationsbreite dieser Spezies, besonders auch in der Ausgestaltung der Lobenlinie, recht bedeutend ist. Finden wir schon in der Skulptur ziemliche Schwankungen: stärkere, schwächere Rippen, eng oder weitstehend, ganz flache Wellung, bis zu vollkommener Glätte der Schale, — so gilt dies auch von der Lobenlinie: Sättel und Loben sind verschieden stark sekundär gezackt, der Sekundärlobus im Externsattel gewinnt oft die Größe eines selbständigen Seitenlobus (s. QUENST. Ammon. S. 640/41), die Anzahl der Hilfsloben ist ganz verschieden, — eine Erscheinung, die wir auch sonst beobachten und die sich teilweise direkt auf die verschiedene Nabelweite zurückführen läßt — (s. z. B. QUENST. Ammon. Taf. 75, 2. 3. 17.). Aber wie die äußere Gestalt, Querschnitt, Umriß, Involution bei aller Variabilität der Skulptur verhältnismäßig konstant bleiben, so gibt es auch einen gemeinsamen Lobencharakter für alle *Fuscus*-Arten: Der Seitenast des Externlobus reicht nahezu ebensoweit oder noch weiter nach rückwärts als der erste Laterallobus. Dieses Merkmal trifft, wie wir gesehen haben, auch für *canaliculatus* zu, wiewohl hier die Schwankungen etwas größer sind. Verschiedenheiten in der Lobenlinie, die nicht innerlich der erfahrungsmäßig bekannten Variationsmöglichkeiten lägen, kann ich zwischen *fuscus* QU. und *canaliculatus* QU. nicht finden. Die Skulptur des *Amm. fuscus* stimmt in zahlreichen Fällen (z. B. QUENST. Ammon. Taf. 75, 2. 4. 10. 13.) sehr gut mit der des *canaliculatus*, besonders gilt dies von einem größeren Stück (QUENST. Ammon. Taf. 75, 22.), dessen schwache Seitenwellen genau mit denen mancher älteren canaliculaten übereinstimmen. Ohren, wie sie *fuscus* im Jugendstadium hat, scheinen beim *canaliculatus* nicht vorzukommen (den »*subclausus*« bei QUENST. Ammon. Taf. 92, 15. mit Ohr möchte ich von *canaliculatus* getrennt wissen, da sein Rücken stets rund ist, während *canaliculatus* auch in seinen glatteren Varietäten stets schwach gekielt ist; ich halte ihn eher für einen *lingulatus*); jedoch glaube ich hierauf kein besonderes Gewicht legen zu müssen, denn — wie wir sehen — treten Ohren wohl öfters nur in der Jugend auf, schwanken in Form und Größe von einem Stück zum andern und zeigen schon dadurch ein Gepräge von Individualität, das ihnen jegliche Verwertbarkeit für die Systematik abzusprechen scheint. — Einen regelrechten Hohlkiel, wie bei *canaliculatus*, konnte ich bei *fuscus* nicht beobachten, jedoch öfters eine Andeutung davon, die darin besteht, daß sich von der Medianlinie Blättchen ablösen, unter denen dann erst eine zweite Schalenlage folgt, die den Siphon birgt. Es ist dies also nur ein gradneller Unterschied gegenüber einem echten Hohlkiel.

An *fuscus* glaube ich eine Form aus dem Braun-Jura ζ von Lautlingen anschließen zu müssen, die ich im Nat.-Kab. Stuttgart in 3 Exemplaren, und im Freiburger Institut in einem gefunden habe; richtiger gesagt, ich möchte sie als Vorfahren von *canaliculatus* betrachten. Sie sind teils als *Henrici*, teils als *fex. canaliculatus* bestimmt; sicher ist, daß alle drei derselben Art angehören. Die ganze Gestalt ist die eines *canaliculatus*: Der Seitenkanal ist da, ebenso die bezeichnende Rippung und die scharfe Externseite. Jedoch ist das Auftreten zweier weiterer Kiele links und rechts des Hauptkiesels so hervorstechend, wie sonst nie bei *canaliculatus* (s. Taf. III. 1.), wo höchstens eine schwache Kantenbildung stattfindet. Ein Hohlkiel ist, wie bei dem einen Stück deutlich sichtbar (Taf. III, 3.), vorhanden, und auch die Lobenlinie

würde kein Hindernis bereiten, die Stücke als Verwandte von *canaliculatus* zu betrachten, wenn nicht der Siphonallobus ziemlich bedeutend kürzer wäre als der erste Lateral; selten ist beim eigentlichen *canaliculatus* der Längemterschied so groß. Immerhin und in Anbetracht der Schwankungen, denen diese Regel auch bei *fuscus* unterworfen ist, glaube ich die vier Stücke als Vertreter des *canaliculatus* im Braun-Jura ζ betrachten zu dürfen, und neme sie mit dem alten QUENSTEDT'schen Namen *fuscus* mit dem Zusatz *trimarginatus*.

Der von QUENSTEDT, Taf. 92, 6 abgebildete *canaliculatus* aus Weiß-Jura β und der auf Taf. 75, 24 abgebildete *augescens* aus Braun-Jura ε, den QUENSTEDT (ebenda S. 643) zum *fuscus* stellt, stimmen in der Gestalt, besonders auch der Erweiterung der Wohnkammer und in den Loben so gut überein, daß ich mich nicht getrauen möchte, die beiden Formen auseinander zu halten. Zwar ist der *augescens* glatter, aber gerade solche Glätte findet sich sonst bei großen Stücken von *canaliculatus*. Vergleichen wir nun die Abbildungen, die WAAGEN (Formenr. des *Amm. subradiatus* 1869) von der zur Formenreihe des *Amm. subradiatus* gehörigen *Opp. latilobata* WAAG., Taf. 17, 1. und von *Opp. aspidoides* OPP. Taf. 18, 1. gibt, so finden wir dieselbe Aufblähung der Wohnkammer, und die Loben — besonders von ersterer, — stimmen gut mit denen von *augescens* QU.

Hier scheinen mir nach allem dem die Vorfahren des *Amm. canaliculatus* aus dem Weißen Jura zu liegen. Und sogar noch weiter zurück lassen sie sich verfolgen: *Amm. Truelli* in QUENST. Ammon. Taf. 69, 13. aus Braun-Jura δ von Oeschingen kann ich von einem echten *canaliculatus* aus dem Weißen Jura nicht recht unterscheiden; selbst der Hohlkiel ist wieder da! (Ammon. S. 570). Die Lobenlinie zeigt das gemeinsame Merkmal in dem Längenunterschied zwischen Extern- und erstem Laterallobus; und die äußere Form und Skulptur ist genau die von *canaliculatus*. Ob man demnach die Vorfahren des *canaliculatus* mit Recht bei den Amaltheen, zu denen *Truelli* oft gezählt wird, suchen darf, möchte ich mit Rücksicht auf das rein Hypothetische dieser Annahme grundsätzlich verneinen. Vor allem ist das Auftreten der Längsstreifung bei *Amm. Truelli*, die mit dazu geführt hat, ihn zu *Amaltheus* zu stellen, ihrem Wesen nach ganz unverständlich.¹

Diese meine Auffassung von der Abstammung des *canaliculatus* gibt mir Veranlassung, mit einigen Worten auf WAAGEN's »Formenreihe des *Amm. subradiatus*« einzugehen. Ich kann den Unterscheidungen WAAGEN's mit gutem Gewissen nicht folgen, sondern stelle mich ganz auf GROSSOUVRE's Seite, der,² — wie dies teilweise durch FAYRE's Untersuchungen³ festgestellt ist — glaubt, daß in jedem Niveau Variationen auftreten können, die identisch sind mit Mutationen benachbarter Niveaus. Er selbst führt als Beispiel für die Unhaltbarkeit der WAAGEN'schen Spezies aus dem oberen Bathonien (aus der Zone mit *Opp. aspidoides*) Formen auf, die so zahlreiche Rippen haben, daß man sie nach WAAGEN, der die Anzahl der Rippen als sicherstes Merkmal zur Unterscheidung von *fuscus* und *aspidoides* (l. c. S. 210) bezeichnet,

¹ Bemerken möchte ich nur noch, daß BAYLE in der Explic. d. l. carte. geol. de France den *Amm. Truelli* unter dem Namen „*Oppelia*“ *Truelli* abgebildet (Taf. 89)! — Die Streifung scheint nicht auf *Amaltheus* beschränkt zu sein, denn QUENSTEDT erwähnt im Jura (S. 395) nicht nur, daß sich *Truelli* an *subradiatus* anlehne, sondern auch, daß letzterer bei MOUTIERS ebenfalls streifen trage! Sollte sich wirklich herausstellen, daß *subradiatus* die Streifen haben kann, die wir sonst von *Truelli* kennen, so fiel damit das letzte Hindernis, den *Truelli* als einen Vorfahren des *canaliculatus* zu betrachten!

² Et. bath. Bull. soc. geol. France 3^e sér. vol. XVI, 1887/88 pag. 368.

³ Compt. rend. soc. geol. France 1909, 70: *Opp. aspidoides* kommt zusammen mit *subradiata* im *Bajocien* vor. Vergl. auch STEINMANN: Abst. der Gatt. *Oppelia*. Zentrbl. 1909, S. 642.

nicht zu letzterer Spezies zählen kann, obwohl sie es nach ihrer stratigraphischen Lage müßten. Auch ich habe in der Sammlung des Herrn Dr. LEUTHARDT in Liestal zwei Oppelien aus den Variansschichten gesehen, deren eine wegen der zu großen Anzahl der Rippen nicht zu *aspidoides* gestellt werden kann; auch mit *latilobata* WAAG., in der ich nicht mehr als eine belanglose Varietät von *aspidoides* zu erblicken vermag, läßt sie sich nicht vereinigen. Genau so verhält es sich mit dem zweiten etwas glatteren Exemplar. DE GROSSOUVRE ist so liebenswürdig zuzugeben, daß immerhin bei ganzen Serien aus den beiden Niveaus (unteres und oberes Bathonien) das relative Alter sich erkennen lassen werde. Wesentlicher als dieses Zugeständnis, das geeignet ist, dem Glauben an die WAAGEN'schen Spezies zu stützen, ist die Feststellung, daß seine Mutationen und Variationen sich nicht in seinem Sinne auseinanderhalten lassen. Dies ist durch FAYRE's und GROSSOUVRE's Untersuchungen ein für allemal festgestellt. Niemand wird deshalb die ganze Arbeit WAAGEN's als verfehlt hinstellen; sie war ein Versuch, der später entdeckten Tatsachen nicht stand hielt. Aber man braucht sich in Zukunft nicht allzusehr zu wundern, wenn die Bestimmung einer Oppelia aus dem oberen Dogger (Bajocien bis Bathonien) nicht glücken will, — was recht oft vorkommt. Das richtigste scheint mir in solchen Fällen, sie dorthin zu stellen, wo sie hingehören, nämlich zu *fuscus*. Hat man dann einmal so viel Material von *fuscus*, genau geordnet nach verschiedenen Zonen beieinander, daß man die Zeit für neue stammesgeschichtliche Untersuchungen für gekommen hält, so mag man sich wieder versuchen, falls man den Mut in sich fühlt, einen dornenvollen Pfad zu gehen, auf dem Männer wie WAAGEN gestrauchelt haben!

Was die Trennung zwischen der Gruppe des *Ochet. hispidum* und derjenigen des *Ochet. canaliculatum*, die HAUG einführt, betrifft, so muß sie zum mindesten, so lange sie so wenig von ihm begründet ist, mit Vorsicht aufgenommen werden. Die erstere Gruppe wird gar nicht charakterisiert, die letztere aber wird durch Eigenschaften festgelegt, deren unbedingte Verwendbarkeit bezweifelt werden kann. Es ist richtig, daß die zweite Gruppe sich von der ersten durchweg durch schärfere Außenseite unterscheidet, wenigstens auf den entsprechenden Abbildungen; doch steht gerade *Ochet. hispidiforme* FONT., das von HAUG zur ersten Gruppe gestellt wird, in dieser Beziehung den Vertretern der zweiten Gruppe kaum ferner, als denen der ersten. Was das weitere Merkmal der zweiten Gruppe »sehr enger Nabel« betrifft, so ist demgegenüber festzustellen, daß zwar im allgemeinen der Nabel der in der ersten Gruppe unterbrachten Formen weiter ist; aber der Nabel von *hispidiforme* FONT. ist z. B. nur sehr wenig größer als der von *Marantianum* D'ORB., kaum größer als der von *Palissyanum* FONT. und von *canaliferum* OPP.; der Nabel von *semifalcatum* OPP. ist relativ genau so groß wie der von *Marantianum* D'ORB., enger als der von *Palissyanum* FONT. und kaum weiter als der von *canaliferum* OPP. Diese beiden Merkmale können also kaum als unterscheidend aufgefaßt werden. Auch mit der »stetig vorhandenen Seitenfurch« dem dritten Merkmal der zweiten Gruppe, ist es nichts: bei *Ochet. canaliferum* OPP. wird die Spiralfurch bei ausgewachsenen Exemplaren mit dem Beginn der Wohnkammer immer seichter und hört zuletzt auf (OPP. Pal. Mitt. S. 195); das Attribut »stetig« kann man ihr also kaum zumessen. »Sichelförmige Rippen« ferner haben ebensogut *Ochet. seminotatum* FONT. und *semifalcatum* OPP. Dafür schließlich, daß die Loben bei den Formen der ersten Gruppe weniger fein zerschlitzt wären, als bei denen der zweiten Gruppe, konnte ich keinen Anhalt finden. — Wir sehen, die Zweiteilung HAUG's steht auf schwachen Füßen, so lange er es versäumt, uns tatsächliche Unterscheidungsmerkmale, vor allem ausschließliche Eigenschaften seiner ersten Gruppe mitzuteilen.

Die von QUENSTEDT als *canaliculatus* bezeichneten Ammoniten gehen durch den ganzen Weißen Jura hindurch; sie haben ihre Vorfahren, wie schon hervorgehoben worden ist, im Braunen Jura. Bei diesen Formen im einzelnen länger zu verweilen verbietet mir der Mangel an Material. Von den echten Canaliculaten des Malm hingegen steht mir solches zur Verfügung, um zu zeigen, daß auch sie sich nicht in so und so viele Species einteilen lassen, sondern einem Stamm angehören, der im großen und ganzen unverändert eine Zeitlang fordbesteht.

Die Formen sind in der frühesten Jugend ganz glatt und von einem jungen *lingulatus* nicht zu unterscheiden; bald jedoch prägt sich auf den Seiten — und zwar stets näher dem Nabelrand als der Externseite ein Kanal aus, der die eigenartigen Unterbrechungen zeigen kann, wie wir sie bei *lingulatus* kennen. Zugleich schärft sich die Externseite zu, trägt oft einen fein gezackten Kiel, und die bezeichnende Rippung der canaliculaten setzt langsam ein; sie gelangt zu ganz verschiedenen kräftiger Entwicklung, — die Stücke können fast ganz glatt bleiben — und flaut bei größeren Exemplaren auf der Wohnkammer gänzlich ab; nur einige breite wellenförmige Falten außerhalb des gleichfalls mehr oder weniger verschwindenden Kanals bleiben in größerer Entfernung. Zugleich blähen sich die Seiten auf und der Rücken rundet sich. Wesentlich ist das Auftreten eines Hohlkiesels, der mit Zacken von ganz verschiedener Größe versehen sein kann; meist macht er sich bloß als ein spätes Band bemerkbar. Er geht scheinbar nur bis an den Anfang der Wohnkammer, wohl auch etwas weiter. Die Skulptur im einzelnen ist recht verschieden, die Rippen streben in verschiedener Zahl, in verschiedenem Winkel zueinander und zum Radius nach außen, und krümmen sich oft als feine Fältchen rückwärts in den Seitenkanal hinein. Die Zahl der Rippen innerhalb des Seitenkanals ist meist verschieden — und zwar kleiner — als außerhalb; diese letzteren sind im allgemeinen ungeteilt, können sich aber besonders bei den jüngeren Formen (von Weiß-Jura β ab) durch Teilung und Interkalation vermehren; auch ist hier ihre Anordnung im allgemeinen unregelmäßiger — sie stehen oft dichter und schärfer ausgeprägt — als bei den α -Formen. — Dies ist die einzige »Gesetzmäßigkeit«, die ich hervorheben kann. — Was die Lobenlinie betrifft, so wurde das Wesentliche bereits hervorgehoben, und ich erwähne ausdrücklich, daß ich zahlreiche Stücke getroffen habe, bei denen der Externlobus kürzer als der erste Laterallobus war. Trotzdem waren diese Stücke an ihrem Habitus ohne weiteres als canaliculaten zu erkennen, und man darf sagen, daß sich der Typus im allgemeinen überhaupt gut festhalten läßt. Aber es gibt Fälle, wo die Entscheidung der Frage der Zugehörigkeit zu *canaliculatus* oder etwa zu *pictus* besser offen gelassen wird. Nur erhebt sich dann die grundsätzliche Frage, ob solche zweifelhafte Stücke nicht als Bindeglieder in entwicklungsgeschichtlichem Sinn aufgefaßt werden müssen.

Praktisch wichtig, weil dadurch Verwechslungen mit *trimarginatus* möglich werden, scheint mir das Hervorheben von zwei stumpfen Kanten zu sein, die sich oft beiderseits dem Kiel entlang ziehen, so daß hierdurch eine Art Dreikieligkeit zustande kommt. Schon QUENSTEDT hob dies hervor (Amm. S. 841, Taf. 92, 14.), meinte aber, daß der mittlere Hauptkiel als Rückenband, d. i. als Hohlkielrest, angesehen werden müsse; ich habe mich bei zahlreichen Exemplaren davon überzeugt, daß es sich um den regelrechten Kiel (nicht Hohlkiel) handelt, der besonders erst am Anfang der Wohnkammer nach dem Verschwinden des Hohlkiesels auftritt.

Wie DE RIAZ¹ S. 49 ganz richtig hervorhob, gibt es zwischen *canaliculatus* und *hispidus* alle

¹ Description des Ammon. de Trept., 1898.

Übergänge; das Original zu *hispidus* OPP., Taf. 52, 2. im Stuttgarter Naturalienkabinett ist weiter nichts als ein besonders stark aufgeblähter *canaliculatus*; ich habe in verschiedenen Sammlungen Stücke aller Zwischenstadien gesehen, und es kann nunmehr die Vereinigung (cf. OPP., Pal. Mitt. S. 193) beider bisherigen Spezies unter dem Namen *canaliculatus* stattfinden. — Ich nehme um so lieber Veranlassung, auf eine neuere Arbeit Bezug zu nehmen, in der die Ansicht mit aller Energie verfochten wird, daß *canaliculatus* und *hispidus* auseinanderzuhalten und nicht durch Übergänge verbunden seien, als ich dadurch Gelegenheit habe, von vornherein einem Vorwurf zu entgegnen, den man mir machen könnte. Es ist dies die Abhandlung von LEWINSKI: Les dép. jurass. près la station Checiny et leur faune. (Extr. du Bull. de l'acad. des sc. de Cracovie, classe des sc. math. et natur. Krakau.) 1908. Ich gebe die Unterschiede zwischen *hispidum* und *canaliculatum* natürlich zu, aber weshalb die beiden trennen, wenn doch die Übergänge bekannt sind? Es ist gewiß nichts so Erstaunliches, wenn in manchen Gegenden diese Übergänge fehlen, wie scheinbar in Polen, und wenn die beiden sich dann wirklich — wie HAUG gerne möchte — zu verschiedenen Zweigen weiter entwickeln, so ist diese Theorie, pardon — Beobachtung ja sehr interessant. Um die Selbständigkeit des *hispidus* in solchem Fall hervorzuheben, wäre der Name »*canal. hispidus*« am Platz. Die von LEWINSKI erwähnten »méplats« und »Nebenkanten«, die den *canaliculatus* vom *hispidus* grundsätzlich unterscheiden, kommen eben offenbar im polnischen Jura öfter zu deutlicher Ausbildung als bei uns und verschärfen dadurch den Unterschied.

Wenn *Amm. Marantianus* D'ORB., Taf. 207, 3.—5. wirklich so regelmäßig gespaltene Rippen hat, wie die Zeichnung es darstellt, und wenn sich zwischen dieser Form und den einfacher gerippten keine Übergänge finden, so läßt sich gegen diese Spezies wenig einwenden. Ich selbst habe aus dem Weiß-Jura β einige Stücke, bei denen sich die Rippen zwar selten durch deutliche Teilung, wohl aber durch Dazwischentreten neuer Rippen vermehren. Noch weiter geht die Teilung bei *Zio* OPP., Taf. 52, 7.; passend würde man die beiden letzten Formen »*canal. Marantianus*« und »*canal. Zio*« nennen.

Der *semifalcatus* OPP., Taf. 52, 6. aus der *Bim.*-Zone schließlich ist weiter nichts als ein echter *canaliculatus* mit etwas verschiedenem Querschnitt, und der verschiedene Querschnitt allein kann wohl kaum genügen, um eine neue Art aufzustellen, besonders wenn sich die Zugehörigkeit aller derartigen Formen zu *canaliculatus* so klar zeigt. Man mag ihn »*canal. semifalcatus*« nennen, wenn man der Wissenschaft damit einen Dienst zu erweisen glaubt.

»*Harpoceras hispidiforme* FONT. ist ein ganz normaler *canaliculatus* aus der *Tenuil.*-Zone und ist als selbständige Art unbedingt zu streichen. Ich kenne vollkommen übereinstimmende Stücke nicht nur aus der *Tenuil.*-, sondern auch aus der *Bim.*- und *Transv.*-Zone, so daß jeder Grund zur Abtrennung schwindet.

Es fällt ohne weiteres in die Augen, daß die Unterschiede z. B. zwischen *hispidus* OPP., Taf. 52, 2. und *semifalcatus* OPP., Taf. 52, 6. so große sind, daß ihre Trennung auf den ersten Blick viel einleuchtender erscheint als ihre Vereinigung. Wenn sie aber durch Lobenlinie, Hohlkiel, Seitenkanal oder kurz das, was man unter dem Begriff »Habitus« oft gerne als allein ausschlaggebend ins Gefecht führen möchte — wenn ihm nicht zu sehr der Verdacht individueller Auffassung anhängen könnte —, ihre Zugehörigkeit zum alten *canaliculatus* verraten, dann müssen wir uns ja freuen, daß sich uns so klar zeigt, wie weit wir ohne Gefahr in der Zusammenfassung der Dinge gehen können. Scheinbar so verschiedene Formen gehören zur selben Art, und eine Zerreißung ist durch keine Notwendigkeit geboten, wenn uns

doch der allerletzte Grund hierzu: Gesetzmäßigkeit in der Reihenfolge des Auftretens — zwischen den Fingern durchschlüpft!

Eine der auffallendsten Eigenheiten nicht nur des *canaliculatus*, sondern überhaupt Hohlkiel tragender Opeilien liegt in der Ausbildung ihrer Externseite. Der Hohlkiel selbst reicht etwa so weit, wie die Kammerung geht, meist etwas weiter, und die einfache Zurundung des Rückens, auf der er aufruhet, bildet sich nunmehr in verschiedener Weise aus: der Rücken schärft sich zu (so bei *canaliculatus*) und es entsteht entweder ein einfacher Kiel, der durch die Aufblähung der Wohnkammerflanken an Schärfe mehr und mehr einbüßt, oder dieser Kiel ist schwach gezähnelte und gekerbt. (Vergl. QUENST. Ammon. Taf. 92, 9.—12.) Dabei ist, wie aus den Figuren ersichtlich, diese Zähnelung durchaus nicht regelmäßig, sie tritt stellenweise zurück, kann mehr oder weniger grob sein, und schließlich nur aus einzelnen Zacken bestehen (z. B. *hispidus* OPP.). Diese Zahnkämme brechen leicht ab und dürfen mit dem Hohlkiel nicht verwechselt werden; dieser löst sich von einer glatten Fläche ab, jene aber sind ein Bestandteil der Ausfüllung der Wohnkammer durch das Gestein. Dieser echte Kiel also bleibt nicht immer in der Spirale; bei einem *canaliculatus* aus der *Bim.-Zone* des Klettgau fängt er in der Mitte der Wohnkammer an, Ecken zu bilden, während gerade hier der Querschnitt der Windung sich nicht im mindesten verbreitert hat. — Aus der *Tenuil.-Zone* von Immendingen habe ich einen *pictus*, zwischen *nudus* und *striatus* stehend (vergl. später), dessen fein gezählter Kiel an einer Stelle eine deutliche Ausbuchtung vorsendet. Und in der Sammlung WITTLINGER, die kurz vor meinem Besuch in Tübingen dort erworben worden war, fand ich einen als *canaliculatus* bestimmten *pictus canaliferus* (vergl. später) aus Weiß-Jura γ von Gröningen, dessen Kiel (leider nur auf dem Abdruck) deutliche Schlangelinien vollführte, aber nur in der Medianebene; dieses Stück wurde von einem Bekannten geradezu als ein *Gümbeli* angesprochen. Und in der Tat, von hier zur Eigenart des *Gümbeli* OPP. ist nur ein Schritt; nur schwingt der Kiel bei diesem nach beiden Seiten aus der Medianebene heraus. — OPPEL hat schon (Pal. Mitt. S. 159) die Ähnlichkeit mit *canaliculatus* hervorgehoben, und auch QUENSTEDT schließt ihn daran an; es ist sicher, daß *Gümbeli* im Habitus am meisten an *canaliculatus* erinnert, aber es gibt — wie ich später zeigen werde — in der Gruppe des *pictus canaliferus* Formen, die in ihrem Habitus auffallend den *canaliculatus* nachahmen, ja deren Lobenlinie das Charakteristikum desselben wiederholen; und der erwähnte »*canaliculatus*« aus der WITTLINGER'schen Sammlung scheint mir bestimmt ein *pictus canaliferus* zu sein. Diese Tatsachen, sowie das Vorkommen von sonstigen eigenartigen Formen (siehe Taf. III. 5.—8.), die sich ungezwungen an *pictus* anschließen, könnten denn auch dafür sprechen, daß *Gümbeli* in die Gefolgschaft des *pictus* gehört. Aus der Sammlung des Herrn Lehrers REBHOLZ in Tuttlingen habe ich aber einen *Gümbeli* mit halbwegs entzifferbarer Lobenlinie; ich gebe sie wieder, soweit dies möglich ist (s. Taf. III. 4.). In ihrer Einfachheit, die in starkem Gegensatz zu den viel verzweigten Lobenlinien der meisten *picti* steht, scheint mir der endgültige Beweis dafür zu liegen, daß *Gümbeli* an *canaliculatus* anzuschließen ist, wenn auch der Externlobus bedeutend kürzer ist als der erste Lateral.

Der Ammonites pictus QU.

Man wäre oft versucht, die Wege, welche die Wissenschaft zu ihrem Fortschreiten benützt, banal zu nennen; längst bekannte Tatsachen harren scheinbar auf den Moment, wo ihnen ein praktischer Mann einen Namen gibt, — und von dem Augenblick ab erst sind sie im besseren Fall ein Faktor, mit dem

ein jeder rechnen muß, zum mindesten aber ein Schlagwort; jedenfalls — man fängt an, mit ihnen zu operieren. Im mittleren Malm treten in auffallender Menge Ammoniten auf, die man früher »*pictus*« nannte; dieser *Amm. pictus* ist besonders im γ außerordentlich häufig, und zwar besonders in seinen glatten Varietäten, die QUENSTEDT *pictus nudus* nannte, — viel weniger oft tritt der *pictus costatus* auf, den OPPEL zu »*tenuilobatus*« umtaufte und zur Würde eines Leitfossils erhob. — Die Auffassung HAIZMANN's (Weißer Jura γ und δ in Schwaben, N. J. Beil.-Bd. XV, 1902), daß die glatten Formen weiter nichts als abgeriebene Exemplare der von OPPEL »*tenuilobatus*«, »*Frotho*« und »*Weinlandi*« genannten Arten darstellen, ist gewiß für die Beurteilung eben dieser Arten günstig; denn dann brauchen wir uns bei allen den glatten Stücken, die wir im γ auf Schritt und Schritt finden, um eine Bestimmung nicht zu sorgen. Mit dieser Auffassung kann ich mich nicht befreunden; warum sollen dies gerade abgeriebene Formen sein? Warum finden wir dann nicht auch oft abgeriebene ganz glatte Perisphincten? Es ist ganz klar, daß es sich einfach um glatte Varietäten des *pictus nudus* handelt, die aus der Nomenklatur OPPEL's herausfallen.

In QUENSTEDT's Ammoniten finden wir alles, und besonders vortrefflich scheint mir hier seine Nomenklatur darzustellen, daß es sich um einen einheitlichen Typus handelt, der stark variiert. Ich kann diesen vorzüglichen Ausführungen nichts Neues hinzufügen; hervorheben aber möchte ich den Hohlkiel, dessen Eigenart OPPEL selbst ganz entgangen zu sein scheint. Er ist allen *pictus*-Formen gemeinsam und immer — mindestens als ein spätes Band — zu erkennen. Was diesen Formen ihren alten Namen *pictus* verschafft hat, das ist das Gewimmel der fein verzweigten, engstehenden Loben; es ist aber zu beobachten, daß die Loben bei weitem nicht immer so eng stehen, ja, daß bei zahlreichen Stücken die Entscheidung, ob sie enger stehen als etwa bei einem *canaliculatus*, schwer fällt.

Es ist in neuerer Zeit natürlich auch ein neuer Gattungsname »*Streblites*« HYATT für die *pictus*-bezw. *tenuilobatus*-Formen geschaffen und besonders auf die Eigenart der Loben basiert worden; ich werde von ihm keinen Gebrauch machen, — klarer geworden ist seit seiner Existenz nichts. Dafür sind aber die Trennungslinien — wie dies stets durch die Schaffung eines neuen Namens geschieht — schärfer gezogen, als dies für die Erkenntnis der Sache günstig ist. Die Trennungslinien sind nämlich gar nicht so scharf zwischen »*Streblites*« und »*Ochetoceras*«! — Eine Varietät des *pictus* ist von OPPEL mit dem recht bezeichnenden Namen *canaliferus* belegt worden; sie trägt einen regelrechten Seitenkanal wie *canaliculatus*. An denjenigen Exemplaren von »*pictus canaliferus*« — wie ich diese Varietät nenne —, welche eine Entzifferung der Lobenlinie gestatten, ist regelmäßig zu beobachten, daß der Seitenast des Externlobus an Länge den ersten Lateral erreicht, wie dies bei den *canaliculatus* Ammoniten die Regel ist. Es wird somit die Ähnlichkeit zwischen den stark gerippten Formen von *pictus canaliferus* und dem echten *canaliculatus* eine so vollkommene, daß unter Umständen eine Trennung nicht mehr durchgeführt werden kann. Mag sein, daß sie bei tadelloser Erhaltung der Lobenlinie, die bei *canaliculatus* weniger verzweigt ist als bei den meisten *pictus*-Formen, möglich ist. Es erhebt sich die Frage: Haben wir ein Recht, hier von Konvergenz zu sprechen, oder richtiger, von einer eigentlichen Verwandtschaft? *Amm. canaliculatus* tritt vielleicht schon im obersten Dogger (ζ), jedenfalls im untersten Malm auf; die *pictus*-Formen mit ihrer Hauptentwicklung im Weißen Jura γ und δ sind im unteren Malm seltener. Von QUENSTEDT wird ein *pictus* aus der Grenze von Weiß-Jura α/β abgebildet (Ammon. Taf. 119, 9.); es dürfte dies wohl einer der ältesten sein. Demnach ist *pictus* entschieden jünger als *canaliculatus*. Gehen

wir also von dem unteren Malm aus, so werden wir dazu neigen, einzelne glattere Formen des *canaliculatus* als zu *pictus canaliferus* hinüberleitend aufzufassen. Andererseits tritt aber *pictus canaliferus* erst in der *Tenuil.*-Zone und höher auf, wo bekanntlich die Hauptentwicklung der Canaliculaten längst vorbei ist, während schon vorher zahlreiche *Picti* auftreten, die mit *canaliculatus* nicht die Ähnlichkeit des *pictus canaliferus* haben, sondern für sich betrachtet geradezu die Trennung von *canaliculatus* und *pictus* erfordern. — Die richtige Lösung der Frage kann nur die sein, die unter Beiseitelassung aller Spekulationen nur die einfachsten Folgerungen zieht; im unteren Malm kennen wir *canaliculatus*; von ihm zweigt sich wohl irgendwie *pictus* ab, dieser *pictus* spaltet sich in mehrere Zweige, deren einer die Lobenlinie des *canaliculatus* beibehält oder einen Rückschlag in dieser Beziehung zeigt (*p. canaliferus*), andere haben die davon verschiedene Lobenlinie des *p. costatus*; bei ersteren finden wir öfters starke Anklänge in der Skulptur an *canaliculatus*, der selbst neben allen noch fortbesteht. Auffallend und nicht ohne weiteres verständlich ist das Engestehen der viel stärker verzweigten Loben bei *pictus*. — Vollkommen befriedigend zu lösen wäre die Frage nach dem Verhältnis von *pictus* zu *canaliculatus* durch die Annahme irgendwelcher Wanderungen, etwa zeitweilig ein Vordringen von *pictus*, oder — je nach Geschmack! — von *canaliculatus* von ihrem noch unbekanntem Entstehungsgebiete her. Wenn wir uns die Aufeinanderfolge verschiedener Formen aus dem untersuchten Gebiet selbst heraus nicht erklären können, so sind wir ja wohl berechtigt, zu Wanderungen unsere Zuflucht zu nehmen, aber deren Wege zu verfolgen erscheint sehr gewagt; der Möglichkeiten sind zu viele! Durch geschickte Kombination von »Entwicklung«, »Konvergenz« und »Wanderung« können wir nämlich alles ohne Schwierigkeit erklären. Es gibt dann überhaupt keine Rätsel mehr.

Für das Leitfossil *Amm. tenuilobatus* OPP. existiert leider nur die Zeichnung QUENSTEDT's in »Cephalopoden«, Taf. 9, 16. aber keine Abbildung des Querschnitts. — Es lohnt wirklich nicht, sich darum graue Haare wachsen zu lassen, wie der Querschnitt gerade dieses *pictus costatus* beschaffen war. *Tenuilobatus* oder richtiger *pictus costatus* ist eben eine gerippte Varietät des *pictus*, und zwar kann die Rippung verschieden aussehen. Jedenfalls ist festzustellen, daß zwischen *Amm. Frotho* OPP., Taf. 50, 1. und *Amm. pictus costatus* QU., Ceph. Taf. 9, 16. = *tenuilobatus* OPP. kein größerer Unterschied besteht, als der durch die Variationsbreite der von QUENSTEDT *p. costatus* genannten Gruppe bedingte. Der Name *tenuilobatus* ist als ein ungerechtfertigter Ersatz für *pictus costatus* zu streichen und der vollkommen überflüssige *Frotho* ebenfalls; die Fig. 1. Taf. 50 bei OPPEL gehört zu *p. costatus*, wie dies QUENSTEDT längst (Ammon. S. 1042) gefordert hat. Was die Zonenbeständigkeit des »*tenuilobatus*« betrifft, so habe ich recht überraschende Erfahrungen gemacht. Nachdem ich im Münchener Museum einen echten »*tenuilobatus*« (übereinstimmend mit QUENST., Ceph. Taf. 9, 16.) aus dem δ von Wülzburg bei Weißenburg erblickt, eröffnete mir der mit dem Münchner paläont. Material wohlvertraute Herr Dr. DACQUÉ, daß sich hier der *tenuilobatus* überhaupt fast nur im δ , im γ aber kaum finde! In der schönen Sammlung des Herrn Lehrers REBHOLZ in Tuttlingen aber liegt ein regelrechter *pictus costatus* — allerdings vom »*tenuilobatus*« s. str. unterscheidbar — aus dem Weißjura ϵ ! — Schließlich möchte ich noch eine Tatsache hervorheben, die entschieden für ein gesundes Empfinden der Nichtspezialisten spricht: In fast allen Sammlungen und Museen habe ich glatte *picti* gefunden, die mit »*tenuilobatus*« bezeichnet waren. Natür-

lich ist diese Bestimmung falsch, aber faute de mieux — aus der »*Tenuilobatus*-Zone« waren die Stücke, und der echte »*Tenuilobatus*« war nicht da. Der Name *pictus* war nun einmal anrühlich, man wußte nicht mehr, welche »Spezies« er bedeutete, und zwei Namen zu geben war veraltet, also mußte »*tenuilobatus*« herhalten. So verdankt »*tenuilobatus*« seine Popularität einerseits einer Abneigung gegen die QUENSTEDT'schen Doppelnamen, andererseits aber einfach der altbekannteren Tatsache, daß in der »*Tenuilobatus*-Zone« *picti* sehr häufig sind. Es ist nur fatal, daß es meist glatte *picti* sind; z. B. in der Universitätssammlung zu Grenoble, wo sich große Aufsammlungen aus der sehr fossilreichen »*Tenuilobatus*-Zone« des Mt. Crussol befinden, habe ich unter unzähligen glatten *picti* einen einzigen *pictus costatus* gefunden. Es scheint mir nach allem nicht nur eine Forderung der Priorität, sondern auch der praktischen Erfahrung zu sein, den Namen »*tenuilobatus*« fallen zu lassen. Mag er selbst als solcher nicht übel gewählt sein, und mag man sich an die »*Tenuilobatus*-Zone« gewöhnt haben; er ist schon aus dem Grunde zu verwerfen, weil mit ihm der ganz unbezeichnende Name *Weinlandi* für eine *p. nudus*-Form über dem bezeichnenden alten Namen triumphiert.

Ein Blick auf die Manuigfaltigkeit der *picti* wird genügen, um davon zu überzeugen, daß sie mit wenigen Speziesnamen — zumal wenn schon so unbedeutende Unterschiede, wie zwischen *Frotho* OPP. und *tenuilobatus* OPP. genügen, um zwei verschiedene Spezies zu schaffen — nicht abgetan werden können. Wie viele Spezies müßte man da folgerichtig aus den Abbildungen der beiden Tafeln 119 und 120 in QUENSTEDT'S »Ammoniten« machen, und wer wollte sich getrauen, sie auseinander zu halten? Der beste Name ist der, der eine Beschreibung spart: was ist mit »*Weinlandi*« gesagt, und was mit »*pictus nudus*«? Ich glaube, die Wahl zwischen den beiden Namen kann nicht schwer fallen: *Weinlandi* ist zu streichen.

Außer dem *pictus costatus* könnte man — in etwas anderem Sinn als QUENSTEDT dies tut — in der Hauptsache noch drei Varietäten unterscheiden: *pictus nudus*, *pictus striatus* und *pictus canaliferus*. Den ersten Namen möchte ich auf die häufigen glatten Formen beschränkt wissen, ohne eine andere Skulptur als höchstens die feine Streifung der Seiten gegen den Kiel zu (vergl. QUENSTEDT Ammon., Taf. 119, 19. — 21.), die wir überhaupt bei den *picti* stets wieder treffen. Treten am Nabelabfall schwache Falten auf, so ist zu *pictus costatus* nur ein Schritt. Diesen *pictus nudus* kenne ich vom β bis ins δ . Den zweiten Namen möchte ich auf alle diejenigen Formen ausdehnen, die nicht ganz glatt sind, aber auch die aus Falten oder breiten Rippen und Knoten resultierende grobe Skulptur des *p. costatus* nicht besitzen. Streifen oder feine Rippen ziehen sich in sichelförmiger Schwingung vom Nabel gegen den Kiel hin; diese Streifen stehen mehr oder weniger dicht, werden in höherem Alter in der Nähe des Nabels obsolet und erscheinen weiter außen als kräftige, nach vorwärts konvexe halbmondförmige Falten, ganz so, wie wir dies bei *canaliculatus* und *trimarginatus* sehen (QUENST. Ammon. Taf. 119, 1. 2. 7., Taf. 120, 5. 6.). Gerade bei solchen Formen habe ich häufig die von QUENSTEDT selbst (l. c. S. 104f) hervorgehobene Aufblähung der Wohnkammer, die an *augescens* und *canaliculatus* erinnert, beobachtet; Hand in Hand mit ihr geht oft eine Abplattung des Rückens (QUENST. Ammon. Taf. 119, 2. 3., Taf. 120, 6.) ja eine Einsenkung darauf (»*p. tegulatus*«, Taf. 120, 3. 4. und 119, f.). Sind die Streifen verhältnismäßig breit und in weitem Abstand, so ergibt sich der Übergang zu *p. costatus* von selbst. — Sie kommen in der *Tenuilobatus*- und *Steraspis*-Zone des Klettgau häufig vor. — Der Name *pictus canaliferus* endlich lehnt sich — wie schon gesagt — an die Art *canaliculatus* OPP. Pal. Mitt., Taf. 52. an. Dieser *canaliculatus* ist ohne Zweifel ein *pictus*

und zeigt sehr gut die Eigenart dieser Varietät, die in dem Auftreten eines Kanals besteht, und dadurch bedingt in der Trennung und selbständigen Ausbildung der innerhalb und außerhalb desselben gelegenen Berippungselemente (vergl. auch QUENST. Ammon., Taf. 119, 8. bis 11.). Den *pictus canaliferus* kenne ich in ganz übereinstimmenden Stücken aus der »*Tenuilobatus*«- und *Steraspis*-Zone des Klettgau. QUENSTEDT hat ein hierher gehöriges Stück (Ammon. Taf. 119, 8.) abgebildet, das in der Berippung etwas stärker ist, als die meisten andern; es stammt aus β ; und in der S. W. finde ich ein Stück aus der *Steraspis*-Zone, das noch etwas stärker und unregelmäßiger skulpturiert ist. Ein noch eigenartigeres Exemplar aus derselben Zone habe ich abgebildet (s. Taf. III. 5.). Der Kanal liegt zwischen zwei, nur stellenweise regelmäßig ausgebildeten Erhebungen, die ihm entlang ziehen, und die Rippung außerhalb davon ist ganz unregelmäßig. Daran schließt sich noch ein weiteres Stück an (Taf. III. 6.), ohne Zweifel ein *pictus*, der sich am ungezwungensten an *p. canaliferus* anreihen läßt.

Herr Lehrer REBHOLZ hat mir aus seiner Sammlung zwei ursprünglich als *canaliculatus* bestimmte Oppelien geschickt; sie stammen aus ϵ/ζ von Mattsteig. Das kleinere Stück, das Herr Pfarrer Engel als *Gümbeli* angesprochen hat, bilde ich auf Taf. III. 7. ab; gewiß sind besonders durch Zacken auf dem Kiel Anklänge an *Gümbeli* da; aber das größere Stück, das unzweifelhaft mit dem kleineren übereinstimmt (s. Taf. III. 8.) zeigt ebensowenig die Wellenbewegung des Kiels aus der Medianebene heraus, wohl aber die feine Streifung gegen den Kiel, wie sie für *pictus* bezeichnend ist. Am meisten erinnert es an QUENST. Ammon. Taf. 119, 8.; die beiden Stücke sind also weiter nichts als stark skulpturierte Exemplare von *pictus canaliferus*.

Um dem Verdacht, *pictus canaliferus* sei überhaupt ein *canaliculatus*, und kein *pictus*, jede Spitze abzubrechen, betone ich, daß es unzweifelhafte *picti* gibt, die ich wegen ihrer Rippung zu *pictus striatus* stelle und die auf den Seiten bereits die Andeutung eines Kanals zeigen; von dieser Andeutung bis zum deutlich ausgeprägten Kanal existieren alle Übergänge. — Aber nur an wenigen echten *canaliferi* konnte ich die *canaliculatus*-ähnliche Lobenlinie beobachten.

Picti sind noch unter verschiedenen Namen beschrieben worden; es gehören dazu *Folgariacus* OPP. Taf. 54, 6., ferner *Palissyanus* FONT. Taf. 2, 10., der zu *p. canaliferus* zu ziehen wäre, ebenso *levipictus* FONT. Taf. 3, 3. 4., *Gaetanoi* Taf. 3, 9. (den ich übrigens von *tenuilobatus* var. *circummodosa* FONT. 3, 6. nicht zu unterscheiden vermag).

Der *pictus* ist meines Wissens von allen Forschern zu *Oppelia* gestellt worden, wiewohl mir dies durchaus nicht ohne weiteres selbstverständlich erscheint; seine große Übereinstimmung mit *canaliculatus*, ferner mit *trimarginatus* macht seine Stellung im modernen System durchaus nicht klarer, und von diesem Gesichtspunkt aus wäre der Name *Streblites* berechtigt. — Wenn FONTANNES *Palissyanus* und *canaliferus* bei *Harpoceras* unterbringt, so scheint mir dies gänzlich verfehlt; das Münchner Original zu OPPEL's *canaliferus* ist jedenfalls ein *pictus*, wie ich mich selbst überzeugt habe, d. h. eine *Oppelia* nach der landläufigen Auffassung. Für diese Auffassung spricht die Tatsache, daß, wie QUENSTEDT bereits erwähnt (Ammon. S. 1043), und wie ich selbst mehrfach beobachtet habe, *pictus* einen sehr dicken Siphon haben kann. »Haben kann« — denn während ich bei einem Stück von 5 1/2 cm Durchmesser einen Siphon von nicht weniger als 3 mm Durchmesser fand, zeigen andere einen Siphon, dessen Dicke weit dahinter zurücksteht.

Der *Ammonites trimarginatus*.

Daß ich den *Amm. „complanatus“*, wie ihn QUENSTEDT noch nannte, überhaupt in den Kreis meiner Betrachtungen ziehe, die ursprünglich nur den Oppelien gelten sollen, bedarf einer Rechtfertigung. In den neueren Lehrbüchern wird *complanatus-arolicus* meist zu der Gattung *Harpoceras* gerechnet; doch da diese ihrerseits bereits in ca. ein Dutzend Untergattungen zerlegt worden ist, deren jede kaum mehr begreift, als eine oder höchstens einige Spezies, so stand *arolicus* etc. etwas in der Luft, und im Hinblick hierauf kann man zugestehen, daß ROLLIER einem Bedürfnis genügte, wenn er für die verwaiste Form die Gattung *Trimarginites*¹ schuf. Der Fortschritt besteht in diesem Fall eben darin, daß man statt *Amm. complanatus* oder — um einen der OPPEL'schen Namen zu gebrauchen: *trimarginatus* — „*Trimarginites*“ sagt! Besteht zwischen dem *complanatus* und dem *hecticus* wirklich eine nahe Verwandtschaft, — eine Auffassung der auch in dem neuen ZITTEL'schen Lehrbuch das Wort geredet wird —, so ist auch mit Rücksicht darauf, daß *hecticus* und *fuscus* sich nicht scharf trennen lassen, die Möglichkeit einer Verwandtschaft mit *Oppelia* vorhanden. Auf die Frage des Verhältnisses von *hecticus* und *fuscus* kann ich nicht näher eingehen; ich beschränke mich darauf, auf einige Stellen bei QUENSTEDT zu verweisen, die die Schwierigkeit der Trennung zeigen: QUENSTEDT rechnet den *auritulus* OPP. Taf. 49, 1.—3. aus dem *athleta*-Horizont zu *fuscus* (Jura S. 636 u. 638). Seinen *hecticus lunula* aber (Jura Taf. 72, 5. S. 545) aus br. ζ kann ich vom *auritulus* OPP. alias *fuscus* nicht unterscheiden! Von dem »*fuscus*« *ornati* (ebenda Taf. 72, 6.), aber sagt QUENSTEDT (S. 546): »ich weiß ihn von einem jungen *fuscus* kaum zu unterscheiden«; dabei ist er unter »*hecticus*« aufgezählt. Und zwischen Taf. 72, 5. und 72, 6. einen grundsätzlichen Unterschied festzustellen, ist mir unmöglich (die Verschiedenheit der Ohren beweist natürlich nichts!) — In »Ammoniten« Taf. 82, 45. ist ein Exemplar abgebildet, das QUENSTEDT (S. 709) zu der Äußerung veranlaßt: »Fig. 45 bildet einen Übergang zum *fuscus* (vom *hecticus*), ja ist es vielleicht noch selbst, was ich nicht gewiß weiß«.

In höherem Alter lassen sich *fuscus* und *hecticus* wohl auseinanderhalten, der *fuscus* hat dann die gekielte Externseite; aber in Jugendstadien ist es kaum möglich. Jedenfalls schiene mir die Feststellung dieser Verhältnisse eine recht dankenswerte Aufgabe, aber eine Aufgabe, von der ich nach meinen bisherigen Erfahrungen nicht entscheiden möchte, ob sie sich vom Gesichtspunkt unserer gegenwärtigen Art-auffassung, ja überhaupt der allgemein geläufigen Entwicklungsgeschichte aus ohne weiteres wird lösen lassen.

Noch ein weiterer Punkt läßt es mir bedenklich erscheinen, sich bei der Einreihung des *complanatus* in die Gattung *Harpoceras* zu beruhigen; das sind die Anklänge an *canaliculatus*. Ich habe die Beobachtung gemacht, daß zunächst der Externlobus fast gerade so weit hinunterreicht, wie der erste Lateral, ein Verhältnis, das wir als bezeichnend für *canaliculatus* kennen gelernt haben. Und von dem Auftreten zweier stumpfen Kanten längs dem Kiel bei *canaliculatus* bis zu der trimarginaten Externseite des *complanatus* ist kein großer Schritt. Einen Hohlkiel konnte ich bei *complanatus* nie beobachten, doch spricht QUENSTEDT (Ammon. S. 834) von einem gelben Sinterbändchen (Taf. 91, 34.); dagegen gibt uns seine Seitenskulptur das Bild des *canaliculatus* in schwächerer Tonung. Kann man auch in den wenigsten Fällen von einem regelrechten Kanal sprechen, so läßt sich doch an den meisten Stücken — näher dem Nabelrand als der Externseite — eine spirale Region erkennen, auf der die schwachen Rippen verklingen oder durch eine Biegung ein bald erhabenes, bald eingesenktes Band entstehen lassen, das aus verschiedenen abwechselnden Grübchen und Knötchen besteht (wie bei manchen Lingulaten!) Innerhalb

¹ Phylogenie des Ammonoides etc. 1909.

dieses »Kanals« ist die Rippung sehr schwach, und nur gegen außen gewinnt sie in höherem Alter ab und zu eine Intensität, die an *canaliculatus* erinnert. Diese Außenrippen zeigen die Anordnung und Richtung nach rückwärts, wie wir sie auf der Wohnkammer ausgewachsener *Canaliculaten* finden. Trotz dieser Übereinstimmung läßt sich *complanatus* stets durch den dreiteiligen Kiel und den Mangel eines Holkiels von *canaliculatus* unterscheiden.

Der Erwähnung wert ist noch die Tatsache, daß *complanatus* einen verhältnismäßig dicken Siphon hat; QUENSTEDT hebt dies verschiedentlich hervor (Ammon. Taf. 91, 31., ferner S. 834 und »Jura« S. 577 spricht er von der »großen Dicke des Siphon's, was an Flexuosen erinnert«); auch ich habe dies öfters beobachtet. Wir haben aber gesehen, daß die besondere Dicke des Siphon als einzige von *Harpoceras* unterscheidende Eigenschaft der *Oppelia* — wenigstens zur Not — bestehen kann!

Die Vermutung, daß die Gruppe des *Amm. complanatus* auf *hecticus* zurückführt, ist meines Wissens zuerst von BUKOWSKI¹ aufgestellt worden. ROLLIER² hat diese Ansicht bestimmt ausgesprochen, und auch mir erscheint sie sehr einleuchtend. Man gewinnt entschieden beim Studium der BUKOWSKI'schen Arbeit den Eindruck, daß der Weg von *hecticus* über *Delmontans-Rauracus-Henrici* zu *complanatus* führen kann. (Besonders bedauerlich ist, daß die Lobenlinie des äußerlich so *canaliculatus*-ähnlichen *Henrici* D'ORB. unbekannt ist.) Ich selbst kann mich zu dieser Frage mangels Materials nicht äußern. QUENSTEDT hat in »Ammoniten« Taf. 75, 25. S. 643/44 einen *Amm. complanatoides* aus braunem Jura ϵ abgebildet, der mit in diejenige Gruppe zu gehören scheint, die man als Vorfahren des *complanatus* betrachten kann.

Aus dem einstigen *Amm. complanatus* sind im Laufe der Zeit verschiedene Spezies gemacht worden; ich nenne davon: *nudisiphon* OPP., *trimarginatus* OPP., *arolicus* OPP., *stenorhynchus* OPP., *Eucharis* D'ORB. Was die OPPEL'schen Arten betrifft, so danken sie wiederum ihre Existenz OPPEL's Bestreben, zu zerlegen und zu sichten. Die Art *nudisiphon* ist jedenfalls als ein ungerechtfertigter Ersatz für den älteren Namen *complanatus* ZIETEN zu streichen; und ausgehend von dem Klettgauer Material gelange ich zu dem Schluß, daß sich auch die übrigen OPPEL'schen »Arten« wegen ihrer engen und exklusiven Fassung nicht aufrecht erhalten lassen.

Das Bestechendste an OPPEL's Arten schiene diesmal für mich, daß sie sich trotz ihrer engen Fassung auf die Untersuchung zahlreicher Stücke gründen, so *arolicus* auf 60, *stenorhynchus* auf 16, *trimarginatus* freilich nur auf 3. Ich gäbe viel darum, wenn ich wüßte, wie OPPEL seine Arten gemeint hat, ob er etwa aus einer großen Menge *Complanaten* so und so viele gleiche herausgelesen, auf drei Häufchen gelegt und das übrige zunächst liegen gelassen hat, oder ob er wirklich der Ansicht war, mit seinen drei Namen der unendlichen Mannigfaltigkeit, wenigstens für Süddeutschland und die damalige Zeit, Genüge getan zu haben. — Nun ist es ja gewiß, daß immerfort neue Funde gemacht werden können; ich kann aber unmöglich annehmen, daß alle diejenigen Formen, — und es ist dies weitaus die Mehrzahl der von mir in den sämtlichen größeren Sammlungen Süddeutschlands und der nördlichen Schweiz untersuchten Exemplare — welche sich mit keiner der OPPEL'schen Arten vereinigen lassen, erst nach OPPEL's Wirksamkeit aufgesammelt worden sind. Käme also — so muß ich wiederum schließen — irgend jemand

¹) Über die Jurabildungen in Czenstochau in Polen. Beiträge zur Pal. Oestr. Ung. und des Orients, Bd. V. 1887, S. 102 ff.

²) Phylogenie des Ammonoides S. 611.

auf den ersprißlichen Gedanken, die *complanati* einer Bearbeitung im Sinne OPPEL's zu unterziehen, so würde die Untergattung *Trimarginites* ROLLIER bald zu einer normalen Gattung avancieren und an der Spitze einiger neuer Untergattungen ins Feld ziehen!

Im Klettgau scheinen die *complanati* nicht sehr verbreitet zu sein; ich finde in der S. W. nur wenige Stücke, und sie genügen schon, um den eben skizzierten Weg einzuleiten, oder aber — und das ist das Wesentliche —, um die Unzulänglichkeit der OPPEL'schen Arten zu erweisen. Mir fällt die Wahl zwischen diesen zwei Möglichkeiten nicht schwer.

Aus der *Transv.*-Zone von Bechtersbohl im Klettgau stammt ein Stück, welches sich durch seine stärker gewölbten Flanken, stärkere Involution und kleinere Rippenzahl von *trimarginatus* OPP. unterscheidet; von *arolicus* aber durch die schwächer gewölbten Flanken, größere Evolution und die Ausbildung einer Nabelkante (wie bei *trimarginatus*!). Die Art der Berippung stimmt mit *arolicus*; und die Lobenlinie ist von beiden etwas verschieden; *stenorhynchus* schließlich hat wieder einen anderen Querschnitt und vor allem ist von einer Egression der Windung (freilich ist das vorliegende Exemplar bei einem Durchmesser von fast 7 em bis ans Ende gekammert) nichts zu sehen. Also die drei OPPEL'schen Namen genügen nicht; mein Stück steht in mancher Beziehung genau in der Mitte zwischen *arolicus* und *trimarginatus*. — Ein weiteres Stück aus der *Transv.*-Zone des Klettgau stimmt in der Nabelweite und Rippung mit *trimarginatus*, durch die Seitenwölbung, die Loben und den Mangel einer Nabelkante jedoch nähert es sich *arolicus*; ebensowenig kommt *stenorhynchus* in Betracht. Wir sehen demnach hier wiederum ein Stück, das zwischen *arolicus* und *trimarginatus* vermittelt. — Ein *complanatus* aus der *Bim.*-Zone zeigt zwar die Nabelkante des *trimarginatus*, ist aber viel schmaler; mit *arolicus* aber läßt er sich eben wegen der Nabelkante, der flachen Flanken und des weiteren Nabels nicht vereinigen; und *stenorhynchus*, der im Jugendzustand sich vom *arolicus* kaum unterscheidet (OPP. Pal. Mitt. S. 190) kommt also auch nicht in Betracht. — Gleichfalls aus der *Bim.*-Zone stammt ein Stück, das man, abgesehen davon, daß es gänzlich glatt bleibt, zu *stenorhynchus* stellen könnte; und ebenso ein weiteres Exemplar aus derselben Stufe, das jedoch eine feine Sichelrippung aufweist.

Diese fünf Stücke von insgesamt acht, die ich aus dem Klettgau bekommen habe, sprechen für OPPEL's Arten ein bedenkliches Urteil. Herr Dipl.-Ing. KEMMERLING fand in Métairie bei Château im Schweizer Jura in den Pholadomyen-Schichten des Oxford eine sehr stark und eng gerippte Varietät des *complanatus* mit stark ausgeprägtem Seitenkanal, die ich ihres abweichenden Aussehens halber abbilde. — (Taf. III. 9). Obwohl dieses Stück wohl neu ist, halte ich es für überflüssig, es besonders zu benennen, es wäre denn mit dem Namen *trimarginatus costatus*.

Der *Amm. Eucharis* D'ORB. ist gleichfalls weiter nichts als ein *complanatus*. — Wenn ich also gestehen muß, daß ich beim Bestimmen meiner *complanati* von OPPEL gänzlich im Stich gelassen worden bin, so kann ich andererseits versichern, daß ich bei QUENSTEDT, besonders in »Ammoniten« vollkommene Befriedigung gefunden habe. Der Glaube, zu dem wir uns erst wieder mühsam durchringen müssen, indem wir alle die vielen Arten und Gattungen auf ihre Brauchbarkeit hin untersuchen und gehörig sichten, — daß nämlich auch der *complanatus* eine Zeitlang im Malm stark variierend umgeht, ohne eine größeren Bezirken gemeinsame Gesetzmäßigkeit durchblicken zu lassen, vor allem, ohne daß wir bestimmte Varietäten unterscheiden und scharf abgrenzen könnten, — dieser Glaube liegt als eine feste Überzeugung den QUENSTEDT'schen Werken zugrunde, und ich kann nur erklären, daß es mir schon

immer versagt geblieben ist, die Natürlichkeit oder Berechtigung der Artbildung, wie OPPEL und andere sie betrieben haben, zu erkennen; als erstes hervortretendes Merkmal hat sich mir noch immer ihre Unbrauchbarkeit gezeigt.

Ich schlage hiermit vor, die zwei Namen *arolicus* und *stenorhynchus* zu streichen, und den bezeichnenden Namen *trimarginatus* auf alle diejenigen Formen zu übertragen, die QUENSTEDT als *complanatus* ZIETEN beschrieben hat, da der Name *complanatus* zu vieldeutig ist und eine Verwechslung mit *complanatus* BRUGIÈRE möglich macht. — Was die Gattung betrifft, der man den *Amm. trimarginatus* unterordnen soll, so halte ich diese Frage — infolge unserer unseligen Nomenklatur — die leider so sehr unter den Auspizien der Entwicklungsgeschichte entsteht, für nicht entscheidbar.

Der *Ammonites dentatus*.

Wenn wir ZITTEL's Systematik folgen, so gehört die Formenreihe des *Amm. genicularis* (*Oecotraustes* WAAGEN) zu den Oppelien. Mit welchem Rechte eigentlich, — welche bezeichnenden Oppelien-Eigenschaften die dazu gehörigen Formen, unter anderem auch *dentatus*, haben, ist mir nicht klar. Es ist schon besser, den Namen *Oecotraustes* anzunehmen, um den *dentatus* aus dem Joch der *Oppelia* zu befreien, aber schließlich muß er ja doch irgendwo eingestellt werden! — WAAGEN hat sich bemüht, die Abstammung dieser eigenartigen Form zu erläutern; leider scheint er mir nicht ganz konsequent gewesen zu sein; denn während er vorn die Formenreihe des *Amm. genicularis* ausdrücklich mit dem *Amm. Baugieri* = *bidentatus* QU. abschließt (S. 55/56), zählt er hinten (S. 73) noch *Renggeri*, *dentatus* und *macrotelus* zu *Oecotraustes*, so daß man den Eindruck gewinnt, als sollten sich die Begriffe »Formenreihe des *Amm. genicularis*« und »*Oecotraustes*« nicht decken, wie dies doch von ZITTEL angenommen zu werden scheint. Jedenfalls, wenn wir WAAGEN glauben wollen, so führt *dentatus* auf Oppelien zurück, und da ich den Gegenbeweis nicht zu erbringen vermag, so halte ich mich zunächst an seine Auffassung.

Die Figur von *dentatus* bei ZIETEN Taf. XIII Fig. 2 a. b. c. ist dadurch auffällig, daß sich von dem Augenblick ab, wo die Zähnelung aufhört, auf der Externseite der Wohnkammer eine Furche nach vorne zieht. Diese Furche ist meines Wissens nach ZIETEN nirgends hervorgehoben worden, weder von D'ORBIGNY noch von QUENSTEDT noch von OPPEL. Nur DE LORIOLEL erwähnt und zeichnet sie von einer *Opp. dentata* REIN. (Foss. de Baden 1877, Taf. 5, 4.). Man sollte doch denken, daß OPPEL, der (Pal. Mitt. S. 202 204) dem *Amm. dentatus* REIN. (im engeren Sinn) auch ZIETEN's Beschreibung zugrunde legt, diese Eigentümlichkeit, die sich — allerdings selten so ausgesprochen, wie auf dieser übertriebenen Zeichnung — öfters beobachten läßt, beachtet hätte. Aber es scheint ihm entgangen zu sein; er hätte sonst wohl kaum ZIETEN's *dentatus* mit QUENSTEDT's Figur im »Jura« Taf. 76, 7. und in »Cephaloden« Taf. 9, 14. zusammen als Grundlage der Spezies aufstellen können. OPPEL hätte uns viel Mühe erspart, wenn er einen *dentatus* nach seiner Auffassung nochmals abgebildet hätte, denn nach meiner Auffassung z. B. lassen sich die Abbildungen ZIETEN's und QUENSTEDT's nicht ohne weiteres unter einen Hut bringen (REINECKE ist mir, wie wohl auch vielen anderen, nicht zugänglich).

Der Beschreibung des *Amm. crenatus* BRUG. werden zugrunde gelegt LANG und BRUGIÈRE etc., beides nicht stets zugängliche Werke. Eine Abbildung ist bekanntlich nicht gegeben; die Beschreibung aber stimmt zunächst auf die meisten Oppelien aus der Gruppe der Dentaten; charakterisiert ist die Art gegenüber dem *Amm. dentatus* REIN. folgendermaßen: »Nabel schon bei den inneren Umgängen ziemlich

weit«, ferner »Windungen — gewölbter, Nabel weiter, Zähne auf dem Rücken stärker, als bei der vorigen Art (*Amm. dentatus* REIN.)«. Angesichts dieser »Charakteristik« kann ich mich des Staunens nicht erwehren, wenn BUKOWSKI (Üb. die Jurabild. von Czenstochau etc.) davon spricht, daß diese Art »an der Hand der von OPPEL gegebenen ausgezeichneten Charakterisierung von den verwandten Formen sich leicht unterscheiden lasse«. Immerhin aber glaubt BUKOWSKI eine »nicht leicht zu verkennende Variabilität in Bezug auf die Zähnelung und die Form der Windungen« erwähnen zu müssen: die Seitenwandungen sind teilweise stärker aufgebläht und der Abfall gegen die Naht steiler, teilweise sind sie fast ganz abgeplattet, — die Zacken sind bei gleichem Durchmesser bald zahlreicher und kleiner, bald größer und seltener, — sie reichen teilweise fast bis ans Ende der Wohnkammer, — die Länge des glatten Wohnkammerendes unterliegt nicht unbedeutlichen Schwankungen, — auch Spuren schwacher Skulptur haben sich an einigen Stücken erhalten, von der OPPEL nichts erwähnt. — Zieht man all diese Variationsmöglichkeiten in Betracht, so bleibt — wie mir scheint — wenig Übereinstimmung mit dem *Amm. crenatus* OPPEL's: jedenfalls wahren BUKOWSKI's Stücke die Charakteristika OPPEL's — »Windungen gewölbter, Nabel weiter, Zähne auf dem Rücken stärker als bei *dentatus* REIN.« — in sehr beschränktem Maß! Ich rechne es BUKOWSKI hoch an, daß er sich trotz der der OPPEL'schen Artbildung gegenüber doch etwas weitgehenden Variationsbreite seiner Stücke dazu herbeiläßt, sie in den gegebenen beschränkten Rahmen einzupassen, anstatt durch eine neue Art die Übersicht noch mehr zu erschweren. —

Sehen wir aber zu, wie es mit den »trefflichen Ausführungen OPPEL's hinsichtlich der Unterschiede von *Oppelia Renggeri* OPP. und *Oppelia dentata* REIN.« (BUK. S. 123) steht: darnach unterscheidet sich *dentatus* von *Renggeri* durch kleinere Zähne, flachere und höhere Windungen und durch den nach einwärts gedrückten Rücken. Wie es hinsichtlich der ersteren beiden Merkmale bei OPPEL's *crenatus* steht, hat uns BUKOWSKI gelehrt; warum sollten sie hier nicht auch variieren? Es bleibt somit der eingedrückte Rücken; aber auch dieses Merkmal hält nicht stand: bei verschiedenen Stücken von *Opp. Renggeri* läßt sich der eingedrückte Rücken gleichfalls beobachten. Also die von OPPEL der Speziestrennung zugrunde gelegten Eigenschaften sind nicht verlässlich. Den Unterschied, der zu einer Trennung der *Opp. Renggeri* von den übrigen berechtigen könnte, nämlich das weite Vorgreifen der Zähne gegen die Mündung zu, erwähnt OPPEL nicht. — Ob die Unterschiede von *Amm. audax* OPP. gegenüber *Renggeri*: »gewölbtere, insbesondere in der Jugend weit aufgeblähtere Windungen; kräftigere Zähnchen, später eintretende Erweiterung des Nabels« wirklich einer strengen Prüfung werden standhalten können, glaube ich nach dem Vorhergehenden bezweifeln zu müssen.

In seiner Abhandlung »Jura am Hermon« p. 26 schreibt NOETLING: »OPPEL hat die — Formen auf Grund unschwer erkennbarer Merkmale in drei Arten *Amm. dentatus*, *crenatus* und *Renggeri* zerlegt, die drei verschiedenen Horizonten angehören.« Gewiß, es blieben ja wohl trotz allem noch Unterschiede bestehen, die im allgemeinen eine Unterscheidung der älteren von den jüngeren Arten zuließen; das hat auch QUENSTEDT (*Amm.* S. 615/16) anerkannt. Welcher Wert kann aber einer Unterscheidung beigelegt werden, wenn sie auf stratigraphische Tatsachen gestützt, auch von diesen im Stich gelassen wird? So lesen wir z. B. bei LENT und STEINMANN (*Renggeritone* im bad. Oberlande. Mitt. Großh. Bad. geol. L.-Anst. II. Bd. 16, S. 632), daß *Opp. Renggeri* schon im Ornatenton erscheint und bis in die *Bim.*-Zone reicht; nach OPPEL kommt sie im »eigentlichen Oxfordton, — in der Zone des *Amm. bimammatus* und *Lamberti* — vor«. Einen gewissen Wert als Leitfossilien können solche Formen trotzdem behalten, etwa

durch massenhaftes Auftreten oder in Kombination mit anderen Faktoren: Erhaltungsart, Gesteinsbeschaffenheit usw. kurz — »Facies«. Aber gewagt erscheint es mir, die Sache so hinzustellen, als wenn die drei OPPEL'schen Spezies tatsächlich verschiedenen Horizonten angehörten! Dieser Glaube scheint mir viel zu verbreitet, sonst wäre mir die allgemeine Anerkennung OPPEL's in diesem Punkte nicht verständlich. — Tatsache ist, daß die Beschreibung, die NOETLING von seiner *Opp. Renggeri* gibt, es zweifelhaft erscheinen läßt, ob eine Identität vorliegt, »die Externseite — sagt er S. 26 — auf den inneren Windungen gerundet und mit einem schwachen Kiel versehen«; OPPEL hingegen sagt ausdrücklich S. 203: »Innere Windungen — ohne vorspringenden Kiel!« Wenn *Renggeri* wirklich solchen Schwankungen unterworfen ist, dann muß die Spezies weiter gefaßt werden, und wir gelangen dann auf dem Umweg über OPPEL wieder zu QUENSTEDT, der die Variationsbreite der dentaten Oppelien als solche richtig erkannte, statt sie zur Schaffung vieler verwirrender Spezies zu benutzen. Es kann dies nicht genug betont werden; daß die *Opp. dentata* aus dem obersten Braunen Jura anders aussieht, als die etwa aus dem mittleren Weißen Jura, das wußte QUENSTEDT auch; man lese in den »Ammoniten« darüber nach. Wie unrecht man aber tut, diese Abänderungen in besonderen Artnamen auszudrücken, die wohl in einer beschränkten Gegend zusammen das Bild einer Reihe — (ganz allgemein gesprochen!) bieten können, — das zeigt eben die vergebliche Mühe, neu gefundene Stücke immer wieder in einen der zu engen Rahmen einzuordnen, das lehrt uns das stetige Anwachsen der Spezieszahl. Verschiedene Merkmale kombinieren sich eben oft in verschiedener Weise und über aller lokalen Gesetzmäßigkeit, die sich nachweisen lassen mag, dürfen wir nie den Haupttypus, den Habitus aus dem Auge lassen. Ja mit ihm müssen wir uns begnügen, wo nicht Variationsbreite oder Mutationen uns auf einen bestimmten Weg weisen, der in jedem einzelnen Fall ein ganz neuer sein kann.

Ich glaube nachgewiesen zu haben, daß die vier OPPEL'schen Arten in ihrer jetzigen Fassung den Tatsachen in keiner Weise genügen und daß das Festhalten an ihnen uns die Entscheidung stratigraphischer Fragen, die aus dem Vorkommen von dentaten resultieren können, unendlich erschweren, in rein paläontologischen Fragen aber unseren Blick von vornherein trüben würde.

QUENSTEDT sagt bei Besprechung dieser OPPEL'schen Arten (Ammon. S. 844): »mir sind solche Behauptungen rein unverständlich, ich will daher die Polemik dem Leser überlassen.« Für eine Polemik ist es nun zu spät; aber dem, der sich bemüht hat, in die Kenntnis auch nur einer Ammonitengruppe sich hineinzuarbeiten, dem aus dem unsagbaren Wirrsal paläontologischer Literatur die klare Übersichtlichkeit, das reiche Wissen QUENSTEDT's wie ein Trost entgegenleuchtet, dem muß es als ein bitteres Unrecht erscheinen, wenn über dessen glücklich gewählte Namen die OPPEL'schen in der Literatur den unverdienten Sieg davontragen konnten. Jener hatte stets vor Augen, daß es oft keine scharfen Speziesgrenzen gibt, er wußte, daß sich nicht jedes Stück in eine Spezies einordnen ließe, er gestand, daß unser Wissen in dieser Beziehung an einem einzelnen Stück scheitern konnte, das allen Einordnungsversuchen Widerstand entgegensetzte. »Wir tun daher — sagt er l. c. (S. 846) — am besten, nicht zu viel unterscheiden zu wollen, aber das Ähnliche möglichst treu zusammenzuhalten.« Da war Ordnung; und QUENSTEDT hat Recht behalten, wenn er (l. c. S. 742) sagt: »Bei den Formen des Weißen Jura werden wir die Zersplitterungen zu bedauern haben, zu welchen uns OPPEL führte.« Ich für mein Teil bedaure unendlich!

Daß trotz allem gewisse Gesetzmäßigkeiten auch von allgemeinerer Bedeutung in der Veränderung

oder — sagen wir — Entwicklung der dentaten bestehen, mag aus folgendem erhellen: QUENSTEDT bemerkt in »Jura« S. 616 — daß D'ORBIGNY (Terr. jurass. Tom. Ier. pl. 197, 5. 6.), die Form anders darstelle, als er (QUENSTEDT), nämlich mit Zähnen bis ans Ende der Wohnkammer. QUENSTEDT selbst hat einen französischen Verkiesten, der dieses Merkmal (l. c. S. 615) zeigt. Diese Form findet sich nach D'ORBIGNY nur in Oxford (l. c. S. 522); ihre Eigenschaft steht im Gegensatz zu den Formen aus mittlerem Weißem Jura, wo der Rücken der Wohnkammer glatt und breiter wird. »In den Schichten an der Lochen (die QUENSTEDT zur Zeit der Abfassung des »Jura« noch für Weiß Jura γ hielt!) nähert sich die Zahnbildung mehr der Verkiesten« (d. h. der aus dem französischen Oxford bekannten — »Jura« S. 615). Dies ist nach der Erkenntnis, daß die Lochen-Schichten ins α zu rechnen sind, noch bedeutungsvoller. — »Eine Veränderung im Laufe der Zeit« (l. c. S. 616) spricht sich aber nicht nur darin aus, daß die Zähne solchermaßen mehr nach hinten rücken, bezw. auf der Wohnkammer mehr und mehr verschwinden: allem Anscheine nach befindet sich bei den Formen der γ -Schichten auf dem Rücken vor dem Auftreten der Zähne ein spätißes Band, dessen Herkunft mich zunächst auf die Annahme eines Hohlkieses hinweist (s. Taf. III. 10). QUENSTEDT erwähnt zwar (Ammon. S. 740) beim *dentatus* aus den Ornatentonen von Oberlenningen eine deutliche einfache Kiellinie, ebenso NOETLING (Jura am Hermon S. 26) einen schwachen Kiel auf den inneren Windungen, während es sich bei diesen jüngeren Formen um ein deutliches spätißes Band handelt. ZITTEL ist meines Wissens der einzige, der (Ceph. der Stramberger-Schichten in Pal. Mitt. 1868 S. 88) von dem auf Taf. 15, 7. abgebildeten *Amm. macrotelus* OPP. »wie bei *Amm. tenuilobatus* und in weniger deutlichem Grade bei *Amm. dentatus* auf dem gekammerten Teil einen hohlen gezähnelten Kiel« erwähnt. Also ihm war das Vorkommen eines Hohlkieses bei *Amm. dentatus* bekannt; leider wird in dem Lehrbuch von diesem interessanten Merkmal nichts Näheres erwähnt.

Besonders hervorheben möchte ich an der Hand eines Beispielen die in bestimmten Merkmalen auffallende Übereinstimmung gewisser dentaten mit *lingulatus*. Das Stück, auf das ich mich dabei stütze, stammt aus den Oegir-Schichten d. i. dem untersten α von Siblingen im Klettgau. Die Skulptur ist äußerst schwach, aber immerhin läßt sich bei passender Beleuchtung eine spirale Erhebung auf der Seitenmitte feststellen; von ihr aus strahlen rückwärts geschwungene Rippen gegen die Externseite zu. Soweit entspricht die Skulptur ganz derjenigen von *lingulatus crenosus*, nur die Externseite scheint glatt zu sein; auch eine Egression der Wohnkammer bei *lingulatus* beobachten wir in derselben Weise. Die Zähne dagegen beweisen die Zugehörigkeit zu *dentatus*. — Nur nebenbei möchte ich zeigen, wie schwer eine Vereinigung mit einer der OPPEL'schen Arten ist: eine entsprechende Zähnelung findet sich nur bei *dentatus* REIN (z. B. QUENSTEDT bei OPPEL zitierte Abbildungen), der jedoch nach OPPEL (l. c.) flach und hochmündig ist; *Renggeri* hat viel mehr Zähne und ist schmaler, und *autax* stimmt nach QUENSTEDT's Abbildung, die OPPEL — noch dazu mit einem Fragezeichen! — zitiert (Cephal. Taf. 9, 15.), ebenfalls nicht. Von *crenatus* schließlich kann ich mir mit dem besten Willen keine klare Vorstellung machen, zumal mir LANG's und BRUGUIERE's Werke nicht zugänglich sind.

Schlußbetrachtungen.

Ich habe bereits in der Einleitung zu zeigen versucht, wie der Hauptunterschied zwischen der Paläontologie von einst und der von jetzt darin besteht, daß die einstige Art zur Gattung geworden ist. Und ich möchte behaupten, daß eine völlige Rückkehr zu dem Einst nur dadurch möglich würde, daß noch mehr Gattungsnamen geschaffen werden für alle diejenigen einstigen Arten, die bis jetzt noch unter eine Gattung eingereiht sind und der zuliebe ihre Selbständigkeit und Unabhängigkeit, derer sie sich zur Zeit des »*Ammonites*« erfreuten, geopfert werden mußte. Von dem Augenblick ab, wo man Unterabteilungen des »*Ammonites*« zu schaffen begann, setzte die subjektive Forschung ein — und zwar in viel größerem Maße als bei den alten Artennamen. — Die fortschreitende Untersuchung unserer altbekannten Formen ist hierbei der treibende Faktor gewesen, in viel gringerem Maße die Entdeckung neuer. Daß sich die Arbeitsbetätigung in dieser Weise geäußert hat, ist ja klar, und interessant ist nur das Selbstkorrektiv, das mittelspielte: Der Unterabteilungen wurden mehr und mehr, denn mit der ersten groben Einteilung kam man nicht weit, ohne daß den einzelnen Gliedern Gewalt angetan wurde. Man beginnt dies einzusehen und — man geht auf denselben Weg weiter; — und kehrt auf einem weiten Bogen zurück. Was man dabei gewonnen hat, das sind Namen, so viele neue Namen für neue Gattungen, daß man sie kaum mehr fassen kann.

Wer ein sehr gutes Gedächtnis hat, könnte dieser Entwicklung unsrer Wissenschaft guten Mutes entgegenwarten, wenn er nicht sehen müßte, wie dabei bezeichnende alte Namen verloren gehen und durch solche ersetzt werden, deren subjektives Gepräge von vornherein jedes unbefangene Operieren ausschließt. — Solche Namen sind z. B. *Popanites* ROLLIER¹ für die bisherige *Opp. paturattensis* GREPPIN (bei DE LORIOLO Oxf. sup. Taf. 1, 8.). Die Benennung will auf Beziehungen zu *Popanoceras* anspielen, — mit *Oppelia* hat die Form nach ROLLIER nichts zu tun! In die Nachbarschaft gehört *Proscaphites* ROLLIER für *Opp. Anar* OPP., die doch sicher nichts anderes als ein *flexuosus* ist! *Oppelia aspidoides* wird zum »*Oxycerites*«, *Gümbeli* zu »*Petitclercia*«, *trimarginatus* zu »*Trimarginites*«; auf *flex. canaliculatus* wird der Name *Taramelliceras* beschränkt, und *Neumayriceras* heißen die übrigen Flexuosen (mündliche Mitteilung von Herrn Prof. ROLLIER). Wenn ich für diese letzte Trennung gar kein Verständnis habe, so muß ich andererseits zugestehen, daß *Trimarginites* eine gewisse Berechtigung hat (s. o.); *Oxycerites* und *Petitclercia* wiederum scheinen mir entbehrlich. — Ich frage, ob die Männer, die unsere Wissenschaft mit neuen Namen vergewaltigen, die Verantwortung dafür auch dann noch tragen zu können glauben, wenn sich schließlich jeder Geologe mit Grauen von diesem unüberblickbaren Chaos abgewendet haben wird? Wir werden in Namen ersticken, und die Paläontologie, deren ursprünglichen wunderbaren Zauber jeder verspürt, wird ein Tummelplatz für solche werden, deren Hauptgaben ein gutes Namensgedächtnis und — eine Lammsgeduld sind. Ob dies zu ihrem Vorteil sein wird?

¹ Phylogénie des principaux genres des Ammonoides de l'Oolitique (Dogger) et de l'Oxfordien. (Arch. des sc. phys. et natur. Genf 1909).

Wenn ich nach all diesen Auseinandersetzungen auf die Frage: Woher stammt nun eigentlich *Oppelia*? antworten muß: das kann man nicht entscheiden, so glaube ich für diese Art meiner Antwort Verständnis zu finden. Wir Paläontologen haben sie ja selbst geschaffen, geschaffen für eine Gruppe von Formen, die uns zusammenzugehören schien; wir haben aus den schwer entwirrbaren Fäden, die in der Natur gesponnen sind, voreilig ein Feld abgegrenzt und ihm einen Namen gegeben, und nun stehen wir staunend vor unserer Schöpfung und wissen gar nicht, woher sie kommt! — Die Frage läßt sich nicht für die Gesamtheit des vortrefflichen Genus *Oppelia* beantworten, höchstens für deren älteste Formen aus der Verwandtschaft der *subradiata*. Ich habe bereits hierüber gesprochen (s. S. 39 ff.) und es würde sich darum handeln, den ersten Spuren des *subradiatus* nachzugehen.

Nach WAAGEN (Zone des *Amn. Sowerbyi* 1867, S. 94) stammt das D'ORBIGNY-sche Original von *subradiatus* aus der *Sowerbyi*-Zone; seine Lobenlinie (Tafel 118, 4.) hat durch die Breite der Lobenkörper, die zungenförmig herabhängen, entschieden eine große Ähnlichkeit mit derjenigen eines *Harpoceras*, z. B. *Murchisonae*, und ist jedenfalls schon bedeutend einfacher als z. B. die der großen *fuscus*- bzw. *aspidoides*-Formen. Dies ist auch aus den WAAGEN'schen Abbildungen (Formenreihe des *Amn. subradiatus*) ersichtlich, wo man auf Tafel 16, 5. zugleich beobachten kann, daß der Siphonallobus an Länge hinter dem 1. Lateral zurückbleibt, wie auch auf D'ORBIGNY's Zeichnung. — Diesen Hinweis in der Richtung auf *Harpoceras* darf man nicht verkennen.

Als die ältesten bekannten »Oppelien« gelten 5 Arten aus den Oolithen von San Vigilio, die VACEK beschrieben hat. Was den *Oecotraustes* n. sp. ind. (Tafel 9, 13. S. 86) angeht, so scheint er mir nach Abbildung und Beschreibung zu *bidentatus* QU. (= *Baugieri* D'ORB.) zu gehören; dafür sprechen besonders die alternierenden länglichen Knoten. Die Stellung der »(?) *Oppelia platyomphala*« Tafel 9, 8.—12. S. 85/86, nach VACEK zur Formenreihe der *lingulata* gehörig, dürfte durchaus nicht geklärt sein. Oppelien im Sinne WAAGEN's aber sind entschieden die in die Formenreihe des *subradiatus* gehörige *subplicatella* (Tafel 9, 1.—5. S. 82/83), sowie die ihr nahestehende *gracililobata* (Tafel 10, 1.—4. S. 83/84). »*Oppelia subaspidoides*« (Tafel 10, 5.—7. S. 84/85) schließlich repräsentiert ohne Zweifel (s. Figur 5) den Typus des *aspidoides*, dem jedoch im allgemeinen ein deutlicher Hohlkiel fehlt. Was die Lobenlinie betrifft, so verstehe ich VACEK's Worte hierüber nicht recht; er schreibt (S. 85): »Die Lobenlinie hat im Charakter sehr viel Ähnlichkeit mit *Opp. aspidoides*. Auffallend ist jedoch die ganz abnorme Entwicklung des Siphonals, der viel länger ist, als der — erste Lateral.« Gerade dies haben wir ja doch als eine der Grundeigenschaften des *aspidoides* kennen gelernt; man vergleiche nur das von VACEK gegebene Lobenbild (Tafel 10, 5, 6) mit dem von *aspidoides* bei WAAGEN! Wir haben aber gesehen, daß diese Lobenlinie sich bei *Amn. Truelli* wieder findet; und hier — sowie bei *dorsocaratus* QUENST. Ammon. Tafel 69, 6. — haben wir auch den Hohlkiel wieder. Und wie unterscheidet sich nun das Bild des jugendlichen »*subaspidoides*« bei VACEK, Tafel 10, 7. von *Truelli*? Ich weiß es nicht, — höchstens ist der Querschnitt etwas schmaler; aber solche Unterschiede habe ich als vollkommen unmaßgeblich einschätzen gelernt. Gehört der kleine (Figur 7) wirklich zum großen (Figur 5), so haben wir in dem großen gleichfalls einen *Truelli* zu erblicken, oder wir sehen eben auch hier in großer Deutlichkeit den Gang der Entwicklung, wie ich ihn anderweitig (s. S. 39 ff.) bereits angedeutet habe.

Der Haken liegt freilich in der Zusammendrängung aller dieser Dinge in einer Schicht, und noch dazu in einer so tiefen, wie es die Oolithe von San Vigilio sein sollen; sämtliche Fossilfunde

stammen nach VACEK aus einer ca. 1 m mächtigen Bank. Stehen wir hier vor dem Rätsel, daß bei uns zeitlich hintereinander auftretende Formen hier zu gleicher Zeit gelebt haben, oder haben wir dort die Formen, welche für uns jünger scheinen, schlechtweg für Vorfahren der unsrigen zu betrachten? Vielleicht gibt uns ein gründliches Studium der Verhältnisse an Ort und Stelle die einfachste Lösung, nämlich, daß auch innerhalb der betreffenden Bank eine gewisse Reihenfolge herrscht, so daß diese einzige Bank als der Repräsentant zahlreicher aufeinanderfolgenden Doggerschichten gelten muß. Bevor diese Frage noch offen ist, ist VACEK'S Schluß, daß die Stammform der Oppelien viel tiefer zu suchen sei, als etwa bei den Harpoceraten des unteren Doggers, verfrüht.

Ob wir es in San Vigilio überhaupt mit einer Ablagerung zu tun haben, welche uns normale Verhältnisse in bezug auf die Lage der Fossilien darbietet, ist fraglich! BENECKE schreibt hierüber. (Über Trias u. Jura in den Südalpen. Beitr. 1, Heft 1, 1866, S. 21): »Die Versteinerungen sind nicht gleichmäßig verteilt, sondern an einzelnen Punkten aufgehäuft, so daß man oft an einer Stelle eine große Menge trifft, während nur wenige Schritte davon entfernt nicht eine einzige zu finden ist.« Und S. 111 lesen wir: »Wenn der ganze Komplex der Oolithe als Schichten des *Amm. Murchisonae* bezeichnet wird, so gilt dasselbe, wie bei den Schichten der *Terebrat. fimbria*, indem auch hier vermutlich noch andere, besonders höhere Horizonte verborgen liegen, die fortgesetzte Untersuchungen erst ans Licht bringen werden.« — Diese merkwürdige Verteilung der Fossilien — vielleicht mehrerer Horizonte — in den Oolithen vom Gardasee ist teilweise wohl auf rein mechanische Faktoren zurückzuführen, und es erhebt sich die Frage, deren Tragweite mir allgemein zu wenig gewürdigt erscheint, inwieweit überhaupt unsere Forschungen mit diesen Faktoren rechnen müssen, und bis zu welchem Grad diese Faktoren geeignet sind, unsere speziell entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen zu beeinflussen, soweit sich diese auf die Reihenfolge des Auftretens unserer Forschungsobjekte stützen.

Es kann hier nicht darauf ankommen, die rein theoretische Frage anzuschneiden, wie wir uns die Entwicklung einzelner — sagen wir einmal — »Arten« und deren Weiterentwicklung zu weiteren »Arten« vorzustellen haben: ob an einem Orte vor sich gehend, während sich die entstandenen Formen durch Wanderungen auf weitere Gebiete verbreiten, oder ob an verschiedenen Punkten in grundsätzlich derselben Art und Weise — natürlich mit einem Lokalkolorit — nebeneinander her sprießend. Nur um einen Namen zu nennen, ob z. B. aus Harpoceraten in verschiedenen Gegenden oder gar überall Oppelien entstanden sind, oder ob nur einmal an einer Stelle, — und ob diese Oppelien dann überall in derselben Richtung sich weiter — »mutiert« haben. War dies Zustandekommen einer neuen Gattung jeweils an eine Stelle gebunden, oder war an verschiedenen Orten diese Möglichkeit vorhanden? Im ersten Fall ist uns das Auffinden von Stammreihen leichter gemacht, — die Lücken sind unsere einzige Sorge, und jeder glückliche Fund in noch unerforschten Gebieten kann sie ausfüllen. Im anderen Falle aber gestaltet sich die Sache komplizierter: aus der Gattung a, die je nach der Gegend ihr Lokalkolorit a1, a2 usw. trägt, entwickelt sich hier die Gattung b1, dort b2; Wanderungen, die wir wohl unter allen Umständen als möglich annehmen müssen, werfen die Dinge durcheinander: auf a1 kann b2 darauf c3 folgen; dies täuscht uns eine Stammreihe vor. Welches Kriterium leitet uns aber in der Entscheidung der Frage, wo eine wirkliche Stammreihe ist? Wir sehen an vielen Stellen b auf a folgen, und wo die Gelegenheit zum Studium günstig ist, da bauen wir einfach unsern Stammbaum auf: denn die Ähnlichkeit erkennen wir. Begehen wir aber auch damit keinen großen Fehler, daß wir etwa c2 an b3,

b3 wieder an a1, anreihen, so werden sich die kleinen Fehler auf die Dauer zu einem großen summieren; es kann sich etwa irgend ein Glied der Gattung d, das über c2 folgt, in einer Gegend 4 in einer Richtung aus a4 heraus entwickelt haben, die uns befremdet, die in unseren Stammbaum nicht recht paßt, während d1, d2, d3 aus irgend einem Grund noch unbekannt sind. So viel steht fest, daß wir nicht ohne weiteres erwarten dürfen, von Merkmal zu Merkmal die Übergänge zwischen geologisch verschieden altrigen Formen zu beobachten.

Eine weitere Frage ist die, ob nicht Formen in einer Gegend länger persistieren können als in einer andern, oder ob sie wirklich alle auf einmal zugrunde gehen, wie dies eigentlich von Leitfossilien verlangt werden muß. Nicht einmal da, wo es sich um ein geschlossenes Meeresbecken handelt, mit im großen ganzen einheitlichen klimatischen Eigenschaften, hat die naheliegende Annahme, daß die veränderten Lebensbedingungen Veränderungen der Fauna veranlaßt haben, absolute Berechtigung. Daß aber vollends solche Veränderungen gleichmäßig auf der ganzen Erde gewirkt haben sollen, das grenzt an Wunderglauben.¹ Haben gewisse Typen irgendwo fortgelebt, sind dann die anderswo aus ihnen entstandenen zugewandert, so treffen wir sie friedlich beisammen, wie vielleicht eben in San Vigilio.

Und wenn sich die Natur den Schabernack erlaubt hätte, mehrere solche Bänke mit »Mischfaunen«, wie in San Vigilio, übereinander aufzubauen, — welche Resultate hätten aus ihnen für die Entwicklungsgeschichte gefunden werden können, wenn man in der Erforschung des Jura von dort ausgegangen wäre? Sind wir denn überhaupt davor sicher, daß nicht auch bei uns derartige verwickelte Verhältnisse vorliegen, die wir nur für »normale« halten?

Bekanntlich ist die Abstammung der *Oppelia* in jüngster Zeit Gegenstand lebhaftester Kontroverse besonders zwischen STEINMANN und DIENER gewesen. Was dabei dem unbefangenen Beobachter in die Augen fällt, das ist die vollkommene Aussichtslosigkeit des einen, wie des andern, dem Gegner auch nur den kleinsten Teil des eigenen Gedankenganges plausibel zu machen. Denn beide gehen zu weit auseinander; führt DIENER die für die Anhänger der herrschenden Schule überzeugende Wucht der Tatsachen ins Feld, daß *Oppelia* in ihren ältesten Formen mehr und mehr Anklänge an *Harpoceras*, auch in der Lobenlinie zeigt, daß wir weder für die eine noch für die andere Gattung solch scharfe Kriterien haben, die eine Trennung der beiden unter allen Umständen erlaubten (ein Umstand übrigens, der für den »Wert« dieser Namen Bände spricht!) so wird STEINMANN dies alles gewiß anerkennen, aber er wird erwidern können: Darum handelt es sich für mich nicht. Und wenn es auch gelingen würde, etwa bei einer *Oppelia subradiata* nachzuweisen, daß die Lobenlinie in der Jugend genau die eines *Harpoceras* ist, im Alter aber die einer *Oppelia* wird, so spräche auch dies nicht gegen die STEINMANN'sche Auffassung, die einfach auf der Voraussetzung festen Fuß faßt, daß die Einteilung der 7 Arten *latilobata*, *subcostaria*, *Mamertensis*, *subdiscus*, *subradiata*, *fusca*, *aspidoides* nach der Ausbildung des Außensattels die richtige sei (Abstammung der Gattung *Oppelia* WAAGEN, Zentralbl. 1909, S. 642/43). Warum nicht z. B. die Ausbildung des 1. Laterallobus, oder das Längenverhältnis zwischen ihm und Externlobus, oder irgend eine andere Kleinigkeit? Die Einteilung würde dann höchst wahrscheinlich anders ausfallen; nicht als ob ich verkennen wollte, daß STEINMANN wohl nicht von den Außensätteln ausgegangen ist,

¹ Vergl. auch SEMPER: Die Grundlagen paläogeographischer Untersuchungen. Zentralbl. 1908, S. 434.

sondern umgekehrt bei den Oppeliengruppen, die ihm zusammenzugehören schienen, dieses gemeinsame Merkmal als Beleg für seine Theorie ausgetüftelt hat. Es fragt sich nur, ob man solch relative Unterschiede als Beleg anerkennen kann; die Sache selbst ist schwer diskutabel. Soweit es dabei auf die Entstehung eines selbständigen Adventivsattels (nach STEINMANN bei *aspidoides*) ankommt, spielt natürlich nicht nur die Länge des den Außensattel teilenden Lobus eine Rolle, — er kann lang sein und trotzdem hat man von dem kümmerlich entwickelten Ast des Außensattels nicht den Eindruck eines selbständigen Adventivsattels. Will man die relative Länge des den Sattel teilenden Lobus berechnen, so kommen für die Gesamthöhe des Sattels zwei Maße in Betracht: entweder vom äußersten Ende des Externlobus oder von dem des ersten Laterallobus aus. Reicht der erstere sehr weit hinunter, wie z. B. bei WAAGEN (Formenreihe des *Amm. subradiatus* Taf. 17, 5.), so erreicht der betreffende Adventivlobus von hier ab gemessen nur etwas über die Hälfte der Sattelhöhe, vom ersten Laterallobus ab jedoch fast die gesamte Länge. Oder soll man in solchen Fällen den Sattel als schiefstehend betrachten, Extern- und ersten Laterallobus verbinden und auf dieser Linie senkrecht die Höhe des Sattels und die Länge des Adventivlobus messen? Das Resultat wird stets ein verschiedenes sein, und wir laufen Gefahr, nach dem Gefühl, nach dem Eindruck urteilen zu müssen. Ich muß sagen, es fällt mir schwer, den Unterschied zwischen *Mamertensis* etc. einerseits und *fusca, subradiata* andererseits zu finden, den STEINMANN festhalten will, z. B. dem Adventivlobus von *subradiata* in Tafel 16, 4. bei WAAGEN trotz seiner etwas größeren Länge mehr Bedeutung an der Abspaltung eines Adventivsattels zuzuerkennen, als dem von *Mamertensis* Tafel 19, 1. c. oder von *subcostaria* Tafel 19, 3. — Die ebenda abgebildeten *aspidoides*-Lobenlinien erfüllen freilich klar die von STEINMANN geforderte Bedingung. Wenn aber wirklich in diesem Verhalten des Außensattels ein Beleg läge für die STEINMANN'sche Einteilung, so müßte wohl auch sonst bei der Systematik auf seine Ausbildung ein besonderes Augenmerk gerichtet werden. Oder sollte man glauben, daß sich aus der Mannigfaltigkeit der Lobenlinien noch manches Beweisen ausklügeln ließe? Es gibt ja auch Leute, die z. B. aus dem »Faust« heraus für alles einen Beleg finden.

Ich muß gestehen, daß ich mich — was die *Oppelia* anbelangt — nicht auf Seiten STEINMANN's stelle, sondern vorderhand noch nicht einzusehen vermag, weshalb die Lücke zwischen *Oppelia* und *Harpoceras* nicht eines Tages sich wird ausfüllen lassen; ich glaube, diese bescheidene Hoffnung mit mehr Aussicht auf Erfüllung hegen zu dürfen, als wenn ich auf das Heer von *Pinacoceras*-, *Gymnites*- und *Sturia*-Nachkommen warten wollte, die STEINMANN's Theorie fordert.

Wenn STEINMANN's Abstammungslehre Schule macht, gibt es in der Paläontologie kaum mehr allgemein anerkannte Lehrsätze; wo sich einer seiner Anhänger mit einem Verfechter der alten Schule in eine Diskussion einläßt, da redet einer am andern vorbei. Der erstere zieht auf sich den Vorwurf der Unwissenschaftlichkeit, der letztere den der Rückständigkeit, und wo der eine auf den andern einzugehen bemüht ist, stößt er auf ein unüberwindliches Hindernis: prinzipielle Fragen. Und nun wird in beiden Lagern weiter gearbeitet; gemeinsam ist beiden nur eines, nämlich die Hoffnung auf die große Entdeckung, welche die für die Paläontologie unhaltbare Lage endlich klärt. — Es ist eben eine bittere Erkenntnis, wenn es einer der Naturwissenschaften an dem fehlt, was sonst als deren Hauptvorzug gerühmt wird: das Aufbauen auf in der Natur erkennbaren Vorgängen und das Weiterarbeiten nach den durch den gesetzlichen Gang der Ereignisse erkannten Normen. Gewiß, ein jeder wird die berechtigte Hoffnung hegen, daß genaues, gewissenhaftes Beobachten stets zu einem Erfolg führen

wird: aber ich meine, wir müßten uns bemühen, das, was das Auge dem vorurteilslosen Beobachter an Ähnlichkeiten zeigt, wissenschaftlich zu verwerten und darauf zu bauen, anstatt nur auf Faktoren, wie Loben, Länge der Wohnkammer, Nabelkante usw., die genau wie alles andere Schwankungen unterworfen sind, und denen wir unwillkürlich als »nicht rein äußerlichen« Merkmalen eine größere Bedeutung beimessen, als ob ihre Schwankungen physiologischen Unterschieden in den Organen entsprächen.

Bei jedem Blick auf eine Formengruppe offensichtlich zusammengehöriger Ammoniten erscheint mir der Versuch sie auseinanderzureißen, sei es nun, wie WAAGEN oder wie STEINMANN es tut, unberechtigt. Verzeihlich ist der Versuch nur im Hinblick auf das Bedürfnis des menschlichen Geistes, Ordnung zu schaffen in all dem wunderlichen Chaos, das uns die Betrachtung der Natur an allen Enden bietet. — Das ist das gute Recht der Naturwissenschaft, das ist die Lebensaufgabe des Naturforschers, in deren Erfüllung ihn das Wissen, das er sich angeeignet hat, leitet. Was aber keine Wissenschaft lehrt, das ist der feine Takt, der uns mahnt, weder in der Trennung, noch in der Zusammenfassung der Dinge zu weit zu gehen, ihnen keinen Zwang anzutun; der Takt, der uns stets vor der Überhebung bewahren sollte, als stünden wir so viel höher mit unserem Wissen als die naiveren Alten, — als stünden wir nicht viel mehr nur geblendet von all dem Tand, den wir ihrem Wissen angehängt haben, in der Meinung es zu bereichern.

Der Übersicht halber gebe ich im Folgenden ein Verzeichnis derjenigen Oppelien-»Arten«, die zu streichen sind, sowie ihrer gültigen Synonymen:

Amm. flexuosus macrocephali QU., Jura, S. 482, Taf. 64, 7. 8.

Amm. glabella LECKENBY, Kelloway Rocks of the Yorkshire coast. Quart. Journ. geol. soc., Bd. XV, 1859, S. 12, Taf. 2, 5.

Gehören beide zu *subcostarius* OPP. Pal. Mitt. S. 149, Taf. 48, 2.

Amm. bipartitus ZIETEN, Versteinerungen Württ., S. 18, Taf. 13, 6.

Gehört zu *bicostatus* STAHL. Korrespondenzbl. Württ. Landwirtschaftl. Vereins, 1824, VI, 49, Fig. 9.

Amm. Baugieri D'ORB., Tert. jurass., S. 445, Taf. 158, 5.—7.

Gehört zu *bidentatus* QU. Cephalopoden S. 140, Taf. 10, 6.

Oppelia Mayeri DE LORIO, Oxf. inf. du Jura bernois, 1898, S. 62, Taf. 6, 21.—23.

Gehört zu *flexuosus canaliculatus* QU. Cephalopoden S. 127, Taf. 9, 5.

Oppelia Richei DE LORIO, Oxf. inf. du Jura bernois, 1889, S. 52, Taf. 4, 13.—16.

Gehört zu *flexuosus inermis* QU. Ammoniten S. 746, Taf. 85, 52.—54.

Oppelia episcopalis DE LORIO, Oxf. inf. du Jura bernois, 1898, S. 45, Taf. 4, 1.—6.

Gehört zu *flexuosus inflatus* QU. Ammoniten S. 748, Taf. 85, 56.—60.

Amm. Pichleri OPP., Pal. Mitt. S. 212, Taf. 51, 4.

Gehört zu *flexuosus nudus* QU. Ammoniten S. 857, Taf. 93, 12.

Amm. Buchianus OPP., Pal. Mitt. S. 208, Taf. 55, 2. 3. 5.

Gehört zu *flex. costatus* QU. Ammoniten S. 903 ff., Taf. 97, 8. u. a.

Amm. lochensis OPP., S. 207, Taf. 54, 1.

Amm. semiplanus OPP., S. 209, Taf. 55, 4.

Oppelia Nereus FONT., Calc. du Chateau de Grussol, S. 39, Taf. 5, 5.

Oppelia Rebouletiana FONT., ebenda S. 42, Taf. 6, 3.

Oppelia subnudata FONT., ebenda S. 43, Taf. 6, 4.

Oppelia acallopista FONT., ebenda S. 44, Taf. 6, 5.

Oppelia subsidens FONT., ebenda S. 50, Taf. 7, 7.

Die sieben letzten gehören zu *flexuosus falcatus* QU.

Amm. Wenzeli OPP., Pal. Mitt. S. 206, Taf. 53, 9.

Gehört zu *flexuosus crassatus* QU. Ammoniten S. 914 f., Taf. 99, 8.

Oppelia Karreri NEUMAYR, Fauna der Schichten mit *Aspid. acanthicum*, S. 168, Taf. 31, 8.

Amm. Tysius DE LORIOLE, Zone à *Amm. tenuilob.* de Baden, S. 43, Taf. 4, 5.

Oppelia aesopica FONT., Calcaires du Chateau de Grussol, S. 39, Taf. 5, 6.

Alle drei gehören zu *Opp. flexuosa Schmidlini* MOESCH. Geol. Beschr. d. Aarg. Jura, S. 297, Taf. 3, 1.

Amm. lingulatus nudus QU., z. B. Ammoniten S. 852, Taf. 92, 53.—55.

Amm. lingulatus nudocrassatus QU., ebenda.

Amm. Strombecki OPP., Juraformation S. 687.

Oppelia nugatoria FONT., Calc. du Chateau de Grussol, S. 50, Taf. 7, 8.

Gehören alle vier zu *flexuosus nudocrassatus* QU.

Amm. compsus OPP., Pal. Mitt. S. 215, Taf. 57, 1.

Amm. Holbeini OPP., Pal. Mitt. S. 213.

Gehören beide zu *flexuosus gigas* QU. Ammoniten S. 909 ff., Taf. 98, 8.

Amm. trachynotus OPP., Pal. Mitt. S. 214, Taf. 56, 4.

Gehört zu *flexuosus auritus* QU. Ammoniten S. 905, Taf. 97, 13.—16.

Amm. Hauffianus OPP., Pal. Mitt. S. 211, Taf. 56, 1. 2.

Gehört zu *flexuosus spoliatus* QU. Ammoniten S. 907 S, Taf. 98, 1.—4.

Amm. lithographicus OPP., Pal. Mitt. S. 248, Taf. 68, 1.—3.

Amm. Haerberleini OPP., ebenda S. 249, Taf. 68, 4. 5.

Amm. Thoro OPP., ebenda S. 250, Taf. 68, 6. 7.

Amm. steraspis OPP., ebenda S. 251, Taf. 69, 1—9.

Amm. Bous OPP., ebenda S. 252, Taf. 70, 1.

Amm. euglyptus OPP., ebenda S. 253, Taf. 70, 2.—5. (Vergl. S. 30/31.)

Amm. tricristatus OPP., ebenda S. 212, Taf. 54, 8. Ein *flexuosus* schlechtweg.

Amm. Fialar OPP., ebenda S. 205, Taf. 53, 6.

Haploceras tenuifalcatum NEUMAYR, *Acanthicus*-Schichten S. 162, Taf. 31, 6.

Haploceras jungens NEUM., ebenda S. 162, Taf. 31, 7.

Haploceras Balanense NEUM., ebenda S. 162, Taf. 31, 5.

Amm. Trilby FONT., Zone à *Amm. tenuil.* DE CRUSSOL, S. 46, Taf. 5, 4.

Amm. Hebelianus WÜRT., Weißer Jura im Klettgau, S. 25.

Alle sechs gehören zu *lingulatus crenosus* QU., Ammoniten S. 847, Taf. 92, 32.

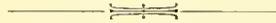
- Amm. nimbatus* OPP., Pal. Mitt. S. 191, Taf. 52, 5.
Amm. modestiformis OPP., ebenda S. 192, Taf. 54, 5.
Gehören beide zu *lingulatus laevis* QU. Ammoniten S. 848 ff., Taf. 92, 18.—52.
Amm. Bruckneri OPP., Pal. Mitt. S. 192, Taf. 54, 4.
Gehört zu *lingulatus canalis* QU. Ammoniten S. 849, Taf. 92, 41.
Amm. Erato D'ORB., Terr. jurass. S. 531, Taf. 201, 5. 6. ist ein *lingulatus*.
Amm. hispidus OPP., Pal. Mitt. S. 193, Taf. 52, 2.
Harpoceras hispidiforme FONT., Calc. du Château de Crussol, S. 16, Taf. 2. S.
Gehören zu *canaliculatus* v. BUCH, z. B. QU. Ammoniten S. 836 ff., Taf. 92, 1.—14.
Amm. tenuilobatus OPP., Pal. Mitt. S. 199.
Amm. Frotho OPP., ebenda S. 160/61, 199, Taf. 50, 1.
Gehören zu *pictus costatus* QU. Ammoniten S. 1046, Taf. 119, 12.
Amm. Weinlandi OPP., Pal. Mitt. S. 198, Taf. 53, 1.
Gehört zu *pictus striatus*, z. B. QU. Ammoniten S. 1042, Taf. 119, 2.
Harpoceras Palissyannum FONT., Calc. du Château de Crussol, S. 18, Taf. 2, 10.
Oppelia levipicta FONT., ebenda S. 22, Taf. 3, 3. 4.
Gehören zu *pictus canaliferus*, z. B. QU. Ammoniten S. 1046, Taf. 119, 10. 11.
(*Oppelia Gaetanoi* FONT., Calc. du Château de Crussol, S. 25, Taf. 3, 9.
Gehört zu »*tenuilobata* var. *circumnodosa*«, ebenda S. 23, Taf. 3, 6.)
Amm. complanatus QU. Ammoniten S. 832, Taf. 91, 31.—42.
Amm. nudisipho OPP., Juraformation S. 605.
Amm. stenorhynchus OPP., Pal. Mitt. S. 189, Taf. 52, 1.
Amm. arolicus OPP., ebenda S. 188, Taf. 51, 1. 2.
Gehören zu *trimarginatus* non OPPEL, z. B. QU. Ammon. S. 832, Taf. 91, 31.—42.
Amm. crenatus BRUG. bei OPP., Pal. Mitt. S. 203.
Amm. Renggeri OPP., ebenda S. 203.
Amm. andax OPP., ebenda S. 204.
Gehören zu *dentatus* REIN, z. B. QU. Ammoniten S. 843 ff., Taf. 92, 19.—28.

Literatur-Verzeichnis.

- BAYLE (et ZEILLER), Explication de la Carte géologique de France, Tome IV, 1878.
- BENECKE, Über einen neuen Juraaufschluß im Unterelsaß. Mitt. geolog. Landesanst. Els.-Lothr., Bd. 6, 1909, S. 401.
- BUKOWSKI, Über die Jurabildungen von Czenstochau in Polen. Beitr. z. Pal. Österr.-Ung., 1887.
- DEL CAMPANA, Faunula del Giura superiore di Collalto die Solagna (Bassano). Boll. soc. geol. Ital. vol. III, 1904, S. 239.
- CHOFFAT, Description de la Faune jurassique du Portugal, 1893.
- —, Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien dans le Jura occidental et méridional, 1878.
- DACQUÉ, Dogger und Mahm aus Ostafrika. Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Orients, Bd. 23, 1910.
- DUMORTIER et FONTANNES, Description des Ammonites de la Zone à *Amm. tenuilobatus* DE CRUSSOL, 1876.
- FAYRE, E., Description du Terrain jurassique de la montagne de Voirons. Schweiz. pal. Ges., Bd. II, 1875.
- —, Description des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises. Schweiz. pal. Ges., Bd. III, 1876.
- —, Monographie de la zone à *Amm. acanthicus* des Alpes Suisses. Mém. soc. pal. Suisse, 1877.
- FONTANNES, Description des Ammonites des Calcaires du Château des Crussol. 1879.
- GEMMELLARO, Fauna del calcare a Terebratula janitor del Nord di Sicilia, 1868—76.
- —, Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia, 1872—82.
- DE GROSSOUVRE, Étage Bathonien. Bull. soc. géol. France, 3^e série vol. XVI, 1887/88, p. 366 ff.
- HAIZMANN, Der weiße Jura γ und δ in Schwaben. N. J., Beil.-Bd. XV, 1902.
- HAUG, Beitrag zu einer Monographie der Ammonitengattung *Harpoceras*. N. J., Beil.-Bd. III, 1885.
- HERBICH, Das Széklerland. Mitt. aus d. Jahrb. d. k. ungar. geol. Anst., V. Bd., 2. Heft, 1878.
- HORN, Die Harpoceraten der *Murchisonae*-Schichten des Donau—Rhein-Zuges. Mitt. großh. bad. Geolog. Landesanst., VI. Bd., 1. Heft, 1908.
- HUGUENIN, Zone à *Ammonites tenuilobatus* DE CRUSSOL. Bull. soc. géol. France, 3^e série, t. II, 1873/74, p. 519.
- KUDERNATSCH, Die Ammoniten von Swinitza. Abh. k. k. geol. Reichsanst., Bd. I, 1851.
- LECKENBY, On the Kelloway Rock of the Yorkshire coast. Qu. Journ. Geol. Soc., Bd. XV, 1859.
- LENT u. STEINMANN, Die Renggeritone im badischen Oberlande. Mitt. großh. bad. Geol. Landesanstalt, II, Bd. XVI.
- LEWIŃSKI, Les Dépôts jurassiques près la station Cheçiny et leur faune. Extr. Bull. Acad. Sc. Cracovie, Classe sc. math. et natur., 1908.
- DE LORIOU, Monographie paléontologique de la Zone à *Ammonites tenuilobatus* de Baden. Abh. schweiz. Pal. Ges., III, 1876.
- —, Monographie paléontologique de la Zone à *Ammonites tenuilobatus* d'Oberbuchsitten. Abh. schweiz. Pal. Ges., VII, 1880.

- DE LORIOI, Études sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou Zone à *Ammonites Renggeri* du Jura bernois. Mitt. schweiz. Pal. Ges., Bd. 25, 1898.
- —, Études sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura bernois. Mitt. schweiz. Pal. Ges., Bd. 23, 1896.
- MOESCH, Aargauer Jura. Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, 1867.
- —, Der südliche Aargauer Jura und seine Umgebungen. Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, 1874.
- MOJSISOVICI, Arktische Triasfaunen. Mém. Ac. Sc. St. Pétersb., VII^e série, Tome XXXIII, No. 6, 1886.
- NEUMAYR, Die Ammoniten der oberen Kreide und die Systematik der Ammonitiden. Z. d. D. g. G., 1875.
- —, Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. Abh. k. k. geol. Reichsanst., Bd. V, 1873.
- —, Über unvermittelt auftretende Cephalopodentypen im Jura Mitteleuropas. Jahrb. k. k. Reichsanst. 1878, Bd. 28, 1. Heft.
- NIKITIN, Juraablagerungen zwischen Rybinsk, Mologa etc. Mém. Ac. Sc. St. Pétersb., VII^e série, Tome XXVIII, No. 5, 1881.
- NOETLING, Der Jura am Hermon, 1887.
- OPPEL, Über jurassische Cephalopoden. Paläontol. Mitteilungen 1862.
- OPPEL u. WAAGEN, Über die Zone des *Ammonites transversarius*, 1866.
- D'ORBIGNY, Paléontologie française Terrain jurassique, 1842.
- PICTET, Études provisoires des Fossiles de la Porte de France, d'Aizy et de Lémenc. Mélanges paléontologiques 1863—68.
- PILLET, Nouvelle Description géologique et paléontologique de la colline de Lémenc sur Chambéry.
- PILLET et FROMENTEL, Description géologique et paléontologique de la Colline de Lémenc sur Chambéry, 1875.
- POMPECKJ, Über Ammonoïdeen mit anormaler Wohnkammer. Jahresh. des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg, 1894.
- QUENSTEDT, Über die Rückenöhle in der Schale gewisser Ammoniten (*Dorso cavati*). N. J. 1857.
- —, Der Jura.
- —, Petrefaktenkunde Deutschlands, I. Cephalopoden, 1846—49.
- —, Ammoniten des schwäbischen Jura, 2. u. 3. brauner und weißer Jura, 1886—88.
- DE RIAZ, Description des Ammonites des couches à *Peltoceras transversarium* (Oxf. supér.) de Trept (Isère), 1898.
- ROLLIER, Phylogénie des principaux genres d'Ammonoïdes de l'Oolithique (Dogger) et de l'Oxfordien. Arch. sc. phys. et natur., Genf 1909.
- SCHLOENBACH, Beiträge zur Paläontologie der Jura- und Kreideformation im nordwestlichen Deutschland. Pal. XIII, 1865. S. 147—92.
- SEMPER, Die Grundlagen paläogeographischer Untersuchungen. Centralbl. 1908.
- SIEMIRADZKI, Die oberjurassische Ammonitenfauna in Polen. Z. d. D. g. G. 1892.
- STEINMANN, Die Abstammung der »Gattung *Oppelia*« WAAG. Centralbl. 1909.
- UHLIG, Die Jurabildungen in der Umgebung von Brünn. Beitr. z. Pal. Österr.-Ung., I. Bd., 1882.
- —, The fauna of the Spiti shales (Himalayan Fossils). Mem. geol. Surv. Ind., Pal. Ind. Ser. XV, vol. IV.
- VACEK, Über die Fauna der Oolithe von Cap San Vigilio. Abh. k. k. Reichsanst., Bd. XII, No. 3, 1886.

- WAAGEN, Über die Ansatzstelle der Haftmuskeln beim *Nautilus* und den Ammoniten. Pal. XVII, 1869—70.
— —, Die Formenreihe des *Ammonites subradiatus*. BENECKE's Beiträge, Bd. II, 3, 1869.
— —, Über die Zone des *Ammonites Sowerbyi*. BENECKE's Beiträge, Bd. I, 3, 1867.
— —, Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz, 1864.
— —, Jurassic Fauna of Kutch, vol. I. Cephalopoda Pal. Ind. 1875.
WAGNER, Die Darwinsche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen, 1868.
WEISMANN, Über den Einfluß der Isolierung auf die Artbildung, 1872.
WÜRTENBERGER, F. J. u. L., Der weiße Jura im Klettgau und angrenzenden Randengebirge, 1866.
— —, L., Studien über die Stammesgeschichte der Ammoniten, 1880.
ZAKRZEWSKI, Die Grenzsichten des Braunen zum Weißen Jura in Schwaben, 1886.
ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs, 1830.
ZITTEL, Die Cephalopoden der Stramberger Schichten. Pal. Mitteil. 1868—84.
— —, Die Fauna der älteren Tithonbildungen. Pal. Mitteil. 1868—84.
— —, Handbuch der Paläontologie, I, 2 Bände, 1881—85.



Die Cotylosaurier der Trias.

Von

FRIEDRICH von HUENE in Tübingen.

(Mit Taf. IV—IX und 30 Textfiguren.)

Vorwort.

Dadurch, daß mir in dankenswerter Weise das Material von *Koiloskiosaurus* aus Coburg von dem Konservator der dortigen Sammlung Herrn Stabsarzt FISCHER und das neue Material von *Telerpeton* aus Elgin von Mr. W. TAYLOR zur Verfügung gestellt wurde, ist dieser Beitrag zur Geschichte der Cotylosaurier ermöglicht. Im Herbst 1909 habe ich die in Elgin und London befindlichen Stücke von *Telerpeton* gesehen und zum Teil gezeichnet, allerdings damals noch nicht mit der Absicht der Bearbeitung, sondern aus allgemeinem Interesse. Mr. TAYLOR hat mir diesen Sommer sein Material aus Elgin nach Tübingen geschickt, wo ich noch einiges präparieren und namentlich fast alle Stücke ausgießen konnte, da mit Positiven leichter zu arbeiten ist als mit Negativen. Erst als ich im Sommer 1910 den Buntsandsteinsaurier aus Coburg erhielt, faßte ich den Entschluß, auch *Telerpeton* neu zu revidieren. So kommt es, daß ich an den im British Museum befindlichen Exemplaren von *Telerpeton*, die ja allerdings schon von BOULENGER bearbeitet sind, keine zusammenhängenden Beobachtungen angestellt habe (sondern nur wenig, z. B. Revision der Praesacralwirbelzahl), und so kommt es, daß ich dort *Procolophon* nicht eingehend studiert habe; für *Procolophon* und die Londoner Exemplare von *Telerpeton* bin ich fast ausschließlich auf die betreffende Literatur angewiesen. *Sclerosaurus* konnte an einem in Tübingen befindlichen Abguß von neuem durchgesehen werden. Außer *Sclerosaurus* und dem hier beschriebenen *Koiloskiosaurus* ist aus dem germanischen Buntsandstein noch ein Skelett bekannt, das möglicherweise in die gleiche Gruppe gehört, es ist *Basileosaurus Freyi* WIEDERSHEIM aus dem oberen Buntsandstein von Riehen (Steinbruch zwischen R. und Inzlingen) bei Basel. Das Stück soll sich im Baseler Museum befinden, konnte aber leider nicht aufgefunden werden, sonst wäre Herr Dr. H. G. STEHLIN so freundlich gewesen, es mir zur Revision zur Verfügung zu stellen. WIEDERSHEIM hat (Mém. Soc. paléont. suisse VI, 1879, 6 S. 1 Taf.) dasselbe als Becken, Hinterextremitäten und Teile des Schwanzes abgebildet. Nach seiner Abbildung glaube ich aber annehmen zu sollen, daß es sich um Brust-Schultergürtel, Vorder-

extremitäten und Anfang des Rumpfes handelt. Der event. Brust- und Schultergürtel scheint mir mit der Procolophonier große Ähnlichkeit zu haben, es wäre also möglich, daß hier ein neuer größerer Vertreter der Procolophonier vorliegt. Nur ein kleines, nicht zum Original gehöriges Stück konnte Herr Dr. STEHLIN mir schicken, es ist aber zu wenig daran zu sehen. Mr. TAYLOR in Elgin, Herrn Stabsarzt Dr. FISCHER in Coburg, Dr. A. S. WOODWARD und Dr. C. W. ANDREWS in London und Herrn Dr. STEHLIN in Basel sage ich herzlichen Dank für ihre Hilfe.

Tübingen, den 10. Dezember 1910.

Koiloskiosaurus coburgiensis n. gen. n. sp.

(κοῖλος = hohl; σκία = Skelett)

Taf. IV, V u. VI, Fig. 1.

Der Fund besteht in einem großen, mitten durchgespaltenen, hellbräunlichen Buntsandsteinblock, auf dessen beiden Spaltflächen die Skelette ausgebreitet sind. Jeder einzelne Knochen ist ein Hohlraum. Es ist ein grober Sandstein, der dem Chirotherien-Horizont des mittleren Buntsandstein angehört. Der Block wurde in Mittelberg (östlich von Coburg) von dem dortigen Lehrer unter Steinen entdeckt, die zum Wegebau verwendet wurden. Die Steine stammen von dem benachbarten Dörfchen Höhn, wo sie dicht bei den letzten Häusern des Ortes auf offenem Felde (nicht in einem Steinbruch) etwa 2 m tief herausgeholt wurden.

Der Fund wurde schon vor einigen Jahren gemacht, aber erst im Sommer 1910 von der herzoglichen Naturaliensammlung in Coburg angekauft. Der Konservator derselben, Stabsarzt Dr. Fischer, war so liebenswürdig, mir die beiden Blöcke zur Präparation und Beschreibung anzuvertrauen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank ausdrücken möchte.

Da nur die Hohlräume der Knochen vorhanden sind, war die einzige rationelle Art, die Skelette zu studieren, diese Negative auszugießen. Die Ausgüsse wurden mit einer Mischung von braunem Hasenleim und Glycerin zu gleichen Teilen gemacht; diese Leimformen wurden dann in Gyps übertragen und unter ständiger Vergleichung mit dem Original coloriert. Auf diese Weise sind die Skelette jetzt leicht zu übersehen. Vor dem Ausgießen mußten eine Reihe von tiefer liegenden Hohlräumen sorgfältig geöffnet werden; so kamen zum Beispiel fast alle oberen Bögen der Wirbel zum Vorschein.

Lage der Skelette.

Es sind drei Individuen vorhanden, die ich mit No. 1—3 bezeichne. Von den beiden Platten bezeichne ich diejenige mit A, welche die ventrale Ansicht zeigt (Taf. IV) und mit B diejenige, welche die dorsale Ansicht zeigt (Taf. V).

Individuum 1 mit gutem Schädel und Unterkiefer liegt gerade ausgestreckt bis zum Becken; ohne genauen Zusammenhang hiermit befindet sich dicht dahinter ein zusammengekrümmtes Stück der mittleren Schwanzwirbelsäule. Individuum 2 nur mit Unterkiefer liegt parallel dem ersten aber etwas

nach hinten gerückt und reicht nur bis zum Becken. Von Individuum 3 ist der Schwanz, ein Teil des Beckens und die beiden Hinterextremitäten da; auf A legt sich die rechte Fibula von 3 auf den linken Unterkieferast von 1; von hier an erstreckt es sich um den Unterkiefer von 2 herum rückwärts, kreuzt den linken Arm von 2 und endet am linken Fuß von 2, jedoch ohne die letzte Schwanzspitze. Beide Hinterfüße von 3 sind nach vorne gestreckt und der größere Teil (15 cm) der Rückenwirbelsäule ist vor dem Becken geradlinig in sehr schlechter Erhaltung vorhanden, dabei liegen einige Rippen. Die linke Vorderextremität von 2 legt sich wenig hinter dem Becken quer über den Schwanz von 3 und die Hand befindet sich neben dem Proximalende des linken Femur von 3. Der rechte Humerus von 2 (Proximalende sichtbar auf B und ein Strich des Randes auf A) liegt unter der dazu gehörigen Scapula (A), eine Ecke des Hinterendes derselben ist auch auf B sichtbar; an diese letztere schließen sich nach hinten die beiden rechten Unterarmknochen an, die Ulna ist nur auf B, der Radius auf beiden Platten sichtbar. Auf A befindet sich neben dem rechten Radius von 2 die linke Fibula von 1, von der übrigens eine kleine Ecke des Proximalendes auch auf B zu sehen ist. Die linke Hinterextremität von 2 ist nach vorne gestreckt bis an das Schwanzende von 3, während die rechte sich nach der Seite legt und die Fußknochen sich mit den hinter dem Becken von 1 befindlichen mittleren Schwanzwirbeln vermengen. Die zusammengekrümmte linke Vorderextremität von 1 reicht mit der Hand an die Rückenwirbelsäule von 3 heran, das Ellbogengelenk befindet sich dicht vor der Unterkiefersymphyse von 2.

Von dem Schädel No. 1 ist auf A Unterkiefer und Gaumen in ventraler Ansicht, auf B war ursprünglich — wie auch der Ausguß es zeigt — die dorsale Gaumenansicht und die laterale Ansicht des rechten Unterkieferastes sowie ein Teil des rechten Oberkiefers zu sehen. Nachdem der Ausguß hergestellt und somit dieses Bild der Platte B fixiert war, habe ich den ganzen Schädel, soweit er in dem Block (B) noch vorhanden war, ausgemeißelt, da sichere Anzeichen dafür waren, daß das Schädeldach auch erhalten sei. Dieser Hohlraum ist dann apart wieder ausgegossen worden und zeigt auch in der Tat die äußere Schädelform in befriedigender Weise.

Schädel.

Der Schädel (Fig. 1) selbst ist nur von 1, der Unterkiefer von 1 und 2 vorhanden. Am Schädel fehlt die Schnauzenspitze, jedoch scheint mir das rechte Nasenloch noch sichtbar zu sein, auch ist die untere Hälfte der Unterkiefersymphyse von 1 erhalten, es kann also die Größe des Schädels ziemlich genau bestimmt werden. Die Kante des Schädeldachs hinter den Parietalia ließ sich nicht ganz herauspräparieren, da die Unterschneidung zu tief war. Ich vermute zwar, daß die Kante dort geradlinig sich von einer Ecke (hinter dem Orbito-Temporaldurchbruch) zur anderen verläuft. Die Länge des Schädels vom Quadratum zur Schnauzenspitze muß etwa 7,5 cm betragen haben. Die Breite von einem Quadratum zum andern beträgt 6,5 cm. Der Schädel ist hinten gegen 3 cm hoch, ganz genau läßt sich die Höhe nicht messen, da er einen Seitendruck von rechts nach links erfahren hat und also die rechte Lateralseite etwas zu flach, die linke zu steil steht. Auffallend ist die bedeutende Größe des Parietalloches, es durchmißt 8 mm. An jeder Schädelseite befindet sich ein großer dreilappiger Durchbruch, 33 mm lang und 22 mm hoch, der offenbar nicht allein Augendurchbruch war, sondern wohl auch in der hinteren Hälfte eine von der Augenhöhle nicht abgetrennte Temporalgrube vorstellte, denn der hintere Lappen der Öffnung liegt neben dem Parietalloch, folglich auch lateral von den Parietalia und an dieser Stelle

müssen die Kiefermuskeln ansetzen. Der untere Lappen ist nur durch einen schmalen Steg, offenbar das Jugale, von dem unteren Schädelrande getrennt und dicht davor beginnen die Zähne, also das Maxillare. Dieser untere Lappen der großen Öffnung gehört demnach sicher zu einer Infratemporalgrube,

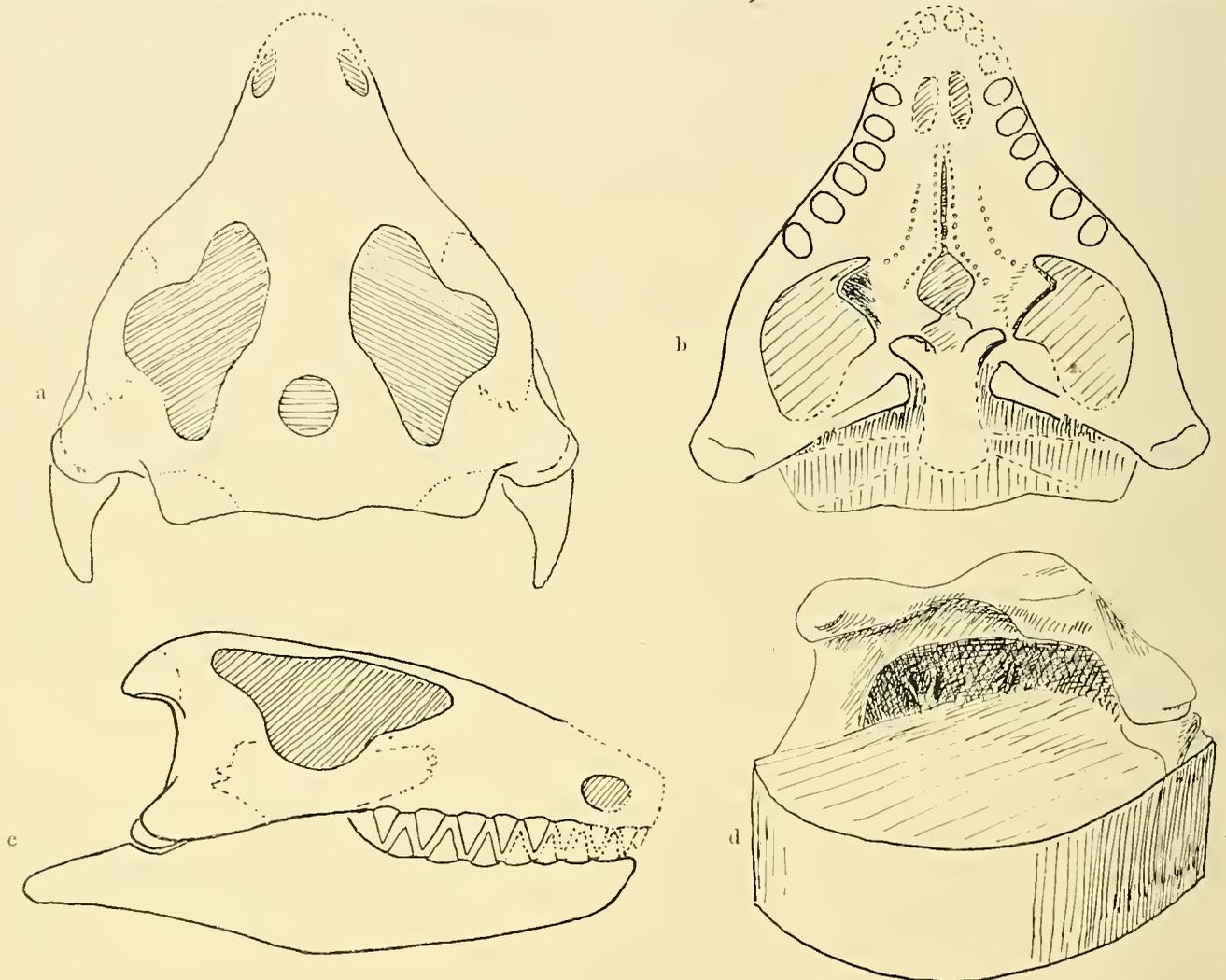


Fig. 1. *Koiloskiosaurus coburgiensis* II. Schädel in natürlicher Größe.

a--c etwas restauriert, d unrestauriert. a Ansicht von oben; die Hinterenden des Unterkiefers ragen hervor. b Gaumenansicht; die Knochenstäbe zu beiden Seiten des Basisphenoids sind wahrscheinlich die beiden Stapes. c Ansicht von rechts. d Hinteransicht des Gipsausgusses.

möglich ist es, daß der obere Lappen das Äquivalent einer Supratemporalgrube ist. Seiner Lage nach ist sicher nur der vordere Lappen allein als Orbita aufzufassen. Die ganze Öffnung mag man der Einfachheit wegen als Orbito-Temporalgrube bezeichnen. Eine etwas vorspringende Ecke neben dem Vorderrande des Parietalloches scheint mir die Grenze zwischen Frontale und Parietale zu bezeichnen. Die hinteren Schädelecken direkt hinter der Orbito-Temporalgrube scheinen mir an beiden

Seiten durch eine schwach erhabene Linie, wahrscheinlich eine Suture, welche sie im Bogen umzieht, abgegrenzt zu sein; ich halte dieses Stück für das Intercalare. Der breit gerundete laterale hintere Schädelrand zwischen dem vorragenden Intercalare und dem Quadratum bildet ohne Zweifel das lange und wohl auch breite Squamosum. Vom Jugale kann man erkennen, daß es sich vor und hinter der schmalen Stelle des Temporalbogens ein wenig ausdehnt und ausbreitet, es reicht bis über den letzten Maxillenzahn. Suturen sind im Schädel aber mit Ausnahme der Jugale- und Intercalaregrenzen nicht zu erkennen.

Das Schädeldach ist zwischen den beiden Orbito-Temporalgruben flach und sogar etwas konkav. Eigentliche Skulptur zeigt die Aussenseite des Schädels zwar nicht, aber doch sind die Knochen größtenteils von rauher Außenfläche.

An der rechten Seite vor den 6 sichtbaren Oberkieferzähnen und dicht über der Zahnlinie befindet sich ein vertieftes und deutlich umgrenztes Feld, welches ich für eine Nasenöffnung halte; es ist 5 mm hoch und wohl gegen 7 mm lang, obwohl der Rand vorne nicht mehr zusammenschließt, da der Stein dort endigt; aber die Ränder konvergieren so, daß man sich den Zusammenschluß mit großer Wahrscheinlichkeit konstruieren kann.

Im Oberkiefer sind rechts 5 Zähne erhalten und davor noch Teile des Randes eines sechsten. Letzterer befindet sich unter dem Hinterrand des Nasenloches. Diese 6 Zähne stehen lückenlos. In lateraler Ansicht machen die Zähne den Eindruck, spitz kegelförmig zu sein, betastet man aber das Original-Negativ mit einer feinen Sonde, so findet man, daß sie eine transversal gestellte schneidende Kante besitzen (Fig. 2) und daß der Querschnitt an der Basis nicht rund, sondern oval ist, wobei der längere Durchmesser transversal steht. Ebenso sind die Unterkieferzähne gebaut, deren auf Platte B die drei letzten sichtbar sind. Auf Platte A sind im rechten Unterkieferast die vier, im linken drei Zähne vor dem fehlenden letzten zu sehen. Die einzelnen Zähne sind 5 mm hoch und an der Basis $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ mm breit. Aus den vorhandenen Zähnen schließe ich auf eine Gesamtzahl von 9—10 Zähnen auf jeder Oberkieferseite und 6 in jedem Unterkieferast.

Die Ansicht des Schädels (Fig. 1d) von hinten zeigt jederseits zwei nach medial-unten konvergierende und zusammenfließende Falten des Pterygoides (cf. WILLISTON: Skull of Labidosaurus, Amer. Journ. Anatom. 1910, Taf. 3, 4) und den linken stabförmigen Stapes, der an das Quadratum stößt; der Abdruck des rechten Stapes ist an einem der von mir zur Ermöglichung des Schädelausgusses losgelösten Gesteinsfragmente zu sehen. Auf Platte A liegt neben dem rechten Basispterygoidfortsatz die breitere mediale Hälfte des Stapes in ganz gleicher Form wie SEELEY den Stapes von Procolophon abgebildet hat (Phil. Trans. R. Soc. 180. 1889. Taf. 9, 9, hier S. 84, Fig. 18b). In der Mitte unter der hinteren Schädelkante liegt etwa 1 cm tiefer das lange stark zweiteilige Basisphenoid; es liegt auf dem linken Querast der Interclavicula. Dieses Basisphenoid erinnert auch in hohem Grade an Procolophon. Die Erhaltung aller zum Hinterhaupt gehöriger Teile ist keine gute.

Von der ventralen Fläche der Gaumenknochen ist auf Platte A das wichtigste zu erkennen. Vor den Basispterygoidfortsätzen weichen die Pterygoide median auseinander, indem sie eine herzförmige Öffnung von 8 zu 5 mm freilassen; die nach vorne konvergierenden Ränder sind mit je einer geraden Reihe feiner spitzer Zähnchen bepflanzt. Nach hinten senden die Pterygoide lange Fortsätze zu den



Fig. 2.

*Koiloskiosaurus
coburgiensis* H.
Backenzahn in
seitlicher u. vor-
derer Ansicht.
Doppelte nat.
Größe.

a von der Seite,
b derselbe Zahn
von vorn gesehen.

Quadraten. Lateral wendet sich ein breiter tief abwärts gedrehter Querfortsatz des Pterygoides; auf diesem läßt sich keine Bezeichnung beobachten. Dieser Fortsatz hängt mit seiner Spitze etwa 10 mm tiefer als die Gaumenfläche herab. Nach vorne schließen sich an die konvergierenden Zahnreihen der Pterygoide zwei parallele nur wenige mm auseinanderstehende gerade Reihen ähnlicher kleiner Zähne, zwischen denen der Knochen in einer medianen schmalen Spalte klappt. Diese Knochen halte ich schon für die Vomeres. Weiter lateral liegen nochmals je zwei schwach nach vorne konvergierende Reihen kleiner Gaumenzähne, von denen ich annehme, daß sie in ihrer hinteren Hälfte noch auf dem Pterygoid, in der vorderen wahrscheinlich schon auf dem Palatinum sich befinden. Die Lage der inneren Nasenöffnungen ist nicht mehr erkennbar, ist aber nach den Verhältnissen bei permischen Cotylosauriern neben der Vorderhälfte der Vomeres zu suchen.

Der Unterkiefer (Fig. 3) ist ausgezeichnet durch den Besitz eines hohen an Eidechsen er-

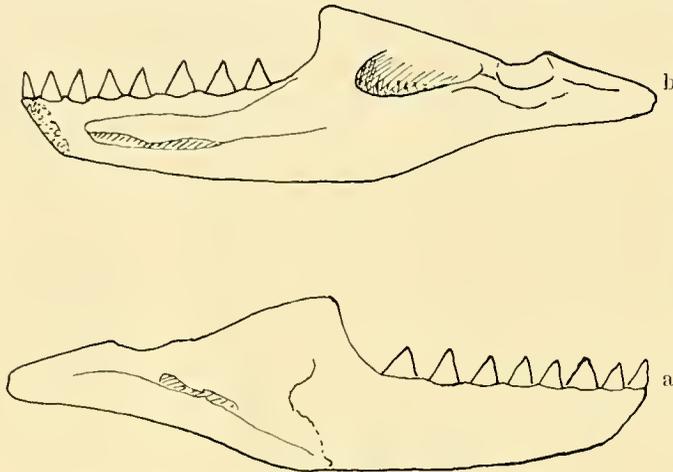


Fig. 3. *Koiloskiosaurus coburgiensis* H. Unterkiefer in nat. Größe. a von außen, b von innen gesehen. a zeigt die Hintergrenze des Dentale und den Oberrand des Angulare. b zeigt das Operculare.

innernden Kronfortsatzes und eines langen Processus postarticularis. Die Symphyse ist bei Nr. 1 von der Seite gesehen sehr flach ansteigend, etwa so wie bei *Labidosaurus* (WILLISTON l. c. 1910, Taf. 2, 2). Bei Nr. 2 ist die Symphyse nicht erhalten; jedoch sieht man dort besser als bei Nr. 1 den steil aufragenden, reichlich 7 mm hohen spitzen Kronfortsatz. Bei Nr. 1 verschwindet die Spitze unter dem Schädel, so daß der Umriss nicht erkennbar wird. Die laterale Fläche des Unterkiefers ist von mehreren unregelmäßigen Längsfurchen durchzogen. Die hintere Grenze des Dentale ist bei Nr. 1 $2\frac{1}{2}$ cm vor dem Unterkiefergelenk in gezackter schräg abwärts gerichteter Naht gut sichtbar; diese Naht liegt hinter dem Kronfortsatz. Das Articulare springt sehr weit medialwärts ein wie bei den permischen

Cotylosauriern. Die Gelenkfläche ist 10 mm breit erkennbar, ob sie medialwärts noch weiter vortragte, läßt sich nicht feststellen. Hinter der Gelenkfläche bildet das Angulare noch einen 15 mm langen, sehr schwach medialwärts gebogenen postarticularen Fortsatz. In solcher Länge ist mir dieser Fortsatz von Cotylosauriern (außer *Telerpeton*) oder deren näheren Verwandten nicht bekannt. Unterhalb und wenig vor der Gelenkfläche sind an der Grenze von Angulare und Suprangulare lateral zwei kleinere längliche Löcher zu sehen. An dem linken Unterkiefer von 2 auf Platte A sieht man an der medialen Fläche der hinteren Hälfte eine große Öffnung, die stark an *Diadectes* erinnert (CASE: Osteology of Diadectidae. Journ. Geol. 13, 1905, pag. 141, f. 7 und 8); die große Höhlung mag teilweise aufgebrochen sein, aber in der hinteren Hälfte ist sie jedenfalls natürlich. An der Innenfläche beider Unterkieferäste von 1 sieht man die Grenze des Operculare; am Vorderrande unten schließt es nicht ganz mit dem Dentale zusammen, auch diese Öffnung einer zwar viel größeren bei *Diadectes* (CASE l. c.). Vergleicht man die Innenfläche des rechten Unterkieferastes von 1 mit der Außenfläche des linken Unterkieferastes von 2, so ergibt sich, daß die *Fenestra alveolaris* sich nach oben und hinten öffnet. Der äußere Rand (Suprangulare) ist

kurz vor der Gelenkfläche 5 mm höher als der innere (Praearticulare und Angulare).

Wirbel.

Zunächst soll versucht werden, die Zahl der Wirbel wenigstens annähernd festzustellen.

Für die Praesacralwirbel eignet sich nur Nr. 1 und zwar am besten auf Platte A. Die vordersten Wirbel sind an keiner der Wirbelsäulen erhalten, daher fängt man beim Zählen am besten hinten an. Ich nehme

an, daß der letzte vorhandene Wirbel von 1 auf Platte A der letzte Praesacralwirbel ist, da er schon neben dem Pubis liegt. Von hier an nach vorne sind mit dem letzten Wirbel gerechnet 13 Wirbel und Rippenpaare der Reihe nach in gerader Linie vorhanden, davor sieht man noch 3 rechte Rippen und auf die linke Seite gerückt in demselben Raum Teile von 5 immer kürzer werdenden Wirbelkörpern, also 18 sichtbare Praesacralwirbel. Um nun bei der Annahme, daß Rumpf und Kopf noch in natürlicher Lage resp. Entfernung voneinander liegen, die Zahl der fehlenden Wirbel festzustellen, kann man mit dem Kalibermaß die entsprechenden Wirbellängen abtragen. Dabei ist aber die außerordentliche Längenabnahme der Wirbel nach vorne zu berücksichtigen. Die ca. 10 hinteren Praesacralwirbel sind je 11 mm lang, der 14. ist etwas über 8 mm, der 15. (von hinten gezählt) 7 mm, der 16. 5,8 mm lang. Wenn man annimmt, daß die Wirbel nach vorne nicht kürzer als 5,5 mm werden, so kommt man durch Abtragen der Wirbellängen auf 24 Praesacralwirbel.

Individuum 2 zeigt auf Platte A eine gleiche Abnahme der Wirbellänge nach vorne, man kann hier die Abnahme schon in der Mitte des Rückens deutlich verfolgen; die letzten erhaltenen Praesacralwirbelkörper sind 10,5 mm lang, die Länge bleibt sich gleich bis zum 7. (von hinten gerechnet), der wohl faktisch der 8 oder 9 letzte ist; der 9. (der vorhandenen) mißt 8,7 mm und der 10. nur noch 8,4 mm. Wenn man diese Maße und die Lage des Unterkiefers berücksichtigt, so kommt man auf ungefähr die gleiche Zahl wie bei Individuum 1. Genau läßt es sich nicht feststellen, da der Schädel nicht vorhanden und da die Wirbellinie gekrümmt ist.

Die 15 cm weit reichenden Spuren der geradlinig verlaufenden Praesacralwirbelsäule von Individuum 3 entsprechen also den 13 bis 14 letzten Praesacralwirbeln.

Die Zahl der Sacralwirbel ist unsicher, da weder die Sacralwirbel selbst noch auch ein ganzes Ileum vorhanden sind. Es können 2 oder 3 gewesen sein.

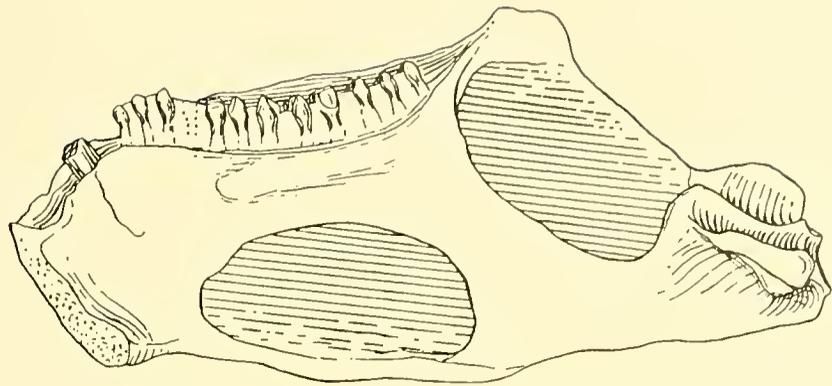


Fig. 4. *Diadectes*. Rechter Unterkieferast von innen in $\frac{2}{3}$ nat. Größe.
Kopie von CASE (Osteologie of the Diadectidae and their relations to the Chelydosauria. Journ. of Geol., 13, 1905, p. 141.)

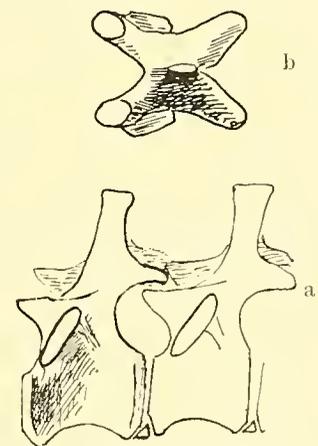


Fig. 5.

Koiloskiosaurus coburgensis H.
Restauration von Rückenwirbeln in der Ansicht von links (a) und von oben (b), in etwas mehr als natürlicher Größe.

Von Individuum 3 ist der Schwanz ca. 15 cm lang von seiner Wurzel an erhalten. Es scheinen mir 21 Wirbel vorhanden zu sein, allerdings sind die vordersten so fragmentär, daß man auch einen Wirbel mehr oder weniger zählen kann. Der vorletzte der erhaltenen Wirbel ist noch 4 mm lang, es fehlt also noch ein beträchtlicher Teil des Schwanzendes. Den ganzen Schwanz schätze ich auf eine ursprüngliche Länge von etwa 25 cm.

Das Individuum No. 1 mißt von der Schnauzenspitze (s. oben) bis zum Ende der Ischia 33 cm, rechnet man dazu 25 cm Schwanz, so würde die Gesamtlänge des Tieres etwa 58 cm betragen haben.

Die Centra der Praesacralwirbel sind in der dem Sacrum zunächst gelegenen Partie unten ziemlich breit gerundet und die Seiten eingebuchtet: die breiteste Stelle des Wirbels ist an der Ansatzfläche

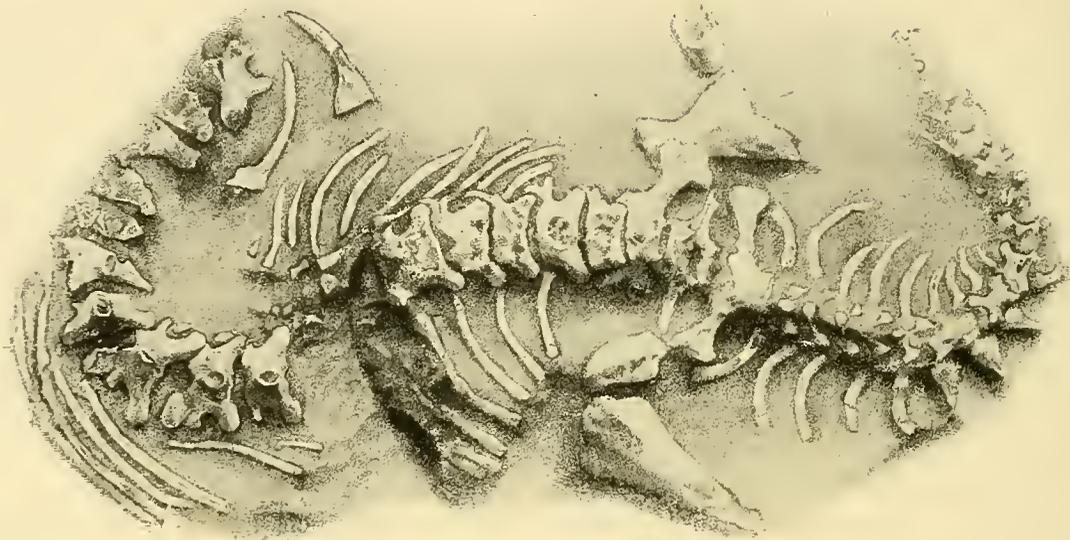


Fig. 6. Wirbelsäule von *Procolophon*.

Kopie von SEELEY (Philos. Transact. R. Soc. London, 183, 1892, Taf. 23, Fig. 3).

des oberen Bogens. Je weiter nach vorn desto mehr werden die Wirbelcentra nach unten keilförmig zugespitzt, vom etwa 11. Wirbel (vom Sacrum an gerechnet) an besitzen sie unten eine schneidend scharfe Längskante. Auch die Seiten werden immer tiefer eingebuchtet. Die Gelenkflächen ragen stark vor (Fig. 5).

Intercentra sind vorhanden. Sie sind deutlich zu sehen hinter dem zweitvordersten und dem fünftvordersten der von Individuum 2 auf Platte A erhaltenen Praesacralwirbel.

Die oberen Bögen erinnern stark an *Procolophon* (Fig. 6) und *Sclerosaurus* mit der breiten, von oben gesehen fast quadratischen Form, den hohen steilen Dornfortsätzen, den breit ausladenden Zygapophysen, deren vordere tief unterhalb der Gelenkfacette und deren hintere hoch am Dornfortsatz sich abzuheben beginnen.

Die Schwanzwirbelcentra zeigen die gleiche Längszuschärfung an der Unterseite und die seitlichen tiefen Einbuchtungen wie die Praesacralwirbel. Die Dornfortsätze legen sich in nach hinten

rasch zunehmendem Maße rückwärts und die Praezygapophysen ragen flach nach vorne. Von Querfortsätzen ist auch an den vorderen Schwanzwirbeln nichts deutliches zu sehen, aber das hängt mit der in dieser Gegend sehr ungenügenden Erhaltung zusammen. Haemapophysen sind an einem Wirbel von 3 und an ca. 10 Wirbeln von 1 auf Platte A sichtbar. Sie sind relativ kurz, dick und ganz gerade.

Rippen.

Die Rippen sind dick, etwas plump und nur mäßig gebogen. Die längsten (6,5 cm) sind in der Mitte des Rumpfes. Das Gelenkende zeigt sigmoide Krümmung und ist stark verbreitert. Die gut erhaltenen Rippenköpfe in der Mitte und in der vorderen Hälfte des Rumpfes haben eine 7 mm hohe, dabei aber schmale Gelenkfläche. Keine einzige der erhaltenen Rippen ist zweiköpfig. Die Rumpfrippen articulieren am Wirbel an nur wenig vortragender schmaler, hoher, unterhalb der Praezygapophyse gelegener und etwas schräg gestellter Gelenkfläche, die die Diapophyse und Parapophyse repräsentiert.

Brust-Schultergürtel.

Vorhanden sind Scapula, Coracoid und Procoracoid, und Interclavicula. Die Clavikeln sind nicht erhalten. Die große T-förmige Interclavicula liegt bei Individuum 1 und 2 dicht hinter dem Schädel, wie es auch bei *Sclerosaurus* und *Procolophon* der Fall ist. Bei 2 ist sie 6 cm lang und der Querast 5 cm breit; bei 1 ist die Breite des Querstückes die gleiche, der Längsteil aber nur 5 cm lang erhalten. Der nach hinten gerichtete Stiel ist hinter der Mitte am breitesten, nämlich 11 mm, während er an seinem Beginn vorne nur 5 mm breit ist; in der Mittellinie hat er eine Längsverdickung, die vorne am stärksten ist. Der Querteil hat längs seinem vorderen Rande eine Verdickung. Von der Dorsalseite der Interclavicula von 1 ist auf Platte B nur der rechte Querast mit scharfkantiger Querverdickung sichtbar.

Coracoid und Procoracoid sind sehr ungenügend erkennbar. Eines der beiden Elemente der linken Seite ist am besten zwischen Interclavicula und Scapula sichtbar. Es zeigt eine etwa viereckige, wenig convexe, also äußere Fläche von ca. 12 mm Seitenlänge. Der dem Querast der Interclavicula zugewendete Rand ist nach außen gebogen und dürfte der vordere sein; der dem Längsast der Interclavicula abgewendete Rand ist eingebuchtet und diesen halte ich für den unteren hinteren; an dem caudalwärts gewendeten Rande ist die stärkste Verdickung bemerkbar. Etwas caudalwärts von diesem Element ist ein unbestimmtes dickes Knochenstück neben dem Längsteil der Interclavicula zu sehen und ein ähnliches Stück befindet sich gerade gegenüber auf der linken Seite der Interclavicula, beide halte ich für ein zusammengehöriges Knochenpaar, Coracoid oder Procoracoid, während das besser erhaltene vordere Stück kein Gegenstück auf der linken Seite hat. Nach Analogie von *Sclerosaurus* und *Procolophon* muß man das vorne gelegene Paar für das Procoracoid, das hinten gelegene für das Coracoid halten. Auf Platte A sind neben der Interclavicula von 1 unbestimmte Reste je eines rechten Coracoides und Procoracoides erhalten.

Von 2 ist auf Platte A die rechte Scapula (Fig. 7) erhalten, die obere Ecke des Hinterendes sieht man auf Platte B dicht vor dem rechten Radius und der Ulna desselben Individuums. Die Länge der Scapula beträgt 4,6 cm. Sowohl das vordere wie das hintere Ende des Scapula ist 17—18 cm breit, die

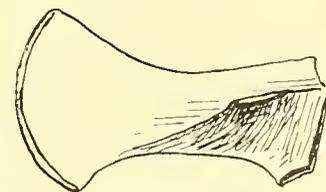


Fig. 7.

Koiloskiosaurus coburgiensis H.
Rechte Scapula (A 2) in lateraler Ansicht, mit Acromion. Natürl. Größe.

zwischenliegenden Teile, namentlich im hinteren Drittel sind bedeutend schmaler. Die ganze Scapula ist nicht nur in der Längsrichtung etwas gebogen, sondern namentlich auch ist das Gelenkende gegen den übrigen Teil gedreht. Ein sehr kräftiges Acromion ist entwickelt, das in eine schräg nach hinten abwärts gerichtete Kante ausgeht. Das Acromion richtet sich lateralwärts. Am verdickten vorderen Ende erkennt man die Gelenkfläche für den Humerus und die Artikulationsstelle für das Procoracoid, welche beide in einem stumpfen Winkel zusammenstoßen. Auch das Hinterende ist etwas verdickt.

Vorderextremität.

Von Nr. 1 ist der linke Humerus und von Nr. 2 sind beide erhalten. Beide Enden des Knochens sind stark verbreitert und im rechten Winkel gegeneinander gedreht. Der linke Humerus von Nr. 2 ist 42 mm lang, dabei proximal 19 und distal 17 mm breit. Die distale Durchbohrung des Humerus läßt sich nicht beobachten. Die Contour des proximalen Endes ist beinahe halbkreisförmig. Der Processus lateralis ist stark nach vorne gewendet.

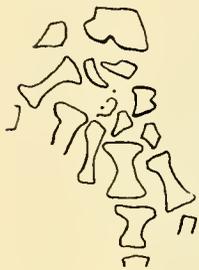


Fig. 8.

*Koiloskiosaurus
coburgiensis* H.

Linke Hand des Individuums 1 auf Platte A, palmare Ansicht, in nat. Größe. Der erste Finger ist auf der Figur rechts, der fünfte links.

Die Unterarmknochen sind von beiden Extremitäten bei Nr. 2 und der linke Radius von Nr. 1 erhalten. Der Radius von Nr. 2 ist 28 mm lang; er ist leicht gekrümmt und sein Distalende nur wenig breiter als das proximale. Die Ulna zeigt eine relativ starke distale (A2) Ausbreitung und ebenfalls leichte Krümmung. Ein Olecranon scheint nicht vorhanden zu sein, das Proximalende ist nur schräg abgesehen, so daß allerdings eine Ecke etwas höher steht als die andere.

Die Hand (Fig. 8 u. 9) ist erhalten an den linken Extremitäten von 1 und von 2, erstere auf beiden Platten, letztere auf B. Die am besten erhaltene Hand ist die von 1 auf Platte A. Die Hand hat 5 Finger. Die Metacarpalia sind unter sich von annähernd gleicher Größe, auch von ähnlicher Größe wie die Metatarsalia; sie sind breit und gedrunge.

Der erste Finger hat 2, der zweite 3 und der dritte 4 Phalangen, wovon die letzte eine Klauenphalange ist. Kein vierter und fünfter Finger ist vollständig mit allen Phalangen.

Der Carpus ist nur an 1, und zwar hauptsächlich auf Platte A zu studieren. Auf Metacarpale 1—3 liegt je ein kleines Carpale der zweiten Reihe, über Metacarpale 4 und 5 liegt ein flaches Knöchelchen, das ich für ein Centrale halte und neben 5, etwas auf der Seite ist noch ein einzelnes Carpale, wahrscheinlich das 5te Distale. Oberhalb der auf Metacarpale 1 und 2 befindlichen Carpalia liegt ein etwas größeres flaches Knöchelchen, wohl das Radiale, und wenig weiter (in ähnlicher Lage zu Metacarpale 5) ein nach einer Seite zugespitztes Stück, welches das 2te Centrale sein dürfte. Oberhalb dieser und zwar auf der Seite des 5ten Fingers liegt eine große (8 mm breite) Carpalplatte mit vier Ecken, von denen drei scharf vorragen und zwei eingebuchtete Ränder zwischen sich haben, während die vierte Ecke einen stumpfen Winkel bildet und von zwei geraden Rändern gebildet wird. Dieses Stück halte



Fig. 9.

Koiloskiosaurus coburgiensis H.

Linke Hand des Individuums 1 auf Platte B in natürl. Größe. Mit Radius. Dorsale Ansicht. Mit dem 1. (links) und 2. (rechts) Metacarpale.

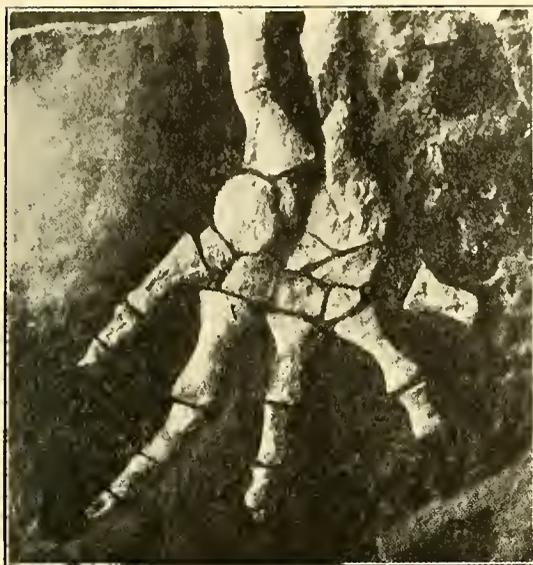


Fig. 10. *Pariotichus laticeps* W.

Rechter Vorderfuß in natürl. Größe. Kopie von WILLISTON (New or little known permian vertebrates. *Pariotichus*. *Biolog. Bull.* 17, 1903, p. 250).

ich für das Ulnare. Das Ulnare von *Labidosaurus* (Fig. 10 und 11) hat nach WILLISTON genau gleiche Gestalt. Auf Platte B sieht man den Radius, ein Centrale, das erste bis dritte Distale und zwei kleine Knochenecken, die wahrscheinlich vom Ulnare herrühren. Vom Intermedium ist auf keiner der beiden Platten etwas zu sehen.

Becken.

Ischium und Pubis sind von allen drei Individuen gut erhalten, aber vom Ileum ist nur bei 1 rechts auf Platte B etwas zu sehen. Da der Hohlraum sehr tief und schmal in den Stein geht, konnte auf dem Ausguß nur wenig davon erhalten werden. Die Form des Ileum läßt sich jedoch auch mit Sonden nicht ermitteln, man kann nur feststellen, daß es vom Rande des Ischium noch mindestens 12 mm hoch aufsteigt. Die

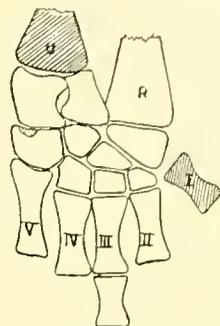


Fig. 11. *Labidosaurus*.
Carpus der rechten Hand. Kopie von WILLISTON (New or little known permian vertebrates. *Pariotichus*. *Biolog. Bull.* 17, 1909, p. 251).

horizontal gemessene Breite des Acetabulums beträgt 20 mm, die Concavität der Fläche läßt sich ebenfalls konstatieren.

Die beiden anderen Knochenpaare sind am schönsten auf Platte A bei 2 zu sehen. Ischium und Pubis sind nicht, wie bei den Cotylosauriern meist, verwachsen, sondern völlig getrennt und auch in der Medianlinie nicht koassifiziert. Beide Knochenpaare sind ziemlich dick.

Das Pubis ist eine leicht nach unten konvexe Platte von gleicher Länge und Breite (2 cm). Der Vorderrand ist eingebuchtet, er ist der dünnste Rand. Neben der acetabularen Ecke befindet sich ein 3 mm durchmessendes Foramen obturatorium.

Das Ischium ist nach oben leicht konkav. Es ist bei 2 auf Platte A 30 mm lang und 17 mm breit, neben der acetabularen Ecke. Nach hinten verschmälert es sich ein wenig. Der laterale Rand ist stark ausgebuchtet, er ist sehr dick, besonders an der acetabularen Gelenkfläche. Hinten lateral ist eine Ecke, von da an ist der Hinterrand gerundet und diese Rundung geht allmählich in den geraden medianen Rand über, der Vorderrand ist ebenfalls breit gerundet.

Bei Individuum 1 sieht man beide Ischia und einen Teil des rechten Pubis. Von 3 ist ein Pubis erhalten und in einiger Entfernung davon liegen zwei sehr fragmentäre große Platten, die möglicherweise Reste der Ischia sind.

Hinterextremität.

Es sind die 6 Femora der drei Individuen vorhanden. Die Länge beträgt 4,6 cm bei Individuum 2 und 3, während bei 1 nur 4,2 cm. Die Diaphyse ist im zweiten Drittel am schmalsten; beide Enden sind stark verbreitert, das Proximalende ist von hinten medial tief konkav und die Contour ein-



Fig. 12.

*Koiloskiosaurus
coburgiensis* II.

Axiale Ansicht des proximalen Endes des rechten Femur von Individuum 2. Der auf der Figur obere (konkave) ist der mediale Rand. Nat. Größe.

seitig gerundet (Fig. 12), so daß die höchste Stelle lateral gelegen ist; die Kontur zieht im Bogen etwa 1 cm tiefer und zugleich medialwärts, wo der stark vorragende Trochanter sich befindet, eine Spitze auf einem langen Kamm. Der Kamm läßt sich in abnehmender Höhe und Schärfe bis weit unterhalb der Mitte des Femur verfolgen. Nach vorne ist das Femur an der medialen Proximalecke ebenso hoch wie an der lateralen, beide Ecken sind etwas verdickt. Der konkave Proximalteil ist etwas auswärts gekrümmt, so daß das ganze Femur von der Seite gesehen schwach S-förmige Gestalt erhält. Das proximale Ende ist z. B. am linken Femur von 2 18 mm breit, der Schaft ist an der dünnsten Stelle nur 7,5 mm dick und das distale wiederum verbreiterte Ende ist 19 mm breit. Die Condyloli liegen sehr weit auseinander, am lateralen Condylus des gleichen Exemplares gemessen ist der Knochen 11 mm dick. An der Außen- resp. Vorderseite des Femur sind zwei mehr oder weniger scharf hervortretende Längskanten zu sehen. Das Proximalende ist immerhin noch wenigstens 6 mm dick. Zwischen beiden distalen Condyloli ist auch an der Vorderseite eine kleine Grube vorhanden.

Das auf Platte A sichtbare Femur von 3 ist das rechte und auf Platte B das linke.

Die Unterschenkelknochen sind kürzer als das Femur, die beiden Tibien von 3 sind 3,2—3 mm lang, diejenigen von 2 nur 2,9 mm. Die Tibia ist proximal sehr stark verbreitert, distal weniger; die Fibula ist mit der Mitte auswärts gekrümmt, komprimiert, beide Enden besonders das distale verbreitert und diese beiden Verbreiterungen gegeneinander gedreht. Der Unterschenkel ist demnach sehr plump gebaut. Die Fibula endet distal mit einer schrägen Fläche.

Der Tarsus besteht aus zwei großen proximalen Platten, dem Astragalus (Tibiale) und dem Calcaneus (Fibulare) und 5 Distalia. Möglicherweise ist noch ein Centrale vorhanden, doch ist das un-



Fig. 13.

Koiloskiosaurus coburgiensis II.

Linker Fuß von Individuum 2 auf Platte A in natürlicher Größe. Auf der rechten Seite der Figur ist der Astragalus und Metatarsale 1, auf der linken Calcaneus und die 5. Zehe.

sicher. Gut erhalten ist der linke Tarsus von 2 auf Platte A. Da ist (Fig. 13) unterhalb der Fibula der Calcaneus mit verdicktem Distal- und Medialrand, letzterer zeigt in der Mitte eine kleine halbkreisförmige Incisur, die laterale Contour bildet einen weiten Bogen. Der Astragalus, der nach oben hin mit dem (?) Intermedium zusammengewachsen ist, bildet eine ähnliche Platte mit starker Verdickung, namentlich unten-medial. Letztgenannte Verdickung steht distal- und medialwärts ab wie bei (Fig. 14) *Labidosaurus incisirus* (WILLISTON: The Cotylosauria. Journ. Geol. 16. 1908, pg. 144, f. 5). Möglicherweise ist durch eine kleine Incisur am distalen Rand die Grenze eines mit dem Astragalus verwachsenen Centrale angedeutet, ähnlich wie bei *Labidosaurus* (l. c.). Mit einem schmalen kurzen Stiel ist nach oben-lateral eine dicke Verknöcherung mit dem Astragalus verwachsen, die das Intermedium sein könnte. Diese Verhältnisse erinnern sehr stark an (Fig. 15) *Procolophon* (SEELEY: On the primitive reptile *Procolophon*. Proc. Zool. Soc. London 1905, I. 228, f. 37). Das sehr dicke unterhalb dem Calcaneus befindliche Distale halte ich für das 5te, welches auch bei *Procolophon* und *Labidosaurus* das größte ist. Das am meisten medialwärts gelegene wird wohl das erste sein, dieses ist bei *Labidosaurus* fast ebenso groß wie das 5te und hier ist es ebenso der Fall.

Die anderen Distalia sind kleiner, bei dem eben besprochenen Fuß 2 links auf Platte A sind außer diesen beiden Distalia nur noch zwei andere zu sehen, das liegt aber zweifellos nur an der Erhaltung. Derselbe Fuß auf Platte B zeigt die Distalia unvollkommen, die Proximalia sind als zwei große Platten mit angestieltem (?) Intermedium zu sehen. Der rechte Fuß von 2 auf Platte B zeigt die distale Reihe zahlreich aber sehr undeutlich, es sind sogar 6 Vorragungen zu sehen, aber wahrscheinlich sind ein oder zwei davon gar keine Tarsalknöchelchen; der Astragalus ist gut und der Calcaneus teilweise sichtbar. Der linke Astragalus mit angestieltem (?) Intermedium ist auch von 3 auf Platte B sehr gut zu erkennen.

Die Metatarsalia sind wieder am besten und vollständigsten bei 2 links auf Platte A zu sehen (Fig. 13). Die Größe nimmt von 1—4 zu, das 5te Metatarsale ist nirgend vollständig, sondern nur mit seinem proximalen Ende erhalten. Die Metatarsalia sind sehr gedrunge und mit breiten dicken Endigungen. Die Längen sind von 1—4:

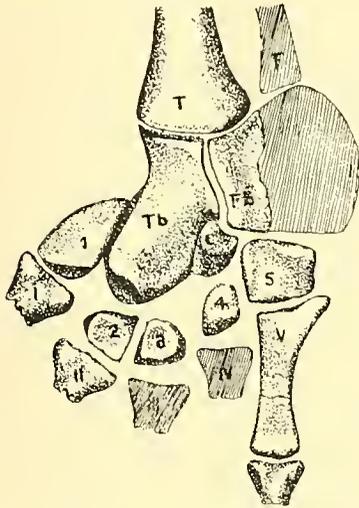
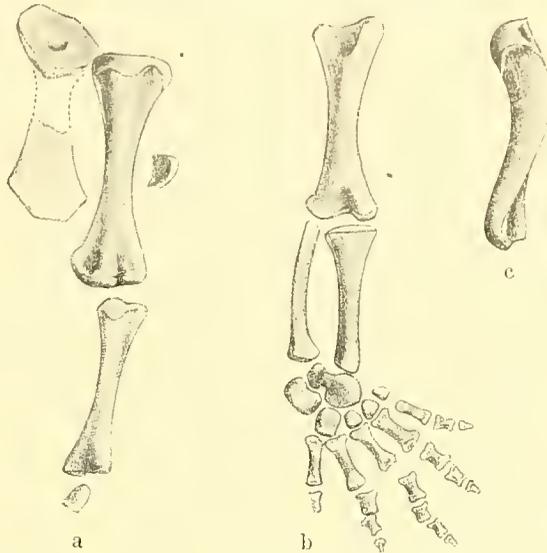


Fig. 14. *Labidosaurus incisivus*.
Hinterfuß in natürlicher Größe. Kopie
von WILLISTON (The Cotylosauria. Journ.
of Geol. 16, 1908, 144).



Procolophon von Fernrocks.

Fig. 15. Hinterextremität. a von vorn, b von hinten, c von der Seite. Nat. Größe. Kopie von SEELEY (On the primitive reptile Procolophon. Proc. Zool. Soc. 1905, I, p. 228).



Fig. 16.

Fig. 16. Vorderextremität. Kopie von SEELEY (l. c. 1905 p. 229).

7, 10, 12 $\frac{1}{2}$ und 13 mm. Metatarsale 2 und 3 sind am Distalende 6 mm breit und am Proximalende kaum schmaler, während die Diaphyse in der Mitte nur 2 $\frac{1}{2}$ mm Durchmesser hat. Das 4te und 5te Metatarsale hat weniger verdickte Endigungen. Derselbe Fuß auf Platte B ist nicht sehr deutlich. Der rechte Fuß des gleichen Individuums zeigt die vier ersten Metatarsalia.

Leider sind an keinem Fuß vollständige Zehen vorhanden. Man sieht nur einzelne kurze gedrungene Phalangen, die etwas kürzer zu sein scheinen als die Phalangen der Hand.

Abdominalrippen.

Bei Individuum 1 und 2 sind zahlreiche feine rutenförmige Abdominalrippen vorhanden, die in der Mittellinie in spitzem, nach vorn gerichtetem Winkel zusammenstoßen. Es sind keine medianen Winkelstücke vorhanden wie etwa bei den Nothosauriern. Die vordersten Abdominalrippen sind die

stärksten, sie sind 0,5 mm dick, die mediale Hälfte der einzelnen Abdominalrippe ließ sich in mehreren Fällen als dicker als die laterale Hälfte feststellen. Die längste einzelne Abdominalrippe habe ich an 1 auf Platte A mit 3,3 cm gemessen. Schon in der Mitte des Rumpfes werden sie fadenartig fein, so daß sie nur noch bei scharfer einseitiger Beleuchtung sichtbar werden. Die normale Distanz zwischen je zwei vorderen Abdominalrippen scheint 1—1½ mm zu sein. Hinten werden sie so fein und zugleich so dicht gelagert, daß man sie zwar mit künstlicher Beleuchtung am Original und an sehr scharfen Abdrücken sehen, aber z. B. an den Abgüssen nicht mehr durch Farbe hervorheben kann. Das Zusammentreffen der Abdominalrippen in der Mittellinie ist hinter dem linken Humerus von 2 am besten zu sehen. An den Coracoiden findet der Abdominalpanzer seinen vorderen Abschluß.

Von irgend welcher Bepanzerung der Haut sind keine Spuren vorhanden.

Telerpeton elginense MANTELL.¹

Taf. VI, Fig. 2 u. VII—IX.

Telerpeton elginense G. A. MANTELL. Quart. Journ. geol. Soc. London, VIII, 1852, p. 100 ff.

Leptopleuron lacertinum R. OWEN. Literary Gazette, 1851, p. 900 (ohne Fig.).

Telerpeton elginense P. DUFF. Edinb. New Phil. Journ, Vol. 52, 1854, p. 353.

Telerpeton elginense J. MORRIS. Cat Brit. Foss., 1854, p. 354.

„Skeleton of four-footed reptile“ L. BRICKENDEN. Edinb. New Phil. Journ, Vol. 52, p. 353.

Leptopleuron lacertinum R. OWEN. Palaeontology 2nd ed., 1861, p. 284.

Telerpeton elginense T. H. HUXLEY. Quart. Journ. geol. Soc. London, Vol. 23, 1867, p. 77.

Telerpeton elginense R. LYDEKKER. Cat. Foss. Rept. Brit. Mus., I, 1868, p. 295.

Telerpeton elginense G. A. BOULENGER. Proceed. Zool. Soc. London 1904, I. p. 470.

Nachdem 1844 Patrik DUFF die damals für Fischschuppen gehaltenen Panzerplatten von *Stagonolepis* im Steinbruch von Spynie bei Elgin entdeckt hatte, fand er am gleichen Ort kurz darauf in den immer noch für Devon (Old Red) gehaltenen Sandsteinen das erste Tetrapodenskelett, welches 1852 von MANTELL als *Telerpeton elginense* beschrieben wurde. Es kam später in die Sammlung des Mr. POWRIE und wird jetzt im Museum of Science and Arts in Edinburgh aufbewahrt. Von HUXLEY und Anderen wurden die Sandsteine, die hier in Betracht kommen, vom Old Red geschieden und für triassisch erklärt; viel später wurden zuerst von TAYLOR, dann vom Verfasser, dann von BOULENGER permische und triassische Horizonte nach ihrer Fauna getrennt. Durch den Sammeleifer von Mr. William TAYLOR wurden weitere² Funde von *Telerpeton* gemacht. Im Jahre 1904 konnte BOULENGER Reste von 3 weiteren Exemplaren beschreiben; diese und noch 2 andere befinden sich jetzt im British Museum in London. Inzwischen hat Mr. TAYLOR mehr oder weniger vollständige Reste von 10 neuen Skeletten zusammengebracht, sie stammen alle aus dem großen Steinbruch in Lossiemouth. Den vollständigsten Schädel hat er erst im Herbst 1910 gefunden, beim Funde eines anderen guten Schädels mit wohlerhaltener Schnauzenspitze war ich im Oktober 1909 mit dabei. Eben damals war es mir vergönnt, die Schätze der TAYLOR'schen Sammlung zu studieren, zu zeichnen und zum Teil zu photographieren. Im Herbst 1910 schickte mir Mr. TAYLOR beinahe sein ganzes Telerpetonmaterial nach Tübingen zum genaueren Studium und mit der Erlaubnis, weitere Präparationen daran vorzunehmen und namentlich Ausgüsse herzustellen,

¹ Wie aus dem Literaturverzeichnis hervorgeht, ist der Name *Leptopleuron lacertinum* R. OWEN der älteste und sollte eigentlich angewendet werden. Ich habe vorläufig noch gezögert, dies zu tun, weil der ersten Beschreibung, oder eigentlich nur Erwähnung, keine Figuren beigegeben sind.

² Ein gutes Skelett war mit der Sammlung des Lehrers von Lossiemouth, Mr. JAMES GRANT, in das British Museum gekommen.

die das Studium sehr erleichtern, da alle Knochen als Hohlräume erhalten sind. Es liegt mir daran, meinem verehrten Freunde, Mr. WILLIAM TAYLOR in Lhanbryde bei Elgin, den wärmsten Dank für die große Liebenswürdigkeit und die Bereitwilligkeit auszudrücken, mit welcher er mir sein wertvolles Material sowohl in seinem Hause als auch durch Sendung nach Tübingen zum Studium zugänglich machte.

Schädel.

Es liegen mir hauptsächlich zwei gute neue Schädel und Fragmente mehrerer anderer Exemplare vor, die manche Vervollständigungen und Verbesserungen gegenüber den früheren Darstellungen erlauben.

Außenfläche des Schädels: Der vollständigste mir vorliegende Schädel (Taf. VII, Fig. 2 u. Textfig. 20) ist 5,3 mm lang und hinten 5,6 mm breit. Die Schnauze ist scharf zugespitzt und ragt ca. 2 mm oberhalb der

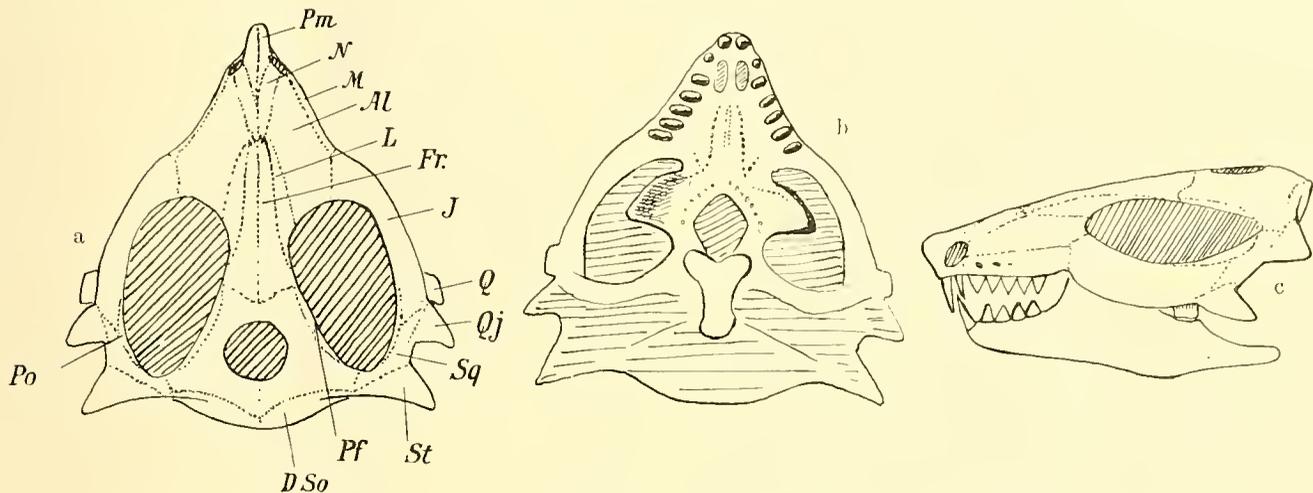


Fig. 17. *Telerpeton elginense* MANTELL.

Restauration des Schädels, a von oben, b von unten, c von links, in natürlicher Größe. Nach dem hier beschriebenen großen Schädel (Taf. VII, 2) mit Ergänzungen des Gaumens und Unterkiefers nach andern hier beschriebenen Exemplaren.

Al = Adlacrymale, DSO = Dermosupraoccipitale, Fr = Frontale, J = Jugale, L = Lacrymale (Praefrontale aut.), M = Maxilla, N = Nasale, Pf = Postfrontale, Pm = Praemaxilla, Po = Postorbitale, Q = Quadratum, Qj = Quadratojugale, Sq = Squamosum, St = Intercalare.

Zahnlinie $1-1\frac{1}{2}$ mm weiter nach vorne als letztere. Über dem Unterkieferreißzahn resp. dem Diastema in der Oberkieferbezahnung liegen die kleinen ovalen Nasenlöcher seitlich, mit ihrem Vorderrande 3 mm von der Schnauzenspitze entfernt. Die ganze Oberseite des Schädels ist fast völlig flach. In der hinteren Hälfte des Schädeldaches befinden sich die 24 mm langen und vorne 13 mm breiten Orbito-Temporalöffnungen, die sich an ihrer breitesten Stelle einander bis auf 7 mm nähern. 7 mm von der Hinterkante des Schädels entfernt mit seinem Rande liegt das 7 mm messende Parietalloch. Die hintere Schädelkante bildet in ihrer Mitte einen 24 mm weiten schwachkonvexen Bogen, der seitlich dort endet, wo die Orbito-Temporalöffnungen sich dem Hinterrande bis auf 3 mm nähern. Lateral von hier folgt eine 10 mm breite und 6 mm weit vorragende spitze zackenartige Vorragung, die lateral gerichtet ist. Indem man weiter dem lateralen Schädelrand folgt, kommen noch zwei solche stark vorspringende schmalere Zacken, von denen die hintere 6 und die vordere 5 mm lang ist. Durch Vergleich des in Rede stehenden Schädels mit einem anderen ist festzustellen, daß die vorderste dieser drei Zacken das

Kiefergelenk trägt, also das Quadratum ist; folglich ist die mittlere Zacke aus dem Squamosum oder eventuell Quadratojugale gebildet, in letzterem Falle würde das Squamosum sich zwischen dieser, der oberen Zacke und der Orbito-Temporalöffnung ausdehnen, allerdings wohl wie bei *Procolophon* deren Rand nicht ganz erreichen. Die beiden Jochbögen krümmen sich weit nach der Seite und erst vor dem Ende der Orbito-Temporalöffnung verschmälert sich der Schädel ziemlich plötzlich und geht in die sehr scharf zugespitzte Schnauze über. Die Schädelseite ragen lateralwärts wesentlich über den Unterkiefer hinüber.

Von Suturen der Schädeloberfläche ist einiges zu sehen. An dem großen vollständigen Schädel

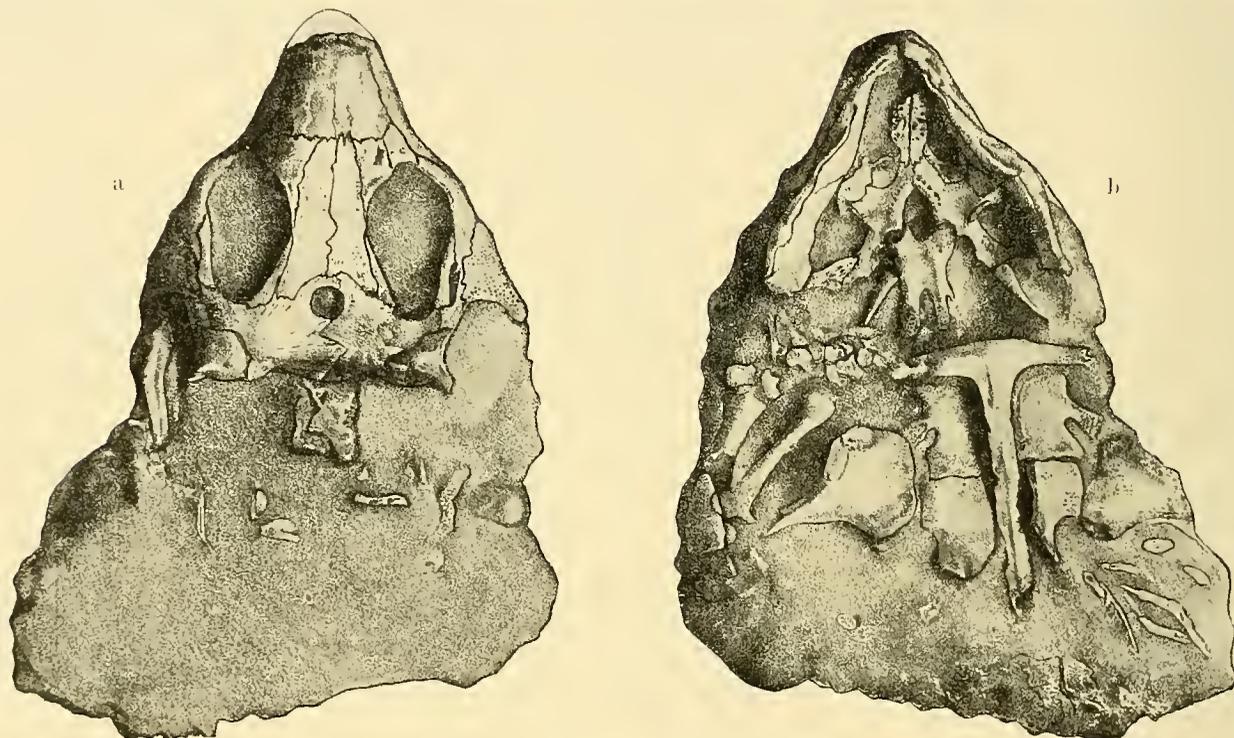


Fig. 18. *Procolophon trigoniceps* OWEN.

Schädel und Brustschultergürtel in natürlicher Größe. Kopie von SEELEY: On anomodont reptiles and their allies. Phil. Trans. R. Soc. London, 180, 1889, Taf. 9, Fig. 7 u. 9. a dorsale, b ventrale Ansicht.

sind am Hinterrande zwei schmale Knochenbänder längs der Kante symmetrisch abgetrennt: dort wo die Hinterkante einen einheitlichen schwachen Bogen nach hinten bildet, sieht man auf jeder Seite der Mittellinie eine nach vorn schwach konvexe Suture, welche je ein 2—3 mm breites und 12 mm langes Knochenstück abtrennt, das zugleich die Kante bildet. Da diese Stücke hinter den Parietalia liegen, kann es sich nur um Dermo-Supraoccipitalia handeln. Die große breite Randzacke, die hinter der Orbito-Temporalöffnung liegt, ist zwar nicht durch deutliche Suture abgedeutet, aber ihre Fläche scheint mir durch eine etwas glattere seichte Rinne von der übrigen Knochenfläche getrennt zu sein. Nach Analogie mit *Koiloskiosaurus* und *Procolophon* halte ich dieses Stück für das Intercalare. Die mittlere Zacke ist durch einen Riß oder wohl eher eine aufgegangene Suture abgetrennt, ich halte sie für das Quadrato-

jugale; zwischen der medialen und dieser Zacke muß das Squamosum gelegen haben; BOULENGER gibt auch dort (Proceed. Zool. Soc. 1904, I. p. 477) einen kleinen Knochen an, er entspricht dem von A. S. WOODWARD bei *Procolophon* (Vertebrate Palaeontology 1898, p. 149) als Supratemporale bezeichneten Knochen. Die nächste unter- resp. innerhalb dem Quadratojugale entspringende Zacke muß das Quadratum sein, welches auch bei *Procolophon* als von tiefer innen her entspringend (von A. S. WOODWARD) dargestellt wird (Fig. 19). Die bei *Procolophon* die Hinterhälfte der Orbito-Temporalöffnung oben und unten flankierenden schmalen Postfrontalia und Postorbitalia habe ich an Telerpeton nicht beobachten können, doch sind sie wahrscheinlich in ähnlicher Weise auch hier vorhanden. Die Grenze zwischen den Parietalia und Frontalia ist an dem großen Schädel zwar völlig verwischt, aber ein kleinerer Schädel (Taf. VII, Fig. 1) zeigt sie ausgezeichnet scharf an der Innenseite des Schädeldaches; sie beginnt am Rande der Orbito-Temporalöffnung dort, wo letztere am breitesten ist und sich nach hinten zu verschmälern beginnt, die Sutura bildet anfänglich einen kurzen Bogen nach vorn, dann aber in der Mitte des Schädeldaches einen ziemlich scharfen Bogen nach hinten. Das Parietalloch wird von der Sutura nicht ganz erreicht. Hinter dem Parietalloch zeigt der Innenabdruck des Schädeldaches an dem großen Schädel die verdickte Mediannaht beider Parietalia bis zur Hinterkante des Schädels. Nach vorne ist an dem Innenabdruck desselben Schädels die Mediannaht der Frontalia zu sehen, neben der vorderen Hälfte der Orbito-Temporalöffnung zieht sich geradlinig nach vorne und nur 2 mm neben der Mittellinie des Schädeldaches (an der breitesten Stelle der Orbito-Temporalöffnung beginnend) die Grenze zwischen Lacrymale und Frontale; an der Außenseite desselben Schädels scheint die gleiche Naht 1—2 mm weiter lateral zu liegen. Die Begrenzung der Nasalia sehe ich anders als BOULENGER sie l. c. dargestellt hat, der Innenabdruck des großen Schädels zeigt ihre seitliche Sutura deutlich; sie beginnen hinten (14 mm von der Schnauzenspitze entfernt) in gleicher Breite wie die Frontalia und verbreitern sich mit geradliniger Seitengrenze nach vorne bis sie die Mitte der Nasenöffnungen treffen, ihre vordere Begrenzung durch die Praemaxillen springt in spitzem Winkel von der Vorderecke der Nasenöffnungen ca. 5 mm weit zurück, es schieben sich also hier die Praemaxillen tief zwischen die Nasalia ein. Seitlich sind die Nasalia von den Maxillen weit getrennt durch die sehr großen Adlacrymalia und die etwas kürzeren und schmäleren Lacrymalia. Die Lacrymalia reichen als schmales Band nicht weiter nach vorn als die Frontalia, sie laufen spitz aus wie sie auch beginnen. Die Adlacrymalia reichen von der Orbita bis an die Nasenöffnung, deren hinteren Rand sie bilden; seitlich reichen sie über die seitliche Schädelkante noch etwas abwärts und werden hier geradlinig von den Maxillen begrenzt. Die hintere Hälfte der oberen Sutura der Maxille kann ich nicht verfolgen. Hinter der Nasenöffnung sind in der Maxilla wenig über der Zahnlinie 2—3 kleine Foramina, die von außen her in den Knochen eindringen; das vorderste Loch ist das größte.

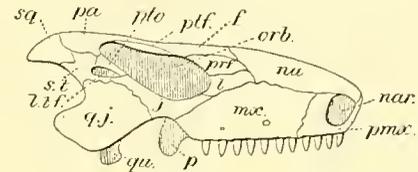


Fig. 19. *Procolophon trigoniceps* OWEN.

Kopie von A. S. WOODWARD: Outlines of vertebrate Palaeontology, Cambridge 1898, p. 149, Fig. 94 c. — Die Bezeichnungen ergaben sich von selbst. sq halte ich für Intercalare und st für Squamosum. Die mit l.t.f. bezeichnete Öffnung ist nach BROOM nur eine Präparationsverletzung.

In der Neubeschreibung des permischen Stegocephalen *Dasyceps Bucklandi* (Geol. u. Pal. Abh. VIII (XII) H. 6. 1910, p. 41) hatte ich mitgeteilt, daß MR. TAYLOR an einem neuen Telerpetonschädel eine Internasalöffnung beobachtet hätte; es ist das hier beschriebene Stück mit gut erhaltener Schnauze (Taf. VIII, Fig. 2). Als mir das Stück im Sommer 1910 geschickt wurde, glaubte ich die Beobachtung be-



Fig. 20. *Telerpeton elginense* MANTELL.

Steinkern der Vorderhälfte des großen Schädels (Taf. VII, 2). Natürl. Größe. Original in der TAYLOR'schen Sammlung. Schnauzenspitze rechts. In der linken Hälfte der Figur sieht man den Abdruck der auseinanderweichenden Pterygoide, in der rechten Hälfte den inneren Abdruck der Innenfläche des Schädeldachs.

können nur durch einen schmalen Steg getrennt gewesen sein. Von den Choanen rückwärts soweit wie die Maxillenbezaehlung reicht, ziehen als äußerst schmale mediane Bänder die Vomerer mit je einer Längsreihe von ca. 10 feinen spitz-conischen Zähnen. Beide Vomerer sind der Länge nach durch eine feine Rinne getrennt; an dem dorsalen Abdruck sieht man, daß ihre Ränder nach oben aufgebogen sind. Wenig lateral von der Reihe der Vomerzähnen ist noch je eine zweite etwas längere Reihe von 7 (auf der rechten Seite) etwas größeren konischen Zähnen, diese halte ich für Zähne, die das Palatinum bezeichnen. Ein sehr viel größerer Raum bleibt zwischen diesen und den Maxillenzähnen frei. Von Knochengrenzen ist hier nichts zu erkennen. Verfolgt man die Medianlinie vom Ende der Vomerzähnen weiter rückwärts und zwar um die Hälfte der Länge der Vomerzahnreihe, so trifft man auf ein Auseinanderweichen der Knochenfläche, die hier schon dem Pterygoid angehören muß. Es ist

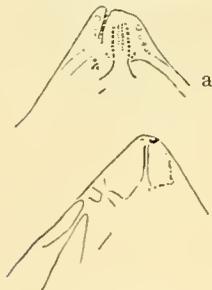


Fig. 21. *Telerpeton elginense* MANTELL.

a ventraler, b dorsaler Abdruck (aufeinander passend) eines Gaumenteiles. a zeigt die Maxillen- und Gaumenbezaehlung, b zeigt an der Spitze noch den hinteren Rand der inneren Nasenöffnungen. In nat. Größe. Original in der TAYLOR'schen Sammlung.

dies die charakteristische mediane Öffnung zwischen den Pterygoiden; sie wird an den vorderen nach hinten divergierenden Rändern von je einer schmalen erhöhten Leiste flankiert, von der ich vermute, daß sie ebenfalls sehr kleine Zähne trug, denn sie bildet die genaue Fortsetzung der palatinalen Zahnreihe, deren 2—3 letzte Zähne jedenfalls schon auf dem Pterygoid sich befinden. Man sieht an dem kleinen Gaumenstück noch die weite laterale Ausdehnung des Pterygoides bis auf den zum Teil wohl schon vom Transversum gebildeten Querfortsatz, der sich unter der Mitte der Orbito-Temporalgrube befindet (wie an dem großen Schädel zu sehen ist). Den Ansatz des Transversum am Jugale sieht man von oben her im Innern der Orbito-Temporalgrube (Vorderende) gut an dem großen Schädel. An dem großen Schädel mißt die mediane Interpterygoidallücke 8 mm Länge und 6 mm Breite. Die Öffnung ist nach vorne im Umriss zugespitzt und die von der Spitze lateralwärts ziehenden anfänglich geradlinigen Ränder divergieren mit ca. 110°. Der hintere Rand dieser Öffnung befindet sich bei dem 53 mm langen Schädel 31 mm hinter der Schnauzenspitze. An dieser Stelle soll das Vorderende des Basisphenoides liegen, das aber ebensowenig wie andere Teile der Schädelbasis erhalten

slätigen zu können, aber der etwas später hier eingetroffene große vollständige Schädel zeigte einwandfrei, daß eine Internasalöffnung nicht vorhanden ist, und daß die Vertiefung an jenem anderen Schädel nur eine zufällige sein konnte.

Die Unterseite und Gaumenfläche des Schädels ist teils an dem großen Schädel teils an einem kleinen Stück (Fig. 21) zu sehen, das nur den Gaumen zeigt. An dem kleinen Stück, das nur die vordere Hälfte des Gaumens zeigt, sieht man medial und direkt vor dem zweiten Oberkieferzahn noch den hinteren Teil der rechten Choanenmündung im Gaumen; sie befindet sich neben dem Diastema in der Bezaehlung des Oberkiefers, es ist eine kleine runde Öffnung, die bis nahe an die Mittellinie heranreicht; beide Choanen

ist. Man kann aus diesen Maßverhältnissen nur soviel sehen, daß das Basisphenoid wie bei *Procolophon* (Fig. 22) sehr lang gewesen sein muß. Von der vorausgesetzten Ansatzstelle am Basisphenoid an sieht man die sehr langen schmalen quadratischen Apophysen des Pterygoides in der Richtung zum Quadratum ziehen.

Die Oberkieferbezahnung besteht aus 6—7 Zähnen jederseits. Es liegen mir drei vollständige Serien vor in dem großen Schädel, dem kleinen Gaumenstück (Fig. 23) und einem Stück, das die linke Zahnreihe und einen Teil des Schädeldaches aufweist (Fig. 24). Der vorderste Zahn ist an dem großen Schädel 5 mm lang, er ist ein scharf zugespitzte, Reißzahn, der sehr leicht rückwärts gekrümmt ist. Er ist bei einer der Zahnserien der einzige Reißzahn des Oberkiefers und wohl auch der einzige Praemaxillenzahn. An diesem letzteren Gebiß (Fig. 24), das intakt im Gestein steckte, habe ich mich durch

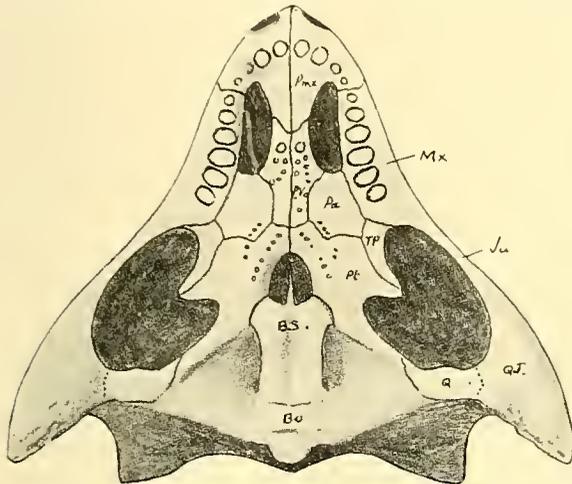


Fig. 22. *Procolophon trigoniceps* OWEN.

Gaumenansicht in nat. Größe. Kopie von BROOM (A comparison of the permian reptiles of North American with those of South Africa. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 28, 1910, p. 204).

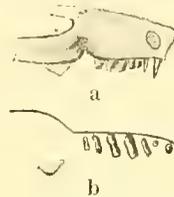


Fig. 23.

Telerpeton elginense MANTELL

Vordere Hälfte eines Schädels in natürlicher Größe. Original i. d. TAYLOR'schen Sammlung. Nichts rekonstruiert a Ansicht von rechts, man sieht einen Teil der Orbito-Temporalöffnung und den Querfortsatz des Pterygoides, b Ansicht von unten, Form der Zähne.

Präparation von dem Vorhandensein des Diastema überzeugt. An dem großen Schädel folgt dicht hinter dem ersten Reißzahn ein ebenso geformter zweiter, der etwas kürzer ist. Auch dieser gehört der Praemaxilla

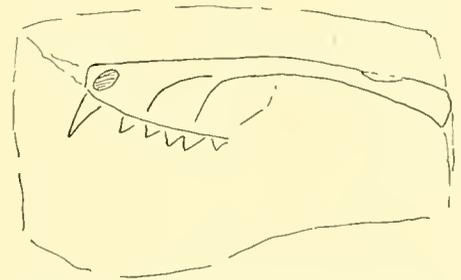


Fig. 24. *Telerpeton elginense* MANTELL.

Unvollständiger Schädel in natürlicher Größe. Bezahnung, Nasenöffnung und ein Teil des Schädeldachs. Original in der TAYLOR'schen Sammlung.

an. Er befindet sich unter der vorderen Hälfte der Nasenöffnung, dann folgt ein kurzes Diastema, in welches der vorderste Unterkieferzahn eingreift, der ebenfalls als Reißzahn ausgebildet ist. Die folgenden 5 Oberkieferzähne sitzen in der Maxilla. Die Maxillenzähne sind an dem großen Schädel nur $1\frac{1}{2}$ —2 mm hoch und sind quer verbreitert. Die Querverbreiterung beträgt an der Zahnreihe, die in Zusammenhang mit Teilen des Schädeldaches erhalten ist, und die ihrer Größe nach mit dem großen Schädel ziemlich genau übereinstimmt, 3 mm; die vordersten sind etwas schmaler und der letzte nimmt ebenfalls an Breite ab. Ein isolierter Oberkiefer (Fig. 23) zeigt die Form der Kronen der Backenzähne am besten; es sind zwei konische Spitzen, die durch ein schneidend scharfes etwas niedrigeres Joeh miteinander verbunden sind; die laterale Spitze ist an den Unterkieferzähnen etwas höher als die medinale. Derselbe Oberkiefer besitzt ebenfalls 2 konische Praemaxillenzähne, der zweite ist kürzer als der erste, beide stehen sehr dicht beisammen.

Der Unterkiefer trägt 5 Zähne, die lückenlos hintereinander folgen. Der vorderste Zahn ist ein spitzkonischer, leicht rückwärts gekrümmter Reißzahn, am großen Schädel 4 mm lang. Seine Spitze

befindet sich unter der Nasenöffnung und er greift in die Lücke zwischen den Reiß- und Backenzähnen des Oberkiefers ein. Die 4 folgenden Zähne sind Backenzähne von der gleichen Gestalt wie die des Oberkiefers. Die Backenzähne des Oberkiefers und des Unterkiefers greifen alternierend zwischen einander ein. Ein Zahn füllt ganz genau den zwischen zwei gegenüberliegenden Zähnen freibleibenden Raum aus, so daß die Grenzen der gegenüberliegenden Zähne nur durch eine regelmäßige Zickzacklinie gegeben sind. Der letzte Oberkieferzahn steht hinter dem letzten Unterkieferzahn.

Der Unterkiefer ist durch einen hohen Kronfortsatz ausgezeichnet, der sich kurz hinter dem letzten Zahn steil erhebt. Er bildet eine scharfe Spitze, die nach hinten geradlinig, aber weniger steil abfällt als sie vorne ansteigt. Vorn an der Symphyse ist der Unterkiefer niedrig, er nimmt nach hinten gleichmäßig an Höhe zu; der Unterrand bildet eine gerade Linie. Ein kleiner linker Unterkiefer (Fig. 25), der fast vollständig ist, hat folgende Maße: Länge von vorn bis zur Gelenkfläche 29 mm, Länge von vorn bis zur Spitze des Kronfortsatzes 13 mm, Länge von vorn bis zum Ende des letzten Zahnes 10 mm, Höhe des Unterkiefers gemessen zwischen dem ersten und zweiten Zahn 3 mm, dieselbe hinter dem letzten Zahn 6,5 mm, höchste Stelle am Kronfortsatz gemessen 11,5 mm, Höhe an der Gelenkfläche 4—5 mm. Aus dem letzteren Maße

ist mit Bestimmtheit auf einen postartikularen Fortsatz zu schließen, der aber leider hier nicht erhalten und am großen Schädel nicht exponiert ist.

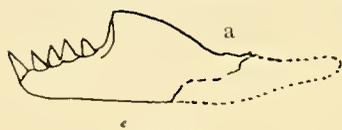


Fig. 25.

Telerpeton elginense MANTELL.

Linker Unterkieferast in nat. Größe.
Ansicht von außen. Gelenkfläche unten.
Original i. d. TAYLOR'schen Sammlung.

Wirbelsäule.

Die Praesacralwirbelsäule besteht aus 24 Wirbeln, nicht aus 20 wie BOULENGER angibt. Der Fehler kommt daher, daß er das Kürzerwerden der Wirbel nach vorne nicht berücksichtigt hat, denn den ihm vorliegenden Exemplaren fehlten die vorderen Wirbel und er hat aus der Größe der Lücke auf die Wirbelzahl geschlossen. In der Lage, nur auf diese Weise die Zahl herauszubekommen, bin ich zwar auch, aber an mehreren Skeletten ist das Kürzerwerden der Wirbel nach vorne gut zu beobachten und an einem derselben sind auch vordere Halswirbel vorhanden. BOULENGER's Original zu seiner l. e. Taf. XXX (im British Museum Nr. R/3144) zeigt vom Sacrum an nach vorne 20 Wirbel, zwischen dem vordersten Wirbel und der Schädelbasis ist eine Lücke von 11—12 mm, nun sind die vordersten 5 erhaltenen Wirbel nur 3 mm lang, daraus ergibt sich, daß noch 4 Wirbel fehlen, also daß 24 im Ganzen vorhanden sind; die hinteren und mittleren Rückenwirbel sind ca. 6—6½ mm lang. Diese Angaben beruhen auf eigener Beobachtung am Original im Herbst 1909. Das gleiche Resultat ergibt ein anderes Stück im British Museum Nr. R/3145. Bei einem anderen Exemplar ebendort Nr. R/3136 kann man sehen, daß die 15 letzten Praesacralwirbel wesentlich länger sind als die weiter nach vorne gelegenen. Unter den mir jetzt in Tübingen vorliegenden Stücken messe ich an dem kleinen Exemplar (Taf. VII, Fig. 1), zu dem die vollständige Schnauze (Taf. VIII, Fig. 2) gehört, in der Mitte des Rückens die Wirbellänge zu 3,6 mm, in einer Entfernung von 1½ cm vom Schädel ist ein Wirbelkörper nur 2,7 mm lang. Hinter dem großen oben beschriebenen Schädel liegen einige Halswirbel, die nur 3 mm lang sind, dieses Individuum ist etwas größer als das oben genannte R/3144 (B. M.). An dem Stück (Taf. VIII, Fig. 1 und Taf. IX, Fig. 1) mit Bauchrippen und dem langen Schwanz mißt der drittletzte Praesacralwirbel 6,3 mm und der (von hinten an gezählt) 20. Praesacralwirbel 3,2 mm Länge.

Die Praesacralwirbelkörper, sind wie bei *Koiloskiosaurus* unten der Länge nach zugeshärft und

die Seiten tief eingebuchtet, im Querschnitt keilförmig nach oben verbreitert, die Gelenkflächen jedoch von rundlichem Umriß; dies ist an dem kleinen Exemplar (Taf. VIII, Fig. 1) mit guter Schnauze und an dem Stück mit Bauchrippen (Taf. VIII, Fig. 1 u. Taf. IX, Fig. 1) zu beobachten. Die Erhaltung erlaubt keine Intercentra zu sehen. Die Querfortsätze sind, soviel man erkennen kann, sehr kurz und sehr hoch wie bei *Koiloskiosaurus*. Am oberen Bogen sind namentlich die Zygapophysen kräftig entwickelt; sie strecken sich ziemlich stark nach der Seite und sind durch horizontale Lamellen verbunden. Der Dornfortsatz ist relativ schmal, ziemlich dick und nicht hoch. Die Rippen sind einköpfig, in der vorderen Hälfte des Rumpfes aber mit sehr verbreitertem Gelenkkopf. Dicht hinter dem Schultergürtel sind die Rippen an dem Exemplar mit Bauchrippen (Taf. VIII, Fig. 1 etc.) 28 mm lang, an dem von hinten 14. Wirbel 22 mm, an dem von hinten 8. 11 mm und an dem von hinten 5. $6\frac{1}{2}$ mm lang.

Das Sacrum besteht aus zwei Wirbeln, die lange Sacralrippen tragen, wie man an HUXLEY's Exemplar nach BOULANGER's Abbildung (l. c.) deutlich sieht, die zweite war dicker als die erste.

Der Schwanz ist recht lang, was den früheren Darstellern nicht bekannt war. An dem Exemplar mit Bauchrippen ist der Schwanz 78 mm lang erhalten; es sind 27 Wirbel vorhanden und die letzten vorhandenen Wirbelkörper sind noch 1,4 mm lang und 1,2 mm breit. An dem kleinen Exemplar mit gut erhaltener Schnauze sind im Zusammenhang die 10 vordersten Schwanzwirbel da und wenige Zentimeter dahinter in anderer Lage (der Schwanz war wahrscheinlich stark gekrümmt) befindet sich ein Stück aus der Mitte des Schwanzes, es sind 18 Wirbel im Zusammenhang, von denen die 11 vordersten noch Querfortsätze tragen, die Abnahme der Wirbelgröße ist eine nur sehr allmähliche und die letzten sind noch 1,9 mm lang. Der ganze Schwanz ist auf mehr als die doppelte in beiden Fällen erhaltene Länge und 60—80 Wirbel zu schätzen. Die vorderen ca. 10 Schwanzwirbel tragen lange (5—6 mm) rückwärts gekrümmte Schwanzrippen, sie werden dann kürzer und erhalten sich als kleine Querfortsätze noch weit, bei dem an zweiter Stelle genannten Stück sind es 21 Wirbel plus die Wirbel der dazwischen befindlichen Lücke. Die Haemapophysen sind kräftig, gerade und nicht besonders lang. Das Foramen ist bei den vorderen sehr groß und lang, beide proximalen Äste sind an der Gelenkfläche verbunden. Der dritte Schwanzwirbel trägt die erste Haemapophyse, die erste ist an ihrer proximalen Gelenkfläche 2,5 mm breit, die dritte ist 6,4 mm lang (an dem Stück mit Bauchrippen). Die Dornfortsätze sind hoch, relativ breit und stark rückwärts gelehnt.

Schultergürtel.

Es sind vorhanden und zu beobachten Scapula, Coracoid und Procoracoid, Clavicula und Interclavicula.

Die Scapula ist unter dem mir in Tübingen vorliegenden Material nur an dem Exemplar mit Bauchrippen gut zu beobachten und zwar an beiden Seiten (Taf. VIII, Fig. 1 und Taf. IX, Fig. 1). Auch hier ist sie am Gelenkende nicht ganz vollständig. Sie ist in der hinteren Hälfte schmal, das Gelenkende ist stark verbreitert und trägt ein spitz und hoch aus der Fläche lateral vorragendes Acromion. Der Gelenkrand selbst ist nicht mehr erhalten, da die Platte hier aufhört. Die Länge der rechten Scapula schätze ich mit dem kleinen fehlenden Teil auf ca. 16 mm, was der Länge von vier hinteren Praesacralwirbeln desselben Tieres gleichkommt. Die Breite an der schmalsten Stelle beträgt 2,5 mm, am Hinterende 3 mm und an der breitesten vorne noch erhaltenen Stelle 6 mm. Es ist möglich,

daß an dem Exemplar mit guter Schnauzenspitze neben der vorderen Hälfte der Wirbelsäule in transversaler Lage ein Teil der rechten Scapula zu sehen ist (Taf. VII, Fig. 1). Der obere Rand des langen, schmalen Teiles der Scapula ist nach hinten zunehmend verdickt, wie man namentlich an den Abgüssen deutlich sehen kann; der Rand dieser Verdickung gegen die übrige laterale Fläche der Scapula ist ein sehr scharfer; es ist nicht unmöglich, daß hier ein Cleithrum vorliegt, welches den Oberrand und namentlich die obere Ecke der Scapula am Hinter- resp. Oberende umfaßt. Über der linken Scapula sieht man das Ende der Clavicula.

Coracoid und Procoracoid sind als solche erkennbar, aber mit z. T. zerbrochenen Medialrändern erhalten an dem Exemplar (Taf. VI, Fig. 2) mit großem vollständigem Schädel. Es sind die beiden Knochen der linken Seite, die in situ neben dem Stiel der Interclavicula liegen, und zwar ist es ihr ventraler Abdruck. Beide beteiligen sich an der Gelenkfläche. Beide Elemente zusammengenommen nehmen eine Fläche von 20 mm Länge und 12 mm Breite ein; ihre Grenze ist in der Mitte scharf zu sehen. Das Coracoid, welches von der Scapula durch das Procoracoid völlig getrennt ist, bildet mit seiner hinteren medialen Ecke einen gleichsam weit herabhängenden Vorsprung. Am vorderen resp. lateralen Rande des Procoracoides ist noch der unten dicke, oben lamellenartig dünne Gelenkrand der Scapula erkennbar, wenn man die dorsale und die ventrale Gesteinsplatte mit den Abdrücken vergleicht. Recht gut sieht man beide Coracoide zu beiden Seiten der Interclavicula an der Ventralplatte des Exemplars (Taf. VIII, Fig. 1) mit Bauchrippen; links sind beide Knochen (mit den Rändern etwas übereinandergeschoben), rechts nur das Coracoid zu sehen. Der linke Humerus ist nur wenig aus seinem Gelenk herausgezogen.

Die Interclavicula ist zum ersten Male zu beobachten an dem Exemplar mit großem vollständigem Schädel (Taf. VII, Fig. 2 und Taf. VI, Fig. 2). Sie ist T-förmig wie bei *Procolophon*, *Sclerosaurus* und *Koiloskiosaurus*. Ihre Länge beträgt 32 mm und die Breite von der Mittellinie bis zur Spitze des linken Querastes 12 mm, also die ganze Breite 24 mm. Der Stiel, der an seinem Hinterende am breitesten ist, mißt dort 6 mm Breite. Er zeigt an seiner Innenfläche in der Mittellinie eine scharfe erhöhte Längsleiste. Der Stiel ist breit und stumpf abgerundet an seinem Hinterende. Die Queräste sind seitlich zugespitzt und die Spitzen rückwärts und zugleich etwas aufwärts gekrümmt. Den langen Stiel der Interclavicula sieht man auch auf der Ventralplatte des Exemplares mit Bauchrippen zwischen den Coracoiden (Taf. VII, Fig. 1).

Auf der Interclavicula des eben besprochenen Exemplares liegen noch in situ die Claviculae. Es sind breite, dünne stark gekrümmte Knochen, in deren konkave Fläche sich je ein Querast der Interclavicula hineinlegt. Ob die Clavikeln an der ventralen Fläche der Interclavicula zusammentreffen und zum gegenseitigen Kontakt kommen, läßt sich nicht mehr feststellen.

Vorderextremität.

Der Humerus ist an zwei der mir vorliegenden Exemplare vollständig und an einem dritten ebenfalls nicht schlecht. Er ist proximal ziemlich stark verbreitert; der Processus lateralis liegt ebenso hoch wie das Caput humeri. Die Breite des Knochens vom Caput bis zum Processus lateralis beträgt am linken Humerus des Exemplars mit großem vollständigem Schädel (Taf. VII, Fig. 2 und Taf. VI, Fig. 2) genau die halbe Länge des ganzen Knochens, nämlich 11 bzw. 22 mm. An dem wohl annähernd

ebenso großen Exemplar (Taf. VIII, Fig. 1) mit Bauchrippen ist das Distalende 8 mm breit, der Schaft hat an der dünnsten Stelle nur 3 mm Durchmesser. Der Umriss des Proximalendes ist symmetrisch hoch gewölbt; der Processus lateralis beginnt sich von der Mitte des Schaftes an herauszuheben. Der ganze Humerus ist sehr schwach S-förmig gekrümmt. Die distalen Condylus sind an der Hinterseite durch eine tiefe Grube getrennt. Oberhalb dem radialen Condylus ist seitlich ein kleiner tuberkelartiger Vorsprung zu bemerken, wohl ein Ectepicondylus. Die Erhaltung erlaubt leider an den von mir untersuchten Exemplaren nicht die Beobachtung einer Durchbohrung am distalen Ende des Humerus.

Der Unterarm ist sehr kräftig und der hohen Lage des Processus lateralis entsprechend recht lang. An dem zu dem vollständigen großen Schädel gehörigen linken Unterarm (Taf. VI, Fig. 2 und Taf. VII, Fig. 2) ist die Ulna 20 mm und der Radius 19 mm lang. Die Ulna hat zwar kein eigentliches Olecranon, aber der Hinterrand des Proximalendes ist doch wesentlich höher als der Vorderrand. Die Ulna ist ziemlich flach und an der Hinterseite gekielt. Sie ist in ihrer ganzen Länge breiter als der Radius, auch am Distalende, ihr Distalende ist sogar breiter als ihr Proximalende. Der Radius ist im Querschnitt rund und an beiden Enden verdickt, distal mehr als proximal. An dem Exemplar (Taf. VIII, Fig. 1) mit Bauchrippen und an einem anderen in Mr. TAYLOR'S Sammlung befindlichen (Fig. 26), das auch Bauchrippen zeigt, sind beide Unterarmknochen ebenfalls zu sehen, an letzterem auch die ganze Hand.

Die Hand besteht aus 5 Fingern: sie ist sehr groß und breit. Ein Teil des Carpus (Taf. VI, Fig. 2) ist nur an dem Exemplar mit großem vollständigem Schädel zu sehen. Auf dem zweiten bis fünften Metacarpale liegt je ein kleines rundliches Distale (der erste Finger mit seinem Distale ist an dieser Hand nicht erhalten), ferner ist oberhalb dem dritten und vierten Distale ein kleines Zentrale zu sehen und oberhalb dem zweiten Distale ein etwas größerer dreieckiger Knochen (in der dorsalen Gesteinsplatte ebenfalls und zwar besser und größer sichtbar), es dürfte dies das Radiale sein.

Der Metacarpus besteht aus fünf sehr kräftigen, in ihrer Länge nicht sehr stark voneinander abweichenden Stücken. Das dritte und vierte Metacarpale sind die stärksten, das zweite ist etwas dünner. Vom ersten Metacarpale sind in der dorsalen Gesteinsplatte (des eben in Rede stehenden Exemplars mit großem, vollständigem Schädel) Spuren zu sehen. An dem sehr kleinen in der TAYLOR'Schen Sammlung befindlichen Exemplar (Fig. 26) kann man nicht nur die drei mittleren, sondern auch das erste und fünfte Metacarpale erkennen, das erste ist um etwa ein Drittel kürzer als das zweite, und das fünfte ist wenig kürzer als das erste.

Die Phalangen der Finger sind an dem zuletzt genannten Exemplar vollständig, an dem zuerst besprochenen Stück sind nur die Phalangen der drei Mittelfinger vollständig und eine Phalange des fünften Fingers im Querschnitt erkennbar. Das Exemplar mit den vollständigen Fingern ist jedoch unscharf erhalten und nicht leicht richtig zu sehen, am besten, wie mir scheint, an der photographischen Negativplatte. Die Phalangenformel ist vom ersten Finger begonnen 2, 3, 4, 5, 3, wobei jedesmal die letzten Glieder Klauenphalangen sind. Der vierte Finger ist bei weitem der längste, und der erste ist wesentlich kürzer als der zweite und länger als der fünfte. Bei beiden Exemplaren ist der dritte, vierte und fünfte mit zunehmender Stärke auswärts gebogen, während der erste und zweite gerade sind; es scheint mir dies die natürliche Lage der Finger zu sein. Die drei mittleren Metacarpalia sind an der

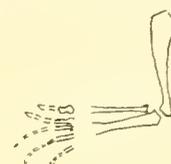


Fig. 26.

Telerpeton elginense MANTELL.

Vollständige linke Vorderextremität in nat. Größe. Original in d. TAYLOR'Schen Sammlung. Der auf der Figur oberste Finger ist der erste, der unterste der fünfte.

großen Hand (Taf. VI, Fig. 2) je 7 mm lang, der vierte Finger ist ca. 22 mm lang, seine erste Phalange ist 3,5 mm lang.

Becken.

Ischium und Pubis sind an einer Reihe von Exemplaren gut zu sehen, aber vom Ileum ist nur wenig vorhanden. An dem von BOULENGER photographisch abgebildeten HUXLEY'schen Exemplar sieht man die horizontalen Querschnitte resp. die Oberränder. Ebenso kann man an dem Exemplar mit Bauchrippen Spuren des rechten Ileums sehen (Taf. IX, Fig. 1) und etwas mehr an dem Stück (Taf. VII, Fig. 1) mit guter Schnauze (Dorsalplatte, linkes Ileum). So viel kann man erkennen durch Kombination dieser Stücke, daß das Ileum viel höher als breit war und daß es oben etwas nach hinten verbreitert war.

Am vollkommensten sind Ischium und Pubis an dem Exemplar mit Bauchrippen zu sehen (Taf. VIII, Fig. 1 und Taf. IX, Fig. 1); fast ebenso schön, wenn auch weniger in die Augen fallend sind sie an dem Exemplar (Taf. VII, Fig. 1) mit guter Schnauze. BOULENGER l. c. hat sie gut beschrieben und abgebildet, nur scheint mir die Spitze des Pubis etwas stumpfer und die hintere laterale Ecke des Ischium ist in einen langen stiel förmigen Fortsatz ausgezogen, wie das Exemplar mit Bauchrippen zeigt.



Fig. 27.

*Telerpeton
elginense*
MANTELL.
Proximale
Articula-
tionsfläche
d. Taf. IX, 2
dargestell-
ten Tibia in
der Ansicht
von oben.
Nat. Größe.

Hinterextremität.

Das Femur ist viel schlanker als bei den nächsten triassischen Verwandten. An dem Exemplar mit Bauchrippen (Taf. VIII u. IX, Fig. 1) ist das Femur 24 mm lang und proximal 5,5, distal 6 mm breit, der Durchmesser in der Mitte beträgt etwas über 3 mm. Das proximale Ende ist nach oben nicht unbeträchtlich aufgebogen und von hinten her konkav. Das distale Ende zeichnet sich durch starke und durch Furchen weit getrennte Condyli aus, sie sind namentlich auch auf der Vorderseite durch eine lange und nach unten an Breite zunehmende Furche geschieden. Der Humerus desselben Individuums ist 21—22 mm lang, das Femur ist also nur um sehr wenig länger.

Der Unterschenkel des gleichen Individuums ist 17 mm lang an der rechten Tibia gemessen. An dem Exemplar mit guter Schnauze (Taf. VIII, Fig. 1 und Textfig. 27) ist die Tibia 15 mm lang. Ein isolierter Unterschenkel mit Fuß (Taf. IX, Fig. 2) ist auch von dem Individuum mit vollständigem großem Schädel vorhanden, die Tibia ist dort 18 mm lang; diese ist die besterhaltene und eignet sich am besten, die Gestalt zu beschreiben; sie gehört dem linken Fuß an, das proximale Ende mißt an seiner hinteren Kante 6,5 mm; die proximale Endfläche ist nach vorn tief zweilappig, diese beiden Lappen sind 3,4 mm voneinander entfernt; der breitere und kürzere dieser Lappen entspricht der Tuberositas tibiae, die hintere mediale Ecke springt scharf nach hinten vor. Bei den Cotylosauriern und Pelycosauriern sowie bei den permischen Temnospondylen hat das Proximalende der Tibia diese Gestalt. In der Mitte hat diese Tibia nur 2,4 mm Durchmesser und das Distalende verdickt sich wiederum auf 4,4 mm; die mediale Längsfläche der Tibia ist stark gewölbt, die hintere ist flach, am Oberende sogar mit einer seichten breiten Längsrinne versehen, die auch noch die hintere Kante der proximalen Endfläche ausbuchtet.

Die Fibula ist bei dem Exemplar mit Bauchrippen (Taf. VIII, Fig. 1) ein dünner, mäßig breiter, nach außen etwas gekrümmter Knochen; an beiden Enden mißt er ca. 2 mm Breite, in der Mitte weniger.

Der Tarsus ist an mehreren Exemplaren zu sehen, allerdings an keinem ganz vollständig, aber

sie ergänzen sich in willkommener Weise. Die proximale Reihe besteht nur aus einem einzigen großen Stück wie bei *Sclerosaurus*; HUXLEY hatte dies ganz richtig dargestellt, BOULENGER, dem hierzu nur HUXLEY's Exemplar zur Verfügung stand, war zweifelhaft. Der große Astragalo-Calcaneus von ähnlicher Form wie bei *Sclerosaurus* ist am besten und in ganz einwandfreier Weise an dem Exemplar (Taf. IX, Fig. 2) mit großem vollständigem Schädel erhalten; es ist hier 7 mm lang und 4 mm breit, die exponierte Fläche ist tief konkav, wahrscheinlich ist es die obere Fläche, ein Ende des Knochens ist zugespitzt, wahrscheinlich ist es das laterale. An dem Exemplar mit guter Schnauze (Taf. VII, Fig. 1) ist derselbe Knochen in situ unter der linken Tibia, er ist dort 3 mm breit und 5 mm lang sichtbar, geht aber noch ins Gestein; die ganze untere sichtbare Fläche ist konvex, die bei dem vorigen Stück beschriebene konkave Fläche ist die obere, auf welcher Tibia und Fibula ruhen; in dieser Weise ist auch hier die Tibia mit diesem Knochen verbunden. Weniger deutlich ist derselbe Knochen auch an dem rechten Fuß des Exemplares (Taf. VIII, Fig. 1) mit Bauchrippen erhalten. An dem von BOULENGER abgebildeten Exemplar l. c. Taf. 32, 1 ist der Astragalo-Calcaneus von seiner Oberseite sichtbar, es ist nicht die Höhe des Knochens, wie die Rekonstruktion sowohl bei HUXLEY als bei BOULENGER angibt. An HUXLEY's Exemplar sind vier Distalia erhalten, das fünfte fehlt. An dem rechten Fuß des Exemplares mit Bauchrippen (Taf. IX, Fig. 1) sind zwei Distalia zu sehen.

An keinem der mir vorliegenden Exemplare sind alle fünf Zehen in vollständigem Zusammenhang gut erhalten. Sehr undeutlich ist zwar der ganze linke Fuß an dem kleinen Exemplar mit Bauchrippen (zu dem Fig. 26 gehört) in der TAYLOR'schen Sammlung erhalten, man kann zwar die Länge der Zehen, aber nicht die einzelnen Knöchelchen unterscheiden. Der Fuß des HUXLEY'schen Exemplares ist bei weitem der beste. An dem isoliert erhaltenen linken Fuß des Exemplares mit großem vollständigem Schädel ist namentlich die erste Zehe von Interesse: Metatarsale I 7,8 mm lang, Phalange 5,9 mm lang und am Proximalende nur 1,2 mm breit, Klaue 3,7 mm lang und proximal 1,3 mm breit; Metatarsale II 8,3 mm lang, Phalange 1 4,1 mm und Phalange 2 2,2 mm lang, dabei ist die erste Phalange 24,1 mm breit am Proximalende; ähnliche Länge haben die ersten und zweiten Phalangen des dritten und vierten Metatarsale, nur sind die der zweiten Zehe die stärksten, die lateralen nehmen an Breite ab.

Abdominalrippen.

An drei Exemplaren lassen sich Abdominalrippen beobachten. Entdeckt wurden sie von Mr. TAYLOR an dem Taf. VIII, Fig. 1 und Taf. IX, Fig. 1 abgebildeten Skelett. Er machte mich 1909 darauf aufmerksam, als ich ihn in Elgin besuchte. An den beiden zusammengehörigen Platten sind in der vorderen Hälfte des Rumpfes zwischen den Rippen einige äußerst feine rutenförmige Abdominalrippen zu sehen. Recht hübsch zeigt sie auch ein hier nicht abgebildetes Exemplar in Mr. TAYLOR's Privatsammlung (dasselbe, dessen Vorderextremität hier in Fig. 26 abgebildet ist). Außerdem scheint MANTELL's erstes Original von *Telerpeton*, das jetzt in Edinburg aufbewahrt wird, mehrere Abdominalrippen aufzuweisen, wenigstens scheinen Mr. TAYLOR und mir die feinen Striche auf MANTELL's Fig. 9 (Quart. Journ. geol. Soc. London, VIII, 1852, Taf. IV) auf der rechten Seite der Vorderhälfte des Rumpfes so zu deuten zu sein.

Nach BROOM's Angaben besitzt auch *Procolophon* einen Bauchpanzer aus Abdominalrippen. *Procolophon*, *Telerpeton* und *Koiloskiosaurus* sind sich darin gleich; bei *Sclerosaurus* ist nichts davon gefunden worden.

Nachträge zu *Sclerosaurus armatus* aus dem Buntsandstein von Riehen bei Basel.

Ich beziehe mich hier auf meine Revision dieser Art in Geol. u. Pal., Abhandl. VI (XI), 1, 1902, p. 23 ff. Die Identität von *Labyrinthodon Rüttimeyeri* mit *Sclerosaurus armatus* wurde zuerst von G. BAUR 1897 (Science n. s. V. p. 721) ausgesprochen, worauf Dr. A. S. WOODWARD mich freundlichst aufmerksam machte, nachdem er meine genannte Arbeit gelesen hatte.

Der Schädel zeigt große Orbito-Temporalöffnungen wie *Telerpeton* und die anderen Formen dieser Gruppe; sie sind vorne breit, hinten spitz gerundet; ihre Länge beträgt 42 mm. Der große Stachelfortsatz am Hinterrande des Schädels entspricht dem gleichen, aber kleineren Fortsatz bei *Procolophon*, *Telerpeton* und *Koiloskiosaurus*, er gehört wie dort dem Intercalare an. Von den beiden kleineren Stacheln, die weiter lateral gelegen sind, kann keiner dem Quadratum angehören, sondern der hintere wird auf dem Squamosum liegen, der vordere auf dem Quadratojugale. Wenn man — wie ich es an einem Abguß getan habe — von den drei (beschriebenen) Abgußplatten die Schädelteile allein ohne die umgebende Masse herausschneidet und sie so, wie sie nach dem Original zusammenpassen müssen, wieder zusammenklebt, bekommt man ein besseres Bild des Schädels (Taf. VI, Fig. 3), als die früher abgebildeten Teilabgüsse es geben können. Der große Stachel, welcher auf der Dorsalplatte hinter dem rechten Unterkieferast und zum Teil auf dem rechten Humerus liegt, am Schädel in der Mitte unterhalb den beiden vorhin genannten kleineren Stacheln des Squamosum und Quadratojugale; dieser große Stachel muß ebenfalls dem Squamosum oder event. Quadratojugale angehören, er liegt direkt oberhalb und hinter dem Quadratum. Man sieht innerhalb die Quadratum und Pterygoid verbindenden Fortsätze als schräg gestellte Lamelle. Das einzige, was man vom Gaumen erkennen kann, ist die an der rechten Seite angedeutete Lage und Länge der den Gaumen durchbrechenden Choanen. Sie sind vorne gelegen und langgestreckt wie bei *Procolophon*, ihr Hinterende befindet sich neben dem dritten (von vorne gerechnet) der in der rechten Maxilla erhaltenen Zähne. Die Zähne der oberen und der unteren Kieferspitzen sind spitz konisch, die Maxillenzähne und die gegenüberliegenden Unterkieferzähne sind stumpfkegelförmig, oben abgeplattet und an der Basis schräg quer-oval verbreitert. Jeder Oberkieferast trägt je 9 Zähne, von denen wahrscheinlich nur 2 der Praemaxilla angehören. Nicht richtig gedeutet war das große Knochenstück, welches auf der Dorsalplatte die hintere Hälfte des linken Unterkieferastes bedeckt. Ich hatte es als einen Teil des Hinterhauptes mit dem Condylus aufgefaßt. Ich habe nun an dem obenerwähnten Abguß auch dieses Stück herausgeschnitten und kann daran die tiefen Unterschneidungen besser sehen. Die früher für den Condylus gehaltene Verdickung scheint mir jetzt die Verdickung in der Mitte des linken Intercalare-Stachels zu sein; die von hier auf die größere Knochenfläche gehenden Streben sind genau spiegelbildlich gleich denen an der Unterseite des rechten Intercalare-Stachels. Um das gut zu sehen, muß man allerdings das Stück etwas drehen, die auf dem Photogramm sichtbare Stellung ist dazu nicht ganz günstig. Die Spitze des Stachels fehlt, resp. die Höhlung am Original ist nicht genügend geöffnet worden. Die lange Knochenlamelle, die sich auf dem Photogramm weit auf den linken Unterkieferast erstreckt, halte ich für die quadratische Apophyse des Pterygoids. Den Ansatz des Opisthoticums sieht man sowohl hier als an der rechten Seite; es ist ein langer breiter Fortsatz wie bei den Pelycosauriern.

Über die Zahl der Praesacralwirbel ist noch einiges zu sagen. Dazu sind zunächst die Sacralwirbel nochmals festzustellen. Ich hielt damals die beiden Wirbel mit vollständig erhaltenen Sacral-

rippen der linken Seite (Dorsalplatte) für den zweiten und dritten und den vorhergehenden für den ersten, diesen halte ich aber jetzt für den letzten Praesacralwirbel und den unvollständigen, auf dem linken Pubis befindlichen Wirbel halte ich für den 3. Sacralwirbel. Vor den Sacralwirbeln zähle ich nun 19 erhaltene Praesacralwirbel, und nach der Größe der Lücke schätze ich, daß etwa 5 noch fehlen, das würde 24 machen. Das längliche Knocheustück, das vor dem vordersten deutlichen Praesacralwirbel liegt, ist kein Wirbel, sondern ein unbestimmbares Fragment. Die linke Sacralrippe des ersten Sacralwirbels macht auf dem Photogramm den Eindruck, zweiteilig zu sein, das ist aber nicht der Fall, sondern der scheinbare vordere Ast hat sich bei genauerer Prüfung des Abgusses als eine schräg gestellte Panzerplatte erwiesen. Vom Schwanz sind 11 Wirbel sichtbar und vorn ist eine Lücke von 1—2 Wirbeln. Es scheint, als ob dieser Schwanz wirklich kurz war. Die Praesacralwirbelkörper sind sehr tief amphicöl, wie man es an der Ventralplatte sehen kann, die beiden Hohlkegel sind sogar durch einen kleinen kurzen Kanal verbunden, sie sind »notochordal«.

Mit Bezug auf die Lage des Schultergürtels an meiner (l. c.) Rekonstruktion des ganzen Tieres muß ich auf eine sehr richtige Kritik derselben vonseiten BOULENGER's aufmerksam machen (Proceed. Zool. Soc., London 1904, I, p. 474, Anmerkung). Der Schultergürtel ist sowohl hier als bei *Procolophon*, *Telerpeton* und nun auch *Koiloskiosaurus* dicht hinter dem Kopfe in situ gefunden, daher dürfte man keinen langen Halsabschnitt¹ annehmen, wie ich es auf jener Rekonstruktion getan hatte.

Der Carpus ist leider so ungenügend erhalten, daß man sehr wenig daran sehen kann. Außer den Distalia und einem Centrale ist wahrscheinlich ein längliches Intermedium zu unterscheiden. Das fünfte Metacarpale ist, wie es auch SEELEY darstellt, vollständig.

Vergleichung der vier triassischen Gattungen *Koiloskiosaurus*, *Sclerosaurus*, *Telerpeton* und *Procolophon* miteinander.

Diese vier Gattungen aus der unteren und mittleren Trias sind durch eine Reihe von Ähnlichkeiten miteinander verknüpft. Allen gemeinsam ist die dreieckige Schädelform, hinten sehr breit, vorn spitz, ferner ist der Schädel relativ flach und niedrig und die Schnauze, wo man sie kennt (*Procolophon* und *Telerpeton*) verhältnismäßig hoch. Alle besitzen große, langgestreckte Orbito-Temporalöffnungen und ein relativ sehr großes Parietalloch und alle haben mehr oder weniger stark ausgebildete Stachelfortsätze an der Hinterkante und den hinteren Lateralecken des Schädels. Bei allen ist die Bezahnung differenziert, indem mehr oder weniger quer verbreiterte Backenzähne und spitzere Zähne vorne vorhanden sind. Bei allen sind die äußeren Nasenlöcher an einer hohen spitzen Schnauze fast terminal gelegen. Die Choanen durchbrechen den Gaumen ganz vorne, durch das bezahnte Vomerpaar (bei *Sclerosaurus* nicht gefunden) getrennt. Bei keiner dieser Gattungen sind postpalatinale Gaumendurchbrüche vorhanden. Bei allen (bei *Sclerosaurus* nicht gefunden) weichen die bezahnten Pterygoide in der Mitte hinten vor dem sehr lang gestreckten Basisphenoid ein kurzes Stück breit auseinander. Bei allen hat das Pterygoid spitze, weit abwärts gerichtete Querfortsätze. Bei *Koiloskiosaurus* und *Telerpeton* hat der Unter-

¹ Halswirbel als solche werden sich zwar unterscheiden lassen, wie mir auch Dr. Broom über *Procolophon* brieflich (1. April 1911) mitteilt.

kiefer einen hohen Kronfortsatz, bei *Sclerosaurus* ist an der betreffenden Stelle der Unterkiefer besonders hoch, der oberste Teil ist nicht zu sehen, ich vermute bestimmt einen Kronfortsatz, wahrscheinlich hatte auch *Procolophon* einen solchen.

Die Praesacralwirbelzahl von ca. 24 stimmt gut überein (von *Procolophon* ist mir darüber jedoch nichts genaueres bekannt). Die Form der Rippen und der an *Diadectes* und *Pareiasaurus* erinnernden Form der oberen Bogen stimmt ebenfalls überein innerhalb gewisser Grenzen. Die Zusammensetzung des Brustschultergürtels mit T-förmiger Interclavicula und getrenntem scheibenförmigem Coracoid und Procoracoid, sowie mit langen, breiten, flachen, bummerangförmigen Clavikeln (für *Procolophon* [hier Fig. 18], siehe SEELEY: Phil. Transact. R. Soc. 1889, Taf. 9, 7 neben dem linken Intercalarestachel) ist allen gemeinsam. Das Proximalende der Ulna ist bei allen an der hinteren Ecke merklich erhöht, ohne jedoch ein eigentliches Olecranon zu bilden. Der Carpus ist bei allen von ähnlicher Zusammensetzung: Ulnare, Radiale, Intermedium, 1—2 Centralia, 4—5 Distalia. Die Metacarpalia sind von ähnlicher Größe und Stärke wie die Metatarsalia, das erste Glied in der Hand wie im Fuß ist etwas kürzer als die 4 anderen. Die Phalangenformel der Hand ist bei *Telerpeton* und *Koiloskiosaurus* ist 2, 3, 4, 5, 3, wahrscheinlich ist sie bei *Sclerosaurus* dieselbe, von *Procolophon* ist mir kein diesbezügliches Material bekannt. Das Ileum ist wahrscheinlich bei allen gestreckt mit mäßigen Verbreiterungen an beiden Enden, Ischium und Pubis plattenförmig und letzteres mit großer Durchbohrung. Bei allen ist die Medialeseite des Proximalendes des Femur concav. Tibia und Fibula sind wesentlich kürzer als das Femur. Bei den meisten dieser Gattungen (*Procolophon*, *Telerpeton* und *Koiloskiosaurus*) sind Bauchrippen vorhanden, von *Sclerosaurus* sind sie bis jetzt nicht bekannt, sind aber vermutlich auch da gewesen.

An Verschiedenheiten mögen, abgesehen von ganz oberflächlichen, etwa folgende genannt werden.

Die bizarren Stacheln am Schädel von *Sclerosaurus* werden von keiner der drei anderen Gattungen erreicht, ebenso ist *Sclerosaurus* die einzige Gattung mit Rückenpanzerung. *Sclerosaurus* und *Procolophon* haben relativ große und in die Länge gezogene Choanendurchbrüche im Gaumen. Die Form der Interpterygoidallücke ist bei den Gattungen kleinen Abweichungen unterworfen. *Procolophon* und *Telerpeton* sind sich außerordentlich ähnlich in der Lage der Randzacken des Schädels. Die Lage des Acromion an der Scapula ist bei *Telerpeton* und *Koiloskiosaurus* ähnlich an der lateralen Fläche, bei *Sclerosaurus* befindet es sich aber am Oberrande, und die Scapula von *Sclerosaurus* ist am Hinterende nicht verbreitert, wie es bei *Koiloskiosaurus* der Fall ist. Der Humerus ist bei *Telerpeton* bedeutend schlanker als bei den drei anderen Gattungen, bei *Sclerosaurus* ist er am plumpsten und liegt auch der Processus lateralis am tiefsten, bei *Telerpeton* am höchsten, aber das brauchen nicht andere als graduelle Unterschiede zu sein. Die hintere seitliche Vorrangung des Ischium und die vordere mediane Spitze des Pubis bei *Telerpeton* scheint bei keiner der anderen Gattungen sich zu finden. Bei *Telerpeton* ist auch das Femur außerordentlich viel schlanker und zugleich am Proximalende dicker als bei den anderen Gattungen. Im *Tarsus* besteht eine tiefgreifende Verschiedenheit, indem bei *Sclerosaurus* und *Telerpeton* ein einheitlicher Astragalo-Calcaneus wie bei den Pareiasauriern vorhanden ist, während *Procolophon* und *Koiloskiosaurus* diese Elemente in übereinstimmender Weise getrennt haben und außerdem noch ein ? Intermedium besitzen.

Der einzige etwas tiefer greifende Unterschied ist der an letzter Stelle genannte; im übrigen

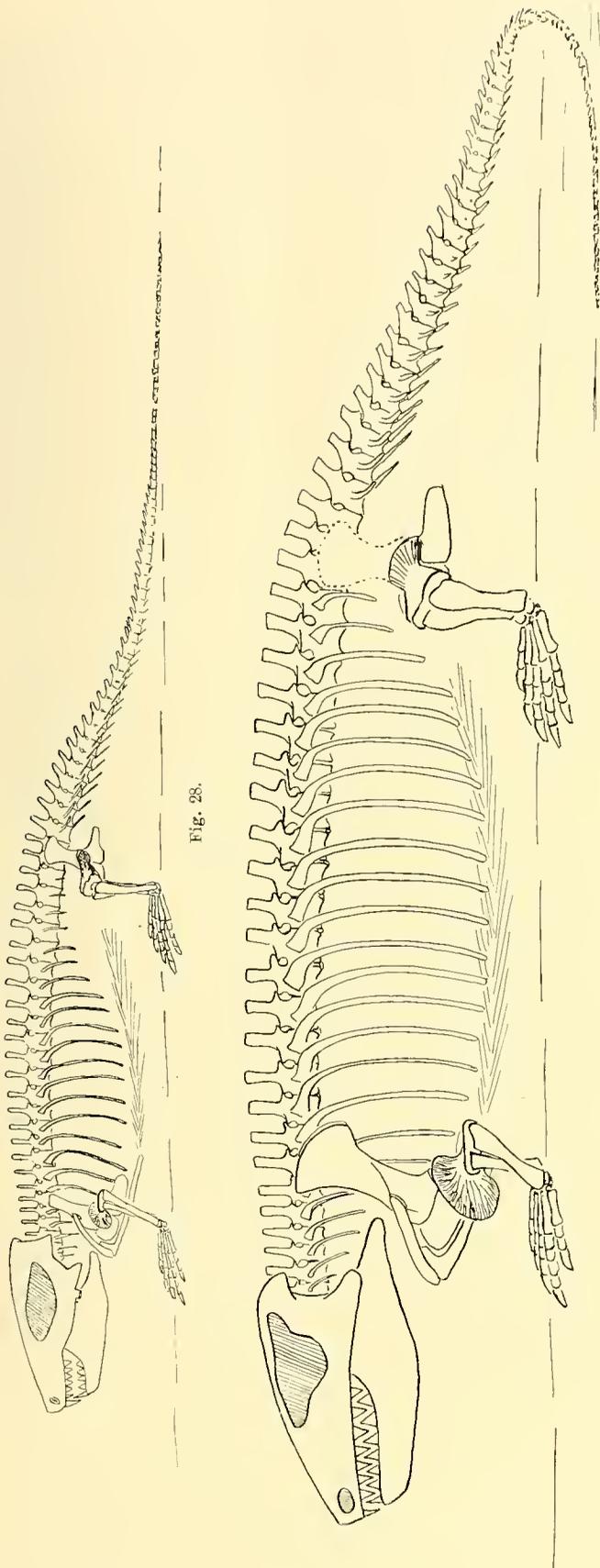


Fig. 28.

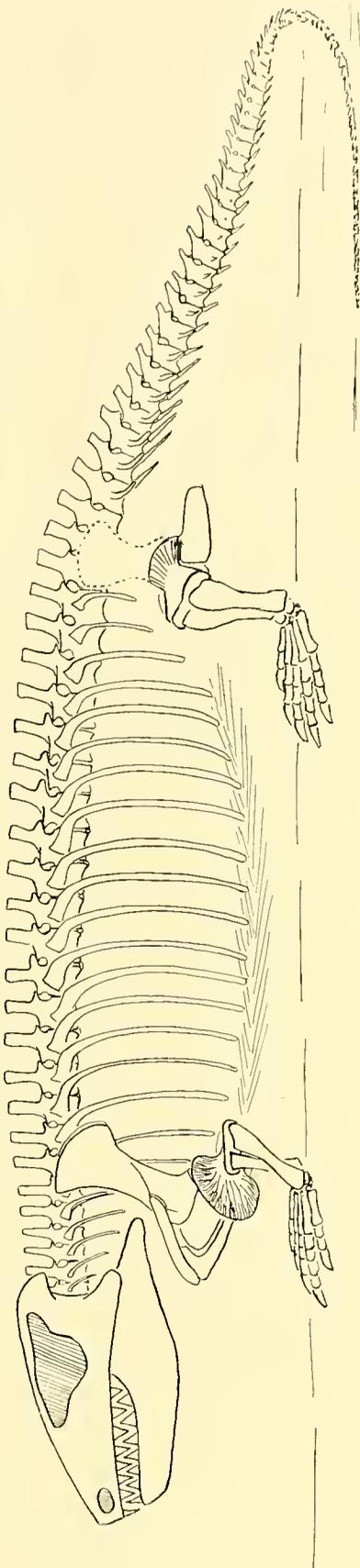


Fig. 29.

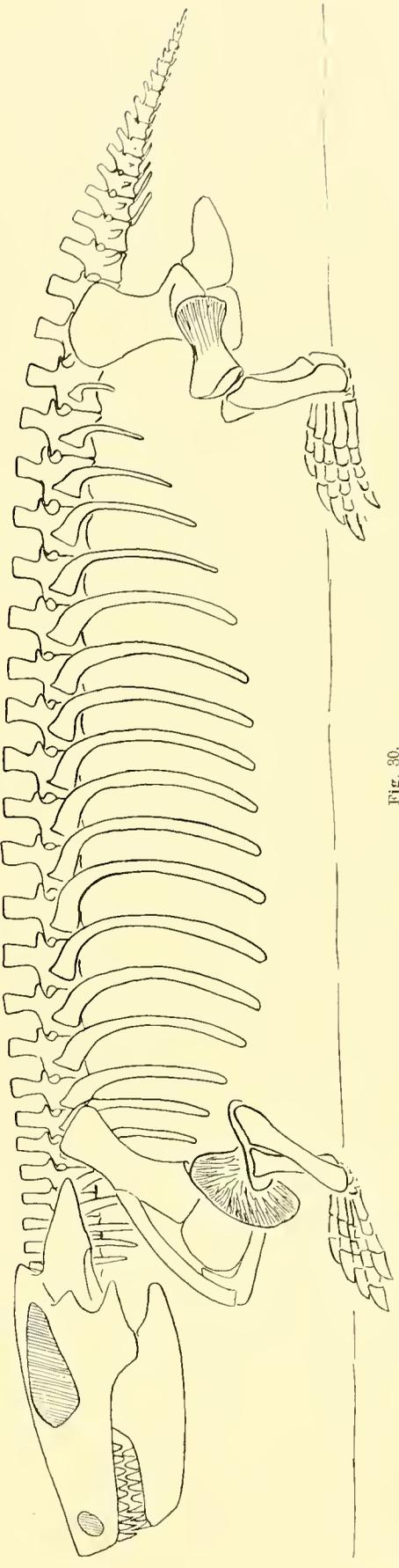


Fig. 30.

Fig. 28—30. Restauration der Skelette in 1/2 nat. Größe.

Fig. 28. *Telrpeton elginense* MANTELL, Elgin, mittl. Trias.

" 29. *Koiloskiosaurus coburgensis* H., Koburg, mittl. Buntsandstein.

" 30. *Sclerosaurus armatus* H. v. MEYER, Basel, mittl. Buntsandstein (die den Rücken bedeckenden Panzerplatten sind weggelassen).

bilden die vier Gattungen eine fest geschlossene Gruppe.¹ Sie sind auch aus annähernd der gleichen Zeit, allerdings sowohl auf dem nordatlantischen Kontinent als in dem Gondwanaland verbreitet. Die Familie oder Unterverordnung der *Procolophonia* ist seit langer Zeit eingeführt, dahin gehören nach dieser Vergleichung die vier genannten Gattungen. BOULENGER hat die *Procolophonia* den Cotylosauriern angeschlossen, daher sollen sie nun noch mit den permischen Cotylosauriern verglichen werden, damit ihre phylogenetische Stellung richtig beurteilt werden kann.

Vergleichung der *Procolophonia* mit den permischen Cotylosauriern.

Zu den Cotylosauriern² sens. lat. werden gerechnet zunächst die Gruppe von *Diadectes* und *Empedias* (*Cotylosauria* sens. strict.), sodann die Gruppe von *Captorhinus*, *Pariotichus*, *Labidosaurus* etc., die Gruppe von *Fantylus*; diese Gruppen sind nordamerikanisch. Dann werden dahin gerechnet die schottischen und nordrussischen Elginien, die mitteleuropäische Gruppe von *Stephanospondylus* und die südafrikanischen und nordrussischen *Pareiasaurier*.

Die Schädelform der *Procolophonia* findet sich bei der *Captorhinus*-Gruppe und bei *Stephanospondylus* hauptsächlich, die Bestachelung des Schädels namentlich bei *Elginia* und in geringerem Grade und etwas anderer Weise bei *Pareiasaurus*. *Pareiasaurus* ist auch die einzige Form, die sich in der Rückenbepanzerung mit *Sclerosaurus* vergleichen läßt.

Eines der wichtigsten Merkmale der *Procolophonia* ist bei keinem permischen Cotylosaurier zu finden, nämlich die langgestreckte Orbito-Temporalöffnung. Von *Procolophon* selbst kennt man am besten ihre Knochenumgrenzung: die hintere Hälfte wird oben von einem schmalen Postfrontale und von einem ähnlichen Postorbitale begrenzt, die aber hinten nicht zusammentreffen, sondern dort bildet das Parietale den Rand. Das letztere kommt sonst nie bei einer eigentlichen Orbita vor, wohl aber grenzt das Parietale an die obere Schläfenöffnung. Aus diesem Grunde habe ich die ganze Öffnung als Orbito-Temporalöffnung bezeichnet, denn die obere Schläfenöffnung pflegt lateral vom Postorbitale und medial vorne vom Postfrontale begrenzt zu werden. Aber bei allen permischen Cotylosauriern wird die Orbita in normaler Weise oben, hinten und unten von Postfrontale, Postorbitale und Jugale umschlossen, nirgend weichen Postfrontale und Postorbitale auseinander wie bei den *Procolophonia* und nirgend reicht das Parietale bis an die Orbita. Es ist bei den permischen Cotylosauriern ausnahmslos eine typische Orbita.

In einer anderen Hinsicht weicht *Procolophon* von den permischen Cotylosauriern im Schädel ab; die drei anderen triassischen Gattungen verhalten sich höchst wahrscheinlich ebenso wie *Procolophon*, aber nur von letzterem sind die Schädelnähte genau bekannt. Bei *Procolophon* finden sich zwischen Parietale und Quadratum drei, bei den meisten permischen Cotylosauriern aber vier Knochen, nämlich bei

¹ Ich halte es nicht für notwendig, *Sclerosaurus* einiger Differenzen wegen von den *Procolophonia* zu trennen und den *Pareiasauriern* anzuschließen. Für letzteres würde sprechen Bepanzerung, plumpe Form des Tarsus, gegenwärtige Unkenntnis von Abdominalrippen, Phalangenform des Fußes wie *Pareiasaurus*, aber verschieden von *Propappus*, Kürze des Schwanzes. Des Tarsus wegen müßte man aber dann auch *Telerpeton* von den *Procolophonia* entfernen, was doch sicher nicht richtig wäre. Die Zähne von *Sclerosaurus* sind nicht sehr unähnlich jenen von *Koiloskiosaurus*.

² Dieses hatte ich vor einem Jahr geschrieben, inzwischen ist im Oktober 1911 von E. C. CASE Die Revision der Cotylosaurier Nordamerikas erschienen (in dem Monograph of the Carnegie Institution), die erst eine Basis für eingehendere Vergleichungen abgeben kann.

ersterem ein großes Quadratojugale, ein kleines Squamosum längs der aufsteigenden Kante und ein dritter Knochen, der die obere Ecke oder den Stachel bildet. Diese letztere Ecke wird bei den permischen Cotylosauriern von dem Intercalare gebildet, und direkt davor befindet sich das Supratemporale. An Stelle dieser beiden Knochen ist aber bei den *Procolophonia* nur ein einziger Knochen vorhanden, genau in der Lage des Intercalare der Cotylosaurier, einer der beiden Knochen ist also verschwunden, und da nehme ich nun an, daß hier das Supratemporale früher verschwindet als das Intercalare, immerhin wird das eine wie das andere schwer zu beweisen sein. Also einer der genannten beiden Knochen — wie ich annehme das Supratemporale — fehlt den *Procolophonia*. Das gleiche ist übrigens auch bei der Gruppe von *Captorhinus* sowie bei *Labidosaurus* der Fall, dagegen nicht bei *Seymouria*, den Pareiasauriern, den Elginien und *Stephanospondylus*. Das Dermo-Supraoccipitale ist bei allen diesen Formen und auch bei den *Procolophonia* vorhanden.

Der Gaumen der *Procolophonia* ist am ähnlichsten dem von *Captorhinus* und *Labidosaurus*.

In der Bezeichnung sind *Diadectes* und *Empedias* den triassischen Gattungen am nächsten stehend. Den aufsteigenden Fortsatz des Unterkiefers haben sie ebenfalls mit *Diadectes* und *Captorhinus* (*Parietichus* s. BROILI, Palaeontogr. Taf. 12, 16) gemeinsam.

Die Form der oberen Wirbelbogen ist fast gleich wie bei den Pareiasauriern und *Phanerosaurus* sowie *Sphenosaurus*.

Der Brust- und Schultergürtel zeigt wesentliche Abweichung von den permischen Cotylosauriern. Die *Procolophonia* haben eine T-förmige Interclavicula, die mit den Clavikeln nicht fest verwachsen ist wie bei den permischen Cotylosauriern; bei diesen ist auch die Interclavicula vorne nur verbreitert. Ferner sind bei den *Procolophonia* die großen scheibenförmigen Coracoide und Procoracoide weder unter sich noch mit der Scapula fest verwachsen, was bei allen Cotylosauriern der Fall ist mit Ausnahme von *Stephanospondylus*, bei dem sie jedoch eine ganz besondere, durch das verlängerte Coracoid auf Spezialisierung deutende Form haben.

Die Vorderextremität und die Hinterextremität, sowie das Becken weichen in keiner Weise prinzipiell von den permischen Cotylosauriern ab, sie bleiben ganz in deren Rahmen. Einzelheiten sind bei der Beschreibung hervorgehoben worden. Die Phalangenformel des Hinterfußes von *Sclerosaurus* stimmt mit *Pareiasaurus* überein, nämlich 2, 3, 3, 4, 3, während der nah verwandte *Propappus* nach BROOM 2, 3, 4, 5, 3 hat.

Die bei *Procolophon*, *Koiloskiosaurus* und *Telerpeton* gefundenen Abdominalrippen sind unter den permischen Cotylosauriern nur von *Labidosaurus* bis jetzt bekannt.

Diese Vergleichung zeigt, daß die *Procolophonia* hauptsächlich durch die Orbito-Temporalöffnung und durch Isolierung und abweichende Form einiger Elemente des Brustschultergürtels (Interclavicula, Coracoid und Procoracoid) von den permischen Cotylosauriern sich unterscheiden, aber davon abgesehen wohl im Rahmen der Cotylosauria sens. lat. bleiben. Wenn man die Gruppe Cotylosaurier als Ordnung auffaßt, müßten die *Procolophonia* den Rang einer Unterordnung erhalten. Wenn man aber die Cotylosaurier als Überordnung in mehrere Ordnungen zerlegt, wie das ihrem entwicklungsgeschichtlichen Wert wohl eher entsprechen würde, so müßte man den *Procolophonia* wie den anderen Gruppen den Rang einer Ordnung zugestehen.

In welcher Weise die permischen Cotylosaurier in natürliche Gruppen geteilt werden, soll hier nicht im einzelnen erörtert werden; denn es ist von sehr kompetenter Seite eben eine Untersuchung hierüber im Gange und beinahe abgeschlossen (Prof. E. C. CASE).¹

Die Procolophonia sind die einzigen triassischen Cotylosaurier, also die letzten Überbleibsel dieser weitverzweigten und phylogenetisch so ungemein wichtigen Gruppe. Es fragt sich nun, von welchen Cotylosauriern können die jüngeren Procolophonia abstammen? und in welcher Weise zeigt sich an den Procolophonia ein Fortschritt der Entwicklung gegenüber ihren permischen Vorfahren?

Die Vorfahren der Procolophonia.

Als nächsten permischen Verwandten von *Procolophon* nennt BROOM den leider noch ungenügend bekannten *Saurosternon*, der aber mit *Mesosaurus*, *Heleosaurus*, *Heleophilus* und *Stereosternum* zusammen die eigenartige Gruppe der Mesosaurier bildet. Diese gehören nach ihren Wirbeln, dem Schultergürtel (nach Mac GREGOR's Darstellung), dem Becken und den Extremitäten, namentlich auch Carpus und Tarsus in den Formenkreis der Cotylosaurier, wenn auch ziemlich hoch spezialisiert; aber *Mesosaurus* besitzt eine obere (und keine untere) Schläfenöffnung und ein Ichthysaurusartiges Quadratum, folglich kann man sie nicht mehr den Cotylosauriern zuzählen. Zu den »Diaptosauriern« können sie aber wegen des Quadratoms nicht gehören. Es mag übrigens sein, daß sich in Bezug auf Quadratum und die wahrscheinlich fehlende untere Schläfenöffnung *Mesosaurus* anders verhält als die anderen genannten Gattungen. Ich möchte vielmehr denken, daß die Mesosaurier und die Ichthyosaurier sich gemeinsam (d. h. von einem Punkt aus divergierend) aus den Cotylosauriern entwickelten, doch soll dies hier nicht ausgeführt werden.

Formen wie *Diadectes* können ihrer Spezialisierung und Größe wegen nicht als Vorfahren der Procolophonia in Betracht kommen, auch die Elginien sind groß und über ihr Skelett weiß man noch nichts, da das nordrussische Material an ganzen Skeletten nicht beschrieben ist. In der Captorhinusgruppe sind kleine Formen, die wohl möglicherweise Vorfahren von *Stephanospondylus*, den Elginien und den Pareiasauriern, aber auch der Procolophoniden sein könnten. Der kleine *Pantylus* zeigt anderen Bau. Aber bestimmtere Spekulationen über die permischen Vorfahren der Procolophoniden sind heute noch verfrüht.

Die Neuerwerbungen der Procolophonia.

Es sind zwei bemerkenswerte Neuerwerbungen der *Procolophonia* gegenüber ihren permischen Vorfahren hervorzuheben, nämlich die temporale Hälfte des Orbito-Temporaldurchbruches und die Veränderungen im Brustschultergürtel. Außerdem wird von BROOM das Vorkommen eines kleinen Septomaxillare bei *Procolophon* angegeben, ein Knochen der von Cotylosauriern bisher nicht² bekannt ist.

¹ Inzwischen am 25. Oktober 1911 erschienen.

² Im Frühling und Sommer 1911 habe ich das Septomaxillare an amerikanischem Material bei *Bolbodon* und *Captorhinus* (sowie bei mehreren *Tenmospondylen*) gefunden.

1. Die Orbito-Temporalöffnung: Kein Cotylosaurier hat eine Temporalöffnung, diese triassischen Nachzügler sind die einzigen. Hier ist auch die Temporalöffnung nicht entwickelt wie bei normalen zygoctaphen Formen, sondern es fehlt der trennende Steg zwischen Augen- und Schläfenöffnung. Bei verschiedenen zygoctaphen Formen sieht man allerdings den trennenden Steg sekundär wieder rudimentär geworden, indem nur noch ein Teil desselben erhalten ist, aber bei den *Procolophonia* ist ohne Zweifel ein solcher Steg gar nie vorhanden gewesen, es ist gar keine Andeutung eines solchen Rudimentes bemerkbar. Es zeigt dies eine Art von Temporalgrubenbildung, die bei keinem anderen Reptilzweig von einiger Lebensdauer vorkommt und ist mir — da diese Gruppe sich sicher direkt von permischen Cotylosauriern ableitet — ein weiterer Beweis dafür, daß verschiedene Reptilzweige mit verschiedener Art der Schläfendurchbrechung rückwärts direkt und unabhängig voneinander in den permischen Cotylosauriern konvergieren, so die hypozygoctaphen Deuterosaurier und die katazygoctaphen Therapsida, ferner die dizygoctaphen Formen mit wahrscheinlich einheitlicher Wurzel, sodann die Ichthyosaurier wahrscheinlich zusammen mit den Mesosauriern und dann wiederum die Schildkröten, letztere halte ich zwar nur für pseudo-monozygoctaph. Das sind die fünf wahrscheinlich unabhängig voneinander aus den permischen Cotylosauriern hervorgehenden Reptilzweige, von denen die vier ersten zygoctaph sind, die zugleich drei verschiedene Arten der Ausbildung der Schläfengegend demonstrieren. Eine vierte, früher nicht genannte Art ist die der *Procolophonia*, die ebenfalls von jenen unabhängig aus stegoctaphen Formen hervorgeht, man könnte sie als pseudostegoctaph bezeichnen,

2. Der Brust-Schultergürtel. Die Ablösung der Clavikeln von der Interclavicula, die Entwicklung der T-förmigen Gestalt der Interclavicula und die völlige Isolierung von Coracoid und Procoracoid bilden eine eigentümliche Parallele zu dem ähnlichen Zustand bei den Ichthyosauriern, denen allerdings eines der beiden letzteren Elemente verloren gegangen ist. Für die *Procolophonia*, die sicher von permischen Cotylosauriern mit ihrer bekannten Brust-Schultergürtel-Form abstammen, zeigen die Tatsachen die Lösung und weitere Ausgestaltung dieser Elemente. Es liegt also faktisch die Möglichkeit vor, daß der feste Verband gelöst wird und die einzelnen Elemente weiter individualisiert werden. Das Interesse dieser Tatsache liegt für mich darin, daß hierdurch als Parallele die Möglichkeit einer direkten Ableitung des Brust-Schultergürtels der Ichthyosaurier von dem der Cotylosaurier gegeben ist.

Die beiden hier hervorgehobenen Neuerwerbungen der *Procolophonia* werfen daher in der ange deuteten Weise einen kleinen Lichtstrahl auf gewisse Vorgänge in der Stammesentwicklung der Reptilien, indem sie als bewiesene Tatsachen im kleinen Parallelen bilden zu angenommenen Vorgängen bei großen Zweigen des Reptilstammes.

Aber auch direkt für die Geschichte der Cotylosaurier sind die *Procolophonia* interessant. Denn sie repräsentieren einen — soviel wir bis jetzt wissen — sterilen Endzweig der Cotylosaurier, in dem die Tendenz zur Weiterentwicklung sich zeigt, eine gewisse Lebensäußerung des Cotylosaurier-Stammes, die aber hier nicht mehr zu einem Fortbestande führt. Es entwickeln sich Schläfengruben wie in den Nachkömmlingen mehrerer anderer Zweige der Cotylosaurier, und sogar in einer neuen Form. Ferner vollzieht sich eine wesentliche Umgestaltung im Brust-Schultergürtel der *Procolophonia*, wie sich bedeutende Umgestaltungen auch in den Nachkömmlingen mehrerer anderer Zweige der Cotylosaurier voll-

ziehen. Es zeigt sich darin die ganz bedeutende phylogenetische Lebenskraft der Cotylosaurier, die bis in die letzten sogar wahrscheinlich sterilen Ausläufer sich geltend macht.

Wie in den Pareiasauriern eine Gruppe der Cotylosaurier gleichzeitig in weit getrennten Erdteilen verbreitet ist (Südafrika und Nordrußland), so sind auch in der älteren Trias die *Procolophonia* gleichzeitig in Europa und Südafrika verbreitet, und sogar in Formen, die einander so ähnlich sind wie *Telerpeton* und *Procolophon*. Dies kann unmöglich durch getrennte Entstehung zufällig ähnlicher Formen, sondern nur durch Migration erklärt werden.

In der **E. Schweizerbart'schen** Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart ist erschienen:

Lethaea geognostica

Handbuch der Erdgeschichte

mit Abbildungen der für die Formationen bezeichnendsten Versteinerungen.

Herausgegeben von einer Vereinigung von Geologen
unter Redaktion von Fr. Frech-Breslau.

I. Teil: Das Palaeozoicum. (Komplett.)

Textband I. Von Ferd. Roemer, fortgesetzt von Fritz Frech.
Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897. (IV. 688 S.) Preis Mk. 38.—.

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Kart. Preis Mk. 28.—.

Textband II. 1. Liefg. Silur. Devon. Von Fr. Frech.
Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten. gr. 8°. 1897. (256 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 2. Liefg. Die Steinkohlenformation. Von Fr. Frech.
Mit 9 Tafeln, 3 Karten und 99 Figuren. gr. 8°. 1899. (177 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 3. Liefg. Die Dyas. I. Hälfte. Von Fr. Frech.
Allgemeine Kennzeichen. Fauna. Abgrenzung und Gliederung. Dyas der Nordhemisphäre. Mit 13 Tafeln und 235 Figuren. gr. 8°. 1901. (144 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 4. Liefg. Die Dyas. II. Hälfte. Von Fr. Frech
unter Mitwirkung von Fr. Noetling. Die dyadische Eiszeit der Südhemisphäre und die Kontinentalbildungen triadischen Alters. Grenze des marinen Palaeozoicum und Mesozoicum. — Rückblick auf das palaeozoische Zeitalter. — Mit 186 Figuren. (210 Seiten und viele Nachträge.) Preis Mk. 28.—.

II. Teil: Das Mesozoicum. (Im Erscheinen begriffen.)

Erster Band: **Die Trias.** (Komplett.)

Erste Lieferung: Einleitung. Von Fr. Frech. Kontinentale Trias. Von E. Philippi (mit Beiträgen von J. Wysogórski). Mit 8 Lichtdrucktafeln, 21 Texttafeln, 6 Tabellenbeilagen und 76 Abbildungen im Text. (105 S.) Preis Mk. 28.—.

Zweite Lieferung: Die asiatische Trias. Von Fritz Noetling.
Mit 25 Tafeln, 32 Abbildungen, sowie mehreren Tabellen im Text. Preis Mk. 24.—.

Dritte Lieferung: Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes
Von G. von Arthaber (mit Beiträgen von Fr. Frech). Mit 27 Tafeln
6 Texttafeln, 4 Tabellenbeilagen, 67 Abbildungen und zahlreichen Tabellen
im Text. Preis Mk. 45.—.

Vierte Lieferung: Nachträge zur Mediterranen Trias. Amerikanische und circumpazifische Trias. Rückblick auf die Trias. Von Fr. Frech.
Mit 12 Tafeln, 1 Weltkarte, 1 Tabellenbeilage und 23 Textfiguren. Preis Mk. 28.—.

Dritter Band: **Die Kreide.**

I. Abteilung: Erste Lieferung: Unterkreide (Palaeocretacium).
Von W. Kilian. Erste Lieferung: Allgemeines über Palaeocretacium.
Unterkreide im südöstlichen Frankreich. Einleitung. (168 S.) Mit
2 Kartenbeilagen und 7 Textabbildungen. Preis Mk. 24.—.

Zweite Lieferung: Das bathyale Palaeocretacium des südöstlichen
Frankreich. Valendisstufe, Hauterivestufe, Barrémestufe, Aptstufe.
Mit 4 Tabellen, 12 Tafeln und mehreren Textabbildungen. Preis Mk. 32.—.

III. Teil: Das Caenozoicum. (Im Erscheinen begriffen.)

Zweiter Band: **Das Quartär.**

I. Abteilung: Flora und Fauna des Quartär. Von Fr. Frech. Das
Quartär von Nordeuropa. Von E. Geinitz. Mit vielen Tafeln, Karten,
Tabellen und Abbildungen. Preis Mk. 58.—.

Die Ammoniten des schwäbischen Jura

von

Prof. Dr. F. A. Quenstedt.

Bänd I—III

statt Mk. 210.—. Mk. 130.—.

Seit 1833

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 27.50.

Seit Mai 1900

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des
Neuen Jahrbuchs Mk. 15.— pro Jahr.

Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Paläontologische

WANDTAFELN

I. Serie: Fossile Tiere.

Herausgegeben von

K. A. von Zittel und K. Haushofer.

Fortgesetzt (Taf. 74—83) von J. F. Pompeckj.

Tafel 1—83.

Inhalts- und Preisverzeichnisse der ganzen Serie stehen zu Diensten.

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—X.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae, Cryptogamae, Neuropteridae, Dictyopteridae, Palaeopteridae, Sphenophyllae, Hydropteridae.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der
Petrefakten

von Dr. Th. Engel, Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.
gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen
Landschaftsbildern, 5 Profilafeln und einer geognostischen Ueber-
sichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

==== Festschrift ====

ADOLF V. KOENEN

gewidmet von seinen Schülern
zum siebzigsten Geburtstag
am 21. März 1907.

Kl. 4°. XXXI. 115 Seiten.

Mit 1 Porträt, 13 Tafeln, 1 Textbeilage und 20 Textfiguren.
16 Abhandlungen von Bücking, von Linstow, Grupe, Steuer, Menzel,
Reushausen, Tornquist, Mestwerdt, Holzapfel, Denckmann, Stille,
Clarke, Rinne, Smith, Bode, Harbort.

==== Preis: Brosch. Mk. 26.—. =====

Die kristallinen Schiefer des Laacher Seegebietes und ihre Umbildung zu Sanidinit

von

Geh. Rat Prof. Dr. Reinhard Brauns.

Gr. 4°. 18 Tafeln mit 68 Fig. — In Mappe.

Preis Mk. 24.—.

Der Schwerpunkt des vorliegenden Werkes liegt in den
Abbildungen, welche die Mineralien der kristallinen Schiefer aus
dem Laacher Seegebiet vorführen und die Veränderungen ver-
anschaulichen, welche diese intratellurisch erfahren haben.

Zugleich können die Tafeln zur Demonstration bei Vor-
lesungen dienen, da die auf ihnen abgebildeten Mineralien in
keinem anderen Tafelwerk in gleicher Vollständigkeit enthalten sind.

Ein für jeden Mineralogen und Petrographen
hochbedeutungsvolles Werk.

Elemente der Gesteinslehre

von

H. Rosenbusch.

Dritte neubearbeitete Auflage.

Gr. 8°. 692 Seiten. Mit 107 Figuren und 2 Tafeln.

Preis brosch. Mk. 23.—, geb. Mk. 25.—.

Festschrift

HARRY ROSENBUSCH

Gewidmet von seinen Schülern zum siebenzigsten Geburtstag
24. Juni 1906.

Mit einem Porträt, einer geol. Karte, 11 Tafeln und 35 Textfiguren.

Mit Beiträgen von: E. Becker, R. A. Daly, L. Finckh, U. Gruben-
mann, C. Hlawatsch, W. H. Hobbs, E. O. Hovey, M. Koch,
L. Milch, O. Mügge, Th. Nicolau, A. Osann, C. Palache,
H. Preiswerk, G. Steinmann, W. Wahl, E. A. Wülfing.

Gr. 8°. VIII. 412 Seiten. — Preis Mk. 20.—.

Mikroskopische Physiographie

der Mineralien und Gesteine

von

H. Rosenbusch-Heidelberg.

— Vierte Auflage. —

Bd. II.

Massige Gesteine

II. Hälfte.

Ergussgesteine.

Gr. 8°. 876 Seiten und 4 Tafeln. — Preis Mk. 34.—.

Das ganze Werk umfaßt nunmehr:

Bd. I. Die petrographisch wichtigen Mineralien.

1. Hälfte: Allgemeiner Teil. Von E. A. Wülfing. Mk. 20.—.

2. „ Spezieller Teil. Von H. Rosenbusch. Mk. 20.—.

Bd. II. Massige Gesteine. Von H. Rosenbusch.

1. Hälfte: Tiefen- und Ganggesteine. Mk. 26.—.

2. „ Ergussgesteine. Mk. 34.—.

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

E. KOKEN und **J. F. POMPECKJ**

in Tübingen

in Göttingen.

Unter Mitwirkung von

O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und G. Steinmann

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Neunundfünfzigster Band.

Dritte und vierte Lieferung.

Inhalt:

Werner, Erich, Über die Belemniten des schwäbischen Lias und die mit ihnen verwandten Formen des Braunen Jura (Acoeli). (S. 103—146 mit Taf. X—XIII.)

Broili, F., Zur Osteologie des Schädels von Placodus. (S. 147—156 mit Taf. XIV.)

Schellwien †, E., Monographie der Fusulinen. Teil III. H. v. Staff, Die Fusulinen (Schellwienien) Nordamerikas. (S. 157—192 mit Taf. XV—XX und 17 Textfiguren.)



Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser.

1912.

Ausgegeben im April 1912.

Dieser Lieferung liegt bei ein Prospekt der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart betr. v. Knebel-Reck: „Island“.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Sobald erschienen:

Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere

Von

Prof. Dr. O. Abel, Wien.

Gr. 8°. 724 Seiten mit 470 Textfiguren.

Preis geb. M. 18.—.

Das Werk behandelt: I. Die Geschichte und Entwicklung der Palaeontologie. II. Die Überreste der fossilen Wirbeltiere. III. Die Wirbeltiere im Kampfe mit der Außenwelt. IV. Die Palaeobiologie und Phylogenie — und legt die strenge Gesetzmäßigkeit dar, nach der sich seit den ältesten Zeiten organischen Lebens die Anpassung auf der Erde vollzieht.

Ein gewaltiges Wissens- und neues Arbeitsgebiet ist in diesem Buche erörtert und eröffnet; das Werk wird von keinem Palaeontologen unberücksichtigt gelassen werden können.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Die Anatomie und Physiologie der Fusulinen.

Von

Hans v. Staff.

(Zoologica, herausgegeben von Prof. Dr. C. Chun, Leipzig, Heft 58.)

==== 4°. VIII. 93 Seiten. Mit 2 Tafeln und 62 Textfiguren. ====

Preis Mk. 24.—.

Diese Abhandlung bildet eine wichtige und unentbehrliche Ergänzung der in der „Palaeontographica“ Bd. 55, 56 und 59 erschienenen beiden ersten Teile der Monographie der Fusulinen von Prof. Dr. E. Schellwien †. Wenn auch durchaus auf Schellwien's langjährige Untersuchungen sich stützend, so bringt die Arbeit doch viele neue Gesichtspunkte, die bei einem Studium der Schellwien'schen Monographie, von der noch weitere Teile in der „Palaeontographica“ erscheinen werden, unbedingt berücksichtigt werden müssen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Professor Dr. G. Schwalbe, Strassburg.

1. **Studien zur Vorgeschichte des Menschen.** I. Zur Frage der Abstammung des Menschen. II. Das Schädelfragment von Brüx und verwandte Schädelformen. III. Das Schädelfragment von Cannstatt.

Gr. 8°. 228 Seiten mit 4 Tafeln und 62 Textfiguren. — **Mk. 18.—.**

2. **Über Darwins Werk: Die Abstammung des Menschen.**

Gr. 8°. 32 Seiten. — **Mk. 2.—.**

Über die Belemniten des schwäbischen Lias und die mit ihnen verwandten Formen des Braunen Jura (Acoeli).

Von

ERICH WERNER.

(Mit Taf. X—XIII.)

Den Belemniten wurde in den letzten Jahrzehnten in Schwaben wenig Interesse entgegengebracht. Wenn ich nun, angeregt durch meinen verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. VON KOKEN, die Belemniten des schwäbischen Lias und die damit zusammenhängenden Formen des Braunen Jura einer Revision unterziehe, so hoffe ich, zur Ausfüllung dieser Lücke etwas beizutragen.

Zur Verfügung stand mir in erster Linie das reiche Material der Tübinger Sammlung mit den Originalen QUENSTEDT's. Durch die Güte von Herrn Prof. Dr. E. FRAAS war es mir möglich, das ebenfalls ziemlich große Material des Stuttgarter Naturalienkabinetts zu studieren. Ferner haben mir wertvolles Material überlassen die Herren: Forstamtmann Dr. K. RAU-Schussenried, Pfarrer Dr. TH. ENGEL-Eislingen, B. HAUFF-Holzmaden, Dr. R. LANG-Tübingen.

Ihnen allen, insonderheit Herrn Prof. Dr. VON KOKEN, spreche ich an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aus.

Vorbemerkung.

Eine Systematik der Belemniten aufzustellen ist in manchen Punkten sehr schwierig. Da von ihnen fast immer nur das Rostrum erhalten geblieben ist, so sind wir genötigt, dieses allein zur Grundlage der ganzen Systematik zu machen. Inwieweit wir aber aus Verschiedenheiten des Rostrums auf Verschiedenheiten des Mantels und des ganzen Tieres schließen können, steht dahin. Wir sind in manchen Fällen nicht einmal über die Jugendformen ganz im Klaren. Dazu kommt noch die Möglichkeit, daß ein sexueller Dimorphismus bei einzelnen Arten vorhanden gewesen sein kann, wie D'ORBIGNY vermutet.

Da nun die Belemniten namentlich im Lias sehr zahlreich und manchmal gerade charakteristische Formen an bestimmte Horizonte gebunden sind, so hat eine Systematik der Belemniten die Aufgabe, das Bestimmen der einzelnen Formen, sowie der Schichten, in denen sie liegen, zu erleichtern. Daher schien es mir nötig, ähnliche Formen, die einander meist auch phylogenetisch nahestehen dürften, zu Gruppen zusammenzufassen und stets möglichst genau die Schichten anzugeben, in denen sie gefunden werden.

Obwohl die Übersichtlichkeit der Arbeit dadurch beeinträchtigt wurde, war ich vielfach genötigt, auf die Synonyma einzugehen, denn jeder, der sich mit Belemniten beschäftigt hat, weiß, daß hier eine große Unsicherheit herrscht.

Einteilung.

Eine Übersicht über frühere Versuche, die Belemniten einzuteilen, gibt PHILLIPS in seiner Monographie. Er selber verzichtet auf eine Einteilung. In neuerer Zeit hat BAYLE¹ die Belemniten in eine Anzahl Genera eingeteilt, diese Einteilung aber nicht näher ausgeführt. Sie ist auch nicht ausreichend. Dagegen stimmt die folgende Einteilung wenigstens in den großen Zügen mit der von K. MAYER-EYMAR² überein.

Vorläufer der Belemniten in der Trias und im Lias der Alpen waren:

Aulacoceras HAU.

Atractites GÜMB.

An letzteren schließt sich auch *Xiphoteuthis elongata* HUXLEY an, zu dem der vermeintliche Phragmokon von *clavatus* (s. d.) gehört. (Mittl. Lias Schwaben. England.)

Die Unterfamilie *Belemnitinae* der *Belemnitidae* zerfällt (nach STEINMANN-DOEDERLEIN) in 2 Gattungen:

1. *Belemnites* LISTER

2. *Belemnitella* D'ORB.

¹ Explic. de la carte géol. de France 1878, Atlas Vol. IV.

² Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. 1883, S. 641 (vorher journal de conch. 1863).

Die Gattung *Belemnites* in 3 Sektionen:

- A) *Acoeli* BR.
- B) *Gastrocoeli* D'ORB.
- C) *Notocoeli*.

Im Folgenden handelt es sich allein um die Sektion der *acoeli*.

Acoeli. (Lias—ob. Dogger.)

Die Sektion *acoeli* besitzt niemals eine am Alveolarende beginnende Bauch- oder Rückenfurche. An der Spitze dagegen sind häufig Furchen vorhanden. Ich möchte sie in folgende Gruppen und Untergruppen einteilen:

- I. *Curti*. Belemniten ohne Furchen, bei denen der Phragmokon tief ins Rostrum eindringt und die nicht größer als ein kleiner Finger werden (Lias α bis Br. ϵ).
 - a) *Breves* QU. (ob. Lias α bis unt. γ),
 1. *Bel. acutus* MILL. (ob. Lias α),
 2. *Bel. Engeli* n. sp. (ob. Lias α , β),
 3. *Bel. alveolatus* n. sp. (Lias β bis unt. γ);
 - b) *Breviformes* (ob. Lias δ bis Br. ϵ),
 1. *Bel. Zieteni* (ob. Lias δ),
 2. *Bel. breviformis* VOLTZ (Lias ζ bis Br. α),
 3. *Bel. Gingensis* OPPEL (mittl. Br.-J.);
 - c) *excavati* (sehr selten),
 1. *Bel. excavatus* PHILL. (Lias γ), sehr selten,
 2. *Bel. dens* SIMPSON (Lias β), sehr selten.
- II. *Clavati*. Schlank, zur Keulenform neigend, ohne Furchen an der Spitze (mittl. Lias bis Br. α),
 1. *Bel. clavatus* SCHLOTHEIM (mittl. γ bis ob. δ , Lias ζ bis Br. α), sehr häufig,
 2. *Bel. exilis* D'ORB. (Lias ζ), selten,
 3. *Bel. parvus* HARTM. (Lias ζ), sehr selten,
 4. *Bel. serpulatus* QU. (Lias ζ), sehr selten,
 5. *Bel. charmouthensis* MAYER (Lias γ), selten,
 6. *Bel. ventroplanus* VOLTZ (ob. Lias γ bis unt. δ),
 7. *Bel. compressus* STAHL (Lias δ), mit Furchen.
- III. *Paxillosi*. Cylindrische, meist stattliche Formen mit Dorsolateralfurchen (mittl. Lias, unt. ϵ),
 1. *Bel. apicicurvatus* BL., PHILL. (Lias γ),
 2. *Bel. virgatus* MAYER (Lias γ),
 3. *Bel. Milleri* PHILL. (Lias δ),
 4. *Bel. faseolus* DUMORT. (mittl. Lias δ), selten,
 5. *Bel. paxillosus* SCHLOTH. (Lias γ bis unt. ϵ), sehr häufig.
- IV. *Digitales*. Sehr stark komprimierte Formen, deren Hinterende sich rasch verjüngt. Ventralfurche meist vorhanden (ob. Lias).

1. *Bel. irregularis* SCHLOTH. (ob. Lias ε — ζ), häufig,
 2. *Bel. incurvatus* ZIETEN (ob. Lias ε),
 3. *Bel. Wrighti* OPPEL (ob. Lias ε — ζ).
- V. *Tripartiti*. Meist schlanke Formen mit Ventralfurche und Dorsolateralfurchen, von denen entweder die eine oder die andern vorherrschen können (ob. Lias bis Br. α);
- a) »glatte« *acuarii*. Die Ventralfurche herrscht vor, die Dorsolateralfurchen treten zurück. Selten sind die Furchen gar nicht entwickelt (Lias ε);
 1. *Bel. oxyconus* ZIETEN (ob. Lias ε , *Bollensis*-Schicht), selten,
 2. *Bel. tripartitus gracilis* QU. (Lias ε bis Br. α),
 3. *Bel. striolatus* PHILL. (Lias ε — ζ), selten,
 4. *Bel. tubularis* YOUNG u. BIRD (Lias ε mittl. u. ob.),
 5. *Bel. acuarius ventricosus* QU. (Lias ε mittl. u. ob.),
 6. *Bel. lagenaeformis* ZIETEN (Lias δ),
 7. *Bel. Ravi* n. sp. (Lias ε ob.), selten;
 - b) »gestreifte« *acuarii*. Dorsolateralfurchen besser ausgebildet. Weniger schlank als die vorigen (Lias ζ);
 1. *Bel. tripartitus sulcatus* QU. (Lias ζ , *Radians*-Schichten),
 2. *Bel. longisulcatus* VOLTZ (Lias ζ),
 3. *Bel. acuarius macer* QU. (Lias ζ),
 4. *Bel. tricaniculatus* ZIETEN (Lias ζ bis Br. α),
 5. *Bel. acuarius brevisulcatus* QU. (Lias ζ),
 6. *Bel. Tessonianus* D'ORB. (Lias ζ), sehr selten;
 - c) *Trisulcati*. Dorsolateralfurchen und deutliche Ventralfurche stets vorhanden. Querschnitt oval (Lias ζ bis Br. α);
 1. *Bel. opalinus* QU. (Lias ζ bis *Torulosis*-Schichten),
 2. *Bel. conoideus* OPPEL (Br. α).

Anhang: 1. <i>tripartitus crassus</i> n. sp.	}	Lias ζ bis Br. α
2. <i>pyramidalis</i> ZIETEN		
3. <i>brevisrostris</i> D'ORB.		
4. <i>Bel. iuvenis</i> n. sp. (Lias ζ bis Br. α).		
- VI. *Rhenani*. Keine gut umrissene Gruppe. Meist stattliche Formen ohne Ventralfurche (Lias ζ bis Br. β);
1. *Bel. Rhenanus* OPPEL (Lias ζ bis Br. α),
 2. *Bel. meta* BL. (Lias ζ),
 3. *Bel. spinatus* QU. (Br. β).
- VII. *Gigantei*. Riesenformen. Meist mit Dorsolateral- und Ventrolateralfurchen (mittl. Br.-J.);
1. *Bel. quinesulcatus* BL.
 2. *Bel. longus* VOLTZ (= *subgiganteus* BR.)
 3. *Bel. giganteus crassus* n. sp.
 4. *Bel. aalensis* MILL. (= *giganteus ventricosus* QU.)
 5. *Bel. ellipticus* MILL. (= *giganteus procerus* QU.)
- | | |
|---|---------------------------|
| } | Br. γ — δ . |
|---|---------------------------|

I. Curti.

Die *Curti* sind Belemniten, die sich durch ihre Kürze und durch den Mangel an Furchen auszeichnen. Das Rostrum dieser Formen übertrifft nur ausnahmsweise einen kleinen Finger an Länge. Die Alveole reicht stets tiefer als bis zur Mitte des Rostrums hinein (Ausnahme *Bel. alveolatus*).

Ihre vertikale Verbreitung geht von der Zone des *Am. Bucklandi* bis zum Ende des mittleren Braunen Jura. Allerdings mit Unterbrechungen und durch diese Unterbrechungen wird eine weitere Einteilung ermöglicht, die sich auch morphologisch durchführen läßt.

Ihr erstes Verbreitungsgebiet ist der untere Lias, es sind die von QUENSTEDT unter dem Namen *brevis* zusammengefaßten Formen.

Dann finden wir sie erst wieder in der Costatenzone. Hier liegt *Bel. Zieteni* (= *breviformis* ZIETEN), den wir mit den Formen des Lias ζ und des Braunen Jura, nämlich *breviformis* VOLTZ und *gingensis* OPPEL als *Breviformes* zusammenfassen wollen.

An diese Formen möchte ich noch einige sehr seltene Belemniten anschließen, die ich unter dem Namen *excavati* zusammenfasse, da hier die Alveole fast das ganze Rostrum durchdringt.

a) Die Breves QU.

Sie reichen von der Zone des *Am. Bucklandi* bis zum unteren Lias γ . QUENSTEDT teilt sie rein stratigraphisch ein und nennt die Formen

des oberen α	<i>brevis primus</i>
» » β	» <i>secundus</i>
» unteren γ	» <i>tertius</i> .

Betrachten wir diese Formen morphologisch, so haben wir

1. einen schlank kegelförmigen, etwas gebogenen Belemniten = *Bel. acutus* MILL., der fast ausschließlich im oberen Lias α vorkommt, also ungefähr = *brevis primus* QU.;

2. einen dicken, plumpen, kegelförmigen = *Bel. Engeli* n. sp., der vorwiegend im oberen Lias β gefunden wird, und

3. einen schlanken zylindrischen, der ebenfalls im oberen Lias β vorkommt, aber auch noch ins untere γ hinaufreicht, *Bel. alveolatus* n. sp.

Alle diese Formen sind jedoch durch Übergänge mehr oder weniger miteinander verbunden, so daß man sie unter der Gesamtbezeichnung *breves* beisammen lassen muß. Bei diesem Namen bezieht sich QUENSTEDT auf BLAINVILLE¹, der sehr verschiedene Formen unter diesem Namen zusammenfaßt. HÉBERT² hat nun BLAINVILLE'S Originale studiert und kommt zu dem Resultat, daß

Bel. brevis BL., Var. A = *acutus* MILLER,

Bel. brevis BL., Var. B = eine Form aus dem mittleren Lias, der er den Namen *brevis* erhalten will, und

Bel. brevis BL., Var. C = *Bel. meta* BL. eine Form aus der Jurensisschicht sei.

Wir wollen den Namen *brevis* immer nur im Sinne QUENSTEDT'S verwenden.

¹ Mém. sur les bél., S. 86.

² Bull. soc. géol. de France, 2^e ser., 1864/65, S. 201.

1. *Bel. acutus* MILLER. (Taf. X, Fig. 1.)

1826. *Bel. acutus* MILLER. Geol. Transact. 2nd series, Vol. II, S. 60, Taf. VIII, Fig. 9.
 1828 (1837). *Bel. acutus* SOWERBY. Min. Conch. S. 180 (619), Taf. 590, Fig. 7, 8.¹
 1842. *Bel. acutus* D'ORBIGNY. Pal. Franç. Terr. iur., S. 94, Taf. IX, Fig. 8—12.
 1853. *Bel. acutus* CHAPUIS et DEWALQUE. Descript. des fossiles des terr. iur. sec. de la prov. de Lux., S. 20, Taf. III, Fig. 1.
 1856—1858. *Bel. acutus* OPPEL. Die Juraformation, S. 193.²
 1866. *Bel. acutus* PHILLIPS. A monograph of Brit. bel., S. 33, Taf. I, Fig. 1.
 1869. *Bel. acutus* DUMORTIER. Études paléont. sur les dépôts iur. du bassin du Rhone II, S. 109.
 1871. *Bel. acutus* BRAUNS. Der untere Jura im nordwestl. Deutschl., S. 166.
 1876. *Bel. acutus* TATE u. BLAKE. The Yorkshire Lias, S. 315.
 1827. *Acutus brevis* BLAINVILLE (Var. A). Mém. s. l. bélemn., S. 86, Taf. III, Fig. 1, 1 a.
 1846—49. *Acutus brevis primus* QUENSTEDT. Ceph., S. 395, Taf. XXIII, Fig. 17.
 1858. *Acutus brevis primus* QUENSTEDT. Jura, S. 72, Taf. VIII, Fig. 13, nicht 14!
 1878. *Acutus pachyteuthis acuta* BAYLE. Explication de la carte géol. de la France, Atl. Vol. IV, Taf. XXVI, Fig. 5.

Ein schlanker, kegelförmiger Belemnit, der ziemlich gleichmäßig in eine schlanke Spitze ausläuft. »Die Bauchseite fällt fast senkrecht ab, während die gegenüberliegende Rückenseite etwas bauchig vorspringt« (QUENSTEDT), so daß die Spitze der Bauchseite zugekehrt ist. Er ist stets komprimiert und zwar gewöhnlich so, daß der Bauch schmaler ist, als der Rücken. Dies ist bei den englischen umgekehrt. An den Seiten laufen manchmal schwache Striemen entlang, die aber die Spitze nie erreichen.

Phragmokon: Die Alveole reicht bis über die Mitte des Rostrums hinab. Der Apex ist wenig excentrisch und der Bauchseite zugeneigt. Der Winkel des Phragmokons³ beträgt 25—27'. Apikallinie gerade und wenig excentrisch.

Maße. Länge bis 58 mm. $A:D = 300:100$ $D \frac{\alpha}{\beta} = \frac{56}{44}$ ⁴.

Acutus MILL. kann am ehesten mit der schlankeren Varietät des *brevisformis* VOLTZ (Lias ζ) verwechselt werden oder mit *pyramidalis* ZIETEN (= *tripartitus brevis* QU.) desselben Horizonts (Lias ζ), von dem er sich aber durch den Mangel jeglicher Furchen unterscheidet. Manchmal finden sich auch etwas stumpfere und dickere Formen, die zur nächsten Spezies überleiten.

Verbreitung. Hauptsächlich in der Zone des *Am. Bucklandi* in Deutschland, England und Frankreich. Er wurde in Schwaben gefunden: im oberen Arietenkalk, der Gryphäen- und Pentakrinitenbank. Bei Dußlingen auch im Ölschiefer des Lias α. Bei Hüttlingen über dem Gryphitenkalk, bei Ellwangen im untern β hart über den α-Bänken. Aus Lias α noch an vielen andern Orten.

Im Rhonebecken ist er hauptsächlich in der Pentakrinitenbank verbreitet. In Yorkshire in der Zone des *Am. Bucklandi* und *oxynotus* (T. u. BL.).

2. *Bel. Engeli* n. sp. (Taf. X, Fig. 4.)

Vergl. QUENSTEDT, Ceph., Taf. XXIII, Fig. 18 d; Jura, Taf. VII, Fig. 14.

Er ist der größte und dickste unter den *Breves*, ein plumper, schwach kegelförmiger Belemnit, der sich hinten immer rascher verjüngt. Manchmal sitzt am Hinterende noch eine dornförmige, mit

¹ Die Zahlen in Klammer bedeuten die deutsche Übersetzung von AGASSIZ.

² Ich zitiere hier immer die fortlaufende Seitenzahl der Württ. Jahreshfte. Es beginnt mit S. 121.

³ Der Phragmokonwinkel ist stets im Dorsoventralschnitt angegeben.

⁴ $A:D =$ Länge der Apikallinie zum Durchmesser $\frac{d}{r}$, $D \frac{\alpha}{\beta}$ das Verhältnis des über der Apicallinie gelegenen Teils des $\frac{d}{r}$ Durchmessers zum untern, $\frac{d}{r}$ Dorsoventral. Diese Maße sind jedoch ziemlich beträchtlichen individuellen Schwankungen unterworfen, so daß sie für die Artbestimmung nur wenig brauchbar sind.

Fältdchen versehene Spitze, ähndlich wie beim *spinatus*. Diese ist aber meist abgewittert. Überhaupt ist das ganze Rostrum häufig verwittert oder mit fest anhaftendem Mergel überzogen.

Nicht selten findet sich (namentlich auf dem Kuhwasen bei Ofderdingen oder bei Balingen) eine kleine mehr zylindrische Jugendform, die man fast nur verwittert bekommt.

Querschnitt fast rund.

Phragmokon. Die Alveole reicht bis über die Mitte des Rostrums hinab. Der Winkel beträgt 27°. Der Phragmokon ist nur bei 2 Exemplaren der ehemaligen WITTLINGER'schen Sammlung erhalten, aber ganz von Schwefelkiesknollen entstellt.

Maße. Länge bis 85 mm (ohne Phragmokon), gewöhnlich aber nur 60 mm. A:D = 240:100.

$$D \frac{\alpha}{\beta} = \frac{55}{44}.$$

Verbreitung. Er findet sich hauptsächlich im oberen Lias β (selten im α). Meist zusammen mit *Ammonites bifer* und *oxyotus* an vielen Orten, besonders bei Balingen, Nürtingen, Ofderdingen, Frommern.

Sehr nahe steht ihm *Bel. Oppeli* MAYER¹ (eine unscharf charakterisierte Übergangsform). Auch *Bel. penicillatus* PHILL. steht ihm nahe, hat auch fast dasselbe Lager. Ein wenig weiter entfernt ist *Bel. infundibulum* PHILL., der erste englische Belemnit.

3. *Bel. alveolatus* n. sp. (Taf. X, Fig. 2 u. 3.)

Eine Jugendform ist abgebildet QUENST., Jura, Taf. XIII, Fig. 2.

Er ist im Unterschied von den andern *Breves* schlank zylindrisch und seine Alveole geht nicht tief in das Rostrum hinab. Sein Hinterende läuft in eine scharfe Spitze aus, die häufig Verwitterungsfältdchen trägt. Es kann auch die ganze Spitze abgewittert sein. Furchen sind keine vorhanden.

Sein Querschnitt ist kreisrund bis oval. Die Kompression kommt vielleicht vom Gebirgsdruck her, da die Kalkspatprismen etwas verändert sind und die Wachstumstreifen nicht mehr erkennen lassen. Er ist ganz schwarz.

Der Phragmokon ist bei sehr vielen Exemplaren noch ziemlich weit über das Rostrum hinaus erhalten und meist verkiest. Innerhalb des Rostrums zeigt der Phragmokon noch deutlich verkieste Kammerscheidewände. Auch bei einer sehr schlanken Jugendform (vergl. QUENSTEDT's Abbildung) ist der Phragmokon noch gut erhalten. Daher auch der von QUENSTEDT in erster Linie für die Jugendform vorgeschlagene Name.

QUENST., Ceph., Taf. XXIII, Fig. 18, und Jura, Taf. XIII, Fig. 1 sind Formen, die auch hieher gehören, aber auch Anklänge an die vorhergehende Form aufweisen (vergl. die Übergangsform *Bel. Oppeli* MAYER).

Maße. A:D ziemlich variabel, 100:380—430, $D \frac{\alpha}{\beta} = \frac{56}{44}$, Winkel des Phragmokons 27°. Mit erhaltenem Phragmokon wird er ungefähr 82, ohne solchen 57 mm lang.

Verbreitung. Er ist im oberen β und im untersten γ (*brevis tertius*) nicht selten. Rarikostatenlager von Hechingen, γ von Hechingen, oberer β von Dürnau, Balingen, Breitenbach u. a.

Er ist morphologisch und stratigraphisch schon ein Übergang zu den Paxillosen.

¹ Liste par ordre systématique des bél. etc. 1863, S. 9.

b) **Breviformes.**

Es sind 3 kurze Belemniten, die alle ursprünglich den Namen *breviformis* getragen haben, nämlich:

1. *Bel. Zieteni* = *breviformis* ZIETEN, Costatenschicht;
2. *Bel. breviformis* VOLTZ (Lias ζ—Br α);
3. *Bel. Gingensis* OPPEL = *breviformis* QUENST., mittl. B. Jura.

Bel. Zieteni steht den beiden andern in Form und Lager selbständig gegenüber und unterscheidet sich durch sein stumpfes, fast abgerundetes Hinterende von allen andern *Breves* und *Breviformes*. Nur mit ganz stumpfen *Gingenses* (Br γ!) könnte er verwechselt werden.

Die beiden andern geben morphologisch wie stratigraphisch ineinander über:

Breviformis VOLTZ, Var. A, ist schlank kegelförmig,
» » » B und C, mehr zylindrisch mit aufgesetzter Spitze,
Gingensis OPPEL ist stumpf kegelförmig mit kurzer angesetzter Spitze.

1. **Bel. Zieteni** (= **breviformis** ZIETEN). (Taf. X, Fig. 5.)

1830. *Bel. breviformis* ZIETEN. Verst. Württ., S. 27, Taf. XXI, Fig. 7.
1846—49. *Bel. breviformis amalthei* QU. Ceph., S. 404, Taf. XXIV, Fig. 21—23.
1854. *Bel. breviformis* OPPEL. Mittl. Lias, S. 96.
1856. *Bel. breviformis* OPPEL. Die Juraformat., S. 274.
1858. *Bel. breviformis amalthei* QU. Jura, S. 175, Taf. XXI, Fig. 14.
1869. *Bel. breviformis* (VOLTZ) DUMORT. (l. c.), III, S. 32, Taf. I, Fig. 9—12.
1853. *Bel. abbreviatus* CHAPUIS et DEWALQUE (l. c.), S. 22, Taf. III, Fig. 2.

Es ist eine kurze zylindrische Form mit stumpfem, fast abgerundetem Hinterende. Furchen sind keine vorhanden, dagegen laufen bei manchen Exemplaren flache Striemen die Seiten entlang, die dazu beitragen, daß der Belemnit einen mehr quadratischen als runden Querschnitt zeigt. Sein Äußeres zeigt vielfach scheckige Streifen.

Der Phragmokon reicht tief in das Rostrum hinein, ist stark exzentrisch der Ventralseite genähert und hat einen Winkel von 26°. Die Apikallinie ist ebenfalls stark exzentrisch und strebt in einem gegen die Bauchseite konvexen Bogen dem Hinterende zu.

Seine Größe beträgt ca. 60 mm. $D \frac{\alpha}{\beta} = \frac{65}{35}$. Der Querschnitt des Phragmokons ist kreisrund bis abgestumpft quadratisch.

Seine Jugendformen sind schlanker. Von ähnlichen Formen des oberen Lias und des Br. J. unterscheidet er sich durch seine zylindrische Gestalt und durch den Mangel einer Spitze.

Vorkommen. Er ist bei uns ziemlich häufig im oberen δ in der *Leptaena*- und Costatenschicht, namentlich bei Wilflingen, wo sie Herr Dr. RAU in Menge gesammelt hat. Zusammen mit *plicatula spinosa* kommt er vor bei Geislingen. Außerdem in der Costatenschicht von Reutlingen, Hechingen etc. Bei Ettenstadt direkt unter den Posidonienschiefern.

Manchmal wird er fälschlicherweise mit *breviformis* VOLTZ (Lias ζ—Br. α) zusammengeworfen, so von DUMORTIER, der ihn als ziemlich häufig in den Schichten des *Bel. clavatus* (= mittl. Lias) des Rhonebeckens erwähnt. Auch im Macigno (= Lias δ) Luxemburgs kommt er vor. (Bei CHAPUIS und DEWALQUE ist jedenfalls der Querschnitt, Fig. 2b, verzeichnet; vergleiche ihn mit der eingezeichneten Alveole!).

In England kommt ein ganz ähnlicher, ungefähr in derselben Lage (Middle Lias) vor (nach TATE und BLAKE von der Zone des *Am. cupricornus* bis zur Zone des *Am. serpentinus*), aber schon vermischt mit Formen, die *breviformis* VOLTZ ähnlich sind.¹ In der Jurensis- oder Torulosusschicht fehlt in England ein *breviformis*.

2. *Bel. breviformis* VOLTZ.

1830. *Bel. breviformis* VOLTZ. Obs. sur les bél., S. 42, Taf. II, Fig. 2—4.
 1846—49. *Bel. breviformis* QU. Ceph., S. 427, Taf. XXVII, Fig. 21—22.
 1858. *Bel. breviformis* QU. Jura, S. 310, Taf. 42, Fig. 14.
 1867. *Bel. breviformis* WAAGEN. Zone des Am Sowerbyi, S. 83.
 1879. *Bel. breviformis* BRANCO. Der unt. Dogger Deutsch-Lothr., S. 104.
 1882. *Bel. breviformis* G. STEJNMANN. Geol. Führer der Umgegend von Metz, Fig. 27.
 1898. *Bel. breviformis* BENECKE. Beitrag zur Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen, S. 47, Taf. I, Fig. 5, 6; Taf. IV, Fig. 5—9.
 1902. *Bel. breviformis* W. JANENSCH. Die Jurensisschichten des Elsaß, S. 126, Taf. XI, Fig. 10.
 1905. *Bel. breviformis* BENECKE. Die Verst. der Eisenerzform. v. Deutsch-Lothr. u. Luxemb., S. 286, Taf. XXVII, Fig. 5, 6.
 1856—58. *Bel. brevis* (Bl.) OPPEL. Die Juraformat., S. 481.
 1878. *Bel. brevis* E. DESLONGCHAMPS. Le Jura Normand, S. 39, Taf. IV, Fig. 11—14.
 1842. *Bel. abbreviatus* D'ORB. Paléont. Fr., S. 92, Taf. IX, Fig. 7.
 1836. *Bel. breviformis* ROEMER. Verst. d. nordd. Oolithgeb., S. 164.

Es sind die kurzen Formen ohne Furchen im Lias ζ und Br. *a*. VOLTZ hat daraus 3 verschiedene Varietäten gemacht, die er besonders beschreibt, von denen aber Var. B und C kaum voneinander verschieden sind.

Var. A (VOLTZ) ist der Gestalt nach *Bel. acutus* MILLER ähnlich, schlank kegelförmig und allmählich in eine Spitze auslaufend. Alveole und Apikallinie sind exzentrisch. Alle ähnlichen Formen mit Dorsolateral- oder gar Spuren einer Ventralfurche stelle ich zu *pyramidalis* ZIETEN (= *tripartitus brevis* QU.).

Var. A ist bei uns selten (Lias ζ von Reutlingen). Häufig dagegen ist sie im oberen Lias von Gundershofen und im Br. *a* Lothringens.

Var. B und C (VOLTZ) ist etwas mehr zylindrisch, mit einer etwas abgesetzten Spitze versehen. Er ähnelt schon etwas dem *Gingensis* und entspricht etwa QU., Ceph., Taf. XXVII, Fig. 21, und Jura, Taf. 42, Fig. 14.

Der Phragmokon ist excentrisch, die Apikallinie gebogen.

Bei uns ist er nicht häufig und kommt im oberen Lias ζ von Reutlingen und im Br. *a* von Dürrwangen vor. Im mittleren Br. Jura hin und wieder zusammen mit *Gingensis*.

Häufig ist er wieder bei Gundershofen, in den Jurensisschichten des Elsaß (JANENSCH), den Fallaciosus- und Levesqueisichten Lothringens, sowie in den unserem Opalinuston entsprechenden Lagern. BRAUNS erwähnt ihn unter dem Namen *abbreviatus* als häufig in der Zone der *Trigonia navis*.²

Nach DESLONGCHAMPS kommt er in den Lagern des *Am. opalinus* und *Murchisonae* der Normandie vor. Seine Figuren zeigen starke Verwandtschaft mit *Gingensis*.

Bel. breviformis DUMORTIER vom oberen Lias des Rhonebeckens (l. c. IV, S. 37, Taf. IV, Fig. 11, 12) weicht in seiner Gestalt ziemlich von unsern Formen ab. Ihm ähnlich ist *Bel. sp.* BENECKE, Beitrag zur Kenntnis des Jura, S. 47, Taf. III, Fig. 3 und 8.

¹ Vergl. PHILLIPS, Monogr., S. 41, Taf. IV.

² Der mittlere Jura im nordwestl. Deutschland, 1869, S. 94.

3. *Bel. gingensis* OPPEL. (Taf. X, Fig. 8.)

- 1856—58. *Bel. gingensis* OPPEL. Juraformation, S. 482.
 1864. *Bel. gingensis* v. SEEBACH. Hammov. Jura, 158.
 1866. *Bel. gingensis* PHILLIPS. Monogr., S. 44, Taf. IV, Fig. 11.
 1867. *Bel. gingensis* WAAGEN. Zone des Am. Sowerbyi, S. 83.
 1878. *Bel. gingensis* EUDES DESLONGCHAMPS (l. c.), S. 43, Taf. V, Fig. 1, 2.
 1882. *Bel. gingensis* STEINMANN. Führer von Metz, Fig. 28.
 1846—49. *Bel. breviformis* QU. Ceph., S. 428, Taf. XXVII, Fig. 23—26.
 1858. *Bel. breviformis* QU. Jura, S. 366, Taf. 49, Fig. 18.

Kurz, kegelförmig, ohne Furchen. Die Spitze ist meist gegen das übrige Rostrum etwas abgesetzt, dem Rücken zugekehrt und sehr kurz. Querschnitt kreisrund bis quadratisch. Er hat Ähnlichkeit mit *Bel. Zieteni*, unterscheidet sich aber von ihm durch seine Kegelform und seine Spitze. Mit *breviformis* VOLTZ (Var. B und C) ist er durch Übergänge verbunden.

Die Alveole dringt tief in das Rostrum ein, ist außerordentlich stark exzentrisch und der Bauchseite zugekehrt. Die Bauchseite des Phragmokons selbst fällt fast senkrecht ab. Die Apikallinie ist ebenfalls exzentrisch und strebt in einem schwachen Bogen der Spitze zu. Junge Exemplare gleichen vollständig den alten.

Er wird ca. 55 mm lang; der Winkel des Phragmokons beträgt 27° . $D \frac{\alpha}{\beta} = \frac{70}{30}$.

Seine Hauptverbreitung hat er im Br. γ und δ , vereinzelt findet er sich schon im Br. a zusammen mit *breviformis* VOLTZ. Besonders häufig ist er bei Gingen. Sonstige Fundorte: Donzdorf (*Sowerbyi*-Bank), Oberalfingen (Br. γ), Eningen. WAAGEN kennt ihn aus dem ganzen süddeutschen Meeresbecken, sowie aus dem helvetischen und Pariser Becken.

DESLONGCHAMPS erwähnt ihn aus der Zone der *Trigonia navis* bis *Am. Murchisonae* (Normandie), STEINMANN aus den *Sowerbyi*-Kalken von Metz, PHILLIPS aus der Zone des *Am. Humphriesianus*.

D'ORBIGNY'S *abbreviatus*, Taf. IX, Fig. 1, 2, gehört eher zu *gingensis* als zu *breviformis* (lias supérieure).

c) **Excavati.**

Im Anschluß an die unsern *Breves* entsprechenden Belemniten beschreibt PHILLIPS noch 3 kurze, sehr seltene Formen, die darin übereinstimmen, daß die Alveole fast das ganze Rostrum durchdringt und die Apikallinie die Länge des Durchmessers $\frac{d}{v}$ nicht erreicht. Sie sind fast einem dicken, kegelförmigen Fingerhut vergleichbar. Es sind dies:

- Bel. excavatus* PHILL.
Bel. calcar PHILL.
Bel. dens PHILL.

Bel. dens unterscheidet sich von den beiden andern dadurch, daß er im unversehrten Zustand spitzer ist und daß er gleichmäßig kegelförmig zuläuft. *Bel. excavatus* und *calcar* sind mehr abgerundet und einander sehr ähnlich, nur daß bei *excavatus* die Alveole noch tiefer geht als bei *calcar*.

Bei uns kommen vor, je durch 1 Exemplar vertreten:

1. *Bel. excavatus* PHILL. (Taf. X, Fig. 6.)

1866. *Bel. excavatus* PHILL. Monogr., S. 37, Taf. II, Fig. 4.
 Vergl. 1836. *Bel. brevis* BUCKLAND. Bridgewater Treatise, S. 70, Taf. 44, Fig. 14.
 (1839. *Bel. brevis* BUCKL. Übers. von AGASSIZ, Taf. 44, Fig. 14.)

Kurz, kegelförmig, sehr stumpf, der Phragmokon füllt fast das ganze Rostrum aus.

Balingen Lias γ (Naturalienkabinet Stuttgart). In England wurden im Lyme Regis 2 Exemplare gefunden.

2. *Bel. dens* SIMPSON. (Taf. X, Fig. 7.)

1855. *Bel. dens* SIMPSON. Fossils of the Lias of Yorkshire (nach PHILL.).

1866. *Bel. dens* PHILL. Monogr., S. 39, Taf. II, Fig. 6.

1876. *Bel. dens* TATE u. BLAKE (l. c.), S. 316.

Er spitzt sich regelmäßig kegelförmig zu. Die Spitze ist allerdings bei vorliegendem Exemplar abgewittert. Überhaupt zeigt er zahlreiche Verwitterungsfältchen und ist wohl auch durch Gebirgsdruck stark komprimiert. Lias β , Balingen.

II. Clavati.

Es sind meist kleine, schlanke, keulenförmige Belemniten, die durch diese ihre eigenartige Gestalt eine Sonderstellung vor allen andern Formen des Lias und unteren Braunen Jura einnehmen.

Die typische und zugleich häufigste Form dieser Gruppe ist der schlanke, keulenförmige *clavatus*. Er hat 2 getrennte Verbreitungsgebiete: Er kommt vor vom oberen Lias γ bis zum oberen δ . Im ϵ fehlt er vollständig und taucht erst wieder im ζ (bis Br. α) auf (*subclavatus* VOLTZ). Hier wird dann ein Teil der Formen mehr langgestreckt, bekommt am Stiel (Alveolarteil) Furchen und geht in

Bel. exilis D'ORB. über, dessen Jugendform *Bel. parvus* HARTMANN ist.

Hier schließe ich auch den äußerst dünnen, seltenen *Bel. serpulatus* QU. an.

Eine größere und kräftigere Form des *clavatus* im mittleren Lias hat MAYER als *Bel. Charmouthensis* abgetrennt.

Für unberechtigt halte ich eine Trennung von *Bel. clavatus* SCHLOTHEIM und *subclavatus* VOLTZ in dem Sinne, daß nur der Schicht zulieb die Formen des mittleren Lias als *clavati*, die des Lias ζ und Br. α als *subclavati* angesprochen werden. Und die Formen mit dünnem Stiel als *clavati*, die mit dickem Stiel als *subclavati* zu bezeichnen, hat keinen Zweck, da beide Extreme im unteren wie im oberen Verbreitungsgebiet vorkommen und da wie dort durch Übergänge mit den andern verbunden sind. OPPEL hatte an diesen Namen noch nicht genug, er taufte die Clavaten des Lias ζ *tourcensis*, die der Torulosusschichten *Neumarkensis*.

An die Gruppe des *clavatus* möchte ich noch 2 andere, mehr oder weniger keulenförmige Belemniten anschließen, obwohl ein genetischer Zusammenhang wenig wahrscheinlich ist. Es sind die markanten Gestalten des *ventroplanus* VOLTZ und *compressus* STAHL.

1. *Bel. clavatus* SCHLOTHEIM. (Taf. X, Fig. 11, 12, 13.)

1820. *Bel. clavatus* SCHLOTHEIM. Petrefaktenkunde, S. 49.

1824. *Bel. clavatus* STAHL. Württ. Korr.-Blatt, S. 31, Taf. III, Fig. 2.

1827. *Bel. clavatus* BLAINVILLE. (l. c.) S. 97, Taf. III, Fig. 12.

1836. *Bel. clavatus* ROEMER, F. A. (l. c.) S. 168.

1842. *Bel. clavatus* D'ORBIGNY. (l. c.) S. 103, Taf. XI, Fig. 19—23.

1846—49. *Bel. clavatus* QUENSTEDT. Ceph., S. 398, Taf. XXIII, Fig. 19.

1853. *Bel. clavatus* CHAPUIS et DEWALQUE. (l. c.) S. 21, Taf. I, Fig. 1.

1854. *Bel. clavatus* OPPEL. Mittl. Lias, Württ. Jahreshefte, S. 96.
1856—58. *Bel. clavatus* OPPEL. Jura, S. 273.
1858. *Bel. clavatus* QUENSTEDT. Jura, S. 137, Taf. XVII, Fig. 7, 10.
1866. *Bel. clavatus* PHILLIPS. Monogr., S. 39, Taf. III, Fig. 7.
1869. *Bel. clavatus* DUMORTIER. Bass. d. Rhone III, S. 48, Taf. III, Fig. 12—14, 17 u. 18.
1871. *Bel. clavatus* BRAUNS. D. unt. Jura, S. 170.
1876. *Bel. clavatus* TATE & BLAKE. The Yorksh. Lias, S. 318.
1830. *Bel. subclavatus* VOLTZ. Obs. s. l. dél., S. 38, Taf. 1, Fig. 11.
1830. *Bel. subclavatus* ZIETEN. S. 29, Taf. XXII, Fig. 5.
1836. *Bel. subclavatus* ROEMER, F. A. Verst. d. nordd. Oolithgeb., S. 167.
1846—49. *Bel. subclavatus* QUENSTEDT. Ceph., S. 399, Taf. XXIII, Fig. 19 h.
1856—58. *Bel. subclavatus* OPPEL. Jura, S. 482.
1858. *Bel. subclavatus* QUENSTEDT. Jura, S. 286, 309, Taf. 42, Fig. 15—19.
1879. *Bel. subclavatus* BRANCO. D. unt. Dogger, S. 104.
1905. *Bel. subclavatus* BENECKE. Eisenerzformation, S. 293, Taf. XXV, Fig. 6 u. 7.
1824. *Bel. tenuis* STAHL. Württ. Korr.-Bl., S. 34, Taf. II, Fig. 5.
1827. *Bel. pistilliformis* BLAINVILLE. S. 98, Taf. V, Fig. 15—17 (nicht 14!)
1856—58. *Bel. toarcensis* OPPEL. Jura, S. 360.
1856—58. *Bel. neumarktensis* OPPEL. Jura, S. 482.

Er hat eine schlanke, keulenförmige Gestalt. In der Gegend des Phragmokonanfangs verengt sich die Scheide und bildet so einen Stiel, nach hinten zu schwillt sie früher oder später zu einer keulenförmigen Verdickung an. Das Hinterende dieser Keule ist meist wieder zu einer Spitze ausgezogen, seltener abgestumpft.

Die Variation ist sehr groß. Der »Stiel« ist bald dünner, bald dicker, bald kürzer, bald länger; auch kann er Furchen tragen. In einem extremen Fall (aus Lias γ bei Sondelfingen) ist der dünne Stiel 41 mm, die Keule ca. 30 mm lang. Doch ist es mir unmöglich zu scheiden, besonders, da keine Varietät sich irgendwie an eine Schicht bindet.

Im ζ kommen neben den normalen Clavati auch Formen mit langem, gefurchem Stiel vor. Diese bilden den Übergang zu *Bel. exilis* D'ORBIGNY.

Die Länge ist sehr schwankend. Die Durchschnittsgröße der gewöhnlichen, abgebrochenen Stücke beträgt ca. 43 mm. Stücke mit langem Stiel können 76 mm lang werden, ohne die Spur einer Alveole zu zeigen. Englische Exemplare aus dem mittleren Lias werden bis 90 mm und mehr lang und besitzen häufig am Stiel dorsolaterale Furchen.

Die Jungen gleichen den Alten, das Wachstum an der Keule, namentlich hinten, ist viel stärker als das am Stiel.

Phragmokon. MILLER hielt sie für Belemniten ohne Phragmokon und zog sie zu seinem *Actinocamax*. Ein Phragmokon ist aber tatsächlich vorhanden, allerdings nur selten erhalten. Einige wenige zeigen wenigstens den Anfang der Alveole. Bei gut erhaltenen Exemplaren (eines im Besitz von Pfarrer ENGEL, das andere abgebildet bei QUENSTEDT, Jura, Taf. 42, Fig. 15) ist der Phragmokon flachgedrückt. Diese Exemplare sind typische Clavati aus Lias ζ oder Br. α . Der Winkel des Phragmokons beträgt ca. 20°.

Die von QUENSTEDT und ENGEL als Phragmokone abgebildeten Stücke gehören *Hiphoteuthis elongata* HUXLEY¹ (= *orthocera elongata* DE LA BECHE) an. Dieser hat einen Winkel von ca. 10°.

¹ Vergl. HUXLEY. Geol. Survey 1864, S. 16, Taf. III, Fig. 2—3. Vergl. PHILL. Monogr. S. 40 u. KURR. Einige Belemniten Württembergs. Jahresh. des Ver. f. vaterl. Naturkunde, I, S. 233, 1845 u. Abbildung.

Verbreitung. Im oberen Lias γ tritt er zum erstenmal in größerer Menge auf und findet sich bei Eislingen, Göppingen, Hüttlingen etc. Im δ hat er seine Hauptverbreitung und bildet im untern Teil des mittl. δ förmliche Schlachtfelder (bes. im Filsbett bei Eislingen gut aufgeschlossen). Ferner wurde er gefunden im δ bei Echterdingen, Balingen, Reutlingen. Im ε fehlt er und erscheint erst wieder in der Jurensisschicht (Dürrwangen) und setzt sich fort bis in die Torulosusschicht des Br. α (Boll, Mössingen).

Ferner kommt er vor im »grauen Lager« (Br. α) bei Gundershofen. Nach BRANCO geht er in Lothringen bis zur Zone des *Am. Murchisonae*. STEINMANN bildet ihn ab aus dem Blättermergel des mittleren Lias von Metz. Im Rhonebecken ist er häufig im mittleren Lias, DUMORTIER bezeichnet geradezu die Schichten des mittleren Lias bis zur *Margaritatus*-Schicht als Zone des *Bel. clavatus*. In Luxemburg im *macigno* (= Amaltheentone). In England von der Zone des *Am. Jamesoni* bis *spinatus*. Er fehlt aber hier im Lias ζ und Br. α .

2. *Bel. exilis* D'ORB. (Taf. X. Fig. 14.)

1842. *Bel. exilis* D'ORBIGNY. Terr. Jurass., S. 101, Taf. XV, Fig. 6—12.

1846—49. *Bel. exilis* QUENSTEDT. Ceph., S. 415, Taf. XXV, Fig. 16, 17.

1856—58. *Bel. exilis* OPPEL. Jura, S. 360.

1858. *Bel. exilis* QUENSTEDT. Jura, S. 286, Taf. 41, Fig. 15.

Er schließt sich an die oben erwähnte Varietät des *clavatus* an, aus der er allmählich hervorgeht. Er ist schlank, gegen das Hinterende zu nur wenig verdickt. Am »Stiel« hat er mehr oder weniger scharfe laterale Furchen, die dem Rücken näher sind als dem Bauch. Dazu können noch schwache Ventral- und Dorsalfurchen kommen. Keine der Furchen erreicht das Hinterende. Der Querschnitt ist hinten fast kreisrund, wird aber bald oval infolge seitlicher Kompression und gegen den Phragmokon zu nimmt der Querschnitt die Form eines Rechtecks an, dessen lange Seiten durch die Lateralfurchen eingebuchtet sind.

Vom Phragmokon ist wenig erhalten. Die Länge beträgt ca. 75 mm; $D \frac{d}{v}$ 4,5 mm; $D \frac{1}{1}$ 3,5 mm.

Verbreitung. Er findet sich im Lias ζ (nach QUENSTEDT in der Jurensisbank und tiefer). Fundorte: Heiningen, Balingen, Boll, Wasseralfingen (selten). Seine Jugendform ist wahrscheinlich:

3. *Bel. parvus* HARTMANN.

1858. QUENSTEDT. Jura, S. 286, Taf. 41, Fig. 21.

Er ist bedeutend kürzer und gedrungener als *exilis*. Auch besitzt er ein keulenförmiges Hinterende und Furchen an den Seiten des kurzen Stiels. Der Querschnitt ist fast quadratisch.

Vorkommen: Im Lias ζ etwas unter *exilis* Heiningen, Diefenbach (Nat.-Kab. Stuttg.), sehr selten.

4. *Bel. serpulatus* QU.

1858. QUENSTEDT. Jura, S. 286, Taf. 41, Fig. 19, 20.

Er ist noch viel schlanker als *Bel. exilis*. Seine Dorsal- und Ventralfurchen ist fast ebenso kräftig, wie seine Lateralfurchen. Alle Furchen ziehen fast über den ganzen Belemniten hinweg.

Dicke 1,5 mm, Länge unbekannt, Phragmokon unbekannt.

Er liegt (nach QU.) in der obersten Schicht von ζ . Einige Bruchstücke aus Heiningen in der Tüb. Sammlung (sehr selten).

5. *Bel. Charmouthensis* MAYER. (Taf. X, Fig. 15.)

1866. *Bel. charmouthensis* MAYER. Diagnoses des bélemn. nouvelles journ. de conch., 3. sér., Taf. 6, S. 364 (nach DUMORTIER).
1869. *Bel. charmouthensis* DUMORTIER. Bass. d. Rhône, III, S. 50, Taf. V, Fig. 8.
1876. *Bel. charmouthensis* TATE & BLAKE. The Yorksh. Lias, S. 317, Taf. IV, Fig. 5.

Auch er schließt sich an *claratus* an, wird aber viel kräftiger als dieser und kann fast als Übergang zum *ventroplanus* angesehen werden. Er ist schlank und schwillt gegen das Hinterende zu keulenförmig an. Am Stiel hat er an den Seiten 2 schwache Striemen, die sich gegen die Keule zu ganz verlieren. Das Hinterende ist ziemlich stumpf. Der Querschnitt ist fast kreisrund. Die Bauchseite neigt ein klein wenig zur Abplattung.

Seine Größe beträgt 60—70 mm.

Phragmokon unbekannt.

Vorkommen. Er kommt bei uns im γ von Balingen, Hüttlingen und Hinterweiler vor (selten, 6 Stücke, davon 5 im Nat.-Kab. Stuttg.). Er findet sich auch im Rhonebecken und in Yorkshire in der Zone des *Am. Jamesoni*.

6. *Bel. ventroplanus* VOLTZ. (Taf. X, Fig. 9 u. 10.)

1830. *Bel. ventroplanus* VOLTZ. Obs. s. l. bel., S. 40, Taf. I, Fig. 10.
1846—49. *Bel. ventroplanus* QUENSTEDT. Ceph., S. 405, Taf. XXIV, Fig. 15—17, Taf. XXIII, Fig. 20.
1854. *Bel. ventroplanus* OPPEL. Der mittl. Lias Schwabens, S. 97.
1858. *Bel. ventroplanus* QUENSTEDT. Jura. S. 137.
1869. *Bel. ventroplanus* DUMORTIER. B. d. Rh., S. 47, Taf. V, Fig. 3—7.
1827. *Bel. umbilicatus* BLAINVILLE. Mém. s. l. Bel., S. 97, Taf. III, Fig. 11.
1842. *Bel. umbilicatus* D'ORBIGNY. Terr. iur., S. 86, Taf. VII, Fig. 6—11.
1856—58. *Bel. umbilicatus* OPPEL. Jura, S. 273.
1858. *Bel. umbilicatus* CHAPUIS. Nouvelles recherches s. l. terr. sec. de Lux., I, S. 1, Taf. 1, Fig. 1.
1869. *Bel. umbilicatus* DUMORTIER. B. d. Rh., III, S. 45, Taf. V, Fig. 1, 2.
1830. *Bel. subdepressus* VOLTZ. Var. A, B, C, S. 40, 41, 42, Taf. II, Fig. 1, Taf. VII, Fig. 4 u. 5.
1902. *Bel. subdepressus* JANENSCH. Jurensisschichten, S. 126.
1878. *Bel. (Megateuthis) umbilicata* BAYLE. Explic. IV, Taf. XXVII, Fig. 7, 8, 9.

Umbilicatus ist eine extreme seltene Varietät des *ventroplanus*. Beide werden in der Literatur synonym gebraucht.

Das Hauptmerkmal des *ventroplanus* ist die Abplattung der Bauchseite. Sein Hinterende ist gegen den Rücken zu gebogen und meist stumpf. Die Oberfläche ist glatt, doch kann man bei gut erhaltenen Exemplaren an jeder Seite 2 flache Striemen dem Hinterende zulaufen sehen, die jedoch dieses nicht erreichen. Es ist von Furchen vollständig frei und zeigt manchmal ein Grübchen (*umbilicatus*). Er ist entweder fast cylindrisch oder schwillt er gegen das Hinterende zu schwach keulenförmig an. Die Apikallinie ist sehr exzentrisch.

Das Rostrum wird ca. 90 mm lang. A:D ist sehr variabel. Die Alveole dringt nicht sehr tief ein. $D' \frac{\alpha}{\beta} = \frac{65}{35}$ (bei alten Ex.).

Der Phragmokon ist der Bauchseite genähert. Sein Winkel beträgt 26°. An einem Exemplar war die kugelige Anfangskammer, an einem andern eine Spur des *sipho* zu erkennen.

Varietäten: Die beiden Typen, der schlanke *Bel. umbilicatus* und der kräftige *ventroplanus* VOLTZ

sind so verschieden, daß man versucht wäre, die beiden getrennt zu halten. Da sie jedoch ineinander übergehen und *umbilicatus* BL. entsprechende Formen bei uns sehr selten sind, so möchte ich sie doch beisammen lassen und zwar unter dem charakteristischen Namen *ventroplanus*, obwohl *umbilicatus* die Priorität besitzt.

Die Varietäten stehen zwischen den beiden Extremen.

- | | | |
|----------------------|---|--|
| Hinterende
stumpf | } | <ol style="list-style-type: none"> 1. Breite Varietät mit Einschnürung und Keule = <i>ventroplanus</i> VOLTZ, Taf. I, Fig. 10. Qr. Ceph. Taf. 24, Fig. 15—17. 2. Breite Varietät ohne Einschnürung u. Keule = <i>subdepressus</i> VOLTZ. Var. A, Taf. II, I u. C, Taf. VII, Fig. 5. 3. Formen mit mehr zugespitztem Hinterende, Keule mehr oder weniger ausgebildet = <i>subdepr.</i> VOLTZ. Var. B, Taf. VII, Fig. 4. 4. Schlanke Varietät mit und ohne Keule = <i>umbilicatus</i> BL., Taf. VII, Fig. 11, 11a. |
|----------------------|---|--|

Die Jugendformen sind schlank, mehr zylindrisch, noch wenig abgeplattet und mit wenig exzentrischer Apikallinie. Das Wachstum findet fast ausschließlich im Rücken und an den Seiten statt, wodurch die wachsende ventrale Abplattung erzeugt wird.

Verbreitung. Dieser charakteristische Belemnit ist gar nicht selten. Er kommt namentlich im obersten γ , den »Zwischenkalken« mit *Am. Davoei* und im untern δ vor. Er findet sich im γ von Balingen, Göppingen, Hüttlingen, Heiningen, Mögglingen (Grenze γ — δ Pfr. ENGEL). In den untern Amaltheentonen bei Wilflingen hat sie Herr Dr. RAU in ziemlicher Menge gesammelt. Weitere Fundorte für δ sind Eislingen, Hof, Plattenhardt, Frommern, Heiningen. In Bayern hat er ungefähr dieselbe Verbreitung.

Nach VOLTZ und JANENSCH kommt er im Elsaß (bei Gundershofen, Uhrweiler) merkwürdigerweise in der Jurensiszone vor. Im Rhonebecken im untern Teil des mittleren Lias. In England wurde er bis jetzt nicht gefunden.

7. *Bel. compressus* STAHL. (Taf. XI, Fig. 6.)

1824. *Bel. compressus* STAHL. Württ. Korr.-Bl., S. 33, Taf. II, Fig. 4.
 1846—49. *Bel. compressus* QUENSTEDT. Ceph., Taf. XXIV, Fig. 15—17, S. 405.
 1853. *Bel. compressus* OPPEL. D. mittl. Lias Schwabens, S. 97, Taf. III, Fig. 10.
 1856—58. *Bel. compressus* OPPEL. Jura, S. 273.
 1858. *Bel. compressus* QUENSTEDT. Jura, S. 174, Taf. XXI, Fig. 10.
 1866. *Bel. compressus* PHILLIPS. Monogr. S. 41, Taf. III, Fig. 8.
 1869. *Bel. compressus* DUMORTIER. B. d. Rh., III, S. 208, Taf. XXVII, Fig. 6—8.
 1871. *Bel. compressus* BRAUNS. Der untere Jura des nordw. Deutschl., S. 169.
 1876. *Bel. compressus* TATE & BLAKE. The Yorksh. Lias S. 321.
 1842. *Bel. fournelianus* D'ORBIGNY. Terr. jur., S. 97, Taf. X, Fig. 7—14.

Er hat von der Seite gesehen Keulenform. Diese kommt so zustande, daß der Stiel, der in der Gegend des Phragmokonanfangs einen fast quadratischen Querschnitt besitzt, gegen das Hinterende zu stark komprimiert wird und zwar so, daß der Rücken schmaler wird als der Bauch. Diese Kompression ist das charakteristische Merkmal für ihn. Das Hinterende ist meist stumpf und dem Rücken zugekehrt. Es besitzt 2 kurze, flache Dorsolateralfurchen, während den »Stiel« entlang jederseits 2, selten mehr Striemen dem Hinterende zulaufen, von denen die dem Bauch benachbarten am kräftigsten ausgebildet sind.

Die Keulenform sowie die Striemen können mehr oder weniger deutlich ausgebildet sein. Ist die Keule kaum dicker als der Stiel, so nähert er sich dem *virgatus*, bleibt aber stets kleiner.

Länge 60 mm bei großen (ohne Phragmokon), ca. 32 bei kleinen Exemplaren.

Der Phragmokon ist manchmal verkiest und neigt sich ausnahmsweise dem Rücken zu. Sein Winkel beträgt 25°. Die Bauchseite war bei einem Exemplar durch Andeutung des siphon markiert. Die Apikallinie ist ebenfalls dem Rücken genähert, weicht aber wenig von der Mitte ab.

Vorkommen. Diese charakteristische Form ist ein gutes Leitfossil für Lias δ . Er kommt zwar bei Hüttlingen schon in den obersten Davoei-Kalken vor. Fundorte: Hechingen (mittel δ), Wilflingen (mittleres δ oben), Filsbett, Salach (oberes δ), Zollern (Bahneinschnitt) und an anderen Orten.

In Bayern und Norddeutschland hat er ungefähr dieselbe Verbreitung.

Im Rhonebecken findet er sich im oberen Teil des mittleren Lias (Zone des *Pecten aequivalvis*). In England im mittleren Lias (*Am. spinatus* Yorkshire), aber selten.

Zu *compressus* STAHL gehören auch die von QUENSTEDT Ceph. S. 457 erwähnten und Taf. XXIX, Fig. 52 abgebildeten Belemniten vom schwarzen Alpenkalk von Corps.

III. Paxillosi.

Ursprünglich bezog sich der Name *paxillosus* auf einen Belemniten der Kreide. Seit SCHLOTHEIM ist es aber in der Literatur allgemein üblich geworden, mit diesem Namen die stattlichen, mit Dorsolateralfurchen versehenen Formen des mittleren Lias zu bezeichnen. Ich möchte davon auch nicht abweichen. Nur in Frankreich ist seit D'ORBIGNY für unsern typischen *paxillosus* der Name *Bruguierianus* eingeführt.

Die Paxillosen sind die Charakterformen des mittleren Lias. Man findet sie vom untern γ bis zum Seegrasschiefer des untern ε in großer Anzahl. An manchen Stellen, im oberen γ , in den blauen Mergeln des obersten δ und im Seegrasschiefer des unteren ε sind sie in besonders großer Menge und auch in stattlichen Exemplaren vorhanden.

Sie haben ein ziemlich einheitliches Gepräge. Ihre Gestalt ist vorwiegend zylindrisch und ihre Spitze meist — aber nicht immer — mit 2 Dorsolateralfurchen versehen. Will man sie jedoch genauer beschreiben, so muß man sie in mehrere Spezies auflösen, wie dies auch in der englischen und französischen Literatur geschehen ist, wo man Mühe hat, unsere Paxillosen wieder zusammenzufinden. Eine Trennung kommt auch der Stratigraphie zugute, denn die schlanken Charakterformen des γ lassen sich gut von den dicken zylindrischen des δ unterscheiden. Nur muß man sich doch stets bewußt bleiben, daß alle diese Spezies mehr oder weniger eng zusammengehören und daß vielfach Übergänge vorhanden sind, die ein genaues Bestimmen innerhalb der Paxillosengruppe manchmal unmöglich machen.

Wir unterscheiden:

1. *Bel. apicicurvatus* (BLAINV., PHILL.) = *paxillos. numismalis* QU. Ein schlanker Belemnit, der allmählich in eine scharfe meist verlängerte Spitze ausläuft. Dorsolateralfurchen vorhanden (Lias γ namentlich oben).
2. *Bel. virgatus* (MAYER). Ebenfalls schlank, vom Rücken her komprimiert. Die Seiten sind mit Striemen versehen, das Hinterende stumpf und gegen den Rücken gebogen. Dorsolateralfurchen meist undeutlich (γ).

3. *Bel. Milleri* (PHILLIPS). Schlank, zylindrisch, Querschnitt fast kreisrund. Das Hinterende verjüngt sich rasch. Dorsolateralfurchen fehlen oder sind undeutlich (δ).
4. *Bel. faseolus* (DUMORTIER). Er ist schwach keulenförmig mit einer deutlichen Verengung in der Gegend des Phragmokon-Anfangs. Das Hinterende ist stumpf und dem Rücken zu gebogen. Dorsolateralfurchen vorhanden. Der Phragmokon ist oft verkiest erhalten (mittleres δ , nicht läulig).
5. *Bel. paxillosus* (SCHLOTII). Zylindrische Formen, die eine stattliche Größe erreichen können. Querschnitt fast kreisrund mit deutlichen Dorsolateralfurchen (δ und unteres ε , seltener γ).

Varietäten:

- a) eine schlankere mit längerer Spitze und längeren Dorsolateralfurchen;
- b) eine dickere, kürzere mit kurzen, scharfen Dorsolateralfurchen;
- c) eine mehr kegelförmige, etwas komprimierte, mit undeutlichen Dorsolateralfurchen.

1. *Bel. apicicurvatus* BLAINVILLE. (Taf. XI, Fig. 2, 3.)

1827. *Bel. apicicurvatus* BLAINVILLE. Mém. s. l. Bél., S. 76, Taf. II, Fig. 6.

1866. *Bel. apicicurvatus* PHILLIPS. Monogr., S. 49, Taf. VI, Fig. 16.

1876. *Bel. apicicurvatus* TATE und BLAKE. The Yorksh. Lias, S. 319.

1846—49. *Bel. paxillosus numismalis* QU. Ceph., S. 399, Taf. XXIII, Fig. 21, 22.

1858. *Paxillosus numismalis* QU. Jura, S. 137, Taf. XVII, Fig. 12.

1856—58. *Bel. elongatus* (MILL.) OPPEL. Jura, S. 272.

Seine Hauptmerkmale sind seine schlanke Gestalt und seine schlanke, etwas verläugerte Spitze. Diese trägt zwei gewöhnlich scharf hervortretende Dorsolateralfurchen und meist noch zahlreiche untergeordnete Fältchen dorsal und namentlich ventral. Er ist mehr oder weniger komprimiert. Die Rücken-
seite ist fast gerade, die Bauchseite ist gegen den Rücken zu gekrümmt, so daß die Spitze dem Rücken zugekehrt erscheint. Daher der nicht allzu treffende Name.

Der Phragmokon dringt nicht tief in das Rostrum ein. Sein Winkel beträgt 26° (bei PHILL. 29°). $D \frac{a}{\beta} = \frac{58}{42}$. Seine mittlere Länge beträgt 120 mm bei einem Durchmesser $\frac{d}{v} = 15$ mm. Im oberen γ erreicht er (bei demselben Durchmesser) eine Länge bis 180 mm.

Verbreitung. Er ist charakteristisch für γ , namentlich dessen obere Region, wo er ziemlich zahlreich ist. Fundorte: Dürnau (oberes γ), Hinterweiler (oberstes γ zahlreich, Dr. RAU), Balingen, Kirchheim u. a. Zwei Exemplare wurden auch im δ gefunden, eines bei Dormettingen und eines bei Frommern.

Dabei wäre noch eine Varietät zu erwähnen. Im oberen γ finden sich Exemplare mit rundlichem Querschnitt ohne Dorsolateralfurchen und mit einer rauhen Oberfläche am Oberende des Rostrums. Diese erwähnt QUENSTEDT im Jura (S. 137) unter dem Namen *rugulatus*.

Synonyma. apicicurvatus bildet einen Teil von QUENSTEDT's *Paxillosus numismalis*. Mit der Figur von PHILLIPS stimmen unsere Exemplare gut überein, nur fehlen den schwäbischen Formen die leichten Dorsoventralfurchen der englischen. Er kommt in England im mittleren Lias vor, hat also dort eine größere vertikale Verbreitung als bei uns. ZIETEN's Figur Taf. XXIII, Fig. 4 ist verzerrt. OPPEL subsumiert unsern *apicicurvatus* unter seinen *elongatus* (MILLER). Dieser Name ist auch in die Petrefaktenverzeichnisse von ENGEL und GÜMBEL übergegangen. Man sollte aber schon deswegen von diesem Namen ganz absehen, weil vier ganz verschiedene Belemniten in der Literatur diesen Namen tragen — eine Folge der großen Unbestimmtheit von MILLER's Figur und Beschreibung. DUMORTIER's *apicicurvatus*

(bass. d. Rh. III, S. 34, Taf. II, Fig. 1 und 2) aus dem unteren Teil des mittleren Lias des Rhonebeckens ist auch eine Varietät unserer Form. Allerdings hat hier die Spitze nicht die charakteristische Verlängerung.

2. *Bel. virgatus* MAYER. (Taf. XI, Fig. 4.)

1863. *Bel. virgatus* MAYER. Liste par ordre systématique des bél. des terr. iur., S. 11. Journ. de Conch.

1869. *Bel. virgatus* DUMORTIER. B. d. Rhone III, Taf. IV, Fig. 1—6, S. 41.

1876. *Bel. virgatus* TATE und BLAKE. The Yorksh. Lias, S. 318, Taf. IV, Fig. 7.

1830. *Bel. carinatus* ZIETEN. Verst. Württemb., S. 27, Taf. XXI, Fig. 6.

Er ist ebenfalls schlank, vom Rücken her ziemlich stark komprimiert, so daß der Bauch breiter ist als der Rücken. An beiden Seiten laufen 2—3 mehr oder weniger deutliche Striemen entlang. Das Hinterende ist meist stumpf und dem Rücken zu gebogen. Dorsolateralfurchen sind erkennbar. Von der Seite betrachtet hat er in der Gegend des Phragmokonanfangs eine leichte Einbuchtung.

Der Phragmokon durchdringt höchstens $\frac{2}{7}$ des Rostrums, bei sehr schlanken Exemplaren sogar nur $\frac{1}{5}$ desselben und hat einen Winkel von 23° . $D \frac{\alpha}{\beta} = \frac{54}{46}$. Seine Apikallinie ist daher nur wenig exzentrisch.

Er wird bis 125 mm lang und hat in der Gegend des Phragmokons einen Durchmesser $\frac{d}{v} = 12$ mm, in der Mitte des Rostrums einen von 14 mm. Der laterale Durchmesser ist nahezu konstant = 11 mm (alles an demselben Exemplar gemessen). Der Querschnitt ist in der Gegend des Phragmokonanfangs fast kreisrund, nach hinten zu nimmt er die Form eines Ovals oder eines gleichschenkligen Trapezes an. Am Querschnitt und an den Striemen kann man auch Bruchstücke bestimmen. Wird sein Hinterende spitzer und verschwinden die lateralen Striemen, so nähert er sich *Bel. apicicurvatus*.

Verbreitung. Er findet sich im γ , nur vereinzelt im δ . Fundorte für γ sind Hinterweiler (oberes γ), Hechingen, Balingen, Eislingen. Von Eislingen stammt auch ein Exemplar aus δ . In Bayern hat er die gleiche Verbreitung. In England kommt er von der Zone des *Am. Jamesoni* bis *Am. margaritatus* vor.

Bei dem von QUENSTEDT, Ceph. Taf. XXIX, Fig. 56, aus dem schwarzen Alpenkalk von Corps abgebildeten Exemplar läßt sich die Zugehörigkeit zu *virgatus* noch erkennen, trotzdem es stark angewittert ist. *Bel. virgatus* sehr ähnlich ist auch *Bel. longiformis* TATE und BLAKE, S. 320, Taf. IV, Fig. 8. Auch *Bel. nitidus* PHILL. monogr. S. 67, Taf. XIII, Fig. 34, aus dem untern Lias gehört wohl hierher, allerdings wären dann in der Figur die lateralen Striemen stark übertrieben.

3. *Bel. Milleri* PHILLIPS. (Taf. XI, Fig. 5.)

1867. *Bel. Milleri* PHILLIPS. Monogr., S. 54, Taf. VIII, Fig. 19.

1869. *Bel. Milleri* DUMORTIER. B. d. Rhône, S. 30, Taf. I, Fig. 1—6.

1876. *Bel. Milleri* TATE und BLAKE. The Yorksh. Lias, S. 319.

1846—49. *Bel. paxillosus* QUENSTEDT. Ceph., Taf. XXIV, Fig. 4.

Es ist ein schlanker, zylindrischer Belemnit, der an seinem Hinterende rasch und gleichmäßig in eine mäßig scharfe Spitze ausläuft. Dorsolateralfurchen sind sehr schwach oder gar nicht ausgebildet, dagegen sind manchmal namentlich ventral kleine Fältchen zu erkennen. Der Querschnitt ist annähernd kreisrund.

Der Phragmokon durchdringt bei typischen schlanken Stücken ungefähr $\frac{1}{3}$ des Rostrums, bei dickeren mehr. Er schließt einen Winkel von 26° ein. Die Apikallinie ist mehr oder weniger exzentrisch. $D \frac{\alpha}{\beta} = \frac{64}{36}$. A : D = 500 : 100.

Länge bei großen Exemplaren 93 mm (zugehörige Dicke $\frac{d}{v} = \frac{l}{l} = 13$ mm).

PHILLIPS ist der Ansicht, daß dieser der *elongatus* MILLER sei.

Verbreitung. Er kommt bei uns im δ nicht selten vor. Es ist nicht unmöglich, daß es zum Teil Jugendformen der zylindrischen Varietät von *Bel. paxillosus* sind. Fundorte: Eislingen, Heiningen, Hechingen.

Im Rhonebecken ist er ziemlich häufig in der »*claratus*-Zone«. In Yorkshire kommt er in den Zonen des *Am. margaritatus* und *spinatus* vor.

4. *Bel. faseolus* DUMORTIER.

1869. *Bel. faseolus* DUMORTIER. B. d. Rh. III, S. 35, Taf. III, Fig. 6—11.

1846—49. *Bel. elongatus* (MILL.) QUENSTEDT. Ceph. S. 402, Taf. XXIV, Fig. 2 und 3.

1858. *Bel. paxillosus* var. QUENSTEDT. Jura, Taf. XXI, Fig. 15.

Er bildet eine nicht genau umschriebene Spezies und ist mit *Bel. virgatus* einerseits und *Bel. Milleri* andererseits durch Übergänge verbunden. Von *Bel. virgatus* unterscheidet er sich durch seine größere Dicke, seinen rundlichen Querschnitt und durch den Mangel an lateralen Striemen. Er ist in der Gegend des Phragmokonanfangs mehr oder weniger stark eingebuchtet und erweitert sich gegen das Hinterende zu wieder. Dieses läuft ziemlich rasch zu einer stumpfen Spitze zusammen, die gegen den Rücken zu gebogen ist. Schwache Dorsolateralfurchen sind vorhanden. In der Gegend des Phragmokonanfangs ist er komprimiert.

Der Phragmokon ist meist erhalten und zwar verkalkt oder noch häufiger verkiest. Er durchdringt etwa $\frac{2}{5}$ des Rostrums, ist stark exzentrisch gegen die Bauchseite zu gebogen und hat einen Winkel von ca. 26° . Die Apikallinie ist ebenfalls stark exzentrisch, der Bauchseite genähert und gebogen.

Er wird ohne Phragmokon bis 130 mm lang und erreicht dabei in der Mitte einen Durchmesser $\frac{d}{v} = \frac{l}{l} = 18$ mm.

Verbreitung: Er kommt ziemlich selten im mittleren δ vor. Fundorte: Breitenbach, Hechingen, Heiningen, Sindelfingen. GÜMBEL erwähnt ihn aus γ . DUMORTIER aus dem unteren Teil des mittleren Lias des Rhonebeckens.

Synonyma. Wegen des gut erhaltenen Phragmokons hat QUENSTEDT diesen Belemniten mit *elongatus* MILLER identifiziert. Morphologisch stimmen *faseolus* und *subaduncatus* VOLTZ, S. 48, Taf. III, Fig. 1 (1 Exemplar) aus dem oberen Lias von Gundershofen gut überein. In die Verwandtschaft des *faseolus* gehört auch *Bel. ovalis* BUCKLAND (1 Exemplar mit Tintenbeutel). *Bel. elongatus* DUMORTIER ist eine Übergangsform von *faseolus* zu *Bel. Milleri* PHILLIPS. Wollte man für alle Übergangsformen auch noch besondere Spezies aufstellen, so würde man sich in der Belemniten-systematik eher noch schwerer zurechtfinden.

5. *Bel. paxillosus* SCHLOTHEIM.

1820. *Bel. paxillosus* SCHLOTHEIM. Petrefaktenkunde, S. 46.

1824. *Bel. paxillosus* STAHL. Versteinerungen Württ., Korr.-Bl., S. 30.

1830. *Bel. paxillosus* VOLTZ. Obs. s/I hél., S. 50, Taf. VI, Fig. 2, Taf. VII, Fig. 2.

1830. *Bel. paxillosus* ZIETEN. Verst. Württemb., S. 29, Taf. XXIII, Fig. 1.

1836. *Bel. paxillosus* ROEMER. F. A. Verst. des Oolit Geb., S. 171.

- 1846—49. *Bel. paxillosus* QUENSTEDT.¹ Ceph., S. 401, Taf. XXIV, Fig. 5 und 6.
 1854. *Bel. paxillosus* OPPEL.¹ Der mittlere Lias Schwabens, Württ. Jahresh., S. 96.
 1856—58. *Bel. paxillosus* OPPEL. Jura, S. 272.
 1858. *Bel. paxillosus* QUENSTEDT.¹ Jura, S. 175, Taf. XXI, Fig. 16.
 1858. *Bel. paxillosus* CHAPUIS et DEWALQUE. Nouvelles recherches s/l-fossiles des terr. sec. de Lux., S. 6, Taf. I, Fig. 2.
 1866. *Bel. paxillosus* PHILLIPS. Monogr., S. 47, Taf. VI, Fig. 15, Taf. XX, Fig. 52.
 1869. *Bel. paxillosus* DUMORTIER. B. du Rhône III. S. 210.
 1871. *Bel. paxillosus* BRAUNS. Der unt. Jura., Nordwestdeutschl., S. 171.
 1876. *Bel. paxillosus* TATE und BLAKE. The Yorkshire Lias, S. 321.
 1842. *Bruguierianus* D'ORBIGNY. Terr. jur., S. 84, Taf. VII, Fig. 1—5.
 1866. *Bel. cylindricus* PHILL. Monogr., S. 86, Taf. XX, Fig. 52.
 1876. *Bel. paxillosus* TATE und BLAKE. The Yorksh. Lias, S. 319.
 1878. *Megateuthis Bruguieri* BAYLE. Explic. Atl. IV, Taf. XXVII, Fig. 1, 3, 4.

Dieser Belemnit ist der eigentliche Typus der Paxillosen und weitaus der häufigste von allen. Er ist zylinderförmig, gar nicht oder doch nur sehr wenig komprimiert. Seine Spitze ist leicht gegen den Rücken zu gebogen und mit scharfen Dorsolateralfurchen versehen, die oft nicht ganz bis zur Spitze reichen. Ventral und dorsal sind außerdem noch kleine Fältchen vorhanden; ausnahmsweise können sogar kleine Dorsal- und Ventralfurchen auftreten. Das Hinterende ist oft an der Bauchseite leicht abgeplattet.

Es gibt drei Varietäten, von denen zwei schon QUENSTEDT unterschied, nämlich:

Var. *A. Ceph.*, Taf. XXIV, Fig. 5 = *Bel. cylindricus* PHILL. Es ist die schlankere Varietät. Das Hinterende spitzt sich mehr allmählich zu und die Dorsolateralfurchen sind länger (sehr häufig). Hierzu rechne ich auch *Bel. elongatus* SOWERBY,² PHILLIPS,³ TATE und BLAKE.⁴

Var. *B. Ceph.*, Taf. XXIV, Fig. 6 = *Bel. paxillosus* PHILL. ist plumper. Er läuft sehr rasch zu einem stumpfen Ende zusammen, das wegen der Falten und Furchen nicht in einem Punkte endigt. Manchmal neigt er auch zu leichten Einschnürungen in der Gegend des Phragmokonanfanges. Cf. QUENSTEDT, Jura, Taf. XXI, Fig. 16.

Der Phragmokon ist bei uns meist durch Mergel zerstört und ausgefüllt, doch lassen sich an solchen mergeligen Steinkernen des Phragmokons, die auch ohne das Rostrum gefunden werden, manchmal noch die Anwachslinien der Konotheke erkennen. Der Winkel des Phragmokons beträgt 23—24°, seltener ca. 27°. $A : D = 400 : 100$. $D \frac{\alpha}{\beta} = \frac{57}{43}$.

Er wird ca. 150 mm lang bei einer Dicke von 27 mm. Englische Exemplare werden noch größer.

Verbreitung. Er ist bei uns sehr zahlreich. Im unteren und mittleren δ ist er noch nicht häufig, seine Hauptlager sind das obere δ (die Mergel zwischen den Kalkbänken) und der Seegrasschiefer im unteren ϵ . Hier finden sich die großen schönen Exemplare (*paxillosus gigas*) und im ϵ gelegentlich auch krankhafte Verbildungen (*papillatus* und *subpapillatus* ZIETEN, Taf. XXIII, Fig. 7 und 8). Über dem Seegrasschiefer werden nur noch vereinzelte Exemplare gefunden (Holzmaden). Ob *Bel. Rhenanus* OPPEL die Fortsetzung der Paxillosen ist, lasse ich dahingestellt. Fundorte für δ : Hechingen (oberes δ), Eislingen, Metzingen, Boll, Breitenbach, Balingen etc. für Seegrasschiefer: Metzingen, Heubach.

¹ Je mit dem Zusatz „amalthei“.

² 1828. Min. Concl., S. 178, Taf. 590, Fig. 1. (Übers. v. AGASSIZ 1837, S. 618.)

³ 1866. Monogr., S. 50, Taf. VII, Fig. 17.

⁴ 1876. The Yorksh. Lias, S. 325.

Var. C. Von den beiden oben erwähnten Varietäten weicht etwas ab eine dritte Varietät. Es sind kleinere, etwas komprimierte und mehr kegelförmige Belemniten. Dorsolateralfurchen sind nicht immer gut entwickelt.

Der Phragmokon dringt ziemlich tief, doch nie bis zur Mitte des Rostrums ein. Sein Winkel beträgt 28° . $D \frac{\alpha}{\beta} = \frac{59}{41}$. Das Rostrum wird bis 115 mm lang.

Ihm stehen sehr nahe *Bel. laevigatus* ZIETEN, S. 28, Taf. XXI, Fig. 12, *armatus* DUMORTIER b. d. Rh., III, S. 40, Taf. I, Fig. 13—16, von der Clavatenzone des Rhonebeckens. Etwas mit ihm verwandt ist noch *Bel. elegans* PHILL., Monogr. S. 84, Taf. XX, Fig. 50, doch ist sein Hinterende nie so schlank wie bei *elegans*.

Verbreitung. Er kommt schon im γ vor bei Hechingen, Sindelfingen, Dormettingen. Im δ findet man ihn bei Boll (oberes δ), Hechingen (mittleres δ), Breitenbach, Eisingen, Zell. Auch im Seegrasschiefer kommt er vor (bei Kirehheim).

Brut von Paxillosen.

Hier anschließend möchte ich noch einige kleine, schlanke Belemniten erwähnen, die zweifellos Jugendformen der Paxillosen sind. Es sind schlanke Formen mit rundem Querschnitt von kurzer, aber scharfer Spitze. Diese zeigt höchstens Spuren von Dorsolateralfurchen.

Herr Dr. RAU hat sie namentlich in der Leptaena- und Costaten-Schicht des oberen δ gesammelt. Eine Krüppelform der Paxillosen ist außer *papillatus* und *subpapillatus* ZIETEN (s. oben!) auch noch *Bel. teres* STAHL (Versteinerungen Württ., W. Korr.-Blatt, S. 32), der auch Anklänge an *ventroplanus* besitzt.

IV. Digitales.

Die *Digitales* sind nahe verwandt mit den *Tripartiti*. Wie die Paxillosen die Charakterformen des mittleren, so sind diese beiden Gruppen die Charakterformen des oberen Lias.

Die *Digitales* bilden eine Gruppe von Belemniten, die sich durch ihre sehr starke Kompression auszeichnet, welche geradezu eine Abflachung der Seiten bewirkt. Sie sind kurz und übertreffen nur selten einen Daumen an Länge. Meist ist eine scharf einschneidende Ventralfurche vorhanden, während Dorsolateralfurchen entweder ganz fehlen oder doch nur wenig hervortreten. Die meisten haben ein scheckiges Aussehen.

Nach der Beschaffenheit ihres Hinterendes werden sie in verschiedene Spezies eingeteilt, die miteinander durch Übergänge verbunden sind:

1. *Bel. irregularis* besitzt entweder ein fingerförmig abgerundetes oder doch sehr stumpfes Hinterende.
2. *Bel. incurvatus* ZIETEN ist der kleinste der Gruppe. Sein Hinterende läuft rasch in eine ziemlich scharfe Spitze aus.
3. *Bel. Wrighti* OPPEL = *digitalis tripartitus* QU. ist länger als *incurvatus*. Sein Hinterende läuft nicht ganz so rasch zu einer scharfen Spitze zusammen. Die Ventralfurche ist schmal und scharf. Er bildet morphologisch einen Übergang zu *Bel. oxyconus* ZIETEN.

1. *Bel. irregularis* SCHLOTHEIM.

1820. *Bel. irregularis* SCHLOTHEIM. Petrefaktenkunde, S. 48.¹
 1824. *Bel. irregularis* STAHL. Verst. Württ., Korr.-Blatt, S. 31.
 1830. *Bel. irregularis* ZIETEN. Verst. Württ., S. 30, Taf. XXIII, Fig. 6.
 1842. *Bel. irregularis* D'ORBIGNY. Terr. jur., S. 74, Taf. IV, Fig. 2—8.
 1853. *Bel. irregularis* CHAPUIS et DEVALQUE. Terr. sec. de Lux, S. 28, Taf. III, Fig. 3.
 1858. *Bel. irregularis* OPPEL. Jura, S. 359.
 1866. *Bel. irregularis* PHILLIPS. Monogr., S. 72, Taf. XV, Fig. 37, 39.
 1869. *Bel. irregularis* BRAUNS. Mittl. Jura, Nordwestdeutschl., S. 91.
 1874. *Bel. irregularis* DUMORTIER. B. d. Rh., IV, S. 40.
 1879. *Bel. irregularis* BRANCO. Der unt. Dogger Deutsch-Lothr., S. 101.
 1882. *Bel. irregularis* STEINMANN. Führer v. Metz, S. 46, Fig. 18.
 1898. *Bel. irregularis* BENECKE. Beiträge, S. 34, Taf. II, Fig. 1—4.
 1902. *Bel. irregularis* JANENSCH. Jurensisschichten, S. 106.
 1905. *Bel. irregularis* BENECKE. Eisenerzformation, S. 299.
 1827. *Bel. digitalis* (FAURE BIGUET) BLAINVILLE. Mém., S. 88, Taf. III, Fig. 5—6.
 1830. *Bel. digitalis* VOLTZ. Obs. s/l Bel., S. 46. Taf. II, Fig. 5.
 1830. *Bel. digitalis* ZIETEN. Verst. Württ., S. 31, Taf. XXIII, Fig. 9.
 1836. *Bel. digitalis* ROEMER. Oolitengeb., S. 167.
 1846—49. *Bel. digitalis* QUENSTEDT. Ceph., S. 416, Taf. XXVI, Fig. 1—11.
 1858. *Bel. digitalis* QUENSTEDT. Jura, S. 255, Taf. XXXVI, Fig. 8.
 1882. *Bel. lotharingicus* STEINMANN. Führer v. Metz, S. 46, Fig. 13.
 1878. *Dactyloteuthis irregularis* BAYLE. Explic. de la carte géol. de France. Atl. Bd. IV, Taf. XXVIII, Fig. 7.

Seine Hauptmerkmale sind die starke Kompression und die für typische Exemplare charakteristische »meist fingerförmige Abstumpfung« seines Hinterendes. Dazu kommt in der Regel noch eine kurze, aber scharfe Ventralfurche, die gewöhnlich das äußerste Ende nicht erreicht. Dieses ist oft mit einer Grube oder Papille versehen. An beiden Seiten laufen meist zwei leichte Striemen entlang. An der Alveole ist der ventrale Rand des Rostrums stets dicker als der dorsale. Bei vielen Exemplaren ist am Hinterende die Bauchseite breiter als der Rücken, während in der Gegend des Phragmokon dieses Verhältnis umgekehrt ist.

Das Hinterende ist verschieden gestaltet, doch nie spitz. Es ist:

1. entweder fast gerade abgestumpft (= *digitalis irregularis* Qu.),
2. etwas abgeschrägt und der Ventralseite zusehend,
3. oder verjüngt sich das Hinterende sehr rasch, aber gleichmäßig zu einer annähernd zentralen, aber stets stumpfen Spitze (= *digitalis acutus* Qu.).

Auch was die Länge anbetrifft, lassen sich 2 Varietäten unterscheiden. Die einen sind ziemlich einheitlich 65—70 mm, die andern — namentlich solche vom Donau-Main-Kanal — werden bis 100 mm lang. Zu dieser langen Varietät rechne ich auch *Bel. lotharingicus* SEINMANN.

Da beide Variationsmöglichkeiten miteinander kombiniert werden können, so ergibt sich eine ziemliche Mannigfaltigkeit dieses Belemniten.

Der Phragmokon geht tief in das Rostrum hinein. Er ist etwas exzentrisch gegen die Bauchseite geneigt und schließt einen Winkel von 23° ein. $D \frac{d}{r} : D \frac{l}{l} = 59 : 41$. Das Verhältnis A : D variiert je nach der Größe.

¹ Schon 1813, SCHLOTHEIM, Taschenbuch, Taf. III, Fig. 2. Dieses Werk war mir aber nicht zugänglich.

Jugendformen = *Bel. pygmaeus* ZIETEN, S. 28, Taf. XXI, Fig. 9, findet man nicht selten. Sie haben meist noch keine Ventralfurche, sind auch nicht so stark komprimiert wie *irregularis*. Ihr weiteres Wachstum ist — wie man an Längs- und Querschnitten alter Exemplare sehen kann — anfangs vorwiegend ein Wachstum an Bauch und Rücken. Daran kann sich bei einigen Exemplaren wieder eine Periode stärkeren Längenwachstums anschließen.

Vorkommen. Seine Hauptverbreitung hat er bei uns im »Leberboden« des oberen ε , in der Grenzregion ε/ζ und in ζ selbst. Ganz vereinzelt kommt er schon im δ und noch in der Torulosus-schicht vor. Unter der Bollensisschicht bildet er das dritte Belemnitenlager des ε , das sich auch (z. B. bei Göppingen) in mehrere Lager zerteilen kann.

Fundorte für ε : Heiningen, Eislingen, Göppingen, Balingen etc. und namentlich auch der Donau-Main-Kanal. Für ζ : Heiningen (Variabilisbank, häufig), Eislingen, Holzmaden (Radiansschicht), Donau-Main-Kanal.

In Elsaß-Lothringen ist er ebenfalls namentlich im ζ häufig und reicht bis zu den Schichten der *trigonia navis*. In Norddeutschland wird eine schlanke Varietät von SEEBACH (Hannov. Jura, 1864, S. 158, Taf. VII, Fig. 6) als *Bel. similis* beschrieben. Er ist aber dort seltener als bei uns. Im Rhonebecken ist er im oberen Lias häufig, in England dagegen sehr selten.

Mit *irregularis* zusammen kommt auch eine weniger komprimierte, mehr kegelförmige Varietät vor, die mit den von QUENSTEDT¹ abgebildeten »jungen *acuarii*« übereinstimmt. Ich zweifle aber daran, daß diese sich zu »*acuarii*« auswachsen sollen. Auch CHAPUIS et DEWALQUE² haben ein solches Exemplar abgebildet.

2. *Bel. incurvatus* ZIETEN. (Taf. XII, Fig. 2.)

1830. *Bel. incurvatus* ZIETEN. Verst. Württ., S. 29, Taf. XXII, Fig. 7 (nicht 8!).

1846—49. *Bel. incurvatus* QUENSTEDT. Ceph., S. 418, Taf. XXVI, Fig. 15.

1856—58. *Bel. incurvatus* OPPEL. Jura, S. 360.

1858. *Bel. incurvatus* QUENSTEDT. Jura, S. 256, Taf. XXXVI, Fig. 13.

1858. *Bel. incurvatus* CHAPUIS. Nouv. rech. s/l foss. d. terr. jur. de Lux., S. 8, Taf. I, Fig. 3.

Er ist sehr ähnlich dem *irregularis*, namentlich der von QUENSTEDT als *digitalis acutus* bezeichneten Varietät. Er ist kürzer als *irregularis*. Sein Hinterende verjüngt sich rasch zu einer scharfen Spitze, die leicht dem Rücken zu gekrümmt ist. Sie ist mit undeutlichen Dorsolateralfurchen und meist auch mit einer Ventralfurche versehen. Die Kompression ist bei *incurvatus* ebenso stark wie bei *irregularis*.

Der Phragmokon dringt sehr tief ein und hat einen Winkel von 28°. Die Größe des Rostrums beträgt ca. 60 mm.

Er findet sich in der Bollensisschicht des oberen ε bei Boll zusammen mit *Bel. oxyconus*. Er ist häufig mit Schwefelkies überzogen oder dorsal und ventral mit Mergel überkrustet. Sehr selten findet er sich noch im ζ .

3. *Bel. Wrighti* OPPEL.

1846—49. *Bel. digitalis tripartitus* QUENSTEDT. Ceph., S. 418, Taf. XXVI, Fig. 14, 31.

1858. *Bel. Wrighti* OPPEL. Jura, S. 360.

¹ Ceph., Taf. XXV, Fig. 25, 26.

² Foss. d. terr. sec. de Lux., 1853, Taf. III, Fig. 3e.

Er bildet eine Übergangsform von *irregularis* zu *oxyconus*, die aber konstant genug bleibt, um als eigene Spezies aufgeführt zu werden.

Das Hinterende verjüngt sich — nicht so rasch wie beim *incurvatus* — zu einer nahezu zentralen, mäßig scharfen Spitze. Die Ventralfurche ist scharf, auch Dorsolateralfurchen sind vorhanden, doch nicht immer deutlich. Er ist wie *irregularis* stark komprimiert. Der Bauch ist eher schmaler als der Rücken, an den Seiten ziehen oft flache Striemen entlang. Von *incurvatus* unterscheidet er sich durch seine Länge, von langen *irregulares* durch seine ziemlich scharfe Spitze. Von *oxyconus* endlich durch die raschere Verjüngung seines Hinterendes. Das Wachstum ist ähnlich wie bei *irregularis*.

Er wird ungefähr 110 mm lang.

Der Phragmokon ist exzentrisch und der Bauchseite genähert. Er schließt einen Winkel von 24° ein. Die Apikallinie ist gerade.

Er kommt zusammen mit *irregularis* vor. Fundorte: Boll, Heimingen, Donau-Main-Kanal u. a. (namentlich in der Grenzregion ϵ/ζ).

V. Tripartiti.

Mit den *digitales* zusammen kommen im oberen Lias und in einigen Fällen auch noch im Br α schlanke, meist mit einer Ventral- und 2 Dorsolateralfurchen versehene Formen vor, die ich unter dem Namen *tripartiti* zu einer Gruppe zusammenfassen möchte. Es sind dies:

1. Die »glatten« *acuarii* QUENSTEDT's, schlanke Belemniten, die mit einer Ventralfurche und unscheinbaren Dorsolateralfurchen versehen sind.
2. Die gestreiften *acuarii* QU., etwas kräftigere, nicht ganz so schlanke Formen, bei denen die Dorsolateralfurchen vorwiegen.

Die Übergangsformen zwischen beiden bilden QUENSTEDT's »*tripartiti*«.

Dazu kommen noch

3. etwas kräftigere Formen mit Dorsolateralfurchen und einer kräftigen Ventralfurche. Diese Belemniten hat QUENSTEDT an *Bel. compressus* VOLTZ (= *Rhenanus*) angeschlossen, obwohl sie mit diesem nichts zu tun haben.

a) Die »glatten« *acuarii*.

Zu dieser Untergruppe gehören die schlanksten und dünnsten Belemniten. Von Furchen ist am ehesten eine Ventralfurche ausgebildet, die Dorsolateralfurchen treten zurück. Manche Formen haben überhaupt keine Furchen. Es sind Charakterformen für das ϵ , namentlich für das mittlere.

1. *Bel. oxyconus* ZIETEN (= *tripartitus oxyconus* QU.) kegelförmig, stark komprimiert, verjüngt sich gleichmäßig zu einer scharfen Spitze. Ventralfurche, Dorsolateralfurchen.
2. *Tripartitus gracilis* QU. Er ist schlanker als der vorhergehende und sein Vorderende ist weniger breit. Er bildet den Übergang zu *tubularis* YOUNG und BIRD. Ventralfurche, Dorsolateralfurchen.
3. *Bel. striolatus* PHILL. Eine schlanke, kleine, zierliche, komprimierte Form, ohne Furchen, aber mit kleinen Fältchen an der Spitze (selten).

4. *Bel. tubularis* YOUNG und BIRD, die typische Form dieser Gruppe. Er ist sehr schlank und dünn mit ovalem oder kreisrundem Querschnitt. Eine Ventralfurche und schwache Dorsolateralfurchen können vorhanden sein. Keine Verdickung am Vorderende.
5. *Bel. acuarius ventricosus* QU., wie voriger, jedoch mit einer Verdickung am Vorderende, der hintere Teil ist meist zerdrückt.
6. *Bel. lagenaeformis* ZIETEN, ein kleinerer Vorläufer von *Ac. ventricosus* aus δ .
7. *Bel. Rauli* n. sp. Viel kräftiger und weniger komprimiert als alle andern. Er verjüngt sich ziemlich gleichmäßig. Furchen schwach (selten).

1. *Bel. oxyconus* ZIETEN.

1830. *Bel. oxyconus* ZIETEN. Verst. Württ., S. 27, Taf. XXI, Fig. 5.
1858. *Bel. oxyconus* OPPEL. Jura, S. 361.
1902. *Bel. oxyconus* JANENSCH. Jurensisschichten, S. 117.
1846–49. *Bel. tripartitus oxyconus* QU. Ceph., S. 419, Taf. XXVI, Fig. 19—21.
1858. *Bel. tripartitus oxyconus* QU. Jura, S. 255, Taf. XXXVI, Fig. 10.

Er verjüngt sich gleichmäßig zu einer scharfen Spitze, die etwas ausgezogen sein kann. Er ist ziemlich stark komprimiert, der Bauch etwas schmaler als der Rücken. An der Spitze hat er eine scharfe Ventralfurche und weniger starke Dorsolateralfurchen. Auch ein der Bauchseite genäherter lateraler Striemen kann auftreten. Ausnahmsweise können sämtliche Furchen fehlen.

Das Rostrum erreicht eine Größe von 115 mm. Der Winkel des Phragmokons beträgt ca. 24° .

Verbreitung. Er ist nicht häufig. Er liegt zusammen mit *incurvatus* in der sogenannten Bollenschicht im ob. ϵ bei Boll und ist wie dieser häufig mit Schwefelkies überzogen. Manchmal ist auch der Phragmokon ein Stück weit erhalten, allerdings plattgedrückt. Im ζ findet er sich selten (Holzmaden, *Radius*-Schichten).

Typische Figuren finden sich bei QUENSTEDT, Jura, Taf. 36, Fig. 10 und Ceph., Taf. 26, Fig. 19. Fig. 20 stellt ein etwas verkrüppeltes Exemplar dar. Ein etwas mißgebildeter Verwandter ist auch *oxyconus* PHILLIPS. Monogr. S. 87.

2. *Bel. tripartitus gracilis* QU.

1849. *Bel. tripartitus gracilis* QUENSTEDT. Ceph., S. 420, Taf. XXVI, Fig. 17.
1867. *Bel. Ilminstrensis* PHILLIPS. Monogr., S. 64, Taf. XII, Fig. 30.

Es ist eine Übergangsform von *oxyconus* zu *tubularis*. Eine kräftige Ventralfurche und schwache Dorsolateralfurchen sind vorhanden. Er ist schlanker und mehr zylindrisch als *oxyconus*, wird aber nie so dünn und so lang, wie *tubularis* YOUNG und BIRD. Die Kompression kann verschieden stark sein.

Länge 110 mm. ($D \frac{d}{v}$ 10 mm $D \frac{1}{l}$ 9 mm).

Verbreitung. Er findet sich zusammen mit *Acuaris tubularis* im oberen ϵ und selten im ζ , ja sogar im Br α .

Zu dieser Spezies nehme ich auch QUENSTEDT's *Tripartitus paxillosus*, der sich nur durch seinen mehr runden Querschnitt von *Tripartitus gracilis* unterscheidet. Er leitet zum *Bel. opalinus* QU. hinüber. Hierher gehört auch am ehesten *Bel. elongatus* D'ORB. Terr. jur. S. 90, Taf. VII, Fig. 6—11.

3. *Bel. striolatus* PHILL. (Taf. XII, Fig. 3.)

1867. *Bel. striolatus* PHILL. Monogr., S. 59, Taf. X, Fig. 25

Er ist dem vorigen ähnlich, doch kleiner und stärker komprimiert. An der Spitze fehlen die Furchen; dafür können kleine Fältchen auftreten. Auch Striemen an den Seiten kommen vor. Er verjüngt sich allmählich.

Länge ca. 80 mm $D \frac{d}{v} 10 D \frac{l}{1} 8$ mm.

Er kommt im ε vor. Göppingen Monotisbank ε , Reutlingen ε . In England kommt er im oberen Lias vor.

Mit ihm sehr nahe verwandt sind *Bel. dorsalis* und *laevis* PHILLIPS.

4. *Bel. tubularis* YOUNG u. BIRD.

1822. *Bel. tubularis* YOUNG u. BIRD. Survey of Yorksh., S. 259, Taf. XIV, Fig. 6.

1829. *Bel. tubularis* PHILL. Geol. of Yorkshire I, S. 163, Taf. XII, Fig. 20.

1867. *Bel. tubularis* PHILL. Monogr., S. 68, Taf. XIV, Fig. 36.

1876. *Bel. tubularis* TATE & BLAKE. The Yorksh. Lias, S. 325.

1830. *Bel. longissimus* ZIETEN. Verst. Württ., S. 28, Taf. XXI, Fig. 10, 11.

1830. *Bel. gracilis* ZIETEN. Verst. Württ., S. 28, Taf. XXII, Fig. 2.

1846—49. *Bel. acuarius* QUENSTEDT. Ceph., S. 410. — (*ac. tubularis*, S. 411, Taf. XXV, Fig. 9, 10; *ac. gracilis*, S. 412, Taf. XXV, Fig. 4; *ac. gigas* S. 412, Taf. XXV, Fig. 6, 7).

1856—58.¹ *Bel. acuarius* OPPEL. Jura, S. 358.

1858. *Bel. acuarius* QU. Jura, S. 254.

1874.¹ *Bel. acuarius* DUMORTIER. B. d. Rh. IV, S. 39.

1902.¹ *Bel. acuarius* JANENSCH. Die Jurensisschichten d. Elsaß, S. 114.

1878. *Bel. Dactyloteuthis acuaria* BAYLE. Expl. IV, Taf. XXVIII, Fig. 1.

Dieser Belemnit ist außerordentlich schlank, dünn und lang. Meist sind eine Ventralfurchung und ganz schwache Dorsolateralfurchen vorhanden. Es gibt 2 Variationen:

1. Stark komprimiert, von ovalem Querschnitt und gegen das Phragmokonende etwas erweitert (= *Acuarius gracilis* QU.)
2. Querschnitt kreisrund, die Furchen treten zurück (= *Acuarius tubularis* QU.).

Sein Wachstum ist ein sehr rasches, aber im Gegensatz zu *Ac. ventricosus* ein gleichmäßiges. Manchmal ist auch bei ihm im Zentrum die faserige Masse nicht ganz dicht. In diesem Falle ist entweder Mergel oder Kalk eingedrungen, oder hat eine Zerdrückung stattgefunden. Dies ist namentlich bei den englischen Exemplaren häufig der Fall.

D'ORBIGNY hielt ihn für das Männchen des folgenden *Ac. ventricosus* bezw. des »*digitalis*«, der das Jugendstadium desselben darstellen soll.

Länge 200 mm. Manchmal kommen noch größere Exemplare vor (270 mm) = *Ac. gigas* QU. A:D = 1800:100 (bei sehr langen Ex.). Der Phragmokon schließt einen Winkel von 25° ein.

Verbreitung. Er bildet bei uns im ε über dem sog. 2. Stinkstein und der Boller Kloake das 2. Belemnitenlager des ε (Boll, Holzmaden). Im ζ kommt er nur vereinzelt vor (Ettenstadt). Fundorte für ε außerdem: Heiningen, Wasseralfingen. In Lothringen ist er selten (Algringen).

¹ Diese beziehen sich zugleich auch auf *Ac. ventricosus*.

In England kommt er in der Zone des *Am. serpentinus* im oberen Lias von Saltwick und Whitby vor. Im Rhonebecken im untern Teil des oberen Lias.

In dem sehr ähnlichen *Bel. longissimus* MILLER (BLAINVILLE, PHILLIPS) hat er in England und Frankreich einen ähnlichen Vorläufer, wie *Ac. ventricosus* in *lagenaeformis* ZIETEN.

5. *Bel. acuarius ventricosus*.

1820. *Bel. acuarius* SCHLOTHEIM. Petrefaktenkunde, S. 46.
 1846—49. *Bel. acuarius ventricosus* QU. Ceph. S. 411, Taf. XXV, Fig. 8.
 1858. *Bel. acuarius ventricosus* QU. Jura, S. 255, Taf. XXXVI, Fig. 9.
 1842. *Bel. acuarius* D'ORB. Terr. jurass., S. 76, Taf. V.
 1853. *Bel. acuarius* CHAPUIS et DEWALQUE. Terr. sec. de Lux., S. 26, Taf. II, Fig. 1.
 1867. *Bel. acuarius* PHILLIPS. Monogr., S. 70, Diagr. 22.
 1879. *Bel. acuarius* BRANCO. Der unt. Dogger Deutsch-Lothr., S. 98, Taf. VI, Fig. 1.
 1878. (*Bel.*) *Dactylotheuthis acuaria* BAYLE. Expl. IV, Taf. XXVIII, Fig. 2—4.

Er ist dem vorigen sehr ähnlich, erweitert sich aber gegen das Vorderende zu plötzlich. Dieses verdickte Vorderende setzt deutlich gegen den schlanken, meist zerdrückten hinteren Teil ab. Ihn hat zweifellos SCHLOTHEIM mit seinem *acuarius* gemeint, da er ausdrücklich auf die Erweiterung des Vorderendes hinweist. Es scheint geradezu, als ob ein kurzscheidiger, komprimierter Belemnit in einer langen Scheide steckte.

Wachstum: Auf Längsschnitten sieht man anfangs regelmäßige Anwachsstreifen. Diese bilden den »kurzscheidigen Belemniten«, nach BRANCO das erste Wachstumsstadium des *Ac. ventricosus*. Das Ende dieses Wachstums ist ein plötzliches. Es läßt sich von außen an dem Absetzen des vorderen, dickeren gegen den hinteren, dünneren Teil des Rostrums erkennen. Von da an finden wir das Rostrum im Innern mit Mergel oder Kalk erfüllt, ohne oder nur mit geringen Anzeichen von Kalkspatfasern und Wachstumslinien. Erst gegen außen erscheinen diese allmählich wieder. Im Querschnitt zeigen sich im Innern eigentümliche Faltungen.

Nach BRANCO folgt auf die erste Periode des Wachstums eine zweite, in der nur sehr lockere und schwammige Düten gebildet werden, und darauf dann eine dritte Periode, in der der kompakte äußere Teil des Rostrums gebildet wird.

Nun ist aber der äußere Teil des Rostrums bei jedem Individuum, das überhaupt eine Verlängerung besitzt, von Kalkspatfasern gebildet. Ich deute daher das Wachstum so: Infolge des plötzlich sehr raschen Wachstums am Ende der ersten Periode wurden nur dünne Lagen von Kalkspatprismen gebildet. Diese schlossen im Zentrum des Rostrums nicht mehr aufeinander, sondern es blieben Zwischenräume, die wohl mit organischer Substanz gefüllt waren. Außen dagegen konnten die Schichten bei dem geringen Dickenwachstum gut aufeinander schließen und bildeten so den kompakten äußeren Teil des Rostrums. Schließlich könnte man noch annehmen, daß die dünnen Kalklagen in der Mitte des Rostrums nachträglich wieder aufgelöst und zum weiteren Wachstum verwendet wurden.

Durch diese Wachstumsverhältnisse erklären sich auch die Zustände, in denen diese Belemniten gefunden werden. Der schlanke Teil ist meist zerdrückt und es ist fast unmöglich, ganze Exemplare zu bekommen. Außerdem finden wir Bruchstücke, die gerade beim Übergang vom dicken zum dünnen Teil abgebrochen sind, und bei denen das »Ende des ersten Wachstumsstadiums« aus der Umhüllung wie aus einer Manschette hervorsieht. Dieses Hinterende ist entweder stark angewittert oder ganz glatt.

Die Maße sind ungefähr dieselben, wie beim vorigen. Auch hier kommen Riesenformen vor. Verbreitung: Sie liegen vorwiegend höher als *tubularis*, nämlich im ob. ε (Leberboden) und reichen bis ins ζ (Holzmaden). Fundorte: Pliensbach, sowie die meisten Fundorte für *tubularis*. In Frankreich im oberen Lias.

6. *Bel. lagenaeformis* ZIETEN.

1830. *Bel. lagenaeformis* ZIETEN. Verst. Württ., S. 33, Taf. XXV, Fig. 1.

1856—58. *Bel. lagenaeformis* OPPEL. Jura, S. 274.

1846—49. *Bel. acuarius amalthei* QU. Ceph., S. 406, Taf. XXIV, Fig. 9—14.

1854. *Bel. acuarius amalthei* OPPEL. D. mittlere Lias, S. 97.

1858. *Bel. acuarius amalthei* QU. Jura. S. 174, Taf. XXI, Fig. 11—13.

Er ist ein Vorläufer des *Ac. ventricosus*. Die charakteristischen, ausgewachsenen Formen sind flaschenförmig und zwar so, daß der Hals auf Kosten des dickeren Teils sehr verlängert erscheint. Der vordere, dickere ist ziemlich scharf gegen den hinteren dünneren Teil abgesetzt. Letzterer ist mit gut ausgebildeten Dorsolateralfurchen und außerdem noch ventral und dorsal mit zahlreichen Fältchen versehen. Fältchen und Furchen verschwinden an dem verdickten Vorderteil.

Er hat ganz dieselben Wachstumsverhältnisse wie *acuarius ventricosus*.

In manchen Fällen ist der hintere Teil nicht dünner als der vordere. Damit pflegen auch die Furchen und Striemen undeutlicher zu werden. Doch beweist das ganze Habitusbild, daß auch diese Formen noch hiehergehören.¹

Jugendformen sind zahlreicher als die alten. Es sind die kurzen Formen, die gleichsam in der verlängerten Scheide zu stecken scheinen. Ihr Hinterende zeigt meist Verletzungen.

Phragmokon und Apikallinie liegen fast central. Ersterer schließt einen Winkel von ca. 26° ein. Länge bis 97 mm. Das Längenverhältnis des dickeren Teils zum dünneren ist wechselnd.

Verbreitung: Er kommt bei uns im mittleren und oberen δ vor. Fundorte: Breitenbach, Heiningen, Balingen, Eislingen, Salach Filsbett (ob. δ). Außerhalb Süddeutschlands ist er nicht bekannt.

7. *Bel. Raui* n. sp. (Taf. XI, Fig. 7.)

Er ist ein kräftiger, wenig komprimierter Belemnit, der ganz allmählich in eine Spitze ausläuft. Ventralfurchen und Dorsolateralfurchen sind nicht deutlich entwickelt.

Länge 160 mm. In der Mitte $D \frac{d}{v} = 17$ mm, $D \frac{1}{l} = 15$ mm.

Er hat Ähnlichkeit mit *tripartitus* PHILL. von Whitby,² und mit *Bel. Trautscholdi* OPPEL.

Er findet sich hin und wieder bei Holzmaden im ob. ε im Schiefer über dem zweiten Stinkstein (3 Ex.).

b) Die »gestreiften« *acuarii*.

Hier treten die Dorsolateralfurchen sehr stark hervor. Die hierher gehörigen Formen sind nicht so lang und meist etwas kräftiger als die der vorigen Untergruppe. Wie diese Charakterformen des ε , so sind die gestreiften *acuarii* typische Formen für ζ .

¹ QUENSTEDT. Ceph., Taf. XXIV, Fig. 11. Jura, Taf. XXI, Fig. 13.

² Monogr., S. 62, Taf. XI, Fig. 28.

1. *Tripartitus sulcatus* QU. Er ist kräftig, wenig komprimiert, und verjüngt sich anfangs rascher, dann langsamer. Der langsamer sich verjüngende Teil, der nicht ganz die Hälfte des Rostrums darstellt, ist von einer Ventral- und 2 Dorsolateralfurchen durchzogen. (Radiansschichten.)
2. *Longisulcatus* VOLTZ (= *acuarius longisulc.* QU.). Dem vorigen ähnlich. Jedoch ist sein langsamer sich verjüngender Teil länger, ebenso die Dorsolateralfurchen, während die Ventralfurchen fast ganz verschwindet. Lias ζ.
3. *Acuarius macer*. QU. Viel schlanker als der vorige. Mit Dorsolateralfurchen und Ventralfurchen, die fast das ganze Rostrum entlang gehen (Lias ζ).
4. *Tricanaliculatus* ZIETEN. Ist kürzer als *Ac. macer* und besitzt kein erweitertes Vorderende. Er kann 3—4 kräftige Furchen haben. (Lias ζ — Br α.)
5. *Acuarius brevisulcatus* QU. besitzt wie *Ac. ventricosus* einen vorderen, massiveren, ventral etwas ausgebauchten und einen längeren, schlanken, vielfach hohlen, hinteren Teil (Lias ζ).
6. *Tessonianus* D'ORB. Eine seltene schlanke »Brutform«.

1. *Bel. tripartitus sulcatus* QU. (Taf. XI, Fig. 8, Taf. XII, Fig. 1.)

1846—49. *Bel. tripartitus sulcatus* QU. Ceph., S. 419, Taf. XXVI, Fig. 16, 22—24.

1902. *Bel. persulcatus* JANENSCH. Jurensisschichten, S. 116, Taf. XI, Fig. 2—2 d.

Er ist eine Mittelform zwischen *oxyconus* und *acuarius longisulcatus*. Er ist kräftig, kegelförmig, wenig komprimiert, und trägt an seinem verlängerten Hinterende eine scharfe Ventralfurchen und ebenso deutliche Dorsolateralfurchen. Die Länge dieses Hinterendes beträgt weniger als die Hälfte der Länge des ganzen Rostrums.

Länge 125 mm. $D \frac{d}{v} : D \frac{1}{1} = 9 : 8$ (am Oberende).

Verbreitung: 3 Exemplare aus den Radiansschichten von Holzmaden stimmen sehr gut mit *persulcatus* JANENSCH überein. Die typische Figur QUENSTEDT's ist Fig. 23 a. Sonstiges Vorkommen: Heiningen Radiansschichten. (Selten.)

2. *Bel. longisulcatus* VOLTZ.

1830. *Bel. longisulcatus* VOLTZ. Observ. s. l. Bel. S. 57, Taf. VI, Fig. 1.

1846—49. *Bel. acuarius longisulcatus* QUENSTEDT. Ceph., S. 413, Taf. XXV, Fig. 11, 12, 23.

1856—58. *Bel. longisulcatus* OPEL. Jura, S. 359.

1858. *Bel. acuarius longisulcatus* QU. Jura, S. 285, Taf. 41, Fig. 14.

1867. *Bel. longisulcatus* PHILL. Monogr., S. 82, Taf. XIX, Fig. 47.

1874. *Bel. longisulcatus* DUMORTIER. B. d. Rh IV, S. 39, Taf. II, Fig. 9 u. 10.

1876. *Bel. longisulcatus* TATE & BLAKE. The Yorksh. Lias, S. 325.

1902. *Bel. longisulcatus* JANENSCH. Die Jurensisschichten des Elsaß, S. 115.

1898. *Bel. acuarius* BENECKE. Beitrag z. K. d. J. S. 49, Taf. I, Fig. 7, 8, 9.

Es ist ein schlanker Belemnit, der sich anfangs rascher, dann ganz allmählich verjüngt. Sein Hauptmerkmal sind lange Dorsolateralfurchen, die von der Spitze bis in die Gegend des Phragmokon-anfangs und darüber hinaus reichen. Ventral und dorsal finden sich namentlich an der Spitze feine Fältchen und in seltenen Fällen kann sogar eine schwache Ventral- und Dorsalfurchen hinzutreten. Er ist vom Rücken her komprimiert, so daß dieser stets schmaler ist, als der Bauch. Auch Bauchstücke lassen sich an den Dorsolateralfurchen noch bestimmen.

In der Art und Weise des Wachstums steht er etwa in der Mitte zwischen *tubularis* und *ac. ventricosus*. Anfangs legen sich die konzentrischen Wachstumsdüten auch in der Mitte noch eng aneinander, allmählich aber werden sie immer lockerer und erzeugen im Innern die bekannte schwammige, gefaltete Struktur (Querschnitt!), während sich außen die Wachstumslamellen fest aneinanderlegen. Es findet also ein allmählicher Übergang zwischen der anfänglichen festen und der späteren lockeren Wachstumsperiode statt.

Länge bis 140 mm.

Winkel des Phragmokons ca. 27°.

Gelegentlich findet man auch gebogene Exemplare und Stücke von Riesenformen.

Verbreitung: Er gehört bei uns ausschließlich dem ζ an und ist hiefür ein gutes Leitfossil. Fundorte: Heiningen, Reutlingen, Göppingen, Holzmaden (Radiensschichten), Sondelfingen, Zimmern, Großeislingen (Radiensschichten). In Lothringen ist er selten.

Im Rhonebecken kommt er im »unteren Teil des oberen Lias« vor. In Yorkshire in der Zone des *Am. serpentinus*.

Bel. inaequistriatus (SIMPSON) PHILL., monogr., S. 83, Taf. XIX, Fig. 48, unterscheidet sich von *longisulcatus* VOLTZ lediglich durch das Vorhandensein einer Ventralfurche. (Zone des *Am. serpentinus* SALTWICK, selten.)

3. *Bel. acuarius macer* QU.

1846—49 *Bel. acuarius macer* QU. Ceph., S. 414, Taf. XXV, Fig. 21, 22, 27—30.

1858. *Bel. acuarius macer* QU. Jura, S. 285.

Er ist dem *longisulcatus* sehr ähnlich, aber schlanker. Sein Vorderende ist trompetenförmig erweitert. Er besitzt 1 Ventralfurche und Dorsolateralfurchen, die alle von der Spitze bis über den Phragmokonanfang hinausreichen. Auf der Dorsalseite können schwache Furchen auftreten.

Im Wachstum unterscheidet er sich von *longisulcatus* dadurch, daß die Zone des fest gefügten Wachstums sich auf die nächste Umhüllung des Phragmokons beschränkt. Hier brechen sie daher leicht ab. Solche Stücke haben an der Bruchstelle ein charakteristisches, gefaltetes Aussehen (cf. QU. Ceph., Taf. XXV, Fig. 27—30).

Länge bis 110 mm. Er wird also nicht so groß wie *longisulcatus*.

Er kommt mit *longisulcatus* zusammen vor (selten). Etwas häufiger findet man die charakteristischen Bruchstücke.

Hierher gehört wohl auch *trisulcatus* BLAINVILLE, S. 83, Taf. V, Fig. 13.

4. *Bel. tricanaliculatus* ZIETEN.

1830. *Bel. tricanaliculatus* ZIETEN. Verst. Württ., S. 32, Taf. XXIV, Fig. 10.

1842. *Bel. tricanaliculatus* D'ORBIGNY. Terr. jur., S. 99, Taf. XI, Fig. 1—5.

1846—49. *Bel. acuarius tricanaliculatus* QUENSTEDT. Ceph., S. 414, Taf. XXV, Fig. 13—15.

1856—58. *Bel. tricanaliculatus* OPPEL. Jura, S. 359.

1858. *Bel. acuarius tricanaliculatus* QUENSTEDT. Jura, S. 285, Taf. 41, Fig. 17, 18.

1874. *Bel. tricanaliculatus* DUMORTIER. B. d. Rh. IV, S. 245, Taf. 49, Fig. 4—6.

1830. *Bel. quadricanaliculatus* ZIETEN. Verst. Württ., S. 32, Taf. XXIV, Fig. 11.

1866. *Bel. quadricanaliculatus* PHILLIPS. Monogr., S. 68, Taf. XIII, Fig. 35.

1856—58. *Bel. Dorsetensis* OPPEL. Jura, S. 482.

1874. *Bel. Dorsetensis* DUMORTIER. B. d. Rh. IV, S. 246, Taf. 49, Fig. 2 u. 3.

Er ist ziemlich kürzer als die vorigen, sonst dem *Ac. macer* sehr ähnlich, doch ohne die trompetenförmige Erweiterung des Vorderendes. Er hat 3 oder 4 deutliche Furchen (daher *tricanaliculatus* und *quadricanaliculatus*), nämlich 2 Dorsolateral- und eine Ventralfurchen, wozu noch eine (sellen sogar 2) Dorsolateralfurche treten kann. Oft kann man ihn von Bruchstücken des *ac. macer* nicht unterscheiden.

Es gibt eine längere und eine kürzere Varietät.

Im Querschnitt zeigt er eigenartige Faltungen.

Verbreitung: Er liegt im ζ etwas höher als die andern Formen dieser Gruppe und findet sich sogar noch in der Torulosusschicht. Fundorte: Heiningen, Ohmden, Breitenbach Wasseralfingen.

DUMORTIER erwähnt ihn aus dem »obersten Lias« (= Opalinuston); PHILLIPS aus dem obersten Lias von Ilminster und Chidcock.

5. *Bel. acuarius brevisulcatus* QU.

1846—49. *Bel. acuarius brevisulcatus* QU. Ceph., S. 413, Taf. XXV, Fig. 1 u. 3.

1858. *Bel. acuarius brevisulcatus* QU. Jura, S. 285.

Sein Vorderende ist erweitert und diese Erweiterung geht ziemlich rasch in das sehr dünne Hinterende über. Die Dorsolateralfurchen reichen nur von der Spitze bis zum verdickten Vorderende. Er hat also schon durch seine plötzliche Erweiterung Ähnlichkeit mit *acuarius ventricosus*. Im Wachstum gleichen sie sich vollständig.

Auch er kommt zusammen mit *longisulcatus* im ζ vor. Ganze Exemplare sind jedoch selten.

6. *Bel. Tessonianus* D'ORB.

1842. *Bel. Tessonianus* D'ORB. Terr. jur., S. 102, Taf. XI, Fig. 13—18.

1846—49. *Bel. Tessonianus* QU. Ceph., S. 413, Taf. XXV, Fig. 18, 19.

Es liegt mir nur ein vollständiges Exemplar vor, das Original zu QU. Ceph., Taf. XXV, Fig. 19. Er ist sehr schlank und dünn und hat in der Mitte eine kräftige Furche.

Als Brut von *Acuariern*, wie QUENSTEDT, möchte ich ihn nicht bezeichnen. D'ORBIGNY's Exemplare sind weit größer.

c) *Trisulcati*.

Unter diesem Namen möchte ich eine kleine Gruppe von 2 Spezies zusammenfassen. Sie lassen sich an *tripartitus gracilis* QU. anschließen, sind aber viel kräftiger als dieser. QUENSTEDT hat sie zu *compressus* VOLTZ (= *Rhenanus* OPPEL) gestellt. Da aber letzterer nie eine Ventralfurchen besitzt, diese dagegen neben den Dorsolateralfurchen stets eine gut ausgebildete Ventralfurchen haben, so schien mir eine Trennung angebracht.

1. *Opalinus* QU.. »Die Scheide ist schlank, sie verjüngt sich zunächst nur sehr allmählich, zuletzt aber schnell zu einer etwas schnabelförmigen Spitze« (JANENSCH.). Ventralfurchen, Dorsolateralfurchen. Häufig im ζ und in der Torulosenschicht.

2. *Conoideus* OPPEL ist mehr kegelförmig und mit breiterer Basis versehen. (Br α).

1. *Bel. opalinus* QU. (Taf. XII, Fig. 4.)

1846—49. *Bel. compressus paxillosus* QUENSTEDT. Ceph., S. 423, Taf. XXVII, Fig. 2 u. 3.

1856—58. *Bel. Quenstedti* OPPEL. Jura, S. 483.

1874. *Bel. Quenstedti* DUMORTIER. B. d. Rh. IV, S. 35, Taf. III, Fig. 1, 2, 3, 4, 9.
 1898. *Bel. Quenstedti* BENECKE. Beitrag z. Kenntnis d. Jura, S. 46, Taf. IV, Fig. 3.
 1902. *Bel. Quenstedti* JANENSCH. Die Jurensisschichten des Elsaß, S. 109, Taf. XII, Fig. 1, 2—2b.
 1905. *Bel. Quenstedti* BENECKE. Eisenerzformat., S. 288.
 1858. *Bel. opalinus* QUENSTEDT. Jura, S. 308, Taf. 42, Fig. 13.
 1878. (*Bel.*) *Megateuthis Quenstedti* BAYLE (l. c.), Taf. XXVI, Fig. 2 u. 3.

Sehr treffend sind die Worte von JANENSCH: »Die Scheide ist schlank, sie verjüngt sich zunächst nur sehr allmählich, zuletzt aber schnell zu einer etwas schnabelförmigen Spitze«. Die Ventralfurche ist am Hinterende scharf und verflacht sich allmählich nach vorne zu. Weniger scharf und nicht so lang sind die Dorsolateralfurchen. Der Querschnitt ist oval. Die Kompression wird am Hinterende durch die Dorsolateralfurchen noch verstärkt.

Var. 1. Die Furchen, namentlich die Dorsolateralfurchen können undeutlich werden.

2. Das Hinterende spitzt sich mehr allmählich zu. Diese Varietät beschreibt JANENSCH¹ als besondere Spezies unter dem Namen *triscissus*.¹

Manche Exemplare zeigen abwechselnd helle und dunklere Streifen.

Länge des Rostrums 110 mm. $D_v^d : D_1^l = 8 : 7$.

Winkel des Phragmokons ca. 27°. Die Ventralseite desselben fällt fast senkrecht ab.

Verbreitung: Er ist bei uns der verbreitetste Belemnit der Torulosusschicht. Seltener findet man ihn im Lias ζ. Fundorte für Br α: Boll, Eislingen, Heiningen (Torulosusschicht zahlreich), Reutlingen u. a.; für ζ: Heiningen (Radiansschichten), Zimmern.

Nach JANENSCH ist er zahlreich in der Jurensiszone des Elsaß, seltener in Lothringen (*Levesquei*-Schichten ζ und Br α). Im Rhonebecken in der Zone des *Am. bifrons*. In England ist er unbekannt. Hieher gehören auch *Bel. trifidus* VOLTZ² und wahrscheinlich *trisulcatus* ZIETEN.³

2. *Bel. conoideus* OPPEL.

- 1846—49. *Bel. compressus conicus* QUENSTEDT. Ceph., S. 424, Taf. XXVII, Fig. 4.
 1858. *Bel. compressus conicus* QUENSTEDT. Jura, S. 308.
 1856 58. *Bel. conoideus* OPPEL. Jura, S. 483.
 1898. *Bel. conoideus* BENECKE. Beitrag z. Kenntnis d. Jura, S. 44, Taf. III, Fig. 7, Taf. IV, Fig. 1, 2.
 1902. *Bel. conoideus* JANENSCH. Jurensissch., S. 120, Taf. XI, Fig. 9.
 1905. *Bel. conoideus* BENECKE. Eisenerzform., S. 287.

Er ist mit *Bel. opalinus* sehr nahe verwandt, aber dicker, gedrungener und mehr kegelförmig. Dorsolateralfurchen und Ventralfurche sind gut ausgebildet. Er ist nur wenig komprimiert und verjüngt sich ganz allmählich zu einer mäßig scharfen Spitze. Viele Stücke sind mit abwechselnd helleren und dunkleren Streifen versehen.

Länge ca. 105 mm. $D_v^d : D_1^l = 10 : 9$.

An ihm möchte ich auch den größeren *Bel. ventralis* PHILL.⁴ anschließen, obwohl er seiner Gestalt nach mehr dem *Rhenanus* zuneigt.

¹ Die Jurensisschichten des Elsaß, S. 113, Taf. XII, Fig. 7, 1902.

² Observ. s. l. bel. 1870, S. 62, Taf. VII, Fig. 3.

³ Verst. Württ. 1830, S. 31, Taf. XXIV, Fig. 3.

⁴ Monogr., S. 80, Taf. XVII, Fig. 44, 45.

Verbreitung: *Bel. conoidens* kommt vorwiegend im Br α vor, aber seltener als *opalinus*. Fundorte: Gammelshausen, Heiningen (Torulosusschicht), Wasseralfingen (Torulosusschicht). In Elsaß-Lothringen beginnt er schon in den Jurensisschichten und geht bis ins obere Br α .

Anhang zur Gruppe der Tripartiti.

Es sind Formen, die sich nirgends anders unterbringen lassen, und von denen wohl einige Jugendstadien von Formen dieser Gruppe darstellen.

1. *Bel. tripartitus crassus* n. sp. Eine kurze, dicke, wenig komprimierte, aber spitze Form mit flachen Dorsolateralfurchen und eben angedeuteter Ventralfurche.

2. *Bel. pyramidalis* ZIETEN (= *tripartitus brevis* QU.). Wie voriger, aber viel schmaler und mehr komprimiert. Der Phragmokon dringt tief ein.

3. *Bel. brevisrostris* D'ORB. Kurz, spitz, kegelförmig, mit Dorsolateralfurchen. Die Alveole durchdringt fast das ganze Rostrum.

4. *Bel. juvenis* n. sp. Schlank zylindrisch, mit Spuren von Ventralfurche und Dorsolateralfurchen oder auch ohne solche. (Jugendform.)

1. *Bel. tripartitus crassus* n. sp. (Taf. XIII, Fig. 5.)

cf. *incurvatus* BENECKE, Verst. d. Eisenerzformation, S. 297, Taf. XXV, Fig. 9, 10; XXVI, 1, 2; 1905.

Er ist ziemlich kurz, dick, wenig komprimiert und mit einer scharfen Spitze versehen. Die Dorsolateralfurchen sind flach, die Ventralfurche eben noch angedeutet. Das Hinterende ist etwas dem Rücken zu gebogen. Die mir vorliegenden Stücke aus dem Lias ζ von Holzmaden sind ca. 85 mm lang und stimmen ziemlich gut mit obenerwähntem *incurvatus* BENECKE überein, der aber mit *incurvatus* ZIETEN aus der Bollensisschicht nichts zu tun hat, denn letzterer ist viel kürzer und stark komprimiert. Einige Aehnlichkeit ist allerdings vorhanden, doch steht *tripartitus crassus* dem folgenden *pyramidalis* ZIETEN viel näher als dem *incurvatus* ZIETEN.

Verbreitung. Holzmaden (ζ), Heiningen (Radiansschichten). In Lothringen ist er ziemlich häufig von den Levesqueischen an bis zum obersten Br. α .

2. *Bel. pyramidalis* ZIETEN.

1830. *Bel. pyramidalis* (MÜNSTER) ZIETEN. Verst. Württ., S. 31, Taf. XXIV, Fig. 5.

1856 - 58. *Bel. pyramidalis* OPPEL. Jura, S. 361.

1846—49. *Bel. tripartitus brevis* QU. Ceph., S. 420, Taf. XXVI, Fig. 18 u. 27.

1902. *Bel. tripartitus* SCHLOTH., JANENSCH. Jurensissch. S. 118, Taf. XI, Fig. 6, 7, 8.

Etwas kürzer und weniger dick als *tripartitus crassus*, aber sonst ihm sehr ähnlich. Dorsolateralfurchen flach, sie rufen eine stärkere Kompression des Hinterendes hervor, Ventralfurchen kaum angedeutet, nur in seltenen Fällen ist sie gut ausgebildet. Es ist nicht immer leicht, ihn von *brevisformis* VOLTZ var. A, auseinanderzuhalten.

Länge 50—70 mm. Der Phragmokon dringt ziemlich tief in die Scheide ein.

Verbreitung. Er ist bei uns im ζ nicht selten. Fundorte: Reutlingen, Eislingen (Radiansschicht), Holzmaden (Radiansschicht). Im Elsaß ist er nach JANENSCH in der Jurensiszone ziemlich häufig.

3. *Bel. brevirostris* D'ORBIGNY.

1842. *Bel. brevirostris* D'ORB. Terr. iur., S. 96, Taf. X, Fig. 1—6.

1858. *Bel. brevirostris* QUENSTEDT. Jura, S. 287, Taf. 41, Fig. 22.

1846—49. *Bel. acutus* QUENSTEDT. Ceph., S. 424, Taf. XXVII, Fig. 13—17.

1846—49. *Bel. rostriformis* QUENSTEDT. Ceph., S. 425, Taf. XXVII, Fig. 19, 20.

Er ist sehr kurz, kegelförmig, vorn wenig, hinten etwas mehr komprimiert. Seine Alveole dringt sehr tief ins Rostrum ein. Die Dorsolateralfurchen sind scharf, von einer Ventralfurche ist wenig zu sehen. Sie gleichen etwas einer Schnabelscheide.

Länge ca. 25 mm. Winkel des Phragmokons 30°.

Man kann 2 Varietäten unterscheiden, je nachdem die Kegelform mehr oder weniger ausgebildet ist (*Bel. acutus* — *rostriformis* QU.). Es sind wahrscheinlich Jugendformen zu *Bel. opalinus* QU. und *conoideus* OPPEL, wie sich aus den Anwachslinien der letzteren schließen läßt.

Verbreitung. Er kommt bei uns im obersten Lias ζ und im Br. α vor. Fundorte für Lias ζ : Heiningen, Wasseralfingen, Eislingen (Radiansschicht); für Br. α : Heiningen, Donau-Mainkanal.

4. *Bel. iuvenis* n. sp.

cf. 1846—49. Brut. QU. Ceph., Taf. XXVI, Fig. 12, 13, 26.

1867. Brut v. *Ilmstrensensis* PHILL. Monogr. Taf. XII, Fig. 30.

Er ist kurz, schlank und zylindrisch, abgesehen von seinem Hinterende, das ziemlich rasch in eine scharfe Spitze ausläuft. Seine Zugehörigkeit zu den *Tripartiti* beweist er durch seine Ventralfurche und seine schwachen Dorsolateralfurchen. Er kommt übrigens auch ganz ohne Furchen vor.

Länge 27—60 mm. Durchmesser 4,5—8,5 mm.

Vorkommen. Im Lias ζ bei Heiningen ziemlich häufig. Im Elsaß in den Jurensisschichten bei Uhrweiler.

VI. Die Rhenani.

Die *Rhenani* bilden keine scharf umrissene Gruppe. Es sind stattliche Formen ohne Ventralfurche.

1. *Bel. Rhenanus* OPPEL (= *compressus gigas* QU.) ist ziemlich groß, kegelförmig. Dorsolateralfurchen sind deutlich ausgeprägt, eine Ventralfurche fehlt. (Lias ζ —Br. α)
2. *Bel. meta* BLAINVILLE. Plump, stumpf, komprimiert, ohne Furchen oder höchstens mit schwachen Dorsolateralfurchen. Lias ζ .
3. *Bel. spinatus* QU. Groß, ohne Furchen, mit einer dornförmig verlängerten Spitze. Br. β .

1. *Bel. Rhenanus* OPPEL. (Taf. XIII, Fig. 1—4.)

1830. *Bel. compressus* VOLTZ. Var. C Obs. s. l. bél., S. 55, Taf. V, Fig. 1.

1836. *Bel. compressus* ROEMER. Oolitengeb., S. 171.

1842. *Bel. compressus* D'ORBIGNY. Terr. iurass., S. 81, Taf. VI.

- 1846—49. *Bel. compressus gigas* QUENSTEDT. Ceph., S. 423, Taf. XXVII, Fig. 1.
1858. *Bel. Rhenanus* OPPEL. Jura, S. 483.
1877. *Bel. Rhenanus* E. DESLONGCHAMPS. Le Jura Normand, Mon. VI, S. 46, Taf. IV, Fig. 2.
1879. *Bel. Rhenanus* BRANCO. Der untl. Dogger Deutsch-Lothr., S. 103.
1902. *Bel. Rhenanus* JANENSCH. Jurensisschichten, S. 121.
1905. *Bel. Rhenanus* BENECKE. Eisenerzform., S. 288, Taf. XXVI, Fig. 7, 8.
1867. *Voltzii* PHILL. Monogr., S. 79, Taf. XVII, Fig. 43.
1878. (*Bel.*) *Megateuthis Rhenana* BAYLE. Explic. de la Carte géol. de France, Atl. IV, Taf. XXVI, Fig. 4.

Es gehören hierher stattliche kegelförmige bis zylindrische Belemniten mit scharfen Dorsolateralfurchen, aber ohne Ventralfurchen. Sie erinnern also etwas an die Paxillosen, unterscheiden sich aber von diesen durch ihre Kegelform und namentlich durch die Gestalt ihrer Spitze. Sie sind meist etwas komprimiert.

Es gibt verschiedene Varietäten, die ich an den schon bestehenden typischen Figuren erläutern möchte.

1. Kegelförmig, verjüngt sich allmählich und gleichmäßig, lange Dorsolateralfurchen und meist untergeordnete ventrale und dorsale Fältchen. (VOLTZ, Taf. V, Fig. 1.)
2. Zylindrisch, das Hinterende verjüngt sich ziemlich rasch, die Dorsolateralfurchen sind kurz. (QUENSTEDT, Ceph., Taf. XXVII, Fig. 6; *inornatus* BENECKE, Eisenerzformation, Taf. XXVI, Fig. 9.)
3. Zylindrisch bis kegelförmig, mit einer schwachen Einbuchtung in der Alveolargegend.

Spitze Formen häufig im Br. α
stumpfe » » » Lias ζ .

(QUENSTEDT, Ceph., Taf. XXVII, Fig. 1; BENECKE, Eisenerzformation, Taf. XXVI, Fig. 7.)

Zum *giganteus* gehörige Formen unterscheiden sich von *Rhenanus* durch die Kompression ihres Hinterendes, durch die dasselbe einen ovalen Querschnitt bekommt, und durch ihre Ventrolateralfurchen. *Rhenanus* wird ca. 140 mm lang.

Sein Phragmokon schließt einen Winkel von 26° ein. Er sowie die Apikallinie sind stark exzentrisch. $D \frac{\alpha}{\beta} = \frac{70}{30}$.

Die Ventralseite des Phragmokons ist merkwürdigerweise nach innen konvex. Die ventralen Anwachsstreifen des Rostrums gehen der Bauchseite des Phragmokons beinahe parallel, während die dorsalen die Rückenseite desselben unter einem größeren Winkel schneiden. Die Jugendformen mußten also ein schnabelförmiges Aussehen gehabt haben. Daher kam QUENSTEDT dazu, *Bel. brevirostris* D'ORB. auch als Jugendform zu *Rhenanus* anzusehen.

Verbreitung. Er kommt bei uns im Lias ζ und Br. α vor. Die Formen des Lias ζ verraten ihre Herkunft meist schon durch ihre gelbliche Oberfläche. Fundorte für ζ : Holzmaden (Jurensisschichten). St. Gotthard, Heiningen, Wasseralfingen. Br. α : Heiningen (Torulosusschicht). In Elsaß-Lothringen ist er von der Jurensisschicht bis zur Eisenerzformation ziemlich verbreitet. In der Normandie ist er selten. In England kommen ähnliche Formen (*Bel. Voltzii* und *inornatus* PHILL.) im oberen Lias vor (Zone des *Am. serpentinus*).

Synonyma. In der Literatur herrscht bezüglich der Synonyma große Verwirrung.

Der Name stammt von OPPEL, der QUENSTEDT's *compressus gigas* (Cephal., Taf. XXVII, Fig. 1) in *Rhenanus* umtaufte. Dieser Name hat sich in der Literatur allgemein eingebürgert, so daß es sich empfiehlt, ihn beizubehalten. Die genannte Figur entspricht nun der ziemlich häufigen Varietät 3

unseres *Rhenanus*. QUENSTEDT bezieht sich nun aber ausdrücklich auf *compressus* VOLTZ, Var. C, Taf. V, Fig. 1. Diese Figur von VOLTZ entspricht nun der gleichmäßig zulaufenden kegelförmigen Varietät 1 unseres *Rhenanus*. (VOLTZ, Var. B, Taf. V, Fig. 2, ist kleiner und seltener; ich habe nur ein ihm entsprechendes Stück gesehen.) Von diesem *compressus* VOLTZ ($\hat{=}$ *Bel. Voltzii* PHILL.) trennt nun PHILLIPS einen *Bel. inornatus* — ebenfalls ohne Ventralfureche — ab, bei dem er sich auf *compressus* BLAINVILLE, S. 84, Taf. II, Fig. 9 ($=$ *compressus* VOLTZ, Var. A) bezieht. Letzterer gehört aber, wie QUENSTEDT richtig bemerkt, trotz großer Ähnlichkeit mit *Rhenanus* schon zu *quinquesulcatus* (Giganteusgruppe). Auf den wenig scharf umrissenen *inornatus* PHILL., Taf. XVIII, Fig. 46, der der Figur und Beschreibung nach lediglich ein etwas abweichender *Rhenanus* ist, beziehen sich nun:

1898. *Bel. inornatus* BENECKE Beiträge, S. 42, Taf. III, Fig. 6.
 1902. *Bel. inornatus* JANENSCH. Jurensisschichten, S. 112, Taf. XII, Fig. 8.
 1905. *Bel. inornatus* BENECKE, Eisenerzform., S. 290, Taf. XXVI, Fig. 5, 6, 9.

Diese 3 beziehen sich außerdem ausdrücklich noch auf *compressus* VOLTZ (QUENSTEDT, Taf. XXVII, Fig. 6, also einen echten *Rhenanus*, den BENECKE anfänglich in den Beiträgen mit *compressus* BLAINVILLE verwechselte, und durch diese Verwechslung wird es wohl zur Einführung des Namens *inornatus* durch BENECKE gekommen sein. Außerdem lassen die Figuren von BENECKE und JANENSCH keinen Zweifel darüber, daß es sich tatsächlich um *Rhenanus* OPPEL handelt.

Bel. cf. subgiganteus (BRANCO) JANENSCH, Jurensisschichten, S. 116, Taf. XI, Fig. t, und

BENECKE's *subgiganteus* (BRANCO), Eisenerzformation, S. 292, Taf. XXVII, Fig. 1—4, sind Zwischenformen zwischen *Rhenanus* und *giganteus*, die eher noch zu *Rhenanus* zu ziehen sind, während *Bel. subgiganteus* BRANCO = *Bel. longus* VOLTZ zweifellos ein *giganteus* ist.

2. *Bel. meta* BLAINVILLE. (Taf. XII, Fig. 5, 6, 7.)

1827. *Bel. meta = brevis*, Var. C. BLAINVILLE. Mém. s. l. Bél., S. 87, Taf. III, Fig. 3.
 1898. *Bel. meta* BENECKE. Beitrag, S. 36, Taf. II, Fig. 5—9; Taf. III, Fig. 1.
 1902. *Bel. meta* JANENSCH. Jurensisschichten, S. 111, Taf. XII, Fig. 3, 4.
 1905. *Bel. meta* BENECKE. Eisenerzform., S. 299.

Es liegen mir aus dem schwäbischen Lias ζ 4 Formen vor, die zu *Bel. meta* BLAINVILLE gehören. Sie sind sehr plump, am Hinterende sehr stumpf, meist stark komprimiert, ohne oder höchstens mit sehr schwachen Dorsolateralfurchen versehen.

Die Länge des vollständigsten Exemplars beträgt 70 mm. $D \frac{d}{v} : D \frac{1}{1} = 100 : 83$.

Die Synonymia wurden von HÉBERT¹ und BENECKE richtiggestellt.

Verbreitung. Meine Exemplare stammen aus Lias ζ von Wasseralfingen, Heiningen und Reutlingen. In Lothringen sind sie sehr zahlreich in den »Mergeln unter dem Erz« und in den *Fallaciosus*-Schichten ($=$ unserem ζ) BLEICHER² erwähnt ihm aus der Zone unterhalb der *trigonia navis*, GÜMBEL aus dem *Cerithien*-Mergel der *Opalinus*-Zone. Der *Bel. meta* ($=$ *brevis* var. C) BLAINVILLE's stammt aus dem »oolite ferrugineuse des environs de Nancy«.

¹ Bull. soc. géol. de France, 2^e ser., XXII, S. 201, 1865.

² Bull. soc. géol. de France, 3^e ser., XII, S. 58, 59; 1884.

3 *Bel. spinatus* QU. (Taf. X, Fig. 16, Taf. XI, Fig. 1.)

- 1846—49. *Bel. spinatus* QU. Ceph., S. 425, Taf. XXVII, Fig. 7 u. 8.
 1856—58. *Bel. spinatus* OPPEL. Jura, S. 485.
 1858. *Bel. spinatus* QU. Jura, S. 351, Taf. 47, Fig. 16 (15).
 1879. *Bel. spinatus* BRANCO. Der untl. Dogger Deutsch-Lothr., S. 103.
 1905. *Bel. spinatus* BENECKE. Eisenerzform., S. 296.
 1830. *Bel. elongatus* ZIETEN. Verst. Würtl., S. 29, Taf. XXII, Fig. 6 ohne Dornfortsatz!

Dieser für unsern Br β (*Murchisonae*-Schichten) charakteristische und hier auch häufige Belemniten läßt sich sofort an seiner rostbraunen Farbe erkennen, die er durch den Eisenooolit bekommen hat. Sein charakteristisches Merkmal ist jedoch seine dornförmig ausgezogene und dem Rücken zugewandte Spitze. Dorsolateralfurchen treten nur ganz selten, eine Ventralfurchung nie auf. Dagegen befinden sich an seinem Hinterende oft untergeordnete Fältchen. Eines der mir vorliegenden Exemplare besitzt auch eine Dorsalfurchung, die in einiger Entfernung von der Spitze auf dem sehr schmalen Rücken sitzt. Das Hinterende ist stark komprimiert, aber die Kompression verliert sich in der Phragmokongegend.

Er wird bis ca. 180 mm lang. Phragmokon und Apikallinie sind sehr exzentrisch. $D \frac{\alpha}{\beta} = \frac{68}{32}$.
 $A : D = 340 : 100$. $D \frac{d}{v} : D \frac{1}{1} = 100 : 70$.

Der Winkel des Phragmokons beträgt 26°.

Der Phragmokon durchdringt nicht ganz die Hälfte des Rostrums. Seine Kammern sind meist recht gut erhalten. *Spinatus* ist derjenige Belemniten, an dem man Phragmokon und Konothek, Kammer-scheidewände und Siphon am allerbesten studieren kann.

Verbreitung. Dieser charakteristische Belemniten ist fast ganz auf Schwaben beschränkt. Er ist ein gutes Leitfossil für Br. β und findet sich häufig in der Gegend von Aalen und Wasseralfingen.

BRANCO erwähnt ein Vorkommen in den *Murchisonae*-Schichten Lothringens, doch wird es von BENECKE widerufen. Auch DESLONGCHAMPS¹ erwähnt einen *spinatus* aus der Normandie, doch sind seine Exemplare viel kleiner und ohne den charakteristischen Dornfortsatz der unsrigen, so daß diese Identifizierung sehr mit Vorsicht aufgenommen werden muß.

VII. Gigantei.

Synonyma für die ganze Gruppe:

1820. *Bel. giganteus* SCHLOTHEIM. Petrefaktenkunde, S. 45.
 1842. *Bel. giganteus* D'ORBIGNY. Terr. jur., S. 112, Taf. XIV, XV.
 1858. *Bel. giganteus* OPPEL. Jura, S. 484.
 1869. *Bel. giganteus* BRAUNS. D. mittl. Jura des nordwestl. Deutschl., S. 95.

An den gewaltigen Dimensionen, die von keinem andern Belemniten erreicht werden, können auch Bruchstücke auf den ersten Blick erkannt werden. Die *gigantei* sind stark komprimiert, namentlich auch am Hinterende, das einen ovalen Querschnitt zeigt. Dorsolateralfurchen sind stets vorhanden, gewöhnlich auch Ventrolateralfurchen. Außerdem können noch untergeordnete Furchen und Fältchen auftreten.

¹ Le Jura Normand, Mon. VI, 1878, S. 44, Taf. IV, Fig. 3—5, 7—10.

Sind nun auch die typischen *giganteus*-Formen ohne weiteres richtig zu erkennen, so sind wir doch bei kleineren Formen, die auch zu dieser Gruppe gehören und wohl als Jugendstadien angesehen werden müssen, vielfachen Verwechslungen ausgesetzt. Es sind das die Formen, die QUENSTEDT unter dem Namen *quinquesulcatus* BLAINVILLE zusammenfaßt. Zu diesem rechnet er auch als fortgeschrittenes Wachstumsstadium *Bel. compressus* BL. Dieser ist in seiner Gestalt *compressus* VOLTZ ähnlich, besitzt aber die oben beschriebenen *giganteus*-Merkmale. Diese besitzt auch *quinquesulcatus*, die kleinste Form des *giganteus*, die sogar Anklänge an *brevirostris* B'ORB. zeigt. Bei allen *gigantei* sind die Anwachslienien des Rostrums deutlich zu verfolgen. Auch die Streifung der Konothek ist manchmal zu sehen.

Die *gigantei* haben ihr Hauptverbreitungsgebiet im Br. δ (den blauen Kalken von Unter- δ ; im Mittel- δ , in der Hamitenbank von Eningen und im unteren Teil von Ober- δ). Sie kommen aber auch schon von Br. β und noch bis ins Br. ε vor.

Bei der Einteilung der *gigantei* folge ich fast ganz QUENSTEDT, der gerade diese Formen an der Hand eines großen Materials sorgfältig studiert hat.

a) Jugendformen (?) der *gigantei*.

1. *Bel. quinquesulcatus* BL. (inkl. *compressus* BL.) kegelförmig, nicht größer als *Rhenanus*.

b) Die typischen *gigantei*.

2) *Bel. longus* VOLTZ (= *subgiganteus* BRANCO) lang, komprimiert, meist ohne Ventrolateralfurchen. Wird aber nie so lang wie *ellipticus* MILL.

3) *Bel. giganteus crassus* n. sp. komprimiert, aber dick und plump. Dorsolateralfurchen, Ventrolateralfurchen.

4) *Bel. aalensis* VOLTZ (= *giganteus ventricosus* QU.) hat ein dickes Vorderende und ein schlankeres, häufig zerdrücktes Hinterende.

5) *Bel. ellipticus* MILL. (= *giganteus procerus* QU.). Sehr schlank, stark komprimiert. Er läuft allmählich und gleichmäßig in eine Spitze aus.

1. *Bel. quinquesulcatus* BL.

1827. *Bel. quinquesulcatus* BLAINVILLE. Mém. s/l Bél., S. 83, Taf. II, Fig. 8.

1830. *Bel. quinquesulcatus* ZIETEN. Verst. Württ., S. 26, Taf. XX, Fig. 3 a—d.

1836. *Bel. quinquesulcatus* ROEMER. Ool. Geb., S. 173.

1846—49. *Bel. quinquesulcatus* QUENSTEDT. Ceph., S. 430, Taf. XXVII, Fig. 11, 12.

1858. *Bel. quinquesulcatus* QUENSTEDT. Jura, S. 410, Taf. 56, Fig. 4.

1878. *Bel. quinquesulcatus* E. DESLONGCHAMPS. Le Jura Normand., S. 49, Taf. IV, Fig. 1.

Ältere Form = *compressus* BLAINVILLE:

1827. *Bel. compressus* BLAINVILLE. Mém. s/l Bél., S. 84, Taf. II, Fig. 9.

1830. *Bel. compressus* ZIETEN. Verst. Württ., S. 26, Taf. XX, Fig. 2.

1846—49. *Bel. compressus* QUENSTEDT. Ceph., S. 430, Taf. XXVII, Fig. 9.

1835. *Bel. quinquesuleatus* PHILLIPS. Geol. of Yorksh., S. 124, Taf. IX, Fig. 38.

1858. *Bel. quinquesuleatus* QUENSTEDT. Jura, S. 410, Taf. 56, Fig. 3.

1869. *Bel. quinquesulcatus* PHILL. Monogr., S. 100, Taf. XXIII, Fig. 56, Taf. XXIV, Fig. 57.

Die hierher gehörigen Formen sind kegelförmig, allmählich in eine komprimierte Spitze auslaufend, die mit zwei langen Dorsolateral- und meist auch mit zwei kürzeren Ventrolateralfurchen versehen ist. Dazu kann noch eine Ventralfurehe treten, seltener eine Dorsalfurche und untergeordnete

Fältchen. Sie haben an der Spitze den für die *gigantei* charakteristischen ovalen Querschnitt, der allerdings durch die Furchen eingekerbt wird.

Die kleinsten Jugendformen erinnern an *brevisrostris* D'ORB., der ja wahrscheinlich die Jugendform des *Bel. opalinus* oder *Rhenanus* oder beider ist. Die Alveole dringt bei allen diesen Formen tief ins Rostrum ein. Im Alter wird *quinquesulcatus* schlanker und erreicht allmählich das Wachstumsstadium, das früher als *compressus* BLAINVILLE bezeichnet wurde. In diesem Stadium erreicht er eine Länge von 140 mm. $D \frac{d}{v} : D \frac{l}{7} = 100 : 90$.

Fundorte: Br. γ/δ von Eningen (über dem clavellaten-, unter dem Parkinsonoolit). Im δ von Röttingen, Stuißen. In der Normandie in der Zone des *Am. Murchisonae* (selten).

2. *Bel. longus* VOLTZ.

1830. *Bel. longus* VOLTZ. Obs. s/l Bél., S. 58, Taf. IIb Fig. 2.

1846—49. *Bel. longus* QUENSTEDT. Ceph., S. 431, Taf. XXVIII, Fig. 5.

1830. *Bel. acuminatus* ZIETEN. Verst. Württ., S. 26, Taf. XX, Fig. 5.

1879. *Bel. subgiganteus* BRANCO. Unter. Dogger Deutsch Loth., S. 101, Taf. VI, Fig. 2.

Er ist schlanker, länger und stärker komprimiert als *quinquesulcatus*. Er läuft allmählich in eine ziemlich scharfe stark komprimierte Spitze aus, die einen ovalen Querschnitt besitzt. Er ist mit langen Dorsolateral- und meist auch mit Ventrolateral-furchen versehen (*Bel. subgiganteus* BENECKE gehört eher zu *Rhenanus*). Am Hinterende des Rostrums können Hohlräume auftreten.

Länge ca. 200 mm.

Man findet ihn mit den andern *gigantei* im mittl. Br. J.

3. *Bel. giganteus crassus* n. sp.

1846—49. *Bel. giganteus ventricosus* QU. Ceph., S. 431, Taf. XXVIII, Fig. 1.

1869. *Bel. giganteus ventricosus* PHILLIPS. Monogr., Taf. XXIII, Fig. 55.

1878. (*Bel.*) *Megateuthis gigantea* BAYLE. Expl., Bd. IV, Taf. XXV, Fig. 3.

Er erinnert an *quinquesulcatus*, ist aber viel größer und dicker und stärker komprimiert als dieser. Sein Hinterende verjüngt sich ziemlich rasch und ist mit Dorsolateral- und Ventrolateral-furchen versehen. Alle 4 Furchen sind ziemlich kurz, die Dorsolateral-furchen jedoch verhältnismäßig am längsten. Er findet sich zusammen mit den übrigen *gigantei*.

4. *Bel. Aalensis* VOLTZ.

1830. *Bel. Aalensis* VOLTZ. Obs. s/l Bél., S. 60, Taf. IV (VIII, 1).

1830. *Bel. Aalensis* ZIETEN. Verst. Württ., S. 25, Taf. XIX, Fig. 1.

1836. *Bel. Aalensis* ROEMER. Ool. Geb., S. 173.

1846—49. *Bel. giganteus ventricosus* QUENSTEDT. Ceph., S. 432, Taf. XXVIII, Fig. 2 und 3.

1858. *Bel. giganteus ventricosus* QUENSTEDT. Jura, S. 409.

Für ihn ist charakteristisch seine bauchige Form. Sein vorderer Teil gleicht der vorigen Spezies. Hieran schließt sich aber, ähnlich wie bei *acuarius ventricosus* ein langer, schlanker, meist zerdrückter hinterer Teil. Sein Wachstum ist ebenfalls *ac. ventricosus* ähnlich und die Zerdrückung rührt von dem Mangel an faserigen Lagen im Innern des schlanken Teiles her. Ich glaube nicht, daß *giganteus crassus* seine Jugendform ist, denn dieser wird an sich schon so dick wie das Vorderteil des *aalensis*.

Hierher gehört auch D'ORB., Taf. XV, Fig. 1 (terr. jur.).

	α	β	γ	δ	ϵ	ζ	α	β	γ	$\delta - \epsilon$			
	<i>planorbis</i> und <i>angulatus</i> <i>Bucklandi</i> und <i>tuberculatus</i>	<i>Turneri</i> <i>Raricostatus</i>	<i>Jamesoni</i> und <i>iber</i>	<i>Davoci</i>	<i>margaritatus</i> <i>spinatus (costatus)</i>	Seegras-Schiefer	Posidon -Schiefer	<i>Bollensis</i> -Schicht Leberbuden	<i>radiatus</i> <i>itrensis</i>	<i>torulosus</i> <i>opalinus</i>	Personaten- sandstein	<i>Soverbyi</i>	$\delta - \epsilon$
<i>acutus</i>		×											
<i>Engeli</i>	×	×											
<i>alveolatus</i>		×	○										
<i>Zieteni</i>					×								
<i>breviformis</i>									×	×			
<i>gingensis</i>					×					○	○	×	×
<i>claratus</i>			○	×	×				×	○			
<i>exilis</i>			○	×	×				×	○			
<i>charmouthenensis</i>			○	×	×				×	○			
<i>ventroplanus</i>			×	×	×								
<i>compressus</i>			×	×	×								
<i>apicicurvatus</i>		○	○	×	×								
<i>virgatus</i>		○	○	○	×								
<i>Milleri</i>			○	×	×								
<i>faseolus</i>				×	×								
<i>Paxillosus</i>			○	○	⊕	×							
<i>irregularis</i>						×							
<i>incurvatus</i>							×	×	×				
<i>Wrighti</i>							×	×	×				
<i>oxyconus</i>							×	×	×				
<i>trip. gracilis</i>							○	○	○	○			
<i>striolatus</i>													
<i>tubularis</i>							×	×	×				
<i>ac. ventricosus</i>						×	×	×	×				
<i>lagenaeformis</i>				○	×								
<i>trip. sulcatus</i>								×	×	○			
<i>longisulcatus</i>								×	×	×			
<i>ac. macer</i>								×	×	×			
<i>tricanaliculatus</i>								×	×	×			
<i>brevisulcatus</i>								×	×	×			
<i>opalinus</i>									×	×			
<i>conoideus</i>										×			
<i>trip. crassus</i>								×	×	×			
<i>pyramidalis</i>								×	×	×			
<i>brevirostris</i>								×	×	×			
<i>rhenanus</i>								×	×	×			
<i>meta</i>								×	×	×			
<i>spinatus</i>											×		
<i>giganteus</i>												○	×

Anmerkung. Die Tabelle soll eine Übersicht über die Verbreitung der behandelten Belemniten geben. Die seltensten Formen sind hierbei nicht berücksichtigt worden. Die Gruppe der *gigantei* wurde zusammengekommen, da alle Spezies dieser Gruppe dieselbe Verbreitung haben. ⊕ bedeutet sehr häufig, × häufig, ○ selten.

5. **Bel. ellipticus** MILLER.

1826. *Bel. ellipticus* MILLER. Observation, S. 60, Taf. VIII, Fig. 14.
1827. *Bel. ellipticus* BLAINVILLE. Mém., S. 102.
1869. *Bel. ellipticus* PHILLIPS. Monogr., S. 97, Taf. XXI, Fig. 53.
1878. *Bel. ellipticus* E. DESLONGCHAMPS. Le Jura normand., S. 51, Taf. III, Fig. 1—5.
1827. *Bel. gladius* BLAINVILLE. Mém., S. 86, Taf. II, Fig. 10.
1830. *Bel. grandis* ZIETEN. Verst. Württ., S. 26, Taf. XX, Fig. 1.
1846—49. *Bel. giganteus procerus* QU. Ceph., S. 433, Taf. XXVIII, Fig. 4.
1858. *Bel. giganteus procerus* QU. Jura, S. 409.
1878. (*Bel.*) *Megateuthis gladius* BAYLE. Explic. Atlas, Vol. IV, Taf. XXV, Fig. 1.

Er ist sehr stark komprimiert und sehr schlank und verjüngt sich ganz allmählich, so daß es nie zu einer Ausbauchung kommt. Er wird nie so dick wie *aalensis*. Die faserigen Lagen lockern sich höchstens am äußersten Hinterende. Die Dorsolateralfurchen sind gut entwickelt. Die Ventrolateralfurchen sind kürzer und können fehlen. Er wird sehr lang. Ein mir vorliegendes vollständiges Rostrum aus Eningen mißt über $\frac{1}{2}$ m und ist noch keines von den größten. Er kommt mit den andern *gigantei* vor.

Literatur-Verzeichnis.

- ANGERMANN, E., Über das Genus *Acanthoteuthis* MÜNST. aus dem lithogr. Schiefer in Bayern. N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. XV, S. 205—230, 1902.
- BAYLE-ZEILLER, Explication de la carte géologique de la France. Atlas Bd. IV, Paris 1878.
- BENECKE, E. W., Beitrag zur Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen. Abh. zur geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothr. Straßburg 1898.
- — Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen u. Luxemburg. Abh. z. geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothr. Straßburg 1905.
- BLAINVILLE, DUCROTAY DE, Mémoire sur les Bélemnites. Paris 1827.
- BLEICHER, Le minerai de fer de Lorraine. Bull. de la soc. géol. de France 3^{me} sér. XII, 1883—84.
- BRANCO, W., Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abh. zur geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothr. Straßburg 1879.
- — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. Palaeontographica N. F. XXVI.
- BRAUNS, Der mittlere Jura im nordwestl. Deutschland. Cassel 1869.
- — Der untere Jura im nordwestl. Deutschland. Braunschweig 1871.
- BUCKLAND, W., Geol. u. Mineralog., übersetzt von L. AGASSIZ. Neuchâtel 1839.
- CHAPUIS et DÉWALQUE, Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Lux. Bruxelles 1853.
- — Nouvelles recherches sur les fossiles des terr. sec. de Luxembourg. Bruxelles 1858.
- CRICK, The arms of the belemnites. Proceedings of the malacological society, Vol. VII, 1907.
- DESLONGCHAMPS, E. E., Le Jura Normand Monogr., VI. Paris 1878.
- DUMORTIER, E., Etudes Paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, Bd. II—IV. Paris 1864—1874.
- EMERSON, Lias von Markoldendorf. Zeitschrift der Deutsch. geol. Gesellschaft, Bd. XXII, S. 312, 1870.
- ENGEL, Der mittlere Lias im Filsbett bei Eislingen. Württ. Jahreshefte 1887.
- — Geognost. Wegweiser durch Württemberg, 3. Aufl. Stuttgart 1908.
- FRAAS, Prof. Dr. O., Über das Verwachsen zweier Belemniten. Württ. Jahreshefte, XV, S. 127, Taf. II, Fig. 2, 1859.
- FRIEX, Quelques mots sur une bélemnite du lias moyen. Metz 1868.
- GÜMBEL, Geognost. Beschreibung der fränk. Alb, 1891.
- HÉBERT, Bull. de la soc. géol. de France, 2^e sér., 1864—65.

- HUXLEY, On the structure of Belemnitidae with a description of more complete specimen of Belemnites than any hithero known. Mem. of the geol. Survey. London 1864.
- JÄKEL, Zeitschrift der Deutsch. geol. Gesellschaft. Sitzungsbericht S. 86, 1902.
- JANENSCH, W., Die Jurensisschichten des Elsaß. Abhandlungen zur geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothir. Straßburg 1902.
- KOKEN, Die Leitfossilien. Leipzig 1896.
- KURR, Einige Belemniten Württembergs. Jahreshefte des Ver. für vaterl. Naturkunde, I, S. 233, 1845.
- MANTELL, G. A., Observation of some belemnites. Phil. Transact. 1850.
- MAYER-EYMAR, CH., Liste par ordre systématique des bélemnites des terr. jurassiques et diagnoses des espèces nouvelles. Journal de Conch. 1863.
- — Klassifikation der Belemniten. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellschaft, 1883, Bd. XXXV, S. 640.
- — Die Filiation der *Belemnites acuti*. Vierteljahrsschrift der Züricher naturforschenden Gesellschaft. April 1884.
- MILLER, Observation on belemnites. Geol. Trans. sec. ser. II, 1826.
- MOJSISOVICS, Über das Belemnitidengeschlecht *Aulacoceras*. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Wien 1871, S. 41 ff.
- OPPEL, Der mittlere Lias Schwabens. Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde, 1854, Bd. X.
- — Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestl. Deutschlands, 1856—58.
- — Paläontol. Mitteilungen 1862, S. 126.
- D'ORBIGNY, Alcide, Pal. Franç. terr. jurass., I. Paris 1842.
- — Prodrôme de paléontol. stratigraphique. Paris 1850.
- OWEN, R., A description of certain belemnites. London Phil. Trans. 1844.
- PHILLIPS, J., Geol. of Yorkshire, 1835.
- — A monograph. of British Belemnitidae, 1865—69.
- QUENSTEDT, FR. A., Die Cephalopoden. Tüb. 1846—49.
- — Der Jura. Tüb. 1858.
- — Petrefaktenkunde. Tüb. 1885.
- ROEMER, F. A., Die Versteinerungen des nordd. Oolithengebirges. Hannover 1836, Nachtrag 1839.
- ROLLE, Versuch einer Vergleichung des nordd. Lias mit dem schwäbischen. Homburg 1853.
- SCHLOENBACH, Der Eisenstein des mittl. Lias im nordwestl. Deutschl., Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges., Bd. XV, S. 465, 1863.
- SCHLOTHEIM, v., Petrefaktenkunde. Gotha 1820.
- SEEBACH, v., Der hannov. Jura. Berlin 1864.
- SOWERBY, Mineral Conchology. Übers. von AGASSIZ. Solothurn 1837.
- STAHL, Übersicht über die Versteinerungen Württembergs. Württ. Corr.-Blatt 1824.
- STEINMANN, G., Geol. Führer der Umgegend von Metz, 1882.
- STEINMANN u. DOEDERLEIN, Elemente der Paläontologie. Leipzig 1890.

- TATE and BLAKE, The Yorkshire Lias. London 1876.
- VOLTZ, Observations sur les bélemnites. Paris 1830.
- WAAGEN, Über die Zone des *Am. Sowerbyi*. BENECKE, Geognost.-Pal. Beiträge, Bd. I, 1867, S. 587.
- WUNDT, Über die Vertretung der Zone des *Am. transversarius* im schwäbischen Jura. Württ. Jahreshfte 1883, S. 158.
- WURSTEMBERGER, Über Lias ϵ , Inaug.-Dissertat. Tüb. 1876.
- YOUNG u. BIRD, A geological Survey of the Yorkshire coast. Whitby 1822.
- ZIETEN, v., Die Versteinerungen Württembergs. Stuttgart 1830.
- ZITTEL, v., Handbuch d. Paläontologie, II. München-Leipzig 1881—85.
- — Grundzüge der Pal., I, 1903.
- ZWIESELE, Der Amaltheenton bei Reutlingen, 1898.
- — Geognost. Führer durch die Umgegend von Reutlingen, 1897.
-

Zur Osteologie des Schädels von *Placodus*.

Von

F. BROILI.

(Mit Tafel XIV und 4 Textfiguren.)

Nachfolgende Beobachtungen an dem Schädel von *Placodus* wurden an einer Reihe von Exemplaren angestellt, die mir im Laufe der letzten Zeit zur Bearbeitung überantwortet worden sind.

Durch die große Freundlichkeit des K. Reallehrers Herrn Dr. HANS GÜNTHER in Kulmbach erhielt ich einen fast vollständigen Schädel von *Placodus gigas* AGASS., welcher in der Nähe von Kulmbach bei Hegnabrunn im oberen Muschelkalk Ende des Jahres 1910 aufgefunden wurde. Um bezüglich meiner an diesem Stücke gemachten Beobachtungen ganz sicher zu sein, erbat ich mir von Herrn Professor Dr. KINKELIN am Senkenbergischen Institut in Frankfurt a. M. das Material der dortigen Sammlung und erhielt durch seine gütige Vermittlung die schöne Serie von *Placodus*-Schädeln aus der STRUNZschen Sammlung von Bayreuth, welche durch die Vermittlung des Herrn A. VON GWINNER, Direktor der Deutschen Bank, Berlin, von Herrn Kommerzienrat E. BEIT der Senkenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zum Geschenk gemacht worden war. Allen diesen Herren, die auf diese Weise das Zustandekommen meiner Arbeit direkt oder indirekt ermöglichten, sei auch an dieser Stelle mein aufrichtigster Dank ausgesprochen.

Neben dem genannten Material stand mir noch dasjenige der Münchener Staatssammlung zur Verfügung, außerdem war es mir vergönnt, während der Osterferien in Bayreuth die ausgezeichneten Stücke von *Placodus* der dortigen »Kreissammlung« zu sehen.

Bei weitem der größte und besterhaltene Schädel ist der von Hegnabrunn bei Kulmbach, auf ihm basiert die sich zunächst anschließende Beschreibung, die anderen Schädel wurden lediglich zum Vergleiche herangezogen.

Was die Erhaltung des Stückes betrifft, so ging leider die Schnauzenspitze offenbar erst gelegentlich des Fundes verloren, denn ein völlig frischer Bruch setzt mitten durch die beiden Nasenöffnungen von der rechten zur linken Seite des Schädels. Derselbe war, als ich ihn erhielt, dicht mit einer auf dem Schädeldach ca. $\frac{1}{2}$ cm, auf der Schädelunterseite und Hinterseite ca. 2 cm hohen Lage eines verhältnismäßig weichen Mergelkalkes inkrustiert, aus der, abgesehen von einer kleinen, von Gesteinsmaterial entblößten Stelle am Schädeldach und einiger gelegentlich des Fundes entstandener Be-

schädigungen, wie am linken Praefrontale, nur noch die Oberflächen der tiefschwarzen, glänzenden Zähne herausschauten.

Diese Art der Erhaltung durch Inkrustation scheint bei den Vorkommnissen in der dortigen Gegend die Regel zu sein, denn schon C. F. W. BRAUN erwähnt bei seiner Beschreibung des *Placodus quinimolaris*¹, daß derselbe »zwar von weicher Mergelmasse bedeckt, mitten im festen Gestein« »wie der Kern in einer Nuß« gelegen sei. Trotzdem erforderte die Präparation wegen der verhältnismäßig großen Sprödhheit und Brüchigkeit der Zähne große Vorsicht, wurde aber von unserem Präparator, Herrn REITTER, mit gewohnter Präzision mustergültig zu Ende geführt.

Der vom Gestein entblößte Schädel zeigt geradezu prachtvolle Erhaltung, er erscheint nahezu unverdrückt, wenn man von einer Störungslinie absieht, welche durch den Hinterrand der beiden Augenhöhlen quer über den Schädel zieht, sich indessen eigentlich nur an den beiden Jugalia in einer Bruchzone geltend macht; eine zweite Verletzung hat der Schädel an seiner rechten hinteren Ecke erfahren, insofern hier das rechte Quadratum nebst einem sehr geringen Bruchteil des Squamosums, ferner der Hinterrand des rechten Pterygoid verloren gegangen sind. Die vordere Partie des letzteren weist mit dem angrenzenden Palatin außer einem größeren Bruch noch verschiedene kleine Störungen auf. Daß diese Defekte vor der Einbettung der Schädel erfolgten, wird durch das, die große Lücke des fehlenden Quadratum vollständig ausfüllende Gesteinsmaterial bewiesen, und es erscheint nicht unwahrscheinlich, daß der Verlust dieses sonst fest in den Schädel eingefügten Elements und die Beschädigungen der angrenzenden Schädelunterseite auf einen gewaltsamen Eingriff, auf den Biß eines größeren Raubtieres, wie *Nothosaurus*, zurückzuführen sind.

Wenn man die hier weggebrochene Schnauze zum Vergleiche heranzieht, besitzt der Schädel von *Placodus gigas* einen verlängerten herzförmigen Umriß, der in erster Linie durch die weit einspringenden Parietalia erzeugt wird. Von den Schäeldurchbrüchen sind die rundlichen, nach oben gerichteten Schläfengruben die ansehnlichsten, ihre größte Länge beträgt fast 6 cm, ihre größte Breite ca. 3,7 cm; die seitlichen Augen, die vom vorderen zum hinteren Augenwinkel nahezu 5 cm messen und deren größte Breite 3 cm aufzeigt, besitzen einen länglich-ovalen Umriß; von den gleichfalls seitlich gelegenen ovalen Nasenlöchern haben sich nur die hinteren Teile erhalten, wo sie ca. 2,7 cm breit sind. Auffallend groß zeigt sich das nahe an den Vorderrand der Parietalia gerückte, länglich-ovale Foramen parietale (pineale) mit einer Länge von 1,9 cm und einer Breite von beinahe 1 cm. Im großen und ganzen ist das Schädeldach oben, von der Höhe der hinteren Schläfengrubenwinkel bis zur Höhe der vorderen Augenwinkel, wo das Nasale ziemlich unvermittelt zur Schnauze sich abwärts biegt, durchschnittlich flach und abgeplattet, seine Seiten fallen aber in der hinteren Partie, d. h. unterhalb der Schläfenöffnungen ungemein steil ab, während sich nach vorn, d. h. in der Augen- und Nasengegend, eine etwas mäßigere Neigung bemerkbar macht.

Die Parietalia sind, wie sich an unserem Stücke im Gegensatz zu der durch H. v. MEYER gegebenen Abbildung² nachweisen läßt, paarig entwickelt, sie trennen in einer durchschnittlichen Breite

¹ Programm zum Jahresbericht der K. Kreis-Landwirtschafts- und Gewerbeschule zu Bayreuth für das Schuljahr 1862/63. Bayreuth 1863.

² H. v. MEYER, Die Placodonten, eine Familie von Sauriern der Trias. Palaeontographica, 11. Bd., 4. Lief., 1863, Taf. XXVI, Fig. 1.

von 2,2 cm die beiden Schläfengruben, um sich nach vorne gegen die Begrenzung der Postfrontalia und Frontalia hin wesentlich (bis 4 cm) zu verbreitern; zwischen den beiden Schläfenlöchern neigen sie sehr weit nach abwärts, um sich mit den die Schädelkapsel seitlich begrenzenden Elementen zu vereinigen, ebenso tief wenden sie sich an der Schädelhinterwand nach unten, wo sie sich median mit dem Supraoccipitale, lateral mit dem Squamosum in Verbindung setzen. Mit leichter, kaum merklicher Wölbung ziehen die Parietalia zu den beiden Frontalia herab, die ihrerseits, ca. 3 cm breit, völlig eben nach vorne verlaufen. Die Frontalia sind vollständig von der Begrenzung der Augen ausgeschlossen, dieselbe wird vielmehr oben ausschließlich durch ansehnliche Postfrontalia und Praefrontalia (Lacrimalia-GAUPP) gebildet, die namentlich über dem hinteren bzw. vorderen Augenwinkel zu beträchtlicher Dicke anschwellen und hier simsartig zum Schutze über die Augenhöhle vortreten. Das an die Frontalia sich anschließende Nasale ist ein unpaarer, kräftiger, schildförmiger Knochen, der, wie oben schon angedeutet, ziemlich plötzlich zur Schnauze hinabsteigt. Diese unvermittelte Wirkung wird durch die beträchtliche Wölbung des Nasale gegenüber der flachen Frontalia noch erhöht. Die Verschmelzung der Nasalia zu einem unpaaren Element dürfte wahrscheinlich schon in ziemlich frühen Stadien der Entwicklung erfolgt sein, denn ein bedeutend kleinerer Schädel von *Placodus gigas* der Münchener Sammlung zeigt bereits die nämlichen Verhältnisse.

Die rückwärtige Umrahmung der Schläfengruben erfolgt durch die Parietalia und das mächtig entwickelte Squamosum, welches als ansehnliche Knochenschuppe den größten Teil der unterhalb der Schläfengruben liegenden hinteren Seitenwand des Schädels bildet und nach abwärts ähnlich wie bei den Dicynodontiern in einen stiel förmigen Fortsatz ausgezogen ist. Ein selbständiges Quadratojugale — im Gegensatz zu *Placochelys* — läßt sich an dem Schädel nicht feststellen, ebensowenig ein Supratemporale, das kürzlich Baron HUENE bei *Placodus* einzeichnete. (Über *Erythrosuchus* etc., Geolog. u. paläontolog. Abhandl., N. Jahrb. Bd. 10 (15). S. 46.) Immerhin ist es aber möglich, daß diese Elemente früher angelegt waren, später aber mit dem Squamosum verschmolzen. Nach vorne wird das Squamosum oben bei der Begrenzung der Schläfengruben durch das Postorbitale, unten durch das zuerst ziemlich große, später bei der unteren Begrenzung der Augen sich auffallend verschmälernde Jugale abgelöst. Gerade in dieser vorderen Partie des Jugale und in etwas schwächerer Entwicklung auch nach rückwärts zeigt das Jugale an seinem Unterrande eine offenbar von einem Gefäß herrührende leichte rinnenförmige Vertiefung, die an die Schleimkanäle der Stegocephalen erinnert. Das unter dem Jugale etwa in der Höhe des hinteren Augenwinkels sich entwickelnde Maxillare nimmt nach vorn auf Kosten des letzteren stets zu, um mit einem oberen Fortsatz und dem Nasale die äußere Nasenöffnung von rückwärts zu begrenzen.

Die Schädelunterseite von *Placodus gigas* ist vor einiger Zeit durch O. JAEKEL in seiner Arbeit über *Placochelys* abgebildet worden.¹ In großen und ganzen lassen sich hier dieselben Verhältnisse beobachten wie an dem JAEKEL zur Vorlage dienenden Stück aus dem Zwinger-Museum von Dresden, nur haben bei dem Kulmbacher und bei den Frankfurter und übrigen Münchener Exemplaren die Pterygoidea nicht die enorme plattige Ausbreitung jenes Stückes erfahren. Das Transversum, dessen Nachweis in einer sehr unbedeutenden Ausdehnung JAEKEL damals zuerst gegliückt war, läßt sich

¹ O. JAEKEL, *Placochelys placodonta* aus der Obertrias des Bakony. Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees, I. Bd., I. Teil. Pal. Anhang. 1907. (Tafel 4.)

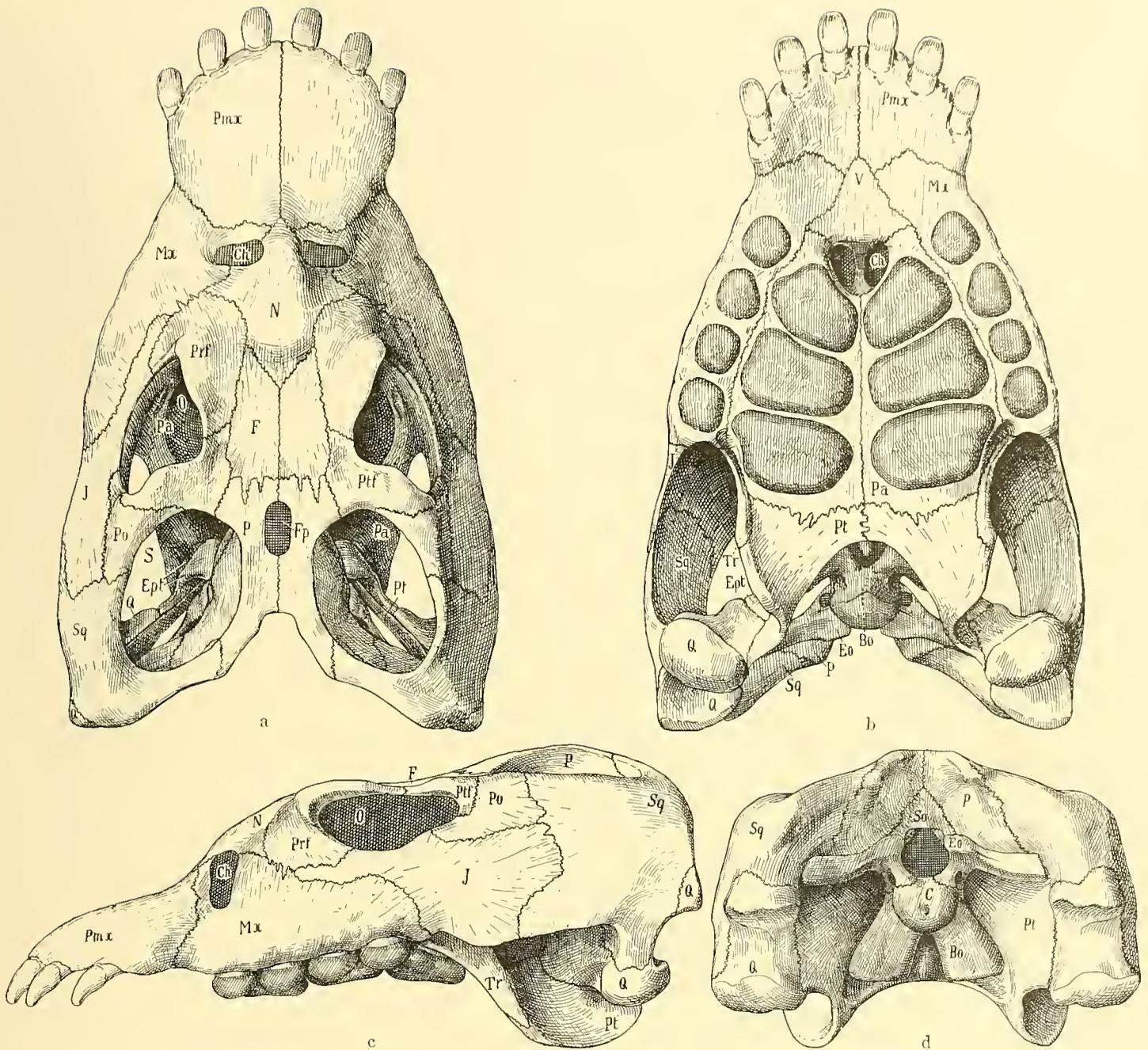
an dem vorliegenden Schädel schwer nachweisen, dagegen ist dasselbe an dem Originale zu AGASSIZ bezw. MÜNSTER und in einem weiteren Exemplare der Münchener Sammlung, sowie auf ausgezeichnete Weise an den Frankfurter Schädeln deutlich als sehr schmale Leiste seitlich hinter dem letzten Palatinzahn zwischen Maxillare und Palatinum zu erkennen. Der hinterste der drei großen Zähne des rechten Palatinums hat seine schwarze Schmelzkappe verloren, ferner ist der hinterste linke Maxillarzahn ausgefallen, ohne daß ein Ersatzzahn darunter freigelegt werden konnte, was auf ein ziemlich altes Individuum hinzuweisen scheint; gegen eine solche Annahme spricht allerdings die Anwesenheit eines Ersatzzahnes unter dem vordersten rechten Maxillarzahn. Außerdem sind Ersatzzähne auf dem Palatin sowohl an dem Frankfurter wie am Münchener Material erhalten. Vor den Palatina befindet sich median die unpaare, in ihrem Grunde durch ein Septum geteilte innere Nasenöffnung, die Choane, welches Septum von JAEKEL wohl mit Recht als zum Vomer gehörig erklärt wird. Leider setzt gerade hier die Bruchlinie durch, so daß weitere Beobachtungen in dieser Beziehung nicht angestellt werden können.

Die Schädelhinterseite konnte vollständig freigelegt werden. An der Umrahmung des Foramen magnum, dessen größter Durchmesser etwa $1\frac{1}{2}$ cm beträgt, beteiligen sich außer dem Basioccipitale die paarigen Exoccipitalia (Occipitalia lateralia), sowie das Supraoccipitale. Diese vier Elemente in ihrer Umrahmung des Foramen magnum erinnern durch ihre äußerst markant hervortretenden Formen ungemein an das Bild eines Wirbels, so daß man lebhaft an die kürzlich von S. W. WILLISTON gegebene Zeichnung des Hinterhauptes von *Labidosaurus* gemahnt wird. (Americ. Journ. Anat., Vol. X, No. 1, 1910, Taf. III, Fig. 4.)

Der halbkugelige, in der Mitte leicht deprimierte Gelenkkopf für den Atlas wird, wie auch die Frankfurter Exemplare zeigen, in der Hauptsache, vom Basioccipitale gebildet: die Exoccipitalia lateralia, deren Sutura gegen das Basioccipitale deutlich sich nachweisen läßt, sind oberhalb dieses Grenzbezirkes halsartig eingeschnürt und weisen an ihrer Seite, ähnlich wie dies bei *Placochelys* der Fall ist, (l. c. S. 13), ein großes kreisrundes »Foramen jugulare« auf. Besonders gut sind diese Öffnungen an den Frankfurter Stücken zu erkennen. Die Exoccipitalia sind oben lateral — Suturen konnten nirgends sicher konstatiert werden — mit den Opisthotica (Paroccipitalia SIEBENROCK, Epitotica JAEKEL) verschmolzen und seitlich zu kräftigen, simsartig hervortretenden Gebilden ausgezogen, die sich distal an die Squamosa anlegen. Leider läßt keiner der Reste eine wirklich sichere Verwachsungsnaht der Exoccipitalia mit den Opisthotica erkennen.

Die Exoccipitalia lateralia gehen oben medial in das unpaare Supraoccipitale über, welches das Foramen magnum von oben abschließt. Dieses Element erlangt nicht jene räumliche Verbreitung, wie es bei *Placochelys* der Fall ist, sondern es erscheint als ein nach oben spitz verlaufender, dreiseitiger Knochen, welcher, wie dies häufig für das Supraoccipitale bezeichnend ist, mit einer vertikalen Kante versehen ist. Seine Grenzen gegen die Parietalia einerseits sowie gegen die Exoccipitalia andererseits lassen sich an dem Kulmbacher Schädel nicht sicher erkennen, dagegen gibt ein Frankfurter Stück in dieser Beziehung besseren Aufschluß, so daß der Verlauf der Nähte sich mit einiger Sicherheit feststellen läßt.

Der Zwischenraum an der Schädelhinterseite zwischen Supraoccipitale, Exoccipitale laterale und dem Squamosum wird jederseits durch eine weit herabsteigende dünne Lamelle des Parietale ausgefüllt, die sich mit einer ebensolchen des Squamosum vereinigt. Bei *Placochelys* wird dieser Grenzbezirk von



Placodus gigas AG. Rekonstruktion des Schädels. $\frac{1}{2}$ nat. Größe. Derselben liegt in der Hauptsache das Kulmbacher Exemplar sowie verschiedene Frankfurter Stücke, ferner die Figur von O. JAEKEL (l. c. Taf. IV) zu Grunde. a) Oberansicht, b) Unterseite, c) Seitenansicht, d) Hinterseite.

O = Augenöffnungen; S = Schläfenlöcher; Ch = Nasenloch, Fp = Foramen parietale (pineale); Pmx = Praemaxillare; Mx = Maxillare; N = Nasale; F = Frontale; P = Parietale; So = Supraoccipitale; Eo = Exoccipitale laterale (und Opisthoticum); Bo = Basioccipitale mit Condylus C, Prf = Praefrontale (Lacrimale GAUPP); Ptf = Postfrontale; Po = Postorbitale; J = Jugale; Sq = Squamosum; Q = Quadratum; Pt = Pterygoid; Tr = Transversum; Pa = Palatinum; V = Vomer; Ept = Epipterygoid.

einem ziemlich ansehnlichen Durchbruch durchsetzt. Bei unserem Stück von Kulmbach läßt sich ein solcher nicht feststellen, dagegen zeigt ein Frankfurter Schädel, der die obengenannten Verhältnisse am besten erkennen läßt, auf der rechten Seite über den Exoccipitale laterale einen schmalen, schlitzförmigen Durchbruch, — allein im Vergleich mit der linken Seite und dem Kulmbacher Exemplar gewinnt man fast sicher den Eindruck, als ob die dünne Knochenlamelle bei der Präparation durchschlagen worden wäre!

Das linke (erhaltene) Quadratum bildet die hintere Ecke des Kulmbacher Schädels; seine proximale, d. h. die an das Squamosum grenzende Partie ist, da es etwas dislokiert ist, ein wenig nach rückwärts herausgeschoben. Es ist ein ungemein kräftiger, halbmondförmiger Knochen, der distal die Gelenkfläche für den Unterkiefer aufzeigt. An einem der Frankfurter Schädel sind die beiden Quadrata vollständig und anscheinend kaum disloziert erhalten.

Unterhalb des Gelenkkopfes verbreitert sich das Basioccipitale zu zwei sehr kräftigen, voneinander mäßig divergierenden Flügeln, dieselben steigen fast senkrecht nach abwärts, dienen den Pterygoidea als Stütze und umschließen eine kleine dreiseitige Vertiefung, in deren Fond eine ebenso gestaltete keilförmige Erhöhung sichtbar wird; die letztere verbreitert sich allmählich, um dann plötzlich beinahe in einem rechten Winkel zu den Pterygoidea nach unten umzubiegen. An dem Kulmbacher großen Schädel läßt sich eine Sutura auf diesem sich dergestalt zwischen die Fortsätze des Basioccipitale sich einschaltenden Keil nicht mehr erkennen, dagegen zeigt ein später eingehender zu besprechendes Stück von Frankfurt, das von einem viel jugendlicheren Individuum stammt, noch auf ziemliche Erstreckung dieses eingeklemmten Teiles eine deutliche Mediansutura auf, woraus mit Sicherheit hervorgehen dürfte, daß wir hier den Beginn der Pterygoidea vor uns haben.

Ein Interparietale, wie es von HUENE bei seiner Beschreibung von *Placodus* schildert¹, konnte ich sowohl an dem vorliegenden Stücke als auch an den Originalen MÜNSTERS der Münchener und Bayreuther Sammlung und den Frankfurter Exemplaren nicht nachweisen.

Der Zwischenraum zwischen Quadratum und Basioccipitale wird durch die großen Pterygoidea ausgefüllt.

Abgesehen von den bereits bei der Beschreibung der einzelnen Schädelelemente angeführten Maßzahlen, lassen sich an dem Kulmbacher Schädel, der einem der größten bis jetzt bekannten Individuen angehören dürfte — sowohl die übrigen Frankfurter wie Münchener und Bayreuther Exemplare sind sämtlich kleiner — folgende Dimensionen feststellen:

Länge des Schädels in der Mittellinie (Parietalia-Bruchrand)	13 cm
Größte Breite am Schädelhinterrand	12 »
» » über den Schläfenlöchern	13 »
» » » hinteren Augenwinkeln	12 »
» » » vorderen Augenwinkeln	10 ¹ / ₂ »
Gegenseitige Entfernung der Augen	4,7 »
Entfernung der Augenhöhlen von den Nasenlöchern	3,5 »

Unter dem mir von Herrn Prof. KINKELIN aus der Senkenbergischen Sammlung

¹ HUENE F. v., Übersicht über die Reptilien der Trias. Geol. u. Paläontol. Abhandl., N. F. VI., (X) 1903, S. 17 etc.

freundlichst zugeschickten Material verdient ein Schädelpräparat besondere Beachtung, dasselbe soll im Folgenden besprochen werden.

Durch Entfernung der Knochen des Schädeldaches ist es durch eine sehr geschickte Präparation Herrn STRUNZ am Senkenbergschen Museum zu Frankfurt a. M. geglückt, an einem Exemplar die eigentliche Schädelkapsel sowie die angrenzenden Teile der Schädelunterseite freizulegen (cfr. Taf. XIV, Fig. 5—7).

Das an das Basioccipitale sich anschließende und wie bei Crocodiliern und Schildkröten in das Schädellinnere an die Basis der Gehirnkapsel verlagerte Basisphenoid ist in seinen rückwärtigen Begrenzungsverhältnissen unsicher, vorn median findet sich in demselben eine grubige Einsenkung, welche der Hypophysengrube — der Fossa cranio-pharyngea — entsprechen dürfte.

Die hintere seitliche Begrenzung der Schädelkapsel wird von den beiden Exoccipitalia lateralia (Pleurooccipitalia) gebildet, während die vordere Seitenwand durch das Prooticum eingenommen wird, das mit seinem Vorderrand die Öffnung für den Trigeminus hinten begrenzt. Auf der rechten Seite läßt sich auch noch deutlich das zwischen Exoccipitale laterale und Prooticum eingeschaltete Opisthoticum (Paroccipitale) erkennen; sein stielartig nach rückwärts und seitwärts gerichteter Fortsatz verschmilzt mit dem Exoccipitale, um sich distal an das Squamosum anzulegen.

Die bei den übrigen Reptilien größtenteils knorpelig bleibende Vorderwand der Schädelkapsel wird hier bei *Placodus* über dem wahrscheinlichen Austritt des Olfactorius durch ein anscheinend unpaares Element, eine an ihrer schmalsten Stelle 5 mm breite, relativ kräftige Knochenspange überbrückt. Dieselbe übernimmt jederseits lateral mit ihrem Hinterrand die vordere Begrenzung des Trigeminus, so daß der letztere auf diese Weise mit dem Prooticum, wie oben erwähnt, vollständig knöchern umgrenzt und in diesem Falle eine vordere Begrenzung des Gehirnschädels gebildet wird.

Die Deutung dieser Knochenbrücke ist aus dem Mangel an analogen Fällen eine schwierige, indessen scheint es wahrscheinlich, daß sie aus der medianen Verschmelzung der beiden Alisphenoiden hervorgegangen sein dürfte. Man könnte auch an ein Mesethmoid denken, das nach CASE¹ und BROOM bei *Diadectes phascolinus*, *Dimetrodon gigas* und *Lystrosaurus* verknöchert ist, allein nach der Lage an der Vorderwand der Schädelkapsel erscheint eine solche Erklärung ausgeschlossen.

Die vordere Begrenzung des Schädelkapselbodens wird im Anschluß über der Fossa cranio-pharyngea durch ein anscheinend selbständiges ossifiziertes Parasphenoid gebildet, das jederseits mit einem Fortsatz zu dem entsprechenden ? Alisphenoid hinaufgreift; nach vorn d. h. bereits außerhalb des Schädelkapselbodens läuft das Parasphenoid in einen ca. 2 cm langen, durchschnittlich 8 mm breiten, anscheinend ziemlich dünnen Knochenspan aus, in den in seiner vorderen Hälfte eine ovale, beinahe 5 mm breite Grube eingesenkt ist.

Medial von den Alisphenoiden und ventral von der oben besprochenen Knochenspange sieht man am Parasphenoid divergierende Furchen nach außen ziehen, die zwischen sich ein dreieckiges Feld des Sphenoids fassen. Die Richtung dieser Furchen ist direkt gegen die Augenhöhlen gerichtet und in ihnen dürfte der Opticus beziehungsweise das Chiasma nervorum opticorum gelegen gewesen sein.

Der dorsale Abschluß der Schädelkapsel wird durch das Supraoccipitale, sowie die seitlich weit

¹ CASE l. c. Bull. Americ. Mus. Nat. Hist., Vol. XXVIII., 1910, S. 168.

abwärtssteigenden Parietalia erreicht, die auf diese Weise auch den Anschluß an die oben besprochenen, seitlichen Elemente gewinnen. Einer der Frankfurter Schädel demonstriert diese Verhältnisse aufs Beste.

Das Präparat gewährt außer dem Einblick in die Schädelkapsel auch noch Aufschluß über die daran angrenzenden und benachbarten Knochen der Schädelunterseite. Das Transversum, das ventral gesehen, nur als schmale Randleiste zwischen Pterygoid, Palatin und Maxillare sich entwickelt zeigt, repräsentiert sich seitlich und von der Dorsalseite als recht ansehnlicher Knochen. Sehr bezeichnend ist das Epipterygoid gebildet, dasselbe ist ein auffallend flaches, unten beträchtlich verbreitertes Element, das in mäßig nach vorne und innen gerichteter Stellung seitlich von der Außenseite des steil gestellten hinteren Pterygoidflügels ausgehend zu dem ? Alisphenoid ansteigt, wobei sich sein Vorderrand an das weit zurückgreifende Palatinum aufstützt. Letzteres als das räumlich ausgedehnteste Element am *Placodus*-Schädel und als Träger der so ansehnlichen Gaumenzähne ist ein ungemein kräftiger, dicker Knochen, der, wie unser Präparat erkennen läßt, dorsal zu einem nahezu vertikal ansteigenden flachen Blatt umbiegt; dieses Blatt ist ca. 2 cm hoch, eine Verschmelzung mit seinem Gegenüber erfolgt aber nur ventral, denn dorsal sind die beiden Blätter, wie außerdem an einem 2. Frankfurter und an einem Münchener Schädel zu erkennen ist, voneinander durch ca. 3¹/₂ mm Gesteinsmasse getrennt. In dem hinteren Drittel wird diese Lücke zwischen den beiden Palatina durch das Parasphenoid überbrückt. Dieser kräftige Knochenrücken inmitten des Schädels stellt jedenfalls die Basis eines ebensolchen, allerdings knorpeligen Interorbitalseptums dar; nach vorne senkt sich der Rücken allmählich nach abwärts, um als Scheidewand zwischen den beiden Nasenöffnungen zu enden. In diesem vorderen Teil, der analog den Verhältnissen bei *Placochelys*¹, aller Wahrscheinlichkeit nach vom Vomer gebildet werden dürfte, scheint dorsal die Verknöcherung bereits weiter vorgeschritten zu sein als in der rückwärtigen Partie.

Die Beziehungen von *Placodus* zu *Placochelys* bringt JAEKEL in seiner genannten Arbeit bereits ausführlich zur Sprache². In den vorausgehenden Darlegungen bei der Erörterung der Schädelhinterseite ist auf die einzelnen Unterschiede gegenüber *Placochelys* bereits hingewiesen worden; sie sind, wie wir gesehen haben, ziemlich bedeutende und heben diese Gattung »als spezialisierten Typus« noch mehr hervor, der seinen höchsten Ausdruck in der so charakteristischen Hautpanzerung findet. *Placodus* besitzt, wie also gezeigt wurde, an seinem Schädel keinerlei Andeutungen jener knöchernen Höcker, Zapfen und Rauigkeiten von *Placochelys*, derselbe ist hingegen nahezu völlig glatt — ein Umstand, der vielleicht darauf schließen läßt, daß *Placodus* — von dem bis jetzt ja noch keine sicheren Buckelpanzerreste gefunden wurden — auch in Wirklichkeit keinen solchen besessen hat, denn sehr häufig besitzen Rückenpanzerträger auch ein lebhaft skulptiertes Schädeldach. Andererseits erscheint es nicht ausgeschlossen, daß der Leib von *Placodus* lediglich nur durch einen verhornten Panzer, der ja kaum erhaltungsfähig ist, geschützt war.

Bezüglich der Artbestimmung von *Placodus* möchte ich mich gleichfalls JAEKEL anschließen, (l. c. Erklärung zu Tafel IV: *Placodus gigas*) der geneigt ist, die verschiedenen aus dem Muschelkalk bekannt gewordenen Arten von *Placodus*, die »in der Hauptsache auf Differenzen der Zahnzahl der Maxillaria und geringen Unterschieden in der Stärke des Jochbogens« begründet sind und die teilweise auch auf recht spärliche Reste hin aufgestellt wurden, als Synonyma von *Placodus gigas* Ag. zu betrachten.

¹ l. c. S. 77.

² JAEKEL. O. l. c. S. 9.

Ebenso scheint es mir, daß die Placodonten auf Grund des Baues ihres Schädels, besonders der Schädelunterseite und der Schädelhinterseite sowie gewisser Ähnlichkeiten im Bau der Gehirnkapsel, welche Verhältnisse durch die klassische Arbeit E. KOKEN's¹ über die Gattung *Nothosaurus*, besonders an *Nothosaurus marchicus* KOKEN und *Nothosaurus latifrons* GÜRICH, bekannt geworden sind, ferner auf Grund der ähnlichen platycoelen Wirbel, eher auf eine Verwandtschaft zu den Sauropterygiern als auf eine solche zu den Anomodontiern schließen lassen.

Der jüngst durch Baron HUENE ausgesprochenen Ansicht², »daß die Placodontier und Deuterosaurier als zwei Teile eines und desselben Reptilzweiges aufzufassen sind, der parallel den Therapsida und Pelycosauriern aus den Cotylosauriern hervorging,« und daß »sowohl Placodontier als Sauropterygier von der Wurzel der Deuterosaurier abstammen;« kann ich vorläufig nicht beipflichten, da das Skelett und der Schädel von Deuterosaurus »trotz SEELEYS Beschreibung«, wie VON HUENE selbst hervorhebt, noch viel zu wenig bekannt ist, um so weittragende Schlußfolgerungen zu rechtfertigen.

¹ E. KOKEN, Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Nothosaurus*. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1893, 45. Bd.

² F. v. HUENE, Über *Erythrosuchus* Vertreter der neuen Reptilen-Ordnung *Pelycosimia*. Geol. u. Pal. Abhandl. N. F. Band 10. (14) Heft 1, 1911.

Monographie der Fusulinen.

(Geplant und begonnen von E. SCHELLWIEN †.)

Teil III: Die Fusulinen (Schellwienien) Nordamerikas.

Von

HANS v. STAFF.

(Mit Taf. XV—XX und 17 Textfiguren.)

Einleitung.

Eine stratigraphische Einführung, wie sie in den beiden ersten Lieferungen dieser Monographie versucht wurde, auch für die nordamerikanischen Fusulinenvorkommen zu geben, dürfte zurzeit wohl noch ein aussichtsloses Unterfangen sein. Die verwirrende Vielheit von wechselnden Lokalnamen für Horizonte und Horizontchen, über die die nordamerikanische Stratigraphie bis jetzt noch nicht recht hinausgekommen ist, erschwert eine Übersicht über das Gesamtgebiet so sehr, daß ich trotz umfangreicher Vorarbeiten auf eine speziellere Darstellung verzichten zu müssen glaubte, umsomehr, als aus eigener Anschauung mir nur die Faziesverhältnisse des *Permocarbon* von Texas¹ etwas bekannt geworden waren. Es sei deshalb hier neben FRECH's *Lethaea* vor allem auf CHAMBERLIN und SALISBURY's Werk verwiesen, woselbst sich weitere Literaturangaben finden.

Ganz allgemein, bezw. schematisch, gehalten stellt sich freilich die Karbonstratigraphie der Vereinigten Staaten einfach genug dar. Von Osten gegen Westen sind folgende vier Zonen unterscheidbar und für das Verständnis der Verteilung der einzelnen Fusulinenspezies von Bedeutung:

1. Der atlanto-karibische Kontinent, welcher den kanadischen Schild, den gesamten Ostsaum der O. S., sowie im Süden den Golf und wohl auch das Land von Mexiko umfaßte, grenzte gegen den paläopazifischen Ozean teilweise mit einem sehr jungen mächtigen Faltengebirge, den Appalachen.

Der Nordflügel dieses Zuges tritt vom Staate Maine bis nach Alabama noch jetzt deutlich auf jeder geologischen Karte hervor, dagegen ruht der nach Westen abgebogene — von BRANNER und SUESS rekonstruierte — Südflügel zwischen Alabama und Zentraltexas jetzt tief versenkt unter den oberkretazischen und jüngeren Sedimenten. Nur die letzten Ausläufer gegen Westen treten in Zentraltexas und New-Mexiko noch in spärlichen Resten erkennbar zutage.

2. Diese heutige Anordnung erklärt sich einfach genug aus der Existenz einer gewaltigen nord-südlich streichenden Geosynklinalzone, die den alten Appalachenbogen zwischen Alabama und

¹ Vergl. S. 159, Anm. 2.

Texas rechtwinklig kreuzt. Die tektonische Aktivität dieser meridionalen Senkungszone ist während der einzelnen Phasen der Oberkreide (die das lower und upper Cretaceous der Amerikaner umfaßt) deutlich aus der Sedimentverteilung zu erkennen und dauert namentlich durch das ältere Tertiär in gleichem Sinne an. Das weite Mississippital ist somit tektonisch bedingt und findet im heutigen Golf von Mexiko seine südliche, noch tiefer versenkte Fortsetzung. Die westliche Begrenzung beider ist in einer Reihe von Staffelbrüchen gegeben, von denen der Ostrand der Massern Range bei Little Rock, wo stark gefaltetes Altpaläozoikum gegen ungestörtes Tertiär in anomalen Kontakt tritt: die gewaltige, an 700 km lange alttertiäre (nach DE MARTONNE quartär wiederbelebte) Bruchflexur der Balkony-Fault vom Red River über Dallas, Austin, San Antonio bis zum Rio Grande, sowie der noch ziemlich junge Louisianasprung mit seiner typischen »Falllinie«; der imposante Ostabfall des mexikanischen Landblocks gegen den Golf, dem vermutlich submarin noch eine östliche Staffel vorgelagert sein dürfte, sowie der Grabenbruch des Isthmus von Tehuantepec zu nennen wären. Gegen den fernerer Westen wird die eigentliche Mississippisenke, sowie die anstoßende, seit der Kreidemeer-Episode en bloc gehobene heutige Karbontafel durch die nordsüdliche scharfe Steilflexur des Ostabfalles der Rocky Mts. abgeschlossen. Von besonderem Interesse ist es nun, daß diese meridional gerichtete Geosynklinale als relative Senkungszone nicht nur von der Mitte der Kreide bis zur Gegenwart funktionierte, sondern daß bereits im Karbon ihre Existenz gewichtigen Einfluß auf die Verteilung der Faziesgebiete nahm.¹ Das Appalachische Faltengebirge, das trotz seiner nach Westen konkaven Bogenform dem paläopazifischen Meere sehr nahe lag, muß naturgemäß die kontinentale Wasserscheide getragen haben. Demnach konnte die Lauflänge der Flüsse, welche den westlichen, den ozeanischen Regen voll ausgesetzten Abhängen entsprangen, nur gering sein, während andererseits ihr Gefälle recht erheblich sein mußte. Da zudem die Hebung des Gebirges noch fort dauerte, wurden auf diese Weise sehr erhebliche Mengen klastischen Materials — die Analogie mit dem Flysch liegt hier nahe — in das Meer transportiert. Dieses Meer war von Anfang an sehr flach. Die Transgression des Karbonmeeres über weite Strecken eines völlig eingeebneten Kontinentes, der zur Devonzeit die Oldred-Seen getragen hatte, hatte erfolgen können, ohne daß eine besonders starke Senkung voranging. Vielmehr genügte schon der erste Beginn einer Senkungsphase, um die Strandlinie des paläopazifischen Meeres intensiv nach Osten zu verschieben. So bestechend in diesem Falle auch die Annahme isostatischer Senkungen als Folge der Anhäufung terrigenen Flysches für das Oberkarbon Nordamerikas zu sein scheint, so sehr deuten doch die mehrfach in der Schichtenfolge auftretenden, teilweise, z. B. in Texas, recht ansehnlichen Diskordanzen auf eine weniger gleichmäßig (bezw. passiv) wirkende Ursache hin. Nach dem zuvor Gesagten wäre es jedenfalls sehr einleuchtend, daß die Senkung, welche die pazifische Transgression einleitete, nur den ersten Beginn einer längeren Phase darstellte, die in einzelnen, lokal variierenden Oszillationen ablief, wobei sekundär natürlich isostatische Momente auch wohl mitgesprochen haben werden, ohne freilich den oszillatorischen Charakter nebensächlich zu dämpfen zu können. So senkte sich also der flache Meeresgrund andauernd, wenn auch zum Teil

¹ Da in modernen geophysikalischen Erörterungen die Geosynklinale einen sehr breiten Raum einzunehmen pflegen, ist es verwunderlich, daß bisher diese nordamerikanische Grabenzone, die sich mindestens von der Mitte des Carbon an bis zur Jetztzeit fort dauernd und zwar sehr erheblich eingesenkt und die dabei gewaltige Sedimentmassen aufgenommen hat, so wenig Beachtung fand. Da ihre Existenz wenigstens aber beweist, daß es Geosynklinale geben kann, denen — vorläufig wenigstens! — keine orogenetische Kraft innewohnt, steht z. B. der in neuer Zeit mehrfach gemachte Versuch, aus der Tiefe des geologisch noch so jungen Atlantic ein Gebirge hervorzuprophezeien, vorläufig auf etwas schwächlichen Füßen.

etwas sprungweise, wobei natürlich jeweilig transgressive Vorgänge ausgelöst wurden, die zwischen die terrigenen, Landpflanzen führenden und oft grob klastischen Schichten wiederholt pelagischere Sedimente, zum Teil organogenen Ursprungs interpolierten. Diesen marinen flötzleeren Zwischenmitteln von mehr oder weniger kalkigem Charakter entspricht im wesentlichen die heutige Verbreitung der Fusulinengesteine. Was als Folge positiver Strandverschiebungen im Osten in größerer Landnähe nur gelegentlich geschah (Pittsburg, Pennsylvan.), zumal die reichliche Zufuhr klastischen Materials hier von der Meerestiefe nicht abhängig war, mußte nach Westen zu immer mehr zur Regel werden. Zugleich mußte die Zahl der Foraminiferenarten nach Westen zu zunehmen, obwohl freilich brackische und an terrigene Fazies angepaßte Nebenformen hier natürlich zumeist weniger daseinsberechtigt waren. Entsprechend wäre auch im äußersten Westen eine Faunenverarmung zu erwarten, indem dort nur die in tieferem Wasser lebensfähigen Formen noch persistieren konnten. In der Tat scheint sich eine mittlere artenreiche Zone zwischen zwei dürftiger ausgestatteten zu finden. Iowa, Nebraska, Kansas, Oklahoma und Texas erscheinen wenigstens stark begünstigt, soweit das bisher mir zugänglich gewordene Material bereits Schlüsse zu ziehen erlaubt¹. Diese Geosyncline weist stellenweise ganz enorme Schichtmächtigkeiten auf; in Texas² z. B. sind bis zu 2000 m, in Oklahoma nach DRAKE 24500 Fuß Sedimente ab-

¹ Für Colorado wäre hier eine nähere Untersuchung der Fusulinen dringend zu wünschen. Hier finden sich zufolge der Angaben des U. S. Geol. Atlas Fusulinen auf Folio Silverton 120, Rico 130, Needles Mts. 131, Ouray 135. Fast alle diese Funde gehören der obersten Schicht der *Hermosa*-Form. an, die direkt von den Rico-Beds, die lithologisch schon ganz den (mittel-?) permischen Red-Beds gleichen, überlagert wird, also offenbar dem allerersten Karbon zugehört. Zwar wird nur „*Triticites secalicus*“ nach GIRTY's Bestimmungen zitiert, doch wäre diese Angabe nach Maßgabe der in der vorliegenden Arbeit gegebenen Gesichtspunkte nachzuprüfen! Das gleiche gilt für Arizona, wo Folio Bisbee 112, Globe 111, Clifton 129 nur „*Fusulina cylindrica*“ bezw. *Fus.* sp. angeben. Da mir kein Material von diesen Gegenden vorlag, hoffe ich, daß von amerikanischer Seite diese Lücke bald bearbeitet wird. (In einer speziellen Arbeit über Colorado, U. S. Geol. Surv. Pap. 16, hat GIRTY übrigens, auf den Namen *Fus. cylindrica* zurückgreifend, eine ausführliche Bibliographie gegeben.)

² Für Zentral-Texas liegen die Verhältnisse im Karbon und Perm etwa in folgender Weise: Eine im Obersilur. nach dem Trentonkalk einsetzende Hebung (gleichzeitige Intrusion des Caradoc im Wichita-Geb.) — FRECH's *Lethaea* stellt den Meeresrückzug in Texas unrichtig an die Untergrenze des Silur. HILL (XXI. Ann. Rept. U. S. Geol. Surv., pt. VIII, Seite 91) ebenso falsch an die Obergrenze — findet ihr Ende erst kurz vor der Mitte des Karbon. Der wichtigste Aufschluß, bei Marble Falls am Colorado-River südlich von Burnet, zeigt die direkte Auflagerung des karbonischen „Marble Falls limestone“ (völlig verfehlt ist COMSTOCK's Zuweisung ins Devon, I Ann. Rept. Geol. Surv. Texas 1890, S. 311—315), auf das von WALCOTT (Am. Jour. Sci. 3d ser. XXVIII, 1884, Seite 433) auf 400 m Mächtigkeit geschätzte Untersilur (vgl. HILL im Am. Geol. 1889, Seite 3). Über dem sandigtonigen Kalk dieser „Bend division“ (CUMMINS im I Rept. Geol. Surv. Texas 1889, Pl. III) folgen sandige Tonschiefer und Sandsteine des obersten Unterkarbon (LAPPARENT, Traité 1906, Seite 949, dürfte mit seiner Zuweisung ins Moscovien irren!), sowie diskordante (DRAKE u. THOMPSON, Rept. on the Colorado Coalfield of Texas, 1893). Tone des langsam tiefer werdenden Oberkarbonmeers. Die Kreide verdeckt die Sachlage etwas, doch sind die höheren Schichten in Austin in 750 m Tiefe erbohrt. Die Flötze dürften (mit FRECH's *Lethaea*, S. 394 Tab.) als untere Ottweiler-Stufe anzusehen sein. Die Nähe des appalachischen Ufers gestaltete die Sedimentierung sehr ungleichförmig: Während die „Muscogee section“ Oklahomas 24500 Fuß mächtig ist, berechnet HILL ihr zeitliches Äquivalent in Zentral-Texas (Richland-, Milburn-, Brownwood-, Waldrip-div., l. c. Seite 97) auf 5725 (Seite 104 nur auf 5411) Fuß (CUMMINS berechnet das flötzleere Oberkarbon von El Paso, West-Texas, auf 800 Fuß, Geol. and Sci. Bull. I 3, 1888, TARR im Am. Jour. of Sci. XXXIX 1890, S. 404, gibt 8000 Fuß an). Im Arbuckle-Gebiet fehlt die im westl. Territory als Basis dienende Schicht, wie überhaupt mehrfache Störungen sich finden (vgl. HILL l. c. Seite 99, sowie DRAKE u. THOMPSON l. c.). Ein dem Donetzrevier vergleichbarer Wechsel von terrigenen flötzführenden Schichten und Fusulinenkalken des offeneren Meeres (vgl. TARR im Am. Geol. VI, 1890, S. 145—153) geht mit allmählicher Zunahme der marinen Einschaltungen unmerklich in die Dyas über (FRECH l. c. Seite 660); auch der faunistische Übergang vollzieht sich sehr langsam. Auf die mächtigen Kalke des Permo-karbon folgt die Serie des Red-Beds, die infolge mitteldyadischer Gebirgsbildungen als Conglomerate, Sande und Gipse in einem abgeschlossenen austrocknenden Meeresteil abgesetzt wurden.

gelagert worden. Der Vergleich mit dem Schweizer Flysch wird noch interessanter, wenn man dessen Nummuliten und Assilinen mit den Fusuliniden in Parallele setzt.

3. Die Geosynklinalzone war von dem offenen Ozean getrennt durch eine Reihe von Inseln, die etwa die ersten Anfänge der heutigen Felsengebirge darstellen. Hier herrschte ein intensiver horizontaler Fazieswechsel, wobei natürlich die klastischen Sedimente eine untergeordnetere (wenn auch lokal zum Teil bedeutsame, Maroon-Conglomerat, Fol. 9, 48) Rolle spielen mußten. Zugleich fand in dieser Zone — Nevada, Utah, Ost-Kalifornien, Arizona, New-Mexiko, Südwest-Texas (Guadeloupe Mts.) gehören ihr an — eine interessante Faunenmischung statt, indem hier einerseits noch die epikontinentalen Fusulinentypen auftreten, andererseits aber schon die östlichsten Vertreter der offenen See vorkommen, deren Hauptbereich die nächste Zone darstellt.

4. Diese, die wohl den eigentlichen Rand des Pazifischen Ozeans gegen die archipelagische und epikontinentale See bildete, zieht sich von Alaska über Britisch-Columbia und West-Kalifornien¹ bis nach Guatemala hin und beherbergt Typen, die im Gegensatz zu den nur provinziell verbreiteten östlicheren Formen durchaus kosmopolitischen Charakter haben und z. B. teilweise spezifisch ident sind mit Elementen des asiatischen Ufers des Pazifischen Beckens. Charakteristisch ist es, daß trotz der zuvor erwähnten öfteren Schwankungen und Transgressionsvorstöße die Scheidung der hier aufgezählten Provinzen so scharf bestehen blieb, daß keine benthonische Form der Außenzone Einlaß in den inneren epikontinentalen Bezirk fand. Die so bezeichnenden Vertreter der *Fus. extensa* z. B. gelangten nur bis an die äußerste Südwestecke von Texas, die heute zu den Rocky Mts.-Ketten gehört. Für pelagische Formen hatten solche Schranken naturgemäß weit weniger Geltung, und es ist darum nicht weiter verwunderlich, wenn Schwagerinen vom Typ der *Schwagerina princeps* bis nach Kansas hinein ihren Weg gefunden haben.

Diese allgemein gehaltenen stratigraphischen Gesichtspunkte dürften etwa für die paläozoologischen Zwecke, denen eine Monographie der Fusulinen in erster Linie Rechnung zu tragen hat, genügen, wenn-

¹ Um einen Überblick über die Stratigraphie Kalifornias zu gewinnen, sei kurz eine Anzahl der Originalaufnahmen im U. S. Geol. Atlas analysiert. Fast überall ist eine jüngere *Robinson*- von einer älteren *Calaveras*-Formation geschieden (Folio 15, 31, 37, vgl. auch 3, 5, 18, 29, 39, 41, 43, 51, 66). Doch was unter *Calaveras* zu verstehen ist, wird nicht gesagt. DILLER z. B. (15) gibt an: „it is possible that some of the beds are older, and others may be younger, than the *Carboniferous*“, und obwohl er die *Robinson*-Form. für jünger hält, vermag er als Grund nur den Gehalt an „round crinoid stems, Bryozoa, and other *Carboniferous fossils*“ anzuführen. Die Lagerungsverhältnisse erlauben keine Aussage. Da in *Calaveras* jedoch *Fusulina* vorkommt, sowie „other characteristic fossils of *Carboniferous* age“, halte ich die Sachlage für wenig geklärt und sehe im Fusulinenkalk der *Calaveras*-Form. oberstes Karbon bzw. unteres Perm und halte *Robinson*-Form. größtenteils für eine abweichende Fazies der vom untersten Karbon bis ins Perm reichenden „*Calaveras*-Schichten“ des Atlasblattes. DILLER's neuere Einteilung (Fol. 138, 1906) in *Bragdon*-, *Baird*-, *M. Cloud*- und *Nosoni*-Formation scheint so zu deuten zu sein, daß *Baird* dem obersten *lower Carboniferous* des Mississippiales, *M. Cloud* etwa den *Coal Measures* entspräche, wie auch J. P. SMITH vermutet hat. *Nosoni* (das nach DILLER SMITH's und FAIRBANK's *M. Cloud-Shales* einschließt!) enthält die lange kalifornische *Fusulina* in seinen tuffreichen Schichten und ist von SMITH den „*Robinson-Beds*“ gleichgestellt worden. Es dürfte jedoch ident mit TURNER's *Little-Grizzly-Creek-Beds* (Fol. 37) sein und wie diese nicht nur, nach SMITH „seem to be the top of the *Carboniferous*-Formation“, sondern noch etwas ins untere Perm hinaufreichen. Über die Altersstellung von *Calaveras* vgl. auch TURNER und RANSOME (Fol. 41): „That this rock is not younger than the Paleozoic era is indicated by the occurrence of cylindrical crinoid stems in the limestone lenses on Mormon Creek.“ Besonders verwirrend ist es, daß der Begriff *Carboniferous* bald sensu lato, also das Perm einschließend, bald s. str. angewendet wird (vgl. JACKSON, Spezial-Folio 11). Zu berichtigen ist jedenfalls die irrige Angabe von LINDGREN, TURNER, BECKER (Fol. 3, 11), *Fusulina* bezeichne das „*Lower Carboniferous*“. — Diese wenigen Notizen dürften jedenfalls den Beweis liefern, daß zurzeit eine stratigraphische Übersicht über Kalifornien noch verfrüht wäre!

DIE VERBREITUNG DER FUSULINIDEN NORDAMERIKAS.

ALASKA.
Fus. G. Verneulli

BRIT. COLUMBIA.
Neoschwagerina
cf. craticulifera.

CALIFORNIA. Fus. secalis Fus. californica Schwagerina robusta Fusulinella sp. ind. Neoschwagerina sp. ind.	NEVADA. Fus. centralis Fus. medialis Fus. cf. Verneulli	UTAH. Fus. secalis Fus. centralis Fus. cf. Verneulli	WYOMING. ? Fus. sp. ind. COLORADO. Fus. sp. ind.	NEBRASKA. Fus. secalis Fus. centralis Fus. irregularis Fus. medialis, KANSAS Fus. secalis Fus. centralis Fus. irregularis Fus. medialis Schwagerina sp.	IOWA. Fus. secalis Fus. centralis Fus. irregularis Fus. exigua Fus. ellipsoidalis MISSOURI Fus. secalis Fus. centralis Fus. irregularis, ARKANSAS. ? Fus. sp. ind.	ILLINOIS. Fus. sp. ind. Girtyina ventri- cosa.	INDIANA. Fus. centralis Fus. sp. ind.	OHIO (WEST-PENNSYLV.) Fus. sp. ind. Fus. exigua
	NEW-MEXICO. Fus. sp. ind. Fus. irregularis Fus. californica.		ARIZONA. Fus. sp. ind. ? Fus. californica	OKLAHOMA (IND. TERR.) Fus. secalis Fus. centralis Schwagerina sp.	TEXAS. Fus. secalis Fus. centralis Fus. irregularis Fus. medialis Fus. californica.			

GUATEMALA.
Fus. Verneulli
var. Sapperi.

gleich natürlich eine genauere Parallelsierung der einzelnen Phasen ebenfalls recht wünschenswert wäre, um die zeitliche und genetische Entwicklung der verschiedenen Typen verfolgen zu können. Über das relative Alter läßt sich nur in einzelnen gut untersuchten »Sections« etwas genaueres sagen. BEEDE und GIRTY namentlich haben hier viel geleistet, und wenn auch angesichts der ungeheuren Ausdehnung des Gebiets ihre sehr beachtenswerten Arbeiten zunächst noch mehr lokales Interesse haben, so ist in bezug auf die Fusulinenfrage das wichtigste Resultat, das sie abzuleiten gestatten, doch wahrscheinlich ganz allgemein gültig. Es sei deshalb mit den Worten ausgesprochen, in die YABÉ (1906) für das ostasiatische Gebiet seine Erfahrung zusammenfaßte: A replacement of an older type by a younger seems never to have happened. Somit dürfte auch spätere Einzelforschung in genetischer Beziehung wohl nur vergleichsweise geringfügige Resultate erzielen. Von sehr wesentlicher Bedeutung ist jedenfalls die Tatsache, daß die Grenze vom Carbon zum Perm sowohl in Kalifornien wie in Texas, Kansas¹ u. a. überschritten wird, ohne daß auch nur in leisester Andeutung irgend ein Phänomen erkennbar würde, das etwa auf eine permo-karbone Eiszeit zurückgeführt werden könnte. Diese Tatsache verdient um so mehr hervorgehoben zu werden, als die von dem eifrigsten Vertreter dieser Eiszeithypothese zu ihrer Stütze ge-

¹ Einer liebenswürdigen Privatmitteilung und Fossilsendungen von Prof. J. W. BEEDE entnehme ich die folgenden Angaben. In Kansas finden sich Fusulinen der *secalis*-Gruppe u. a. in den gesperrt gedruckten Schichten:

Permian (Artinskian) — Serie IV —	}	K	{	<i>Winfield limestone</i>		
				<i>Doyle shales</i>		
				<i>Fort Riley limestone</i>		
				<i>Florence Flint</i>		
	Upper Coal- Measures — Serie III —	}	J	{	<i>Masfield shales</i>	
					<i>Wreford limestone</i>	
					<i>Neosho formation</i>	
		Upper Coal- Measures — Serie III —	}	I	{	<i>Florena shales</i>
						<i>Cottonwood limestone</i>
						<i>Escridge shales</i>
Upper Coal- Measures — Serie III —	}		H	{	<i>Neva limestone</i>	
					<i>Elmdale formation</i>	
					<i>Americus limestone</i>	
					<i>Admire shales</i>	
				<i>Emporia limestone</i>		
				<i>Willard shales</i>		
				<i>Burlingame limestone</i>		
Upper Coal- Measures — Serie III —	}	G	{	<i>Scranton shales</i>		
				<i>Howard limestone</i>		
				<i>Severy shales</i>		
				<i>Topeka limestone</i>		
				<i>Calhoun shales</i>		
				<i>Deer Creek limestone</i>		
				<i>Tecumseh shales</i>		
Upper Coal- Measures — Serie III —	}	F	{	<i>Lecompton limestone</i>		
				<i>Kanwaka shales</i>		
				<i>Oread limestone</i>		
		<i>Lawrence shales</i>				

(Coal-Measures) — Serie III — I — (F—A) etc.

SPANDEL's Material aus Hooser Kansas, das er oberhalb der Untergrenze des Perm horizontierte, scheint dem *Neva limestone* zu entsprechen, in dem nach BEEDE auch die Schwagerinen vorkommen.

forderte Verlagerung des Südpols um 40° den Nordpol nach Mexiko (wie schon PENCK betont hat) verlagern müßte, so daß dann die Guadeloupe-Mts.-Region z. B. ein hocharktisches Polarmeer gebildet hätten. Diese paläoklimatische Frage habe ich an anderem Orte schon näher besprochen, so daß ich hier nur noch auf die bemerkenswerte Speziesidentität der Fusulinen aus Alaska mit denen Guatemalas hinweise.

Einige Notizen anatomischer Art sind in den Text selbst aufgenommen worden, soweit es die Speziesbeschreibung erforderte. Für genauere Angaben verweise ich auf meine eingehende Darstellung in »Anatomie und Physiologie der Fusulinen« (Zoologica, herausgegeben von Prof. Dr. C. CHUN, Leipzig, Heft 58)¹, sowie in »Der Oberkarbone Foraminiferen-Sapropelit Spitzbergens«, wo ich gemeinsam mit Dr. R. WEDEKIND einige allgemeinere Gesichtspunkte erörtere. Eine Kritik der letzten Fusulinenveröffentlichungen von GIRTY und HAYDEN ist in den Text aufgenommen worden (vgl. Seite 186 ff.).

Das Material, das dem folgenden speziellen Teile zugrunde liegt, ist teils von der Leitung des National Museum of Natural History zuerst Prof. E. SCHELLWIEN und nach dessen Tode mir zur Bearbeitung anvertraut worden, teils verdanke ich es der großen Liebenswürdigkeit, mit der Prof. BEEDE mir durch wiederholte Zusendung besonders interessante Funde zugänglich machte. Ihnen beiden, sowie Herrn Prof. FRECH, dessen gütiger Vermittlung ich die Bearbeitung dieses Materials in erster Linie zu danken habe, spreche ich meinen verbindlichsten Dank aus. Auch fühle ich mich Herrn Prof. TORNUST gegenüber, der mir die Durcharbeitung der zahlreichen Schiffe SCHELLWIEN's gestattete, zu aufrichtigem Danke verpflichtet, und ebenso Herrn Prof. SAPPER, dessen Funde aus Guatemala ich untersuchen durfte.

Die Speziesbeschreibungen (*Schellwienia*) der vorliegenden Lieferung nebst den Tafeln haben als spezieller Teil der als Habilitationsschrift gesondert gedruckten (Zoologica, Heft 58) »Anatomie und Physiologie der Fusulinen« der philosophischen Fakultät der Universität Berlin vorgelegen. Die Mikrophotographien der Tafeln sind sämtlich seinerzeit noch auf SCHELLWIEN's Anordnung in Königsberg, wo auch die Originalschiffe sich befinden, angefertigt worden (SCHELLWIEN'sches Manuskript lag nicht vor). Die Originalnegative sind im Besitze des geologischen Instituts der Universität Breslau. Die Septendiagramme habe ich entsprechend den von mir bereits 1908 (Sitzungsberichte der Ges. Naturf. Freunde, Berlin) veröffentlichten in eckig gebrochenen Linien gezeichnet, die mir gegenüber den gerundeten Kurven G. DYHRENFURTH's (Paläontogr. LVI, 1909) übersichtlicher erscheinen (vgl. auch R. WEDEKIND's Diagramm im Bull. of geol. Upsala, 1909, Seite 116).

Indem ich diesen Teil der Monographie dem Druck übergebe, bin ich mir bewußt, daß er lediglich auf den bescheidenen Titel eines Beitrages Anspruch haben kann, angesichts der Lückenhaftigkeit und Dürftigkeit des mir vorliegenden Materials. Möge aber mein Beitrag auch in dieser Gestalt das Interesse geographisch begünstigter Paläontologen auf die in verschiedener Richtung so hochinteressanten amerikanischen Fusuliniden² lenken.

Berlin, Mai 1910.

¹ Dort ist auch zu den kritischen Bemerkungen G. DYHRENFURTH's (Paläontogr. LVI, Seite 155, Anm. 6, 166, Anm. 1, Stellung genommen (Seite 33, Anm. 1, 34, Anm. 1). Weitere, amerikanische Fusulinen betreffende Einzelheiten habe ich bereits im neuen Jahrbuch f. Min. etc. 1909 mitgeteilt.

² Einige Bemerkungen über die anderen Gruppen der Fusuliniden haben in dieser Arbeit gleichfalls Platz gefunden. Frühere Arbeiten von mir sind kurz zitiert als SCHW. (Neu. Jahrb. f. Min. etc., B. B. XXVII, 1909, Seite 461—508, und DM. (Sitzungsber. Ges. Naturf. Fr., Berlin, 1908, Seite 217—237). Weitere Literaturangaben über amerikanisches Karbon dürften angesichts der vorzüglichen vom U. S. Geol. Survey als Bulletins herausgegebenen Literaturübersichten erübrigen.

Speziesbeschreibungen.

Fusulinidae v. MÖLL.

A. Fusulinellinae v. ST.-WED.

1. Fusulinella v. MÖLL. (em. v. ST. 1909).

Zahlreiche Individuen vom typischen Habitus dieses Genus fanden sich in den mir vorliegenden Schliffen und scheinen namentlich in Kalifornien überaus häufig zu sein. Die extreme Kleinheit der Formen gestattete leider weder eine Herstellung orientierter Schnitte, noch die sichere Speziesbestimmung nach den — exakte Vergleiche nicht zulassenden — Zufallsschliffen. Perm?

2. Schubertella v. ST.-WED.

Von diesem Genus ist mir kein sicherer Schnitt bekannt geworden, doch dürfte es weiteren Nachforschungen sicherlich gelingen, diese allerdings sehr kleinen Formen auch in Amerika nachzuweisen. Bisher ist *Schubertella* nur aus Spitzbergen bekannt.

B. Fusulininae v. ST.-WED.

1. Girtyina v. ST.

Die Diagnose dieses interessanten Genus habe ich mit Dr. WEDEKIND an anderer Stelle gegeben (Bull. of Geol. Upsala 1910, Seite 112) und dabei auch die Gründe für die Aufrechterhaltung kurz angeführt.¹ Um an dieser Stelle einen besseren Überblick über diese Form zu geben, sei neben der von SCHELLWIEN (im Schliffetikett) mit MEEK's *Fus. ventricosa* identifizierten Spezies aus Illinois auch noch eine von ihm handschriftlich als *Fus. cf. ventricosa* aus dem russischen Donetzrevier bezeichnete Art beschrieben und abgebildet. Über die Fragen, die mit dem Vorkommen von im Habitus nahezu gleichen Typen an so weit getrennten Punkten zusammenhängen, ist bei der Besprechung der *Fus. secalis* Näheres gesagt.

Girtyina ventricosa MEEK.

Form des Gehäuses: gebläht spindelförmig, mit etwa rhombischem Axialschnitt, von Anfang bis zu Ende gleichbleibend.

Größe: Achsenlänge höchstens ca. 5 mm.

(Achsenlänge zur Sagittalhöhe ca. 1,7:1.)

Umgangszahl: 8—11.

Wanddicke: sehr gering.

¹ Ohne die Bedeutung der von Dr. DYHRENFURTH mir seinerzeit in mündlicher Besprechung mitgeteilten Gegenstände zu verkennen, glaubte ich in Übereinstimmung mit Dr. WEDEKIND den von mir anfangs nur als Subgenus aufgestellten Typ zum Genus erheben zu müssen.

Wabenwerk: nicht vorhanden, obwohl das Dachblatt nachträglich wohl noch etwas verstärkt werden dürfte.

Fältelung: intensiv, die ganze Höhe des Septums einnehmend.

Medialreifen: trotz ausgeprägter, sehr schmaler Mundspalte wohl nicht einmal in Ansätzen vorhanden.

Umgangshöhe: gering, gleichmäßig nach außen zunehmend, im Axialschnitt von der Mediallinie nach den Polen hin etwa gleichbleibend.

Trotz der scharfen Ausprägung der Mundspalte bedingt die Intensität der Fältelung im Medialschnitt doch eine auffallende V-förmige paarweise Zusammenneigung der Septen. Daß hieran nicht etwa eine ungenaue Orientierung der Schnitte oder die etwas unsymmetrische Lage der Mundspalte selbst schuld sein kann, ergibt sich einmal aus der gleichbleibenden Septenform durch den ganzen Verlauf der Spirale und ferner aus der Kürze der Septen, die anzeigt, daß die schmale Mundspalte die halbe Höhe des Umganges umfaßt. Ein Dimorphismus ist noch nicht festgestellt, aber wohl in Analogie mit der russischen Form vorhanden. Vorkommen bisher nur Illinois.

Girtyina Schellwieni n. sp. (= *Fusulina* s. *Fusulinella* cf. *ventricosa* SCHELLW. Mscr.).

Diese Form unterscheidet sich von der eben besprochenen durch die etwas raschere Höhenzunahme der an Zahl etwas geringeren Umgänge, größere Höhe der im Axialschnitt weniger scharf hervortretenden Mundspalte, etwas stärkere Höhenzunahme der Umgänge nach den Polen hin und demnach weniger ausgeprägt rhombische Gestalt. Trotzdem ist, auch abgesehen von der Wabenlosigkeit der Wand, namentlich im Medialschnitt, die Ähnlichkeit mit der amerikanischen Spezies überaus groß. Dimorphismus ist vorhanden, die Makrosphäre erreicht eine relativ erhebliche Größe (Durchmesser ca. 0,3 mm). Vorkommen nur Donetzrevier. — Ein Axialschliff, der nur 5 Umgänge umfaßt, zeigt eine elliptische Gestalt. Ob hier eine wirkliche Varietät oder nur ein Hinweis auf die erhebliche Variationsbreite der Spezies vorliegt, ist nicht sicher zu erkennen.

1. *Fusulina* F. v. W. (= *Fusulina* s. lat.).

a) Subgenus **Schellwienia**¹ (nov. nom.) v. ST.-WED. (= *Fusulina* s. str.).

I. Gruppe der *Fusulina* (*Schellwienia*) *Secalis* SAY em. v. STAFF.

Die hierhergehörigen Formen des nordamerikanischen Meeresbezirkes sind durch die geringe Septenfältelung und den Besitz von Medialreifen ausgezeichnet. Die Stärke der Wandung ist recht erheblich, die Septenzahlen sind niedrig. Vielfach finden sich Septenporen. Der Wandansatz ist hoch, die Melonenfurchen wenig ausgeprägt und die Spirale daher sehr regelmäßig. Die Aufrollung ist ziemlich weit und die Umgangshöhe nimmt gleichmäßig zu. Es ist Dimorphismus vorhanden; die häufigen Makrosphären haben meist eine stattliche Größe.

¹ An anderer Stelle ist von R. WEDEKIND und mir die Notwendigkeit betont worden, *Fusulina* s. str. und *Schwagerina* nur als Subgenera des alten Genus *Fusulina* aufzufassen; somit war für *Fusulina* s. str. ein neuer Name erforderlich geworden, und wir glaubten dieses Subgenus nicht besser bezeichnen zu können als durch die Erinnerung an E. SCHELLWIEN. Vgl. Bull. of Geol. Upsala 1910, Seite 109, 113.

Es lassen sich folgende teilweise durch Übergänge verbundene Typen aufstellen:

- Fus. secalis* SAY em. v. STAFF
- Fus. secalis* n. var. *medialis*
- Fus. centralis* SAY em. v. STAFF
- Fus. centralis* n. var. *irregularis*
- Fus. exigua* n. sp.
- Fus. schwagerinoides* n. sp.
- ? *Fus.* sp. ind.

Beziehungen der Gruppe der *Fus. secalis* zu den Fusulinen Europas.

In einem auffälligen Gegensatz zu der von SCHELLWIEN behaupteten, von TSCHERNYSCHEW für Rußland bezweifelten provinziellen Verbreitungsweise der Fusulinen steht die Tatsache, daß drei so geübte Foraminiferenbeobachter wie v. MOELLER, E. SCHELLWIEN und E. SPANDEL in Amerika Formen mehr oder weniger deutlich wiederzuerkennen glaubten, die aus dem ostalpin-russischen Meeresbezirk bekannt geworden waren. (Ich sehe dabei selbstverständlich ab von *Fus. cylindrica* auct. — non FISCHER! —, deren Speziesname bei vielen andern Autoren lediglich als »Epitheton ornans« statt des weniger gut klingenden *Fus.* sp. ind. gebraucht worden ist.) Es handelt sich vorwiegend um zwei Formen, die zu einer Verwechslung Anlaß gegeben haben: *Fus. montipara* und *Fus. regularis*. Wenn auch im folgenden in der Einzelbeschreibung der amerikanischen Fusulinen diese Namen vermieden werden, ist doch ein näheres Eingehen auf die abweichenden Meinungen und Vermutungen der genannten Forscher notwendig, um so mehr, als es sich zeigt, daß wir es nicht mit einem zu widerlegenden Irrtum; sondern mit einem Beweis für die Schärfe ihrer Beobachtungen zu tun haben.

v. MOELLER glaubte (vgl. R. Seite 185), eine der *Fus. montipara* EHRENBERG entweder entsprechende oder aber nahestehende Form in Nordamerika konstatieren zu können. In der Tat zeigt *Fus. montipara* mit besonderer Deutlichkeit eine Erscheinung, die sonst bei *Fusulina* s. str. (= *Schellurienia* v. ST.-WEDEK.) bisher nur bei gewissen amerikanischen (und spitzbergischen) Typen in gleicher Weise bekannt geworden ist. Da diese Struktureigentümlichkeit bisher (abgesehen von meiner Darstellung 1910, Zoologica 58) noch nie bekannt geworden ist, muß ich zum Verständnis dieses Merkmals hier kurz eine Erläuterung geben:

C. SCHWAGER erkannte bei einer Form, die später der Typ von SCHELLWIEN's Genus *Doliolina* wurde, *Dol. lepida*, das Vorhandensein eines »Basalskeletts«, das tonnenreifförmig sich auf die Wandung des jeweils vorhergehenden Umganges legt und offenbar zur Versteifung des Gehäusebaues beiträgt. Diese Basalreifen, die dem Tiere ein auffallendes, alveolinenhaftes Gepräge verleihen, verlaufen in fast gleichem Abstände voneinander von Pol zu Pol ohne schärfere Akzentuierung der Medianregion. Der Axialschnitt (vgl. Textfigur) zeigt dementsprechend stets und an allen Stellen des Schliffs gleichmäßig auf jeder Wand eine Reihe dunkler, etwa halbkreisförmiger Flecken.¹ Der Medialschnitt zeigt, falls er genau in einen Reifen hineinfällt, nur eine erhebliche Verdickung der Wand. Da aber wohl stets der Schliff einen Reifen in einem mehr oder weniger spitzen Winkel schneidet, so zeigt der Vergleich der verdickten Teile mit der normalen Wand deutlich das Vorhandensein basaler Reifen.

¹ Daß die teilweise ähnlich aussehenden Axialschliffe von *Verbeckina Verbecki* anders zu deuten sind, habe ich an anderem Orte eingehend dargelegt. Vergl. Neues Jahrbuch f. Min. etc., Beil.-Bd. XXVII, 1909.

In enger Beziehung zu diesem Phänomen, aber doch systematisch von ihm ganz zu trennen, steht das Auftreten von nur je zwei derartigen Reifen in der Medialregion, wie es *Fus. montipara* und die Gruppe der *Fus. secalis* charakterisiert. In diesem Falle schließen die (als »Medialreifen« wohl am zweckmäßigsten zu bezeichnenden) spiralen Leisten die Mundspalte ein.

Figur 1 zeigt einen fast genau medialen Schnitt, dessen Lage es ermöglicht, sowohl die Reifen als die nicht verdickten Wandteile der Mundspalte zu zeigen. Wir sehen hier, daß die Reifen teilweise nicht ganz von Septum zu Septum verlaufen, sondern kurz vor dem später gebildeten Septum aufhören, so daß bis zu etwa $\frac{1}{4}$ des Kammerbodens reifenfrei bleiben kann. Diese Tatsache erklärt es, warum nicht ausnahmslos in axialem Schnitte sich der Reifen zeigt.

Die Entstehung basaler Reifengebilde ist etwa so zu erklären: Aus den zahlreichen Öffnungen, die der Septenuntersaum zwischen den Stellen freiläßt, an denen er auf der Wand des vorbergehenden Umganges aufsitzt, treten bei der zur Bildung einer neuen Kammer führenden Plasmazunahme kleine Sarkodetröpfchen aus. Diese Austrittsstellen liegen an den einwärts gebogenen Teilen des gefälteten Septensaums. Die Sarkodetröpfchen vereinigen sich im allgemeinen alsbald nach ihrem Austritt, doch wird bei einigen Formen offenbar dieses Zusammenfließen erst nach Ablauf einer gewissen Zeit erreicht. Wenn diese Zeit genügt, um bereits die Bildung einer die Tröpfchen an der Austrittsstelle selbst trennenden Kalkausscheidung zu ermöglichen, so entstehen die Ansätze von basalen Reifen, die *Fus. secalis* zuweilen neben völlig ausgebildeten Spiralen zeigt.

Diese Medialreifen in Verbindung mit der geringen Septenfältelung sind es offenbar gewesen, die V. v. MOELLER veranlaßten, unter den Fusulinen Nordamerikas Verwandte der *Fus. montipara* zu sehen.

E. SCHELLWIEN und E. SPANDEL legten dagegen offenbar auf ein anderes Merkmal stärkeren Wert, das *Fus. secalis* mit *Fus. regularis* der karnischen Alpen teilt. Beide Formen zeigen einen sehr hohen, regelmäßigen Ansatz der Kammerwand; infolgedessen treten die Melonenfurchen sehr wenig hervor, und sagittale Schriffe besitzen eine ungemein gleichmäßige Spirale ohne die sonst üblichen Einkerbungen der Septenabbiegungen. Die Wandung ist dick, die recht geringe Septenfältelung läßt eine deutliche Mundspalte frei; die Septenzahlen sind, ganz entsprechend der Wanddicke, gering. Die Zu-

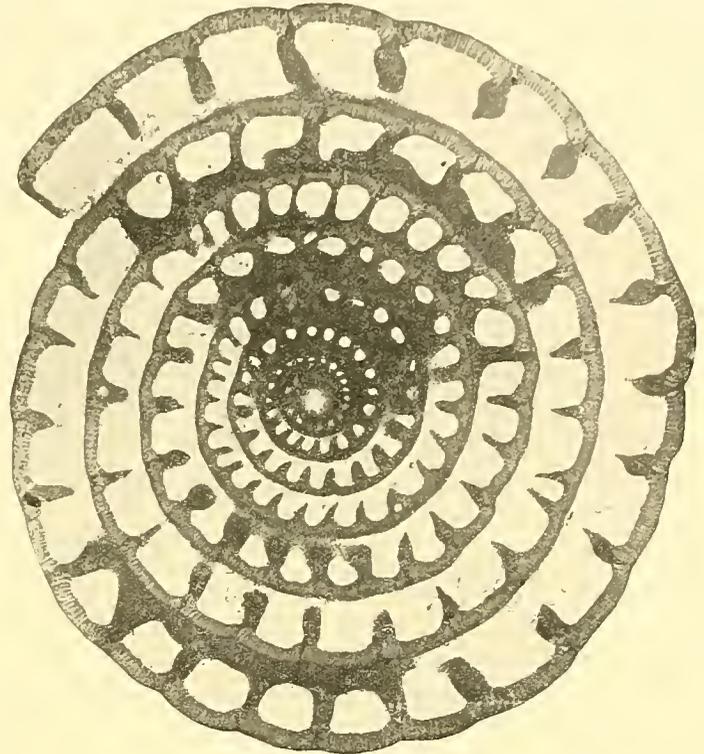


Fig. 1. (Zool. 58, S. 38.)

Medialschnitt einer *Fus. secalis*, zeigt, da der Schliff etwas gegen die Axe geneigt ist, teilweise die Medialreifen. (Für die Orientierung vergl. Tafel I 1.) Vergr. 1:20.

nahme der Umgangshöhen geschieht recht gleichmäßig, und die Typen in ihrem Gesamtbilde machen einen harmonischen, wohlproportionierten Eindruck, dem SCHELLWIEN in dem Namen »regularis« Ausdruck gab.

Über einen in der Literatur vorhandenen Speziesnamen, den GEINITZ 1866 einer *Fus.* aus Nebraska gab, möchte ich hier kurz bemerken, daß *Fus. depressa* lediglich einem schlechten Erhaltungszustand¹, der die äußeren Umgänge seitlich zusammengedrückt zeigte, entspricht und daher keine Daseinsberechtigung haben kann. Es dürften GEINITZ jedoch Angehörige der Gruppe der *Fus. secalis* vorgelegen haben.

1. *Fusulina (Schellwienia) secalis*, SAY em. v. STAFF.

Aus der reichen Synonymik dieser Spezies, die meist als *Fus. cylindrica* bezeichnet worden ist, hebe ich nur einige wichtigere Arbeiten hervor:

- Miliolites secalicus* SAY, »Account of an expedition from Pittsburgh to the Rocky Mountains etc. under Major STEPHEN H. LONG.«, Vol. I, 1823, Seite 151;
z. T.: *Fus. cylindrica* GEINITZ, »Carbonformation und Dyas in Nebraska«, 1866;
z. T.: *Fus. depressa* GEINITZ, l. c.;
z. T.: *Fus. regularis?* SCHELLWIEN, Pal. XLIV, Seite 251 und 280 Anm.;
z. T.: *Fus. cylindrica* BEEDE, Univ. Geol. Surv. Kansas Rept. VI, 1890, Seite 10;
Fus. cf. regularis SPANDEL, »Die Foraminiferen des Permocarbon von HOOSER, Kansas, N. A.«, 1801, Seite 18;
z. T.: *Triticites secalicus* GIRTY, »Triticites, a new genus of carboniferous Foraminifers«, Am. Journ. Sci. XVII, 1904, Seite 234;
Fus. secalis SAY (em. v. STAFF) — v. STAFF, Neu. Jahrb. f. Min. etc., Beil.-Bd. XXVII, 1909, sowie Zoologica, LVIII, 1910;
Schellwienia secalis SAY (em. v. St.) — v. STAFF und WEDEKIND, Bull. of Geol. Upsala 1910, Seite 108.

Form des Gehäuses: Neigung zur Bildung stark geblähter Formen.

Größe: erheblich, Axenlänge durchschnittlich 8—10 mm.

Umgangszahl: steigt auf 8—10.

Wanddicke: entsprechend der Größe der Individuen ziemlich stark.

Wabenwerk: wohl ausgeprägt, bei den letzten Windungen kommen etwa 14—20 Streifen auf die Kammerlänge.

Septenzahl (vergl. Seite 172).

Fältelung: betrifft die ganze Höhe, ist gering, reicht aber über die Axenregion hinaus bis an die Medialreifen.

Septenporen: sehr deutlich vom fünften Umgang an.

Medialreifen: sehr groß, auch im Alter nur wenig voneinander abstehend.

Im Jahre 1883 beschrieb SAY zwei Foraminiferen aus Kansas und Nebraska, die er dem Genus *Miliolites* MONTFORT zurechnete und als *Miliolites secalicus* und *Mil. centralis* beschrieb. Die Diagnosen

¹ Sapropelitische Pressung? Vergl. H. v. STAFF und R. WEDEKIND, Bull. of Geol. Upsala, 1910, Seite 85.

waren naturgemäß nicht so scharf, daß mit Sicherheit sich aus ihnen ohne weiteres diese beiden Typen wiedererkennen ließen (vergl. GIRTY l. c. S. 240). Erst im Jahre 1900 rechnete J. W. BEEDE diese Formen zum Genus *Fusulina* und bezeichnete sie, der üblichen Gewohnheit entsprechend, kurz als *Fus. cylindrica* FISCHER v. W. — GIRTY gelang es im Jahre 1904 durch Vergleich mit Formen der Originalfundstelle SAY'S, die Identität der Spezies von BEEDE und SAY nach Möglichkeit zu ermitteln. Damit wäre der Speziesname *secalicus* an sich wieder in seine Rechte eingesetzt. Ohne SAY'S Priorität irgendwie beeinträchtigen zu wollen, möchte ich doch für das in sprachlicher Hinsicht wenig erfreuliche Wort »seca-

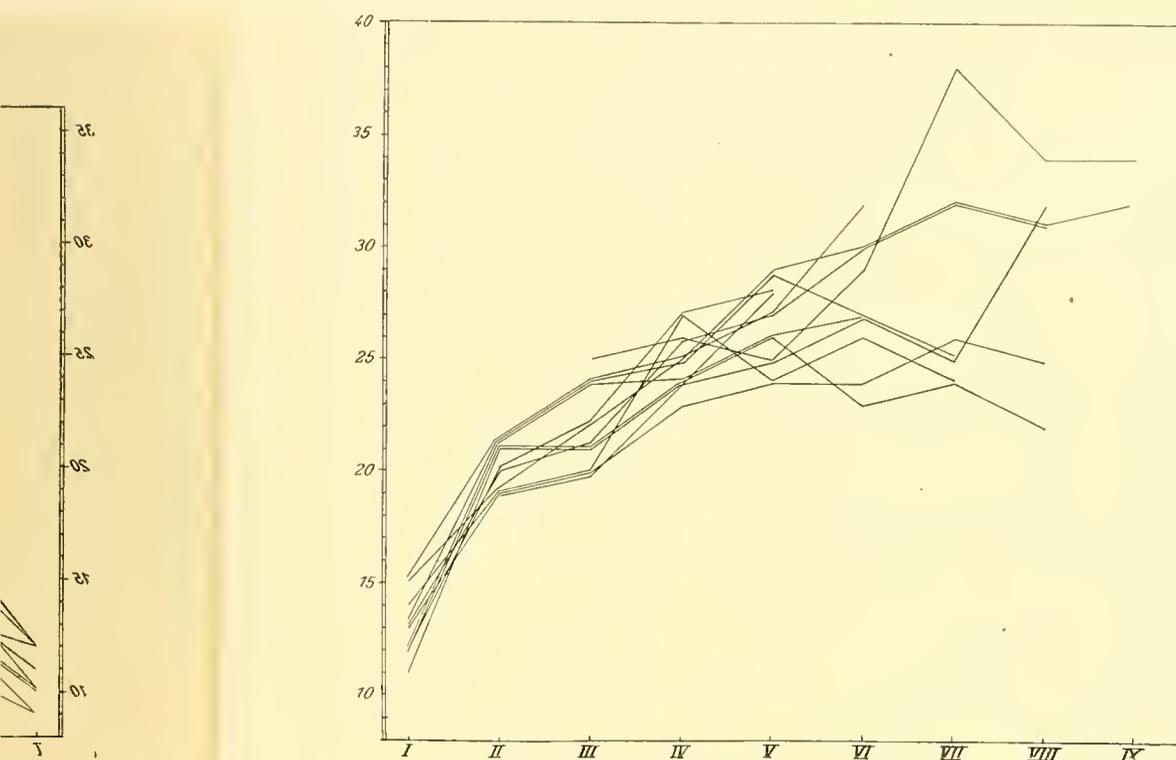


Fig. 2 a.

Septalkurve der *Fus. secalis* SAY.

licus« die sich überdies durch ihre Kürze empfehlende Bezeichnung »*secalis*« vorschlagen und einführen. Leider ist es nicht wohl möglich, mit genügender Sicherheit festzustellen, welcher der beiden in der genannten Gegend vorkommenden hervortretendsten Typen der Name *Fus. secalis* bzw. *Fus. centralis* zu geben wäre.¹ Um nun nicht unnötig allzuvielen neuen Namen einzuführen und SAY'S Priorität tunlichst zu wahren, nehme ich mir die Freiheit, die größte und schönste Form als *Fus. secalis* SAY (em. v. STAFF) zu bezeichnen.

¹ Jedenfalls ist CHAMBERLIN und SALISBURY'S Angabe, daß „*Fusulina secalicus* (sic!) SAY“ in Amerika, Asien und Europa in überreicher Fülle vorkäme (l. c. S. 616 p.), als völlig unrichtig scharf zu beanstanden!

waren naturgemäß nicht so scharf, daß mit Sicherheit sich aus ihnen ohne weiteres diese beiden Typen wiedererkennen ließen (vergl. Girty l. c. S. 240). Erst im Jahre 1900 rechnete J. W. BEEDE diese Formen zum Genus *Fusulina* und bezeichnete sie, der üblichen Gewohnheit entsprechend, kurz als *Fus. cylindrica* FISCHER v. W. — Girty gelang es im Jahre 1904 durch Vergleich mit Formen der Originalfundstelle SAY'S, die Identität der Spezies von BEEDE und SAY nach Möglichkeit zu ermitteln. Damit wäre der Speziesname *secalicus* an sich wieder in seine Rechte eingesetzt. Ohne SAY'S Priorität irgendwie beeinträchtigen zu wollen, möchte ich doch für das in sprachlicher Hinsicht wenig erfreuliche Wort »*seca-*

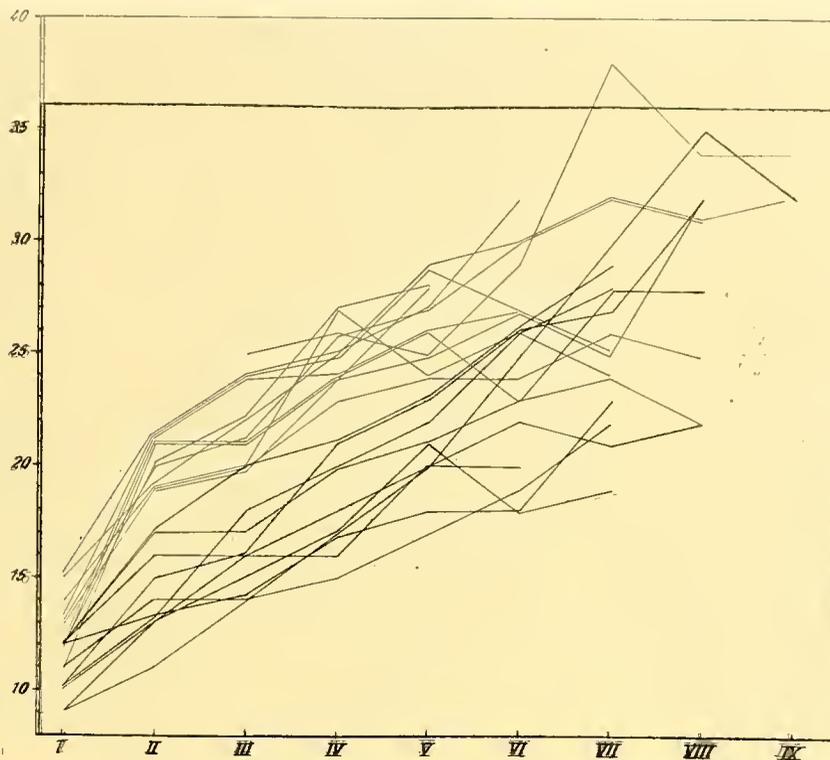


Fig. 2b.

Septalkurve der *Fus. centralis* SAY.

licus« die sich überdies durch ihre Kürze empfehlende Bezeichnung »*secalis*« vorschlagen und einführen. Leider ist es nicht wohl möglich, mit genügender Sicherheit festzustellen, welcher der beiden in der genannten Gegend vorkommenden hervortretendsten Typen der Name *Fus. secalis* bzw. *Fus. centralis* zu geben wäre.¹ Um nun nicht unnötig allzuvielen neuen Namen einzuführen und SAY'S Priorität tunlichst zu wahren, nehme ich mir die Freiheit, die größte und schönste Form als *Fus. secalis* SAY (em. v. STAFF) zu bezeichnen.

¹ Jedenfalls ist CHAMBERLIN und SALISBURY'S Angabe, daß »*Fusulina secalicus* (sic!) SAY« in Amerika, Asien und Europa in überreicher Fülle vorkäme (l. c. S. 616 p.), als völlig unrichtig scharf zu beanstanden!

Die bis zum Jahre 1904 veröffentlichten Abbildungen von Fusuliniden waren — mit Ausnahme von SCHELLWIEN'S *Schwag. fusulinoides* — in einigen Punkten soweit von dem genannten Typ unterschieden, daß GIRTY sich veranlaßt sah, ein neues Genus »*Triticites*« für diesen aufzustellen.

Da mir durch das Entgegenkommen des U. S. National-Museums sowie durch Herrn Prof. BEEDE ebenfalls ein sehr reiches Material aus Kansas, Nebraska etc. zur Verfügung steht, bin ich in der Lage, feststellen zu können, daß SAY'S und GIRTY'S Formen sich keineswegs soweit von *Fus. s. str. (Schellwienia)* entfernen, daß eine Abtrennung als besonderes Genus gerechtfertigt erscheint. Auch GIRTY stellte *Triticites* ja nur mit Vorbehalt auf, indem er davon ausging, daß Zwischenformen nicht bekannt seien und der einfache Bauplan der Foraminiferen die Variabilität beschränke (l. c. p. 239). SCHELLWIEN'S Gruppe der *Fus. simplex*, der eine Anzahl der ältesten und den primitiven Typ bis zur Artstufe beibehaltenden Formen Rußlands angehören, zeigt indessen eine so große Übereinstimmung mit dem Typ *Triticites* und ist ihrerseits so durch Übergänge mit andern Fusulinengruppen (*Fus. regularis*, *Fus. incisa*) verbunden, daß ich unbedingt GIRTY'S *Triticites* als *Fusulina* in Anspruch nehmen muß.

In einer kürzlich erschienenen Arbeit kommt GIRTY nochmals auf *Triticites* zurück (U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. 58, Seite 44). Hier findet sich zunächst die seltsam klingende Angabe, daß er SCHELLWIEN'S grundlegende Schrift über die karnischen Fusulinen (1897) seinerzeit nicht gekannt habe, als er 1904 das »neue« Genus *Triticites* aufstellte, da er lediglich »a casual acquaintance with the literature of these difficult forms« für nötig gehalten hatte! Ebenso ist es auffallend, daß GIRTY, obwohl seiner Angabe nach (l. c. Seite 16) SCHELLWIEN selbst ihn brieflich über die Existenzunfähigkeit des Genus *Triticites* belehrt hat, trotz seiner so geringen Kenntnis der Fusuliniden bei dem einmal aufgestellten *Triticites* verharret. Wie wenig er indessen auch nur diesen einen Fusulinentyp kennt, beweist er dadurch, daß er die spezifische Identität der von SCHELLWIEN und SPANDEL *Fus. regularis* genannten und abgebildeten nordamerikanischen Formen mit seinem *Triticites* gar nicht bemerkt hat (l. c. Seite 60 Anm.)! —

Nachdem auch YABE 1906 auf Grund von Originalmaterial sich gegen den *Triticites* ausgesprochen hat, würde diese Frage so gut wie erledigt sein, wenn nicht YABE — die Verwandtschaft zwischen *Fus. secalis* und *Schwagerina fusulinoides* richtig erkennend — diesen Typ den Schwagerinen zugerechnet hätte. Um meine Ansicht, daß es sich hier um eine echte *Fusulina s. str. (Schellwienia)* handelt, zu begründen, will ich zunächst kurz die Diagnose GIRTY'S besprechen. Die Abbildungen (l. c. Seite 235, 1 u. 2) zeigen nicht zentrale Schnitte und sind ihrer Reproduktionsart nach sehr wenig instruktiv. Daß GIRTY von Fusulinen nur wenig zentrale Schliffe gesehen hat, geht aus seiner Angabe hervor: »the partition walls are frequently represented by looped or forked lines, instead of by simple ones«. Diese V- oder Y-förmige Gabelung der Septen tritt — von wenigen Ausnahmen abgesehen, die andere Gruppen betreffen — nur bei Schliffen auf, die die Anfangskammer nicht zentral treffen, oder die überhaupt nicht senkrecht zur Aufrollungsachse stehen; und ist lediglich eine Folge der nach den Enden zu zunehmenden Fältelung¹ der Septen!

Zu den Kennzeichen der Spezies, die sich bei GIRTY nicht ganz vollständig angegeben finden, möchte ich folgendes hinzufügen:

¹ Gerade bei der geringen Intensität der Septenfältelung der *Fus. secalis* ist GIRTY'S Angabe besonders irreführend!

Die Formen sind im allgemeinen ziemlich groß, d. h. die Länge der Aufrollungsachse erreicht in vielen Fällen 10 mm. Die Gestalt ist spindelförmig, etwa 2,4:1, und hat die Neigung unter Umständen, die die Entstehung besonders großer, kräftiger Individuen mit zahlreichen (8 bis 9) Umgängen begünstigen, eine stark geblähte Form anzunehmen. (Die extremeren Fälle zeigen etwa 1,6:1 und 3,0:1.) In derartigen Fällen ist keine eigentliche scharfe Zuspitzung nach den Polen oder Enden zu wahrnehmbar.

Der Axialschliff zeigt vielmehr meist eine ausgeprägt rhombische Form, die vom ersten bis zum letzten Umgang sich fast völlig gleich bleibt. Es finden sich aber auch ziemlich stark gestreckte Individuen, die, obwohl nicht ganz so stark gefältelt wie die geblähteren, doch durch ihre beträchtliche Größe, die starke Porosität der Septen, die hohe Zahl der Umgänge (8 bis 9), die engere

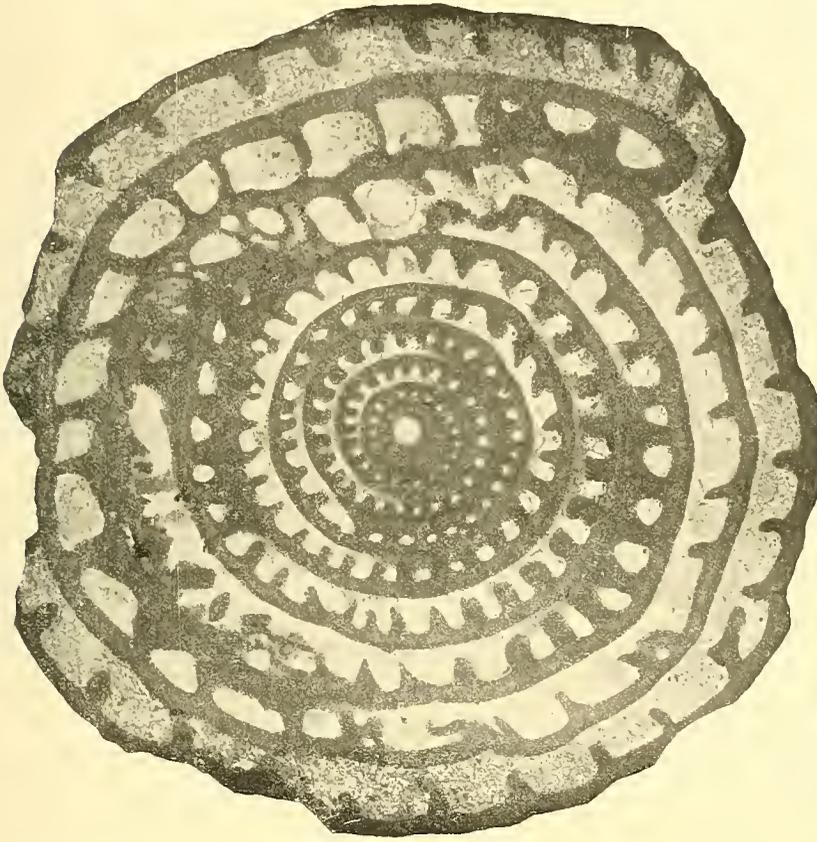


Fig. 3. (Zool. 58, S. 38.)

Fusulina secalis aus Kansas. Medialschliff. Vergr. 1:20. Beispiel von Ausheilung einer Schalenverletzung.

Die durch Analogieschlüsse und Extrapolationen ergänzte Reproduktion der Septenzahlen ergibt: I 14, II 20, III 20, IV 27, V 26, VI 30, VII (33), VIII (34), IX 30, X (30). Deutlich ist hieraus zu ersehen, daß selbst bei so starken Verletzungendoch die posttraumatischen Umgänge sich wieder auf die normale Septenzahl einstellen. Näheres vergl. Zoologica 58, S. 68—70.

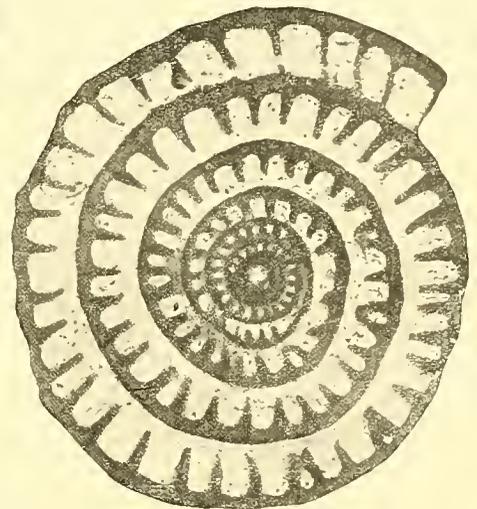


Fig. 4 (Zool. 58, S. 65.)

Fusulina secalis aus Iowa. Medialschliff. Vergr. 1:20. Schalenreparatur.

Vergl. Erklärung von Fig 3 sowie Zoologica 58 l. c.!

Einrollung, die Stärke der Wand, die Septenzahl des Medialschliffs die Zugehörigkeit zu *Fus. secalis* erweisen, obwohl Streckung und mehr auf die Achse beschränkte Fältelung, sowie die geringere Ausprägung der Medialreifen sie der *Fus. centralis* nähern.

Die Septenzahlen der einzelnen Umgänge sind so konstant (vgl. Figur 3, 4), daß folgende Ziffern diagnostischen Wert haben dürften:

1. Umgang:	11, 13, 15
2. »	19, 20, 21
3. »	20, 22, 24
4. »	24, 25, 27
5. »	24, 27, 29
6. »	(23), 27, 32
7. »	24, (27, 29), 32, (38)
8. »	22, 32, 34
9. »	34

(SPANDEL l. c. Seite 19 gibt für seine *Fus. cf. regularis* III, 22, IV, 24 an.)

Die Septalkurve (vgl. Textfigur Seite 169) steigt somit vom 2. bis 5. Umgänge recht gleich- und regelmäßig an, so daß dieser Abschnitt als sehr charakteristisch zu bezeichnen ist. Vom 5. Umgänge an »streut« die Kurve erheblich, und zwar lassen sich — abgesehen von der extremen Ziffer des Schliffs 778 — beim 7. Umgänge zwei Tendenzen erkennen, die ihren Ausdruck etwa in den Ziffern 32 und 25 finden. Das starke Absinken der Kurve zwischen dem 4. und 7. Umgänge dürfte eventuell als Alterserscheinung (Abnahme der Umgangshöhe) aufzufassen sein, falls nicht durch die erst in den letzten Umgängen auftretende mehr oder weniger starke Porosität der Septen, z. T. auch Zunahme der Wandstärke, eine größere individuelle Variationsbreite veranlaßt wird, die in der Breite der Kurve ihren Ausdruck findet.

Der mediale Sagittalschliff zeigt einige Merkmale, die eine Erkennung der Spezies wesentlich erleichtern. Die auffallend regelmäßige Anordnung der Septen, die sich ja auch in der großen Konstanz der Septenzahl zu erkennen gibt, bietet im Verein mit der Gleichmäßigkeit in der Zunahme der Umgangshöhen einen charakteristischen Anblick. Die Septen selbst erscheinen sehr dunkel und daher bei dem hohen Ansatz der nächsten Wand wie »eingekellt«. Die Form der Septen ist ebenfalls bezeichnend. Die Art der Fältelung bedingt in der Medialregion eine Silhouette, die von der am Ende keulig verdickten Form nicht genau medialer Schliffe sich scharf unterscheidet und deutlich gestreckt rhombisch ist; ebenso spitz wie der scheinbar eingekellte Beginn des Septums ist auch das freie Ende. Auch eine leichte Diagonalneigung des Schliffes pflegt meist nur den rhombischen Charakter des Septums (durch Vergrößerung der kleinen Diagonale des Rhombus) zu verstärken. — Der hohe Ansatz der Wand läßt die Umgänge wie mit dem Zirkel gezogen erscheinen. Fast jede Spur der melonenartigen Einkerbungen fehlt. Der Medialschnitt gleicht daher sehr dem der *Fusulina regularis* aus den karnischen Alpen. Diese Ähnlichkeit ist eine so große, daß zwei der besten Foraminiferenbeobachter, SCHELLWIEN und SPANDEL, die amerikanische Form mit der *Fus. regularis* zu vereinigen geneigt waren. SPANDEL hebt jedoch ausdrücklich hervor, daß der Charakter der Kammerung eher der *Fus. cylindrica* entspräche. Da ich, wie ich weiter unten näher ausführe, in der amerikanischen Form teilweise eine die auf Verwandtschaft basierende Ähnlichkeit verstärkende Konvergenzerscheinung zu karnischen und russischen Typen erblicken möchte, halte ich eine Vereinigung der Spezies nicht für zulässig, obgleich auch die Septenzahlen sich so ziemlich entsprechen. Allerdings besteht eine völlige Übereinstimmung darin nur mit *Fus. centralis* SAY, die jedoch als nächste Verwandte von *Fus. secalis* anzusehen ist.

Zu einer Trennung von *Fus. regularis* SCHELLW. bestimmen mich vor allem die Merkmale des

Axialschnitts. Scharf ausgeprägt erscheinen stets in ihm bei *Fus. secalis* in der Medialregion zwei dunkle symmetrisch gelegene Flecken, aus denen auf das Vorhandensein von einem partiellen Basalskelett, bestehend aus zwei medialen Tonnenreifen, zu schließen ist, die einen relativ schmalen, nach außen zu indessen ziemlich rasch sich verbreiternden Streifen fehlender Fältelung einschließen. Von Mitte zu Mitte der dunklen Flecken gemessen ist das Verhältnis dieser Zahl zur Länge des Umganges, dem sie aufsitzen, in den inneren Windungen ca. wie 1:4 und steigt nach außen ca. auf 1:8. Schon ein bloßes Anschleifen¹ gibt ein höchst charakteristisches Bild (Fig. 5) und erlaubt auf sehr bequeme Weise die Zugehörigkeit zur Gruppe festzustellen. Nach den Polen zu setzt eine leichte Fältelung ein, die jedoch, obwohl sie die ganze Höhe des Septums betrifft, nicht sehr intensiv ist. In einigen Formen der Gruppe fehlt sie fast völlig und begleitet dann nur die Aufrollungsachse, in anderen (namentlich den geblähteren) ist sie dagegen zuweilen von einer Stärke, die nicht zuläßt, eine Abbildung wie die GURTY'S (1904) als ohne weiteres typisch für die Gruppe hinzustellen.

Die relativ flache Wellung der Septenfalten läßt ziemlich oft in der gleichen Weise und aus gleicher Ursache wie bei den Schwagerinen ein Septum in einer beträchtlichen Länge tangential geschnitten werden. In diesen Fällen ist zuweilen mit großer Deutlichkeit eine starke Porosität der Septen zu beobachten. Die Poren erscheinen dann als helle, fast kreisrunde Flecken von ansehnlicher Größe, welche die der »Wandungsporen« erheblich übertrifft, während das tangential getroffene Septum naturgemäß als dunkler »Schatten« (vgl. Seite 188) sich zeigt. Diese hellen Porenöffnungen sind meist besonders gut an den stärker gefältelten Seitenflügeln der Septen zu beobachten, während die weniger durch Faltung versteifte Medialregion vielleicht eine solidere Struktur des Septums, bzw. eine um ein geringes weitläufigere Anordnung der Poren zu bedingen scheint.

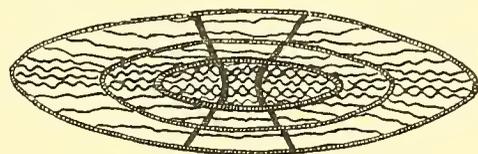


Fig. 5. (Zool. 58, S. 39.)

Schema eines tangentialen Anschliffes von *Fus. secalis*. Deutlich sind die beiden hyperbelähnlichen Schnittkurven der Medialreifen, sowie die Beschränkung der Septenfältelung auf die Axenregion sichtbar. (Am Mikroskop gezeichnet. Vergr. etwa 1:10.)

Von großer Bedeutung ist es, daß diese Septalporen erst frühestens nach dem 4. Umgang auftreten (sichtbar werden?), während die Anfangswindungen als gänzlich porenlos erscheinen. Es handelt sich somit hier aller Wahrscheinlichkeit nach um eine Eigenschaft, die nicht als unmittelbar von *Endothyra* übernommen anzusehen ist. Sie stellt vielmehr eine spätere Erwerbung oder Wiedererwerbung dar, die den Stoffwechsel oder die Atmung erleichtern soll, welche bei erwachsenen Exemplaren gewiß eine schwer zu lösende Existenzfrage darstellen mußten.

Interessant ist es zu sehen, wie hier als neu und selbständig erworben sich Merkmale einfinden, die auch bei andern verwandten Formen auftreten (*Schwagerina*, *Cribrospira*, *Endothyra*). Es ist eben stets nur eine beschränkte Zahl von klar vorgezeichneten, in der Organisation begründeten Entwicklungsmöglichkeiten innerhalb eines phylogenetisch zusammengehörigen Formenkomplexes vorhanden. Ein Mißachten solcher iterativer Tendenzen verleitet leicht zu polyphyleter Systematik. —

Die geringe Fältelung der in den letzten Windungen überdies noch porösen Septen wird mechanisch durch eine meist erhebliche Wandstärke ausgeglichen, zu der in den Schlußumgängen noch

¹ In bezug auf die Wichtigkeit der Untersuchung auch der Anschliffe bin ich völlig der gleichen Meinung wie R. WEDEKIND. Vergl. unsere gemeinsamen Ausführungen im Bull. of Geol. Upsala 1910, Seite 115.

eine merkliche Abnahme der Umgangshöhe hinzutritt. Es sind dies alles bis zu einem gewissen Grade Konvergenzerscheinungen zu *Schw. fusulinoides* SCHELLW., von der sich die besprochene Gruppe jedoch durch die Medialreifen, die geringere Höhe der zahlreicheren Umgänge, die andere Art der Septalfalten und die sehr auffallenden Poren der viel dickeren Septen im übrigen scharf unterscheidet. YABE zieht daher 1906 den Namen »*Triticites*« richtig ein, aber fälschlich zu *Schwagerina* (Typ *fusulinoides*), trotz der auch ihm bedenklichen fusulinenhaften Septenstärke.

Wenn auch Analogien der Gruppe der nordamerikanischen *Fus. secalis* mit der Gruppe der *Fus. simplex* Rußlands und *Fus. regularis* der Alpen sich in großer Zahl nennen ließen, erscheint doch ein Gedanke an eine nähere, Gruppen vereinigende verwandtschaftliche Zusammengehörigkeit mir nicht hinreichend begründet. Die räumliche Entfernung ist eine zu ungeheure, im Vergleich zu der (von SCHELLWIEN bereits 1897 betonten) im allgemeinen mehr provinziellen Verbreitungsweise der Schellwienien, als daß bei dem Fehlen von geographischen Zwischengliedern ein Zusammenhang sich mit Sicherheit konstruieren ließe. Im Gegenteil dürften wir hier wohl eher einen interessanten Fall von Konvergenz vor uns haben, der mit großer Deutlichkeit zeigt, wie vorsichtig man bei der Aufstellung von Stammbäumen sein muß gegenüber Lebewesen, die entwicklungsmechanischen Einflüssen naturgemäß sehr stark unterworfen sein müssen und andererseits nur geringe Möglichkeit haben, phylogenetische Dokumente in ihrer Ontogenie aufzubewahren. Im vorliegenden Falle stellt das den inneren, im wesentlichen dem Mississippigebiet entsprechenden, Teil der Vereinigten Staaten umfassende Verbreitungsgebiet mit seiner Wechsellagerung von Kohlenflötzen und Fusulinenschichten ein höchst charakteristisches Milieu dar, das aber doch gerade im Donetzrevier (*Fus. obsoleta*) und in den karnischen Alpen (wo *Schwag. fusulinoides* und *Fus. regularis* heimisch ist) eine genaue fazielle Parallele findet.

Die Annahme, daß wir es bei der Gruppe der *Fus. secalis* ebenso wie bei der der *Fus. simplex* nur mit einer küstennahen, häufigem Wechsel unterworfenen und demnach nur lokal verbreiteten Fazies der Fusulinen zu tun haben, findet eine starke Stütze in der völlig abweichenden Verbreitungsart eines anderen wesentlich unterschiedenen Typs von Fusuliniden, der, obwohl räumlich der Gruppe der *Fus. secalis* am nächsten benachbart, die heutige pazifische Küstenzone Amerikas in der ungeheuren Ausdehnung von Guatemala bis Alaska einnahm. Den gleichen Typ, evtl. sogar die gleichen Spezies finden wir außerdem im ganzen pazifischen Gebiete, d. h. im Ussurigebirge wie in Japan, in Sumatra wie in der Salt-Range und in Kleinasien (?) wieder. Es sind das sehr große, langgestreckte, stark und regelmäßig gefaltete, wohlversteifte Schellwienien mit oft sehr zahlreichen Umgängen (oder auch die eigenartigen Neoschwagerinen und Doliolinen, deren Verbreitungsbezirk Brit. Columbia, Japan, China, Sumatra, Afghanistan, Kleinasien und Dalmatien umfaßt).

Der Dimorphismus der Spezies ist ausgeprägt, wenn auch nicht besonders groß. Eine Anzahl von Messungen an nahezu zentralen Schliften ergaben für den Gesamtdurchmesser der Anfangskammer (inkl. Wandung) sowie für den — wichtigeren — Inhalt die ungefähren Werte:

Durchmesser in mm	Inhalt in ccm
0,3667	0,02580
0,3333	0,01935
0,2333	0,00665
0,2	0,00425

2. *Fusulina secalis* var. nov. *medialis*.

Form des Gehäuses: sehr stark gebläht,
 Größe: ziemlich gering,
 Umgangszahl: etwa 6,
 Wanddicke: recht ansehnlich,
 Wabenwerk: deutlich,
 Fältelung: an *Fus. secalis* erinnernd,
 Medialreifen: sehr stark hervortretend.

Eine bisher nur in Kansas nachgewiesene *Fusulina*, die sich aufs engste anschließt an *Fus. secalis* und *centralis*, und der *Fus. regularis* sich von allen amerikanischen Formen am meisten nähert, ist durch einige Besonderheiten des Baues ausgezeichnet. Sie teilt mit *Fus. secalis* die fast an *Fus. Krotowi* erinnernde geblähtere Form, die meist sehr scharf hervortretenden Medialreifen, die nicht so ausschließlich auf die Achse beschränkte Fältelung, die zuweilen beträchtliche Größe der Zentralkammer (eine ausgesprochene mikrosphärische Form habe ich noch nicht gefunden, doch liegen mir nur wenige Schiffe vor), die Kürze der Septen im Sagittalschnitt und die erhebliche Wandstärke. Aber sie unterscheidet sich durch ihre sehr viel geringere Größe (ca. 5 mm Achsenlänge zu 2,5 mm sagittaler Höhe), durch die geringere Zahl der Umgänge (Maximum etwa 6), das Fehlen der Septalporen und die geringere Zahl der Septen, die sie der *Fus. centralis* etwas nähert. Es treten auf:

- im 1. Umgange 10—12,
- » 2. » 15—17, 18
- » 3. » 15, 17,
- » 4. » 19, 20,
- » 5. » 20, 22 Septen.

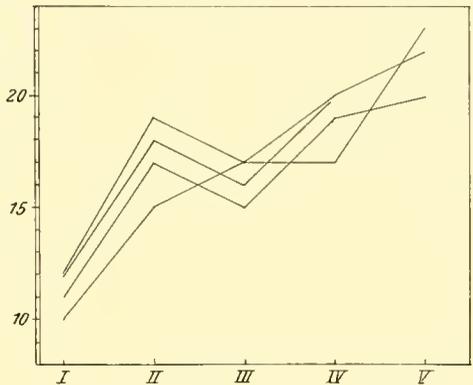


Fig. 6.
 Septalkurve der *Fus. medialis* n. sp.

Die Kurve zeigt bei einigen meiner Exemplare gegenüber dem zweiten Umgange im dritten Umgang ein Fallen um zwei, dem im vierten ein Ansteigen gegen den dritten um vier Septen folgt. Die Ähnlichkeit mit *Fus. regularis* ist ziemlich groß, doch treten die Medialreifen viel zu stark hervor, um an eine spezifische Vereinigung mit ihr denken zu können.

Ich nenne die Varietät, um diese Intensität der Medialreifen, die für die ganze Gruppe so bezeichnend ist, anzudeuten: var. *medialis*.

3. *Fusulina centralis* SAY em. v. STAFF.

Form des Gehäuses: ziemlich gestreckte, an den Polen gerundete bzw. abgestutzte Formen,
 Größe: Achsenlänge höchstens 10 mm,
 Umgangszahl: steigt auf etwa 8,
 Wanddicke: oft etwas schwächer als bei *Fus. secalis*,
 Wabenwerk: stark ausgeprägt, etwas dichter stehend als bei *Fus. secalis*,

Septenzahl: geringer als bei *Fus. secalis*. Vgl. Figur 2 a und b.

Fältelung: betrifft die ganze Höhe, ist aber fast ausschließlich auf die Achse beschränkt,

Septenporen: nur bei sehr großen, etwas geblähten Typen (Übergangsformen zu *Fus. secalis*)
deutlich, oft nicht wahrnehmbar,

Medialreifen: niedrig, wenig ausgeprägt, im Alter etwas weiter getrennt als bei *Fus. secalis*.

In einigen wesentlichen Punkten teilt diese Form¹ mit *Fus. secalis* die Diagnose. Doch erscheinen einige Abweichungen so bemerkenswert, daß es zweckmäßig sein dürfte, die beiden Spezies zu trennen.

Fus. centralis hat im allgemeinen eine gestrecktere Gestalt als *Fus. secalis* und hat sichtlich die Tendenz, an Größe hinter dieser zurückzubleiben, wenn auch Exemplare sich finden, die eine Achsenlänge von 10 mm erreichen. Form und Größe sind jedoch anscheinend in der ganzen Gruppe ziemlich variabel, und es erscheint mir daher nicht ratsam, in der Diagnose auf diese Momente zu großes Gewicht zu legen.

Die wesentlichen Charakteristika erblicke ich in der Zahl und der Fältelungsart der Septen. Die Septalkurve (Fig. S. 169) bleibt bis zum fünften Umgange nicht unwesentlich unter der der *Fus. secalis*. Erst die mit dem sechsten Umgange beginnende größere Variabilität läßt beide Kurven etwas ineinander übergehen, obwohl auch hier die verschiedenen Tendenzen immer noch erkennbar bleiben. Die Variationsbreite ist etwas größer als bei *Fus. secalis*, doch erlauben die erhaltenen Ziffern noch eine völlig sichere Diagnose. Wir erhalten:

Zahl des Umganges	Zahl der Septen bei		
	<i>Fus. centralis</i>	<i>Fus. regularis</i>	<i>Fus. incisa</i>
1.	9, 11, 12	—	(12)
2.	11, 14, 17	(15), 12—14	(15)
3.	14, 16, 20	(17), 15, 16, 18	(18)
4.	15, 18, 21	(19), 20—25	(21)
5.	17, 21, 23	(24), 19—22	—
6.	18, 26	25	—
7.	19, 28, 30	—	—
8.	22, 35	—	—
9.	32	—	—

Interessant ist ein Vergleich mit den in Klammern beigefügten Ziffern von *Fus. regularis*, wie sie SCHELLWIEN 1897 angibt. Die große Ähnlichkeit der geographisch-physikalischen Verhältnisse der karnischen Alpen mit dem Mississippibecken z. Z. des Oberkarbons bot in beiden Gegenden durch den Wechsel von Kohlenflötzen mit marinen Schichten ein Milieu dar, das ganz bestimmte mechanische Anforderungen an den Schalenbau der Fusulinen stellte. Es wäre gänzlich verfehlt, wenn man sich bei

¹ *Miliolites centralis* SAY l. c. 1823. (Die weitere Synonymik dürfte mit der *Fus. secalis* SAY zusammenfallen, da eine schärfere Trennung der beiden Formen seit SAY nicht versucht worden zu sein scheint. Nur SPANDEL'S *Fus. cf. regularis* entspricht mit Sicherheit der *Fus. secalis* s. str.) — *Fusulina centralis* SAY em. v. STAFF l. c. 1909.

dem Versuche einer Systematik der Fusulinen nur darauf beschränken wollte, eine Reihe markanter Typen, die ja doch mehr oder weniger Reaktionen auf die Anforderungen eines Milieus darstellen, herauszugreifen und die übrigen Formen über die ganze Erde hin mit diesen Typen gewaltsam zu identifizieren. Wie groß die Rolle ist, welche die Konvergenzerscheinungen gerade bei den Fusuliniden spielen, dürfte ein Blick auf *Schwagerina fusulinoides*, *Schellwienia exigua* und *Sch. obsoleta* lehren. Die Folgerungen würden etwa so zu formulieren sein: Ist ein Milieu für Fusulinellen günstig, so haben häufig eine oder mehrere Fusulinenformen fusulinellenhafte Merkmale. In einem Gebiet, das für die benthonischen Fusulinen günstig ist, zeigen auch die sonst pelagischen Schwagerinen fusulinoiden Habitus. Donetzrevier, karnische Alpen und Mississippibecken sind drei Gegenden, welche zu analoge Verhältnisse aufweisen, als daß eine weitgehende Übereinstimmung ihrer Foraminiferenfauna verwunderlich sein könnte. Die Möglichkeit, daß wir es hier teilweise mit polyphyleten Gruppen zu tun haben, ist infolgedessen sehr naheliegend. Es kann mithin nur mit einigem Vorbehalt geschehen, daß ich die Gruppen *Schellw. regularis* und *Schellw. simplex* sowie die Gruppe der *Schwagerina princeps* (durch *Schwag. fusulinoides*) als der *Schellw. secalis* ziemlich nahe stehend ansehe. Aber auch wenn man sich SCHELLWIEN'S Annahme der spezifischen Identität anschließen wollte, wäre z. B. die Frage, ob der Abstand der *Fus. centralis* von *Fus. secalis* oder *Fus. regularis* größer ist, an sich natürlich schwer zu entscheiden. Doch dürfte, abgesehen von anatomischen Gründen (Medialreifen!), die Entfernung der Fundorte wohl auch das Verhältnis der Nähe der Verwandtschaft ausdrücken.

Der mediale Sagittalschliff zeigt als Unterscheidungsmerkmal gegenüber *Fus. secalis* höchstens noch eine Verlängerung der Septen, eine Abschwächung der Wand und damit zuweilen ein Feinerwerden der sich weniger deutlich abhebenden Waben und eine Tendenz zur Erweiterung der Spirale. Auch die Zentralkammer und damit die Höhe der ersten Umgänge ist im allgemeinen viel kleiner als bei *Fus. secalis*, doch treten auch wieder stark makroskopische Individuen auf. Es sind somit gleichsam Tendenzen vorhanden, deren schärfere Ausprägung zu *Schwagerina fusulinoides* überleiten würde.

Der Axialschliff ist im allgemeinen viel weniger stark gefältelt als bei *Fus. secalis* oder *Fus. regularis*. Auch die Medialreifen treten zurück bzw. werden niedriger. Eine Porosität der Septen scheint fast ganz zu fehlen, wenn auch einzelne Individuen sie zeigen. Nur die Gegend der Aufrollungsachse selbst ist intensiver, wenn auch regelmäßig, gefältelt. Das Gesamtbild entspricht somit etwa GIBERTY'S stark schematisierter Abbildung für *Fus. secalis*. Die Aufrollungsachse liegt demnach in einer viel schmaleren, im Schliff dunkler erscheinenden Zone, die viel auffälliger gegen das übrige absticht. Zuweilen erscheinen die polwärts gelegenen Teile der Umgänge im Axialschliff etwas abgestumpft, so daß sie gleichsam durch einen Halbkreis abgeschlossen erscheinen (Taf. III, Fig. 7).

Ganz besonders interessant in phylogenetischer Hinsicht ist die mir bisher nur aus Utah vorliegende Abart der *Schellw. centralis*, die ich an anderem Orte (Schw. 500 ff. [8]) als Zwischenform von *Schwagerina* und *Schellwienia* geschildert habe. Die geringe Zahl von Schliffen genügt mir nicht zur Entscheidung der Frage, ob es sich hier um eine bloße Lokalrasse der *centralis* oder um eine neue Spezies (*Schellw. schwageriformis*!) oder schließlich nur um vereinzelte aberrante Exemplare handelt, die unter sich genetisch nicht enger verbunden sind, also nicht einmal als echte Varietät zu bezeichnen wären. Jedenfalls aber beweist so oder so ihre Existenz das Bestehen sowohl der Möglichkeit als auch der Neigung der *secalis*-Gruppe, sich mehr oder weniger dem Schwagerinentypus zu nähern. Auch hier

freilich tut sich wieder das Problem auf, ob denn das Subgenus *Schwagerina* nicht etwa polyphylet sei, da doch seine Wurzeln ebensowohl über *Schw. fusiformis* zur *Schellw. simplex* Rußlands als über *Schw. fusulinoides* zur *Schellw. regularis* der Ostalpen überzuleiten scheinen. Doch mag diese Frage an Bedeutung etwas verlieren, wenn man, wie ich es hier getan habe, die drei genannten Schellwienien-Gruppen als untereinander eng verknüpft ansieht. Um einen einfachen Überblick über diese etwas verwickelten Verwandtschaftsverhältnisse zu ermöglichen, bilde ich hier einige wichtige Mikrophotographien in übersichtlicher Zusammenstellung und gleicher zwanzigfacher Vergrößerung ab (Fig. 9).

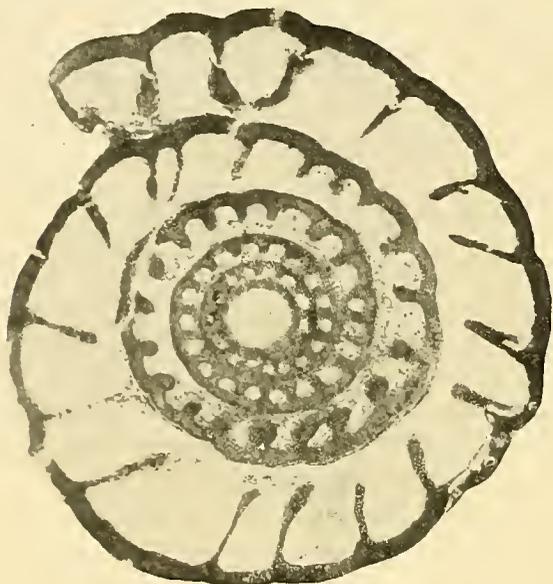


Fig. 7. (Zool 58, S. 66.)

Fusulina centralis var. (Utah). Der Medianschliff dieser interessanten Übergangsform zeigt nach relativ engen Anfangsumgängen die an Schwagerinen erinnernde Windungshöhe. Die Septenfältelung ist — wie übrigens auch bei *Schwag. fusulinoides* — zwar schwach, aber keineswegs nur auf den unteren Teil beschränkt. Das Verhältnis der Axiallänge zur Medialhöhe beträgt ca. 1,1:2 auch in den Schlußumgängen (vergl. den Axialschliff SCHW. Taf. VIII 10).

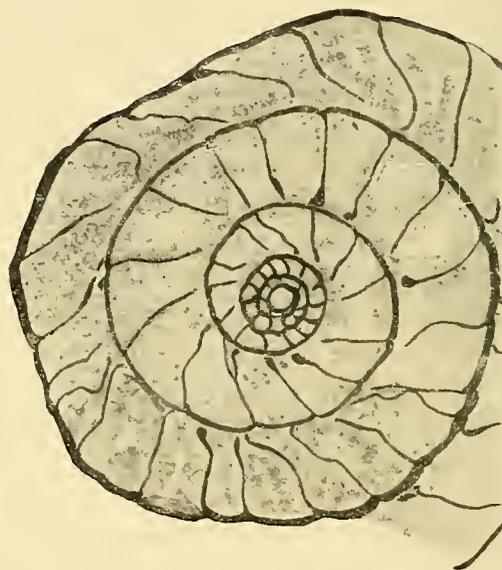


Fig. 8. (Zool. 58, S. 56.)

Schwag. fusiformis Krotow. Zeichnung auf Mikrophotographie. Vergr. 1:20. Diese interessante Übergangsform zeigt neben fusulinenhafter Streckung der Form (Axenlänge zur Sagittalhöhe ca. 1,55:1) und Zentralkammergröße sehr hohe Umgänge mit dünnen Wandungen. Die Septenzahlen: 8, 13, 14, 16 (23) sind gering.

4. *Fusulina centralis* nov. var. *irregularis*.

Form des Gehäuses: gestreckt spindelförmig, polwärts zugespitzt, oft etwas unregelmäßig.

Größe: meist nicht sehr beträchtlich, stark variabel.

Umgangszahl: etwa 7—8.

Wanddicke: nicht erheblich, oft gering.

Wabenwerk: nicht sehr deutlich.

Fältelung: hauptsächlich auf die Achsenregion beschränkt, etwas unruhiger als bei *Fus. centralis*.

Septenporen: nur zuweilen erkennbar, im VII.—VIII. Umgange meist vorhanden.

Medialreifen: sehr schwach, oft wenig symmetrisch.

Diese Form schließt sich eng an *Fus. centralis* an. Septenzahl der Umgänge, Beschränkung der Fältelung auf die Achsenregion, gestreckte Gestalt weisen sie deutlich dieser Spezies zu. Doch ist die Form derart niedrig, der einzelne Umgang ist so eng und polwärts so scharf zugespitzt bzw. verlängert, daß mir in Anbetracht des etwas abweichenden Verbreitungsbezirks es zweckmäßig erscheint, die vorliegende Form — wenn auch als bloße Varietät — vom Typus abzutrennen. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß ein bestimmter Milieucharakter eine Streckung auch von Formen, die der *Fus. secalis* näher ständen, herbeigeführt hat. Wenigstens würde die Tatsache, daß in Kansas, dem Hauptverbreitungsgebiet der *Fus. secalis*, auch die var. *irregularis* etwas stärker markierte Medialfalten zu besitzen pflegt, diesen Schluß (wenn es sich nicht um eine Konvergenz handelt) nahe legen. Doch finden sich zwischen *Fus. secalis* und *Fus. centralis* selbst bereits Übergangsformen (Septenporen bei *Fus. centralis*), so daß der Einwand, die beschriebene Varietät sei möglicherweise polyphylet, an praktischer Bedeutung verliert. Die größte beobachtete Umgangszahl ist VIII. Bei diesem Exemplar hat der letzte Umgang poröse Septen, sonst finden sich zuweilen undeutliche Porenspuren schon in der VI. Windung. Die Dimensionen dieses großen Tieres, das aus Texas stammt, betragen: 5,8 mm Achsenlänge, 2,15 mm sagittale Höhe. Das Verhältnis beider beträgt somit 2,7 : 1, eine Zahl, die auch schon der zweite Umgang aufweist. — Übergänge zu *Fus. centralis* finden sich zwar häufig, doch ist in einigen Exemplaren, namentlich aus Jowa, die Tendenz kleine, seitlich scharf zugespitzte, sehr verlängerte Formen zu bilden, so auffallend, daß die extremeren Typen eine Abtrennung durchaus rechtfertigen dürften. Der Name *irregularis* deutet darauf hin, daß das Gesamtbild die ruhige Harmonie, die der *Fus. secalis* und *centralis* eigen ist, vermissen läßt, und daß die individuelle Variationsbreite recht erheblich ist.

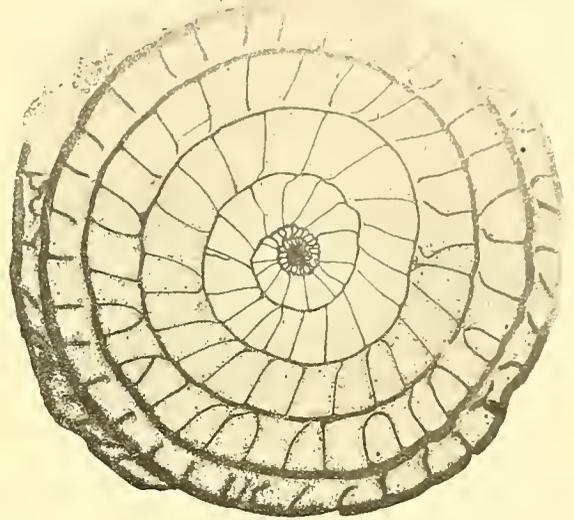


Fig. 9. (Zool. 58, S. 59.)

Schwagerina Yabei v. Sr. aus dem Siosiokalke. Der Medialschliff zeigt die sehr hohen Umgänge, die Dünne der Wand und die kurzen, hohen Kammern der mittleren Windungen. Im Gegensatze hiezu steht die Niedrigkeit der ersten und letzten Umgänge, deren Bildung wahrscheinlich in einer Periode geringerer Innenspannung der Sarkode erfolgte. (Vergl. hiezu SCHW. Seite 463—467 sowie Tafel VII, Fig. 1—4.) Axenlänge zur Sagittalhöhe im letzten Umgang 1,28 : 1.

5. *Fusulina exigua* n. sp.

Form des Gehäuses: sehr gestreckt spindelförmig, polwärts stark zugespitzt.

Größe: sehr gering.

Umgangszahl: etwa 6.

Wanddicke: sehr gering.

Wabenwerk: schwer erkennbar, sehr kurz und eng.

Fältelung: nur entlang der Achse vorhanden, sehr gering.

Medialreifen: relativ wohl ausgebildet, regelmäßig, infolge der geringen Fältelung sehr deutlich.

Eine bisher nur in Iowa sicher nachgewiesene Form¹ (Textfigur 10) teilt eine Anzahl Eigentümlichkeiten mit *Fus. centralis* var. *irregularis*, zeichnet sich jedoch durch eine ganz besondere Kleinheit aus. Bei einer Achsenlänge von 3,4 mm und einer Sagittalhöhe von 1 mm erreicht diese Fusuline reichliche VI Umgänge. Medialreifen, bezw. keulige Verdickung des Septenuntersaumes zu beiden Seiten der Mundspalte, die Dünne der Wand, die Kleinheit, die Feinwabigkeit nähern diese Form dem Typus der *Fus. obsoleta* (sowie einer noch nicht abgebildeten Fusuline Spitzbergens) so sehr, daß eine Gruppenvereinigung trotz der höheren Zahl der niedrigeren Umgänge fast erlaubt erscheinen könnte. Doch liegt bei der *Fus. obsoleta*, wie schon SCHELLWIEN hervorhob, die Annahme nahe, daß es sich nur um eine degenerierte Brackwasserform der Gruppe der *Fus. simplex* handelt. Bei den nahen Beziehungen der Gruppen der *Fus. simplex* und der *Fus. secalis*, die sich in der Neigung zu geringer Fältelung, der Septenzahl, der Tendenz zur Bildung von Medialreifen etc. ausspricht, ist die Möglichkeit, daß wir in der vorliegenden Form nur eine den gleichen Verhältnissen des Brackwassers angepaßte Konvergenz-

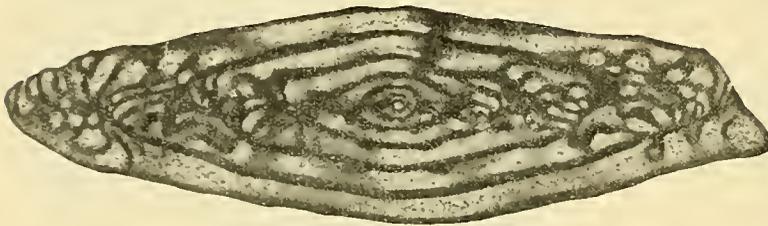


Fig. 10. (Zool. 58. S. 39.)

Fus. exigua (Iowa). Der Schliff zeigt einige Besonderheiten, die diese Form mit *Fus. obsoleta* (Donetz) teilt: sehr geringe Fältelung, Medialreifen, geringe Größe, sehr dünne Wand, große Feinheit des Wabenwerkes. Es dürfte sich bei beiden Spezies um degenerierte Brackwasserformen handeln. Vergr. 1 : 20.

form zu *Fus. obsoleta* zu erblicken haben, viel zu groß, als daß aus Gründen der Systematik eine Gruppenvereinigung statthaft sein dürfte. Auch in diesem Falle sehen wir das von SCHELLWIEN aufgestellte Prinzip der nur provinziellen Verbreitungsweise der Schellwienien, wenn auch vielleicht nur scheinbar durchbrochen, und wir werden wohl nicht fehlgehen, wenn wir die Ursache in den zahlreichen Analogien suchen, die karnische Alpen, Donetzrevier und das Interior Basin der Vereinigten Staaten im Oberkarbon² aufweisen. Auch zu *Fus. Bocki* sind morphologische Beziehungen vorhanden. Doch dürfte letztere Spezies biphylet sein, indem der eine Teil der von SCHELLWIEN ihr zugezählten Formen mir vielleicht mehr zu der Gruppe der *Fus. pusilla* zu gehören scheint.

II. Gruppe der Fusulina (Schellwienia) pusilla.

Die Ähnlichkeit der Formen: *Fus. pusilla*, *Fus. Tschernischevi*, *Fus. contracta* und *Fus. ellipsoidalis* n. sp. ist eine sehr auffällige und kommt in Taf. IV, Fig. 10 u. 3, sowie 4 gut zum Ausdruck. Fast könnte es scheinen, als seien hier nur durch Übergänge verbundene Varietäten eines gleichen Typus vorliegend. Da jedoch andererseits die Möglichkeit besteht, daß dieser Typ ein polyphyleter ist und lediglich kon-

¹ *Fus. cf. exigua* v. ST.-WEDEK. aus dem Cyathophyllumkalke von Spitzbergen scheint trotz großer Ähnlichkeiten doch wohl nicht spezifisch ident zu sein, da in diesem Falle die gleichen Bedenken bestehen, die zuvor bei *Fus. secalis* erörtert wurden. Jedenfalls steht sie aber der amerikanischen Form weitaus näher als der russischen.

² Daß auch für den Spitzbergischen Foraminiferensapropelit sich interessante Analogien finden, habe ich im Bull. of Geol. Upsala 1910 nachgewiesen.

vergenter Anpassung an ein bestimmtes Milieu entspricht, halte ich die Abtrennung der einzelnen Lokalformen als selbständige Spezies vorläufig für zweckmäßiger. — Von Interesse ist es, daß *Fus. ellipsoidalis* sich bis jetzt ausschließlich in dem an eigenartig differenzierten Fusulinen so reichen Jowa nachweisen ließ.

Da ich es nicht wagte, angesichts der wenigen mir von dieser Form vorliegenden Schliffe, mit vollkommener Sicherheit den zahlreicheren Axialschliffen mediale Schnitte zuzuweisen, muß eine Angabe über die Septenzahl hier noch unterbleiben. Doch scheint sie sich innerhalb der Grenzen zu halten, die sich aus dem beigefügten Schema ergeben, das die anderen, mit Vorbehalt der gleichen Gruppe zugewiesenen Formen berücksichtigt.

6. *Fusulina ellipsoidalis* n. sp.

Form des Gehäuses: sehr regelmäßig elliptisch, an den Poren gerundet.

Größe: nicht erheblich, erreicht etwa 5 mm Achsenlänge.

Umgangszahl: 8–10.

Wanddicke: von mittlerer Stärke.

Wabenwerk: sehr eng.

Fältelung: von mittlerer Intensität. Eine deutliche Mundspalte bleibt frei, die Achse zeigt dichte Fältelung.

Septenporen: nicht beobachtet; wahrscheinlich nicht vorhanden.

Medialreifen: klein und nicht sehr stark ausgeprägt, von breiter, niedriger Form.

Die vorliegende Form unterscheidet sich von der aus Rußland bekannten *Fus. Tschernyschewi* eigentlich in keinem wesentlichen Punkte. Nur ist die Form gedrängter, die Zahl der Umgänge höher (9), der Übergang von der medialen Zone der geringeren, nur den unteren Teil des Septums erfassenden (daher die Halbbögen zeigenden) Fältelung zu dem etwas unregelmäßigen Maschenwerk der Enden vielleicht etwas unvermittelter. Medialreifen sind, wenn auch nicht sehr ausgeprägt, doch vorhanden. Wie bei der russischen Form bleibt die Gestalt vom zweiten bis dritten Umgang an so gut wie gleich. Das Verhältnis von sagittaler Höhe zur Länge beträgt etwa 1 : 1,8, gegen 1 : 2,2 bis 1 : 2,8 der russischen Form. Am nächsten kommt vielleicht noch eine Fusuline aus Darwas, die SCHELLWIEN (ohne weiteren Zusatz) als *Fus. contracta* in seinen Notizen bezeichnet hat. Das Verhältnis von etwa 1 : 2,1 bis 1 : 2 und die auf die Achse beschränkte Zone intensiverer Fältelung, die im Verein mit den abgerundeten Enden etwas an den Habitus von *Fus. centralis* erinnert, sind bei ihr gleichfalls vorhanden.

III. Gruppe der *Fusulina* (*Schellwienia*) *Verneuili*.

Für die Gruppendiagnose vergleiche: SCHELLWIEN in R. Seite 174 ff.

7. *Fusulina Verneuili* v. MOELLER.

8. *Fusulina Verneuili* var. nov. *Sapperi*.

(*Fus. cf. granum-avenae* SAPPER, *Fus. cf. japonica* SCHELLWIEN Mscr.)

Schon die von SAPPER und SCHELLWIEN ausgesprochenen Beziehungen zu Spezies des ostasiatischen Meeresbezirkes lassen es für die Fusulinen Guatemalas als wahrscheinlich erscheinen, daß wir

es hier mit einem weitverbreiteten Typus zu tun haben. In der Tat lassen sich noch an einigen anderen Fusulinenfundorten eng verwandte Formen nachweisen. So ist z. B. ein in Alaska vorkommender Typ sowohl von der Guatemala-Fusuline, als von der russischen *Fusulina Verneuli* nicht zu trennen. Wie weit die Ähnlichkeit mit dem russischen Typ geht, mag Taf. VI u. VII, Fig. 4 u. 5 zeigen, die fast als Mikrophotographien des gleichen Individuums gelten könnten. Auf eine nähere Beschreibung kann unter diesen Umständen verzichtet werden. Zu SCHELLWIEN'S Angaben (R. Seite 174—176) sei nur ergänzend bemerkt, daß der mittelamerikanische Typ ungemein große, wohlgebildete Individuen besitzt, deren Maßzahlen etwas über den Betrag der russischen Formen hinaus gehen. Bei einer Achsenlänge von etwa 11—14 mm erreichen die dicken Spindeln zuweilen eine mediale Höhe von 5 mm. Der ausgeprägte Dimorphismus erfordert eine Berichtigung von SCHELLWIEN'S Angabe: »Anfangskammer klein«. Entsprechend der Neigung der kalifornischen Fusulinen erreicht die Zentralkammer auch bei den mittelamerikanischen Formen beträchtliche Dimensionen. Statt SCHELLWIEN'S maximaler Größenangabe 0,27 mm ist etwa 0,53 mm (für die Makrosphären) zu setzen.

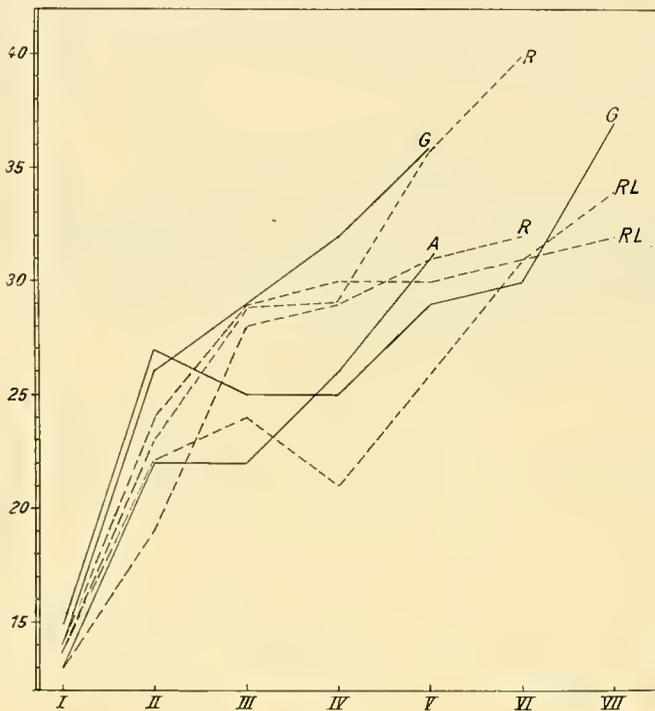


Fig. 11.

Septalkurve der *Fus. Verneuli* (R Rußland), cf. *Verneuli* (A Alaska. G Guatemala) und *Lutugini* (RL Rußland)

unteren Teil des Septums beschränkte Fältelung bei relativ größerer Form und gleichmäßigerer Bildung der ersten Umgänge aufweist, von einer zweiten, die eine weniger ausgeprägte Mundspaltung und höher am Septum hinaufreichende Falten zeigt. Beiden gemeinsam ist die Neigung, statt gerundeter Halbbögen eckige, trapezförmige Schnitte der Septenfalten zu zeigen, wie sie ganz ebenso auch die russische *Fus. Verneuli* auszeichnen.

Die Septenzahlen sind ebenfalls sehr ähnlich. Wenn wir von den relativ recht häufigen anormalen Individuen absehen, die die Neigung zeigen, vom zweiten bis dritten, sowie dritten bis vierten Umgang entweder die Septenzahl nicht erheblich zu vermehren oder sogar zu verringern, und erst im

etwa 11—14 mm erreichen die dicken Spindeln zuweilen eine mediale Höhe von 5 mm. Der ausgeprägte Dimorphismus erfordert eine Berichtigung von SCHELLWIEN'S Angabe: »Anfangskammer klein«. Entsprechend der Neigung der kalifornischen Fusulinen erreicht die Zentralkammer auch bei den mittelamerikanischen Formen beträchtliche Dimensionen. Statt SCHELLWIEN'S maximaler Größenangabe 0,27 mm ist etwa 0,53 mm (für die Makrosphären) zu setzen.

SCHELLWIEN erwähnte bereits das Vorliegen von Varietäten seines Typs, dem übrigens seine *Fus. Lutugini* sehr nahe steht. Meiner Ansicht nach ist die Gruppe der *Fus. Verneuli* so variabel, daß die Variationsbreiten der einzelnen »Spezies« übereinandergreifen und eine scharfe Diagnose oft recht erschweren. Erst genau nach Horizonten aufgesammelte Faunen, wie sie mir leider nicht vorliegen, könnten hier Klarheit schaffen. Vorläufig sei darum hier nur bemerkt, daß sich auch die zwei etwas verschiedenen Ausbildungen des Typs, die sich in Rußland finden, in Amerika wiederfinden.

Ich unterscheide nämlich eine Varietät, die im Axialschnitt eine gleichmäßigere, mehr auf den

fünften bis siebenten wieder Anschluß an die typischen Exemplare erhalten, so ergeben sich für *Fus. Verneuli*, die nahe Verwandte *Fus. Lutugini* und für *Fus. cf. Verneuli* als durchschnittliche Werte:

1. Umgang . .	13, 14, 15
2. » . .	22, 27
3. » . .	28, 29
4. » . .	29, 31
5. » . .	29, 31, 36
6. » . .	31 (40)
7. » . .	32, 34, 37

Von Interesse dabei ist das ungemein rasche Ansteigen der Septenzahl vom ersten zum zweiten Umgange und die Tendenz, vom dritten bis siebenten auf nahezu gleicher Höhe zu bleiben. Dieser letztere Punkt unterscheidet diese Kurve merklich von der der *Tenuissima*-Gruppe, die bei gleich intensivem Ansteigen vom ersten zum zweiten Umgang in den folgenden Windungen trotz etwas gemäßigten Tempos bald nach der dritten die Mitte der dreißig und spätestens in der sechsten die vierzig erreicht.

Bezüglich des Verhältnisses der Alaska-Fusulinen zu den mittelamerikanischen ist noch hinzuzusetzen, daß die Formen von Guatemala durch ihren etwas abweichenden, geblähteren Habitus, ihre besondere Größe und stark vorwiegenden Makrosphären wohl die Abtrennung als Varietät (var. *Sapperi*) verdienen, während die Alaska-Exemplare dem russischen Typ völlig entsprechen. Auch in diesem Falle zeigt sich somit vielleicht trotz der weltweiten Verbreitung doch eine gewisse Tendenz zur Bildung provinzieller »Lokalrassen«.

IV. Gruppe der Fusulina (Schellwienia) Tenuissima.

Fusulina extensa SCHELLWIEN Mscr. nov. var. *californica*.

? *Fus. elongata* SHUMARD in Trans. Acad. Sci. St. Luis, I, S. 297 u. 388, 1858—60.

Fus. aff. tenuissima SCHELLW. SCHELLWIEN in ENDERLE, Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. und des Orients, XIII, Seite 101, 1900.

[*Fus. tenuissima* var. *gigantea* SCHELLWIEN Mscr. (vor 1906).]

Fus. elongata SHUM. GIRTY, Prof. Pap. No. 58 U. S. Geol. Surv., Seite 62 ff., 1908.

Die so charakteristische Gruppe der *Fus. tenuissima* SCHELLWIEN findet sich in Kalifornien durch eine sehr eigenartige Form vertreten. Trotz der bedeutenden Entfernung trage ich kein Bedenken, sie mit einer Spezies von Kleinasien zu identifizieren. In SCHELLWIEN's hinterlassenen Notizen und Schriffen finden sich für diese aus der Umgebung von Balia Maaden stammende Form die beiden Namen *Fus. tenuissima* var. *gigantea* und *Fus. extensa* angegeben. Wenn ich den letzteren bevorzuge, so geschieht es aus zwei Gründen: Einmal ist die ganz enorme Größe doch ein so wichtiges Merkmal, daß es als namengebender Faktor entschieden mehr in Betracht kommt, als die relative Dünne der Wand, die bei anderen, kleineren Typen teilweise erheblich stärker in die Augen fällt; andererseits ist es in Anbetracht der räumlichen Entfernung der Verbreitungsbezirke immerhin recht wahrscheinlich, daß die so große morphologische Ähnlichkeit mit *Fus. tenuissima* (sowie *Fus. extensa* Typ.) zum Teil wenigstens etwas durch Konvergenz gesteigert ist, so daß eine spezifische Abtrennung von *Fus. tenuissima* syste-

matisch vorsichtiger sein dürfte. Gegenüber der *Fus. extensa* Typ. ist die Ähnlichkeit jedoch eine so außerordentliche, daß hier wohl auch bei strenger Fassung nur eine Varietättrennung möglich erscheint.

Den Namen *Fus. elongata* SHUMARD, den GIRTY l. c. (1908) für diese Form einführen will, halte ich nicht für existenzberechtigt, da SHUMARD's Diagnose lediglich einige für alle Fusulinen geltende Merkmale, sowie eine etwas phantastische Größenangabe (Achsenlänge 2 Zoll!) enthält. Eine Abbildung fehlt bei SHUMARD völlig. GIRTY führt die *Fus. aff. tenuissima* aus Kleinasien in seiner Synonymik ebensowenig auf, wie er Beziehungen zur Gruppe der *Fus. tenuissima* erwähnt. Wenn auch GIRTY's Typus völlig eindeutig bestimmbar ist, liegt die Möglichkeit durchaus vor, daß SHUMARD irgend eine andere Form vor Augen hatte, zumal seine übertriebene Größenangabe weder von GIRTY (l. c. Seite 62) noch von mir bestätigt werden konnte: statt 2 Zoll Achsenlänge konstatierte GIRTY im Maximum 1,125 Zoll (30 mm), während ich an meinem Material nur 1 Zoll (26 mm) messen konnte. GIRTY's Zurückgreifen auf SHUMARD's Benennung ist mithin erstens nicht absolut zwingend in bezug auf die Identität, zweitens nicht mehr statthaft, nachdem SCHELLWIEN 1900 die kleinasiatische Lokalrasse des Typs anderweitig benannt hatte.

Die größte Länge kalifornischer Exemplare beträgt, soweit sie meßbar war, 21 mm; geschätzt konnten noch 26 mm werden. Die sagittale Höhe erreicht durchschnittlich etwa 3—4 mm. Bei gleicher Höhe scheinen einzelne Exemplare aus Kleinasien bis mindestens 2,4 cm axialer Länge aufzuweisen. — Als Unterschiede von *Fus. extensa* Typ. möchte ich für vorliegende var. *californica* angeben:

1. die etwas geringere Zahl der Septen, die sogar noch etwas hinter *Fus. tenuissima* Typ. zurückbleibt;
2. die etwas größere Dicke der grobwabigen Wand.

Doch wird sich ein abschließendes Urteil erst abgeben lassen, wenn die kleinasiatische Form genauer bekannt sein wird. Eine genauere Beschreibung erscheint hier unnötig, da die Abbildungen bereits alle Charakteristika genügend hervorheben, und die typische Form gelegentlich der Besprechung der asiatischen Formen näher behandelt werden wird. Besondere Erwähnung verdient nur noch die Neigung zur Bildung ganz abnorm großer Zentralkammern, die für die ganze Gruppe der *Fus. tenuissima*¹ bezeichnend ist. Ein Exemplar (Fig. 12) zeigt eine Anfangskammer, die nach den Polen zu deutlich abgeplattet ist. Auch sonst sind Unregelmäßigkeiten im Anfang nicht selten, doch ist an Medialschliffen meist nur eine nicht näher zu orientierende Abplattung der Zentralkammer zu erkennen. Von systematischer Bedeutung ist es vielleicht, daß ganz ähnliche Abnormitäten sich sehr oft bei der russischen *Fus. longissima* finden.

Die Septenzahlen sind in der Gruppe der *Fus. tenuissima*, der relativ dünnen Wandung entsprechend, recht hoch. Von Interesse ist die geringe Variabilität dieses Merkmals bei Formen, die in ihrer Achsenlänge so stark differieren. Als ungefähre Mittelwerte lassen sich angeben:

	I	II	III	IV	V	VI
<i>Fus. tenuissima</i>	—	30	34	36	37	40
<i>Fus. extensa</i> Typ.	12	30	38	(39)	(39)	—
<i>Fus. extensa</i> var. <i>californica</i>	14	26	29	30	33	41

¹ Vergl. Zoologica 58, Tafel.

Die kalifornische Varietät ist von Girty¹ einigen Ausführungen allgemeinerer Art zugrunde gelegt worden, denen auch an dieser Stelle widersprochen werden muß. Zunächst beruht die »Schwierigkeit, wenn nicht Unmöglichkeit«, die innersten Windungen zu zählen, lediglich auf der Unvollkommenheit seiner Schliffe. Von seinen acht Abbildungen zeigen nur fünf annähernd zentrale Schliffe (l. c. Tafel V 2, 3, XVII 8, XXII 7, 8, nicht aber V 1, XVII 6, 7)! Daß die inneren Windungen sekundäre Ablagerungen von Schalenmaterial besitzen sollen, ist eine lokale Annahme (l. c. Seite 63), die gleichfalls in der Unzulänglichkeit seiner Schliffe beruht. Daß bei der Struktur der Wand es einem Zweifel unterliegen kann, ob die dunklen Streifen Poren (tubular pores, hollow tubes) oder Stäbe (rods) darstellen, ist nicht zutreffend. Es ist bedauerlich, daß Girty die geistvollen Aufsätze H. Douvillé's über diese Frage nicht zu kennen scheint (vgl. auch die völlig eindeutigen Figuren Schellwien's aus dem Jahre 1897, hier Textfigur 13 u. 14). Ferner ist es nicht richtig, daß »*Triticites*« (also *Schellw. secalis*) sich durch Fehlen (absence) der Fältelung von *Fus. s. str. (Schellwienia)* unterscheidet (l. c. Seite 63). Über diesen Punkt verweise ich auf meine Ausführungen hier auf Seite 173, sowie die Mikrophotographien.

b) Subgenus **Schwagerina** v. Möll.

Schwagerina cf. princeps (= **Schwag. robusta** MEEK?).

Ob die typische *Schw. princeps* in Nordamerika vorkommt, ist noch nicht festgestellt. Ebensovienig aber läßt sich mit Sicherheit schon sagen, ob die kalifornischen Typen eine selbständige Spezies oder nur eine Varietät darstellen. Im einen wie im anderen Falle ist es von hohem Interesse, daß jedenfalls auch makrosphärische Schwagerinen der *princeps*-Gruppe existieren, wie u. a. der von mir früher veröffentlichte Schliff eines Exemplars aus Kalifornien (Schw., Taf. VII, 4) beweist. — Einer anderen Spezies oder doch Varietät scheinen die Schwagerinen von Kansas anzugehören. Da aber die asiatischen Formen noch nicht genauer beschrieben sind, halte ich es nicht für zweckmäßig, diese Formen der paläopazifischen Provinz schon näher zu besprechen, zumal H. Yabe mir japanische unveröffentlichte Formen zeigte, mit denen sich mehrere Vergleichspunkte ergaben. (Vergl. Schw., Seite 463, Anmerkung 1.)

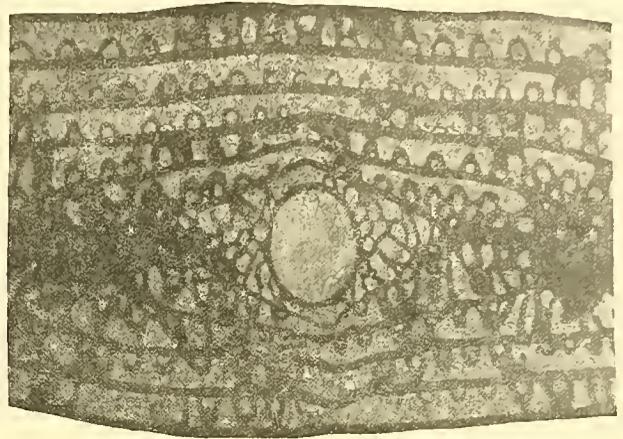


Fig. 12. (Zool. 58, S. 80.)

Fusulina extensa SCHELLW. MAN. var. nov. *californica*. — Ausschnitt aus einem Axialschliff. (Vergr. 1:30.) Die abnorm große Zentralkammer ist nach den Polen zu abgeplattet und steht darin mit allen bisher bekannten Fusulinen im Widerspruch. Es liegt nahe, dieses außergewöhnliche Individuum als Verschmelzungsphänomen aufzufassen. Vergl. DIM. Fig. 11.

¹ U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, No. 58. Um Mißverständnissen vorzubeugen, betone ich, daß meine Kritik sich lediglich gegen die Fusulinenbesprechungen dieses so hochwertigen und in vieler Hinsicht grundlegenden Werkes richtet, wie denn überhaupt Girty's zahlreiche sorgfältige Veröffentlichungen bei jeder Beschäftigung mit amerikanischem Karbon den besten Führer darstellen.

[c] **Verbeekinae** v. ST.-WED.

Vertreter dieser Subfamilie sind bisher aus Amerika noch nicht bekannt geworden, doch ist es keineswegs unwahrscheinlich, daß in British Kolumbia oder auch in Kalifornien entsprechende Funde gemacht werden können.]

d) **Neoschwagerinae** (provis. Namen!).

Die in British Kolumbia gefundenen Formen werden im Zusammenhang mit den asiatischen Vertretern von G. DYHRENFURTH beschrieben werden. Soweit DAWSON'S »*Loftusia columbiana*« (U. S. Geol. Atl. 43, Bidwell Bar) nicht einfach Oolithe sind, dürften sie wohl auch hierher gehören. Leider habe ich in Schliffen nur Oolithe, aber keine DAWSON'S Abbildungen entsprechende Foraminiferen erhalten.

Kritische Bemerkungen zu H. H. HAYDEN'S: „Fusulinidae from Afghanistan“, 1909.

Im Laufe des letzten Jahrzehnts hat eine ganze Reihe von paläontologischen Arbeiten, die von deutschen, österreichischen, ungarischen, italienischen, französischen, amerikanischen, sowie japanischen Autoren geschrieben wurden, unsere Kenntnis von der Familie der Fusuliniden erheblich gefördert. Da fast alle diese Arbeiten planvoll sich auf den jeweils früheren Ergebnissen aufbauten, war es bereits 1910, sieben Jahre nach der Veröffentlichung der ersten Mikrophotographie einer Fusulinide durch E. SCHELLWIEN, möglich, die »Anatomie und Physiologie der Fusulinen« in umfassender Darlegung in einer zoologischen Zeitschrift zu beschreiben. Damit trat diese paläozoische Familie in eine Reihe mit den bestbekanntesten lebenden Foraminiferen.

In scharfem Gegensatz zu diesen in geschlossener Reihe vorwärts strebenden Arbeiten, welche besonders an die Namen SCHELLWIEN, YABE, SPANDEL, GORTANI, GIRTY, VOLZ, SCHUBERT, DOUVILLÉ, DYHRENFURTH, WEDEKIND, sowie des Verfassers geknüpft sind, steht die obengenannte Schrift des Superintendenten des Geological Survey of India, die um so mehr Interesse bietet, als sie, auf neues Material gestützt, in wesentlichen Punkten von den Ergebnissen der anderen Autoren (nur GIRTY wird lobend erwähnt) abweicht. Eine kritische Besprechung der durch 6 mikrophotographische Tafeln gut illustrierten Arbeit ist um so mehr erforderlich, als Herr H. H. HAYDEN offenbar ein Teil der europäischen Literatur nicht recht zugänglich war. Den vergleichenden Anschluß an den bisherigen Gesamtfortschritt auf diesem Gebiete, den er somit in seiner Darstellung nicht geben konnte, sollen diese Zeilen nachholen. Da HAYDEN nicht zur Literatur kam, muß eben die Literatur sich mit seiner Arbeit beschäftigen.

Zunächst sei darauf hingewiesen, daß das Alter der afghanischen Fusulinidenschichten mindestens teilweise bereits permisch ist. Daß die hochentwickelten Formen, wie *Neoschwagerina* und *Sumatrina* im Oberkarbon noch nicht auftreten, hat bereits DOUVILLÉ 1906, sowie der Verfasser 1908, betont.

1. Die Wandstruktur.

HAYDEN kommt zu der Ansicht, daß die bisherigen Forscher ganz allgemein die Fusulinidenschale als porös betrachteten, wobei stets die dunkle Schalensubstanz als Perforation, das helle Einbettungsgestein als eigentliche Schale angesehen worden sei. In meiner Zusammenfassung des Problems konnte ich

bereits (1908) auf die Arbeiten von VOLZ (1904), GIRTY (1904), YABE (1905), DOUVILLÉ (1906) verweisen, denen ich mich — wie später DYHRENFURTH (1909) — anschloß, und in denen nicht nur Bedenken und Beweise gegen die Porosität an sich, sondern auch eine richtige Deutung von hell und dunkel gegeben war. Hier sei hinzugefügt, daß DOUVILLÉ (1906) bereits betont hat, daß SCHELLWIEN¹ schon 1897 in zwei Abbildungen (l. c. Tafel XXII, 5, 6) sowie z. T. im Text gleichfalls die Schalensubstanz als dunkel von der hellen Ausfüllungsmasse zu scheiden wußte! Von hohem Interesse ist es, daß HAYDEN gesehen haben will, daß die »Poren« auch die von GIRTY und VOLZ (1904), YABE und DOUVILLÉ (1906) sowie von mir (1908) beschriebene dunkle Außenlage, das Dachblatt durchsetzen. Da kein Dünnschliff die nötige Dünne erreichen kann, um die hier am Dachblatt besonders minutiösen, weil fein verzweigten, Kanäle einzeln verfolgen zu lassen (ausführlich habe ich 1909 darüber geschrieben), hat HAYDEN in auffallendem Lichte betrachtet. Daß hierbei bei extrem starker Vergrößerung und eifrigem Durchfokussieren jede fossile Schale in einzelne Fasern oder Körnchen sich optisch auflöst, dürfte bekannt sein. Sogar die völlig imperforaten Wandteile von *Alveolina*, *Nummulites* etc. zeigen ja in sehr dünnen

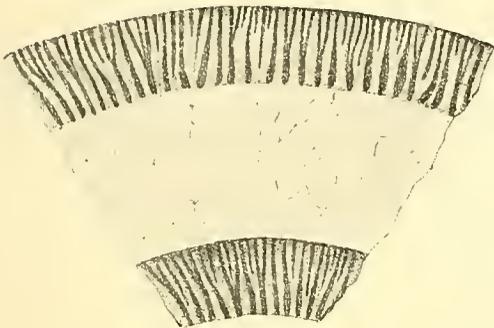
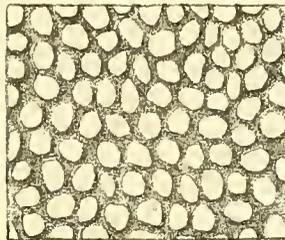
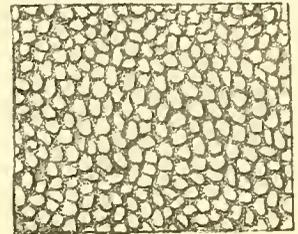


Fig. 13.

Schnitt durch die Schale einer *Fusulina* aus Illinois (Gruppe der *Fus. secalis*), „welcher die Teilung der Kanäle gegen die Außenseite hin zeigen soll“. Nach SCHELLWIEN (A. XXII 3). Vergr. 1:100.



A



B

Fig. 14.

Tangentiale Schnitte durch die Kammerwand von *Schwag. princeps*. A in der Nähe der Innenseite, B in der Nähe des Dachblattes getroffen. Zur Orientierung vergl. Fig. 7. Nach SCHELLWIEN (A. XXII 5, 6). Vergr. 1:150.

Schliffen schon bei durchfallendem Lichte ein sehr auffallendes, senkrecht zur Wachstumsrichtung der Schale gestelltes Faserwerk! Übrigens hat HAYDEN selbst nicht einmal überall das gleiche Phänomen festzustellen vermocht: Sogar in demselben Schnitte wechselten faserige und amorphe Partien ab (l. c. Seite 236)! Zwar deutet HAYDEN diese Stellen als nachträgliche Obliterationen von Poren, doch vermag er als Stütze seiner Ansicht nur die Worte anzuführen: »It is difficult to see, what purpose could have been served by perforations in the inner part of the shell-wall if they were not to pass through the outer layer as well«! Die Antwort auf diese Zweckfrage hat DOUVILLÉ bereits gegeben, indem er auf die erhebliche Festigkeit bei größter Materialersparnis einer Wabenstruktur der Wand hinwies. Daß HAYDEN selbst keine klare Vorstellung von den angeblichen Poren des Dachblattes gewinnen konnte, lehrt weiterhin auch seine Auffassung von der Porosität der Septen. Obwohl ihm SCHELLWIEN's Abbildung (1897, Tafel XXII, 4) vorlag, die in zweifelsfreier Weise die Existenz von Septenporen bei *Schwagerina princeps* zeigt, will er doch ihr Vorhandensein bestreiten durch die Er-

¹ Hier wieder abgedruckt als Textfigur 13 und 14.

klärung, die daselbst abgebildeten Poren seien lediglich in dem nach unten abbiegenden »porösen« Teil des Dachblattes enthalten, das »eigentliche« Septum sei hingegen imperforat. Nun ist das Septum aber von oben bis unten völlig einheitlich und im ganzen nur ein abgebogenes Stück des Kammerwanddachblattes. Ferner ist der Unterschied zwischen den winzigen, dichtgedrängten Waben des Dachblattes und den weitstehenden, großen Öffnungen der Septenporen ein ganz gewaltiger. Etwa zwölfmal so groß sind nach meinen Beobachtungen die Septenporen als die Dachwaben, und ihr relativer Abstand ist mit 0,05—0,09 mm gegen 0,0334 mm Porengröße gleichfalls wesentlich anders als die entsprechenden Ziffern bei den Dachwaben: hier beträgt nämlich (*Fus. obsoleta*) die Summe von je einer Wabenröhre und einer festen Zwischenwand nur ca. 0,009 mm. Als Gegengrund gegen SCHELLWIEN und YABE wird angeführt (l. c. Seite 238): »Es ist schwer einzusehen, welcher nützliche Zweck durch Poren im Septum erreicht werden sollte; sie würden doch sicherlich seine Tragkraft mindern und erscheinen angesichts der Tatsache, daß das Septum am Untersaum sowieso Öffnungen besitzt, überflüssig.« (Die Öffnungen soll übrigens Tafel XVII, 6 zeigen, doch beruht diese Deutung des Schriffes wohl auf einem Irrtume!)



Fig. 15. (Zool. 58, S. 27.)

Septenporen bei *Fus. secalis* (aus Kansas), Teil eines Axialschiffes, der einige der wenig gefalteten Septen tangential trifft.

Vergr. 1 : 30.

Es ist stets eine etwas gewagte Sache, entscheiden zu wollen, was bei einem einzelligen Tiere überflüssig ist und was nicht, und man setzt sich dabei leicht der Gefahr aus, daß man die Bedürfnisse eines solchen Organismus unter- oder überschätzt. Wie tief indes diese Denkart der menschlichen Seele eingepflanzt ist, wird gerade in diesem Falle durch ein vortreffliches Parallelbeispiel gezeigt. Hätte HAYDEN nämlich die Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft in Nürnberg (1901) zur Hand gehabt, so hätte er gesehen, daß SPANDEL genau den gleichen Gedanken vor ihm bereits ausgesprochen hatte in den Worten (l. c. S. 17): »Die Kammerdecken sind perforiert, die Zwischenwände — ‚Septen‘ — nicht. Die sich beim Schalenbau geltend machende Ökonomie äußert sich, indem nur das längere Zeit freibleibende Deckengewölbe mit Poren zum Aussenden von Plasmafäden versehen wird, während die Zwischenwand, welche durch die Öffnungen schon genug Raum zum Austritt der Plasmafäden gewährt und übrigens sogleich durch eine neugebildete Kammer wieder verschlossen wird, dicht hergestellt wird. Der kürzeste Weg der Sarkode einer eingeschlossenen Kammer, mit der Außenwelt zu verkehren, bleibt immer der durch die Poren des Deckengewölbes; durch dasselbe wird wohl auch die Ernährung und die Ausscheidung der von dem Ende der Kammerreihe fernliegenden Sarkodenabschnitte stattgefunden haben.« —

Meiner vorläufigen Mitteilung (1908) habe ich vor einem Jahre (1909) eine Mikrophotographie folgen lassen können (vgl. hier Textfigur 15), die aufs klarste zeigt, daß die Septen bei einer Reihe von Formen tatsächlich grob porös sind. Über die Porenlosigkeit des Dachblattes habe ich mehrfach (1908—10) geschrieben und verweise hier auf meine Ausführungen in Heft 58 der Zoologica. So haben also die Tatsachen auf die zitierten Spekulationen wenig Rücksicht genommen!

2. Das Basalskelett.

Von großem Interesse war es für mich, zu sehen, daß HAYDEN gänzlich unabhängig von meinen Schriften die gleiche Auffassung von der Bildungsweise des Basalskeletts gewonnen hat, das er als

»merely an extension of the basal part of the septum« bezeichnet. Doch weiche ich unbedingt ab in der Auffassung der gegenseitigen Beziehungen zwischen *Schwagerina (princeps)*, *Verbeekina (Verbeeki)* und *Doliolina (lepida)*. Ein Übergang, »a perfect gradation«, existiert hier keineswegs, und HAYDEN'S Zurechnung der *Verbeekina Verbeeki* sogar zur Spezies der *Schwagerina princeps* ist ohne weiteres als unrichtig zu bezeichnen. Erklärt wird sie zwar durch den Text zu seiner Tafel XVIII (l. c. S. 253): HAYDEN bezeichnet nämlich wundervoll typische Verbeekinen einfach als *Schwagerina princeps*! Dadurch gelingt ihm freilich dann mühelos der gewünschte Beweis. HAYDEN fährt nun, wiederum aber mit einem Frontwechsel seiner Argumentierung (l. c. S. 243), fort: Da nun das Basalskelett bei *Verbeekina Verbeeki* und *Schwagerina princeps* nicht existiert (was ich übrigens gleichzeitig 1909 nicht nur be-

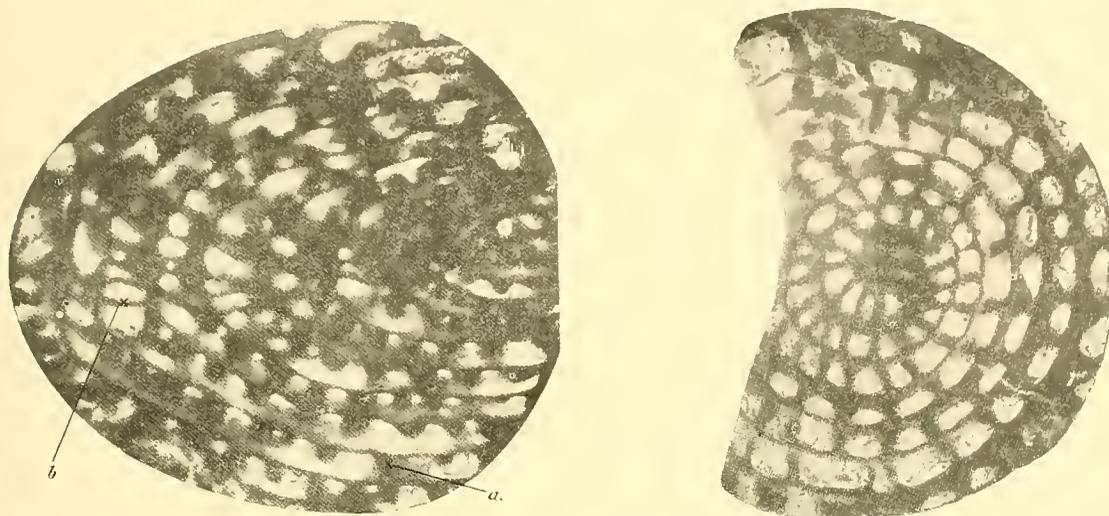


Fig. 16 u. 17. (Zool. 58, S. 37.)

Das Basalskelett von *Doliolina lepida* in einem nahezu axialen bezw. medialen Schlicke. Nach H. YABE (l. c. II, 3, 2). Vergr. ca. 1:15. Die im axialen Schnitt stets und überall als halbkreisförmige schwarze Flecken (a) sichtbaren Basalreifen sind im Sagittalschnitt nur stellenweise, der Schlickeflage entsprechend, sichtbar. b zeigt in der axialen Polregion nahezu die wahre Dicke des Septums.

hauptet, sondern auch eingehend bewiesen habe), hat es keinen systematischen Wert: Folglich muß das auf die Existenz eines Basalskeletts gegründete Genus *Doliolina* fallen! Leider ist indessen der Typ für *Doliolina*: *Dol. lepida*, und an deren Basalreifen hat bisher noch niemand gezweifelt, weil sie nämlich schon mit bloßem Auge deutlich sichtbar sind! (Vergl. hier Textfig. 16 u. 17.) Somit gleicht also die Logik HAYDEN'S hier etwas der Folgerung: Weil gewaschene Schornsteinfeger weiß sind, gibt es überhaupt keine echten Neger. Sein Vorschlag, das Genus *Doliolina* einfach einzuziehen, ist daher nicht zu befolgen.

3. Der Dimorphismus.

HAYDEN'S Klage, daß über die Frage des Dimorphismus der Fusuliniden noch nichts geschrieben worden sei, ist nicht ganz berechtigt. DOUVILLÉ (1906) z. B. hatte ihn bereits ausdrücklich geleugnet, obwohl schon LÖRENTHEY (1898) ihn für *Fus. Richthofeni* vermutet hatte. Ferner hatte ich

(1908) dem genannten Problem eine besondere Arbeit (Über Schalenverschmelzungen und Dimorphismus bei Fusulinen) in den Sitzungsberichten Naturf. Freunde, Berlin, gewidmet (weitere Beweise vgl. Zoologica, Heft 58). Auffällig ist es zudem, daß HAYDEN meine Tafelerklärungen zu SCHELLWIEN's posthumer Monographie der russischen Fusulinen (1908) zwar kennt und zitiert, aber nicht mir zuschreibt. Jedenfalls aber hat HAYDEN's Versuch, aus der bloßen äußeren Größe einer Form auf die Mikrosphäre zu schließen (l. c. S. 247, 255), wenig Stützen und dürfte nicht nachahmenswert sein; eher ließe sich dagegen das Gegenteil bei *Fusulina* als praktische Regel aufstellen.

HAYDEN's Ergebnisse.

Zum Schluß sind noch die Ergebnisse der besprochenen Arbeit zusammen zu fassen, damit ihre Bedeutung für die Förderung der Fusulinidenforschung erkennbar wird. Zunächst seien die 8 Punkte betrachtet, die HAYDEN selbst als Summary bezeichnet. 1. Ist eine kurze Fossilliste, in der allerdings statt *Schwagerina princeps* und *Doliolina lepida Verbeekina Verbeeki* zu setzen ist. 2. Enthält die sehr problematische Feststellung der Porzellanität der Fusulinenschale und die direkt unrichtige ihrer Porosität. 3. Gibt die richtige physiologische Deutung des Basalskeletts und stellt fest, daß *Verbeekina Verbeeki* keine Basalreifen besitzt. Doch ist die Folgerung, daß diese Form deshalb spezifisch ident mit *Schwagerina princeps* sein müsse, unrichtig. 4. und 6. (5. fehlt!) enthalten einige Angaben über das wenig bekannte Genus *Neoschwagerina* (für das Seite 244 der überflüssige Name *Cancellina* vorgeschlagen wurde). 7. Wird die übrigens bereits von DOUVILLÉ (1906) aufgestellte Hypothese der Abstammung der Alveolinen von den Fusuliniden durch eine falsche Voraussetzung (Tendenz zum Verschwinden der angeblichen Porosität!) aufgestellt. 8. Bespricht einige faunistische Beziehungen (*Fus. »elongata«* kommt übrigens auch in Kleinasien vor; vgl. ENDERLE 1901) und zieht aus der angeblichen Existenz von *Schwagerina princeps* den selbst unter dieser Voraussetzung unrichtigen, weil nicht zwingenden Schluß, daß es sich um oberkarbone Schichten handle. —

Fassen wir die wirklich wichtigen, wenn auch teilweise etwas negativen Ergebnisse zusammen, so erhalten wir:

1. In Afghanistan lebte in permischer Zeit (offenbar in mehreren Horizonten) eine Anzahl von Formen, zu denen neben der weltweit verbreiteten *Neoschw. craticulifera* und *Fus. extensa* (non *elongata*) auch die bisher nur aus Asien und dem Mittelmeer bekannten *Verb. Verbeeki* und *Sum. Annae*, sowie ein Vertreter der zentralasiatischen (Ural, Darwas) Gruppe der *Fus. vulgaris* gehört (die Seite 247 behauptete Ähnlichkeit mit *Fus. multiseptata* und *Fus. complicata* besteht in keiner Weise). Von Interesse wäre hier die Untersuchung, welche Typen jeweils gleichzeitig gelebt haben.
2. Die Ansicht, daß *Verbeekina* und *Schwagerina* kein Basalskelett besitzen, sowie daß auch das wirkliche Basalskelett (bei *Doliolina*) nur eine nachträgliche Verlängerung der Interpylompfeiler des Septums darstellt, ist völlig selbständig aus neuem Material gewonnen worden und bestätigt somit die von anderer Seite gegebene Darstellung.
3. Es ist gezeigt worden, daß auch bei bestem Willen sich für die Porosität des Dachblattes stichhaltige Gründe wohl nicht mehr beibringen lassen.

4. Eine Anzahl guter Mikrophographien (Tafel XX, 1—3, 5—9) zeigt die relativ große Häufigkeit von unvollkommenen Anfangskammerverschmelzungen des von mir (vergl. l. c. Seite 236, 1908) mit B bezeichneten Typs.
5. Eine systematisch sehr bedeutsame Form (*Neoschw. primigenia*) ist zum ersten Male abgebildet und beschrieben worden.

Somit stellt sich HAYDEN's Beitrag trotz zu geringer Berücksichtigung der früheren Literatur, die ihn veranlaßt, viele bereits widerlegte Ansichten zu reproduzieren bzw. bereits gemachte Feststellungen zu bestätigen, als ein wertvoller Beitrag zur Fusulinenforschung dar. Immerhin aber durften seine Ausführungen nicht unwidersprochen bleiben, zumal die Ausdehnung der Fusulinenliteratur es, wie G. F. DOLLFUS (*Revue critique de Paléontologie*, 1910, Seite 148) richtig bemerkt, immer schwerer macht, alle einzelnen Arbeiten zu verfolgen. Hat doch auch DOLLFUS selbst in seiner zitierten Besprechung dieser Schrift die Widersprüche HAYDEN's mit den Ergebnissen anderer Autoren nicht recht klarzustellen vermocht (z. B. das Problem der *Verbeekina* vergl. l. c. Seite 150!).

Die fundamentale Bedeutung der Familie der Fusuliniden beruht, wie DOUVILLÉ bereits erkannte, in der Tatsache, daß wir in ihnen die ältesten Vertreter der so interessanten Gruppe der Großforaminiferen und damit bis jetzt die einzigen überhaupt wissenschaftlicher Bearbeitung zugänglichen paläozoischen Protisten haben. Die Beantwortung der Frage einer eventuellen Fortentwicklung dieses ganzen Tierstammes ist somit z. T. abhängig von dem Grade unserer Kenntnis der Fusuliniden, und dieser Umstand möge diese etwas ausführlichere Besprechung¹ einer an sich interessanten, aber doch in Einzelheiten abwegigen Schrift rechtfertigen, zumal sie an amtlicher Stelle erschienen ist.

¹ Auf eine kürzlich erschienene Schrift von H. YABE (*Beitr. z. Geol. u. Pal. Österr.-Ung. u. d. Orients*) einzugehen, muß ich mir hier versagen, da ich während der Drucklegung dieser Zeilen von meinen Schliffen um 60 Breitengrade getrennt bin. Somit verweise ich auf die kommende Besprechung G. DYHRENFURTH's in dem die asiatischen Fusulinen behandelnden Teil der Monographie und stelle nur fest, daß YABE's Einwände gegen die Porenlosigkeit der Fusulinenschale geschrieben wurden, ehe er meine letzten beiden Arbeiten (*Zoologica* 58 und *Bull. of the Geol. Instit. of Upsala* X) auf diesem Gebiete in den Händen hatte. Dort habe ich diese Frage eingehend behandelt. Trotz YABE's durch Mikrophographien nicht gestützter Einwände bleibe ich bei der von DOUVILLÉ, DYHRENFURTH, WEDEKIND und mir vertretenen Anschauung. — An einigen Unrichtigkeiten im Fusulinensegment der neuesten Auflage des ZITTEL'schen Handbuches sind meine Schriften unschuldig.

In der **E. Schweizerbart'schen** Verlagsbuchhandlung, **Nägele & Dr. Sproesser** in **Stuttgart** ist erschienen:

Lethaea geognostica

Handbuch der Erdgeschichte

mit Abbildungen der für die Formationen bezeichnendsten Versteinerungen.

Herausgegeben von einer Vereinigung von Geologen
unter Redaktion von **Fr. Frech-Breslau**.

I. Teil: Das Palaeozoicum. (Komplett.)

Textband I. Von **Ferd. Roemer**, fortgesetzt von **Fritz Frech**.
Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897. (IV. 688 S.) Preis
Mk. 38.—.

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Kart. Preis Mk. 28.—.

Textband II. 1. Liefg. Silur. Devon. Von **Fr. Frech**.
Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten. gr. 8°. 1897. (256 S.) Preis
Mk. 24.—.

Textband II. 2. Liefg. Die Steinkohlenformation. Von
Fr. Frech. Mit 9 Tafeln, 3 Karten und 99 Figuren. gr. 8°. 1899.
(177 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 3. Liefg. Die Dyas. I. Hälfte. Von **Fr. Frech**.
Allgemeine Kennzeichen. Fauna. Abgrenzung und Gliederung. Dyas
der Nordhemisphäre. Mit 13 Tafeln und 235 Figuren. gr. 8°. 1901.
(144 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 4. Liefg. Die Dyas. II. Hälfte. Von **Fr. Frech**
unter Mitwirkung von **Fr. Noetling**. Die dyadische Eiszeit der Süd-
hemisphäre und die Kontinentalbildungen triadischen Alters. Grenze des
marinen Palaeozoicum und Mesozoicum. — Rückblick auf das palaeo-
zoische Zeitalter. — Mit 186 Figuren. (210 Seiten und viele Nachträge.)
Preis Mk. 28.—.

II. Teil: Das Mesozoicum. (Im Erscheinen begriffen.)

Erster Band: **Die Trias**. (Komplett.)

Erste Lieferung: Einleitung. Von **Fr. Frech**. Kontinentale
Trias. Von **E. Philippi** (mit Beiträgen von **J. Wysogórski**). Mit 8 Licht-
drucktafeln, 21 Texttafeln, 6 Tabellenbeilagen und 76 Abbildungen im
Text. (105 S.) Preis Mk. 28.—.

Zweite Lieferung: Die asiatische Trias. Von **Fritz Noetling**.
Mit 25 Tafeln, 32 Abbildungen, sowie mehreren Tabellen im Text.
Preis Mk. 24.—.

Dritte Lieferung: Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes
Von **G. von Arthaber** (mit Beiträgen von **Fr. Frech**). Mit 27 Tafeln
6 Texttafeln, 4 Tabellenbeilagen, 67 Abbildungen und zahlreichen Tabellen
im Text. Preis Mk. 45.—.

Vierte Lieferung: Nachträge zur Mediterran Trias. Amerika-
nische und circumpazifische Trias. Rückblick auf die Trias. Von **Fr. Frech**.
Mit 12 Tafeln, 1 Weltkarte, 1 Tabellenbeilage und 23 Textfiguren. Preis
Mk. 28.—.

Dritter Band: **Die Kreide**.

I. Abteilung: Erste Lieferung: Unterkreide (Palaeocretacium).
Von **W. Kilian**. Erste Lieferung: Allgemeines über Palaeocretacium.
Unterkreide im südöstlichen Frankreich. Einleitung. (168 S.) Mit
2 Kartenbeilagen und 7 Textabbildungen. Preis Mk. 24.—.

Zweite Lieferung: Das bathyale Palaeocretacium des südöst-
lichen Frankreich. Valendisstufe, Hauterivestufe, Barrêmostufe, Aptstufe.
Mit 4 Tabellen, 12 Tafeln und mehreren Textabbildungen. Preis Mk. 32.—.

III. Teil: Das Caenozoicum. (Im Erscheinen begriffen.)

Zweiter Band: **Das Quartär**.

I. Abteilung: Flora und Fauna des Quartär. Von **Fr. Frech**. Das
Quartär von Nordeuropa. Von **E. Geinitz**. Mit vielen Tafeln, Karten,
Tabellen und Abbildungen. Preis Mk. 58.—.

Die Ammoniten des schwäbischen Jura

von

Prof. Dr. F. A. Quenstedt.

Band I—III

==== statt Mk. 210.—. Mk. 130.—. ====

Seit 1833

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, **E. Koken**, **Th. Liebisch**
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 27.50.

Seit Mai 1900

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Herausgegeben von

M. Bauer, **E. Koken**, **Th. Liebisch**
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

Monatlich [2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des
Neuen Jahrbuchs Mk. 15.— pro Jahr.

Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Paläontologische

WANDTAFELN

I. Serie: Fossile Tiere.

Herausgegeben von

K. A. von Zittel und **K. Haushofer**.

Fortgesetzt (Taf. 74—83) von **J. F. Pompeckj**.

Tafel 1—83.

Inhalts- und Preisverzeichnisse der ganzen Serie stehen zu Diensten.

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und **H. Salfeld**.

Tafel I—X.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Gink-
goales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae, Cryptogamae,
Neuropteridae, Dictyopteridae, Palaeopteridae, Sphenophyllae, Hydropteridae.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der
Petrefakten

von Dr. Th. Engel, Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.
gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen
Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Ueber-
sichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Elemente der Gesteinslehre

von

H. Rosenbusch.

Dritte neubearbeitete Auflage.

Gr. 8°. 692 Seiten. Mit 107 Figuren und 2 Tafeln.

Preis brosch. Mk. 23.—, geb. Mk. 25.—.

==== Festschrift ====

ADOLF V. KOENEN

gewidmet von seinen Schülern

zum siebenzigsten Geburtstag

am 21. März 1907.

Kl. 4°. XXXI. 115 Seiten.

Mit 1 Porträt, 13 Tafeln, 1 Textbeilage und 20 Textfiguren.

16 Abhandlungen von Bücking, von Linstow, Grupe, Stener, Menzel,
Beushausen, Tornquist, Mestwerdt, Holzappel, Denckmann, Stille,
Clarke, Rinne, Smith, Bode, Harbort.

==== Preis: Brosch. Mk. 26.—. ====

Festschrift

HARRY ROSENBUSCH

Gewidmet von seinen Schülern zum siebenzigsten Geburtstag
24. Juni 1906.

Mit einem Porträt, einer geol. Karte, 11 Tafeln und 35 Textfiguren.

Mit Beiträgen von: E. Becker, R. A. Daly, L. Finckh, U. Gruben-
mann, C. Hlawatsch, W. H. Hobbs, E. O. Hovey, M. Koch,
L. Milch, O. Mügge, Th. Nicolau, A. Osann, C. Palache,
H. Preiswerk, G. Steinmann, W. Wahl, E. A. Wülfing.

Gr. 8°. VIII. 412 Seiten. — Preis Mk. 20.—.

Die kristallinen Schiefer des Laacher Seegebietes und ihre Umbildung zu Sanidinit

von

Geh. Rat Prof. Dr. Reinhard Brauns.

Gr. 4°. 18 Tafeln mit 68 Fig. — In Mappe.

Preis Mk. 24.—.

Der Schwerpunkt des vorliegenden Werkes liegt in den
Abbildungen, welche die Mineralien der kristallinen Schiefer aus
dem Laacher Seegebiet vorführen und die Veränderungen ver-
anschaulichen, welche diese intratellurisch erfahren haben.

Zugleich können die Tafeln zur Demonstration bei Vor-
lesungen dienen, da die auf ihnen abgebildeten Mineralien in
keinem anderen Tafelwerk in gleicher Vollständigkeit enthalten sind.

Ein für jeden Mineralogen und Petrographen
hochbedeutungsvolles Werk.

Mikroskopische

Physiographie

der Mineralien und Gesteine

von

H. Rosenbusch-Heidelberg.

— Vierte Auflage. —

Bd. II.

Massige Gesteine

II. Hälfte.

Ergussgesteine.

Gr. 8°. 876 Seiten und 4 Tafeln. — Preis Mk. 34.—.

Das ganze Werk umfaßt nunmehr:

Bd. I. Die petrographisch wichtigsten Mineralien.

1. Hälfte: Allgemeiner Teil. Von E. A. WÜLFING. Mk. 20.—.

2. „ Spezieller Teil. Von H. ROSENBUSCH. Mk. 20.—.

Bd. II. Massige Gesteine. Von H. ROSENBUSCH.

1. Hälfte: Tiefen- und Ganggesteine. Mk. 26.—.

2. „ Ergussgesteine. Mk. 34.—.

JUL 25 1931

4819

Palaeontographica Bd. 59. Lieferung 5/6.

mit Bandtitel u. Register.



Ernst Hornem.

ERNST KOKEN

29 MAI 1860 — 21 NOVEMBER 1912

Herbes Geschick zwingt mich, nach nur kurzer Spanne Zeit zum zweiten Male in diesen Blättern Worte der Trauer und der Erinnerung zu sprechen: ERNST KOKEN, der nach ZITTEL's Tode 1904 die Hauptleitung der »Palaeontographica« übernahm, ist am 21. November 1912 von uns gegangen.

ERNST HERMANN FRIEDRICH KOKEN wurde am 29. Mai 1860 zu Braunschweig geboren. Sein Vater KARL FRIEDRICH HERMANN KOKEN war damals Kanzleisekretär beim braunschweigischen Staatsministerium; er wurde 1873 zum Kreisdirektor in Holzminden ernannt. Dort besuchte der junge KOKEN das Gymnasium, an welchem sein Großvater, ein ausgezeichneter und hochgeschätzter Schulmann, mehr als 5 Jahrzehnte und davon 42 Jahre hindurch als Direktor und verdienter Reformator der Anstalt gewirkt hatte. Im Herbst 1879 verließ KOKEN die Schule, bezog Ostern 1880 vor Ablegung der Maturitätsprüfung, die er noch im gleichen Jahre in Wolfenbüttel nachholte, die Universität Göttingen, um sich dem Studium der Naturwissenschaften, besonders der Geologie zu widmen. Nach nur kurzem Aufenthalt in Göttingen studierte er in Zürich, dann bei E. BEYRICH und W. DAMES in Berlin. 1884 erwarb er dort den Grad eines Dr. phil., wurde 1885 Assistent am geologisch-paläontologischen Institut der Universität Berlin und habilitierte sich 1888 dort für Geologie und Paläontologie. Ostern 1891 wurde er als BRANCA's Nachfolger Ordinarius für Geologie und Mineralogie in Königsberg und im Herbst 1895 übersiedelte er, wieder als Nachfolger BRANCA's, nach Tübingen, um den berühmten Lehrstuhl QUENSTEDT's zu übernehmen. Der geistigen Metropole Schwabens blieb KOKEN treu, als ihn 1906 die Universität Straßburg zum Nachfolger W. BENECKE's gewinnen wollte. Tückische Krankheit zwang ihn zu Anfang 1912 zu wenigstens teilweisem Ausspannen von seiner ungemein umfangreichen Tätigkeit. Ein gütiges Geschick ließ ihn selbst kaum ahnen, daß seinen Tagen ein nahes Ziel gesetzt sei. Als ich um Pfingsten zum letzten Male ihn sehen und sprechen durfte, klang sicherste Hoffnung aus seinen Worten. Wohl flackerte im Herbst, nach einem Erholungsaufenthalt am Gardasee, seine Kraft noch einmal auf; es schien, als sei KOKEN den Seinen und seiner Wissenschaft wieder ganz geschenkt. — da fiel in der Frühe des 21. November den willensstarken Mann die stärkere Hand des Todes. Wir trauern um ihn, wir haben der Besten einen verloren.

Ungewöhnliche Energie und fester Wille verbanden sich bei KOKEN mit bezwingender, freundlicher Herzengüte; dazu gesellte sich die Gabe, Personen und Dinge schnell richtig zu werten. Ernst paarte sich glücklich bei ihm mit schnellem, treffendem Witz und fröhlichem Humor: aus dem klugen leuchtenden Auge blitzte gerne der feine Schalk. Er war von den seltenen Männern einer, welcher alle, die ihm nahten, in seinen Bann zwang. Als junger, flotter Student, der in froher Jugendlust den Schläger ebenso schmeidig führte, wie er Wort und Witz meisterte, war der vielseitig- und hochbegabte KOKEN die Seele seiner Göttinger »Frisia«. Wo immer ihn später das Leben hinstellte, wurde er Mittelpunkt. Freunde, Kollegen, Schüler, alle hingen ihm mit vollster Zuneigung und Verehrung an; des

sind Zeugnis die Worte, welche an seinem Grabe klangen, als die Tübinger Hochschule ihr gefeiertes Mitglied auf dem letzten Wege geleitete.

Umfangreich und vielseitig war KOKEN's fruchtreiche, wissenschaftliche Tätigkeit. Ganz vorwiegend waren es paläontologische Studien, welche ihn beschäftigten: fossile Gastropoden, Muscheln, Fische, Reptilien und Säuger hat er in zahlreichen Arbeiten behandelt und schließlich auch den Menschen in seinen Arbeitsbereich gezogen. Er verstand es, jedem Thema, das er in die Hand nahm, eine ganz besondere Note zu geben und ihm Seiten abzugewinnen, die auf der breitgetretenen Straße der üblichen deskriptiven Arbeiten nicht gefunden werden: es sei da an seine Studien über die Gehörsteinchen der Fische und die sonst ja nicht sonderlich bevorzugten Gastropoden erinnert, denen er sich mit besonderer Liebe widmete und aus deren Bearbeitung er eine Fülle wertvoller systematischer und phylogenetischer Resultate zog. Wie sehr vielseitig auf paläontologischen Gebieten KOKEN's Wissen und Denken war, zeigt sein Buch »Die Vorwelt und ihre Entwicklungsgeschichte«, in welchem er zahllose wertvolle Beobachtungen und Deutungen aus den verschiedensten Tiergruppen niedergelegt hat und wo er die fossilen Reste in geistvollster Weise mit in den Dienst der damals (1893) noch wenig gepflegten Paläogeographie stellt. Jede Spezialfrage verstand er in den Rahmen weiterer, allgemeinerer Aufgaben zu stellen.

Seit seiner Übersiedelung nach Tübingen wandte sich KOKEN auch geologischen Arbeiten zu. Perm, Trias und Diluvium hatten es ihm besonders angetan. Auf Reisen in Indien, besonders in der Saltrange, hatten sich ihm die Grund- und Streitfragen der Paläogeographie des Perm aufgedrängt. Die Dolomiten Südtirols und Studien in Schwaben führten ihn zur Behandlung von Fragen aus dem Bereich der Trias. In zahlreichen Arbeiten erörtert er die Verhältnisse der Diluvialzeit, vornehmlich aus dem Gebiete Schwabens; noch in seinen letzten Tagen las er die Korrekturen zu dem geologischen Teil des von ihm gemeinsam mit R. R. SCHMIDT und A. SCHLIZ herausgegebenen Werkes über »die diluviale Vorzeit Deutschlands«. Auch Fragen allgemein geologischer Art, wie Erdbeben, dem Riesproblem u. a., widmete KOKEN seine Kraft in der ihn kennzeichnenden selbständigen Art.¹⁾

In Tübingen eröffnete sich für KOKEN ein Feld ausgedehntester Lehrtätigkeit. Durch ihn entstand in Tübingen eine neue, große, schwäbische Geologenschule, aus der namentlich zahlreiche Arbeiten über Fragen der Jura- und Diluvialgeologie und -paläontologie hervorgingen. Ähnlich wie einst ZITTEL in München, so hat KOKEN in Tübingen seinen Schülern vollkommen freie Entwicklung ihrer Art gelassen. Von ihm gingen die ersten befruchtenden Gedanken aus; der Schüler mußte den Samen selbst zum Keimen, die Pflanze zum Wachsen bringen; für die Entwicklung des Einzelnen, für die Auslese aus der Menge der sich dem Meister Darbietenden die gesündeste Maßnahme. KOKEN hat als Lehrer in Tübingen, als feiner, geistvoller Redner Erfolge gezeitigt, die sich würdigst denen seiner Vorgänger QUENSTEDT und BRANCA anschließen.

Durch ein eigenes Geschick wurde KOKEN zu dem erfahrensten Organisator von Instituten und Sammlungen. In Berlin hatte er die Überführung des geologisch-paläontologischen Instituts und Museums in das neuerstellte Museum für Naturkunde mitgemacht und zum wesentlichsten die Neuordnung der Sammlungen durchgeführt. In Königsberg war es seine erste Aufgabe, die mineralogischen und geologischen Sammlungen der Universität in einem neuen Institut unterzubringen. In Tübingen krönte

¹⁾ F. v. HUENE gibt im Neuen Jahrbuch f. Min., Geol. u. Pal. 1912 Bd. II eine ausführliche Zusammenstellung der wissenschaftlichen Arbeiten KOKEN's.

er sein Sammlungswerk. Die durch QUENSTEDT zusammengebrachte, reiche geologisch-paläontologische (und mineralogische) Sammlung, mit ihren unschätzbaren Werten an Originalen zu QUENSTEDT's klassischen Arbeiten stand zwar peinlich geordnet, aber in unzulänglichen, ungünstigen Räumen in der »alten Aula«. Ein »Institut« wurde erst nach dem Tode QUENSTEDT's in dessen einstiger Dienstwohnung kümmerlich eingerichtet. BRANCA focht für den Bau eines neuen, zweckentsprechenden Instituts. KOKEN setzte die Bemühungen fort; sie wurden von glänzendem Erfolg gekrönt. 1902 konnte ein stattlicher Neubau bezogen werden, der jetzt eines der größten und besteingerichteten Institute beherbergt und der die schönste und, nächst München und Berlin, die reichste geologisch-paläontologische Sammlung birgt, welche an deutschen Hochschulen dem Unterricht dient. KOKEN hat — ein sorgsamer Hüter und Mehrer des QUENSTEDT'schen Erbes — die Tübinger Sammlung mit besonderem Erfolg nach der Richtung des Wirbeltiermaterials vervollständigt, ihr aber auch eine Fülle neuen Materials an Evertebraten durch seine Reisen und umsichtige Erwerbungen zugeführt.

In der Welt seiner deutschen Fachgenossen nahm KOKEN eine verdiente Sonderstellung ein durch seine Redaktionstätigkeit. Seit 1889 hat er an DAMES' Stelle die geologisch-paläontologische Abteilung des »Neuen Jahrbuchs« redigiert und seit gleicher Zeit gab er auch die von ihm nach der Richtung der Geologie umgestalteten »Palaeontologischen (jetzt: geologischen und palaeontologischen) Abhandlungen« heraus. Nach ZITTEL's Tod trat er 1904 in die Redaktion der »Palaeontographica« ein. Seine drei Zeitschriften — eine literarische Macht, wie sie vor ihm keiner der Fachgenossen besessen — hat er unermüdlich gefördert. In der Redaktion der »Palaeontographica« trug er die Hauptlast; er hat ihr die meisten Arbeiten zugeführt und sorgsam darüber gewacht, daß ZITTEL's Erbe hier heilig gehalten wurde. Groß war die Arbeitslast, welche KOKEN mit dieser Tätigkeit auf sich nahm, riesengroß. Er hat neben seinen wissenschaftlichen Arbeiten, neben seinem Lehramt, auch diese Last bewältigt — bis unter ihr die ganz außergewöhnliche Spannkraft, die seinem zarten aber zähen Körper innewohnte, zusammenbrach.

Jetzt deckt schwäbische Erde den Unermüdlichen, der mit niedersächsischer Zähigkeit, mit dem Ernst seines Stammes, mit seines Geistes hohen Gaben sich jeder Aufgabe gewachsen fühlen konnte. Ein arbeitsreiches Leben, ein Leben voll großen Erfolges hat geendet. Wir trauern um einen Mann und Gelehrten, der jedem gern und reichlich gab aus dem reichen Schatz seiner Erfahrungen, seines umfassenden Wissens. Wir trauern um einen lautereren, vornehmen Mann, dem Freundschaft und Verehrung bleiben wird, solange die ihn kannten seinen Namen nennen. Und sein Name wird bleiben in seiner Wissenschaft: dort ist er unvergänglich durch das viele, was sich an ihm knüpft, durch das viele, was ERNST KOKEN besonders zum Ausbau der Paläontologie an unvergänglichen Werten geschaffen hat.

J. F. Pompeckj.

Die Korallen des Kelheimer Jura.

Von

CARL SPEYER.

Mit Taf. XXI—XXV.

Vorwort.

Die Bearbeitung der Korallen des Kelheimer Jura schließt sich der Beschreibung der Fauna des Kelheimer Diceraskalkes an, die im Jahre 1881 in den *Palaeontographica* erschienen ist. Die Korallen allein harrten noch der Untersuchung und Beschreibung, während Vertebraten, Cephalopoden, Gastropoden, Bivalven, Brachiopoden und Echinoideen in den Herren SCHLOSSER, Georg BÖHM und LORIÉ ihre Bearbeiter gefunden haben.

Durch die Vermittlung von Herrn Professor Dr. SCHLOSSER wurde mir das in der Bayerischen Abteilung der Geologisch-Paläontologischen Staatssammlung zu München befindliche Material von meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. ROTHPLETZ, gütigst zur Bearbeitung überlassen. Ihnen, sowie meinen geehrten Lehrern, den Herren Professor Dr. STROMER v. REICHENBACH und Professor Dr. BROILI, sowie Herrn Dr. E. DACQUÉ möchte ich nicht versäumen, auch an dieser Stelle für ihren mannigfaltigen Rat und gütige Unterstützung meinen innigsten Dank auszusprechen. Auch möchte ich Herrn Professor Dr. KOKEN, der mir die Kelheimer Originale QUENSTEDT's, sowie Herrn Professor Dr. E. FUGGER in Salzburg, der mir die Jurakorallen vom Untersberg zum Vergleiche überließ, hier meinen Dank abstaten.

Verzeichnis der benützten Litteratur.

A. Allgemeines.

1. ENGEL, Geognost. Wegweiser durch Württemberg. Stuttgart 1908.
2. v. GÜMBEL, Geognostische Beschreibung der fränkischen Alb (Franken-Jura). Kassel 1891.
3. HAIZMANN, Der weiße Jura γ — δ in Schwaben. N. Jahrb. f. Min., XV, Beil.-Bd., 1902.
4. POMPECKJ, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstein. 1901.
5. SCHLOSSER, Beiträge zur Kenntnis der Fauna des Kelheimer Dicerat-Kalkes. Palaeontographica, Bd. 28. Kassel 1881.
6. SCHMIDT, Das Altersverhältnis der Stufen ε u. ζ des weißen Jura. Zeitschrift d. D. geol. Ges., 1902.

B. Allgemeine Litteratur über Korallen.

7. DOEDERLEIN, Die Korallengattung Fungia. Frankfurt a. M. 1902.
8. EDWARDS u. HAIME, Recherches sur la structure et la classification des polypiers récents et fossiles. Paris 1848/49.
9. — — A Monograph of the British Fossil Corals. London 1850/54. Suppl. von Duncan London 1866/72.
10. EDWARDS, Histoire naturelle des Coralliaires ou polypes proprement dits. Paris 1857.
11. FRECH, Die Korallenfauna der Trias. Palaeontographica Bd. 37, 1890/91.
12. v. KOCH, Über das Kalkskelett der Madreporarier. Morph. Jahrb. Bd. VIII.
13. — — Das Skelett der Steinkorallen (Festschrift für GEGENBAUR). Leipzig 1896.
14. LANGENBECK, Die Entstehung der Koralleninseln und Korallenriffe etc. Leipzig 1890.
15. MICHELIN, Iconographie Zoophytologique. Paris 1840/47.
16. OGILVIE, Microscopic and systematic study of Madreporian types of Corals. Philos. Transact. Roy. Soc., Bd. 187. London 1896.
17. ORTMANN, Die systematische Stellung einiger fossiler Korallengattungen und Versuch einer phylogenetischen Ableitung der einzelnen Gruppen der lebenden Steinkorallen. N. Jahrb. für Mineralogie 1887, Bd. II.
18. PRATZ, Über die Verwandtschaftsbeziehung einiger Korallengattungen mit hauptsächlichlicher Berücksichtigung ihrer Septalstruktur. Palaeontographica Bd. 31, 1882.
19. QUENSTEDT, Die Röhren- und Steinkorallen. Leipzig 1881.
20. VOLZ, Die Korallen der Schichten von St. Cassian in Südtirol. Palaeontographica Bd. 37, 1890.

C. Spezielle Litteratur Jurakorallen.

21. BÖLSCHÉ, Die Korallen des norddeutschen Jura- und Kreidegebirges. Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 18, 1866.
22. CAYEUX, Existence du Jurassique supérieur et de l'Infracétacé dans l'île de Crète. Comptes Rendus Bd. 136, Nr. 5, p. 330—332.
23. v. EICHWALD, *Lethaea rossica*. Stuttgart 1859.
24. ETALLON, Etudes paléontologiques sur les terrains jurassiques du Haut-Jura, l'étage corallien. Paris 1859.
25. — — Faune de l'étage corallien. Porrentruy 1859.
26. — — Rayonnés du Jura supérieur de Montbéliard 1860.
27. FELIX, Versteinerungen aus der mexikanischen Jura- und Kreideformation. Palaeontographica Bd. 37, 1890/91.
28. — — Die fossile Fauna des libanesischen Jurakalkes, I. Teil: Die Anthozoenfauna des Glandarienkalkes, Beitr. z. Geol. u. Paläont. Österr.-Ung. u. d. Orients, Bd. 15, Heft 3. Wien 1903.
29. FROMENTEL, Notes sur les polypiers fossiles de l'étage portlandien de la Haute Saône. Bull. de la soc. géol. de France, Bd. 13. Paris 1855/56.
30. — — Monographie des polypiers jurassiques supérieures, Partie I, Etage Portlandien. Paris 1862.
31. — — Polypiers Coralliens des environs des Gray. Caen 1864.
32. — — Paléontologie française, Terrain jurassique, Bd. 12. Paris 1865/69.
33. FUGGER, Die Salzburger Ebene und der Untersberg. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. 57, p. 508 ff. Wien 1907.
34. GOLDFUSS, *Petrefacta Germaniae*. Bonn 1829.
35. GREGORY, The Corals in the jurassic Fauna of Cutch, Memoirs of the geological survey of India. Calcutta 1900.
36. KILIAN u. GUÉBHARD, Système jurassique dans les Préalpes maritimes. Bulletin de la soc. géol. de France, Série 4, Bd. 2, p. 737—828. Paris 1902. Paläontologischer Teil von КОВЫ.
37. КОВЫ, Monographie des Polypiers jurassiques de la Suisse. Mém. de la Soc. pal. Suisse, Bd. 7—16 und Suppl. Genf 1880/94.
38. — — Sur les Polypiers jurassiques des environs de St. Vallier de Thiey. Bulletin de la soc. géol. de France, Série 4, Bd. 2, p. 847—863. Paris 1902.
39. — — Polypiers du jurassique supérieur. Faune jurassique supérieur de Portugal. Lisbonne 1904/05.
40. MIEG, Note sur les Calcaires coralligènes d'Idstein. Bulletin de la soc. géol. de France, Série 3, Bd. 23. Paris 1895.
41. BECKER u. MILASCHEWITSCH, Die Korallen der Nattheimer Schichten. Palaeontographica Bd. 21. 1875/76.
42. MISSUNA, Die Jurakorallen von Sudagh. Bulletin de la soc. impér. des naturalistes de Moscou. Neue Serie, Bd. 18, p. 187 ff. Moskau 1904.
43. OGILVIE, Die Korallen der Stramberger Schichten. Palaeontographica, Suppl. 2, Abt. 1. Stuttgart 1896/97.
44. POMEL, Carte géologique de l'Algérie. Explication de la deuxième édition de la carte géologique. Algier 1890.

45. ROEMER, F. A., Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges. Hannover 1836.
46. SCHAFHÄUTL, Über eine neue Koralle »Ktenodema« im Diceratenkalk von Kelheim. Neues Jahrbuch für Mineralogie 1877.
47. SOLOMKO, Die Jura- und Kreidekorallen der Krim. St. Petersburg 1887.
48. STRUCKMANN, Der obere Jura der Umgegend von Hannover. Hannover 1878.
49. — — Über den Parallelismus der hannoverschen und englischen oberen Jurabildungen. N. Jahrb. f. Min. 1881, Bd. 2.
50. — — Neue Beiträge zur Kenntnis des oberen Jura und der Wealdenbildungen der Umgegend von Hannover. Paläont. Abhandlungen von DAMES u. KAYSER. Berlin 1882.
51. THURMANN u. ETALLON, *Lethea Bruntrutana* ou Etudes paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura Bernois. Porrentruy 1861.
52. TORNQVIST, Der Nachweis anstehender Malmkalke zwischen Tilsit und Memel. Monatsber. d. Deutsch. geol. Ges., Heft 2, p. 147 ff., 1910.

Das Vorkommen der Korallen im Kelheimer Jura.

Die ausführliche Schilderung, die SCHLOSSER in der Einleitung zu seiner Arbeit über die Fauna der Kelheimer Diceraskalke über die Schichtfolge und Lagerungsverhältnisse des Kelheimer Jura gibt, entbindet mich von der Aufgabe einer nochmaligen eingehenden Darlegung an dieser Stelle.

Die Frage, welcher Stufe des oberen Jura die korallenführenden Schichten angehören, ist noch nicht geklärt. Die Korallen finden sich im plumpen Felsenkalk, im Diceraskalk und im eigentlichen Korallenkalk. Diese 3 Arten der Ausbildung folgen sich übereinander, zuweilen aber auch sind sie fazielle Äquivalente, sowohl unter sich wie mit dem Plattenkalk, der die oberste Schichtfolge darstellt, oft aber direkt in den Korallenkalk übergreift.

Die reichste Fundstelle ist der Diceraskalk von Oberau bei Kelheim. Leider waren die dortigen Steinbrüche seit Jahrzehnten aufgelassen oder nur in sehr geringem Maße im Betrieb. Bei einem Besuch der dortigen Steinbrüche konnte ich aber feststellen, daß im Jahre 1910 der Betrieb, wenn auch in bescheidenem Maße, wieder aufgenommen wurde. Hierbei war es mir möglich, einer Frage näherzutreten, die GÜMBEL in seinem Werk über den Franken-Jura aufwirft, nämlich die Frage, ob die bei Oberau und Kelheim zutage tretenden Felsen die Riffe in ihrem ursprünglichen Zusammenhang darstellen, was v. AMMON nicht mit Sicherheit bejaht. In einem von mir besuchten Steinbruche sind im Gestein Klüfte bemerkbar, die sich zuweilen höhlenartig nach oben erweitern. Bei ihrer Untersuchung glaubte ich, in die Struktur eines Riffes in seiner ursprünglichen Lage sehen zu können. Ich bemerkte, wie sich die Individuen der Hauptriffbildner der Gattung *Calamophyllia* vielästig im Gestein verbreiten und wie zwischen diesen Reste anderer Evertebraten eingelagert sind. Die Frage, ob bei Kelheim die Riffe als solche erhalten sind, möchte ich daher auf Grund dieser Beobachtung für das Oberauer Vorkommen entschieden bejahen.

Zur Bestimmung der Arten.

Die Korallen sind zum großen Teile nicht sehr gut erhalten. Für ihre Bearbeitung war dies sehr erschwerend. Nur wenige Stücke sind verkieselt und diese geben gereinigt ein gutes Habitusbild. Die im Kalk erhaltenen Stücke boten bei der Untersuchung ungleich größere Schwierigkeiten, da sie in starkem Maße korrodiert sind. Zum Teil ist der Kalk grob kristallin; dann ist im Dünnschliff nichts von der feineren Innenstruktur zu erkennen. Zum Teil ist der Kalk dicht porös und kreideartig weich; dann besitzt er eine so geringe Cohaerenz, daß die Herstellung von Dünnschliffen unmöglich ist. Infolgedessen mußte sich in der Mehrzahl meine Untersuchung auf die äußere Form stützen und Beobachtungen der feineren Septalstruktur wie sie OGILVIE, FRECH, VOLZ und andere neuerdings bei der Bearbeitung von Korallen anstellten und die auf die Systematik tiefgreifend einzuwirken berufen sind, blieben mir versagt.

Sehr nützlich erwies sich das mir zugängliche reiche Vergleichsmaterial der Bayerischen Staatssammlung. Es stammt von den bekanntesten Fundplätzen Oberjurassischer Ablagerungen.

Die Schwierigkeit der sicheren Identifizierung, bedingt durch den verschiedenartigen Erhaltungszustand des Vergleichsmaterials, ferner die Subjektivität bei der Differenzierung der Formen, die nur in seltenen Fällen eine objektiv völlig einwandfreie Bestimmung ermöglicht, ist mir gleichwohl stets zum Bewußtsein gekommen. Da von den Arten meist nur wenige Stücke, sehr oft nur ein einziges vorlag, glaubte ich, die Aufstellung neuer Arten möglichst vermeiden zu sollen und beschränkte mich auf eine genaue Beschreibung der Formen. Ich stellte sie, soweit es anging, vergleichsweise oder als verwandte Formen zu bekannten Arten.

Maßgebend war für mich hierbei auch der Standpunkt, den DOEDERLEIN, der Schwierigkeit der Aufstellung und Berechtigung neuer Arten bei den Korallen bewußt, in der Einleitung seiner Arbeit über die Gattung *Fungia* vertritt. Er sagt: «Je vagiler eine Form ist, desto konstanter bleibt sie, weil ihr die Möglichkeit gegeben ist, stets durch Wechsel des Wohnsitzes die ihr günstigsten Lebensbedingungen aufzusuchen. Je sessiler eine Form ist, desto variabler ist sie, weil sie sich veränderten Lebensbedingungen anpassen muß. Ist ihr das nicht mehr möglich, so degeneriert sie und geht schließlich zugrunde.»

Bei den Korallen als sessilen Formen ist die Variabilität eine große und es ist Aufgabe des Forschers, zu untersuchen, welche Korallen Variationsformen darstellen und welche feststehende Arten sind.

Ist DOEDERLEIN die Schwierigkeit dieser Untersuchungen schon bei reichlichem rezentem Material zum Bewußtsein gekommen, um wieviel größer ist sie bei paläontologischen und meist wenig gut erhaltenen Formen!

Vorbemerkung zur Beschreibung der Arten.

Ein geringer Teil der Formen war von den Herren MILASCHEWITSCH, SCHÄFER und PRATZ vor 2 Jahrzehnten bestimmt worden. PRATZ hatte einige neue Arten aufgestellt und beschrieben. Da diese neuen Formen von v. AMMON in Gümbels «Franken-Jura» mit Hinweis auf das auch mir vorliegende Manuskript schon zitiert worden sind, liegt mir die Pflicht ob, dieses hier zu veröffentlichen. Ein Hinweis hierauf wird bei den betreffenden Arten nochmals gebracht.

In der systematischen Anordnung der Gattungen folge ich ZITTELS «Grundziügen der Paläontologie.»

Verzeichnis

der beschriebenen Korallen des Kelheimer Jura.

I. Familie *Amphiastracidae* OGILVIE

1. Genus *Stylosmilia* E. & H.

- 1) *Stylosmilia* cfr. *suevica* BECKER
- 2) » aff. *Michelini* E. & H.

2. Genus *Placophyllia* D'ORB.

- 3) *Placophyllia dianthus* GOLDF.
- 4) » *rugosa* BECKER

3. Genus *Aplosmilia* D'ORB.
 - 5) *Aplosmilia* cfr. *semisulcata* MICH.
 4. Genus *Dendrogyra* EHRENBERG.
 - 6) *Dendrogyra rastellina* MICH.
 5. Genus *Rhipidogyra* E. & H.
 - 7) *Rhipidogyra flabellum* MICH.
 - 8) » cfr. *crispa* KOPY
 6. Genus *Pachygyra* E. & H.
 - 9) *Pachygyra incertae sedis (labyrinthica)* QUENST.)
- II. Familie *Styliidae* KLUNZINGER.
7. Genus *Stylina* LAM.
 - 10) *Stylina tubulosa* GOLDF.
 - 11) » *Grayensis* FROM.
 - 12) » *tuberosa* OGILVIE
 - 13) » *propinqua* MILASCH (*Diplocoenia*)
 8. Genus *Convexastrea* D'ORB.
 - 14) *Convexastrea sexradiata* GOLDF.
 - 15) » cfr. *hexaphyllia* D'ORB.
 9. Genus *Goniocora* E. & H.
 - 16) *Goniocora aggregata* KOPY
 - 17) » cfr. *socialis* ROEMER (Lithodendron)
 10. Genus *Cryptocoenia* D'ORB.
 - 18) *Cryptocoenia Böhmi* PRATZ n. sp.
 - 19) » aff. *decipiens* ET. sp. var. a.
 11. Genus *Cyathophora* MICH.
 - 20) *Cyathophora Bourgueti* DEFR.
 - 21) » *cylindrata* PRATZ n. sp.
 - 22) » aff. *Thurmanni* KOPY
 - 23) » *magnistellata* BECKER
 - 24) » *Gresslyi* KOPY
- III. Familie *Astraeidae* E. & H. (emend. ZITTEL)
12. Genus *Montlivaultia* LAM.
 - 25) *Montlivaultia obconica* MÜNSTER
 - 26) » *truncata* E. & H.
 - 27) » aff. *turbata* MILASCH
 13. Genus *Isastrea* E. & H.
 - 28) *Isastrea* cfr. *Salinensis* KOPY
 - 29) » *cylindrica* OGILVIE
 - 30) » cfr. *cristatoides* QUENST.
 - 31) ? » cfr. *Bernensis* ET.

- 32) *Isastrea Thurmanni* ET.
- 14. Genus *Confusastrea* D'ORB.
 - 33) *Confusastrea depressa* KOBY
 - 34) » *Burgundiae* BLAINVILLE
- 15. Genus *Favia* OKEN
 - 35) *Favia caryophylloides* GOLDF.
 - 36) Incertae sedis *Favia (Astrea) cavernosa* QUENST.
- 16. Genus *Calamophyllia* BLAINVILLE
 - 37) *Calamophyllia disputabilis* BECKER
 - 38) » cfr. *radiata* E. & H.
 - 39) » *Etalloni* KOBY
 - 40) » *flabellum* BLAINVILLE
 - 41) » cfr. *Stokesi*
- 17. Genus *Thecosmilia* E. & H.
 - 42) *Thecosmilia trichotoma* MÜNSTER (Lithodendron)
 - 43) » *suevica* QUENST.
 - 44) » *acaulis* KOBY
 - 45) » *costata* FROM.
- 18. Genus *Dermosmilia* KOBY
 - 46) *Dermosmilia* aff. *laxata* ET. (*Thecosmilia*)
 - 47) » aff. *divergens* KOBY
- IV. Familie *Fungidae* Dana (emend. ZITTEL)
 - a) Unterfamilie *Lophoserinae* E. & H.
 - 19. Genus *Thamnosseris* FROM.
 - 48) *Thamnosseris Amédéi* ET.
 - b) Unterfamilie *Thamnastraeinae* REUSS
 - 20. Genus *Leptophyllia* REUSS
 - 49) *Leptophyllia similis* D'ORB.
 - 50) » *cornucopiae* D'ORB (*Acrosmilia*)
 - 51) » *corniculata* KOBY
 - 21. Genus *Microsolena* LAM.
 - 52) *Microsolena* cfr. *agariciformis* ET.
 - 53) » *cavernosa* KOBY
 - 22. Genus *Epistreptophyllum* MILASCH.
 - 54) *Epistreptophyllum commune* MILASCH.
 - 23. Genus *Latimacandra* D'ORB.
 - 55) *Latimacandra brevivallis* BECKER
 - 56) » *pulchella* BECKER
 - 57) » cfr. *variabilis* ET.
 - 58) » *Soemmeringii* GOLDF.

- 59) *Latimacandra* sp. indet.
60) » sp. indet.
61) » Incertae sedis
24. Genus *Chorisastraea* FROM. = *Plicodendron* QUENST.
62) *Chorisastraea dubia* BECKER
25. Genus *Dermoseris* KOPY
63) *Dermoseris Schardti* KOPY
26. Genus *Thammastrea* LEAUVAGE
64) *Thammastrea gracilis* GOLDF.
65) » *aspera* OGILVIE
66) » *discrepans* BECKER
67) » *Coquandi* ET. (*Centrastrea*)
68) » sp. indet.
27. Genus *Dimorphastrea* D'ORB.
69) *Dimorphastrea fallax* BECKER
28. Genus *Protoseris* E. & H.
70) *Protoseris robusta* BECKER
29. Genus *Comoseris* D'ORB. = *Pavonia* MICH.
71) *Comoseris maeandrinoides* MICH.
- V. Familie *Turbinolidae* E. & H. (emend. OGILVIE)
Unterfamilie *Trochosmilinae* OGILVIE
30. Genus *Epismilia* FROM.
72) *Epismilia circumvelata* QUENST.
73) » sp. indet.
31. Genus *Pleurosmilia* FROM.
74) *Pleurosmilia maxima* KOPY
75) » *cylindrica* FROM.
76) » cfr. *Milaschewitschi* KOPY
- VI. Familie *Oculinidae* E. & H.
32. Genus *Psammohelia* FROM.
77) *Psammohelia coalescens* (*Dendrohelia*) GOLDF.
78) » *denseramosa* n. sp. PRATZ
79) » *aberrans* n. sp. PRATZ
33. Genus *Enallohelia* D'ORB.
80) *Enallohelia compressa* GOLDF.
81) » *elegans* GOLDF. var. *Franconica mihl*
- VII. Familie *Stylophoridae* E. & H.
34. Genus *Astrocoenia* E. & H.
82) *Astrocoenia Bernensis* KOPY
83) » *dubia* KOPY

35. Genus *Stephanocoenia* E. & H.

84) *Stephanocoenia furcata* ET.

85) » *pentagonalis* GOLDF. *Incertae sedis.*

I. Familie **Amphiastræidae** OGILVIE.

1. Genus **Stylosmilia** E. & H.

Stylosmilia cfr. *suevica* BECKER.

Synonymik:

1875—76. *Stylosmilia suevica* BECKER. BECKER und MLASCH., Natth. Cor. p. 139, Taf. 39, Fig. 1.

Polypenstock büschelige Massen bildend. Polypare dicht gedrängt, zylindrisch. Kelche rund bis elliptisch. Kelchgrube seicht bis flach. 18 Septen auf 3 Zyklen verteilt. Ein vierter Zyklus schwach angedeutet. Die 6 Septen des ersten Zyklus überragen den Kelchrand und reichen bis zur Mitte nahe an das Säulehen heran. Berippung an Zahl geringer wie die Septen.

Dimensionen: Länge der Polypare 30—50 mm

Breite der Kelche 3—5 mm.

Bemerkungen: Es liegen zwei schlecht erhaltene Stücke vor; die Polypare sind in einem plumpen kristallinen Kalk eingebettet und die Struktur ist völlig zerstört. Durch Kombination der an den einzelnen Exemplaren erkenntlichen Merkmale konnte die Art als der von BECKER beschriebenen Form vergleichbar bestimmt werden, doch mußte sich die Beschreibung an den äußeren Habitus halten. Die von BECKER erwähnte seitliche Knospung ist an den vorliegenden Stücken nicht zu erkennen.

Fundort: Kelheim, nicht häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Nattheim.

Stylosmilia? aff. **Michelini** E. & H.

Synonymik:

1848. *Stylosmilia Michelini* E. u. H. Ann. des sc. nat. t. 10, p. 275, pl. VI, Fig. 2.

1004—05. *Stylosmilia Michelini* Koby. Polyp. jur. sup. Portug. p. 13, Tab. III, Fig. 1.

Ibidem weitere Synonyma.

Es liegt nur ein Exemplar vor, das sich als Steinkern eines Stockes darstellt; der Erhaltungszustand ist so schlecht, daß auch durch Anschleifen keinerlei Anhaltspunkte zur näheren Beschreibung einer sicheren Bestimmung gewonnen werden konnten. Die frühere Bestimmung als *Stylosmilia Michelini* müßte ich als fragwürdig bezeichnen.

Fundort: Kelheim, nicht häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Französischer Jura (Corallien), Schweizer Jura (Rauracien und Astartien), Ostfrankreich (Ardenen) (Rauracien), Portugal (Lusitanien sup.? oberes Callovien oder unteres Oxfordien); im Portland: Préalpes maritimes.

2. Genus **Placophyllia** D'ORB.

Placophyllia dianthus GOLDF.

Taf. XXI, Fig. 1, 1 a.

Synonymik:

1866. *Blastosmilia Perroni* FROM. et FERRY. Pal. Franc. terr. jur. p. 81, pl. 11.
1876. *Placophyllia dianthus* BECKER. Natth. Kor. p. 140, Tab. 36, Fig. 9 u. 10.
1881. *Lithodendron dianthus* QUENST. Röhr.- und Sternkor. p. 703, Tab. 170, Fig. 25 (non 26), 27—30.

Von dieser Art liegen drei leidlich gut erhaltene Exemplare vor. Das beste Exemplar hat zylindrokönische Form und läuft nach unten spitz in die Anwachsstelle aus. Das Stückchen trägt 3 Kelche, wovon 2 auf gleicher Höhe dicht am Kelchrand des Mutterkelches, das dritte etwas tiefer knospen. Die Kelche sind fast rund, die Kelchgrube ziemlich tief, der Kelchrand abgerundet. Der Mutterkelch birgt ca. 30 Septen, die auf 3 Zyklen verteilt sind. Die 12 des ersten Zyklus sind gleich groß und scheinen sich mit den wenig deutlichen Säulchen zu vereinigen; zwischen diese 12 schieben sich 12 weniger starke unter sich gleiche Septen ein, die nicht bis zur Kelchmitte reichen, ferner schieben sich noch unregelmäßig sehr kleine Septen eines dritten Zyklus vom Rand her ein. Epithek gut entwickelt, runzlig, mit konzentrischen Streifen — Querwülsten — bedeckt. Ob die Höcker auf den Querwülsten von abgelösten Knospen herrühren, ist nicht zu erkennen. Knospennarben lassen sich nicht feststellen.

Dimensionen: Höhe des Polypars 12 mm

Breite des Kelches 7 mm

Durchmesser der Knospenkelche $2\frac{1}{2}$ —4 mm

Bemerkungen: Die drei vorliegenden Exemplare sind zwar kleiner als die bei den obengenannten Autoren abgebildeten, weisen aber sämtliche Artmerkmale auf.

Fundort: Kelheim, nicht häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Nattheim, Französisch. Jura. (Ptérocérien).

Placophyllia rugosa BECKER.

Taf. XXI, Fig. 2.

Synonymik:

1859. *Blastosmilia Fromenteli* ET. Cor. d. Ht. Jura, p. 54.
1866. *Blastosmilia Fromenteli* FROM. et FERRY. Pal. franc. terr. jur. p. 79, pl. 11, Fig. 1.
1875. *Placophyllia rugosa* BECKER. Natth. Kor. p. 140, Tab. 38, Fig. 9.
1881. *Lithodendron dianthus* QUENST. Röhr.- und Sternkor. Tab. 170, Fig. 26.
1904 - 05. *Placophyllia crassa* KOPY. Polyp. jur. sub. Portug. p. 65, Tab. 26. Fig. 9—11.

Diese Art tritt in der Regel stockbildend auf und zwar sind die Individuen im Stock parallel angeordnet. Es liegen 7 wenig gut erhaltene Exemplare vor. Mit Ausnahme eines Exemplars, das zwei miteinander verwachsene Individuen aufweist, sind die vorliegenden Exemplare Bruchstücke von Einzeltieren. Die Individuen schwanken sehr in der Größe. Polypar zylindrisch. Jugendliche Exemplare mehr zylindrokönisch. Epithek gut entwickelt, stets konzentrisch gerunzelt, höckerig mit deutlichen Knospennarben versehen. Die Knospen zweigen in unregelmäßigen Abständen, meist in gleicher Höhe

und in fast rechtem Winkel vom Hauptstock ab, um dann diesem parallel in die Höhe zu wachsen. Kelche rund bis elliptisch. Kelchgrube ziemlich tief eingesenkt. Kelchrand mäßig scharf. Die Zahl der Hauptsepten schwankt zwischen 25 und 36. Bei einem besonders wohl erhaltenen Exemplar zählt man 36 Septen, auf 3 Zyklen zu 12 verteilt, außerdem schieben sich unregelmäßig noch kleinere vom Rande her ein. Die meisten Septen erreichen die Kelchmitte. Ein Hauptseptum setzt sich direkt in das lamellare, längliche Säulchen fort, wodurch eine bilaterale Symmetrie im Kelche entsteht.

Dimensionen: Höhe der Polypare 20—50 mm

Breite der Kelche 5—8 mm.

Bemerkungen: BECKER stellt seine Formen selbst nur unter Fragezeichen zum Genus *Placophyllia*. Die beschriebene Art ist sicher mit der BECKER'schen Form identisch. Koby l. c. will diese Art einziehen, zugleich mit *Pl. Schimperii*. Von letzterer Form fand ich nur eine mangelhafte Beschreibung bei E. & H. hist. nat. des cor. Koby will von der Gattung *Placophyllia* allein *Pl. dianthus* und seine *Pl. crassa* gelten lassen, Letztere ist nach Beschreibung wie Abbildung identisch mit *Placophyllia rugosa* und daher einzuziehen.

Fundort: Kelheim, nicht selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Französischer und Schweizer Jura (Rauracien), Portugal; im Kimmeridge: Nattheim, Portugal (Ptérocérien).

3. Genus *Aplosmilia* D'ORB.

Aplosmilia cfr. *semisulcata* MICH.

Taf. XXI, Fig. 3 a.

Synonymik:

1840—47. *Lobophyllia semisulcata* MICH. Icon. Zooph. p. 89, p. 17, Fig. 8.

1857. *Aplosmilia semisulcata* E. u. H. Hist. nat. d. Cor. tom, II, p. 190.

1904—05. *Aplosmilia semisulcata* Koby. Polyp. jur. sup. Portug. p. 17, Tab. I, Fig. 13—14 a.

Ibidem weitere Synonyma.

Von dieser Art liegt mir nur ein Exemplar vor. Erhalten ist das obere Ende eines Polypars, der Hauptzweig, von dem sich rechts und links fast symmetrisch je ein Seitenzweig lostrennt. Jeder dieser fast gleichstarken Zweige läuft in einen Kelch mit mäßig tief eingesenkter Kelchgrube von elliptischer Form aus. Wahrscheinlich waren 24 Septen vorhanden, die sich auf 3 Zyklen verteilen und zwar kommen auf die zwei ersten Zyklen je 6, auf den dritten Zyklus 12 Septen. Die Septen der zwei ersten Zyklen sind deutlich zu erkennen und reichen bis zur Mitte des Kelches. Ein Säulchen mag vorhanden gewesen sein, doch läßt der schlechte Erhaltungszustand eine sichere Erkennung nicht zu. Die Septen der zwei ersten Zyklen setzen sich über dem mäßig starken Kelchrand in 12 gleichstarke Rippen auf der Außenseite fort.

Dimensionen: Höhe 27 mm

Breite der Kelche 7:5 mm.

Bemerkungen: Da nur ein schlecht erhaltenes Exemplar vorliegt, muß die Stellung zur *Aplosmilia semisulcata* MICH. unsicher bleiben.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Ostfrankreich und Schweizer Jura (Rauracien), Portugal; im Kimmeridge: Portugal.

4. Genus **Dendrogyra** EHRENBERG.

Dendrogyra rastellina MICH.

Taf. XXI, Fig. 4.

Synonymik:

1840—47. *Macandrina rastellina* MICH. Icon. Zooph. p. 99, pl. 18, Fig. 7.

1858. *Dendrogyra rastellina* ET. Ray. Ht. Jur. p. 56.

1862. *Dendrogyra rastellina* THURM. et ET. Leth. Bruntr. p. 363, pl. 50, Fig. 13.

1877. *Ktenodema bisulcatum* SCHAFHÄUTL. N. Jahrb. f. Min. 1877, S. 622.

1904—05. *Dendrogyra rastellina* KOBY. Polyp. jur. sup. Portug. p. 23, Tab. 3, Fig. 3, 4.

Ibidem weitere Synonyma.

Polypenstock konvexe oder unregelmäßige Massen bildend. Kelche in schmalen Reihen angeordnet; Kelchreihen gerade oder gekrümmt. Kelchzentren selten deutlich sichtbar. Mauerhügel schmal und scharf. Septen auf 2 Cyklen verteilt, abwechselnd groß und klein; einem großen des ersten Zyklus entspricht auf der gegenüberliegenden Seite stets ein kleines Septum des zweiten Zyklus, häufig sind die Septen gegen das lamellare Säulchen hin gekrümmt. Auf 10 mm kommen 13—15 Septen beider Cyklen.

Dimensionen: Länge des Stockes 160 mm und mehr

Höhe des Stockes 65 mm.

Bemerkungen: Es liegen 12 Exemplare, zum großen Teil Bruchstücke, vor, u. a. befindet sich darunter das Original von SCHAFHÄUTL'S »*Ktenodema bisulcatum*«, das schon von QUENSTEDT wieder eingezogen wurde. Mit Ausnahme eines einzigen Exemplars stellen die vorliegenden Stücke Steinkerne dar.

Fundort: Kelheim, häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Ostfrankreich (Rauracien), Französischer und Schweizer Jura (Rauracien), Portugal; im Kimmeridge: Schweizer und Französischer Jura (Ptérocérien und Virgulien), Keilberg bei Regenstein; im Tithon: Untersberg (Ostalpen)

5. Genus **Rhipidogyra** E. & H.

Rhipidogyra flabellum MICH. var. **crassa mihi**.

Taf. XXI, Fig. 5.

Synonymik:

1840—47. *Lobophyllia flabellum* MICH. Icon. Zooph. p. 92, pl. 18, Fig. 1.

1857. *Rhipidogyra flabellum* E. u. H. Hist. nat. cor. tom. II, p. 215.

1862. *Rhipidogyra flabellum* THURM. et ET. Leth. Brunt. p. 364, pl. 51, Fig. 2.

1904—05. *Rhipidogyra flabellum* KOBY. Polyp. jur. sup. Portug. p. 14, Tab. I, Fig. 16, 16a.

Ibidem weitere Synonyma.

Polypar seitlich stark zusammengedrückt, gerade, in die Länge gezogen, zuweilen auch wenig gebogen, nach unten schmaler werdend und mit schmaler Basis aufgewachsen. Kelchrand schwach gewölbt, Kelchgrube seicht. Rippen dick, ungleich stark und ziemlich unregelmäßig angeordnet; die stärksten verlaufen fast bis zur Basis, die übrigen nur bis zur halben Höhe des Polypars. Septen scheinbar in 3 Zyklen angeordnet, mit sehr dicken wechseln etwas schwächere; beide reichen nahezu bis zum Säulchen. Die Septen sind an ihrem inneren Ende ausgebreitet und abgeflacht; zwischen beiden erscheint ein noch kürzeres feineres Septum eines dritten Zyklus. Die stärkeren Rippen entsprechen meist 3 Septen und zwar einem starken des ersten Zyklus und zwei anliegenden schwachen des dritten Zyklus. Säulchen lamellär. Ein Exemplar verdient besondere Erwähnung. Es sitzt an ihm in der Mitte der breiten Seite des Polypars, etwas unterhalb des Oberrandes eine wohlausgebildete Knospe.

Dimensionen: Höhe des Polypars 30—70 mm,
Länge der Breitseite des Polypars 40—100 mm,
Breite des Kelches 20—30 mm.

Bemerkungen: Diese Art scheint sehr variabel zu sein, sowohl in Bezug auf ihre Größe, als auf ihre Dicke. Unsere Form, welche stärker ist, als die von MICHELN angegebene Form, mag vielleicht eine Variation *crassa* darstellen. Es lagen 12 Exemplare vor, von denen 7 sehr gut erhalten sind und 5 Steinkerne darstellen.

Fundort: Oberau b. Kelheim, sehr häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Portugal (Lusitanien), Ostfrankreich und Schweizer Jura (Rauracien und Astartien), Schweizer Jura (Astartien); im Kimmeridge: Französischer Jura (Ptérocérien); im Portland: Stramberger Schichten.

Rhipidogyra cfr. **crispa** Koby.

Synonymik:

1904. *Rhipidogyra crispa* Koby. Polyp. jur. sup. Portug. p. 16, Tab. 1, Fig. 21, Tab. 2, Fig. 1—3 a.

Es liegt ein Exemplar vor, das nicht gut erhalten ist und bisher zur *Rhipidogyra flabellum* gestellt wurde. Einige Merkmale bestimmen mich zur Lostrennung, doch nur unter der Voraussetzung, daß weitere Funde nicht ergeben werden, daß es sich nur um Variationsformen oder jugendliche Exemplare handelt. Das Exemplar ist klein und ziemlich schmal. Der Kelch hat die der *Rhipidogyra* eigene langgestreckte Form. Nach unten schnürt er sich zusammen, um dann wieder in eine breitere Anwachsstelle auszulaufen. Die Zahl der Septen, die sich über den ziemlich scharfen Kelchrand hinweg in Rippen von verschiedener Stärke fortsetzen, ist infolge der Korrosion des Stückes unmöglich festzustellen, ebensowenig wie das Vorhandensein eines Säulchens.

Dimensionen: Höhe 22 mm,
Breite der Kelchgrube 8 mm,
Länge der Kelchgrube 25 mm.

Fundort: Oberau b. Kelheim, sehr selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Oxford (*Bimammatus*-Zone und Séquanien), Portugal (mittleres und oberes Lusitanien).

6. Genus **Pachygyra** E. & H.?

Pachygyra incertae sedis. (labyrinthica QUENST.)

Es liegt ein Steinkern vor, der folgende Merkmale aufweist. Zellgänge stark gewunden, Septen sehr dick, je 2 nahe beieinander. In der Mitte der Windungen läuft ein lamellöses Säulchen fort.

Bemerkungen: QUENSTEDT erwähnt in seinen Röhren- und Sternkorallen p. 993 eine *Pachygyra labyrinthica* von den Bains de Rennes (Aude), die bei MICHELIN, Icon. Zooph. p. 290, pl. 66, Fig. 3 zum Genus *Lobophyllia* gestellt ist. Das vorliegende Exemplar trug die von SCHAFHÄUTL herrührende Etikette *Pachygyra labyrinthica*. Ich halte die Stellung zu dieser Art bei Vorhandensein nur eines als Steinkern schlecht erhaltenen Stückes für zweifelhaft, wenn auch eine große Ähnlichkeit mit der bei MICHELIN l. c. abgebildeten Form sich nicht in Abrede stellen läßt. Es ist abzuwarten, bis mehr Material vorliegt.

Fundort: Kelheim.

Sonstiges Vorkommen: Frankreich im Kreidetuff.

II. Familie **Stylinidae** KLUNZINGER.

7. Genus **Stylinia** LAM.

Stylinia tubulosa GOLDF.

Taf. XXI, Fig. 6, 6a.

Synonymik:

1826—33. *Astraea tubulosa* GOLDF. Petref. Germ. I, p. 112, Tab. 38, Fig. 15.

1857. *Stylinia tubulosa* E. u. H. Hist. nat. cor. II, p. 235.

1875. *Stylinia tubulosa* BECKER. Natth. Kor. p. 143.

1881. *Astraea tubulosa* QUENST. Rühr.- und Sternkor. p. 766 ff, Tab. 173, Fig. 9—11.

Polypenstock massig, kugelig oder calottenförmig. Kelche ziemlich gedrängt, wenig erhaben, rund bis subpolygonal, ziemlich scharfrandig. Kelchgrube wenig tief. 24 Septen in mehreren (3—4) Zyklen angeordnet. Die der ersten zwei Zyklen, fast gleich groß, erreichen die Kelchmitte und das, selten gut sichtbare, Säulchen; die des dritten Zyklus sind kleiner, die des vierten, wenn vorhanden, rudimentär. Die Septen setzen als Septocosten über den Kelchrand hinweg in die Nachbarkelche über; hierbei schieben sich noch weitere Septocosten ein, sodaß man deren 48, fast sämtlich gleichstarke, zählen kann.

Dimensionen: Höhe des Stockes bis zu 75 mm,

Breite des Stockes bis zu 90 mm,

Breite der Kelche 3—4 mm,

Distanz der Kelchzentren voneinander 4—6 mm.

Bemerkungen: Die Zahl der in leidlich gutem Zustand befindlichen Stücke, die zur Untersuchung taugten, beträgt 10.

Fundort: Oberau b. Kelheim, häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Nattheim, Schwäbischer Jura, Französischer Jura; im Portland: ?Französischer Jura.

Stylina Grayensis FROM.

Synonymik:

1856. *Stylina Grayensis* FROM. Bull. de la soc. géol. p. 858.

(1862.) *Stylina Grayensis* FROM. Polyp. jur. sup. Portug. p. 31, p. III, Fig. 44, 44 a.

Polypenstock zylindrisch, nicht gleichmäßig dick. Die einzelnen fast runden Kelche ziemlich dicht aneinandergedrängt, wenig hervorragend. 12 Septen, die sich auf zwei Zyklen verteilen. Die des ersten Zyklus größer als die des zweiten. Die Septen setzen über den wenig vorragenden Kelchrand hinweg und fließen als fast gleichgroße Septocosten in die nächsten Kelche über. Säulchen klein, wenig vorragend.

Dimensionen: Länge des Stockes $8\frac{1}{2}$ cm,

Durchmesser der Kelche 2 mm.

Bemerkungen: Es liegt ein Exemplar vor. Die Kelche sind stark corrodirt. Anschleifen hatte keinen Erfolg, doch genügten die vorhandenen Merkmale, zumal an der Hand eines guten Vergleichstückes von GRAY in der Münchener Sammlung das Exemplar zur *Stylina Grayensis* zu stellen.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge und ? Portland: Französischer Jura.

Stylina tuberosa OGILVIE

Taf. XXI, Fig. 7, 7 a.

Synonymik:

1896—97. *Stylina tuberosa* OGILVIE. Stramberg Cor. p. 171, Tab. 17, Fig. 6, 6 a.

Polypenstock von unregelmäßiger Gestalt mit knolliger Oberfläche. Kelche dicht aneinandergedrängt, Kelchzentren 2 mm voneinander entfernt. Die Kelchgruben sind, soweit der Erhaltungszustand es erkennen läßt, ziemlich eingesenkt und die Kelchwandungen ragen vor. Die Breite der kreisrunden Kelche beträgt $1-1\frac{1}{2}$ mm. 3 Zyklen von Septen; die beiden ersten Zyklen zu je 6 fast gleich groß. Die 12 des dritten Zyklus kleiner. Die 6 des ersten Zyklus reichen bis zur Kelchmitte und umgeben das Säulchen, das zu erkennen ist. Den 24 Septen entsprechen 24 Rippen, welche in die andern Kelche nicht überfließen.

Bemerkungen: Die Merkmale des äußeren Habitus und Anschleifen, welches die Septalstruktur deutlich machte, erlaubten das Stück als *Stylina tuberosa* zu identifizieren.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Portland: Stramberger Schichten.

Stylina (? Diplocoenia) propinqua MILASCH. n. sp.

Taf. XXI, Fig. 8.

Bemerkung: Diese Form wurde von MILASCHEWITSCH als eine neue Art erkannt und von PRATZ ausführlich beschrieben. Es ist meine Pflicht, das Manuskript von PRATZ unverändert hier zu veröffentlichen.

Soviel sich aus den Bruchstücken schließen läßt, war der Stock wahrscheinlich rasenförmig verzweigt; die einzelnen Zweige zylindrisch oder abgeflacht und mit der Längsseite zuweilen zusammen-

hängend. Die kleinen ca. 1 mm Durchmesser habenden Kelche sind unregelmäßig über den Stock verteilt und etwa 1—3 mm voneinander entferntstehend. Dieselben sind wenig erhaben und in der Wachstumsrichtung des Stockes ganz unbedeutend gegen die Fläche desselben geneigt. Die Kelchgrube ist mitteltief; deren Zentrum von einer ziemlich dicken Kolumella eingenommen. Die 32 untereinander fast gleich starken Rippen scheinen mit denen der benachbarten Kelche unter einem Winkel zusammenzustößen. Letzteres ließ sich nicht mit Sicherheit konstatieren. — Sollten die Rippen eines Kelches sich mit denen der benachbarten Kelche nicht berühren, sondern mehr den Zwischenräumen derselben gegenüberstehen, so müßte nach der jetzigen Annahme obige Art zur Gattung *Diplocoenia* gestellt werden. — Es sind 2 Zyklen von Septen, in 8 Systemen angeordnet, vorhanden. Die des ersten Zyklus sind dünn mit etwas abgeflachtem Ende, die des zweiten Zyklus sind sehr klein.

Bemerkungen: *Stylina propinqua* am nächsten stehen: *Stylina Bletryana* ETALL. und *Stylina irradians* D'ARCH. Erstere hat jedoch etwas größere unregelmäßig verteilte Kelche und 16 abwechselnd ungleiche Rippen; letztere ebenfalls größere und dichtgedrängt stehende Kelche.

Fundort: Oberau b. Kelheim.

Zahl der untersuchten Stücke: 4 (jetzt nur noch 2 vorhanden).

8. Genus *Convexastrea* D'ORB.

Convexastrea sexradiata GOLDF.

Synonymik:

1826. *Astrea sexradiata* GOLDF. Petref. Germ. p. 71, Tab. 24. Fig. 5.

1861. *Convexastrea sexradiata* FROM. Introd. à l'étude des polyp. foss. p. 195.

1904—05. *Convexastrea sexradiata* KOPY. Polyp. jur. sup. Portug. p. 41, Tab. 8, Fig. 8, 8a.

Ibidem weitere Synonyma.

Polypenstock verschieden gestaltet; bald kuglige, knollige bis zylindrische, bald flache Massen bildend. Kelche dicht aneinander gedrängt. Distanz der Kelchzentren voneinander $2\frac{1}{2}$ —3 mm. Kelche kreisrund. Kelchgrube ziemlich tief eingesenkt. 12 Septen, die sich auf 2 Zyklen verteilen, 6 größere, 6 kleinere. Säulchen fehlt. Die Septen setzen über den Kelch, der bisweilen scharfrandig ist, nach oben sich in dünne Septocostalstreifen fort, die nicht den Charakter echter Rippen tragen und nicht in die Nachbarkelche überfließen. Bei manchen Exemplaren läßt sich erkennen, daß ein zelliges Gewebe den Raum zwischen den einzelnen Kelchen ausfüllt.

Bemerkungen: Es liegen 6 an Form sehr verschiedene und meist wenig gut erhaltene Exemplare vor. Doch waren die Stücke, obwohl Anschleifen erfolglos, bei der großen, von QUENSTEDT bereits hervorgehobenen Variabilität dieser Art durch Kombination der Merkmale sicher zu bestimmen.

Fundort: Kelheim (auch bei Abbach und Ebenwies vorkommend).

Universelle Art.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer und Französischer Jura (Rauracien), Portugal (Lusitanien sup.), Libanon (Glandarienkalk); im Kimmeridge: Schwäbischer Jura und Libanon; im Portland: Stramberger Schichten, Préalpes maritimes.

Convexastrea cfr. **hexaphyllia** D'ORB.

Synonymik:

185q. *Cryptocoenia hexaphyllia* D'ORB. Prodr. de paléont. p. 200.

1889. *Convexastrea hexaphyllia* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 471, Tab. 125, Fig. 1.

Polypenstock von konvexer Gestalt. Kelche gedrängt stehend. Kelchzentren 5—6 mm voneinander entfernt. Kelchgrube mäßig eingesenkt. 12 Septen auf 2 Zyklen verteilt, von denen die des ersten Zyklus größer sind, und den Kelch in 6 blattförmige Abschnitte teilen. Die des zweiten Zyklus sind klein und schieben sich kaum sichtbar vom Rande her ein. Säulchen fehlt. Septocostalstreifen nicht zu erkennen. Es fällt auf, daß sich die 6 Hauptsepten nach der Mitte zu zu einem Ring um das Kelchzentrum vereinigen, doch ist dies nur bei einigen Kelchen der Fall und rührt vielleicht von dem Zustande der Verkieselung, in dem sich das Exemplar befindet, her.

Bemerkungen: Es liegt nur ein Exemplar vor, das an der Seite einen kleinen Stock mit *Convexastrea serradiata* GOLDF. trägt. Der schon erwähnte Zustand der Verkieselung erlaubt eine exakte Bestimmung nicht, doch kommt die Form der von Koby beschriebenen am nächsten.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Französ. und Schweizer Jura (Rauracien).

9. Genus **Gonicora** E. u. H.

Gonicora aggregata Koby.

Taf. XXI, Fig. 9.

Synonymik:

1886. *Gonicora ? aggregata* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 310, Tab. 90, Fig. 22—23.

Polypenstock stellt sich als kleiner vielseitiger Baum dar. Hauptstamm ist nicht zu erkennen. Zweige kurz, kaum voneinander abgesetzt, meist miteinander durch eine Epithek verbunden, die mit feingekörneltten Rippen versehen ist. Kelche fast rund. Kelchgrube ziemlich tief. Septenzahl nicht sicher festzustellen. Mehrere, wahrscheinlich 3 Zyklen. Säulchen nicht zu erkennen.

Dimensionen: Höhe des Polypenstocks 12—15 mm,

Durchmesser der Kelche 3 mm,

Zahl der Rippen bis zu 32.

Bemerkungen: Es liegen nur zwei kleine völlig verkieselte Stücke vor, die aber soweit der von Koby beschriebenen Form gleichen, daß ich glaube, sie mit ihr identifizieren zu dürfen.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien).

Gonicora socialis ROEMER (**Lithodendron**).

Synonymik:

1836. *Lithodendron sociale* ROEMER. Nordd. Oool. p. 19, Tab. 1, Fig. 5, Suppl. p. 57, Tab. 17, Eig. 23.

1854. *Gonicora socialis* E. u. H. Brit. foss. cor. p. 92, Tab. 15, Fig. 2.

1880—89. *Gonicora socialis* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 306, Tab. 90, Fig. 10—16.

Ibidem weitere Synonyma

Polypenstock stark verzweigt. Zweige zylindrisch, nicht sehr lang, schmal. Abzweigungen zu meist in kurzen Zwischenräumen, bis auf nur 5 mm Entfernung. Kelche rund, Zahl der Septen ebenso wie die der zahlreichen dichtgedrängten Rippen nicht zu erkennen.

Dimensionen: Höhe des Stockes 80 mm,

Durchmesser der Zweige und Kelche 3—3½ mm.

Bemerkungen: Das einzige vorliegende Exemplar, ein Riffblock, läßt wenig erkennen. Einige Zweige liegen frei, die meisten stecken als Steinkerne im Block und lassen auch durch Schleifen keine Struktur erkennen, sondern ermöglichen nur Vergleiche mit den Größenverhältnissen der freiliegenden Zweige. Nach dem äußeren Habitus und den Größenverhältnissen war diese Form zur *Goniocora socialis* zu stellen, wobei besonders bestimmend die Vergleiche mit den Abbildungen der obengenannten Autoren waren.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen; Im Oxfordien: Hannover, im Séquanien: Hannover, England (Coralrag), Schweizer- und Französischer Jura (Rauracien).

10. Genus **Cryptocoenia** D'ORB.

Cryptocoenia Böhmi PRATZ n. sp.

(Nach dem Manuskript von PRATZ.)

Taf. XXI, Fig. 10, 10 a.

Stock massiv, rundlich, höckerig. Kelche wenig und ungleich erhaben, inaequidistant. Kelchdurchmesser 2—2½ mm. Kelchabstand 1—5 mm. Kelch mitteltief. Zwei Zyklen von Septen in 8 Systemen angeordnet. Die Länge der Septa des ersten Zyklus beträgt etwa $\frac{2}{3}$ des Kelchhalbmessers; dieselben sind an ihrem zentralen Ende etwas verdickt und gegen das Ende zu abgeflacht. Die Septa des zweiten Zyklus sind rudimentär. Die Rippen verfließen mit denen der benachbarten Kelche größtenteils und sind abwechselnd, jedoch nicht stark, ungleich. Diejenigen, welche den primären Septen entsprechen, sind auch die stärkeren. Die Art der Anordnung der Traversen ließ sich nicht ermitteln.

Bemerkungen: Von nahestehenden Arten sind in Betracht zu ziehen: *Cr. tabulata* KOBY, welche jedoch längere primäre Septen besitzt, welche fast bis zum Kelchzentrum reichen, wo dieselben dünner werden. Die Kelche sind bei dieser Art kleiner und stehen gedrängter (1—3 mm). Auch sind die Rippen unter sich fast gleich stark und die Form des Stockes ist eine andere. *Cr. limbata* GOLDF. sp., welche der *Cr. Böhmi* sonst nahesteht, unterscheidet sich von letzterer ebenfalls durch die kleineren, erhabenen und gedrängter stehenden Kelche und durch die wohl entwickelten Septa beider Cyklen. *Cr. octonaria* D'ORB., welche ebenfalls zum Vergleiche herangezogen werden könnte, besitzt, abgesehen von dem mit faltigen Wachstumsschichten versehenen Stock, sehr gedrängt stehende Kelche und starke, sich gegen das Zentrum hin, welches sie fast erreichen, verjüngende Septen. Letzteres ist auch bei *Cr. octoseptata* ET. der Fall, die aber etwas größere, ziemlich gleich große und fast aequidistantstehende Kelche besitzt. Mit anderen Arten ist eine Verwechslung, selbst bei oberflächlicher Beobachtung, kaum möglich.

Fundort: Kelheim, selten.

Zahl der untersuchten Stücke: ein recht gut erhaltenes Exemplar.

Cryptocoenia aff. decipiens ETALL. sp. var.

(Nach dem Manuskript von PRATZ.)

Taf. XXI, Fig. 11, 11a.

Synonymik:

1964. *Stylina decipiens* THURM. et ET. Leth. Bruntr. p. 367, pl. 51, Fig. 9.

1881. *Cryptocoenia decipiens* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 90, Tab. 20, Fig. 1—3.

Von dieser Art liegt mir nur ein einziger, jedoch recht gut erhaltener Abdruck vor. Von demselben wurde wiederum ein positiver Abdruck in Guttapercha genommen. Demnach war der Stock flach. Die etwa $2\frac{1}{2}$ —3 mm großen, wenig erhabenen Kelche stehen ziemlich gedrängt. Die Kelchgrube ist flach. Zwei Zyklen von Septen in 8 Systemen angeordnet, wovon die des ersten Zyklus etwa $\frac{2}{3}$ des Kelchhalbmessers, die des zweiten Zyklus etwa halb so groß wie die primären Septen sind. Die 32 Rippen sind unter sich fast gleich stark.

Bemerkungen: Diese Art steht *Cr. decipiens* ETALL. var. auch sehr nahe. Charakteristisch sollen zwar nach Koby für die Art im allgemeinen die höchst ungleichen Rippen sein. Es wird jedoch ausdrücklich bemerkt, daß die Rippen der in Rede stehenden Varietät unter sich ziemlich gleich seien, und ich nehme in Anbetracht des mangelhaften Materials keinen Anstand, bis auf weiteres beide Arten in Verbindung zu bringen.

Fundort: Ebenwies bei Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien).

11. Genus **Cyathophora** MICH.

Cyathophora Bourgueti DEFR.

Taf. XXI, Fig. 12, 12a.

Bezüglich der Synonymik, der Beschreibung und Abbildung kann auf die Werke von BECKER und Koby, von deren Formen unsere Stücke in nichts abweichen, verwiesen werden. Diese weitverbreitete Art ist bei Kelheim sehr häufig. Es liegen jedoch nur schlechterhaltene Exemplare vor. Die Kelche sind bald größer, bald kleiner. Die Arten mit kleineren und entfernter stehenden Kelchen sind an Zahl überwiegend.

Fundort: Kelheim, Oberau, häufig.

Zahl der untersuchten Stücke 12.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer- und Französischer Jura (Rauracien), Portugal (Lusitanien sup). Im Kimmeridge: Schwäbischer Jura. Im Portland: Stramberger Schichten.

Cyathophora cylindrata PRATZ n. sp.

(Nach dem Manuskript von PRATZ.)

Taf. XXI, Fig. 13.

Stock walzenförmig, gestreckt. Kelche fast äquidistant, sehr dicht gedrängt (sozusagen durch die Mauer verbunden), rundlich oder polygonal, kaum über die Stockoberfläche erhöht verschieden groß, von 3—5 mm Durchmesser. In der Regel verlaufen an der inneren Kelchwand 6 an der Basis

stark ausgebreitete Septalleisten, welche dem Kelche ein polypetales (meistens hexapetales) Aussehen verleihen. Zwischen den größeren Septalleisten sind noch gewöhnlich 2—3 kaum über die Mauer hervorragende eingeschaltet. Eine regelmäßige Anordnung derselben beobachtet man jedoch nur selten. So viel der schlechte Erhaltungszustand zu erkennen erlaubt, treten die Septalstreifen an der Oberfläche des Stockes als den Rippen entsprechende Höcker über den Kelchrand hervor, ohne sich mit denen der benachbarten Kelche direkt zu vereinigen. Die Zahl der Costalhöcker dürfte diejenigen der Septalstreifen allem Anschein nach kaum überschreiten. Die Böden sind wohl ausgebildet, leicht konvex, seltener horizontal. An die stärkeren Septalstreifen legen sich dieselben leicht nach oben gekrümmt an, während sie gegen die Mauer hin gleichmäßig verlaufen, so daß die Böden zwischen ihren Ansatzstellen an die Septalstreifen flache Einsenkungen bilden. Abstand der Böden voneinander ca. $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ mm.

Bemerkungen: Von *Cyathophora bourgueti* DEF. unterscheidet sich die hier in Rede stehende Art durch die lange subzylindrische Form des Stockes, die kleineren durchgehends dicht gedrängt stehenden Kelche und durch die dicken primären Septalstreifen, welche dem Viszeralraum die runde Form benehmen. Von *C. faveolata* KOB. unterscheidet sich *C. cylindrata* ebenfalls durch die Gestalt des Stockes, außerdem sind die Kelche der KOB.'schen Art entfernt stehend voneinander. *C. corallina* FROM. besitzt in 8 Systemen und 2 Zylken entwickelte Septalstreifen; der Stock dieser Art ist massiv konvex. *C. Gresslyi* KOB. unterscheidet sich von der Kelheimer Art durch den schwammförmigen, kleinen Stock, die große Rippenzahl und die konkaven Böden.

Fundort: Kelheim, selten.

Zahl der untersuchten Stücke: 2.

Cyathophora aff. Thurmanni KOB.

Taf. XXI, Fig. 14.

Synonymik:

1881. *Cyathophora Thurmanni* KOB. Polyp. jur. Suisse p. 96. Tab. 16, Fig. 4 7.

Polypenstock, konvex bis halbkugelig, Unterseite mit breiter konkaver Anwachsstelle versehen, die auf einem Exemplar Querstreifen aufweist. Kelche dicht aneinander gedrängt, Entfernung der Kelchzentren voneinander 5—7 mm. Kelche subpolygonal bis rund, von wechselndem Durchmesser. Kelchgrube ziemlich seicht. Zahl der Septen unregelmäßig, auf 3 Zyklen verteilt. Stets 6 große Septen eines ersten Zyklus, die Kelchmitte erreichend, wo sie sich vereinigen; meist 6 Septen eines zweiten Zyklus, die ein Drittel bis zwei Drittel der Länge des halben Kelchdurchmessers erreichen und 12 eines dritten Zyklus, die sich wenig erhaben vom Rand her einschieben. Die Septen setzen als Septocostalstreifen über den Kelchrand hinweg und fließen in die Nachbarkelche über. Reichliche Intercalcinalknospen.

Dimensionen: Höhe des Stockes 15—25 mm,

Breite des Stockes 25—30 mm.

Bemerkungen: Zur Untersuchung lagen 2 schlechterhaltene Stücke vor. Anschleifen gab kein besseres Bild. Dies erlaubte die Aufstellung einer neuen Art nicht und so begnügte ich mich, die Exemplare als der *Cyathophora Thurmanni* verwandte Formen zu bestimmen. Wenn auch nicht alle

Merkmale sich mit denen der von Koby beschriebenen Art decken, besonders, was Zahl der Septen und Septocostalstreifen betrifft, so sind hierfür doch genügende Beziehungen vorhanden.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien).

Cyathophora magnistellata BECKER.

Taf. XXI, Fig. 15.

Synonymik:

1875—76. *Cyathophora magnistellata* BECKER. Natth. Kor. p. 150, Tab. 37, Fig. 6.

Polypenstock konvexe Massen bildend. Kelche gleich groß, nicht gedrängt und gleich weit voneinander entfernt. Kelchgrube seicht. Kelchrand etwas hervorragend. Septen ca. 18, soweit erhalten, sich auf 3 Zyklen verteilend. Die 6 des ersten Zyklus reichen bis zur Hälfte der Kelchmitte, die übrigen sind kleiner. Die Zahl der Rippen, von denen die zweiten immer stärker sind, ist nicht sicher festzustellen. Sie fließen als Septocosten in die Nachbarkelche über. Die Böden der Kelche sind eben oder flach gewölbt. Auch durch Schleifen war von der feineren Struktur nichts zu erkennen.

Dimensionen: Kelchdurchmesser 4 mm,

Distanz der Kelchzentren voneinander 5 mm.

Bemerkungen: Es liegt nur ein sehr schlecht erhaltenes Bruchstück eines größeren Stockes vor. Bezüglich der Vergleiche mit anderen Arten ist auf BECKER l. c. zu verweisen.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Nattheim.

Cyathophora Gresslyi Koby.

Taf. XXI, Fig. 16.

Synonymik:

1881. *Cyathophora Gresslyi* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 98, Tab. 26, Fig. 8, 8a; Tab. 29, Fig. 6.

Polypenstock klein, pilzförmig, mit konzentrisch gestreiftem Fuße. Kelche mehr oder minder gedrängt, von wechselnder Größe, subpolygonal bis rund. Septen zahlreich, nach Zyklen nicht zu unterscheiden, da sie nahezu gleich groß sind und in Form mehr oder weniger feiner Streifen vom Kelchrand in die wenig tiefe Kelchgrube hereinziehen. Über den wenig scharfen Kelchrand setzen sie als feine Septocosten in die Nachbarkelche über. Reichliche Intercalinalknospung.

Dimensionen: Höhe des Stockes 15 mm,

Breite des Stockes 20 mm,

Distanz der Kelchzentren voneinander 5—6 mm,

Breite der Kelche $3\frac{1}{2}$ —5 mm.

Bemerkungen: Das einzige wenig gut erhaltene Exemplar, das vorliegt, weist ziemlich die Merkmale der *C. Gresslyi* auf, zu der ich es ohne Bedenken stellen möchte.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien).

III. Familie: **Astraeidae** E. u. H. (emend. ZITTEL).

12. Genus **Montlivaultia** LAM.

Montlivaultia obconica MÜNSTER.

1829. *Anthophyllum obconicum* MÜNSTER. GOLDF., Petref. Germ. Bd. I, p. 107, Tab. 37, Fig. 14.

1876. *Montlivaultia obconica* BECKER. Natth. Kor. p. 196, Tab. 44, Fig. 1.

1904–05. *Montlivaultia obconica* KOPY. Pol. jur. sup. Portug. p. 70, Tab. 30 Fig. 7, 7 a.

Ibidem weitere Synonyma.

1905. *Montlivaultia obconica* MISSUNA. Die Jurakorallen von Sudagh.

Polypar konisch, kurz, gedrunken. Kelch rund bis oval, Oberfläche des Kelches fast flach, nur wenig nach der Mitte sich senkend, am Rande abgerundet. Kolumellarraum gerade. Septen sehr zahlreich, über 200, die sich auf 6 Zyklen verteilen. Die der drei ersten Zyklen sind stärker entwickelt und reichen bis zur Kelchmitte, die der übrigen Zyklen schieben sich vom Rand her ein und sind dünner. Septen auf ihrer Oberseite gerieft, fein gekörnelt, Epithek war vorhanden; Rippen zahlreich und gerieft. Traversen fein und dicht beieinander.

Dimensionen: Höhe 40–45 mm,

Kelchdurchmesser 45 mm

Columellarraum 6–8 mm.

Bemerkungen: Es liegen 5 ziemlich korrodierte Exemplare vor. Die Beschreibung stützt sich auf den äußeren Habitus.

Fundort: Kelheim häufig.

Sonstiges Vorkommen (universelle Art): Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien), Krim, Portugal; m Kimmeridge: Nattheim und übriger Schwäbischer Jura; Portugal (Ptérocérien); im Portland: Stramberger Schichten.

Montlivaultia truncata E. u. H.

Taf. XXI, Fig. 17.

Synonymik:

1851. *Montlivaultia truncata* E. u. H. Hist. nat. cor. tom. II, p. 293.

1887. *Montlivaultia truncata* SOLOMKO. Juracor. Krim. p. 35. Ibidem weitere Synonyma.

Polypar zylindrisch, sehr groß, gerade gestreckt oder am unteren Ende schwach gebogen, mit ziemlich breiter Basis befestigt. Kelchoberfläche meist flach, selten ein wenig nach der Mitte sich senkend, elliptisch, am Rande abgerundet. Kolumellarraum gerade, nicht groß, im Verhältnis zur Größe des Kelches. Septen sehr zahlreich, stets über 200, auf 6 Zyklen verteilt. Die Anlage eines 7. Zyklus kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Septen fast gleich groß und bis zur Kelchmitte reichend. Traversen fein und dicht beieinander. Wand, soweit erhalten, bis zum Kelchrand reichend, bei einigen Exemplaren mit charakteristischen, sich mehrmals wiederholenden Wachstumswülsten bedeckt.

Dimensionen: Größte Höhe 160 mm,

sonst zwischen 90 und 140 mm,

Größter Kelchdurchmesser 65 mm

Kleinster » 35 »

Columellarraum bis zu 12 mm lang.

Bemerkungen: Der krystalline Erhaltungszustand erlaubte nicht, durch Schleifen ein Bild der inneren Struktur zu gewinnen.

Zahl der untersuchten Stücke: 11.

Fundort: Kelheim häufig.

Sonstiges Vorkommen (universelle Art): Im Séquanien: Ostfrankreich, Schweizer Jura (Rauracien), Krim.

Montlivaultia aff. turbata MILASCH.

Taf. XXII, Fig. 17 a.

Synonymik:

1875—76. *Montlivaultia turbata* BECKER u. MILASCH. Natth. Kor. p. 207, Tab. 49, Fig. 2, 2 a.

Polypar nur im Bruchstück erhalten, von zylindrischer komprimierter Form. Kelch gleichfalls komprimiert und mehr elliptisch. Septen zahlreich, beim Hauptstock ca. 120, bei den jungen Stöcken ca. 80, Kolumellarraum länglich, Säulchen schwammig. Epithek scheint vorhanden gewesen zu sein. Berippung sehr zahlreich und fein. Feinere Innenstruktur auch durch Schleifen nicht zu erkennen. Vermehrung durch Teilung.

Dimensionen: Höhe des Individuums 39 mm.

Breite des Hauptstockes 26 auf 21 mm.

» der drei jungen Kelche im Durchschnitte 16 auf 18 mm.

Bemerkungen: Das beschriebene Exemplar, ein Bruchstück des oberen Endes, ist schlecht erhalten. Die Beziehungen zu dem von MILASCHEWITSCH beschriebenen Exemplar, sind so zahlreiche, daß das beschriebene wohl mindestens in die Nähe der *M. turbata* zu stellen ist.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Nattheim.

13. Genus **Isastrea** E. u. H.

Isastrea cfr. **Salinensis** Koby.

Taf. XXII, Fig. 18.

Synonymik:

1885. *Isastrea Salinensis* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 280, Tab. 83, Fig. 1, 2, 3.

1887. *Isastrea Salinensis* SOLOMKO. Jurakor. Krim. p. 108, Tab. 5, Fig. 1, 1 a.

Polypenstock von verschiedener Gestalt, meist konvexe Massen bildend. Kelche gedrängt, Kelchzentren 4—7 mm voneinander entfernt. Kelche ungleich groß, polygonal oder länglich. Kelchgrube mäßig tief bis sehr tief. Kelchrand vorragend und bisweilen zugeschärft. Septen ca. 48, sich auf mehrere (? 4) Zyklen verteilend. Alle Septen auf der Oberseite fein gezähnt, doch sehr verschieden an Länge. Die 12 des ersten Zyklus werden gegen das Zentrum, das sie ebenso wie die des zweiten Zyklus erreichen, dicker und verschmelzen bisweilen. Traversen nicht zu erkennen.

Dimensionen: Höhe des Stockes 30—40 mm,

Länge des Stockes bis zu 65 mm,

Großer Kelchdurchmesser 5—12 mm,

Kleiner » 5—7 mm.

Bemerkungen: Diese Art ist sehr variabel. Koby und Solomko weichen in ihren Diagnosen voneinander ab. Die Form der Kelche, die Zahl der Anordnung der Septen waren bestimmend, meine 3 Exemplare vergleichsweise zur *Isastrea Salinensis* zu stellen.

Fundort: Kelheim, nicht selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Dogger: Schweizer Jura, Krim (Calcaire à polypiers).

Isastrea cylindrica OGILVIE.

Taf. XXII, Fig. 19, 19 a.

Synonymik:

1896–97. *Isastrea cylindrica* OGILVIE. Stramberg. Kor. p. 191, Tab. 16, Fig. 12–13 a.

Polypenstock zylindrisch, nach oben abgerundet. Kelche ziemlich gedrängt, von wechselnder Größe, polygonal. Nicht selten gehen sie ineinander über, was früher die Autoren veranlaßt hat, ähnliche Formen zur Gattung *Latimacandra* zu stellen. Kelchrand etwas vorragend, Kelchgrube mäßig tief. Septen von fast gleicher Stärke, aber ungleicher Größe, auf ? 3 Zyklen verteilt; ca. 16 erreichen die Kelchmitte, die übrigen schieben sich vom Rand her ein. Säulchen und Traversen nicht zu erkennen.

Dimensionen: Höhe des Stockes 45 mm,

Breite des Stockes 30 mm.

Bemerkungen: Es liegen zwei wenig gut erhaltene Stücke vor, welche in ihrem äußeren Habitus den von OGILVIE beschriebenen Formen soweit gleichen, daß sie dahin zu stellen sind.

Fundort: Kelheim, nicht häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Portland: Stramberger Schichten.

Isastrea cfr. *crystalloides* QUENST.

Synonymik:

1881. *Astrea crystalloides* QUENST. Röhr.- und Sternkor. p. 807, Tab. 175, Fig. 1 u. 2.

Polypenstock hoch. Zellen prismatisch, Kelche gedrängt, polygonal. Septen zwischen 12 und 16 von verschiedener Länge, bald dünner, bald dicker werdend, auf mehrere Zyklen verteilt. Die stärkeren Septen, 6–8 an Zahl, erreichen die Kelchmitte. Nach der Außenseite biegen sich die Septen um und fließen in die Nachbarkelche über.

Dimensionen: Höhe des Stockes 75 mm,

Distanz der Kelchzentren voneinander 5 mm.

Bemerkungen: Es liegt ein Stück vor, das schlecht erhalten ist. Anschleifen ermöglichte einen Blick in den Bau der Kelche. Der Abbildung nach gleicht die beschriebene Form am meisten der QUENSTEDT'schen *Astrea crystalloides*, doch möchte ich diese Bestimmung ebenso wie die Stellung zur Gattung *Isastrea*, solange nicht neues Material vorliegt, als fragwürdig erklären.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Nattheim.

? *Isastrea* cfr. *Bernensis* Et.

Synonymik:

1864. *Isastrea Bernensis* ETALL. THURM. et Et., Leth. Bruntr. p. 392, Tab. 55, Fig. 12.

1885. *Isastrea Bernensis* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 275, Tab. 82, Fig. 1—4.

1887. *Isastrea Bernensis* SOLOMKO. Jurakor. Krim. p. 100, Tab. 4, Fig. 4.

Es liegt nur ein als Steinkern erhaltenes Stück vor. Ein Abdruck ergab folgendes Bild: Polypenstock flach, Kelche dicht gedrängt, polygonal, sehr häufig, wie bei *Latimaeandren* zusammenfließend. Kelchgruben wenig tief. Septen sehr zahlreich, ziemlich gleich stark und zumeist bis zur runden Kelchmitte, aus der sich bisweilen ein Säulchen erhebt, reichend. Die Septen fließen manchmal in die Nachbarkelche über.

Bemerkungen: Mit *Isastrea Bernensis* hat die beschriebene Art die meiste Ähnlichkeit; trotzdem möchte ich sie nicht mit Bestimmtheit dahin stellen, ja sogar die Frage nach der Gattung offen lassen unter Hinweis auf eine Ähnlichkeit mit *Latimaeandra Germaini* Koby l. c. p. 240, tab. 73, f. 1., welche Art eine ähnliche Anordnung und Form der Kelche zeigt.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer und Französischer Jura, Ostfrankreich (Rauracien) Krim.

Isastrea Thurmanni Et.

Taf. XXII, Fig. 20, 20 a.

1864. *Microphyllia Thurmanni* THURM. et Et. Leth. Bruntr. p. 397, Pl. 56, Fig. 9.

1889. *Latimaeandra Thurmanni* Koby. Polyp. jur. Suisse, p. 235, Tab. 68, Fig. 2.

2896—97. *Isastrea Thurmanni* OGILVIE. Stramberg. Kor. p. 190, Tab. 15, Fig. 11, 11 a.

Polypenstock kleine rundliche bis knollige Massen bildend. Kelche gedrängt, von unregelmäßiger, polygonaler Form. In der Regel vollständig umgrenzt. Bisweilen bilden zwei Kelche mit ihren Septen zusammenfließend unregelmäßige Reihen. Kelche seicht, Septen gleich stark, verschieden lang, ca. 24 auf ? 3 Zyklen verteilt; die größeren erreichen die Kelchmitte und vereinigen sich mit dem falschen, papillösen Säulchen. Die Septen fließen mit denen der Nachbarkelche zusammen. Die Unterseite des Stockes zeigt eine feine Berippung und besitzt eine kleine Anwachsstelle.

Dimensionen: Höhe des Stockes bis 35 mm,

Breite der Kelche 3—3½ mm,

Distanz der Kelchzentren voneinander bis zu 4 mm.

Bemerkungen: Es liegen 3 verschieden große und verschiedenförmige Exemplare in leidlich gutem Erhaltungszustande vor. Ein Dünnschliff gab weiter kein Ergebnis. Diese Art scheint ziemlich variabel zu sein. Solange nicht mehr Material vorliegt, möchte ich die Angliederung dieser Form an das Genus *Isastrea* durch OGILVIE nur unter Vorbehalt annehmen, doch mag sie eher zu den *Isastreen* als zu den in Frage kommenden *Latimaeandren* gehören.

Fundort: Kelheim, nicht selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Astartien); im Portland: Stramberger Schichten.

14. Genus **Confusastrea** D'ORB.

Confusastrea depressa Koby.

Taf. XXII, Fig. 21.

Synonymik:

1885. *Confusastrea depressa* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 258, Tab. 78, Fig. 4 u. 5.

1904—05. *Confusastrea depressa* Koby. Polyp. jur. sup. Portug. p. 79, Tab. 20, Fig. 12.

Polypenstock massig, konvex bis halbkugelig. Kelche groß, gedrängt, Distanz der Kelchzentren voneinander 10—15 mm. Kelche rund bis elliptisch. Kelchrand sich deutlich absetzend. Kelchgrube seicht bis ziemlich tief. Septen zahlreich, 60—70, die sich auf 4—5 Zyklen verteilen, wovon die drei ersten Zyklen nahezu gleich stark und gleich lang sind. Die der zwei letzten Zyklen schieben sich vom Rand her bis $\frac{1}{3}$ des Kelchradius ein. Die Septen setzen als Septocosten über den Kelchrand hinweg und fließen, zuweilen mit denen der Nachbarkelche alternierend, in diese über. Traversen zahlreich und fein. Bei einem Exemplar ist eine zahlreiche feine Berippung bis zur Anwachsstelle des Stockes zu erkennen.

Dimensionen: Höhe des Stockes 15—30 mm,

Breite des Stockes 20—50 mm.

Kelchdurchmesser 10—20 mm.

Bemerkungen: Es liegen 7 zum Teil stark corrodiierte Stücke vor. Es drängt sich mir die Frage auf, ob *C. depressa* nicht als eine Variationsform der *C. Burgundiae*, von der sie sich nur durch ihre Größenverhältnisse unterscheidet, einzuziehen ist.

Fundort: Kelheim, häufig.

Sonsitiges Vorkommen: Im Callovien oder Oxfordien: Portugal. Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien).

Confusastrea Burgundiae BLAINVILLE.

Synonymik:

1830. *Astrea Burgundiae* BLAINV. Diet. sc. nat. tom. XI, p. 324.

1848. *Confusastrea Burgundiae* D'ORB. Protr. tom. II, p. 36.

1885. *Confusastrea Burgundiae* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 261, Tab. 76, Fig. 1.

Ibidem weite Synonyma.

Polypenstock massig, halbkugelig bis kugelig, doch auch konvex bis flach. Kelche dicht gedrängt, Kelchzentren durchschnittlich 15 mm voneinander entfernt. Kelche verschiedenförmig, rund, elliptisch, bis polygonal, zuweilen lang gestreckt. Kelchgrube seicht bis tief. Kelchrand deutlich abgesetzt, doch bei allen vorliegenden Exemplaren stark korrodiert. Septen nicht mehr deutlich zu erkennen, nur bei einem Stück durch Anätzen besser sichtbar, ca. 60—70, gleichstark, aber an Länge verschieden, wohl auf mehrere Zyklen verteilt; sie setzen als Septocosten in die Nachbarkelche über.

Dimensionen: Höhe des Stockes bis 40 mm,

Breite des Stockes bis 100 mm.

Bemerkungen: Trotz stark korrodierten Zustandes sind die 5 vorliegenden Exemplare zur *C. Burgundia* zu stellen, da der äußere Habitus genügende Merkmale bietet.

Fundort: Kelheim, häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer und Französischer Jura (Rauracien).

15. Genus **Favia** OKEN.

Favia caryophylloides GOLDF.

Taf. XXII, Fig. 22.

Synonymik:

1826—29. *Astrea caryophylloides* GOLDF. Petref. Germ. I, p. 66, Tab. 22, Fig. 7.

1857. *Favia caryophylloides* E. u. H. Hist. nat. cor. tom. II, p. 440.

1875—76. *Favia caryophylloides* BECKER. Natth. Kor. p. 157.

1881. *Astrea caryophylloides* QUENST. Röhr.- und Sternkor. p. 778, Tab. 173, Fig. 29—30.

Es liegt nur ein Exemplar, ein Steinkern, vor. Der Abdruck ergibt folgendes Bild: Polypenstock schwach konvex. Kelche mäßig gedrängt, Entfernung der Kelchzentren verschieden, Größe der Kelche wie Form sehr verschieden, rund, elliptisch, in die Länge gezogen und bei der dieser Art eigenen Selbstteilung senkrecht auf den Längsdurchmesser eingeschnürt. Der Kelchrand ragt ziemlich stark über die Stockoberfläche hervor. Kelchgrube ziemlich tief. Septen zahlreich auf mehrere Zyklen verteilt, ca. 20 größere eines ersten Zyklus, kleinere schieben sich vom Kelchrand her ein. Die Zahl der Septen ist bei der verschiedenen Größe der Kelche sehr unregelmäßig. In der Kelchmitte zeigt sich bisweilen ein schwammiges Säulchen (bei BECKER Achse genannt). Die Septen setzen gleich stark über den Kelchrand hinweg in die Nachbarkelche über.

Fundort: Kelheim, nicht häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Nattheim.

Incertae sedis: **Favia** (*Astrea cavernosa* QUENST.).

Taf. XXII, Fig. 23.

In seinen Röhren- und Sternkorallen bringt QUENSTEDT p. 773, Tab. 173, Fig. 21 eine Form zur Besprechung, von der ein Gegenstück mir vorliegt, das mit dem mir von Tübingen gütigst überlassenen Original völlig identisch ist. In beiden Fällen handelt es sich um Steinkerne, die fest im Felsen sitzen. Ein Abdruck ist unmöglich, da die Individuen in einer Höhlung aufgewachsen sind. Die Beschreibung ergibt folgendes Bild:

Polypenstock von konvexer Form. Kelche mäßig gedrängt, ziemlich groß, von kreisrunder bis länglich-elliptischer Form. Septen sehr zahlreich, auf mehrere Zyklen verteilt und als Septocosten von gleicher Stärke in die Nachbarkelche überfließend.

Bemerkungen: Ich glaube, diese Form zur Gattung *Favia* stellen zu können. Der Art *Favia magniflora* ER. steht sie sicher nahe, nur sind bei den beschriebenen Exemplaren die Dimensionen etwas größere.

Fundort: Oberau bei Kelheim, nicht häufig.

16. Genus **Calamophyllia** BLAINVILLE.

Calamophyllia disputabilis BECKER.

Synonymik:

1875—76. *Calamophyllia disputabilis* BECKER. Natth. Kor. p. 151.

Ibidem weitere Synonyma.

1881. *Lithodendron plicatum* QUENST. Röhr.- und Sternkor. p. 719, Tab. 171, Fig. 16 ff.

Polypenstock vielästig, büschelförmig; Teilung. Sie erfolgt in längeren Intervallen. Individuen zylindrisch, Durchmesser schmal. Sie verlaufen untereinander mehr oder weniger parallel im Stock. Kelche rund bis elliptisch. Kelchgrube seicht. Septen zahlreich, dünn und dicht gedrängt, zwischen 55 und 75, auf mehrere Zyklen verteilt. Säulchen schwammig. Berippung fein und zahlreich, den Septen entsprechend.

Dimensionen: Höhe des Stockes bis zu 20 cm,

Durchmesser der Individuen durchschnittlich 3 mm.

Bemerkungen: Es liegen von dieser große Kolonien bildenden Art 12 korrodierte Stücke vor, die bisweilen eine große Breitenausdehnung besitzen. Die größten Stücke befinden sich in der Schausammlung des Staates. Im Kelheimer Jura sind sie die hauptsächlichsten Riffbildner. Mit den Originalen BECKERS sind sie völlig identisch.

Fundort: Im Kelheimer Jura, sehr häufig.

Sonstiges Vorkommen; Im Kimmeridge: Nattheim und übriger Schwäbischer Jura.

Calamophyllia cfr. radiata E. u. H.

Synonymik:

1821. *Eunomia radiata* LAMOUROUX. Exp. Meth. p. 83, Tab. 131, Fig. 10—11.

1851. *Calamophyllia radiata* E. u. H. Brit. foss. cor. p. 111, Tab. 22, Fig. 1.

1884. *Calamophyllia radiata* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 188, Tab. 56, Fig. 1, 1a.

Polypenstock nur als Steinkern erhalten. Kelche der zahlreichen Individuen dicht gedrängt, rund bis elliptisch. Septalstruktur zerstört. Berippung zahlreich und sehr fein.

Bemerkungen: Die vorliegenden drei Bruchstücke lassen mehr nicht erkennen. Formen und Dimensionen stimmen mit den Abbildungen bei E. & H. völlig überein.

Fundort; Kelheim, wenig häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Dogger: Frankreich? England (Great oolite), Schweiz (Stockhorn), (Bajocien).

Calamophyllia Etalloni Koby.

Synonymik:

1884. *Calamophyllia Etalloni* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 190, Tab. 59, Fig. 2.

Polypenstock büschelige bis rasenförmige Massen bildend. Individuen gedrängt stehend zylindrisch. Kelche rund bis elliptisch, Kelchgrube mäßig tief. Septen, soweit erkennbar, zahlreich, gleich stark, verschieden lang, auf mehrere Zyklen verteilt. Säulchen vorhanden. Berippung der Individuen sehr zahlreich, dicht und gleich fein. Fortpflanzung durch dichotome Teilung.

Dimensionen: Höhe des Stockes 85 mm,

Durchmesser der Kelche $3\frac{1}{2}$ —4 mm.

Bemerkungen: Diese Art steht der *Calamophyllia disputabilis* BECKER sehr nahe und unterscheidet sich von ihr wesentlich nur durch kleinere Dimensionen.

Fundort: Oberau bei Kelheim, wenig häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Französischer und Schweizer Jura (Rauracien).

Calamophyllia flabellum BLAINVILLE.

Taf. XXII, Fig. 24.

Synonymik:

1830. *Calamophyllia flabellum* BLAINV. Dict. sc. nat. tom. 60, p. 312.

1843. *Lithodendron flabellum* MICH. Icon. Zooph. p. 94, Tab. 21, Fig. 4.

1896—97. *Thecosmilia flabellum* var. *compacta* et *crassa* OGILVIE. Stramberg. Kor. p. 207 u. 208, Tab. 14, Fig. 5.

1904—05. *Calamophyllia flabellum* Koby. Polyp. jur. sup. Portug. p. 83, Tab. 12, Fig. 1 u. 2.

Ibidem weitere Synonyma.

Polypenstock büschelförmig. Individuen gedrängt stehend, sich oft berührend. Lang gestreckt, gerade, parallel laufend, zylindrisch. Kelche rund bis elliptisch. Kelchgruben seicht. Septen zahlreich, auf mehrere (4—5) Zyklen verteilt. Die der ersten Zyklen reichen bis zur Kelchmitte und bilden durch Zusammenwachsen ihrer Enden ein falsches Säulchen. Berippung fein und dicht. Epithek vorhanden, sie zeigt eine Längsstreifung und trägt deutlich sichtbare Wachstumswülste. Fortpflanzung durch dichotome Teilung.

Dimensionen: Höhe des Stockes bis 160 mm,

Durchmesser der Kelche bei elliptischen Formen 11 : 7 mm,

» bei runden 7—10 mm.

Bemerkungen: Diese Art, die im Schweizer Jura an Häufigkeit ihres Vorkommens die Stelle der *C. disputabilis* vertritt, liegt in 2 korrodierten Exemplaren vor. Durch Kombination konnten ihre Merkmale genau ermittelt werden.

Ihre Variabilität scheint eine sehr große zu sein. Es ist nicht unmöglich, daß sie und *C. disputabilis* Variationsformen darstellen. OGILVIE stellte sie unter die Thecosmilien. Koby hat sie wieder unter die Calamophyllien gestellt.

Fundort Kelheim, nicht häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Ostfrankreich, Schweizer Jura (Rauracien und Astartien) Portugal: im Kimmeridge: Portugal (Ptérocérien); im Portland: Stramberger Schichten.

Calamophyllia cfr. **Stokesi** E. u. H.

Taf. XXII, Fig. 25.

Synonymik:

1850—54. *Calamophyllia Stokesi* E. u. H. Brit. foss. Kor. p. 89, Tab. 16, Fig. 1 ff.

Polypenstock von büscheliger Form. Individuen mehr oder weniger gedrängt stehend. Kelche rund, elliptisch bis polygonal. Kelchgrube seicht. Septen zahlreich, auf ca. 3 Zyklen verteilt. Die des ersten Zyklus stärker und bis zur Mitte reichend. Säulchen nicht kenntlich. Berippung zahlreich und sehr fein, regelmäßig. Die Individuen weisen eine reichliche Bedeckung mit Wachstumswülsten auf, die manchmal stark corrodiert sind. Fortpflanzung durch dichotome Teilung.

Dimensionen: Höhe des Stockes 100—110 mm,

Durchmesser der Kelche 4—6 mm.

Bemerkungen: Die Stellung dieser Art zur *C. Stokesi* gründet sich auf den äußeren Habitus. Schleifen blieb ergebnislos.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: England (Coralrag).

17. Genus **Thecosmilia** E. u. H.

Thecosmilia trichotoma MÜNSTER (Lithodendron).

Synonymik:

- 1826—33. *Lithodendron trichotomum* MÜNSTER-GOLDF. Petref. Germ. I, p. 45, Tab. 13, Fig. 6.
1849. *Thecosmilia trichotoma* E. u. H. Ann. sc. nat. 3 série tom. X, p. 210.
1904—05. *Thecosmilia trichotoma* KOBY. Polyp. jur. sup. Portug. p. 74, Tab. 13, Fig. 10, 11, 14—18.
Ibidem weitere Synonyma.

Polypenstock ästig, von einem kurzen Stumpf mit kleiner Anwachsstelle, zweigen in nahezu gleicher Höhe 3—4 Äste ab, die sich nach kurzem Zwischenraum wieder teilen. Die Individuen haben zylindrische Form, sind gerade bis schwach gebogen. Kelche rund bis elliptisch, Kelchgrube mäßig bis sehr tief, Kelchrand abgerundet. Septen zahlreich, zwischen 60 und 75, auf mehrere (4—5) Zyklen verteilt. Septen verschieden stark, die stärkeren alternieren mit den schwächeren. Die stärkeren Septen der zwei ersten Zyklen reichen bis zur Kelchmitte, die der weiteren Zyklen sind schwächer und schieben sich vom Kelchrand her bis $\frac{1}{4}$ des Kelchradius ein. Alle Septen sind auf der Oberseite fein gezähnt. Sie setzen über den Kelchrand weg sich an den Längsseiten der Individuen, soweit durch Korrosion der Epithek erkennbar, als feine gleichmäßige Rippen fort. Traversen sehr zahlreich und fein. Epithek vorhanden, konzentrisch gestreift.

Dimensionen: Höhe des Stockes 55 mm,
Länge des Individuums 30 mm,
Breite der Kelche 8—12 mm.

Bemerkungen: Die Beziehung dieser universellen Art zu andern Arten sind bei den obengenannten Autoren hinreichend dargelegt. Es liegt nur ein Exemplar vor, das sich in gutem Erhaltungszustand als ein typischer Vertreter der Art darstellt.

Fundort: Kelheim, häufig, Abensberg, Ebenwies.

Sonstiges Vorkommen (universelle Art): Im Séquanien: Hannover, England (Coralrag), Französischer und Schweizer Jura (Rauracien und Astartien) Krim, Portugal (Lusitanien sup.). Im Kimmeridge: Fränkischer und Schwäbischer Jura, Préalpes maritimes, Portugal (Ptérocérien). Im Portland und Tithon: Stramberger Schichten, Französischer Jura?, Untersberg (Ostalpen), Französische Préalpes maritimes.

Thecosmilia suevica QUENSTEDT.

Synonymik:

- 1840—47. *Lobophyllia meandrinoïdes* MICH. Icon. Zooph. p. 93, Tab. 19, Fig. 3.
1858. *Lobophyllia suevica* QUENST. Jura pp. 688, 708.
1875—76. *Thecosmilia suevica* BECKER. Natth. Kor. p. 153, Tab. 38, Fig. 6, 7, 8.
1904—05. *Thecosmilia suevica* KOBY. Polyp. jur. sup. Portug. p. 73, Tab. 13, Fig. 13.
Ibidem weitere Synonyma.

Polypenslock mit kleiner Basis festgewachsen. Form sehr variabel, meist lappig, niedrig; wenn höher, dann seitlich komprimiert; wenn niedrig kreiselförmig. Die Kelche liegen nach ihrer Teilung meist auf gleicher Höhe; bisweilen kommt wie bei einem vorliegenden Exemplar Lateralknospung vor. Kelchgrube mäßig tief, Kelchrand scharf bis abgerundet. Septen zahlreich, auf mehrere (5) Zyklen verteilt. Es alternieren stärkere mit schwächeren. Die stärkeren, etwa 12, reichen bis zur Kelchmitte,

wobei sie sich bisweilen verdicken. Die Septen setzen sich über den Rand hinweg als Rippen fort, welche gleich wie die Septen, auf ihrer Oberfläche gezähnt sind. Die Septen fließen in die Nachbarkelche über. Die Epithek ist nicht mehr erkennlich.

Bemerkungen: Diese Art ist ebenso variabel in Größe und Form, als sie universell ist. Ihre Beziehung zu anderen Formen zu schildern, erübrigt sich im Hinweis auf die obengenannten Autoren.

Fundort: Kelheim, häufig.

Sonstiges Vorkommen; Im Séquanien: Portugal (Lusitanien sup.), Ostfrankreich (Corallien). Im Kimmeridge: Schwäbischer Jura, Nattheim. Im Portland: Stramberger Schichten. Im Tithon: Untersberg (Ostalpen).

Thecosmilia acaulis Koby.

Synonymik:

1894. *Thecosmilia acaulis* Koby. Polyp. jur. Suisse, Suppl. p. 17, Tab. 4, Fig. 4—7.

Polypenstock klein und wenig verzweigt. Stiel sehr kurz, subzylindrisch. Zweige zylindrisch und kurz. Kelche ziemlich gedrängt, rund oder durch die Nachbarkelche etwas eingeschnürt. Kelchgrube mäßig tief. Kelchrand mehr oder weniger abgerundet. Septen zahlreich, zwischen 50 und 60, gedrängt. Man kann 3 Zyklen erster Ordnung, die größer sind, deutlich unterscheiden. Die Septen laufen als Septocosten teilweise in die Nachbarkelche über. Epithek zum Teil noch sichtlich. Berippung sehr dicht und fast gleich stark.

Dimensionen: Höhe des Stockes ca. 35 mm,

Durchmesser ca. 30 mm,

Kelchdurchmesser 6—12 mm.

Bemerkungen: Es liegt ein ziemlich corrodirtes Exemplar vor. Ob diese Form bei der großen Variabilität der *Th. trichotoma* auch eine Variabilität vorstellt, ist bis jetzt noch nicht festgestellt. Bei der beschriebenen Form findet in der Regel Fortpflanzung durch dichotome Teilung statt. Unser Exemplar weist außerdem noch intercalicinale Knospung auf, indem aus einem Kelch dichotom zwei junge Individuen hervorgewachsen.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien).

Thecosmilia costata From.

Taf. XXII, Fig. 26, 26 a.

Synonymik:

1861. *Thecosmilia costata* FROMENTEL. Introd. à l'étude des polyp. foss. p. 143.

1884. *Thecosmilia costata* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 169, Tab. 45, Fig. 3—4a; Tab. 55, Fig. 9—17a; Tab. 59, Fig. 4—7.

Polypenstock vielästig; die Individuen wenig gedrängt, meist von zylindrischer Form, teils gerade gestreckt, teils etwas gehoben. Dichotome Teilung in größeren Intervallen. Kelche sehr unregelmäßig, meist annähernd elliptisch. Kelchgrube mäßig tief. Septen zahlreich, auf mehrere Zyklen verteilt. Die der ersten Zyklen sind stärker und reichen bis zur Kelchmitte. Die Septen setzen über den Kelchrand hin-

weg und laufen als Rippen längs des Individuums hinab. Bisweilen alternieren größere und kleinere. Epithek bei manchen Stücken noch erkenntlich. An einzelnen Stücken sind sehr feine zahlreiche Traversen sichtbar.

Bemerkungen: Es liegen 19 Bruchstücke vor, deren größtes 50 mm lang ist. Die Größen-Verhältnisse dieser Art und ihre Form sind sehr variabel.

Fundort: Kelheim, häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien).

18. Genus *Dermosmilia* Koby.

Dermosmilia aff. *laxata* ETALLON (*Thecosmilia*).

Synonymik:

1862. *Thecosmilia laxata* THURM. et ET. Leth. Bruntr. p. 384, Tab. 54, Fig. 9.

1884—89. *Dermosmilia laxata* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 195, Tab. 51, Fig. 1—5 p. 474; Tab. 124, Fig. 6.

Polypar zylindrokönisch, komprimiert, zur Anwachsstelle nach unten sich verschmälernd. Kelch elliptisch bis oval. Kelchrand scharf abschneidend. Kelchgrube wenig tief. Septen zahlreich, zwischen 80 und 90, auf mehrere Zyklen verteilt. Die der ersten Zyklen stärker und bis zur Kelchmitte reichend, die der übrigen Zyklen schieben sich vom Rand her ein. Rippen zahlreich, dichtgedrängt und fein. Traversen gut ausgebildet und fein. Epithek mit Querwülsten bedeckt.

Dimensionen: Höhe des Stockes 40 mm,

Breite der Kelche zwischen 12 und 15 mm.

Bemerkungen: Es liegen zwei leidlich guterhaltene Stücke vor, von denen das eine völlig dem bei Koby l. c. Tab. 51, Fig. 4 abgebildeten Exemplar gleicht, nur daß bei unserem Stück die Dimensionen etwas größer sind. Nach dem Erhaltungszustand möchte ich meine Stücke in die Nähe der von Koby beschriebenen Form stellen.

Fundort: Kelheim, nicht häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien).

Dermosmilia aff. *divergens* Koby.

Taf. XXIV, Fig. 43, 43 a.

Synonymik:

1884. *Dermosmilia divergens* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 196, Tab. 51, Fig. 6—8.

Polypar subzylindrich bis zylindrokönisch, nach unten sich verschmälernd und mit kleiner Anwachsstelle versehen. In der Mitte des Stockes Zweiteilung. Kelch elliptisch, etwas zusammengedrückt. Kelchrand wenig abgerundet und wellig. Kelchgrube mäßig tief. Septen zahlreich, ca. 100, gleich stark und gleich weit bis zur Kelchmitte reichend, auf der Oberseite gezähnt. Traversen vorhanden, selten. Epithek vorhanden, Rippen nicht erkennbar.

Dimensionen: Länge des Individuum 75 mm,

Größter Kelchdurchmesser 28 mm,

Kleinster » 18 mm.

Bemerkungen: Es liegt ein corrodirtes Exemplar vor, das mit der in der Literatur unauffindbaren und unhaltbaren Bezeichnung *Lithodendron nobile* versehen war. Durch Ansägen des Exemplars, das kreideartig weich war, konnte ein Einblick in den Längs- und Querschnitt des Individuums gewonnen werden, allerdings ohne großen Nutzen für die Bestimmung. Ich möchte daher, bis neues Material vorliegt, die beschriebene Form nur unter Vorbehalt in die Nähe der *Dermosmia laxata* stellen.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien).

IV. Familie **Fungidae Dana** (emend. ZITTEL).

a) Unterfamilie **Lophoserinae** E. u. H.

19. Genus **Thamnoseria** FROM.

Thamnoseria Amedei ET.

Taf. XXII, Fig. 27, 27 a.

Synonymik:

1862. *Microphyllia Amedei* THURM. et ET. Leth. Bruntr. p. 393, Tab. 56, Fig. 1.

1889. *Latimaeandra Amedei* KÖBY. Polyp. jur. Suisse p. 254, Tab. 71, Fig. 3; Tab. 72, Fig. 8.

1896—97. *Thamnoseria Amedei* OGILVIE. Stramberg. Kor. p. 242, Tab. 10, Fig. 1, 1a, 1b.

Polypenstock subzylindrisch, oben abgerundet. Kelche gedrängt, von sehr wechselnder Form, rund, oval, unregelmäßig polygonal wie bei *Latimaeandra*. Kelche meist klein. Kelchgrube seicht. Kelchwand deutlich geschieden. Septen in der Größe wechselnd, nach der Kelchmitte dünner, nach der Wand zu dicker werdend, ca. 25—30. Die Septen bilden an ihren Enden in der Kelchmitte durch Vereinigung ein falsches schwammiges Säulchen.

Dimensionen: Höhe des Stockes 40 mm,

Größter Kelchdurchmesser 15 mm,

Kleinster » 13 mm.

Bemerkungen: Es liegt nur ein stark corrodirtes Exemplar vor. Da ein Dünnschliff kein besseres Bild bot, stützte sich die Beschreibung auf den äußeren Habitus.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien)

Im Portland: Stramberger Schichten.

b) Unterfamilie **Thamnastraeinae** REUSS.

20. Genus **Leptophyllia** REUSS.

Leptophyllia similis D'ORB.

Taf. XXII, Fig. 28, 28 a.

Synonymik:

1850. *Acrosmia similis* D'ORB. Prodr. pal. tom. 1.

1894. *Leptophyllia similis* KÖBY, Polyp. jur. Suisse 2. Suppl. p. 12, Tab. 3, Fig. 13—15 a.

Ibidem weitere Synonyma.

Polypar klein, becherförmig, nach unten schmal zur Anwachsstelle verlaufend, nach oben sich ausbreitend. Kelch fast rund. Kelchrand scharf. Kelchgrube mäßig tief. Septen auf der Oberseite gekörnelt, sehr zahlreich, 120—130, auf mehrere (5) Zyklen verteilt; die der ersten Zyklen gleich stark und gleich lang, die der letzten Zyklen dünner und kürzer. Rippen zahlreich und gleichstark. Epilhek vorhanden.

Dimensionen: Höhe des Stockes 24—26 mm,
Kelchdurchmesser ca. 20 mm.

Bemerkungen: Zur Untersuchung lag nur ein Exemplar vor, das gut erhalten ist. Die Abweichungen von der von Koby beschriebenen Art, ein Schwanken in der Größe, sind so gering, daß die beschriebene Form sicher zur *Leptophyllia similis* zu stellen ist.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Oxfordien: Ostfrankreich (Ardennen) Schweizer Jura.

***Leptophyllia cornucopiae* D'ORB. (*Acrosmilia*).**

Taf. XXII, Fig. 29, 29 a.

Synonymik:

1850. *Acrosmilia cornucopiae* D'ORB. Prodr. pal. tom. I, p. 384.

1894. *Leptophyllia cornucopiae* Koby. Polyp. jur. Suisse 2. Suppl. p. 11, Tab. 1, Fig. 1, 1a.

lbidem weitere Synonyma.

Polypar zylindrokönisch, unteres Ende etwas gebogen. Kelch nahezu rund. Kelchrand scharf. Kelchgrube mäßig tief. Septen sehr zahlreich, ca. 140, dicht gedrängt, auf etwa 5 Zyklen verteilt. Alle Septen radial zur Kelchmitte verlaufend, welche von den Septen der drei ersten Zyklen, die stärker sind, erreicht wird. Rippen sehr zahlreich, bisweilen sich teilend, dicht gedrängt und gleich stark. Epithek mit Querwülsten bedeckt.

Dimensionen: Höhe 25 mm,
Breite des Kelches 20 mm.

Bemerkungen: Es liegt ein sehr gut erhaltenes Exemplar vor, das mit der Koby'schen Art identisch ist.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Oxfordien: Schweizer Jura, Ostfrankreich (Ardennen) Préalpes maritimes.

***Leptophyllia corniculata* Koby.**

Taf. XXII, Fig. 30, 30 a.

Synonymik:

1886. *Leptophyllia corniculata* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 325, Tab. 101, Fig. 1 u. 2.

Polypar sehr unregelmäßig geformt, zylindrokönisch, in der Mitte fast in rechtem Winkel abgebogen, nach unten sehr schmal zur Anwachsstelle verlaufend. Kelch oval, Kelchrand scharf, Kelchgrube fast seicht. Septen zahlreich, ca. 120, die sich auf mehrere Zyklen verteilen; alle gleich stark, doch nur die der ersten Zyklen erreichen die Kelchmitte. Septen ebenso wie die Rippen, die ihre Fortsetzung über den Kelchrand hinweg bilden, auf der Oberseite gekörnelt. Rippen sehr dicht und an

Zahl den Septen entsprechend. Epithek noch teilweise vorhanden und mit Querwülsten bedeckt. Zwischen den Querwülsten ist der Polypar wiederholt eingeschnürt.

Dimensionen: Höhe 45 mm,

Kelchdurchmesser 10:12 mm.

Bemerkungen: Zur Untersuchung lag ein leidlich gut erhaltenes Exemplar vor, das der von Koby l. c. beschriebenen Form tab. 101, Fig. 2 gleicht.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien).

21. Genus *Microsolena* LAM.

Microsolena cfr. *agariciformis* ET.

Synonymik:

1858. *Microsolena agariciformis* ET. Rayonnés Ht. Jur. p. 252.

1896—97. *Microsolena agariciformis* OGILVIE. Stramberg. Kor. p. 232, Tab. 10, Fig. 7.

1904—05. *Microsolena agariciformis* Koby. Polyp. jur. sup. Portug. p. 137, Tab. 24, Fig. 1 u. 1 a.

Polypenstock massig, fast kuglig; auf der Unterseite, nur schlecht erkennbar, tritt eine Art Anwachsstiel in Erscheinung. Kelche zahlreich. Kelchzentren 7—10 mm voneinander entfernt. Septen zwischen 20 und 30, von denen nicht alle die Kelchmitte erreichen, fein, von körniger Struktur, dicht gedrängt. Zahlreiche Synaptiklen.

Dimensionen: Größter Durchmesser des Stockes 100 mm

Kleinster » » » 90 mm

Kelchdurchmesser ca. 10 mm.

Bemerkungen: Es liegt nur ein stark korrodiertes Exemplar vor. Anschleifen ergab einen Einblick in die Struktur der Kelche. Wenn auch in der Zahl der Septen eine kleine Abweichung von der von Koby beschriebenen Art vorhanden ist, so wollte ich bei dem schlechten Erhaltungszustand von der Lostrennung einer neuen Art Abstand nehmen und stelle daher die Form vergleichsweise zu *M. agariciformis*.

Fundort: Oberau bei Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Portugal (oberes Lusitanien)

Im Kimmeridge: Französischer Jura (Ptérocérien), Portugal (Ptérocérien)

Im Portland: Stramberger Schichten.

Microsolena cavernosa Koby.

Taf. XXII, Fig. 31.

Synonymik:

1888. *Microsolena cavernosa* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 403, Tab. 110, Fig. 1, 1 a.

Polypenstock unregelmäßig geformt, mit Einrissen, die sich bisweilen zu Cavernen verbreitern, nach unten zu schmal werdend und in eine Anwachsstelle endigend. Die Einzelkelche, die wenig gedrängt sitzen, sind unregelmäßig am Stock angeordnet. Die Entfernung der Kelchcentren voneinander schwankt zwischen 7 und 10 mm. Die Kelchoberfläche ist glatt. Die Zahl der Septen, die von der

von Koby angegebenen etwas abweicht, schwankt zwischen 40 und 50. Die Septen verlaufen von der tiefen Kelchmitte aus anfangs radial, dann aber sehr unregelmäßig und fließen als Septocosten bisweilen in die Nachbarkelche über. Die Unterseite des Stockes ist mit einer Epithel bedeckt, welche starke konzentrische Streifung aufweist. Wo die Epithel fehlt, kommen zahlreiche und feine Rippen zum Vorschein. Zwischen den Rippen zeigen sich zahlreiche feine Traversen.

Dimensionen: Höhe des Stockes 75 mm,
Größte Breite des Stockes 80 mm,
Breite der Kelche 10 mm.

Bemerkungen: Es liegt ein Exemplar vor. Von den Kelchen selbst ist wenig zu sehen. Die Mürbheit des Gesteins machte Dünnschliffe ergebnislos.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien).

22. Genus **Epistreptophyllum** MILASCH.

Epistreptophyllum commune MILASCH.

Taf. XXIII, Fig. 32.

Synonymik:

1875—76. *Epistreptophyllum commune* MILASCH. Natth. Kor. p. 90, Tab. 50, Fig. 2, 2 a.

1886. *Lithoseris compressa* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 339, Tab. 93, Fig. 33, 33 a.

1896—97. *Epistreptophyllum commune* OGILVIE. Stramberg. Kor. p. 255, Tab. 11, Fig. 13—14.

Polypar zylindrokonisch. Kelch oval bis elliptisch. Oberfläche des Kelches tief eingesenkt. Septen sehr zahlreich. Epithel, soweit vorhanden, mit Wachstumswülsten versehen. Traversen vorhanden. Synaptikeln zahlreich und nahe beieinander. Wo Epithel fehlt, ist die Außenseite mit zahlreichen feinen Rippen bedeckt, ca. 18:10 mm, die alle gleich stark entwickelt sind.

Dimensionen: Höhe 80—90 mm,
Breite des Kelches 35—40 mm.

Bemerkungen: Zur Untersuchung lagen 3 Stücke vor, Schleifen blieb ergebnislos.

Fundort: Kelheim, häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien)

Im Kimmeridge: Nattheim

Im Portland: Stramberger Schichten.

23. Genus **Latimaeandra** D'ORB.

Latimaeandra brevivalis BECKER.

Taf. XXIII, Fig. 33.

Synonymik:

1858. *Agaricia rotata* QUENST. Jura p. 704, Tab. 85, Fig. 12.

1875—76. *Latimaeandra brevivalis* BECKER. Natth. Kor. p. 159, Tab. 39, Fig. 5.

1885. *Latimaeandra brevivalis* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 237, Tab. 68, Fig. 1, 1 a; Tab. 70, Fig. 4.

Polypenstock schwach konvex, fast flach und niedrig. Kelche in flachen Reihen angeordnet, meist zwei, höchstens drei, oft auch nur einzelne Kelche. Kelchreihen von äußerst unregelmäßig polygonaler Form. Die einzelnen Kelchreihen sind voneinander durch eine scharfrandige Wand geschieden. Die Wände setzen öfters plötzlich aus oder ragen zackig in die Kelchreihe herein. Entfernung der Kelchzentren voneinander zwischen 5 und 8 mm. Breite der Kelche zwischen 5 und 10 mm. Septen zahlreich, 50 bis 60, auf mehrere Zyklen verteilt, sehr dünn, die der ersten Zyklen gleich stark und dicht gedrängt, die des ersten Zyklus erreichen das Kelchzentrum, in dem bisweilen eine Achse (Säulchen) sichtbar ist. Die Septen der übrigen Zyklen sind kleiner und schieben sich vom Rand her ein.

Dimensionen: Höhe des Stockes 25 mm,

Breite des Stockes ca. 100 mm.

Bemerkungen: Das einzige vorliegende Exemplar ist leidlich gut erhalten, doch ist die Septalstruktur nicht zu erkennen und Schleifen durch die Mürbheit des Gesteins unmöglich gemacht.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien)

Im Kimmeridge: Nattheim.

Latimaeandra pulchella BECKER.

Synonymik:

1875—76. *Latimaeandra pulchella* BECKER. Natth. Kor. p. 160, Tab. 39, Fig. 6.

Polypenstock fast flach, schwach konvex. Kelchreihen von polygonaler unregelmäßiger Form, deutlich durch Wände voneinander geschieden, höchstens 3, meist 2, sehr oft nur ein Kelch in einer Reihe. Breite der Reihen zwischen 3 und 5 mm. Die Kelchzentren heben sich in den Reihen deutlich ab und sind meist 4 mm voneinander entfernt. Durchmesser der Kelche zwischen 3 und 5 mm. Septen zahlreich, 50—60, auf mehrere Zyklen verteilt; die der ersten Zyklen sind größer und erreichen in der Kelchmitte eine Art Säulchen. Die kleineren der übrigen Zyklen schieben sich von der Wand her, die nie überschritten wird, ein.

Dimensionen: Höhe des Stockes 30 mm,

Ausdehnung der Oberfläche 110 mm auf 90 mm.

Bemerkungen: Trotz starker Korrosion gehört die beschriebene Form mit Gewißheit zur BECKER'schen *L. pulchella*. Wie bei den BECKER'schen Formen, hat auch bei der beschriebenen Form die Verwitterung die Kelche sehr vertieft.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Nattheim.

Im Tithon: Untersberg (Ostalpen).

Latimaeandra cfr. *variabilis* ET.

Synonymik:

1858. *Mierophyllia variabilis* ET. Rayonés Ht. Jur. p. 110.

1858—60. *Latimaeandra variabilis* FROM. Introd. à l'étude des Pol. foss. p. 161.

1885. *Latimaeandra variabilis* KORY. Polyp. jur. Suisse p. 234, Tab. 69, Fig. 4 u. 5.

Polypenstock massig, stark konvex, mit knolligen seitlichen Ausläufern. Form sehr unregelmäßig. Kelche ziemlich gedrängt, stets in gewundenen Reihen angeordnet, die durch Wände deutlich voneinander geschieden sind. Es sind oft 3—4 Kelche in einer Reihe, doch bildet, wie sich im Schlicke zeigt, jeder Kelch ein Individuum für sich, indem die Septen niemals zusammenfließen. Septen zahlreich, 12 eines ersten Zyklus, die zur Kelchmitte reichen, woselbst eine Art schwammiges Säulchen zu sehen ist. Die Septen der übrigen Zyklen sind kleiner, stoßen stets in rechtem Winkel auf die Wand der Kelchreihe.

Dimensionen: Höhe des Stockes 60 mm,
Breite des Stockes ca. 60 mm.

Bemerkungen: Es liegt nur ein Exemplar vor, das sich durch die Anordnung der Kelche als eine echte *Latimaeandra* erweist. Solange nicht neues Material vorliegt, möchte ich die beschriebene Form nur unter Vorbehalt zur *L. variabilis* stellen.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Französischer und Schweizer Jura (Virgulien).

Latimaeandra Soemmeringii GOLDF.

Taf. XXIII, Fig. 34, 34a.

Synonymik:

1826—33. *Meandrina Soemmeringii* GOLDF. Petref. Germ. I, p. 190, Tab. 38, Fig. 1.

1849. *Latimaeandra Soemmeringii* E. u. H. Ann. sc. nat. 3. série tom. II, p. 272.

1857. *Latimaeandra Soemmeringii* E. u. H. Hist. nat. cor. tom. II, p. 545.

1885. *Latimaeandra Soemmeringii* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 228, Tab. 66, Fig. 1.

Ibidem weitere Synonyma.

Polypenstock flach konvex, bisweilen auch knollig. Kelchreihen lang, gerade, bisweilen im rechten Winkel umbiegend; deutlich durch ziemlich hohe scharf abschneidende Wände voneinander geschieden; bis zu 5 Kelche in einer Reihe. Kelchzentren 5—10 mm voneinander entfernt. Septen dicht und zahlreich zwischen 40 und 60, gleich stark. Septen ineinander überfließend, sowohl in die Kelche der gleichen Kelchreihe, als auch über die Wand setzend in die der nächsten Kelchreihe. Eine Achsensäule in den Kelchreihen ist bei den vorliegenden Stücken nicht erkennbar.

Dimensionen: Höhe des Stockes zwischen 30 und 60 mm.

Bemerkungen: Es liegen zwei Stücke von verschiedener Größe vor, die sich mit Bestimmtheit als *L. Soemmeringii* erweisen.

Fundort: Oberau bei Kelheim, nicht selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Hannover (Coralrag)

Im Kimmeridge: Nattheim, Französischer und Schweizer Jura (Ptérocérien)
Préalpes maritimes.

Im Portland: Préalpes maritimes.

Latimaeandra sp. indet.

Es liegt das Bruchstück eines Korallenstockes vor von sehr großer stark konvexer Form. Die Kelche sind sehr unregelmäßig, sowohl in Reihen bis zu 4 Kelchen, als auch einzeln angeordnet. Auch

wechselt ihre Form stark. Meist sind sie wenig gedrängt. Die Kelchgruben bei Einzelkelchen, ebenso die Tälchen bei Kelchreihen sind ziemlich breit, desgleichen die Hügel, welche Kelche und Kelchreihen voneinander trennen. Die Kelchgruben sind ziemlich tief, was vielleicht auf starke Korrosion zurückzuführen ist. Die Septen sind auf der Oberseite gekörnelt, dicht gedrängt, gleich stark, erreichen alle die Kelchmitte und fließen als Septocosten stets über die Hügel, resp. Kelchwand in die Nachbarkelche über. Säulchen nicht sichtbar.

Dimensionen: Länge des Stockes ca. 180 mm,

Höhe » » » 55 »

Distanz der Kelchcentren voneinander ca. 10 mm.

Bemerkungen: Diese Art scheint der *Latimacandra Bonanomi* Koby, Polyp. jur. Suisse, p. 141, Tab. 121, Fig. 4 nahe zu stehen. Solange noch nicht neues Material vorliegt, möchte ich sie nicht zu dieser Art stellen.

Fundort: Kelheim.

Latimacandra sp. indet.

Es liegt ein Exemplar vor, das folgende Merkmale aufweist:

Polypenstock massig, konvex. Unterseite ziemlich flach. Anwachsstelle nicht sicher zu erkennen. Kelche ziemlich gedrängt, unregelmäßig angeordnet, in mehr oder minder gewundenen Reihen. Septen zahlreich, ca. 60, gleich groß und meist mit denen der Nachbarkelche zusammenfließend.

Dimensionen: Höhe des Stockes 60 mm,

Breite des Stockes 80:120 mm.

Bemerkungen: Das Exemplar ist stark korrodiert und läßt eine Bestimmung nach einer bekannten Art nicht zu. Andererseits erlaubt der Erhaltungszustand nicht die Aufstellung einer neuen Spezies. Nach der Anordnung der Kelche in Reihen ist das Stück sicher zur Gattung *Latimacandra* zu stellen.

Fundort: Kelheim.

Incertae sedis: Unterseite einer *Latimacandra*.

cfr. *Latimacandra corrugata* E. u. H. Koby. Polyp. jur. Suisse p. 228, Tab. 66, Fig. 2a.

Es liegt die Unterseite eines Korallenstockes vor. Zu erkennen ist eine Epithek; wo diese fehlt, kommen zahlreiche gleich feine Rippen zum Vorschein. Die Unterseite läuft conisch in eine Anwachsstelle aus.

Bemerkungen: Das Stück ist unbestimmbar. Die Ähnlichkeit mit dem bei Koby l. c. abgebildeten Exemplar kann allein die Beschreibung und Anführung an dieser Stelle rechtfertigen.

Fundort: Kelheim.

24. Genus *Chorisastrea* FROM. = *Plicodendron* QUENST.

Chorisastrea dubia BECKER.

Taf. XXIII, Fig. 35.

Synonymik:

1875—76. *Chorisastrea dubia* BECKER. Natth. Kor. p. 161, Tab. 39, Fig. 7 u. 8.

1881. *Plicodendron maendratum* QUENST. Rühr- und Sternkor. p. 729, Tab. 171, Fig. 38.

Polypenstock niedrig, von sehr unregelmäßiger Form. Von der Anwachsstelle aus erhebt sich ein mehr oder minder gewundener Stock, von dem die gedrungenen Kelchkomplexe bald frei, bald zusammenhängend, abzweigen. Die Kelchkomplexe zeigen einen unregelmäßigen gelappten Umriß; fast stets sind mehrere, bis 6 Kelche beieinander. Kelchgrube nahezu seicht. Säulehen bei den vorliegenden Stücken nicht sichtbar. Die Septen fließen ineinander über. Sie sind sehr zahlreich, schwanken an Zahl, sind gleich stark, dünn und erreichen alle die Kelchmitte. Die Stöcke sind von einer mit Querwülsten versehenen Epithek bedeckt. Wo die Epithek korrodiert ist, kommt eine feine, dichte und gleichmäßige Berippung zum Vorschein.

Dimensionen: Höhe des Stockes zwischen 30 und 40 mm

Breite der Kelchreihe 6—8 mm

Länge der Kelchreihe bis zu 15 mm -

Distanz der Kelche voneinander bis 6 mm.

Bemerkungen: Es liegen 4 mehr oder weniger verwitterte Stücke vor. Die Kombination der Merkmale der einzelnen Stücke ermöglichte die Bestimmung als *Ch. dubia*. *Plicodendron maeandratum* QUENST. ist dieselbe Form wie die beschriebene. Die vielen Arten, die Koby l. c. p. 218 ff. aufstellt, scheinen den Abbildungen nach Variationsformen zu sein und lassen sich mit der *Ch. dubia* wahrscheinlich identifizieren.

Fundort: Kelheim, häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien)

Im Kimmeridge: Nattheim.

25. Genus **Dermoseris** Koby.

Dermoseris Schardti Koby.

Taf. XXIII, Fig. 36, 36 a.

Synonymik:

1886. *Dermoseris Schardti* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 340, Tab. 89, Fig. 5, 5 a.

Polypenstock büschelig; aus dichtgedrängten meist zylindrischen Individuen bestehend. Kelchoberfläche abgerundet, von runder bis ovaler Form. Kelchrand abgerundet. Kelchgrube seicht, doch Kelchmitte oft etwas tiefer. Septen zahlreich, über 100, dicht gedrängt, gleich groß und fein, bis zur Kelchmitte reichend. Epithek mit konzentrischen Wülsten bedeckt; soweit die Epithek fehlt, kommen die zahlreichen gleichmäßig feinen Rippen zum Vorschein, die als Fortsetzung der über den Kelchrand ragenden Septen deren Zahl entsprechen.

Dimensionen: Höhe des Stockes 80 mm,

Breite der Kelche zwischen 7 und 10 mm.

Bemerkungen: Es liegt ein wenig gut erhaltener Stock vor. Die erkenntlichen Merkmale bestimmten mich, die Form zur *D. Schardti* zu stellen. In einer Lücke im Stock befindet sich ein Stock mit *Cyathophora* aff. *Gresslyi* Koby.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien)

26. Genus **Thamnastrea** LESAUVAGE.

Thamnastrea gracilis GOLDF.

Taf. XXIII, Fig. 37, 37 a.

Synonymik:

1826. *Astrea gracilis* GOLDF. Petref. Germ. p. 112, Tab. 38, Fig. 13.
1858. *Thamnastrea gracilis* FROM. Introd. à l'étude des polyp. foss. p. 217.
1887. *Thamnastrea gracilis* KOPY. Polyp. jur. Suisse p. 370, Tab. 103, Fig. 3, 3 a.
Ibidem weitere Synonyma.

Polypenstock verschiedengestaltig, knollig, rund, massig meist in kleinen Dimensionen. Kelche gedrängt, gleich weit voneinander entfernt und verhältnismäßig groß. Form der Kelche polygonal, Kelchgrube mäßig tief, durch die Korrosion bisweilen tiefer erscheinend. Septen gleich stark, dicht gedrängt, 20—24 auf mehrere (3) Zyklen verteilt. Die größeren erreichen die Kelchmitte und vereinigen sich mit dem erkennbaren Säulchen. Die Septen fließen in die Nachbarkelche über. Im Dünnschliff ist die poröse, trabekuläre Struktur der Septen deutlich zu erkennen, wodurch sich die Art als eine echte *Thamnastrea* erweist.

Dimensionen des Stockes: Höhe 15—30 mm
Breite 10—35 mm
Distanz der Kelchzentren voneinander 1—1½ mm
Breite der Kelche 1 mm.

Bemerkungen: Es liegen 7 Stücke vor.

Fundort: Kelheim, häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Hannover (Coralrag) Französischer und Schweizer Jura (Rauracien).

Im Kimmeridge: Schwäbischer Jura? Französischer und Schweizer Jura (Virgulien).

Krim, Stufe unbekannt.

Thamnastrea gracilis OGILVIE.

Taf. XXIII, Fig. 39.

Synonymik:

- 1896—97. *Thamnastrea aspera* OGILVIE. Stramberg. Kor. p. 224, Tab. 9, Fig. 5, 5 a.

Polypenstock von äußerst unregelmäßiger Form, massig sich ausbreitend, in knollige Fortsätze auslaufend. Oberfläche des Stockes höckerig. Auf der Unterseite verschmälert sich der Stock zu einem ziemlich breiten Anwachsfuß. Epithek mit konzentrischer Streifung scheint vorhanden gewesen zu sein. Die Kelche sitzen ziemlich gedrängt, sowohl auf der Ober- wie Unterseite. Kelchgruben seicht. Septen ca. 16, gleich stark, ein Teil erreicht die Kelchmitte, aus der bisweilen ein Säulchen hervorragt. Die Septen setzen als Septocosten in die Nachbarkelche über. Traversen stark entwickelt.

Dimensionen: Höhe des Stockes 90 mm,
Größte Länge 130 mm,
Distanz der Kelchcentren ca. 5 mm

Bemerkungen: Trotzdem das einzige vorliegende Exemplar stark verwittert ist, bestimmte mich der äußere Habitus und die Identität der übrigen Merkmale, die Form unbedenklich zur *Th. aspera* zu stellen.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Portland: Stramberger Schichten.

Thamnastrea discrepans BECKER.

Synonymik:

1875—76. *Thamnastrea discrepans* BECKER. Natth. Kor. p. 174, Tab. 40, Fig. 10.

Polypenstock flach, scheibenförmig, Unterseite konisch in die Anwachsstelle verlaufend. Stockoberfläche schwach convex. Kelche ungleich, sehr unregelmäßig angeordnet, bisweilen scheinen zwei Kelche in einer Reihe vereinigt. Kelchgrube seicht. Septen etwas über 40, auf der Oberseite gekörnelt, als Septocosten in die Nachbarkelche überfließend. Säulchen nicht sichtbar. Unterseite des Stockes mit zahlreichen feinen, gleichmäßigen Rippen, der Fortsetzung der Septocosten versehen. Auch findet sich die Andeutung einer vorhanden gewesenen konzentrischen Streifung.

Dimensionen: Höhe des Stockes 30 mm,

Distanz der Kelchzentren voneinander 6—12 mm.

Bemerkungen: Es liegt nur ein wenig gut erhaltenes Exemplar vor, das seinen Merkmalen nach der *Thamnastrea discrepans* gleicht.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Nattheim.

Thamnastrea Coquandi ET. (*Centrastrea*).

Taf. XXIII, Fig. 38, 38a.

Synonymik:

1858. *Thamnastrea Coquandi* ET. Rayonnés Ht. Jura p. 117.

1904—05. *Thamnastrea Coquandi* KÖBY. Polyp. jur. sup. Portug. p. 119, Tab. 21, Fig. 8, 8a. 9.

Ibidem weitere Synonyma.

Polypenstock nicht sehr groß, konvex, halbkugelig, bei einem Exemplar kurz zylindrisch und nach oben in eine Kalotte auslaufend. Auf der Unterseite mit ziemlich breiten Füßchen festgewachsen. Kelche ziemlich gedrängt. Kelchoberfläche glatt, nur da, wo die Korrosion vorgeschritten ist, sind die Kelchgruben etwas vertieft und die Einzelkelche treten mit verschiedenen polygonaler Form mehr hervor. Septen zwischen 20 und 30 schwankend, gleichmäßig stark, zumeist die Kelchmitte erreichend, woselbst das Säulchen deutlich sichtbar ist. Die Septen fließen mit denen der Nachbarkelche teils in gerader, teils in geschwungener Linie zusammen.

Dimensionen: Höhe des Stockes 10—40 mm,

Breite des Stockes 15—30 mm,

Distanz der Kelchzentren voneinander $3\frac{1}{2}$ —4 mm.

Bemerkungen: Es lagen 5 Exemplare vor; ein größeres gibt ein gutes Habitusbild, von den 4 kleineren opferte ich eines für Dünnschliffe. Der Dünnschliff zeigt deutlich die den Thamnastreen

eigene poröse Struktur der Septen. Die kleineren Stücke gleichen völlig den in der Münchener Staatssammlung befindlichen Exemplaren aus Valfin in Frankreich. Nur bei dem größeren Stücke wäre an die heute noch strittige Art *Microsolena (Thamnastrea) concinna* zu denken.

Fundort: Kelheimer Jura, häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien), Portugal (mittleres Lusitanien)
Im Kimmeridge: Französischer Jura, Portugal (Ptérocérien).

Es liegt ein stark verwittertes Bruchstück eines Stockes vor. Die Untersuchung ergibt folgendes:

Thamnastrea sp. indet. (cfr. **Th. speciosa** BECKER).

Stockoberfläche fast glatt. Kelche nicht sehr gedrängt. Die Septen fließen zusammen. Man zählt deren gegen 30 gleichstarke, die nahezu alle die ziemlich eingesenkte Kelchmitte erreichen, in deren Tiefe ein schwammiges Säulchen zu sitzen scheint. Die Septen sind auf ihrer Oberseite gekörnelt und zeigen den den Thamnastreen eigenen trabeculären Aufbau.

Distanz der Kelchzentren voneinander: ca. 12 mm.

Bemerkungen: Der Erhaltungszustand gestattet keine nähere Bestimmung.

Fundort: Kelheim.

27. Genus **Dimorphastrea** D'ORB.

Dimorphastrea fallax BECKER.

Taf. XXIII, Fig. 40.

Synonymik:

1875—76. *Dimorphastrea fallax* BECKER. Natth. Kor. p. 178, Tab. 41, Fig. 5.

Polypenstock fast flach, scheibenförmig, sehr schwach nach der Mitte gewölbt. Unterseite stark konzentrisch gestreift, mit dichten, feinen Rippen bedeckt. Anwachsstelle elliptisch. Kelche dicht beieinander. Septen zahlreich, gleich groß und fein, stets mit denen der Nachbarkelche zusammenfließend. Kelchmitte durch Verwitterung ziemlich tief erscheinend. Säulchen nicht erkennbar.

Dimensionen: Höhe des Stockes 20 mm,

Breite des Stockes ca. 70 mm

Distanz der Kelchzentren voneinander zwischen 7 und 10 mm schwankend.

Bemerkungen: Obwohl das einzige vorliegende Exemplar schlecht erhalten ist, ist es gleichwohl auf Grund der Ähnlichkeit des Habitusbildes zur BECKER'schen Art zu stellen. Es dürfte dies das Exemplar sein, das früher als *Thamnastrea arachnoides* in die Fossilliste, die von AMMON für GÜMBEL's Franken-Jura zusammenstellte, Aufnahme gefunden hat.

Fundort: Oberau bei Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Nattheim.

28. Genus **Protoseris** E. u. H.

Protoseris robusta BECKER.

Taf. XXIII, Fig. 41, 41 a, 41 b.

Synonymik:

1875—76. *Protoseris robusta* BECKER. Natth. Kor. p. 179, Tab. 43, Fig. 3.

Polypenstock aus einer Reihe terrassenartig übereinanderliegender Lamellen bestehend, deren Dicke zwischen 4 und 7 mm schwankt. Die Lamellen zeigen eine feine konzentrische Streifung und eine dichte feine Berippung, die Fortsetzung der Septocosten. Der Umriss des Stockes ist unregelmäßig, meist gelappt. Die Kelche sitzen unregelmäßig auf den Terrassen, nur dem Rande zu ordnen sie sich etwas zu Reihen. Die Kelchgrube ist seicht, doch hat die Verwitterung die Kelchmitte stets vertieft. Die Zahl der Septen beträgt etwa 40. Ungefähr 15 erreichen die Kelchmitte und alle fließen umbiegend als Septocosten in die Nachbarkelche über und setzen über den Rand als Rippen sich auf der Vorderseite der Lamellen fort. Ein schwammiges Säulchen ist bisweilen sichtbar. Die Unterseite weist eine starke, wulstige, konzentrische Streifung auf, die zum Teil sich als Fortsetzung der Lamellen der Vorderseite darstellt. Sie ist fein und dicht gestreift und stark radial gefurcht und läuft in einen konischen Anwachsfuß aus.

Dimensionen: Höhe des Stockes 50 mm,

Breite des Stockes 70 mm.

Bemerkungen: Das gut erhaltene einzige Exemplar gehört mit Sicherheit zur BECKER'schen Art. Die Unterschiede sind unwesentlich; sie beschränken sich nur auf die bei unserer Form um 3 mm größere Distanz der Kelchzentren voneinander. (Hier 8 mm, dort 5 mm.)

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Nattheim.

29. Genus **Comoseris** D'ORB. = **Pavonia** MICH.

Comoseris maeandrinoides MICHELIN.

Taf. XXIV, Fig. 42.

Synonymik:

1843. *Pavonia maeandrinoides* MICH. Icon. Zooph. p. 100, pl. 22, Fig. 3.

1850. *Comoseris maeandrinoides* D'ORB. Prodr.-pal. tom. II, p. 40.

1888. *Comoseris maeandrinoides* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 405, Tab. 111, Fig. 1 u. 2.

Ibidem weitere Synonyma.

Polypenstock massig, groß, stark, convex. Hügel zwischen den Kelchreihen hervortretend, mäanderartig gewunden, sich bald verengernd, bald verbreiternd, letzteres besonders, wo mehrere Kelche zusammen stehen. Kelchgruben seicht. Septen als Septocosten in die Nachbarkelche überlaufend, gedrängt stehend, doch ist durch die Korrosion des einzigen vorhandenen Stückes Zahl und Anordnung nicht zu erkennen. Anschleifen blieb erfolglos.

Dimensionen: Höhe des Stockes 60 mm,

Breite des Stockes 120 mm.

Bemerkungen: Nach den Abbildungen bei den zitierten Autoren ist die Form zu *C. maeandrinoides* zu stellen.

Fundort: Kehlheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Französischer und Schweizer Jura (Rauracien).

V. Familie **Turbinolidae** E. u. H. (emend. OGILVIE).

Unterfamilie **Trochosmilinae** OGILVIE.

30. Genus **Epismilia** FROM.

Epismilia circumvelata QUENST.

Taf. XXIV, Fig. 44.

Synonymik:

1852. *Anthophyllum circumvelatum* QUENST. Petref. p. 654.

1861. *Anthophyllum circumvelatum* QUENST. Röhr.- und Sternkor. p. 675, Tab. 169, Fig. 1415.

1875--76. *Epismilia circumvelata* BECKER. Natth. Kor. p. 135, Tab. 43, Fig. 4, 4 a.

Ibidem weitere Synonyma.

Polypar je nach Alter verschieden geformt, bei jungen Exemplaren kegelförmig, bei älteren mehr zylindrisch gerade gestellt. Epithek vorhanden, dick, glatt und mit schwach kenntlichen Längsriefen bedeckt. Kelch oval bis elliptisch, scharfrandig. Kelchgrube ziemlich eingesenkt. Septen zwischen 90 und 100, auf mehrere Zyklen verteilt. Die der zwei ersten Zyklen reichen bis zur Mitte, bei elliptischen Formen vereinigen sich die Septen der kürzeren Achse in den länglichen Kolumellarraum. Gegen den Kelchrand zu werden sie schmaler. Soweit durch Korrosion der Epithek sichtbar, entsprechen ihnen feine Rippen auf der Außenseite. Synaptiken und Traversen vorhanden.

Dimensionen: Höhe des Stockes zwischen 40 und 75 mm, schwankend.

Kelchdurchmesser zwischen 25 und 35 mm.

Bemerkungen: Zur Untersuchung kamen 7 Stücke, die wenig gut erhalten waren. Anschleifen, sowie Dünnschliffe ergaben keinen Einblick in die Strukturverhältnisse.

Fundort: Kehlheim, sehr verbreitete Einzelkoralle.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Nattheim.

Epismilia sp. indet.

Polypar zylindrokönisch. Kelch rund bis elliptisch. Kelchrand scharf, Kelchgrube tief. Septen 48, die sich auf 3 Zyklen verteilen. 24 unter sich gleich starke des ersten Zyklus reichen bis zur Mitte und verdicken sich gegen den Kelchrand. 12 dünnere des zweiten Zyklus reichen nicht ganz soweit und 12 noch dünnere des dritten Zyklus schieben sich in unregelmäßigen Zwischenräumen vom Rand her ein. Epithek sehr dick und mit Querwülsten bedeckt.

Dimensionen: Höhe 45 mm,

Kelchdurchmesser 24 mm.

Bemerkungen: Die beschriebene Form, die in zwei Exemplaren vorliegt, ließ sich mit keiner der beschriebenen Arten vergleichen. Der Erhaltungszustand, sowie der Mangel an weiterem Material zwang, von der Aufstellung einer neuen Art abzusehen.

Fundort: Kelheim.

31. Genus *Pleurosmilia* FROM.

Pleurosmilia maxima Koby.

Taf. XXIV, Fig. 45, 45 a, 45 b.

Synonymik:

1888. *Pleurosmilia maxima* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 445, Tab. 117, Fig. 1—2a.

Polypar sehr groß, im oberen Teile subzylindrisch nach unten spitz konisch. Kelch elliptisch; da alle vorhandenen Exemplare angeschliffen, lassen sich die Oberflächenverhältnisse des Kelches nicht mehr feststellen. Es besteht die Wahrscheinlichkeit, daß sie den von Koby angegebenen Formen gleichen. Septen gerade, sehr stark entwickelt, zahlreich, zwischen 90 und 100, auf mehrere Zyklen verteilt, unter sich gleich groß entwickelt, mit Ausnahme kleinerer, die sich vom Rande her einschieben. Traversen stark und regelmäßig in Abständen von etwas über 1 mm angeordnet. Pseudosynaptikeln vorhanden Septen seitlich mit Trabekeln — in Form fiederförmig angeordneter Granulationen — bedeckt. Columellarraum lang gestreckt. Säulchen von der Dicke der Hauptsepten in einer elliptischen Grube sich an die Septen anschließend, die in der Richtung des größten Kelchdurchmessers verlaufen. Epithek bis zum Kelchrand reichend und mit regelmäßig angeordneten Wachstumswülsten bedeckt.

Dimensionen: Höhe des größten Exemplars 145 mm,
Höhe des kleinsten Exemplars 80 mm,
Größter Kelchdurchmesser 50—55 mm,
Kleinster Kelchdurchmesser 40—50 mm.

Bemerkungen: Zur Untersuchung kamen 4 Stücke, die wenig gut erhalten sind. Diese Form unterscheidet von der *Pl. crassa* MILASCH. durch ihre geringere Septenzahl. Im übrigen stimmt sie mit ihr überein.

Fundort: Kelheim, nicht selten.

Sonstiges Vorkommen: Schweizer Jura (Rauracien). Im Séquanien.

Pleurosmilia cylindrica FROM.

Synonymik:

1856. *Pleurosmilia cylindrica* FROM. Bull. soc. géol. France 2. série tom. XIII, p. 853.

1875—76. *Plesiosmilia turbinata* MILASCH. Natth. Kor. p. 189, Tab. 49, Fig. 3, 3 a.

1896—97. *Pleurosmilia cylindrica* OGLVIE. Stramberg Kor. p. 138, Tab. 13, Fig. 6, 10, 11.

Es liegen 3 Bruchstücke vor, zwei davon sind Steinkerne. Die Dimensionen sind geringere als bei den von MILASCHEWITSCH und OGLVIE beschriebenen Exemplaren. Die Bestimmung stützt sich auf folgende Diagnose:

Kelchoberfläche rund bis oval. Septen zahlreich, ca. 90, auf mehrere Zyklen verteilt. Die der ersten Zyklen stark und gleichmäßig entwickelt. Kolumellarraum länglich, gerade. Das Säulchen bildet

die Fortsetzung des in der Richtung des größten Kelchdurchmessers verlaufenden Septums. Die Septen weisen durchgehend Trabekeln auf, die fiederförmig, parallel dem Oberrande der Septen verlaufen.

Bemerkungen: *Plesiosmilia turbinata* MILASCH, ist mit der beschriebenen Form identisch und daher einzuziehen.

Fundort: Kelheim, nicht häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: Nattheim. Im Portland: Stramberger Schichten. Französischer Jura.

Pleurosmilia cfr. **Milaschewitschi** Koby.

Taf. XXIV, Fig. 46.

Synonymik:

1904–05. *Pleurosmilia Milaschewitschi* Koby. Polyp. jur. sup. Portug. p. 63, Tab. 28, Fig. 13–14 a.

Polypar klein, ebenso breit wie hoch, konisch, nach unten in eine Anwachsstelle sich verschmälernd. Kelchgrube tief. Septen 48, auf mehrere Zyklen (4) verteilt. Die Septen der drei ersten Zyklen gleich stark bis zur Kelchmitte reichend, die der letzten Zyklen sind klein und schieben sich vom Kelchrand her ein. Säulchen nicht sichtbar. Berippung gleichmäßig stark und dicht. Epithek, soweit vorhanden, mit Querwülsten bedeckt.

Dimensionen: Höhe des Stockes 10 mm,

Breite des Kelches 10 mm.

Bemerkungen: Es liegt ein Exemplar vor, das dem bei Koby l. c. Tab. 28, Fig. 14 a abgebildeten gleicht. Das beschriebene Stück hat zwar eine etwas tiefere Kelchgrube, gleichwohl dürfte es zur Kobyschen Art zu stellen sein.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Portugal (mittleres Lusitanien = oberes Oxfordien).

VI. Familie **Oculinidae** E. u. H.

32. Genus **Psammohelia** FROM.

Psammohelia coalescens GOLDF. (**Dendrohelia**).

Taf. XXIV, Fig. 47, 47 a.

Synonymik:

1826–33. *Madrepora coalescens* GOLDF. Petref. Germ. I, p. 22, Tab. 8, Fig. 6.

1864. *Dendrohelia coalescens* ET. Leth. Bruntr. p. 358.

1875–76. *Stylina coalescens* BECKER Natth. Kor. p. 147.

1880–89. *Dendrohelia coalescens* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 19, Tab. 1, Fig. 7–12; Tab. 2, Fig. 1–6.

Es liegen von dieser Art nur zwei korrodierte Bruchstücke vor, die sich als unregelmäßige knollige gekrümmte Zweige darstellen. Kelche wenig hervorragend. 1½ mm im Durchmesser. Unregelmäßig über die Oberflache des Zweiges angeordnet. Abstand der Kelchzentren zwischen 1 und 5 mm schwankend. 18 Septen in 3 Zyklen zu je 6; die des ersten und zweiten Zyklus fast gleich groß und sich mit dem Säulchen vereinigend. Die Septen des dritten Zyklus sehr klein und kaum sichtbar.

Fundort: Oberau bei Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Französischer und Schweizer Jura (Rauracien). Im Kimmerridge: Nattheim.

Psammohelia denseramosa n. sp. PRATZ.

Taf. XXIV, Fig. 48, 48a.

(Nach dem Manuskript von SCHÄFER.)

Stock große, knollige, aus dicht aneinandergedrängten Ästen bestehende unregelmäßige Massen bildend. Durchschnitt der Äste von sehr verschiedener Form, zuweilen sind mehrere derselben mit ihren Berührungsflächen verwachsen. Kelche ziemlich dicht, ohne Regelmäßigkeit auf der Stockoberfläche gruppiert. Abstand der Kelchzentren $1\frac{1}{2}$ —3 mm. Die einzelnen Zellen legen sich an den Stock an, so daß der obere Teil der Kelchwand häufig nur wenig über die Stockoberfläche hervorragt. Durchmesser der Kelche ca. 1 mm. Kelche ein wenig über den Kelchrand hervorragend, in 6 Systemen angeordnet. 6 größere erster Ordnung, 6 kleinere zweiter Ordnung, dazwischen sind zuweilen noch sehr kleine, einem 3. Zyklus angehörige Septa eingeschaltet, so daß die Zahl derselben bis auf 20 steigt. Meist sind 36 Rippen vorhanden, hiervon entsprechen 12 den Septen der beiden ersten Ordnungen und bilden die Fortsetzung derselben nach außen. Zwischen je zweien dieser 12 Rippen schalten, sich etwas weiter unterhalb des Kelchrandes beginnend, noch je 2 ein. Diese letzteren sind nur wenig schwächer als die ersteren, ein sichtbarer Zusammenhang mit den Septen des dritten Zyklus ist nicht vorhanden. Die Rippen sind alle fein und gleichmäßig granuliert und verlaufen in die zwischen den Zellen liegenden Intercalinarräume, wo sie die der Nachbarkelche unter einem Winkel schneiden. Die Kolumella ist deutlich erkennbar und abgeflacht griffelförmig.

Bemerkungen: *Psammohelia (Dendrohelia) Thiollieri* ETALLON (Études Pal. sur les Terr. Jur. du Ht. Jur. Paris 1859) aus dem Dicération von Valfin und Oyonnax steht unsere Art nahe, die Äste der *Ps. Thiollieri* sind jedoch dünner und zylindrisch, auch sind die Kelchränder von 48 Rippen bedeckt. *Ps. coalescens* GOLP. unterscheidet sich von *Ps. denseramosa* außer durch die äußere Gestalt, durch bedeutend größere Kelche und durch drei komplette Zyklen von Septen, denen eine gleiche Zahl (24) Rippen entspricht. *Ps. sequana* FROM. (Introd. p. 177) welcher meines Wissens bis jetzt nur durch ein kleines Bruchstück eines Zweiges bekannt ist, besitzt 12 Septa und etwas größere Kelche, welche in parallel aufsteigenden Linien geordnet sind.

Nachtrag: Diese Art, bei Kelheim ungemein häufig und stark am Aufbau der Riffe beteiligt, lag in 12 Stücken vor. Meine Revision ergab keine Notwendigkeit weiterer Bemerkungen.

Fundort: Kelheim, Oberau.

Psammohelia aberrans n. sp. PRATZ.

Taf. XXIV, Fig. 49, 49.

(Nach dem Manuskript von SCHÄFER.)

Stock unregelmäßig ästig verzweigt. Kelche dickwandig, wenig über die Kelchoberfläche erhaben, ein wenig nach unten geneigt, von der Wachstumsrichtung abgekehrt. An einem der Äste läßt sich eine parallele Anordnung der Zellen in schiefer, steil aufsteigender Richtung erkennen. Abstand

der Kelche im Durchschnitt in vertikaler Richtung etwas geringer als in horizontaler. Kelchgrube ziemlich tief, an die griffelförmige Kolumella reichen 8 nicht überragende Septen heran, 8 dazwischen liegende Septen sind rudimentär. Durchmesser der Kelche $1\frac{1}{2}$ —2 mm, Abstand der Kelchzentren 2—5 mm. Rippen gut entwickelt, unter sich gleich und granuliert, sich mit denen der benachbarten Kelche vereinigend. Der Erhaltungszustand der mir vorliegenden Exemplare ließ die Zahl derselben nicht genau feststellen, sie scheint jedoch unabhängig von der Zahl der Septa zu sein.

Bemerkungen: Durch die octomere Anordnung der Septa unterscheidet sich diese Art von allen bisher bekannten Psammohelien.

Vorkommen: Oberau bei Kelheim.

Zahl der untersuchten Stücke: 2. Pal. Mus. München.

33. Genus *Enallohelia* D'ORB.

Enallohelia compressa GOLDF.

Taf. XXIV, Fig. 50, 50 a.

Synonymik:

- 1826—33. *Lithodendron compressum* MÜNSTER. GOLDF. Petref. Germ. I. p. 106, Tab. 37, Fig. 11.
1850. *Enallohelia compressa* D'ORB. Prodr. pal. tom. I. p. 385.
1875—76. *Enallohelia compressa* BECKER. Natth. Kor. p. 133, Tab. 36, Fig. 2.
1881. *Enallohelia compressa* = *Oculina* c. QUENST. Röhr- und Sternkor. p. 744, Tab. 172, Fig. 14, p. 975.
1887. *Enallohelia* aff. *compressa* SOLOMKO. Jurakor. Krim. p. 36, Tab. 1, Fig. 14.
1890. *Enallohelia compressa* POMEL. Cart. geol. de l'Algérie p. 31.

Polypenstock unregelmäßig verzweigt, Äste von rundlich elliptischem Durchschnitt. Kelche zum Teil alternierend und meist auf den schmalen Kanten der Äste stehend, zuweilen auch unregelmäßig auf den breiten Seiten der Äste angeordnet. Kelchdurchmesser 2—2 $\frac{1}{2}$ mm. Septen zu je 6 in zwei Zyklen angeordnet, den Kelchrand nicht überragend. Säulchen schwach griffelförmig. Die Septa des ersten Zyklus scheinen sich mit den Säulchen zu vereinigen. Zahl der Rippen 24, an Größe wechselnd, aber wenig verschieden, klein, granuliert.

Bemerkungen: Von dieser Art liegen nur 3 Gesteinsstücke vor mit einigen Abdrücken von Ästen. Einige Negative sind recht gut erhalten und es ließen sich gute Abdrücke in Guttapercha herstellen, welche die ursprüngliche Form des Stockes und die Kelche deutlich zeigen.

Fundort: Kelheimer Jura.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Französischer Jura. Im Kimmeridge: Nattheim, Algier, Krim, Stufe unbekannt.

Enallohelia elegans GOLDF. var. *Franconica* mihi.

Taf. XXIV, Fig. 51.

(Teilweise Manuskript von SCHÄFER.)

Synonymik:

- 1826—33. *Lithodendron elegans* MÜNSTER. GOLDF. Petref. Germ. I. p. 106, Tab. 37, Fig. 10.
1875—76. *Enallohelia elegans* BECKER. Natth. Kor. p. 134, Tab. 36, Fig. 3—5.
1881. *Enallohelia elegans* KOPY. Polyp. jur. Suisse p. 16, Tab. 1, Fig. 1.
Ibidem weitere Synonyma.

Polypenstock buschige Massen bildend. Durchschnitt der zierlichen Äste rund oder rundlich-elliptisch. Durchmesser der Äste 5–7 mm, bei der mir vorliegenden Varietät nur 3–4 mm. Kelche regelmäßig alternierend; in der der größeren Achse des Astdurchmessers entsprechenden Richtung angeordnet, unter einem Winkel von 30°, bei vorliegender Varietät indes nur ca. 20° gegen die Achse des Zweiges gerichtet. Kelche nur wenig über die Zweigoberfläche hervorragend, bei unserer Varietät fast ganz in den Zweig eingebettet. Der zwischen den einzelnen Zweigen liegende Zwischenraum ist klein und geringer als der 2 mm betragende Kelchdurchmesser. Septen zu je 6 angeordnet, 6 mäßig entwickelte eines ersten, 6 kleine eines zweiten Zyklus, welche den Kelchrand etwas überragen. Bei unserer Varietät überragen die Septa den Kelchrand nicht, sind ziemlich kurz, verlaufen als Streifen an der inneren Seite der Mauer und richten sich dann erst in einer gewissen Tiefe gegen das Kelchzentrum. Ein Säulchen und die Rippen ließen sich bei dem mir vorliegenden Exemplar nicht erkennen.

Bemerkungen: Das einzige etwa 3 cm lange Bruchstück eines Zweiges unterscheidet sich von der typischen *Enallohelix elegans* GOLDF. durch den geringeren Durchmesser des Zweiges, die etwas dichtere Stellung der Kelche, den geringeren Winkel, unter welchem sich die Kelche vom Stocke abzweigen und durch die nicht überragenden Septa. Trotz dieser Unterschiede hielt ich es nicht für gerechtfertigt, bei dem spärlichen vorliegenden Material die Kelheimer Form als selbständige Art abzutrennen und stelle sie daher, bis mehr und besseres Material vorliegt, als Varietät unter dem Namen *Enallohelix elegans* GOLDF. Var. *Franconica* zu dieser Art.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Französischer und Schweizer Jura. Im Kimmeridge: Nattheim.

VII. Familie **Stylophoridae** E. u. H.

34. Genus **Astrocoenia** E. u. H.

Astrocoenia Bernensis Koby.

Taf. XXIV, Fig. 52, 52 a.

Synonymik:

1885. *Astrocoenia Bernensis* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 291, Tab. 86, Fig. 9, 10.

1887 *Astrocoenia Bernensis* SOLOMKO. Jurakor. Krim. p. 93, Tab. 3, Fig. 8.

1896–97. *Astrocoenia Bernensis* OGILVIE. Stramberg Kor. p. 149, Tab. 16, Fig. 7, 7a.

Polypenstock massig, in übereinanderliegenden Lagen zu ziemlich beträchtlicher Höhe wachsend. Kelche dicht gedrängt von polygonaler, meist fünfeckiger Form, von den Nachbarkelchen durch eine scharf emporsteigende Wand getrennt. Septen 24, auf 3 Cyklen verteilt. 12 Septen reichen bis zur mäßig tiefen Kelchmitte und vereinigen sich zum Teil mit dem deutlich sichtbaren Säulchen. Die Septen der anderen Cyklen reichen nicht soweit. Unter der Lupe ist zu bemerken, daß die Septen die Wand übersteigen und mit denen der Nachbarkelche zusammenfließen. Epithek nicht mehr vorhanden. Traversen undeutlich.

Dimensionen: Höhe des Stockes 75 mm,
Größte Breite 120 mm,
Breite der Kelche 2 mm,
Distanz der Kelchzentren voneinander $3\frac{1}{2}$ mm.

Bemerkungen: Das einzige vorhandene Exemplar ist gut erhalten und läßt sich mit Sicherheit als *A. Bernensis* identifizieren.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Rauracien und Astartien). Im Kimmeridge: Französischer Jura (Ptérocérien und Virgulien). Im Portland: Stramberger Schichten. Krim, Stufe unbekannt.

Astrocoenia dubia Koby.

Synonymik:

1885. *Astrocoenia dubia* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 294, Tab. 89, Fig. 2, 2a.

Polypenstock massig. Oberfläche flach oder bucklig. Zellen dicht gedrängt, in prismatischer Form in die Höhe wachsend, deutlich durch die Wand voneinander geschieden. Kelchoberfläche polygonal, wenig tief. 24 Septen, auf 2 Zyklen zu je 12 verteilt. Die 12 des ersten Zyklus erreichen die Kelchmitte, wobei sie sich mit dem deutlich sichtbaren Säulchen verbinden. Die 12 des zweiten Zyklus schieben sich vom Rand her ein. Traversen bisweilen sichtbar.

Dimensionen: Höhe des Stockes 50 mm,
Breite des Stockes bis 50 mm,
Breite der Kelche 3 mm,
Distanz der Kelchzentren voneinander 4 mm.

Bemerkungen: Das ziemlich gut erhaltene einzige Exemplar ist nach Beschreibung und Abbildung bei Koby mit Sicherheit als *Astrocoenia dubia* zu identifizieren.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Schweizer Jura (Astartien).

35. Genus **Stephanocoenia** E. u. H.

Stephanocoenia furcata Et.

Taf. XXIV, Fig. 53, 53a.

Synonymik:

1860. *Allocoenia furcata* Et. Rayonnés Ht. Jur. p. 78.

1860. *Stephanocoenia furcata* From. Introd. à l'étude pol. foss. p. 203.

1886. *Stephanocoenia furcata* Koby. Polyp. jur. Suisse p. 304, Tab. 85, Fig. 6, 7, 8.

Polypenstock nicht sehr groß, ästig. Äste von zylindrischer Form, an den oberen Enden abgerundet. Kelche gedrängt, deutlich durch eine Wand voneinander geschieden, von polygonal unregelmäßigem Umriß. Etwa 24 verschieden lange, gleichstarke Septen auf mehrere (3) Zyklen verteilt. Einige erreichen das Säulchen, andere die dieser Art eigenen Pfählchen, die übrigen schieben sich dazwischen. Die Zahl der Pfählchen ist nicht festzustellen.

Dimensionen: Höhe des Stockes ca. 40 mm,
Breite eines Astes ca. 7 mm,
Breite eines Kelches ca. 1 mm.

Distanz der Kelchzentren voneinander 2 mm.

Bemerkungen: Es liegen zwei Bruchstücke vor. Die Dimensionen des Stockes sind durchwegs etwas geringer als Koby sie von seinen Exemplaren angibt. Die Strukturverhältnisse aber stimmen mit Koby's Art völlig überein.

Fundort: Kelheim, nicht häufig.

Sonstiges Vorkommen: Im Séquanien: Französischer Jura (Rauracien).

Incertae sedis? *Stephanocoenia pentagonalis* GOLDF.

Synonymik:

1875—76. *Stephanocoenia pentagonalis* BECKER. Natth. Kor. p. 147, Tab. 39, Fig. 2.

Ibidem weitere Synonyma.

Es liegt ein stark korrodiertes Bruchstück einer stockbildenden Koralle, als Steinkern erhalten, vor. Die Beschreibung ergibt folgendes Bild:

Stock massig. Die Zellen in Lagen übereinander wachsend. Kelche dicht gedrängt. Kelchform unregelmäßig pentagonal. Zirka 24 gleichgroße Septen. Säulchen und Pfählchen wahrscheinlich vorhanden, doch nicht sicher festzustellen. Die Außenseite zeigt feine, gleichmäßige Berippung.

Dimensionen: Höhe des Stockes 60 mm,
Breite des Stockes 35 mm,
Länge des Stockes 100 mm,
Breite der Kelche 3 mm.

Distanz der Kelchzentren voneinander 4 mm.

Bemerkungen: Die Stellung dieses Stückes ist unsicher. Es ließen sich keine Anhaltspunkte finden, es mit Bestimmtheit einer Art anzugliedern. Mit *Stephanocoenia pentagonalis* ist eine gewisse Ähnlichkeit vorhanden, doch bleibt die Frage der Berechtigung dieser Art noch strittig und auch die beschriebene Form kann als neues Vergleichsmaterial nicht zur Entscheidung der Frage dienen.

Fundort: Kelheim, selten.

Sonstiges Vorkommen: Im Kimmeridge: In Nattheim, Libanon (Glandarienkalk).

Paläontologische und stratigraphische Ergebnisse.

Es sind 85 Arten, die hiermit ihre Beschreibung gefunden haben. Sie verteilen sich auf 7 Familien und 35 Gattungen. 55 Arten sind sicher identifiziert. 19 Formen sind teils vergleichsweise, teils als verwandte zu bekannten Arten gestellt worden, bei 3 ist die Stellung unsicher und 4 blieben unbestimmbar. 4 Formen stellen neue Arten dar: 2 gehören der Familie der *Stylinidae* KLUNZINGER an:

Cryptocoenia Boehmi PRATZ und

Cyathophora cylindrata PRATZ

und 2 der Familie der *Oculinidae* E. u. H.:

Psammohelia denseromosa PRATZ und
Psammohelia aberrans PRATZ.

Unter den beschriebenen Arten sind die wichtigen Riffbildner der Gattungen *Cyathophora*, *Calamophyllia* und *Thecosmilia* sehr häufig; nicht minder oft finden sich stock- oder rasenbildende Arten der Gattungen *Dendrogyra*, *Stylina*, *Confusastrea*, *Latimaeandra*, *Thamnastrea* und *Psammohelia*. Von Einzelkorallen fallen durch ihre Häufigkeit auf 2 große Arten der Gattung *Montlivaultia*, sowie je eine Art der Gattungen *Epismilia* und *Rhipidogyra*.

Am artenreichsten sind die Gattungen *Latimaeandra* mit 7, die Gattungen *Cyathophora*, *Isastrea*, *Calamophyllia* und *Thamnastrea* mit je 5 Arten.

Von den 55 sicher identifizierten Arten, die für stratigraphische Schlüße allein in Betracht kommen, sind bekannt:

aus dem Séquanien	37 Arten
» » Kimmeridge	34 »
» » Portland und Tithon	19 »
Ausschließlich gehören an	
dem Oxfordien	2 Arten
» Séquanien	15 »
» Kimmeridge	10 »
Gemeinsam sind	
dem Séquanien und Kimmeridge	9 Arten
» Séquanien und Portland-Tithon	2 »
» Kimmeridge und Portland-Tithon	4 »
» Séquanien, Kimmeridge, Portland-Tithon	11 »

Der zahlenmäßige Vergleich allein erlaubt eine stratigraphische Eingliederung in einen bestimmten Horizont der Juraschichten somit nicht.

Auch die Häufigkeit des Vorkommens der Arten bei Kelheim bietet hierzu nicht genügende Anhaltspunkte, denn 18 häufigen Formen des Séquanien stehen ebenso viele des Kimmeridge und 12 des Portland-Tithon gegenüber.

Die Vergleiche mit anderen oberjurassischen zum Teil korallenführenden Ablagerungen bleiben gleichfalls ergebnislos:

Hier kommt in erster Linie der Schweizer- und Französische Jura in Betracht.

Wenn auch höchst wahrscheinlich die Zuweisung der einzelnen Korallenarten in die verschiedenen Glieder des Schweizer- und Französischen Jura nicht in allen Fällen sicher ist, so kann es doch keinem Zweifel unterliegen, daß die Korallenfauna von Kelheim, die 37 Arten gemeinsam hat, nicht nur auf das Vorhandensein eines Horizontes, sondern mindestens zweier hinweist, von denen der tiefere dem Séquanien entspricht. Aber außerdem kommen bei Kelheim so viele Tithon-Formen vor, daß auch dieser Horizont, wenigstens in seiner unteren Abteilung, vertreten sein muß. Auf Grund dieser Ergebnisse ist die Einreihung der Kelheimer Schichten in nur eine der 3 Stufen nicht möglich.

Ziehen wir die von POMPECKJ eingehend untersuchten Jura-Schichten vom Keilberg bei Regenstauf zum Vergleich heran, so wird das Ergebnis dadurch nicht sicherer. Dort sind in den obersten Lagen 80 m mächtige Schichten aufgeschlossen, zusammengesetzt aus ähnlichem Gestein, wie wir es im Kelheimer Jura finden, nämlich zu unterst Dolomit, darüber plumper Felsenkalk und Plattenkalk, welche letztere untereinander wechsellagern. POMPECKJ setzt diese Schichten ins obere Kimmeridge. Sie werden unterlagert von 80 m mächtigen Kalken und Thonen, die er auf Grund paläontologischer Beweise dem unteren Kimmeridge und dem Oxford (Oxfordien superieur + Séquanien) zurechnet. Für das Vorkommen am Keilberg sind POMPECKJ'S Schlüsse sicher richtig. Der Beweis aber, daß die Keilberg-Schichten, soweit sie dem oberen Kimmeridge angehören, alle Kelheimer Schichten vertreten, kann auf Grund der Ähnlichkeit der Gesteinsbeschaffenheit allein nicht geführt werden. Paläontologische Vergleichspunkte, vor allem Korallenvorkommnisse, liegen aber vom Keilberg nicht vor, mit Ausnahme der einen Art, *Dendrogyra rastellina* MICH., die aber vom Séquanien bis ins Portland hinaufreicht.

Es bleibt daher auch dieser Vergleich ziemlich resultatlos und als Ergebnis allein die Möglichkeit übrig, daß die Kelheimer Schichten teils der Séquanien-, teils der Kimmeridge-Stufe angehören und daß auch in den oberen Lagen noch Portland vertreten ist.

Das Jura-Vorkommen, das KILIAN und GUÉBHARD von den Préalpes maritimes beschrieben haben und in dem ähnliche fazielle Verhältnisse vorliegen wie im Kelheimer Jura, kommt vielleicht gleichfalls für einen stratigraphischen Vergleich in Betracht. Die dort vorkommenden Korallen gehören ebenso wie die Kelheimer Form verschiedenen Stufen des oberen Jura an, nur überwiegen die Formen des Portland und KILIAN und GUEBHARD setzen die korallenführenden Schichten ins obere Kimmeridge und in die Portland-Stufe.

Mit welcher Stufe die Schichtfolge im Kelheimer Jura beginnt, wird erst dann mit Sicherheit festgestellt werden können, wenn die Schichten, welche die Korallenkalke umlagern, auf Grund paläontologischer Beweise sicher bestimmt sein werden.

Arten von Kethelm

	Bogger	Callovien	Oxfordien	Séquanien		Kimmeridge		Portland u. Tithon		u	O	S	K	T	S u K	S u T	K u T	S u K u T		
				Unteres Séquanien	Oberes Séquanien	Unteres Kimmeridge	Oberes Kimmeridge	Stramberger Schichten (Str)	Stramberger Schichten (Str)											
1. <i>Stylosmilix</i> cf. <i>sacrica</i> BECKER	Bajocien d. Schweizerjura (Sj)																			
2. <i>Stylosmilix</i> ? aff. <i>Michelinii</i> E. u. H.	Stochohorn (Schweiz) (St)		Unteres (Oxfordien v. Portugal) (P)	Unteres n. mittleres Linstanien ? (Zone?) v. Portugal (P) (<i>Binnammatius</i>)	Hannover (H)															
3. <i>Placophyllia dianthus</i> GOLDF.	Great Oolite v. Engrland (E)																			
4. <i>Placophyllia rugosa</i> BECKER																				
5. <i>Aplousmilix</i> cf. <i>semisulcata</i> MICH.																				
6. <i>Dendrogyna rastellina</i> MICH.																				
7. <i>Rhipidogyna flabellum</i> MICH.																				
8. <i>Rhipidogyna</i> cf. <i>crispa</i> Koby																				
9. <i>Stylina tubulosa</i> GOLDF.																				
10. <i>Stylina Grayensis</i> FROM.																				
11. <i>Stylina tuberosa</i> OGILVIE																				
12. <i>Concrastrea serradiata</i> GOLDF.																				
13. <i>Concrastrea</i> cf. <i>hecaphyllia</i> D'ORB.																				
14. <i>Goniocora aggregata</i> Koby																				
15. <i>Goniocora</i> cf. <i>socialis</i> ROEMER																				
16. <i>Cryptococca</i> aff. <i>decipiens</i> ÉTALL.																				
17. <i>Cyathophora Bourgueti</i> DEFR.																				
18. <i>Cyathophora</i> aff. <i>Thurmanni</i> Koby																				
19. <i>Cyathophora magnistellata</i> BECKER																				
20. <i>Cyathophora Gresslyi</i> Koby																				
21. <i>Montlineaultia obconica</i> MUNSTER																				
22. <i>Montlineaultia truncata</i> E. u. H.																				
23. <i>Montlineaultia</i> aff. <i>turbata</i> MLLASCH.																				
24. <i>Isastrea Sulinensis</i> Koby																				
25. <i>Isastrea cylindrica</i> OGILVIE																				
26. ? <i>Isastrea</i> cf. <i>crystalloides</i> QUENST.																				
27. <i>Isastrea</i> cf. <i>Berneusis</i> ÉTALL.																				
28. <i>Isastrea Thurmanni</i> ÉTALL.																				
29. <i>Confusastrea depressa</i> Koby																				
30. <i>Confusastrea Burgundiae</i> BLAINVILLE																				
31. <i>Faria caryophylloides</i> GOLDF.																				
32. <i>Calamophyllia disputabilis</i> BECKER																				

u = unsicher
 O = Oxfordien
 S = Séquanien
 K = Kimmeridge
 T = Portland und Tithon
 S u K = Séquanien u. Kimmeridge
 S u T = Séquanien und Tithon
 K u T = Kimmeridge und Tithon
 S u K u T = Séquanien u. Kimmeridge u. Tithon.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Vorwort	193
Verzeichnis der benützten Literatur	194
A. Allgemeines	194
B. Allgemeine Literatur über Korallen	194
C. Spezielle Literatur über Jurakorallen	195
Das Vorkommen der Korallen im Kelheimer Jura	197
Zur Bestimmung der Arten	197
Vorbemerkung zur Beschreibung der Arten	198
Verzeichnis der beschriebenen Korallen des Kelheimer Jura	198
Beschreibung der Korallen	198
I. Familie: <i>Amphiastracidae</i>	198
II. " <i>Stylinidae</i>	199
III. " <i>Astracidae</i>	199
IV. " <i>Fungidae</i>	200
V. " <i>Turbinolidae</i>	201
VI. " <i>Oculinidae</i>	201
VII. " <i>Stylophoridae</i>	201
Paläontologische und stratigraphische Ergebnisse	245
Beilagen:	
Tabellen zum Vergleich der Korallenvorkommnisse.	
1 Karte zur Veranschaulichung der Korallenriffe des oberen Jura.	



Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden.

Von

L. NEUMAYER, München.

(Mit Taf. XXVI—XXIX und 5 Textfiguren.)

VON HERRN DR. E. STROMER WURDEN MIR MEHRERE CHARAKTERISTISCH GEFORMTE STEINKERNE ZU EINGEHENDER UNTERSUCHUNG ÜBERWIESEN, WELCHE DERSELBE¹ AUF EINER IM JAHRE 1901/02 NACH ÄGYPTEN UNTERNOMMENEN REISE IM OBEREOCÄN IN DER MITTLEREN KASR ES SAGHA-STUFE IM NORDEN DES FAJÛM GEFUNDEN HATTE. DIE STÜCKE WURDEN VON STROMER SELBST ALS SCHÄDELAUSGÜSSE BEZEICHNET UND DIE VERMUTUNG AUSGESPROCHEN, DAß DIESELBEN ALS SCHÄDELAUSGÜSSE VON PANZERWELSEN ANZUSEHEN SEIN DÜRFTEN.

ICH DANKE AUCH AN DIESER STELLE HERRN DR. STROMER UND DEM VORSTAND DER PALÄONTOLOGISCH-GEOLOGISCHEN SAMMLUNG, HERRN PROFESSOR DR. ROTHPLETZ, FÜR DIE GÜTIGE ÜBERLASSUNG DES MATERIALS.

EINE WERTVOLLE ERGÄNZUNG DIESER FUNDSTÜCKE VON DER GLEICHEN FUNDSTELLE WURDE MIR VON HERRN PROFESSOR DR. E. FRAAS AUS DEM STUTTGARTER NATURALIENKABINETT, VON HERRN DR. WEGNER IN Breslau UND VON HERRN PROFESSOR DR. KINKELIN AUS DEM SENCKENBERG'SCHEN MUSEUM ZU Frankfurt a. M. ZUR VERGLEICHENDEN UNTERSUCHUNG ÜBERWIESEN. AUCH DIESEN HERREN SPRECHE ICH HIER MEINEN DANK FÜR DAS LIBERALE ENTGEGENKOMMEN AUS.

IM GANZEN STANDEN MIR 10 GRÖßERE STÜCKE ZUR VERFÜGUNG, VON DENEN 4 AUS DER MÜNCHENER PALÄONTOLOGISCHEN SAMMLUNG, 3 AUS DEM STUTTGARTER NATURALIENKABINETT, 2 AUS DEM SENCKENBERG'SCHEN MUSEUM, 1 VON HERRN DR. WEGNER STAMMEN.

ICH SCHICKE VORANS, DAß DER ERHALTUNGSZUSTAND DER EINZELNEN AUSGÜSSE, WIE NICHT ANDERS ZU ERWARTEN, EIN SEHR VERSCHIEDENER IST. DOCH GEBEN GERADE EINIGE WENIGER GUT ERHALTENE OBJEKTE IM ZUSAMMENHALT MIT DEN BESSEREN STÜCKEN WERTVOLLE BEFUNDE, SO DAß ES MÖGLICH IST, EIN EINGEHENDES BILD DER OBERFLÄCHENKONFIGURATION DER SCHÄDELINNENFLÄCHE WIE EINZELNER TEILE DES ZENTRALNERVENSYSTEMS ZU GEWINNEN.

NACH DEN ANGABEN VON STROMER, WELCHEN ICH HIER FOLGE, IST DER FUNDORT DER VON IHM GESAMMELTEN STÜCKE OBEREOCÄNEN DATUMS, ENTHÄLT ABER AUCH MITTELEOCÄNE, ANDERERSEITS OLIGOCÄNE MEERESTIERE. ALS LAGE DESSELBEN WIRD DIE PLATEAUECKE WESTLICH DES HYÄNENBERGES BEI DIMEL ANGEGBEN.

¹ Diese Zahlen beziehen sich auf die am Schlusse der Abhandlung befindlichen Literaturangaben.

1. Beschreibung der fossilen Schädelausgüsse und ihrer topographischen Beziehungen zum fossilen Schädel.

Der deskriptiven und topographischen Beschreibung seien die Maße, zunächst des besterhaltenen Stückes von STROMER'S Material vorausgeschickt, welches in den Tafelfiguren 1 u. 2 und in der Konturzeichnung (Textfig. 1) in annähernd natürlicher Größe wiedergegeben ist.

1. Mediane Länge (a—a) 10,4 cm,
2. größte Breite in der Höhe der Labyrinth (b—b) 8,9 cm (Labyrinth lb),
3. größte Breite in dem vor dem Labyrinth gelegenen Abschnitte des Stückes (c—c) 4,2 cm,
4. Breite des axialen Stückes zwischen den Labyrinth an der Ventralseite (d—d) 1,6 cm,
5. Höhe der Labyrinth 3,8 cm,
6. Höhe des axialen Stückes zwischen den Labyrinth 3,5 cm,
7. größte Breite und Höhe des Wirbelkanausgusses am Bruchende (e—e) 1,3 cm resp. 1 cm,
8. größte Länge der Labyrinthanhänge (f—g) 5,7 cm,
9. größte Breite der Labyrinthanhänge (b—d) 4,1 cm.

Ich beginne die Beschreibung mit den besterhaltenen Stückchen, welche in je zwei Ansichten, von der Dorsal- und Ventralseite auf den Tafeln XXVI—XXIX abgebildet sind.

Das Hauptstück des von STROMER stammenden Materiales ist in den Tafelfiguren 1 und 2 fast

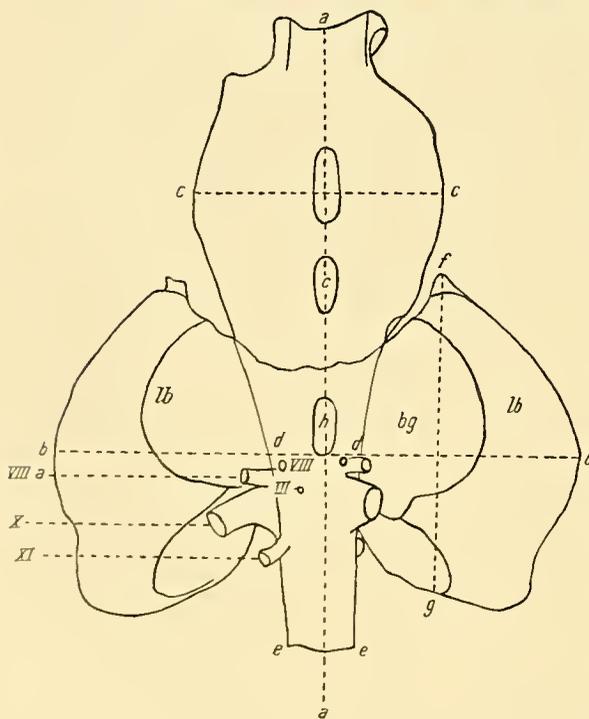


Fig. 1.

Konturzeichnung der Ventralseite des in Textfig. 1 und 2 abgebildeten Stückes. $\frac{3}{4}$ natürl. Größe.

der natürlichen Größe entsprechend wiedergegeben. Es stellt den Ausguß einer Schädelhöhle mit zwei damit in Verbindung stehenden Höhlen (lb) dar und war nach den Mitteilungen STROMER'S teilweise von einem bis zur Unkenntlichkeit verwitterten Knochen der Schädelbasis bedeckt, welcher von STROMER nachträglich abpräpariert wurde. Er fand das Objekt an der Oberfläche frei herausgewittert auf einer grauen Mergelschicht; es konnte der Verwitterung trotzen, da es vorzugsweise aus einer rotbraun gefärbten Kieselmasse besteht.

Die Oberfläche an der Unterseite des Stückes (Tafelfigur 2) ist glatt und zeigt ein Relief, das genau der Oberflächenkonfiguration der abpräparierten Schädelbasis entsprechend geformt ist. An der Oberseite (Tafelfig. 1) finden sich jedoch Auflagerungen in Form von traubigen Kieselkonkretionen, deren Gestalt und Lage sicher nicht der von der Kieselmasse erfüllten Innenfläche des Schädeldaches entspricht. Ich möchte diese Konkretionen als accidentelle Bildungen betrachten, welche wahrscheinlich sekundär im Verlaufe oder nach der Verwitterung und Zerstörung der Schädelknochen entstanden sind. Ähnliche zum Teil kristallinische Auflagerungen finden sich auch an den seitlichen

Partien des Ausgusses, namentlich aber auf der Oberseite der Labyrinth und sie haben auch hier mit der Innenkonfiguration des Schädels nichts zu tun. Wohl aber wäre für diese Konkretionen eine andere Entstehungsursache denkbar. Es ist eine bekannte Tatsache, daß aus der Nervensubstanz organische Verbindungen, welche der Gruppe der Eiweißkörper angehören, wie das Lecithin, Cerebrin, ferner das zur Gruppe der Gallenstoffe zählende Cholesterin, teils kristallinisch, teils in Form traubiger Drusen zur Ausscheidung kommen. Es ist nun die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß diese Körper in größeren und kleineren Komplexen der Gehirnoberfläche fest aufsitzend ebenso wie die organisierte Nervensubstanz dem Fossilisationsprozeß unterlagen und jene charakteristischen Auflagerungen bilden konnten, welche viele der vorliegenden Steinkerne zeigen.

An seinem Vorderende ist der Schädelausguß schräg in ventrorostraler Richtung abgestutzt. In diese, artifizuell entstandene fünfkantige Fläche (Tafelfig. 1) dringt auf der linken Seite ein sich von oben nach unten verjüngender, spitz auslaufender Hohlraum (Tafelfig. 1 x), von der Matrice einer fossilisierten turmförmigen Schnecke herrührend, ein, dessen Lichtung eine von links nach rechts gewendete Spirale von etwa zwei Touren abgedrückt zeigt, an die sich nach oben an der nicht abgesprengten Wand noch zwei Halbtouren anschließen.

Diese Tatsache läßt die Annahme berechtigt erscheinen, daß der Schädel vor oder während des Petrifikationsprozesses an der oben erwähnten Stelle eröffnet war und auf irgend eine Weise dieses Fossil in die noch weiche Masse des Schädelinhaltes gedrückt wurde, wo es dann ebenfalls der Verkieselung verfiel. Jedenfalls kann aus dieser Erscheinung mit größter Wahrscheinlichkeit erschlossen werden, daß sich die Einwirkung der Verkieselungsmasse auf einen längeren Zeitraum erstreckt haben muß, bis sie den ganzen Schädelinhalt resp. Binnenraum vollkommen ausgefüllt hatte. Für diese Art einer langdauernden Einwirkung eines anfänglich mehr minder dünnflüssigen Mediums sprechen auch die oben erwähnten drusigen Auflagerungen, die, falls ihnen wirklich organische Ausscheidungsprodukte des Nervensystems als Grundlage dienten, bei langdauernder Einwirkung dünnflüssiger Agentien die günstigsten Bedingungen für ihre Bildung finden konnten.

Außer dem in den Figuren 1 u. 2 der Tafel XXVI abgebildeten Hauptstücke ist noch ein Fragment der zugehörigen Schädelbasis vorhanden, dessen dorsal konkave Flächen dem mittleren Teile des Ausgusses und einem kleinen Teile des ventralen und medialen Abschnittes des rechten Labyrinthes kongruent sind. Ferner gehören zu diesem Fundstücke außer zwei weiteren, kleinen dreieckigen zirka 2 cm in größter Ausdehnung messenden Knochenstücken, welche der Seite des Ausgusses anlagen, noch zwei miteinander verwachsene Stücke, deren Zugehörigkeit zum Schädel zweifelhaft erscheint.

Das Hauptstück selbst (Tafelfig. 1 und 2) besteht aus drei zusammenhängenden Teilen, welche die Form eines Kreuzes mit langem Mittelstück und kurzen Querbalken haben. Der axiale Teil hat im wesentlichen birnförmige Gestalt; an seinem sich verjüngenden Teil sitzt jederseits ein kurzer Querbalken in Form eines halbkugelförmigen oder ovoidgestalteten Ausgusses der Labyrinthhöhlen auf.

In der seitlichen Ansicht erscheint der axiale Schenkel leicht gekrümmt und läßt demnach eine dorsalkonvexe und ventralkonkave Seite unterscheiden, die in bezug auf ihre Oberflächenstruktur wesentliche Unterschiede aufweisen.

Die konvexe, schmale Dorsalseite zeigt in ihrem vorderen Abschnitte ein lanzettförmiges Mittelfeld mit einem in der Längsachse verlaufenden, nur wenig über das Niveau hervorragenden spindel-

förmigen Grate (Tafelfig. 1 w). Zu beiden Seiten desselben finden sich leicht geschwungene Leisten und Rillen, die gegen die beiden Pole des Mittelfeldes hin konvergieren. An den stumpfen Winkeln, welche die Längsseiten bilden, erheben sich nicht genau gegenüberliegend spitze Höcker (Tafelfig. 1 a). Das Mittelfeld fällt zu beiden Seiten steil nach vorne und hinten ab. Im oberen Abschnitte der Seitenwandungen finden sich zahlreiche warzen- und drusenförmige Auflagerungen (Tafelfig. 1 d a); die unteren Partien sind mehr glatt, zeigen aber auf jeder Seite einen von hinten und unten nach vorne und oben gerichteten Wulst mit alter Bruchstelle (Tafelfig. 1 b).

Die halbkugelförmigen Anhänge überragen die Oberfläche des axialen Mittelstückes um etwa 11 mm; dieses zeigt in diesem Bereiche ein dreieckiges, mit der Spitze nach hinten gerichtetes Feld, das von zahlreichen Rillen und Leisten durchzogen wird und nach vorne von einer schräg verlaufenden, das ganze Stück durchsetzenden Bruchlinie begrenzt wird.

Der hinter den Labyrinthanhängen folgende Teil des Mittelstückes verjüngt sich kaudalwärts, um mit einem von oben nach unten und hinten verlaufenden rauhen Bruchfelde abzuschließen. In der Mediane zieht auf der Dorsalseite dieses Stückes eine schwach ausgeprägte Leiste entlang, von der sich nach links und rechts die glatten Seitenflächen in leicht dorsalkonvexem Bogen abdachen.

Die beiden halbkugeligen, das Querstück darstellenden Bildungen (1b) sitzen dem axialen Mittelstücke am Ende des mittleren und Anfang des hinteren Drittels jederseits in einer Länge von 3,5 cm und einer Höhengausdehnung von 2,7 cm auf. Sie sind sowohl nach vorne, oben, hinten wie unten durch mehr oder minder tief einschneidende Furchen vom Mittelstücke getrennt. An der medialen, oberen Wand zieht jederseits ein von vorn und unten nach oben und hinten vorspringender Wulst (Tafelfigur 1 nw), der unten 12,5 mm breit beginnt und auf der rechten Seite 7,5 mm über die Oberfläche des halbkugeligen Seitenstückes (1b) emporragt. Die Innenseite eines jeden dieser Wülste zeigt eine der Länge nach verlaufende Furche, wodurch dieselben in einen vorderen und hinteren Abschnitt gegliedert werden. Der erstere endet jederseits mit einer artifiziellen, länglichen Bruchstelle (Tafelfigur 1 nw): der letztere setzt sich bogenförmig, der medialen hinteren Kante folgend kaudalwärts fort (Tafelfigur 1 nw¹).

Zahlreicher und vielgestaltiger sind die Gebilde, welche an der konkav gekrümmten, ventralen Seite des Stückes gefunden werden.

An dem vorderen, verjüngten Ende des Mittelstückes springen zu beiden Seiten der Mittelebene zwei 7,5 mm voneinander entfernte Wülste ventralwärts vor, von welchen der eine, besser erhaltene, auf dem Querschnitt eine ovoide Form besitzt und in einer Ausdehnung von 8 mm nach vorne gegen die Medianebene gerichtet zieht (Tafelfig. 1 und 2, II.).

2,6 cm vom vorderen Pol des Stückes entfernt, in der Verlängerung der Führungslinien b Tafelfigur 2, zeigt sich in der Mitte ein 1 cm langes und 4 mm breites ovales Feld, das durch hellere Färbung, glatte Fläche und scharfe Begrenzung deutlich gegen die umgebende Partie absticht. Diese zeigt eine aus konzentrischen Leisten und Rillen gebildete Zeichnung, welche am oralen Pol beginnt und gegen die eben beschriebene Bildung ausläuft.

Eine ähnliche, ebenfalls aus Leisten und Furchen bestehende Oberflächenstruktur, deren Konkavität lateral und nach oben gerichtet ist, findet sich um die seitlich vorspringenden Wülste (Tafelfigur 2b) angeordnet. An dieses Feld schließen sich weiter zurück ähnliche, aber wenig deutlich ausgeprägte Systeme von Furchen und Leisten an. Die ganze Oberflächenstruktur gleicht in vieler Hinsicht

zusammen mit ähnlichen, an der mediolateralen Seite gelegenen komplementären Bildungen jener charakteristischen Struktur, welche die Knochenlamellen auf dem Querschnitte im mikroskopischen Bilde zeigen.

In 3,9 cm Entfernung vom oralen Pol liegt in der Mitte des Stückes eine muldenförmige, 1,2 cm lange und 7,5 mm breite Einsenkung (Tafelfig. 2 c) in deren vordere Hälfte ein viereckiges, etwa 4 mm langes und 3 mm breites Plättchen eingelagert ist und die ihren oralen Abschluß in einer etwa 1 cm langen und 3–4 mm breiten, vorn und hinten abgerundeten Platte findet.

Der nun anschließende Teil des Mittelstückes springt kielförmig vor und ist nach vorne durch einen quer durchschneidenden Riß begrenzt; nach hinten geht er ohne scharfe Grenze abgeflacht in das frei im Bogen ventralwärts gekrümmte Endstück (Tafelfig. 1 u. 2 m und Textfig. 1 dd—ee) über, an den Seiten liegen ihm die Labyrinthausgänge (lb) an.

Von diesem Teile des Stückes entspringen von beiden Seiten mehrere Fortsätze, die am vorliegenden Stücke in ausgezeichneter Weise erhalten sind und mehr minder gut auch an mehreren anderen Objekten gefunden werden; auch in der Mitte dieser Partie zeigen sich einige bemerkenswerte Strukturen, welche zunächst geschildert werden sollen.

Es ist hier zunächst eine 7,5 mm lange und 5 mm breite ovoide Bruchstelle hervorzuheben (Tafelfig. 2 h und Textfig. 1 b), die nach vorne und den Seiten glatt gegen die Basis abfällt und nach rückwärts durch an der Oberfläche raue Auflagerungen begrenzt wird.

Von besonderem Interesse sind hier die seitlich entspringenden Fortsätze, von denen an dem Stücke sich jederseits drei finden und von welchen wieder die der rechten Seite (Textfig. 1 und Tafelfig. 2 VIIIa, X, XI) den besten Erhaltungszustand aufweisen. Die beiden vorderen Fortsätze VIIIa und X entspringen aus einer Furche, welche von dem Mittelstück und den ihm seitlich ansitzenden Labyrinthanhängen gebildet wird. Der vordere (VIIIa) derselben ist bei einer mittleren Breite von 3,5 mm in ventrodorsaler Richtung abgeflacht und mißt 7,5 mm in der Länge. Ihm unmittelbar anliegend und von demselben an seinem Ursprung im vorderen Bereiche zum Teil bedeckt, erstreckt sich der zweite Fortsatz (Tafelfig. 2 X und Textfig. 1 X) in leichtgeschwungenem Bogen nach hinten unten und schief lateral. An der Basis mißt derselbe in longitudinaler Richtung 9,5 mm, sein Querdurchmesser am distalen Ende — an der Bruchstelle — beträgt 6 mm, seine größte Länge 10,3 mm.

Der dritte dieser Fortsätze (XI) ist auf der linken Seite des Stückes kurz abgebrochen, auf der rechten Seite (in der Tafelfig. 2 XI und Textfig. 1 XI links) in einer Länge von 3,5 mm und einer Dicke von 2,5 mm erhalten. Er entspringt frei von der seitlichen Wand des kaudalen Abschnittes des Mittelstückes. Die Entfernung seiner Basis von jener des vor ihm liegenden Fortsatzes beträgt beiderseits 3 mm, die Entfernung von dem hinteren Ende der Bruchfläche des Mittelstückes (m) auf der Seite gemessen) 11,5 mm.

Außer diesen überall mehr minder deutlich vorhandenen Bildungen finden sich in diesem Bereiche des Stückes noch zwei weniger prägnante Marken, von denen die eine (Textfig. 1 VIII und Tafelfig. 2 VIII) beiderseits, die andere nur rechts (Textfig. 1 III und Tafelfig. 2 III) zu sehen ist.

Ich gehe nunmehr zur Beschreibung der beiden, dem Mittelstück aufsitzenden, halbkugeligen Gebilde (Textfig. 1 lb und Tafelfig. 1 und 2 lb) über, deren Maße bereits auf S. 252 angegeben wurden. Ich habe diese Anhänge, der Begründung vorgreifend, als Labyrinthanhänge bezeichnet.

Bei der Betrachtung von oben (Tafelfig. 1) zeigen dieselben eine stark höckerige, nach den

Seiten leicht abgedachte Fläche mit drei Rändern, denen vier mehr minder stumpfe Ecken entsprechen. Die beiden medialwärts gestellten Ränder fallen ventralwärts unter Bildung einer scharfen Kante in steilen, unter einem Winkel von 100° gestellten Flächen ab. An sie legen sich von der medialen Seite die pag. 281 ff. eingehender beschriebenen Fortsätze (Tafelfig. 1nw und nw_1) des axialen Stückes an. Der vordere der beiden Ränder ist von dem Mittelstück durch eine breit einschneidende Furche getrennt und zieht nach vorne unten in zackigem Kontur gegen die Unterseite des Stückes, wo er sich als leicht vorspringender Wulst in einem etwa kreisförmigen Felde (Textfig. 1bg und Tafelfig. 2bg) verliert. Der orale Teil dieses Randes verläuft in gerader Flucht und zeigt nach oben, außen und unten eine streckenweise deutlich erkennbare Abgrenzung von der Hauptmasse der Labyrinthanhänge, so daß der Eindruck entsteht, als ob es sich hier um ein durch den Verkieselungsprozeß sekundär mit dem Labyrinth verlotetes Gebilde handle, das keinen integrierenden Bestandteil desselben bildet. Ein definitiver Entscheid über die Bedeutung dieser Bildungen ist nur auf Grund des Vergleiches mit rezenten Formen möglich, worüber unten (S. 272 u. ff.) berichtet werden wird.

Die beiden medialen Ränder endigen vorne und hinten je in einer stumpfen Ecke, die lateral durch einen in dorsoventraler Richtung abgerundeten Rand mit einander verbunden sind. Dieser springt etwa in der Mitte zu einer — vierten — stumpfen Ecke vor, die einen Winkel von ca. 155° einschließt. Um diese Prominenz ziehen Leisten und dazwischen gelegene Rillen (Tafelfig. 1le) in konzentrischer Schichtung; an sie legen sich außen medial- und kaudalwärts verlaufende an. Außer dieser charakteristischen Zeichnung, welche in ihrem ganzen Habitus viel gröber ist als die in der vorderen Partie des Mittelstückes beschriebene, finden sich hier zahlreiche, kleinere wie größere warzen- und drusenförmige Inkrustationen sowie zum Teil deutlich krystallinische Auflagerungen.

Die kaudalen Teile dieser seitlichen Anhänge sind abgeflacht und leicht ~förmig gekrümmt. Gegen den freien Rand zieht ein etwa 5 mm breiter Wulst mit daran schließender Furche entlang. Die leicht konkave Unterseite der Anhänge zeigt in ihrer medialen und oralen Partie (Tafelfig. 2bg) eine seitlich durch eine Furche abgesetzte Calotte, an deren vorderem und hinterem Pole je ein sich etwa 4 mm tief einsenkendes Grübchen findet. Vom Rande dieser Bildung gehen nach den Seiten radiär ausstrahlende Leisten und Furchen aus, welche namentlich auf der linken Seite (in der Tafelfig. 2 rechts) deutlich ausgeprägt sind. Mit diesem Stücke zusammen wurden, wie erwähnt, zwei kleinere, dreieckige, miteinander verklebte Stückchen gefunden, deren Deutung und Zugehörigkeit zum Schädelausgusse nicht klar erscheint.

Ein weiteres Fundstück, welches mir aus dem Stuttgarter Naturalienkabinett durch die Güte von Herrn Prof. FRAAS überlassen wurde, ist in den Tafelfiguren 3 u. 4, Taf. II von der Dorsal- und Ventralseite abgebildet. Es ist als Schädelausguß von *Fajumia Schweinfurthi* STR. bezeichnet und wurde im Jahre 1906 von dem Sammler MARKGRAF bei Kasr el Sagha gefunden.

In einigen Details zwar weniger gut erhalten als das vorher beschriebene Stück zeigt dasselbe das axiale Mittelstück in einer viel größeren Ausdehnung nach vorne als jenes. Das Objekt mißt bei einer größten Breite — in der Höhe der Labyrinthanhänge gemessen — von 8,2 cm in der Mediane des Mittelstückes 15,7 cm in der Länge. Das Mittelstück ist an der Stelle seiner größten Ausladung 3,8 cm, an dem schaufelförmigen vorderen Ende 3 cm im Maximum breit. Ein Vergleich der übrigen Maße mit jenen des erstbeschriebenen Objektes ergibt nur geringe Differenzen, so daß nach diesen beiden Stücken zu schließen die beiden Tiere, von welchen die Ausgüsse stammen, von ziemlich gleicher Größe

angenommen werden können. Andererseits läßt, abgesehen von anderen Kriterien die bis in die einzelnen Details gleiche Oberflächenkonfiguration den Schluß zu, daß die beiden wie alle übrigen vorliegenden Stücke ein und derselben Spezies oder zum mindesten sehr nahe stehenden Formen angehörten.

Das Mittelstück eines in den Tafelfiguren 3 u. 4 von der Dorsal- und Ventralseite abgebildeten zweiten Objektes hat die Form einer langhalsigen Amphora, deren verjüngter Körper zwischen die beiden henkelartig geformten Labyrinthanhänge eingelagert erscheint. In ventraler wie dorsaler Richtung ist der Hals jenes Abschnittes kielförmig verjüngt und zeigt auf der dorsalen Seite (Tafelfig. 3l) eine scharfe gratförmige Leiste, die sich nach hinten bis ungefähr in die Mitte des spindelförmigen Körpers fortsetzt, während sie vorne 2,4 cm vom oralen Pol entfernt in einem artifizuell entstandenem Querbruch gegen das schaufelförmige Ende des Stückes steil abfällt. Dieser Abschnitt ist 2,3 cm lang und mißt an seiner vorderen, breitesten Stelle 3,9 cm, an seinem schmalen, hinteren Ende 1,7 cm. Diesen Maßen entsprechend divergieren die seitlichen Ränder dieses Stückes nach vorne, wo sie lefzenförmig dorsalwärts aufgebogen sind. Eine mediane, in longitudinaler Richtung ziehende, gratförmige 3 mm breite, an den Seiten abgedachte Kante teilt die Fläche in zwei Felder. Diese Kante verläuft direkt in der Richtung des Grates des Hauptstückes und geht nach rückwärts steiler werdend in die Seitenwände des Mittelstückes über. Der Körper des Mittelstückes zeigt sowohl auf der Oberseite wie an den steil abfallenden Seitenwänden zahlreiche Leisten und Rillen. Dieselben verlaufen auf der Oberseite hauptsächlich in der Längsrichtung, an den Seiten ziehen sie festonartig bis zur halben Höhe des Stückes herab, wo sie im hinteren, unteren Abschnitt durch senkrecht von oben nach unten gerichtete gleichgeformte Bildungen begrenzt werden. Im vorderen, unteren Bereich erheben sich zu beiden Seiten zwei zirka 2,4 cm lange, von unten hinten nach vorne und oben ziehende Ausladungen mit rauher, oblonger Bruchfläche (Tafelfig. 3 und 4b). Nach vorne kurz abgerundet verlieren sie sich nach hinten in einem lang ausgezogenen, bis nahe an den vorderen Pol der Labyrinthanhänge reichenden und sich allmählich abflachenden Sattel, welcher in der Richtung gegen die Unterseite des Mittelstückes eingestellt ist.

Zu beiden Seiten des hinteren Endes des Mittelstückes, von der medialen Seite der Labyrinthanhänge bedeckt, steigen senkrecht zwei Leisten empor, von welchen die rechte deutlicher ausgeprägt in ventrodorsaler Richtung aus dem Niveau der Seitenwand vorspringt.

In der Höhe der hinteren Begrenzung der Labyrinthanhänge endet das Mittelstück kurz abgebrochen mit rauher Oberfläche. Die ihm beiderseits anliegenden Labyrinthanhänge gleichen in ihrer Grundform vollkommen den gleichen Gebilden des ersten Fundstückes, zeigen aber in einigen Einzelheiten einen weniger guten Erhaltungszustand. Besonders deutlich treten hier zwei, im rechten Winkel an der medialen, vorderen Fläche des rechten Labyrinthes entspringende Wülste (Tafelfig. 3w₁ und w₂) hervor, von denen der eine dünnere (Tafelfig. 3w₁), 2 mm dicke nach vorne und oben, der hintere, dickere (Tafelfig. 3w₂) am Ursprung 9 mm, am Ende 2 mm messende Schenkel nach hinten und oben etwa 4,5 mm über das Niveau der Oberfläche des Labyrinthanhanges emporragt.

An der vorderen Kante der Labyrinthanhänge zieht ein von unten nach oben sich mehr und mehr absetzender, wulstförmiger Grat (Tafelfig. 3g), der, wie die scharfe, quere Bruchstelle der rechten Seite oben erkennen läßt, einen oblongen Querschnitt hat und allem Anscheine nach keinen integrierenden Bestandteil der Labyrinthe darstellt. Die dorsale Oberfläche der Labyrinthe ist namentlich linkerseits von zahlreichen, in verschiedenen Richtungen verlaufenden Leisten und Rillen bedeckt, die sich

auch auf den seitlichen, abgerundeten Rand erstrecken, die Unterseite der Labyrinthanhänge jedoch frei lassen.

Das orale, schaufelförmige Ende des axialen Stückes zeigt eine ventral-konvexe Fläche, der zu beiden Seiten je eine breit nach vorne ansteigende Leiste (Tafelfig. 4 o, o₁) aufsitzt, die 3,3 cm lang scharfkantig nach rückwärts mit der der andern Seite leicht konvergierend ausläuft und sich bis zu 4 mm Höhe über das Niveau der Unterseite erhebt. Rückwärts schließen diese beiden Leisten eine 6 mm dicke, 11 mm hohe und ebenso lange 5kantige, mit schmaler Basis der Unterseite des Mittelstückes aufliegende Platte ein (Tafelfig. 4 p). Von dieser Stelle ab verjüngt sich das axiale Stück im Querdurchmesser, wölbt sich ventralkonvex vor und hat am Übergange in den breit ausladenden Körper zwei, etwa 7 mm hohe, 11 mm lange und 4 mm dicke, in einem Winkel von 112° gestellte Plättchen aufsitzen (Tafelfig. 4 II und II₁). An der Unterseite des Mittelstückkörpers finden sich zahlreiche kleinere und größere höckerige Erhabenheiten und das kaudal sich verjüngende Ende schließt zwischen den Labyrinthanhängen mit einer durch einen Querbruch in einen vorderen größeren (Tafelfig. 4 h) und kleineren hinteren Abschnitt geteilten ovalen Kuppe ab (Tafelfig. 4 h₁).

Unmittelbar vor dem kaudalen Ende des Mittelstückes entspringen von demselben jederseits je ein zylindrischer, an der Basis 7 mm, am distalen Ende 4,5 mm breiter und 9 mm langer Stumpf, welcher der medialen und unteren Seite des Labyrinthes dicht anliegt (Tafelfig. 4 X).

Der ventralen wie kaudalen Labyrinthoberfläche sitzen (Tafelfig. 4 bg) halbkreisförmige, mit der Konvexität nach außen gerichtete, kuppelförmige Felder auf, die gegen die anschließende Labyrinthfläche durch eine seicht einschneidende Furche abgesetzt sind. Es sind in ihrer Art dieselben, hier aber weniger gut erhaltenen Bildungen, die an dem zuerst beschriebenen Objekte (S. 256) besonders deutlich hervortreten. Von diesen an der Unterseite der Labyrinth gelegenen Feldern gehen radiär ausstrahlende Rillen und Furchen aus, die bis nahe an den seitlichen Umschlagsrand emporziehen und, wie hier gleich hervorgehoben sei, der Matrize der Innenkonfiguration der Knochen des Schädels entsprechen.

Ein drittes, in den Tafelfiguren 5 und 6, Tafel XXVI abgebildetes Fundstück stammt aus der im Frankfurter Museum befindlichen Kollektion Dr. STROMER'S und wurde im Jahre 1904 in der unteren Säugetier-Schichte bei Dimah im Fajûm gefunden.

Ich gebe zunächst einige Maße an, soweit sie zum Vergleiche mit den übrigen Objekten von Bedeutung sind. Die größte Länge in der Mediane gemessen beträgt 10,8 cm, die größte Breite des Körpers des Mittelstückes 4,4 cm; die größte Breite in der Höhe der Labyrinth 8,8 cm; die größte Breite der Labyrinth 4 cm und die größte Höhe des Ausgusses 3,7 cm. Der Erhaltungszustand dieses Stückes ist im wesentlichen weniger gut als der der beiden vorher beschriebenen Objekte. Besonders der orale und ventrale Teil des Mittelstückes zeigt vielfache Absplitterungen. Gut erhalten sind mehrere Details an den Seiten, der ventrokaudalen und dorsalen Seite des Mittelstückes und an den Labyrinthen.

So treten an den Seiten des Mittelstückes jederseits die breiten Ausladungen (Tafelfig. 5 und 6 b) deutlich in Erscheinung, welche schräg von unten nach oben und vorne aufsteigend kaudalwärts in einen sich allmählich abflachenden Grat übergehen. An der Oberseite des Mittelstückes sind längs und schräg verlaufende Leisten und Furchen eingedrückt; durch sie wird in dem keilförmig zwischen den Labyrinthen gelegenen Teil des Mittelstückes ein ovoides Feld ausgeschnitten, welches kaudal links mit einer breiten

Bruchstelle, rechts an einer der medialen Wand des Labyrinthes entlang ziehenden Auflagerung abschneidet. An der medialen Wand und zugleich der medialen Kante der Labyrinth anliegend steigt jederseits eine sich nach oben verjüngende Leiste (Fig. 5nw) empor, um — linkerseits — im Niveau der hinteren Kante des Labyrinthes in einer runden Bruchstelle zu enden,

In der Mitte der breitesten ventralen Partie des Mittelstückes (Tafelfig. 6 c₁) unmittelbar an die orale Bruchstelle anschließend ist eine halbkreisförmige Einsenkung, welche, wie der Vergleich ergibt, der hinteren Hälfte der in Fig. 2 c₁ beschriebenen Stelle entspricht.

Einen besonders guten Erhaltungszustand zeigen auf der Ventralseite des Stückes die vom kaudalen Teil des Mittelstückes kommenden und an der medialen und unteren Seite der Labyrinthanhänge entlang ziehenden Fortsätze (Tafelfig. 6 VIII, VIIIa, X). Es sind beiderseits je zwei aus dem Winkel zwischen Labyrinthhang und Ende des Mittelstückes in divergenter Richtung ziehende Stümpfe zu beobachten, von denen der eine (Tafelfig. 6 VIIIa) etwa 8 mm lange und 2 mm breite von der vorderen Grenze des mit etwa 7,5 mm breiter Basis entspringenden hinteren (Tafelfig. 6 X) ausgeht, um in geradegestrecktem Zuge in einem Winkel von 70° nach vorne, außen und unten zu ziehen. Der zweite, stärkere (Fig. 6 X) mißt distal an seiner Bruchstelle 4 mm im Durchmesser bei etwa 8 mm Länge. Sein Verlauf ist anfangs parallel zur Frontalebene nach außen und unten, dann leicht gekrümmt nach hinten gerichtet. Vor diesen beiden Gebilden entspringt ebenfalls aus dem Winkel zwischen Labyrinthhang und Mittelstück ein dritter kurzer Stumpf — dieser ist deutlich auf der rechten Seite in Tafelfig. 6, bei VIII zu sehen —, welcher 3,5 mm in der Länge, 3 mm in der Breite mißt und kurz mit rauher Bruchstelle endet. An den Labyrinthanhängen treten an der Ventralseite vor allem die beiden ovoiden Calotten (bei bgh, Tafelfig. 6) deutlich hervor, von deren lateralen Grenzfurchen radiär verlaufende Leisten und Furchen ausgehen. Die hintere, leicht bogenförmig gekrümmte Leiste wird von einem unten 10 mm breiten, nach oben sich verjüngenden Wulst begrenzt, welcher gegen die mediale Verbindungsstelle der Labyrinthanhänge verbreitert endigt.

Ein weiteres Fundstück (Taf. XXVIII, Fig. 7 u. 8) stammt aus dem gelben Sandstein der unteren Säugetierschichte nördlich von Kasr Kerun und ist vor allem deshalb von Interesse, weil der Dorsalseite des Schädelausgusses (Fig. 7) noch die Schädelknochen in großer Ausdehnung aufliegen und so bestimmte topographische Beziehungen zwischen diesen und dem Schädelinhalt erschlossen werden können.

Die Gesamtlänge dieses Schädelausgusses in der Mediane gemessen beträgt 5,9 cm, die größte Breite in der Höhe der Labyrinth 6,8 cm, die größte Länge der Labyrinth selbst je 4,1 cm und ihre Breite je 3,2 cm. Die größte Höhe des Stückes mit Schädeldecke mißt 5,2 cm. Die Unterseite des Stückes (Tafelfig. 8) zeigt den Schädelausguß fast in derselben Ausdehnung wie das vorausgehend beschriebene Stück ebenso die Seitenflächen zu zwei Drittel ihrer Höhe, während das obere Drittel bereits von dem seitlich abfallenden Schädeldache bedeckt wird. Im Ganzen weniger gut erhalten als die oben beschriebenen Objekte treten hier im vorderen Bereiche des Mittelstückes zwei gegen die Medianebene konvergierende Wülste (Tafelfig. 8 II) hervor, die vorne abgerundet, nach hinten schief abgestumpft enden.

Auch die beiden sonst regelmäßig vorhandenen und von der Seitenwand des Mittelstückes entspringenden Ausladungen (Tafelfig. 8b), welche nach vorne und oben aufsteigen, finden sich hier vor. Von ihnen endet die linke mit einer rauhhöckerigen Bruchfläche; im Bereiche der rechten öffnet sich

eine 1,7 cm lange und 0,8 cm breite, rauh umrandete Höhle, welche schief nach innen und hinten in einer Länge von 1,9 cm in den Körper des Mittelstückes eindringt.

Von den zwischen den Labyrinthanhängen und dem Mittelstücke entspringenden Fortsätzen ist auf der rechten Seite (Tafelfig. 8 X) der größere in seinem Ursprunge erhalten; er endet 3,5 mm lang mit einer rauhen Bruchfläche. Im interlabyrinthären Gebiete findet sich eine dreieckige Einbruchstelle (Tafelfig. 8 I), während das kaudale Ende des Mittelstückes mit einer scharfen Spitze abschließt. Die übrigen Partien des Mittelstückes zeigen in Folge vielfacher Abspaltungen und Brüche einen schlechten Erhaltungszustand; besser ist die Oberflächenstruktur der Labyrinthanhänge erhalten. Deutlich findet sich hier jederseits an der Ventralseite die durch Wulst und Furche abgesetzte Calotte (Tafelfig. 8 bg), von deren Rändern strahlenförmig Leisten peripherwärts auslaufen. Am hinteren Rande jedes Labyrinthanhanges zieht nach außen und oben gerichtet ein Wulst (Tafelfig. 8 bb) im Bogen, der deutlich auf der linken Seite der planen hinteren Fläche des Labyrinthanhanges entlang ausgeprägt ist. Er besteht aus einem vertikalen und einem dazu fast im rechten Winkel gestellten, horizontalem Schenkel, von dem ein Ast nach vorne der lateralen Fläche des Labyrinthanhanges entlang verläuft (Tafelfig. 8 bv). Von besonderem Interesse erscheint es, an diesem Stücke die der Dorsalseite des Schädelausgusses auflagernde Schädelkapsel in ihren topographischen Beziehungen zu jenem selbst, d. h. zu seiner freiliegenden Unterseite zu prüfen. Um diese Verhältnisse in übersichtlicher Weise zur Anschauung zu bringen, wurden in Fig. 9, Taf. XXVIII auf die Ventralansicht des Schädelausgusses, wie derselbe in Fig. 8 dargestellt ist, die charakteristischen Grenzlinien des Schädeldaches projiziert und sollen dieselben im Zusammenhalt mit einem zweiten ähnlichem Stücke im folgenden eingehender gewürdigt werden.

Zwei ähnliche, auf der Oberseite ebenfalls von Knochen bedeckte Schädelausgüsse sind in den Figuren 10 u. 11, Taf. XXVIII u. XXVII abgebildet.

Der erstere besitzt eine größte Länge von 7,2 cm, eine größte Breite von 8,1 cm in der Höhe der Labyrinth; der größte Querdurchmesser eines Labyrinthanhanges beträgt 5 cm, die maximale Dicke des ganzen Stückes mit Einschluß des Schädeldaches 6,4 cm.

Die freiliegende Unterseite des Ausgusses zeigt den vorderen Abschnitt des Mittelstückes zu $\frac{2}{3}$ der Gesamtlänge abgesprengt. Den beiden Labyrinthanhängen sitzen die bereits früher eingehend beschriebenen Calotten (Fig. 10, Taf. XXVIII bg) auf, von deren scharfem Grenzwall namentlich auf der linken Seite scharf ausgeprägte, radiär gestellte Leisten ausgehen. Von wesentlicheren Strukturverhältnissen finden sich auch hier die vom seitlichen und hinteren Umfang des Mittelstückes entspringenden Fortsätze. Dieselben sind wie immer der medialen und unteren Labyrinthwand angeschmiegt und ziehen in Form eines vorderen dünneren (Fig. 10, Taf. XXVIII, VIII a) und eines hinteren dicken (Fig. 10, Taf. XXVIII, X) etwa 8 mm langen Fortsatzes ventrolateralwärts. Kaudal davon sitzt der seitlichen Zirkumferenz des Mittelstückes je ein kleiner, etwa 5 mm vorspringender Höcker auf, von denen jener der linken Seite am ausgeprägtesten hervortritt (Fig. 10, Taf. XXVIII, XI).

Der in Fig. 11, Taf. XXVII abgebildete Schädelhöhlenausguß zeigt die freiliegende Unterseite des Stückes. Bei 6,9 cm Gesamtlänge und 5,7 cm größter Breite entstammt er wohl einem absolut kleineren Individuum als jener des vorherbeschriebenen Tieres. Das Mittelstück ist etwa in der Höhe seiner größten Breite quer abgebrochen und auf dieser Bruchfläche finden sich mehrere stecknadel- bis hirsekorngroße, glattwandige Löcher. Im oberen Abschnitt dieser Bruchfläche senkt sich eine, im Querschnitt

etwa mondsichelförmige Höhle (Tafellig. 111) 13 mm tief ins Innere des Kernes ein. Ihre größte Breite beträgt 20 mm, ihre größte Höhe 10 mm. Die Wandungen des Hohlraumes sind glatt, nur im linken oberen Bereiche der Dachpartie finden sich krystallinische Auflagerungen von Kiesmassen. Die auch in feineren Details relativ gut erhaltene Ventralseite des Ausgusses läßt namentlich deutlich die mediane, zwischen den Labyrinthanhängen gelegene Protuberanz (Tafellig. 11h) erkennen; von den aus dem hinteren und seitlichen Abschnitte des Mittelstückes entspringenden Fortsätzen sind auf der rechten Seite — die Abbildung ist im Spiegelbilde wiedergegeben — drei (Tafellig. 11, VIIa, X, XI), auf der linken Seite einer in Form eines kurzen Bruchstückes erhalten. Für die Bestimmung der geologischen Ablagerung und gewisser, bei der Fossilisation sich abspielender Vorgänge erscheint ein auf der rechten Seite des Stückes im Bereiche der Schädelswand eingelagerter fossilisierter Muschelabdruck von Bedeutung.

Auf der linken Seite des Stückes ist die Seitenwand des Labyrinthes angebrochen; die freiliegende Höhlung hat eine raue Wandung und ist etwa 7 mm tief; auf ihre Oberflächenstruktur und ihre morphologische Deutung als otolithenartige Bildung wird unten S. 273 u. f. eingegangen werden.

Ein vollkommen isolierter Schädelhöhlenausguß mit abgetrennten Labyrinthanhängen ist in den Figuren 12 u. 13, Taf. XXVII von der Dorsal- und Ventralseite dargestellt. Der Erhaltungszustand dieses fast nur das isolierte Mittelstück zeigenden Objektes ist wenig gut; seine größte Länge in der Medianebene gemessen beträgt 9,2 cm, seine größte Breite 4,2 cm und seine Höhe 3,8 cm. Die dorsale Längskannellierung des trapezförmigen Mittelstückes ist gut zu sehen und durch zwei Querbrüche, welche das ganze Stück durchziehen, unterbrochen. Etwas unterhalb der halben Höhe der Seitenwand, vom lateralen, stumpfen Winkel beginnend, erstreckt sich nach vorne eine zirka 2,8 cm lange und 1,2 cm breite Bruchstelle (Tafelfigur 12 und 13b), deren Verlauf wie an den früheren Objekten von hinten und unten nach vorne und oben gerichtet ist. Stark zerklüftete Bruchflächen finden sich auch am kaudalen Abschnitt des Stückes; es sind die seitlichen Abbruchstellen der Labyrinthanhänge. Ein Rest eines solchen ist auf der linken Seite des Mittelstückes (Tafellig. 12 und 13b) erhalten. Von charakteristischen Marken an der Unterseite erwähne ich hier eine paarige, gegen den oralen Teil des Stückes konvergent verlaufende Leiste (Tafellig. 13), welche oral und kaudal im Niveau der Unterfläche des Stückes verstreicht. Mit diesem Stücke zusammen wurde noch ein kleineres Fragment gefunden, welches in keinem Zusammenhang mit jenem stehend, zahlreiche in die Steinmasse eingelagerte, fossilisierte, radiärgerippte marine Muscheln zeigt.

Besonderes Interesse bietet wegen seiner charakteristischen und einzigartigen Konfiguration der Oberseite ein aus dem Münchener Materiale STROMER's stammender Schädelausguß, welcher in den Textfig. 4 und 5 von der Ventral- und Dorsalseite in natürlicher Größe abgebildet ist. Das Stück, welches ebenfalls im Norden des Fajûm am Westende des Kerûn-Sees in wohl diluvialen Seeablagerungen gefunden und von Dr. STROMER² als zu *Clarias anguillaris* gehörig bestimmt wurde, mißt in seiner größten Länge 12,4 cm, in seiner größten Breite im Bereiche des Mittelstückes 3,5 cm, sein größter dorso-ventraler Durchmesser beträgt 2,5 cm.

Die Gesamtform gleicht im wesentlichen jener der früher beschriebenen Fundstücke; nur die als Labyrinthanhänge gedeutete Ausladung ist weniger gut erhalten. Sie zeigt nicht die oben beschriebene charakteristische Form, vor allem erscheint die untere Fläche der Ohrkapseln flach.

Die Ventralseite (Textfig. 4) gliedert sich in ein in der Querebene verbreitertes Mittelstück, welches sich oral und kaudal verzüngt. Der apikale Abschnitt (in Textfig. 4 rechts) hat von unten gesehen im wesentlichen lanzettähnliche Form, endigt mit scharfer Bruchfläche und zeigt in der Mitte links und rechts aufsitzend je eine Ausladung, welche als von hinten nach vorne verlaufender Grat am ventralen und lateralen Umfang des Stückes beginnt und bei *Silurus glanis* einer Knochenfurche entspricht, in welcher der Opticus entlang zieht (Textfig. 4 o). Dem Mittelstück (Textfig. 4 m) sitzen lateral oralwärts divergierende, von unten und hinten nach oben und vorne ziehende Wülste (Textfig. 4 b) auf. Nach den an den oben beschriebenen Schädelausgüssen gemachten Befunden sind dieselben, wie unten ausgeführt werden soll, identisch mit den als Trigemulusleiste bezeichneten Bildungen, d. h. den Abdrücken, welche die an der Innenseite der Schädelwand entlang laufende Trigemulusfurche und die Austrittsstelle dieses Nerven am Ausgusse entstehen ließen. Von dem oralen Ende des Mittelstückes beginnend zieht bis zum vorderen Ende des Stückes der ganzen Unterseite entlang eine gratförmige Leiste, die während

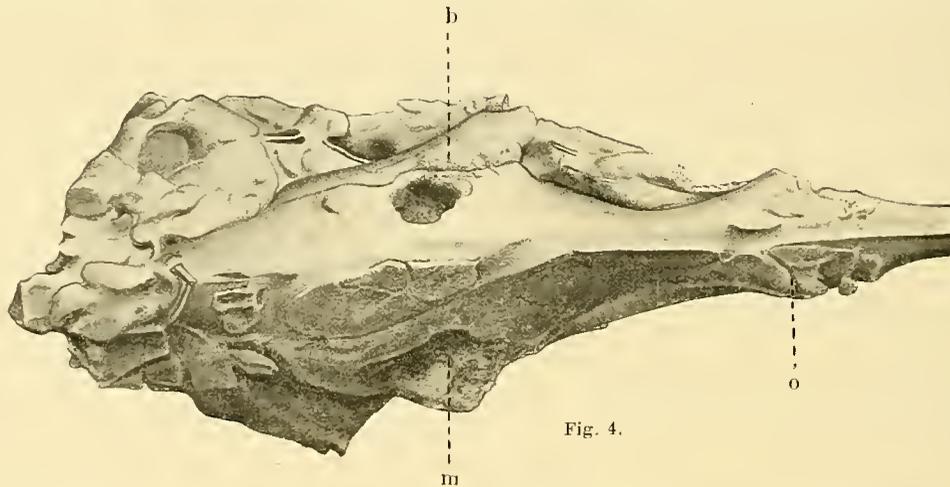


Fig. 4.

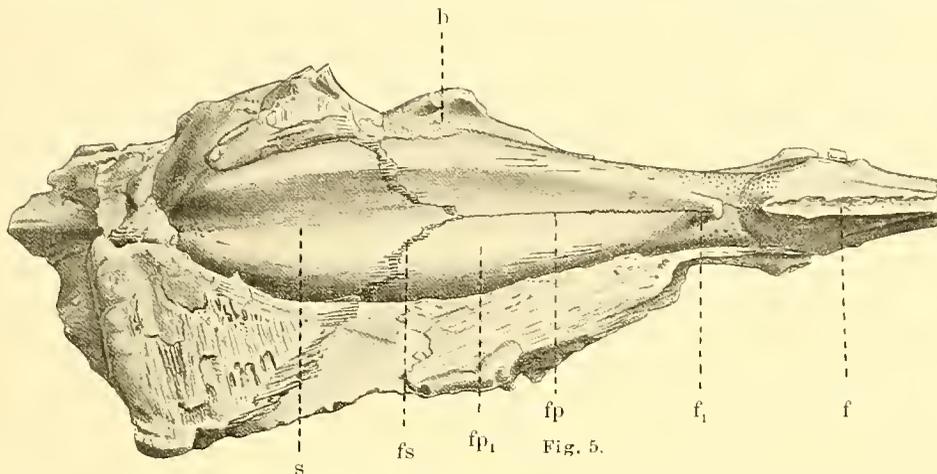
ihres Verlaufs nicht genau der Medianebene entspricht, sondern etwas nach links deviiert und wohl durch Verschiebung der Basis cranii diese Verlagerung angenommen hat.

Von allen übrigen Stücken abweichend und in vorzüglicher Weise erhalten ist an diesem Schädelausgusse die Dorsalseite (Textfig. 5), welche bei Übergabe des Stückes zum großen Teil noch von den aufliegenden brüchigen Schädelknochen überlagert war und erst nach Abpräparation derselben zutage trat.

Sie hat von oben gesehen einen spindelförmigen Kontur; seitlich ragen im oralen und kaudalen Bereiche paarige, symmetrische Ausladungen hervor, von denen die erste (Textfig. 5 zwischen f und f₁) der Opticusfurche, die zweite (Textfig. 5 b) jener des Trigemulus, die dritte und hinterste (in der Fortsetzung der Führungslinie s der Textfig. 5 gegeben) den Labyrinthen entspricht. Die Oberfläche des Mittelstückes ist in ganzer Ausdehnung in querer Richtung leicht ventral-konkav eingebuchtet. In dieser Mulde verläuft, etwa ihre halbe Länge einnehmend, eine feinzackige Leiste, welche von dem kaudalen Ende der in Textfig. 5 mit f₁ bezeichneten Stelle beginnt und bis in die Höhe der Trigemulusausladungen (Textfig. 5 b) zieht. Hier spaltet sie sich in zwei lateral und kaudal divergierende Schenkel (Textfig. 5 fs). Diese und die median verlaufende Leiste stimmen in ihrer charakteristischen zackigen Verlaufsrichtung

genau mit Nahtlinien von Knochen des abgehobenen Schädeldaches überein, welche als paarige Frontoparietalia (Textfig. 5 fp₁, Region des Frontoparietale dextr.) und unpaares Supraoccipitale (Textfig. 5 s Region des Supraoccipitale) das Dach des Schädelinnenraumes hier bilden. Die Matrize der zackigen Nahtlinien dieser Knochen ist in den oben geschilderten Leisten zum Abdrucke gekommen, welche demnach einer medianen sutura frontoparietalis (Textfig. 5 fp) und zwei suturae frontoparieto-supraoccipitales (Textfig. 5 fs) entsprechen.

Im oralen Abschnitt des Stückes erhebt sich, von hinten nach vorne allmählich ansteigend, ein kegelförmiger, abgestumpfter Zapfen (Textfig. 5 f₁). Diese Stelle entspricht bei einigen rezenten Siluriden (z. B. *Clarias*) jener Region, wo die beiden Frontoparietalia zur Bildung eines in die Medianebene eingestellten, schlitzförmigen Foramen parietale divergieren. Ein Innenabdruck der korrespondierenden Stelle des Schädeldaches von *Clarias* ergibt, verglichen mit der betreffenden Partie des fossilen Schädelgusses ein vollkommen kongruentes Bild. Oral, aber durch einen etwa 7 mm breiten Einschnitt da-



von getrennt, schließt an die zapfenförmige Erhebung (Textfig. 5 f₁) eine gratförmige Leiste mit rauhem Bruche an. Sie verdankt ebenso wie die vorhergehend geschilderte Bildung ihre Entstehung der Binnenstruktur des Schädeldaches.

Die topographischen Beziehungen des Gehirnes rezenter Siluriden zum Schädeldache lassen bei den fossilen Vergleichsobjekten eine Beziehung der eben erwähnten Bildungen zum Gehirne zweifelhaft erscheinen.

Im besonderen gilt dies für jene an der Dorsalseite des in Textfig. 5 abgebildeten und mit f₁ bezeichneten Zapfens. Derselbe liegt am Schädeldache im Bereiche des Foramen parietale und würde als integrierender Bestandteil des Hirnes betrachtet einer Epiphysenbildung resp. im Sinne O. JAEKEL'S³² einer »Epidyse« entsprechen können. Gegen eine Deutung in ersterem Sinne sprechen außer der Syn-
topie des fossilen Gehirnes vergleichend anatomische Tatsachen und die geringe Wahrscheinlichkeit der Erhaltung einer epiphysenartigen Bildung durch Fossilisation. Jedenfalls erscheint es mehr berechtigt und auch den an anderer Stelle beobachteten Verhältnissen entsprechend, sowohl die erwähnte kegelförmige Bildung (Textfig. 5 f₁) wie die davor gelegene gratförmige Leiste (Textfig. 5 f) als Matrize zweier an

der Innenseite des Schädeldaches gelegener Impressionen zu deuten, welche, sei es als offene oder geschlossene Parietalbildungen, der Frontoparietal- und Ethmoidalregion angehören.

An dieser Stelle sei in Kürze auf die Deutung und die Schlußfolgerungen eingegangen, welche O. JAEKEL in der oben zitierten Arbeit der Epiphyse und Hypophyse gegeben hat. O. JAEKEL (loc. cit. S. 57) erblickt in der Epidyse, d. h. dem Scheitelloche, eine Bildung, welche »der äußere Urmund selbst« wäre, »der bei dem dorsalen Abschlusse der Gehirnanlage stehen geblieben wäre«. Diese Anschauung stützt JAEKEL auf die Angabe A. GOETTE'S,³⁴ wonach bei *Bombinator igneus* die Zirbel da entstehe, wo das Hirnröhr sich am spätesten schließe. Demgegenüber sei auf neue, eingehende Untersuchungen, vor allen KUPFER'S³⁵ verwiesen, welche für zahlreiche Wirbeltiere den sicheren Nachweis erbringen, daß der letzte Schluß des Gehirnes an einer Stelle oral und dorsal am Gehirne erfolgt, eine Tatsache, welche ich für Säugetiere und erst in jüngster Zeit wieder A. J. P. v. d. BROEK³⁷ für den Menschen bestätigen konnte. Diese Stelle des Gehirnes, zunächst offen und als Neuroporus anterior bezeichnet, löst sich definitiv vom Ektoderm unter Zusammenschluß der Hirnränder ab und besteht zeitlebens als mehr oder minder deutliche Marke in Form einer Ausbuchtung, Recessus neuroporicus, fort. An dieser Stelle kommt es zu keiner Ausstülpung des Hirndaches, welche einer epi- oder paraphysenartigen Bildung entspräche. Diese selbst sind sekundäre Bildungen, welche von dem bereits zum Rohre oder soliden Strange geschlossenen und dann sekundär hohl gewordenen Nervensystem ausgehen. Sie treten unabhängig vom Schließungsvorgange und bei allen Wirbeltieren relativ spät in Erscheinung.

Nach dem Stande unserer heutigen Kenntnis der vergleichenden Ontogenie des Gehirnes besteht keine Möglichkeit, die Epiphyse im Sinne eines letzten Restes eines »äußeren Urmundes« zu deuten, diese Stelle ist vielmehr weiter oral, vor der Anlage der Epiphyse resp. Paraphyse im Gebiete des Telencephalon resp. intermediären Sphäreencephalon zu suchen.

Bezüglich der von O. JAEKEL an gleicher Stelle gegebenen Deutung der *Hypophysis cerebri* verweise ich hier nur auf die Tatsache, daß in die Bildung derselben zwei oder wie bei *Rana I*, den Knochenfischen u. a. drei Komponenten eintreten: ein cerebraler, entodermaler und ektodermaler Anteil. In dem ektodermalen Anteil, der aus der RATHKE'schen Tasche seinen Ursprung nimmt, ist nach dem Vorgange KUPFER'S das Paläostoma zu sehen, das mit Überresten des präoralen Darmes in Verbindung tritt. Damit wird vor Auftreten des definitiven Mundes, des Neostoma, eine frühe dorsale Kommunikation des Vorderdarmes mit dem Exoderm und damit durch die RATHKE'sche Tasche nach außen geschaffen. Mit der Abschnürung des präoralen Darmes und seiner Verbindung mit der ektodermalen RATHKE'schen Tasche wird dieses Zellmaterial in die Anlage der Hypophysis aufgenommen. Die zweite Komponente, der entodermale Anteil, ist ein Derivat der dorsalen Wand des präoralen Darmes; mit dieser verbindet sich für kurze Zeit, beim Hühnehen z. B. in Stadien mit 5 Urwirbeln, der Boden des Zwischenhirns. Es kommt so zu einer soliden strangförmigen Vereinigung von Hirn und Darm, welche, wie z. B. bei Schildkröten, eine offene Kommunikation darstellt. Sie wird *Canalis neurentericus anterior* bezeichnet und findet sich in derselben Weise temporär bei Ascidienlarven und Salpen als Kanal zwischen Sinnesblase und vordersten Darmabschnitt. Bei der Lösung dieser Verbindung vom Darmdache treten Elemente dieses, z. B. bei Petromyzonten, Teleostiern, Amphibien und Amnioten in den Aufbau der Hypophysis mit ein und können in früher Zeit als differente Bildungen derselben unterschieden werden. Sie dokumentieren hiemit auch nach der Loslösung die dreifache vordem bestandene Verbindung zwischen

Ektoderm, -präoralen Darm und Gehirn und die weitgehende Übereinstimmung, welche zwischen Canalis neurentericus anterior der Tunicaten und der Verbindung von Infundibulum und Darm der Vertebraten besteht.

Der Rest des mir zur Verfügung stehenden Materiales besteht aus 5 Bruchstücken und zwar aus 4 isolierten Labyrinthanhängen und 1 isolierten Mittelstücke eines Schädelausgusses. Letzteres kann mit 2 von den 4 Labyrinthanhängen zu einem Ganzen zusammengefügt werden, das an seiner Oberseite von den Knochen des Schädeldaches bedeckt ist. Doch zeigt sowohl dieses wie die beiden einzelnen Labyrinthstücke einen Erhaltungszustand, welcher die oben beschriebenen Einzelheiten der gut erhaltenen Fundstücke schwer erkennen läßt.

Trotz großer Schwierigkeiten, alle Grenzlinien der Schädeldachknochen an den vorliegenden fossilen Stücken bei einem

2. Vergleich des Schädeldaches fossiler und rezenter Siluriden

einwandfrei festzustellen, erschien es doch möglich, einige wichtige Knochengrenzen festzulegen, welche um so größere Bedeutung besitzen, als sie in analoger Weise an einem zweiten, in Projektion in der Fig. 10, Taf. XXVIII wiedergegebenen Stücke sich finden und mit den Angaben und Abbildungen des rezenten und fossilen Materiales früherer Untersucher übereinstimmen.

Ich beziehe mich vor allem auf die Untersuchungen und Abbildungen von HYRTL, J.³, HUXLEY F. H.⁴, GÖLDI, E. A.⁵, LYDEKKER, R.⁶, NEWTON, E. T.⁷, LAUBE, G. C.⁸, SCHELAPUTIN, G.⁹, KOSCHKAROFF, D. N.¹⁰, CUVIER ET VALENCIENNES¹¹, SPIX¹², ROSENTHAL¹³, GEOFFROY¹⁴ und BOULENGER¹⁵.

Von diesen konnte ich im besonderen die von LYDEKKER, R.⁶, beschriebenen fossilen Siluriden des Tertiär und Posttertiär der Siwalik Hills des Punjab im britischen und indischen Museum in London mit dem mir zur Verfügung stehenden Materiale vergleichen.

Doch sollen die Knochen des Schädeldaches nur insofern hier in die Betrachtung hereingezogen werden, als es für die topographische Vergleichung der in ihren Rayon fallenden Abschnitte der fossilen und rezenten Schädelausgüsse notwendig erscheint.

Dabei ergab sich neben weitgehender Übereinstimmung der Schädelknochengrenzen die Tatsache, daß selbst die besterhaltenen Stücke, wie das auch von LYDEKKER abgebildete Kopfskelett von *Heterobranchus Palaeindicus* L., *Rita grandiscutata* L., *Chrysiichthys (?) Theobaldi* L. ebensowenig wie ein ausgezeichnet erhaltenes Kopfskelett von *Heterobranchus intermedius* GÜNTHER in der Labyrinthregion — ohne Präparation — eine Andeutung von Otolithen erkennen ließen.

Von den in Fig. 9 u. 10, Taf. XXVIII eingetragenen Grenzlinien ist vor allem die mit dem Buchstaben α bezeichnete charakteristisch und sowohl auf den meisten mir zur Verfügung stehenden fossilen Fundstücken wie auf den von LYDEKKER, R.⁶ und NEWTON, E. T.⁷ gegebenen Abbildungen fossiler Siluridenschädel zu sehen. Die von LYDEKKER, R. (l. c.) abgebildeten schönsten Fundstücke entstammen tertiären und posttertiären fossilen Siluriden der Siwalik Hills und zeigen in ausgezeichneter Weise die Begrenzung der einzelnen Schädeldachknochen. Besonders deutlich ist bei diesen Objekten die mit α bezeichnete Grenzlinie auf der unteren Seite der Tafelfig. 7 zu sehen; sie entspricht der in der Tafelfig. 9 mit α

bezeichneten Bogenlinie, welche ein etwa kegelförmiges, auf einer Seite abgeschrägtes Feld aus dem Stücke ausschneidet. Die Trennung dieses Stückes von dem übrigen Schädel tritt um so deutlicher hervor, als außer der erwähnten bogenförmigen Grenzlinie auch die kegelförmigen, den Schädeldachknochen aufsitzenden Hautzälme in charakteristischer Weise radiär angeordnet sind und so ein in sich geschlossenes System von Hautbildungen in markanter Weise darstellen.

Genau dieselbe Grenzlinie findet sich auch auf der Oberfläche des in Figur 10 abgebildeten Stückes auf beiden Seiten. Ich habe dieselben auf die die Ventralseite des Stückes wiedergebende Zeichnung eingetragen. Beim Vergleiche mit dem Schädel eines rezenten Welses, z. B. von *Clarias* oder *Silurus glanis* ergibt sich, daß diese Grenzlinie (α der Tafelfiguren 7, 9 und 10) die mediale Abgrenzung des Sphenoticum darstellt, wie das auch die entsprechenden Abbildungen des Schädeldaches von *Clarias* bei SCHELAPUTIN, G.⁹ und eine Reihe anderer von KOSCHKAROFF, D. N.¹⁰ untersuchter Siluriden zeigen.

Unmittelbar kaudal von diesem Felde schließt sich eine kleinere Platte an, welche an dem in Tafelfig. 10 abgebildeten Stücke deutlich als quadranguläre Fläche (Tafelfig. 10 bei β) medial, oral und kaudal abgegrenzt ist; von ihr ist an den in den Tafelfiguren 7 und 9 gegebenen Abbildungen nur die mediale Begrenzungslinie eine kurze Strecke zu erkennen.

Verglichen mit anderen fossilen Siluriden und rezenten Welsen ist dieser Knochen mit dem Pteroticum zu identifizieren und deckt hier wie dort den lateralen Rand der Labyrinth, während der orale Teil des Labyrinthes von dem kaudalen Umfange der Sphenotica überlagert wird.

Ein drittes, in der Tafelfig. 9 wenig scharf durch die Grenzlinie γ , deutlicher und auf beiden Seiten umschriebenes Feld auf Tafelfig. 10 gehört dem kaudalen und lateralen Umfange des Schädeldaches an und entspricht dem von NEWTON⁷ als Parietale (?), von SCHELAPUTIN⁹ bei *Clarias* als Eptoticum (et Pteroticum, Squamosum) bezeichneten Schädelknochen. Es wird von STROMER² bei *Fajumia Schweinfurthi* STR. abgebildet und beschrieben; es bildet dort die Schädelhinterecken, wobei es nach außen und hinten ragt und an seiner Unterseite eine tiefe Grube zur Eingelenkung des Posttemporale trägt. An dieses reiht sich lateral und kaudal das Posttemporale sowohl bei fossilen (NEWTON⁷) als rezenten (SCHELAPUTIN⁹) Formen an; dieses Knochenstück fehlt jedoch größtenteils an allen von mir untersuchten Fundstücken aus dem Fajum. Es deckt bei *Fajumia Schweinfurthi* den laterokaudalen Rand des Labyrinthes, während der größere, medial davon gelegene Bezirk desselben durch das in den vorliegenden Stücken medial nicht abgrenzbare Eptoticum überlagert wird.

Die im vorausgehenden beschriebenen Knochengrenzen des Schädeldaches konnten verglichen mit rezentem Materiale mit genügender Sicherheit definiert werden; ausgeschlossen erscheinen bei dem regelmäßigen Auftreten dieser Grenzlinien Verwechslungen mit Artefacten, z. B. hervorgerufen durch Bruch. Auch die oft tief einschneidenden Schleimkanäle wurden in Berücksichtigung gezogen und ihr von den Knochengrenzlinien abweichender Verlauf bei rezenten Welsen, namentlich bei *Clarias* und *Silurus* festgestellt.

Aus dem oben gegebenen Vergleiche folgt, daß an der Bildung des Labyrinthdaches der fossilen und rezenten Welse im wesentlichen hier wie dort die gleichen Knochenelemente beteiligt sind. Ich unterscheide eine mediale Gruppe, bestehend aus dem Supraoccipitale, von einer lateralen Reihe von Schädeldachknochen, welche an dem vorliegenden Materiale vielfach nicht gut voneinander abzu-

grenzen sind. In der lateralen Reihe folgen sich von hinten nach vorne gezählt das Eptoticum (Parietale (?) nach NEWTON) und Pteroticum (s. Squamosum), an das sich nach außen und hinten das Posttemporale anlegt. Diese Knochen decken die laterokaudale Circumferenz des Labyrinthes; die vordere Zone desselben wird von dem Sphenoticum als letztem Knochen der lateralen Reihe überlagert.

Es sind demnach 5 Knochen, welche dorsal im Bereiche oder an der Grenze des Labyrinthes bei *Fajunia Schureinfurthi* liegen und in derselben Zahl beteiligen sich auch dieselben Knochen an der Überdachung des Labyrinthes bei rezenten Formen von Siluroiden; ähnlich zeigen sich die Verhältnisse bei den nahestehenden Characiniden. Besteht in dieser Hinsicht in der Gruppierung mehrerer Knochen eine Übereinstimmung zwischen rezenten Welsen und jenen des Obereocän, so tritt diese auch vielfach beim Vergleich einzelner Knochen in Erscheinung.

Es ist nicht im Rahmen des Themas gelegen, diesen Vergleich im einzelnen durchzuführen; es sei hier nur auf die charakteristische Form des Sphenoticum von *Fajunia Schureinfurthi* verwiesen, welches die gleiche Konfiguration zeigt wie der homologe Schädelknochen bei der rezenten Form von *Arius thalassinus* und des fossilen, von LYDEKKER (l. c. Taf. 36, Fig. 2) abgebildeten, allerdings nur im kaudalen Abschnitt erhaltenen Schädels von *Arius* sp. der Siwalik Hills. Bestehen demnach in dieser und anderer Hinsicht zahlreiche Vergleichspunkte, welche in deutlicher Weise die Ähnlichkeiten der Formen zeigen, so treten doch vielfach auch Divergenzen in Erscheinung. Sie sind, wie das bereits HUXLEY⁴ für fossile und HYRTL, J.³ bei Beschreibung der rezenten Form von *Clarotes Heuglinii* im Vergleiche mit *Synodontis* hervorhebt, z. B. in den topographischen Beziehungen des Labyrinthes zu bestimmten Schädelknochen zu beobachten. Die Erklärung für diese Erscheinung ist nach SAGEMEHL, M.¹⁶ in der Volumenfaltung des Labyrinthes zu suchen, wodurch es bei den höheren Fischen sogar zu einer Usur der medialen Begrenzungswand kommt, so daß unter Reduktion der z. B. bei *Amia calva* noch deutlich ausgeprägten Begrenzungsleisten der Labyrinthische eine direkte Verbindung der Labyrinth- mit der Schädelhöhle resultiert.

3. Der Schädelinnenraum rezenter Siluriden verglichen mit den fossilen Stücken.

Die gegebene Beschreibung der fossilen Schädelausgüsse ließ es wünschenswert erscheinen, rezentes Material zum Vergleiche heranzuziehen. Auf diese Weise war einerseits Sicherheit für die Erklärung einiger an den fossilen Stücken beobachteter Strukturen zu erwarten, andererseits konnte der vom paläontologischen wie vergleichend-anatomischen Gesichtspunkte aus gleich wichtigen Frage näher getreten werden, ob wesentlich gleiche oder differente Merkmale zwischen den eocänen und rezenten Formen in bezug auf das *Cavum cranii* existieren. Eine Entscheidung der letzteren Frage erscheint auch gerade für die nähere Bestimmung des fossilen Materiales von ausschlaggebender Bedeutung.

Im innigen Konnex hiemit wird die Frage zu erörtern sein, ob die fossilen Fundstücke nur als Schädelausgüsse, d. h. allein als Matrize des Schädelinnenraumes zu betrachten seien oder ob gewisse Strukturverhältnisse der Oberfläche oder auch Schiffe, von geeigneten Stellen des Materiales hergestellt, darauf hinweisen, daß auch Teile des Gehirnes dem Fossilisationsprozesse verfielen.

Zur Entscheidung obiger Fragen stand mir von rezenten Welsformen *Silurus glanis* zur Verfügung, welcher in einigen Seen der bayrischen Voralpen und im Stromgebiet der Isar resp. Donau heimisch und in Exemplaren bis zu 3 m Länge nicht schwer zu erhalten ist. Außerdem wurden mir durch das freundliche Entgegenkommen des k. zoologischen Museums in Berlin verschiedene Spezies von Siluriden der im Nil vertretenen Arten und zwar je ein Exemplar von *Charotes laticeps* RÜPP., von *Clarias lacera* C. V., *Malapterurus electricus* L. und *Chiloglanis Deckenii* PTRS. zur Verfügung gestellt. Weiters erhielt ich von der zoologischen Staatssammlung in München je ein Exemplar von *Clarias lacera* und *Synodontis* S., welche von dem von STROMER gesammelten rezenten Siluridenmaterial aus dem Nile stammten sowie zwei Exemplare von Siluriden (Spez. ?) welche von Herrn Dr. MÜLLER-MAINZ an der Mündung des Amazonenstroms gesammelt und mir zur Verfügung gestellt wurden. Ich drücke auch hier meinen Dank für die freundliche Überlassung dieses wertvollen rezenten Vergleichsmaterials aus.

Von den beiden mir vom Berliner Museum überlassenen Spezies, *Charotes laticeps* R. und *Clarias lacera* C. V. wurden nach Entfernung des Schädelinhalts Gipsabgüsse des Schädelinnenraumes angefertigt, welche in den Figuren 14, 15, 16, 17, Taf. XXIX abgebildet sind.

Tafelfig. 14 stellt den Ausguß von *Charotes laticeps* R. von der Dorsalseite dar. Derselbe mißt in orokaudaler Richtung 4,4 cm, in der größten Breite 1,6 cm und in der Höhe 1 cm. Die Gesamtform des Ausgusses gleicht den fossilen Hirnhöhlenkernen in vieler Hinsicht. An einem axialen rhomboiden Mittelstücke sitzen am kaudalen Ende seitlich ein Paar ovoider Anhänge (Tafelfig. 14, 15b), welche an der Dorsalseite durch eine deutliche Furche von dem Mittelstücke abgesetzt sind. Irgendwelche feinere Oberflächendetails können weder an diesen Anhängen noch an dem Mittelstücke unterschieden werden. Nach oben und oral von diesen paarigen Anhängen, welche den als Labyrinthanhänge bezeichneten Bildungen der fossilen Stücke entsprechen, zieht ein oral scharf abgesetzter Wulst, der seitlichen, kaudalen Partie des Ausgusses anliegend, entlang. Seine analoge Bildung finde ich an den in Tafelfig. 1 u. 3 abgebildeten Stücken am medialen und oralen Labyrinthrande in den dort beschriebenen Wülsten vertreten. Etwas abweichend von den fossilen Stücken erscheint an dem Ausgusse von *Charotes laticeps* R. die mittlere Partie des Längsschenkels. Sie entspricht der Matrice der mittleren Hirngrube und bildet von oben her gesehen (Tafelfig. 14) ein rhomboides Feld mit scharf ausgeprägten seitlichen Ecken, das nach unten verjüngt in einen stumpfabgerundeten Grat übergeht. Oral endigt dieser mit einem kleinen Höcker (Tafelfig. 15c), welcher der in Tafelfig. 6 (bei c) abgebildeten Bildung des fossilen Stückes entspricht und den Ausguß eines kleinen Loches im Basisphenoid darstellt, durch welches ein Gefäß in das *Cavum cranii* eintritt.

Nach vorne verjüngt sich das Mittelstück zunächst sowohl an der ventralen wie dorsalen Seite, um in eine oral und ventral abfallende Platte (Tafelfig. 14p) mit abgerundeten Ecken überzugehen. Auf diese Platte setzt sich der an der Dorsalseite des Mittelstückes verlaufende Grat fort und teilt dieselbe in ein rechtes und linkes Feld. Von Bedeutung ist ein an der Unterseite des Stückes zwischen den beiden Labyrinthgelegen Ausladung mit einer vorderen und hinteren knopfförmigen Verdickung (Fig. 15h), welche ihrer Lage nach der in Textfig. 1, Tafelfig. 2 und 4 mit h bezeichneten Stelle entspricht. Diese Region liegt, wie ein Vergleich mit dem Skelette der Basis *cranii* von *Charotes laticeps* R. ergibt, dem Basisphenoid — HUXLEY'S Parasphenoid — auf. In ihm ist in einer Grube die *Hypophysis cerebri* eingelagert, und es ist demnach der mit h bezeichnete Vorsprung des Ausgusses der Fig. 15h

von *Clarotes laticeps* R. ebenso wie die analogen Gebilde in den Tafelfiguren 2, 4 und Textfig. 1, welche vollkommen der Stelle h des rezenten Ausgusses entsprechen, als Matrize der Hypophysengrube zu deuten.

Der zweite, etwas kleinere Gipsausguß gibt die Form des Schädelinnenraumes von *Clarius lacera* C. V. wieder und ist in den Tafelfiguren 16 und 17 von der Dorsal- und Ventralseite abgebildet. Seine Maße betragen in der größten Länge vom oralen Pol bis zur hinteren Grenze der Labyrinth 2,7 cm, seine größte Breite 1,1 cm — im Bereiche der Labyrinth gemessen —, seine größte Höhe 6 mm. In den wesentlichen Oberflächenbildungen sowohl wie besonders in der Gesamtform gleicht derselbe dem Ausgusse von *Clarotes laticeps* R. Auch hier läßt sich ein längeres Mittelstück von zwei seitlich und kaudal demselben aufsitzenden Ausladungen unterscheiden. Das Mittelstück verjüngt sich von oben oder unten gesehen zunächst und verbreitert sich dann an seinem Ende, wo es in zwei seitlich gerichtete Spitzen ausläuft, in die von vorne eine seichte, quergestellte konkave Furche einschneidet. Die seitlichen Anhänge (1b) weichen in ihrer Form im einzelnen wie in der Gestaltung, welche sie dem ganzen Ausgusse in diesem Abschnitte sowohl von der Dorsal- wie Ventralseite verleihen, in manchen Punkten von dem oben beschriebenen rezenten Stücke ab. Von oben her (Tafelfig. 16) erscheint diese Partie, die Matrize der fossa cranii media, als Ganzes betrachtet in Form einer viereckigen Platte. Oral und seitlich (Tafelfig. 16 u. 17 b) ziehen von oben nach unten in orokaudaler Richtung zwei Wülste, welche den bei *Clarotes laticeps* R. schwächer ausgebildeten und in Tafelfig. 15b abgebildeten flachen Leisten entsprechen. Sie stellen den Ausguß einer lateral und innen in der Schädelseitenwand verlaufenden Furche und Öffnung dar, in welcher der Hauptstamm des Trigemini eingebettet liegt. Hinter diesen Gebilden trennt eine Einsenkung, welche viel seichter erscheint als bei *Clarotes laticeps* R. eine zweite, mehr kaudal gelegene Ausladung (Tafelfig. 16 u. 17b) ab, welche bei ihrer Kleinheit wenig charakteristisch modelliert den bei Tafelfig. 14 u. 15b als Labyrinthanhänge gedeuteten dorsalkonvexen, muschelähnlichen Anhängen entspricht. An der Unterseite dieses Stückes finden sich wenig prägnante Oberflächenbildungen; nur eine Stelle ist auch hier nicht zu verkennen: es ist die in Tafelfig. 17 mit h bezeichnete Partie, welche ventralwärts in Form einer warzenartigen Bildung die Einsenkung der Hypophysengrube im Basisphenoid markiert und sich hier wie bei allen fossilen und rezenten Formen in der Mitte zwischen den Labyrinthanhängen findet.

Prägnanter, weil größer und auch in vielen Oberflächendetails den fossilen Stücken ähnlicher zeigt den Schädelinnenraum ein Gipsausguß des *Cavum cranii* von *Silurus glanis*, welcher in den Tafelfiguren 18 und 19 von der Dorsal- und Ventralseite wiedergegeben ist.

Der von oben gesehene rhombische Hauptteil (Tafelfig. 18 m) des Mittelstückes ist der Ausguß der fossa cranii media; er geht nach vorne in eine in der Quere verdünnte Platte von etwa 3,8 cm Länge über, welche unten und oral sich verbreitert und in zwei, scherenartig zu einander gestellten, flachen Stücken endigt. Kaudal verjüngt sich das Mittelstück im dorsoventralen und Querdurchmesser und diesem Abschnitte sitzen ohrmuschelartig die Ausgüsse der Labyrinthhöhlen (Tafelfig. 18, 19b) auf. Das ganze Stück mißt in der Längsachse 18,5 cm, die größte Breite des Mittelstückes in der Führungslinie von m beträgt 2 cm, in der Höhe der Labyrinthanhänge — von den obersten seitlichen Rändern dieser gemessen — 4,8 cm. In vielen Punkten gleicht die Oberseite dieses Mittelstückes in ihrer feineren Ausarbeitung den fossilen Objekten. Neben zahlreichen feinen, parallel gestellten Rillen und Leisten findet sich ein scharfer medianer

Grat (Tafelfig. 18 l). Es sind dies Bildungen, welche hier wie dort als Matrize des Innenreliefs des Schädelinnenraumes, d. h. der das Schädeldach bildenden Knochen anzusprechen sind. Eine dieser medianen Leiste analoge, aber breitere Bildung liegt dem oralen und dorsalen Teil des Schädelausgusses (Tafelfig. 18 la) auf. Dieselbe findet sich an der Innenseite des Schädeldaches in Form einer langgestreckten Rinne zwischen den paarigen Frontoparietalia und stellt den Ausguß der als Fontanella (anterior) bezeichneten Lücke zwischen diesen beiden Knochen dar. Von besonderem Interesse ist die orale Partie des Stückes (Tafelfig. 18 u. 19 n). Während dieselbe z. B. in dem in Tafelfig. 3 abgebildeten fossilen Objekte als eine dorsal konkave, ventral konvexe, mit breiter Furche versehene Platte erscheint, welche an ihrer Oberseite durch einen medianen Grat geteilt ist, zeigt der rezente Ausguß zwei, medianwärts durch einen im Maximum 7 mm breiten Spalt voneinander getrennte, trapezförmige flache Platten, deren kürzeste Seite lateralwärts und deren Spitzen oralwärts sehen. Sie stellen die Ausgüsse der Hohlräume dar, welche unter den Praefrontalia gelegen sind und es erscheint berechtigt, die löffelartige orale Platte des fossilen Mittelstückes der Tafelfig. 3 u. 4 mit der kaudalen Hälfte der beiden plattenartigen Fortsätze (Tafelfig. 18, 19 nc) des rezenten Stückes zu vergleichen und zwar würde die vordere Grenze in der Verbindungslinie zwischen den beiden seitlichen und hinteren Ecken gegeben sein. Diese Partie, im rezenten Schädel bilaterale, flache Gruben bildend, in welche der Nervus olfactorius eintritt, ist durch ein medianes Septum gespalten. Im fossilen Stück wurde dieses zugleich mit den Matrizen der angrenzenden Höhlen, als Leiste zum Teil erhalten und füllt so jene mediane Spalte aus, welche am rezenten Ausgüsse die beiden scherenartigen Platten trennt. Die vorderen Abschnitte dieser Praefrontalhöhlen sind an keinem der mir zur Verfügung gestellten fossilen Objekte im Zusammenhange erhalten; wohl aber fanden sich zwei, im wesentlichen dieselbe Form zeigende, miteinander verklebte Stücke isoliert unter dem von STROMER im Fajum gesammelten Stücken; dieselben wurden auf S. 253 erwähnt und ihre Zugehörigkeit zu dem in den Tafelfig. 1, Taf. XXVI abgebildeten Objekte, als fraglich bezeichnet. Auch die beiden in der Tafelfig. 4 mit o und o₁ bezeichneten Leisten sind an der Ventralseite des rezenten Stückes zu sehen ebenso wie die eben beschriebenen vorne bruchartig endenden Wülste (Tafelfiguren 1, 2, 3, 4 und 19 b), welche vor den Labyrinthanhängen an der Seitenfläche der Ausgüsse hervortreten, nach vorne und oben etwas ansteigen, um in halber Höhe des Mittelstückes mit rauher Oberfläche zu enden.

An dieser Stelle findet sich an dem rezenten Stücke eine etwa 5 mm breite, den erwähnten Wulst von oben nach unten durchbrechende Einkerbung; dieselbe ist durch eine an der Innenseite der Prootica in dorsoventraler Richtung ziehende Crista hervorgerufen, vor welcher ich, im Gegensatz zu der von E. H. WEBER¹⁷ gegebenen Abbildung von *Silurus Glanis*, den Trigemini in zwei schon intrakranial geteilten Ästen durch zwei kaudal von den Prootica, oral vom Parasphenoid und dorsal von den Alisphenoidea begrenzte Öffnungen hindurchtreten sehe.

Einige wesentliche Unterschiede bestehen zwischen jenen fossilen und rezenten Abschnitten der Schädelausgüsse, welche als Labyrinthanhänge gedeutet jederseits dem kaudalen Teil des Mittelstückes aufsitzen. Charakteristisch ist hier im Gegensatz zu den fossilen Stücken vor allem die in dorsoventraler Richtung abgeflachte, dorsal konvexe, ventral konkave Form bei *Silurus glanis*. Der freie Rand dieser ohrmuschelähnlichen Anhänge (Tafelfig. 18, 19 lb) wird von einer stumpfen Kante gebildet, welche am dorsalen Umfang an zwei Stellen stärkere Einkerbungen zeigt. Von hier zieht der Rand ventromedial

gerichtet gegen den Körper des Mittelstückes, um dort nach hinten und unten einbiegend zu enden. An dieser Stelle (Tafelfig. 19bga) schiebt sich lateral und oral zwischen Mittelstück und Labyrinth ein distal abgestumpfter Wulst ein und ein ähnlicher liegt der kaudalen Kante des Labyrinthanhanges (Tafelfig. 19bgp) an. Die untere, in der Mitte konkave Fläche der Labyrinth zeigt eine von der vorderen Randkerbe nach abwärts ziehende Rinne (Tafelfig. 19r), welche sich in drei Schenkel spaltet, von denen der eine ventromedial, der zweite in oraler, der dritte in kaudaler Richtung zieht. Letzterer wird durch zwei Furchen und drei Leisten gebildet, welche vor dem hinteren Rand des Labyrinthanhanges im stumpfen Winkel kaudal und ventral abbiegen, während von der nach außen gerichteten Ecke eine seichte Furche gegen den lateralen Rand hin abzweigt. Auf diese Weise wird auf der Unterseite ein lanzettförmiges Stück der Labyrinthanhänge abgegrenzt, welches in ähnlicher Form auch auf der Dorsalseite zu erkennen ist. Hier schneidet außerdem eine bogenförmige, etwa von der Mitte der eben erwähnten Furche beginnende und bis zur vorderen, oberen Grenze der Labyrinth ziehende Leiste (Tafelfig. 18bf) ein laterales Feld ab, dessen Oberfläche feine, konzentrisch verlaufende, zirkuläre und radiäre Leisten und Rillen aufweist. An dem vorderen dorsalen Umfang des Ansatzes der Labyrinthanhänge zieht (Tafelfig. 18w) im Bogen ein Wulst, welcher mehr und mehr aus dem Niveau hervortretend in dorso-kaudaler Richtung verläuft, sich abflacht und einen Schenkel auf der lateralen Fläche des Mittelstückes nach oben und vorne sendet. Die mediale Partie der Labyrinthoberfläche erhebt sich zu einem stumpfen Höcker (Tafelfig. 18h), welcher von seiner Basis bis zur Spitze von konzentrisch angeordneten Leisten und Rillen umzogen wird.

Vergleicht man diesen Labyrinthausguß von *Silurus glanis* mit jenem der fossilen Stücke, so fällt vor allem neben den eben geschilderten Formverschiedenheiten der Größenunterschied auf. Dieser resultiert zum Teil aus dem absolut größeren Gehörorgan der fossilen Formen, zum Teil ist er darin begründet, daß hier nicht die Matrize des Binnenraumes allein sondern auch das häutige Labyrinth mit den perilymphatischen Räumen fossilisiert vorliegt. Zudem sind die fossilen Labyrinthanhänge auch noch von Knochensubstanz umlagert, wie die mikroskopische Untersuchung der z. B. dem ventralen, lateralen und kaudalen Abschnitten entnommenen Probestücke beweist.

Die große Masse dieser Schliffe besteht aus maschenartig angeordneten, größere und kleinere Räume einschließenden Strängen, in welche braunes bis schwarz gefärbtes Pigment vermischt mit kristallinischen Gebilden eingelagert ist. Außerdem finden sich in den Präparaten noch Anschliffe von fossilen Lamellibranchiaten und größeren und kleineren Knochenstücken, welche mehr minder deutlich den typischen Aufbau aus Knochenlamellen und Knochenkörperchen aufweisen. An letzteren sind auch in einigen Fällen auf kürzere Strecken Primitivröhrchen erhalten. Dieser mit Sicherheit erbrachte Nachweis von Knochensubstanz im lateralen, ventralen und dorsalen Bereich der fossilen Labyrinthanhänge darf als genügende Begründung der Annahme gelten, daß diese Gebilde der Schädelausgüsse zum Teil als fossilisierte knöcherne Labyrinth zu deuten sind, welche in sich das häutige Labyrinth zusammen mit den Otolithen umschließen. Es war nicht zu erwarten, fossilisierte Reste des häutigen Labyrinthes in der Masse der fossilen Labyrinthanhänge identifizieren zu können; wohl aber wies die Mehrzahl derselben auf der Oberfläche eine Konfiguration auf, welche es als wahrscheinlich erscheinen ließ, daß ein Relief dieser Bildungen, vor allem der Bogengänge und der mit ihnen verbundenen Ampullen erhalten sei. Die eingehende Beschreibung derselben wurde oben bei der Schilderung der einzelnen Stücke gegeben. In

ausgezeichneter Weise sind dieselben an einem in der Münchener paläontologischen Sammlung befindlichen und von STROMER gesammelten Stücke zu erkennen, welches in den Tafelfig. 1 u. 2, Taf. XXVI, von der Dorsal- und Ventralseite, in der Tafelfig. 20, Taf. XXIX von den kaudalen Flächen der Labyrinth hier gesehen wiedergegeben wurde.

Die Dorsalansicht des Stückes (Tafelfig. 1, Taf. XXVI) zeigt an dem linken, in der Figur oben gelegenen Labyrinthanhänge, an der vorderen und hinteren medialen Kante entlang ziehend je einen Wulst (bga und bgp), welche sich in der Mitte der Labyrinth an deren Medialseite und oberen Kante (in der Tafelfig. 1, Taf. XXVI mit * bezeichnet) im stumpfen Winkel treffen. Es ist das zugleich jene Stelle, an welcher der sog. WEBER'sche Nerv (Tafelfig. 1, Taf. XXVI nw) schief nach oben und hinten aufsteigt. Der am oralen, medialen Rande verlaufende Bogenwulst (Tafelfig. 1 und 2, Taf. XXVI bga) zieht bis zu dem an der Unterseite der Labyrinth gelegenen kalottenartigen Felde, wo er in dessen oralen Bereiche mit einer kolbigen Auftreibung endet (Tafelfig. 2, Taf. XXVI aa).

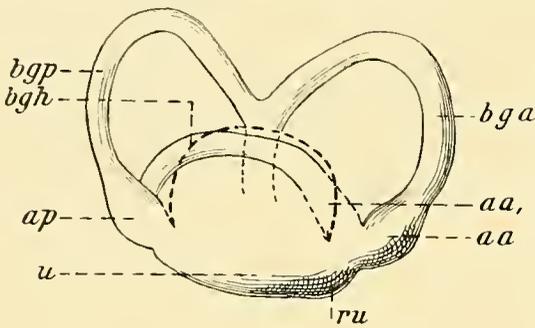


Fig. 2.

aa vordere Ampulle, aa₁ seitliche Ampulle, ap hintere Ampulle, bga vorderer (sagittaler), bgh horizontaler, bgp hinterer frontaler Bogengang, u Utriculus, ru Recessus utriculi.

Die kaudalen Wülste, welche in Fig. 2, Taf. XXVI bgp von der Ventralseite, in Tafelfig. 20, Taf. XXIX von demselben Stücke von der Kaudalseite zu sehen sind, ziehen in der Frontale im Bogen ventromedial und etwas oralwärts. Sie verlassen in dem oberen Drittel ihres Verlaufes die Labyrinthkante und wenden sich mehr an die Hinterfläche, um unmittelbar lateral von dem als Vagusstamm gedeuteten Wulst (Tafelfig. 2, Taf. XXVI, X) ebenso wie der orale Wulst in einer kolbigen Verdickung (Tafelfig. 1, Taf. XXVI ap) zu enden.

Im Umkreis der an der Ventralseite der Labyrinthanhänge beschriebenen Kalotte zieht sich ein mehr minder deutlicher Wulst dem Rande entlang, der z. B. in Figur 6, Taf. XXVI bgh deutlich im hinteren und lateralen Bezirke zu

sehen ist, während er sich nach vorne an diesem Präparate in der Fläche der Labyrinthbasis verliert.

Ich habe in der beistehenden Textfig. 2 diese drei Wülste nach dem in den Tafelfig. 1 u. 2 abgebildeten Fundstücke graphisch rekonstruiert und so ein Bild erhalten, das mit den in drei Ebenen gelegenen Bogen in typischer Weise die Lage der Hohlräume des Labyrinthes von der Medialseite gesehen wiedergibt. Zur Erklärung des Bildes sei beigefügt, daß die an dem Fundstücke mit Sicherheit erkennbaren Wülste mit ausgezogenen Strichen, die nicht oder nicht deutlich erkennbaren durch punktierte Linien angegeben wurden. Vergleicht man die Rekonstruktionsfigur mit zwei der charakteristischen Typen von Fischlabyrinth, z. B. mit jenem, welches E. KOKEN¹⁸ von *Labrax lupus* und jenem, welches V. IJERING¹⁹ von *Arius Commersoni* LAC. geben, so fällt die große Ähnlichkeit im besonderen mit der letzteren Form sofort auf. Es kann demnach kein Zweifel bestehen, daß die an den fossilen Stücken als Labyrinthanhänge bezeichneten Bildungen tatsächlich solche sind, deren Relief im folgenden gedeutet werden soll. Hier wie bei dem fossilen Labyrinth von *Fajunia Schreinf.* STR. findet sich ein außerordentlich stark entwickelter Utriculus (Textfig. 2u) — resp. Vestibulum. Im Hinblick hierauf spreche ich jene charakteristische Kalotte, welche an der Unterseite der Labyrinthanhänge bei der fossilen Form (z. B. Tafelfig. 2bg) ge-

funden wird, in ihrem zentralen Abschnitt als Abdruck dieses mächtig entwickelten Utriculus an, der ebenso wie bei *Arius* (IHERING, l. c.) von dem horizontalen, halbkreisförmigen Kanal (Textfig. 2bgh) in Form eines wallartigen Wulstes umsäumt wird. In dieser stark ausgebildeten Form des Utriculus beruht nun unzweifelhaft die auffallende Formdifferenz zwischen den fossilen und rezenten Labyrinthanhängen z. B. von *Silurus glanis* und andern Siluriden, deren Utriculus klein ist und dementsprechend einen kleinen Lapillus enthält und die typische, in dorsoventraler Richtung verflachte, ohrmuschelförmige Gestalt aufweist. Im Gegensatze hiezu findet sich nun auch in dem großen Utriculus von *Arius* ein ausnahmsweise großer Lapillus von ganz charakteristischer Form und Lage, welcher in beiden Beziehungen in weitgehender Weise dem im Labyrinth von *Fajumia Schweinf.* enthaltenen Gehörsteine gleicht.

Bei Beschreibung der fossilen Stücke wurde (S. 261) eine in der Seitenwand eines Labyrinthes beobachtete Höhlung erwähnt und auf deren Deutung als eventuelle otolithenartige Bildung hingewiesen.

Dieser Befund ließ eine eingehendere Untersuchung der fossilen Stücke auf die Existenz von

4. Otolithen von *Fajumia Schweinfurthi* Str.

um so wünschenswerter erscheinen, als auf Grund der eine eingehende Literaturübersicht enthaltenden Beobachtungen von E. KOKEN^{18,20} an rezenten und fossilen, von H. v. IHERING¹⁹ an rezenten Materiale mit Sicherheit dargetan wurde, daß die Form der bei den Fischen vorkommenden Otolithen für die Klassifikation derselben von größter Bedeutung ist. Für die Paläontologie haben gerade die Untersuchungen E. KOKEN's, und in jüngster Zeit jene von R. J. SCHUBERT²⁸⁻³¹ dargetan, daß in vielen Fällen die einzige Möglichkeit des Beweises der Existenz von Fischen überhaupt, dann ihre nähere Determination nur in dem Funde resp. der Konfiguration der Otolithen basiert. Sie werden in den meisten Fällen in großen Mengen allein, seltener zusammen mit anderen Fischresten und höchst selten in situ im Kopfe fossiler Fische gefunden. Da die oben angeführte Beobachtung einer otolithenartigen Bildung zunächst die einzige blieb, welche ich an dem fossilen Materiale aus dem Fajum machen konnte, seien die Bedingungen für ihre Erhaltung bei den Siluriden einer kurzen Prüfung unterzogen.

Vor allem ergibt die Überlegung, welche auch von E. KOKEN¹⁸ für die frei außerhalb des Fischskelettes vorkommenden Otolithen ausgesprochen wurde, daß die großen Gehörsteine, wie sie z. B. bei den Perciden, Gadiden u. a. ebenso wie bei den Arciden sich finden, günstigere Bedingungen für ihre Erhaltung finden, als die kleinen Gehörsteinchen der Clupeiden, die zudem auch leicht dem Sammler entgehen. Von größter Bedeutung für ihre Erhaltung ist ihre Widerstandsfähigkeit äußeren Einflüssen, vor allem den Atmosphärien gegenüber und diese ist im wesentlichen begründet in der Härte und damit im wesentlichen in ihrem chemischen und physikalischen Verhalten. Es ist verständlich, daß die ein lockeres Haufwerk darstellenden Otolithen der Haie und Rochen (E. KOKEN¹⁸) ungünstigere Bedingungen für den Fossilisationsprozeß bieten als die porzellanartig festen, ebenfalls der Hauptsache nach aus kohlensaurem Kalke unter günstigsten physikalischen Bedingungen aufgebauten Gehörsteine der Teleostier und höheren Ganoiden.

Als ausschlaggebender Faktor für die Erhaltung eines Otolithen muß auch die chemische Zusammensetzung des umgebenden Mediums, hier des Wassers, in Betracht gezogen werden. Diese Gebilde finden für ihre Erhaltung gemäß ihrer eigenen chemischen Konstitution als kohlensaurer Kalk in

kohlensäurereichem Wasser weniger günstige Verhältnisse als in kohlensäurearmen, welches den kohlensuren Kalk der Steine weniger leicht zu lösen vermag und die gleichen Gesetze gelten aus den gleichen Gründen für die im tiefen Wasser gelegenen, also unter erhöhtem Drucke stehenden Steine gegenüber den zum Beispiel an flachen Küsten deponierten, welche unter geringerem Wasserdrucke auch einer geringeren Kohlensäureeinwirkung ausgesetzt sind.

Aber auch die Lagerung der Otolithen im Schädel, mit andern Worten der anatomische Bau der betreffenden Fische ist für die Erhaltung der Otolithen durch Fossilisation wichtig. Es werden Gehörsteine, welche von einer abgeschlossenen knöchernen Labyrinthkapsel umgeben sind, andere Fossilisationsbedingungen bieten als jene, welche in einem zum Teil offenen, knöchernen Labyrinth liegen, wo das Fossilisationssubstrat nur die häutigen Hüllen zu durchdringen hat. So liegen bekanntlich bei einigen rezenten Welsen (*Loricaria*) das Vestibulum und die halbkreisförmigen Kanäle in der Schädelhöhle, während sich der Sacculus und die Lagena in einer Höhlung der Schädelbasis finden und mit dem Vestibulum durch einen mehr oder minder langen *Canalis communicans* — *Ductus utriculo-saccularis* — verbunden sind. Bei der Mehrzahl der Panzerwelse sind jedoch Sacculus und Lagena in der Schädelhöhle nur zum Teil durch eine knöcherne Kapsel umschlossen und an der Medialseite vom *Carum cranii* durch eine Membran getrennt, so daß man nach Entfernung dieser membranösen Scheidewand z. B. bei den Characiniden (SAGEMEHL²¹) leicht von der Schädelhöhle in die Labyrinthische gelangen kann.

Die eingehenden Untersuchungen über die Otolithen und das Gehörorgan der Fische durch E. KÖKEN (l. c.), H. v. IHERING (l. c.), C. HASSE²², G. RETZIUS²⁴, R. J. SCHUBERT²⁵⁻³¹ u. a. haben ergeben, daß den einzelnen Abschnitten des Labyrinthes jeweils typisch gelagerte und meist ihrem Größenverhältnis nach reziproke Gehörsteine zukommen, welche unter sich verschieden durch ihre charakteristische Form einzelne Gruppen und Gattungen der Fische zu unterscheiden erlauben: Es ist der Lapillus des Utriculus (*Ventriculus*) oder *Recessus Utriculi*, die *Sagitta* des Sacculus und der *Asteriscus* der Lagena. Von ihnen erscheint der Lapillus am konstantesten in bezug auf seine Form und fossilisiert scheint nur die *Sagitta* der Teleostier sowie der *Asteriscus* der Cyprinoiden (E. KÖKEN¹⁸) gefunden worden zu sein.

Über den Bau und die Formunterschiede der einzelnen Steine sei hier nur das für die vorliegende Untersuchung einschlägige angeführt und im übrigen namentlich auf die Untersuchungen von E. KÖKEN (l. c.), H. v. IHERING (l. c.) und C. FRYD²³ verwiesen.

Der Lapillus der verschiedenen Formen der Siluriden stellt eine verschieden geformte Scheibe mit dorsaler und ventraler Fläche dar. Die dorsale, wenig gewölbte Fläche zeigt z. B. bei *Arius Commersonii* LAC. (Abbildung bei IHERING l. c.) in der Mitte eine erhöhte Platte, von der aus eine breite, gewölbte Leiste nach vorne zur Spitze und drei feinere, aber scharfbegrenzte Rippen gegen den medialen Rand ziehen; etwas außen von der Mitte findet sich eine breite Längsfurche, während auf der glatten, gleichmäßig gewölbten ventralen Fläche der sog. *Dens* mehr oder weniger vorspringt, welcher bis in einen Einschnitt am Rande reicht.

Der *Asteriscus* der Siluriden ist ein flaches, vertikal stehendes, glattrandiges oder nur wenig gezacktes Plättchen mit fast ebener lateraler Fläche, während an der medialen der breite *sulcus acusticus* einschneidet, dessen breiterer kaudaler Teil sich nach vorne zu verjüngt.

Die *Sagitta* liegt im Sacculus schräg vertikal zu beiden Seiten der *Medulla oblongata* und berührt die Innenwand des Sacculus; von seiner Außenwand ist sie durch Flüssigkeit getrennt. An der meist

konvexen Innenwand verbreitert sich der *N. acusticus* im *Sulcus acusticus*, welcher am Vorderrande in einem Einschnitte, der *excisura ostii* enden kann. Die konkave äußere Seite kann strahlenartige, von dem Mittelpunkte ausgehende Zeichnung mit und ohne konzentrische Anwachslien aufweisen.

Im wesentlichen lassen sich die verschiedenen Formen in der Fischreihe in bezug auf die Struktur nach E. KOKEN¹⁸ in zwei, nach C. FRYD²³ in drei Typen teilen: 1. die strahlig-faltige und 2. die tuberkulöse nach E. KOKEN; nach C. FRYD 1. in die spindelförmig-tuberkuläre (z. B. bei *Gadus morrhua*), 2. die spindelförmig-faltige (z. B. bei *Percia fluviatilis*) und 3. strahlig-zyklische Form (z. B. bei Cyprinoiden).

Die Größenverhältnisse schwanken in weiten Grenzen: so mißt der Lapillus eines *Arius Commersonii* Lac. nach H. v. IHERING'S (l. c.) Angaben 18 mm in der Länge, 12 mm in der Breite und 7 mm in der Dicke; der von *Otocinclus* sp. n. nur 0,6:0,4:0,7 mm und jener von einem 375 mm langen Exemplare von *Loricaria anus* VAL. 3 mm in der Länge. Die Maße des Asteriscus desselben Exemplares von *Arius Commersonii* LAC. betragen 5,5 mm in der Länge, 5 mm in der Höhe und 1,5 mm in der Dicke.

Bei einem von Dr. ZUGMAYER an der Mekranküste bei Gwadar gefangenen und mir freundlichst zur Verfügung gestellten Siluriden (*Arius*, spec.?) bestimmte ich die Länge des schräg von innen unten nach außen oben eingestellten Lapillus auf 1 cm, seine größte Breite auf 8 mm und die Dicke auf 5 mm.

Der größte Gehörstein ist im allgemeinen bei allen Fischen mit Ausnahme der Cyprinoiden und Siluriden die Sagitta. Sie kann nach den Angaben von E. KOKEN¹⁸ z. B. bei *Gadus morrhua* eine Länge von 23,5 mm, eine Breite von 11 mm und eine Dicke von 4,2 mm erreichen; für die Sagitta von *Arius Commersonii* LAC. findet H. v. IHERING (l. c.) 14,5 mm Länge bei 3,5 mm Breite.

Ich verweise hier zum Vergleich auf eine Mitteilung von O. M. REIS³³, welcher bei zahlreichen Stücken von *Lycoptera* aus den Fischeiefen von Transbaikalien gut erhaltene Otolithen in situ fand. Dieselben zeigen im Gegensatze zu den meisten Teleostiern ein umgekehrtes Verhalten, indem der hintere der beiden Otolithen, also der der *Lagena* angehörige Asteriscus größer ist als die Sagitta des Sacculus. Dieses Verhalten würde *Lycoptera* mit *Amia* und *Polypterus* unter den Ganoiden, Cypriniden und Characinen unter den Teleostiern teilen.

Bei einem mir von Herrn Dr. MÜLLER-Mainz gütigst zur Verfügung gestellten, am unteren Amazonenstrom gesammelten, 24 cm langen Siluriden (Spez.?) beträgt die Länge des ein plankonvexes Scheibchen darstellenden Lapillus 4,5 mm, seine größte Breite 3 mm.

Diese kurzen Angaben über Bau und Lage der Fischotolithen mögen als Grundlage für die folgenden Betrachtungen dienen.

Bei Beschreibung der Schädelausgüsse (S. 261 u. a. O.) fand eine in einem Labyrinthanhange gelegene Höhlung kurze Erwähnung mit dem Hinweise, es könnte sich hierbei um eine mit Otolithen in Beziehung stehende Bildung handeln. Die eingehende Untersuchung ergibt nun Folgendes.

Die Höhle liegt fast zentral im linken Labyrinthanhang des relativ gut erhaltenen Stückes, hat eine etwa mandelförmige Gestalt mit spindelförmigem Querschnitt. Sie erstreckt sich mit ihrem Längsdurchmesser auf 2,3 cm, in der Vertikale auf 1,1 cm und in die Tiefe 1,4 cm; mit ihrem Längsdurchmesser ist sie in die Horizontalebene, mit ihrem Querdurchmesser schief von außen und oben nach innen unten etwa in einem Winkel von 45° eingestellt, so daß eine dorsomediale Fläche von einer

ventrolateralen unterschieden werden kann. Die Innenseite des Daches der Höhle ist in dorsomedialer Richtung konvex ausgebuchtet und mit Ausnahme einiger unregelmäßig verteilter Höcker und Vertiefungen glatt; der nach unten und außen konvexe Boden zeigt in seinem hinteren Abschnitt kleinere, zum Teil radiär gestellte spitzkonische Höcker. Am medialen Teil begrenzt ein von hinten nach vorne aus dem Höhlenboden etwas ansteigender Randwall eine Gruppe von kleinen Löchern. Diese reichen bis an eine von außen nach vorne und innen ziehende seichte Furchte, vor welcher eine gratförmige, scharf ausgeprägte Leiste nach vorne und innen herabsteigt.

Ein von dieser Höhlung hergestellter Zelloidinausguß zeigt im Negativ, dessen Abbildung von der Ventralseite in Fig. 25, Taf. XXIX gegeben ist, die Konfiguration der Wandungen ziemlich gut; es läßt sich aus der Konfiguration des Stückes erschließen, daß etwa die Hälfte oder zwei Drittel des Otolithen erhalten sind. Die Dachpartie weist eine stärkere Wölbung als der Boden auf und der Rand endet an seiner oralen Zirkumferenz mit zwei Vorsprüngen, Rostrum und Antirostrum, zwischen welche (Fig. 25, Taf. XXIX ar und r) eine an der Ventralseite des Ausgusses entlang ziehende und von außen nach innen und vorne herabsteigende Furche (Fig. 25, Taf. XXIX sa) ausmündet, welche dem Sulcus acusticus entsprechen dürfte. Diese Bildung, deren Form für sich allein nicht mit Bestimmtheit einen Otolithen diagnostizieren läßt, wenn auch gewisse Merkmale die Charakteristika eines solchen zeigen, war zunächst das einzige Anzeichen einer im Innenraum eines fossilen Labyrinthanhanges bei *Fajunia Schweinfurthi* STR. erhaltenen otolithenähnlichen Körpers resp. Otolithenabdruckes. Versuche, Sägeschnitte in verschiedenen Richtungen durch den Labyrinthanhang zu führen und so erhaltene, fossilisierte Otolithen nachzuweisen, führten zu keinem positiven Resultate.

Erst die Zertrümmerung eines Labyrinthanhanges von einem weniger gut erhaltenen Fundstücke, das zu diesem Zwecke geopfert werden konnte, ließ mit aller Sicherheit den Nachweis eines im Labyrinthanhang eingeschlossenen fossilisierten Otolithen erbringen; eine vorsichtige Präparation der korrespondierenden anderen Seite ergab auch hier ein positives, wenn auch nicht gleichwertiges Resultat.

Ich gebe in Fig. 21, Taf. XXIX eine Abbildung des ganzen Stückes zur Orientierung über die allgemeinen topographischen Beziehungen und zwar in der Ansicht schief von der ventrokaudalen Seite. Man sieht zwischen den Labyrinthanhängen lb und lb₁ den kaudalen Abschnitt des Schädelausgusses (m) mit einem in der Medianebene vorspringenden Höcker (h), welcher dem Infundibularbezirke resp. der Hypophysenregion entspricht. Auf der rechten Seite der Abbildung ist an der medialen Seite des betreffenden Labyrinthes und über den zentralen Teil des Schädelausgusses kaudal hinausragend eine flache Grube (o₁) zu sehen, welcher an korrespondierender Stelle der anderen Seite ein medialwärts vorspringender Höcker (o) mit schwach angedeuteter zirkularer Grenze entspricht.

In den Fig. 22, 24, Taf. XXIX sind die in Betracht kommenden Stellen (o, o₁) der aus dem Zusammenhange genommenen Labyrinthanhänge von der Medialseite gesehen abgebildet, während die Fig. 23, Taf. XXIX ein direktes Aufsichtsbild der dem linken Labyrinthe resp. dieser Grube (Fig. 22, Taf. XXIX) gegenüberliegenden Stelle des zentralen Schädelausgusses gibt.

Charakteristisch in Lage und Form erscheint die Fig. 22, Taf. XXIX dargestellte Bildung in der ventromedialen Wand des linken Labyrinthanhanges. Sie kann als schüssel- oder napfförmige Einsenkung von 2 cm vertikalem und 2,5 cm horizontalem Durchmesser bezeichnet werden bei einer größten,

in der Mitte gemessenen Tiefe von 7 mm. Den Durchmessern entsprechend ist das ganze Gebilde etwas länger als hoch und wird oben von einer leicht welligen Kontur mit steil abfallender Seite begrenzt. Oral zeigt der Rand innen eine feine Riefelung, nach unten ist derselbe mehr glatt und kaudal leicht wellig abgebrochen. Im Grunde der Einsenkung zeichnet sich eine 3 mm im Durchmesser aufweisende flache Platte ab (Fig. 22, Taf. XXIXu), an deren Unterseite ein zirka einen Drittelsbogen messender Sektor ausgeschnitten ist, welcher bis an den Rand der ganzen Bildung reicht. Um die zentrale Platte (u) sind in der dorsalen und oralen Partie 3—5 mehr oder minder deutlich ausgeprägte Halbringe konzentrisch angeordnet. Dieselben sind zum Teil glattkantig, zum Teil aus Reihen kleiner, diskontinuierlich aneinandergereihter Höcker gebildet. Von diesen Ringen strahlen nach der Peripherie Furchen und Rillen radiär aus, von denen einige bis an den Rand reichen. Nach unten und vorne zieht von der zentralen Platte, in dem Sektorauschnitt beginnend, ein scharfer, mit mehreren spitz-tuberkulären Höckerchen besetzter Grat und nach unten in dem Sektorauschnitt 3 fächerförmig distal auseinandergehende rippenartige Leisten mit leicht höckeriger oder flacher Oberfläche.

Der Beschreibung dieser nach außen und dorsal konvexen, im Labyrinthhange gelegenen Fläche schließe ich jene der noch im Zusammenhang mit dem Mittelstück des Schädelausgusses stehenden und in der Fig. 23, Taf. XXIX abgebildeten lateral konvexen Stelle an, welche in Fig. 21 mit o_1 bezeichnet direkt der vorher beschriebenen schüsselförmigen Aushöhlung (Fig. 21, Taf. XXIX o_1) gegenüber liegt. Diese den kaudalen und dorsalen Abschnitt des Mittelstückes flankierende Bruchfläche ist gegen die Vertikalebene in einem Winkel von etwa 50° geneigt und stößt kaudal in der Medianebene mit der homologen Bildung der andern Seite zusammen. Oralwärts divergieren diese beiden Bruchflächen in einem Winkel von etwa 100° und sitzen mit ihren medialen und ventralen Flächen dem dorsalen Gebiete des hintern Schädelausgusses (Fig. 21, Taf. XXIXm) auf.

In bezug auf die topographischen Beziehungen dieser Labyrinthbildungen herrscht Übereinstimmung mit Angaben, welche C. FRYD²³ über die Lage der Sagitta bei Knochenfischen (mit Ausschluß der Cyprinoiden) gibt: Hier ist die Sagitta zum Gehirne derart gestellt, »daß die Steine beider Seiten längs der Medulla oblongata liegen, und zwar konvergieren sie nach oben (dem verlängerten Marke) zu, divergieren nach unten; das ganze ist vergleichbar mit dem Dache eines Hauses, dessen First die Medulla bildet, während die Außenflächen der Steine die schräg abfallenden Flächen darstellen.“

Wenn auch an dem fossilen Stücke nicht die Medulla oblongata die Stelle des Firstes einnimmt, sondern dieser durch die konvergenten oberen Ränder der beschriebenen Labyrinthgebilde zustande kommt, so weist doch die Stellung dieser Bildungen und ihre durch mehr dorsale Lagerung des Labyrinthes verschobene topographische Beziehung so weitgehende Übereinstimmungen auf, daß in dieser Hinsicht mit Recht von großer Ähnlichkeit in bezug auf Syntopie und weitgehender Morphogenie zwischen den rezenten und fossilen Formen unbeschadet der spez. Deutung der Gebilde gesprochen werden kann. Hier soll noch die charakteristische Oberflächenstruktur dieser Stelle des Ausgusses (Fig. 21, Taf. XXIX o_1 und Fig. 23, Taf. XXIX) beschrieben werden, welche auch auf der korrespondierenden, gegenüberliegenden Seite (Fig. 21, Taf. XXIXo), wenn auch bedeutend weniger prägnant, zum Ausdruck kommt.

Nach den übereinstimmenden Angaben von E. KOKEN¹⁸, C. FRYD²³ u. a. zeigen Otolithen der rezenten Fische vom Mittelpunkte resp. einer Zentralspindel aus nach allen Richtungen radiär ausstrahlende

Stäbchen von Kalkspathkrystallen und diese werden, wie entsprechend gelegte Querschliffe zeigen, durch konzentrisch und radiär angeordnete Linien voneinander getrennt.

An der in Fig. 23, Taf. XXIX separat und direkt von oben abgebildeten Bruchfläche sind nach allen Seiten radiär ausstrahlende Krystalle zu erkennen, welche in drei Schichten treppenförmig ansteigend eine scharfe Grenze zwischen äußerer und mittlerer, eine weniger scharfe zwischen dieser und der zentralen Partie erkennen lassen. Ich möchte diese Grenzlinien, welche konzentrisch den Mittelpunkt des Otolithen umkreisen, mit jenen von E. KÖKEN¹⁸ auch am Schliffe beschriebenen Anwachsstreifen vergleichen, welche «den Kern des Otolithen wellig umsäumen und durch organische Substanz, besonders wenn diese durch äußere Einflüsse verändert, also durch Fossilisation z. B. verkohlt ist, in fast regelmäßiger Weise heller und dunkler gefärbt sind.»

Zu erwägen wäre noch, ob die hier beobachteten Kalkspathkrystalle mit den, ursprünglich die Otolithen zusammensetzenden, also primär im lebenden Tiere vorhandenen identisch sind oder ob dieselben sekundär während des Fossilisationsprozesses paramorphotisch entstanden sind. Diese Frage läßt sich wohl einer absolut sicheren Entscheidung nicht zuführen. Nach allem aber, was die Untersuchung der Otolithen rezenter Fische, im besonderen der Siluriden lehrt und was die an fossilen Formen bekannt gewordenen Tatsachen bestätigen, dürfte die letztere Annahme die größere Wahrscheinlichkeit für sich haben. Nach meinen eigenen Beobachtungen sind die Otolithen von *Silurus glanis* und *Pimelodus catus* wenig hart, also ziemlich labile Gebilde und dürften eben nur dann günstigere Bedingungen für ihre Erhaltung finden, wenn die Fossilisation in einem mit gelösten Salzen, z. B. kohlen-saurem Kalk imprägnierten Medium erfolgen konnte. Auf diese Weise erscheint die Möglichkeit der Lösung des kohlen-sauren Kalkes der Otolithen durch freie, im Überschuß im Wasser vorhandene Kohlensäure ausgeschlossen, eine paramorphotische Umwandlung hingegen, eventuell sogar unter appositionellem Wachstum der Kalkspathkrystalle, möglich.

Die lateral in Form eines zerklüfteten Höckers vorspringende Masse von Kristallen ist weder der ihr gegenüberliegenden schüsselförmigen Bildung (Fig. 21, Taf. XXIX o₁) in der Form kongruent noch gibt dieselbe einen Abdruck des Oberflächenreliefs derselben wieder. Das erklärt sich aus den bei der Zertrümmerung des Stückes entstandenen Abbröckelungen, wodurch der kristallinische Kern des Otolithen angebrochen wurde, während die dem Außenrelief noch locker aufsitzenden Kristalle abpräpariert wurden.

Nur andeutungsweise ist die kongruente Stelle der andern Seite des Mittelstückes zu erkennen, doch zeigt sich auch hier wie dort, daß der kristallinische Körper eine medial konvexe Oberfläche und dieselbe Ausdehnung hatte. Deutlicher ist die Bildung an der dem Labyrinth noch anhaftenden Bruchfläche zu sehen, welche im Totalpräparat Fig. 21, Taf. XXIX bei o, isoliert von oben gesehen in Fig. 24, Taf. XXIX abgebildet ist. Sie präsentiert sich in Form eines stumpfen Höckers mit zerklüfteter Oberfläche, aus der einige Kalkspathkrystalle ohne bestimmte Orientierung herausragen.

Nach allem, was die vergleichende Untersuchung rezenter und fossiler Gehörsteine der Fische erschließen läßt, kann eine Deutung der oben beschriebenen Gebilde als Otolithen als richtig angenommen werden: hierfür spricht ihre charakteristische, symmetrische Lage im Gebiete der Labyrinthregion nicht weniger wie das Oberflächenrelief und der Aufbau aus typisch angeordneten Kristallen.

Die Richtigkeit dieser Deutung vorausgesetzt bliebe jetzt noch zu entscheiden, welcher der drei oben angegebenen Otolithenformen die vorliegende fossile zuzurechnen wäre. Für die Entscheidung dieser Frage ist von ausschlaggebender Bedeutung Lage und Konfiguration der betreffenden Gebilde.

Nach der oben gegebenen Deutung der fossilen Labyrinthanhänge liegt der z. B. bei *Arius Commersonii* stark entwickelte Utriculus lateral der Medulla oblongata an und zwar so, daß seine mediale Wand schief von unten und außen nach innen und oben ansteigt. Auf diese Weise konvergieren die medialen Wände der beiden Seiten nach oben. Genau in derselben Weise findet man, wie oben beschrieben wurde, die Otolithen von *Fajunia Schweinfurthi* STR. gelagert. Da nun in diesem Bezirke der fossilen Labyrinthregion nach meinen Befunden kein anderer Abschnitt des Gehörorgans liegt als der stark entwickelte Utriculus, so wären die in demselben gelegenen Otolithen als Lapilli zu bezeichnen. Für diese Deutung spricht auch ihre Oberflächenkonfiguration, spez. jene der nach außen und oben gerichteten Fläche. Sie erscheint wie bei dem Lapillus von *Arius Commersonii* LAC. gewölbt und zwar nur wenig und unregelmäßig. In ihrer Mitte erhebt sich eine rundliche, hervortretende Platte (umbo), von welcher gegen den Rand hin wie bei dem Lapillus von *Arius* drei deutlich ausgeprägte Leisten ziehen. Der Außenrand ist an dem fossilen Abdrucke nicht in seiner ganzen Ausdehnung erhalten, doch läßt sich die etwas ungleichmäßige, aber im allgemeinen runde Form erkennen, zu deren Außenkontur konzentrisch angeordnete Kreise auf der Dorsalseite des Otolithen zu beobachten sind, ein Bild, wie es auch H. v. IHERING (l. c.) vom Lapillus von *Arius Commersonii* LAC. (seine Fig. 10, Taf. XXXI) gibt und in ähnlicher Weise von R. J. SCHUBERT³¹ an einer Siluridenform vom Tertiär des Pausramer Mergels beschrieben wird.

Von besonderem Interesse erscheint ein Vergleich dieses Otolithen resp. seiner Matrize mit einer von KOKEN¹⁸ bereits im Jahre 1884 beschriebenen und als *Otolithus crassus* (incertae sedis) zusammengefaßten Gruppe von Otolithen, deren übereinstimmende Form von KOKEN zunächst in einem Referate über NEWTON'S²⁵ Mitteilung eines in situ gefundenen und einem Ariiden zugeschriebenen Otolithen, dann in seinen Untersuchungen über tertiäre Otolithen betont wurde.

Einen in seinem Gesamthabitus ähnlichen Otolithen beschreibt R. J. SCHUBERT³¹ aus dem Pausramer Mergel als *Otolithus (Arius?) moravicus* sp. nov. Die Ähnlichkeit dieses Otolithen mit *Otolithus (Arius) crassus* ist auffallend und veranlaßte SCHUBERT, diesen Otolithen mit Vorbehalt zu *Arius* zu stellen, wenn er auch möglicherweise einer verwandten Gattung angehört.

Die wesentlichen Merkmale der hier als ariusähnlicher Otolithen angegebenen Formen scheinen auch die von BASOLI, G. G.³⁸ beschriebenen Gehörsteine aufzuweisen, welche aus Brokenhurst (Hampshire) stammen und als *Otolithus (Arius) anglicus* bezeichnet wurden. Diese mehr dreieckigen Formen sind auf der einen Seite stark, auf der anderen weniger stark konvex und zeigen hier radial und konzentrisch angeordnete Linien.

Der Vergleich der bei *Fajunia Schweinfurthi* in situ gefundenen Form und der eben erwähnten Objekte sowie der von KOKEN²⁰ als *Otolithus (Arius) germanicus* KOKEN benannten Form läßt die große Ähnlichkeit des Oberflächenreliefs der einen Seite mit den radiär gerichteten Strahlen und konzentrischen Ringen erkennen. In Bezug auf den Außenkontur ist ein sicherer Vergleich nicht möglich, da die Matrize des Otolithen von *Fajunia Schweinfurthi* die äußerste periphere Grenze nicht wiedergibt.

In Übereinstimmung mit KOKEN²⁰ deute ich diesen Otolithen ebenfalls als Lapillus und nicht als Sagitta des sacculus, da, wie oben eingehend begründet wurde, auch bei *Fajumia Schweinfurthi* STR. ein relativ stark entwickelter Utriculus diesen Otolithen enthält, der zu beiden Seiten und im oberen Bereiche der Medulla oblongata gelagert ist.

Aber abweichend von den Angaben NEWTON's finde ich die charakteristische Zeichnung konzentrischer Ringe und der von einer Art Mittelschild (Umbo) ausgehenden Radien an der schräg von außen unten nach oben und innen gerichteten Außen- oder Dorsalseite, die leicht konvex nach außen gekrümmt ist. Der von NEWTON in situ gefundene und einer Ariusform zugeschriebene Otolith zeigt die obere Seite konvex und glatt, die untere, stärker konvexe mit konzentrischen und radiären Linien gezeichnet, gleicht also jenem, welcher als *Otolithus (Arius) Vangionis* KOKEN von KOKEN²⁰ beschrieben wird. In übereinstimmender Weise beschrieb auch E. SISMONDA²⁶ die von ihm im Miocen des Tortonese gefundenen Otolithen und E. KOKEN's²⁰ Abbildungen des *Otolithus (Arius) germanicus* KOKEN (Taf. I, Fig. 3—6b und Taf. VI, Fig. 8) und *Otolithus (Arius) Vangionis* KOKEN (Taf. IV, Fig. 4, 4a) zeigen die Innenseite (ventrale) glatt, die Außen- oder Dorsalseite mit radiären und konzentrisch angeordneten Leisten versehen. In der ersten Mitteilung KOKEN's¹⁸ weist der *Otolithus (inc. sed.) crassus* auf der Innenseite die oben erwähnte Linienskulptur auf, die Außenseite erscheint glatt, während *Otolithus (inc. sed.) umbonatus* mit den zwei erst genannten Formen kongruiert.

Lassen demnach die hier hervorgehobenen wesentlichsten Vergleichspunkte zusammen mit dem typischen kristallinen Aufbau die Deutung dieses Otolithen als Lapillus genügend gesichert erscheinen, so geht jene der im Labyrinthanhänge (S. 275) beschriebenen Höhlenbildung resp. ihres Abgusses über Wahrscheinlichkeitsschlüsse nicht hinaus. Auf Grund ihrer Lage in der Utricularregion des Labyrinthanhanges wäre diese Bildung ebenfalls als halber Negativabdruck eines Lapillus zu betrachten, dessen andere Hälfte entweder mit dem abgesprengten Labyrinthstück ausgefallen oder während der Fossilisation aufgelöst und der zurückgebliebene Teil aus seiner ursprünglichen Lage zu beiden Seiten der Medulla oblongata mehr lateralwärts verschoben wurde. Für diese Deutung als Lapillus würde neben der Größe auch die an dem Ausgusse deutlich zu sehende Einkerbung mit den beiden sie begrenzenden lippenartigen Bildungen sprechen, welche in Anlehnung an analoge Bildungen rezenter und fossiler Otolithen bereits bei Beschreibung des Stückes (S. 276) als Incissur, Rostrum und Antirostrum bezeichnet wurden.

Weitere an der Oberfläche der fossilen Labyrinthanhänge zu beobachtende Bildungen, welche durch Vergleich mit den rezenten Objekten gedeutet werden können, sind die Ampullen.

Dieselben sind besonders deutlich an dem in Fig. 2, Taf. XXVI abgebildeten Stücke des von STROMER gesammelten Materiales zu sehen und wurden auch nach diesem Objekte in der schematischen Rekonstruktionsfigur S. 272 eingetragen. Der dort gegebenen Beschreibung sei hier beigelegt, daß die in den erwähnten Figuren mit aa₁ bezeichnete wulstförmige Bildung beim Vergleich mit dem rezenten Labyrinth von *Arius Commersonii* LAC., welches z. B. von H. v. IHERING in der Tafelfig. 1 abgebildet wurde, seiner Form und topographischen Beziehung nach der Ampulle des horizontalen Bogenganges entspricht. Medial davon, mit konvexer Oberfläche gegen das Mittelstück gerichtet, findet sich ein höckerartiges Gebilde, Fig. 2, Taf. XXVI und Textfig. 2aa, welches unmittelbar an die laterale Seite des Mittelstückes

angrenzt. Verglichen mit dem rezenten Labyrinth entspricht seine Lage der Ampulle des sagittalen Bogengangs und die in der hinteren Labyrinthwand als Abschluß des in flachem Relief heraustretenden frontalen Bogens (Fig. 2, Taf. XXVI bgp, Textfig. 2 bgp und Fig. 20, Taf. XXIX bgp) bemerkbare kolbige Erweiterung ist der hinteren oder Ampulle des frontalen Bogens (Fig. 2, Taf. XXVI und Textfig. 2 ap, Fig. 20, Taf. XXIX ap) homolog, die demnach, wie aus Fig. 20, Taf. XXIX zu ersehen ist, dorsal von dem als Vagus (Fig. 2, Taf. XXVI und Fig. 20, Taf. XXIX, X) gedeuteten Fortsatze liegt.

Das Oberflächenrelief der als stark vergrößerter Utriculus gedeuteten Calotte zeigt, wie das z. B. die Fig. 2, Taf. XXVI wiedergibt, einen oder zwei Höcker, welche als stumpfkegelige Erhebungen namentlich am linken Labyrinth — in der Fig. 2, Taf. XXVI auf der rechten Seite — im vorderen und hinteren Bereiche hervortreten. Von diesen möchte ich die hintere (Fig. 2, Taf. XXVI dus) ihrer Lage nach mit jener Stelle homologisieren, wo am rezenten Labyrinth z. B. von *Arius Commersonii* LAC. der Ductus utriculo-sacculus seinen Ausgang nimmt, welcher bekanntlich mehr minder entwickelt eine Verbindung des Utriculus mit dem bei einigen Spezies in der Basis cranii gelagerten Sacculus und Lagena herstellt.

Für die Deutung anderer, sowohl am fossilen wie rezenten Schädelausguß zu beobachtender Bildungen erscheint es zunächst notwendig, das Verhältnis des Gehirnes und seiner Nerven zum Cavum cranii bei rezenten Siluroiden einer Betrachtung zu unterziehen. Es läßt sich als charakteristischer Unterschied der von mir untersuchten rezenten Gattungen folgendes feststellen: Bei der einen Form findet sich ein relativ kleines Gehirn in einem relativ großen Cavum cranii, z. B. bei *Silurus glanis*; bei der zweiten Form füllt ein relativ großes Gehirn den größten Teil des Cavum cranii aus (z. B. bei *Clarias lacera* und *Syndontis* S.). In Ergänzung der folgenden Ausführungen verweise ich auf die von E. H. WEBER¹⁷ in Seitenansicht gegebene (Fig. 30) Figur des Schädels von *Silurus glanis*, welche den eröffneten Schädelraum mit dem Gehirn seitlich von oben gesehen wiedergibt.

Wie die Konfiguration des Schädelinnenraumes dort erkennen läßt, können drei hintereinander gelegene Abschnitte desselben, der vordere, mittlere und hintere Schädelraum (Fossa cranii anterior, media und posterior) von je einem seitlich und kaudal gelagerten kleineren Abschnitt der Labyrinth-region unterschieden werden. Von diesen in der Längsachse gelegenen drei Abteilungen bildet die mittlere und größte bei der Ansicht von oben eine ovoide Höhle, an die sich kaudal und oral engere Abteilungen anschließen. In dem kaudalgelegenen Raume liegt die Hauptmasse des Gehirnes, während ein kleinerer oraler Teil desselben, das Corpus striatum — mihi — von E. H. WEBER¹⁷ Ganglia olfactoria genannt, in die mittlere, größte Erweiterung, fossa cranii media, hineinreicht. An diesen Gehirnabschnitt schließt kaudal und dorsal, jedoch durch eine Querfurche abgesetzt, je ein sich nach oben verjüngender Wulst an, dessen Achse in dorsoventraler und orokaudaler Richtung verläuft. In der Medianebene vereinigen sich die beiden, von E. H. WEBER (l. c.) als Ganglia optica bezeichneten und als Mesencephalon zu deutenden Wülste in einer dorsalkonkaven Mulde, in welche sich das von oben und hinten vorspringende Kleinhirn einlagert. Dieses liegt mit dem größten Teil seiner Masse in dem dritten Abschnitt (Fossa cranii posterior) des Cavum cranii, welches vorne von den Labyrinth begrenzt und eingeengt sich zunächst in querer Richtung weitet, um dann, sich verjüngend, in den Wirbelkanal überzugehen. Es war nicht zu erwarten, daß irgend ein Detail der oben beschriebenen Strukturverhältnisse des Gehirnes an den fossilen Schädelausgüssen in Erscheinung treten würde. Der mittlere und weiteste Schädelabschnitt er-

scheint aber auch im Ausgusse als größter Teil der Steinkerne, deren Oberfläche mit seiner rillen- und leistenförmigen Kannellierung eine Matrize der Innenfläche der Knochen des Schädeldaches darstellt.

Von Bedeutung sind jedoch Gebilde, welche vorne und nach unten von den Labyrinthen entspringend sowohl am fossilen wie rezenten Schädelausguß zu erkennen sind. Wie die von E. H. WEBER l. c.) gegebene Abbildung erkennen läßt, tritt an der Seitenwand des Gehirnes hinter dem Mesencephalon der Nervus trigeminus (E. H. WEBER, l. c., Fig. 30 V) in Form eines in der Querrichtung abgeflachten Stranges aus, der sich intrakranial in 3 Äste teilt: einen dorsal und etwas nach hinten aufsteigenden Ast (Fig. 30 V₁), welcher dem sog. Nervus Weberi entspricht und von E. H. WEBER selbst in zutreffender Weise als Nervus lateralis accessorius bezeichnet wurde. Der zweite Ast, von E. H. WEBER Ramus parvus Trigemini benannt, zieht, ebenso wie der Nervus lateralis accessorius in einer seichten Furche der Prootica liegend, nach vorne und oben, während der dritte und stärkste Ast direkt oral und etwas nach unten gerichtet in einer Furche der Prootica bis an das vordere Ende des mittleren Teiles des Cavum cranii zieht, wo er in zwei Äste, einen dorsalen und ventralen, gespalten, das Cavum cranii durch zwei Öffnungen zwischen dem Prooticum, dem Ali- und Basisphenoid verläßt.

Diese drei Äste des Trigemini sind nun wie an rezenten so auch an fossilen Schädelausgüssen zu erkennen. Eine dem Ramus accessorius entsprechende Leiste ist an dem Ausgusse des Cavum cranii von *Silurus glanis* an der mit w bezeichneten Stelle der Fig. 18, Taf. XXIX zu sehen. Sie ist ebenso wie die folgenden Marken der Verlaufsrichtung der Nerven als Matrize jener seichten Knochenfurche zu betrachten, in welcher der Ramus lateralis accessorius der Innenseite der Schädelkapsel entlang zieht. Bei einem Vergleiche mit den fossilen Schädelausgüssen kommen als analoge Bildungen die mit w₁ und w₂, resp. nw₁ in den Tafelfig. 3 u. 1 bezeichneten Wülste in Betracht, welche sich weniger prägnant auch an dem Schädelausgusse von *Clarotes laticeps* R. finden und in Tafelfig. 14, Taf. XXIX abgebildet wurden.

Die analoge Bildung des rezenten Schädelausgusses wie die bei *Silurus glanis* beschriebene und in der Fig. 18, Taf. XXIX mit w bezeichnete Leiste entspricht in ihrer Verlaufsrichtung und Größe einem gleichartigen fossilen Gebilde, dessen topographische Beziehungen jedoch etwas differieren. Bei den fossilen Schädelausgüssen ziehen diese Stränge in der Mitte der medialen Seite der Labyrinthanhänge entlang, bei den rezenten Formen verlaufen dieselben im oralen Bereiche der Labyrinth. Eine Erklärung für diese Verschiedenheit in den Lagebeziehungen möchte ich unter anderm in der Verschiedenheit der Bildung des fossilen und rezenten Ausgusses finden, von denen ersterer in den als Labyrinthanhänge bezeichneten Stücken das häutige wie knöcherne Labyrinth petrifiziert wiedergibt, der Ausguß des rezenten Labyrinthes jedoch nur die Matrize des Binnenraumes darstellt, also der Pars membranacea kongruent ist. So ist es erklärlich, daß eine Verschiebung der Grenzen der Labyrinthanhänge überhaupt und damit auch eine Veränderung der Lagebeziehungen derselben zu den angrenzenden Organen zu beobachten ist. Daß tatsächlich bei den fossilen Objekten in den Fossilisationsprozeß der Labyrinth Knochensubstanz mit einbezogen wurde, konnte an Schläffen, welche der oralen und ventralen Partie der Labyrinth eines Stückes entnommen wurden, mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Bei der Deutung dieser Elemente als Komponenten des Trigemini wäre noch in Erwägung zu ziehen, ob es sich nicht um Äste des Vagus oder um Blutgefäße handelt, welche in der hinteren Zirkumferenz

der medialen Seite der Labyrinthanhänge verlaufen. Ersterer entspringt kaudal und medial von den Labyrinthten, seitlich und ventral aus der Medulla oblongata; er sendet einen Ast kaudal, einen zweiten kleineren oral. Das Verhalten dieser Äste weicht jedoch von den an den fossilen Objekten als Stämme des Trigeminus beschriebenen Gebilden nicht nur in bezug auf die Verlaufsrichtung und die mehr ventrale Lage, sondern auch in bezug auf das Kaliber ab, so daß eine Deutung in jenem Sinne als ausgeschlossen gelten dürfte.

Die zweite zur Entscheidung stehende Frage betrifft die Deutung dieser Leisten und Wülste als fossilisierte Blutgefäße. Zu diesem Behufe erschien es notwendig, den Verlauf der Hauptstämme der Hirngefäße an einem rezenten Siluriden zu untersuchen. Da eine makroskopische Präparation oder eine einfache Untersuchung mit der Lupe bei der Kleinheit der in Frage kommenden Gebilde keine befriedigenden Resultate ergab, wurden die Gefäße des Schädels eines frisch getöteten *Silurus glanis* mit feinst zerriebener Tusche, welche mit geschlagenem und filtriertem Hühnereiweiß zu einer Emulsion zerrieben wurde, injiziert. Das in situ injizierte Gehirn wurde dann auf einige Tage in 70^o%, dann in 80^o% Alkohol gehärtet, der Schädelinnenraum eröffnet

und das Gehirn nach eintägigem Nachhärten in Alkohol zunächst in situ und dann nach der Herausnahme untersucht. Dabei zeigten sich die oberflächlichen Arterien des Gehirnes wie die intrakranial verlaufenden Schädelknochengefäße bis in ihre feineren Verzweigungen mit der Eiweißtusche gefüllt und ermöglichten so, ein sicheres Resultat über die topographische Verbreitung der Gefäße zu gewinnen. Es ergab sich, daß es vor allem die basalen Gefäße sind, welche zur Entscheidung der in Betracht kommenden Frage zu untersuchen waren und von diesen wieder speziell jene Stämme, welche im oralen und ventralen Bereich des Gehirns ihren Verlauf nehmen. Diese sind in der Textfig. 3 abgebildet. Ich füge hier bei, daß eine spezielle Berücksichtigung der Schädel- resp. Gehirnvenen unterblieb und in das Schema (Textfig. 3) nur die größeren Arterienstämme eingetragen wurden.

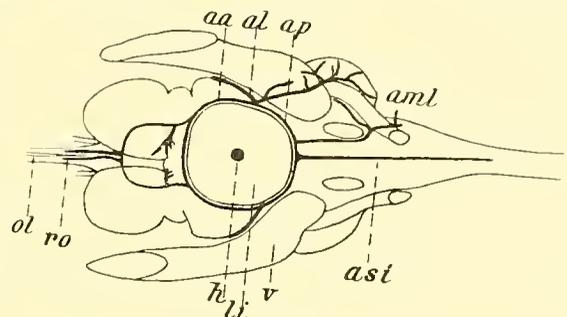


Fig. 3.

von diesen wieder speziell jene Stämme, welche im oralen und ventralen Bereich des Gehirns ihren Verlauf nehmen. Diese sind in der Textfig. 3 abgebildet. Ich füge hier bei, daß eine spezielle Berücksichtigung der Schädel- resp. Gehirnvenen unterblieb und in das Schema (Textfig. 3) nur die größeren Arterienstämme eingetragen wurden.

Die Abbildung (Textfig. 3) zeigt das Gehirn von *Silurus glanis* von unten gesehen mit dem als circulus arteriosus bezeichneten Gefäßbogen (in der Figur durch stärkere Linien hervorgehoben), der um eine zentrale, von den Lobi inferiores oder Hypothalamus gebildeten Area (Textfig. 3li) gelegen ist.

Von den hier dargestellten Gefäßen kommen bei der Deutung der fossilen Schädelausgüsse nur zwei paarige Äste in Betracht: der mit al bezeichnete Stamm, welcher lateral am Mittelhirne empor vom Trigeminus (Textfig. 3V) flankiert wird und ein oraler, aus dem Gefäßringe entspringender Ast, ro, der jederseits unter und etwas medial von dem gleichseitigen Olfactoriusstamme (Textfig. 3ol) nach vorne zieht. Dieser Zweig liegt zusammen mit dem Olfactorius bei rezenten Siluriden (*Silurus glanis*) zunächst medial neben dem sehr dünnen Optikus, um dann mit dem ersteren Nerven die mittlere Schädelgrube gerade nach vorne ziehend zu verlassen und in der vorderen in gerader Richtung weiter zu verlaufen; dabei liegen beide Stämme in einer medialen Grube der Basis cranii eingebettet, deren Matrize in

Fig. 4, Taf. XXVII bei p erscheint. Vorne im Bereiche der Ethmoidalia divergieren Nerv und begleitende Arterie; als ihre Matrize, der Hauptsache nach einer Knochenfurche entsprechend, könnte in Fig. 4, Taf. XXVII die paarige Leiste bei o und o₁ gedeutet werden.

Das zweite Gefäß (Textfig. 3al), ich bezeichne es als Arteria cerebri lateralis, ist ebenso wie der mit dem Nervus olfactorius ziehende Stamm von relativ kleinem Kaliber. Ihrem Verlaufe entsprechend könnte derselben am fossilen Objekte ein der oralen Kante entlang nach oben verlaufender Wulst entsprechen; derselbe ist namentlich sehr deutlich an dem in Fig. 1, Taf. XXVI abgebildeten Stücke bei al zu sehen.

Von sicher zu deutenden Gebilden seien hier noch die an zahlreichen fossilen und auch am rezenten Schädelausgüsse an der Ventralseite zu beobachtenden und mit II bezeichneten Leisten hervorgehoben.

Sie finden sich etwa in halber Länge des ganzen Schädelausgusses der fossilen und rezenten Stücke in Form von 7—8 mm langen, schief von oben nach unten und außen gerichteten Leisten. Ein Vergleich des Schädelausgusses von *Silurus glanis* mit dessen Schädelinnenraum zeigt, daß diese Vorsprünge der Matrize jener Stelle entsprechen, wo der Nervus opticus die Schädelwand durchbricht und eine seitliche Ausbuchtung dem Foramen opticum vorgelagert ist.

Es ist das eine Bildung, welche in derselben Weise und auf Grund derselben morphologischen Bedingungen bereits eingehende Berücksichtigung bei Beschreibung der mit b bezeichneten Stelle des Mittelstückes gefunden hat, und die in gleicher Weise beim fossilen wie rezenten Materiale als konstanter Befund erhoben wurde. Auch hier handelt es sich um die Matrize einer Grube der Schädelwand im Bereiche des Prooticums, in der, wie oben ausgeführt wurde der Hauptstamm des Trigemini eingebettet liegt. Zur Beurteilung der als Nervenstämmen gedeuteten Gebilde wurde neben den topographischen Beziehungen als ev. weiteres Kriterium auch die mikroskopische Untersuchung von Schliffen herangezogen.

Zu diesem Zwecke wurden von mehreren ihrer Lage nach mit Sicherheit als Nervenstämmen zu deutenden Fragmenten Querschliffe angefertigt, so vor allem durch einen Vagus- und einen als I. spinalen Nerven zu deutenden Stumpf (in den Figuren bezeichnet mit X und XI). Diese Schliffe zeigen ein netzförmiges, mineralisches Gefüge, welches aus dünneren und dickeren Balken gefügt, kleinere und größere runde und multianguläre Hohlräume einschließt. In ihnen wie in dem Balkensystem ist gelbes bis gelbbraunes Pigment in Form von Körnchen, Drusen und Schollen eingelagert. In einigen der Maschenräume finden sich Massen kristallinischer Bruchstücke, vielfach mit dunkelbraunen bis schwarzen Pigmentschollen und Körnern durchsetzt. Die mikrochemische Untersuchung ergab eine sehr schwache Berlinerblaureaktion, doch erbrachte die an größeren Stückchen vorgenommene Rhodanreaktion und ebenso die Schmelzprobe den positiven Nachweis von Eisen. Die chemische Untersuchung wurde mit Unterstützung von Herrn Professor Dr. J. BRANDL, Vorstand des pharmakologischen Institutes der tierärztlichen Hochschule München ausgeführt, wofür ich auch hier meinen ergebensten Dank zum Ausdruck bringe. Die Veraschung ergab eine geringe Menge organischer Substanzen, deren Substrat im mikroskopischen Bilde in keiner Weise ersichtlich hervortrat und demnach bei den untersuchten Proben nur

als strukturlose Masse der anorganischen Grundlage beigefügt war, ohne an irgend einer Stelle das mikroskopische Bild des Nervengewebes, sei es von Nerven oder Ganglienzellen, zu bieten.

Es stützt sich demnach die Deutung der aus dem Mittelstücke entspringenden Fortsätze als Hirnnerven, wie sie im 4. Abschnitte gegeben wurde, im wesentlichen auf die topographische Vergleichung mit rezentem Materiale, die auch ohne histologischen Beweis für sich hinreichend sein dürfte, die daraus gezogenen Schlüsse als berechtigt erscheinen zu lassen.

5. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Die eingehende Untersuchung der aus dem Obereozän der mittleren Kasr es Sagha Stufe im Norden des Fajüm stammenden Fundstücke läßt auf Grund deskriptiver und vergleichend-anatomischer Beobachtungen folgende Schlüsse zu:

1. Es bestätigt sich die bereits von STROMER gegebene Deutung der Stücke als Ausgüsse von Welsschädeln, welche zusammen mit marinen Formen, Süß- und Brackwasserkonchilien sowie Blattresten von Dikotyledonen in einer als Deltaablagerung zu deutenden Fundstelle deponiert wurden.

2. Die fossilen Ausgüsse umfassen in einigen Fällen den Steinkern der mittleren und hinteren Schädelgrube im Zusammenhange mit den Labyrinth; an einigen Stücken ist auch die vordere Schädelgrube ganz oder teilweise erhalten.

Diese Steinkerne beweisen, verglichen mit rezenten Siluridenschädelausgüssen, daß keine wesentlichen Unterschiede zwischen neogenen und paläozoischen Formen in bezug auf die räumliche Ausdehnung des Cavum cranii zu beobachten ist.

An der Oberfläche der Ausgüsse finden sich Bildungen, welche beim Vergleiche mit rezenten Formen als charakteristische Strukturen des Zentralnervensystems zu deuten sind; es sind neben Andeutungen einer Hypophyse resp. Hypophysenstieles vor allem bestimmte Nervenstämme erhalten, welche durch ihre topographischen Beziehungen und ihre auf die hintere Schädelgrube beschränkte Lage ebenfalls den Beweis erbringen, daß der als Mittelstück der Ausgüsse bezeichnete Teil als Matrice des Cavum cranii zusammen mit dem Gehirne zu deuten ist, wobei ersteres wie bei einigen rezenten Siluriden (z. B. *Silurus glanis*, *Heterobranchus anguillaris*) das Gehirn um ein Bedeutendes an Ausdehnung übertrifft. Irgendwelche Anzeichen einer Gehirngliederung war am Oberflächenrelief der Stücke nicht zu erkennen. Dieser Abschnitt der Schädelausgüsse zeigt Übereinstimmung mit den gleichen Teilen der Schädelausgüsse rezenter Siluriden, doch ist die Analogie nicht so weit gehend, um mit Bestimmtheit eine engere Klassifikation der fossilen Stücke vornehmen zu können. Die Möglichkeit hiezu bietet erst die vergleichende Anatomie der den Mittelstücken der Gehirnausgüsse aufsitzenden Labyrinth mit den Otolithen.

3. Von ausschlaggebender systematischer Bedeutung ist auch das an der Oberfläche der fossilen Labyrinth beobachtete Relief der Unterseite, wo eine als Teilabdruck eines enorm stark entwickelten Vestibulums vorspringende Kalotte auch Spuren eines Ductus utriculosaccularis vermuten läßt. Dieser Befund läßt *Fajumia Schweinfurthi* jener Gruppe der Teleostier verwandt erscheinen, welche wie die Characiniden und ein Teil der Siluriden nur das Vestibulum mit den Bogengängen in der Schädelhöhle

beherbergen, während Saëculus und Lagena in einem Abschnitte der Schädelbasis liegen und mit dem Vestibulum durch einen Kanal, den Ductus utriculosaccularis verbunden sind. Diese charakteristische Eigentümlichkeit weisen unter den Siluriden die Pimelodinen und Ariinen sowie einige Panzerwelse (Loricaria) auf.

4. Für die eben gegebene Deutung der fossilen Labyrinthes spricht vornehmlich auch der in situ gefundene Otolith. Auf Grund seiner Lage und seines Oberflächenreliefs war auch in dieser Hinsicht die Möglichkeit für eine weitergehende systematische Bestimmung gegeben, welche eine große Formähnlichkeit mit den vor allem von E. KOKEN (l. c.) beschriebenen fossilen und von H. v. INERING (l. c.) bei *Arius Commersonii* LAC. gefundenen rezenten Otolithen ergibt.

Literatur.

1. STROMER v. REICHENBACH, E., Bericht über eine von den Privatdozenten Dr. M. BLANCKENHORN und Dr. E. STROMER v. REICHENBACH ausgeführte Reise nach Ägypten. Einleitung und ein Schädel und Unterkiefer von *Zeuglodon Osiris* DAMES. Sitz.-Ber. k. b. Akad. Wiss., Bd. 32, 1902.
2. STROMER v. REICHENBACH, E., Nematognathi aus dem Fajûm und dem Natrontale in Ägypten. Neues Jahrb. Mineral. Geol. u. Paläontol., Jahrg. 1904, Bd. I, 1904.
3. HYRTL, J., *Clavotes Heuglini*. Denkschr. Akad. Wiss. Math. Naturw. Kl., Wien, Bd. 16, 1859.
4. HUXLEY, T. H., Preliminary essay upon the systematic arrangement of the fishes of the Devonian Epoch. Mem. Geolog. Survey Unit. Kingd., Dez. X. 1861.
5. GÖLDI, E. A., Kopfskelett und Schultergürtel von *Loricaria catafracta*. Jen. Zeitschr. Naturw., Bd. 17, 1884.
6. LYDEKKER, R., Indian tertiary and post-tertiary Vertebrata. Tertiary fishes. Mem. Geol. Surv. of India, Ser. X, Vol. III, p. 7, 8, 1886.
7. NEWTON, T. F., A contribution to the history of eocene Siluroid fishes. Proc. Zool. Soc. London 1889.
8. LAUBE, G. C., Bericht über Siluroidenreste aus der böhmischen Braunkohlenformation. Verhandl. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien 1897.
9. SCHLAPUTIN, G., Das Cranium von Clarias. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, Ann. 1905, N. S., T. XIX.
10. KOSCHKAROFF, D. N., Beiträge zur Morphologie des Skeletts der Teleostier. Das Skelett der *Siluroidei*. Bull. Imp. Nat. Moscou, Ann. 1905, N. S., T. XIX.
11. CUVIER et VALENCIENNES, Hist. Nat. Poissons, Vol. 14. Paris 1839.
12. SPIX, J. B., AGASSIZ, L., MARTIUS, F. C. PH. DE, Selecta genera et species piscium. Monachii 1829.
13. ROSENTHAL, F., Ichthyotomische Tafeln. Berlin 1812, 1839.
14. GEOFFROY, ST. HILAIRE, Poissons du Nil. In: Histoire de l'expédition française en Egypte. Paris 1822.
15. BOULENGER, G. A., Zoology of Egypt. The Fishes of the Nile. London 1907.
16. SAGEMEHL, M., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. I. Das Cranium von *Amia calva* L. Morph. Jahrb. Bd. 9, 1883.
17. WEBER, E. H., De aure et auditu hominis et animalium. Pars I. De aure animalium aquatilium. Lipsiae 1820.
18. KOKEN, E., Über Fischotolithen, insbesondere über diejenigen der norddeutschen Oligocän-Ablagerungen. Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch., Bd. 36, 1884.
19. IHERING, v. H., Über die zoologisch-systematische Bedeutung der Gehörorgane der Teleostier. Zeitschr. Wiss. Zoologie, Bd. 25, 1891.
20. KOKEN, E., Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen. II. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 43, 1891.

21. SAGEMEHL, M., Beiträge zur Anatomie der Fische. III. Das Cranium der Characiniden nebst allgemeinen Bemerkungen über die mit einem WEBER'schen Apparat versehenen Physostomenfamilien. Morph. Jahrb. Bd. 10, 1884.
22. HASSE, C., Das Gehörorgan der Fische. Anat. Studien, Leipzig 1873. — Die vergleichende Morphologie und Histologie des häutigen Gehörorganes der Wirbeltiere nebst Bemerkungen zur vergleichenden Physiologie. Suppl. Anat. Studien, Leipzig 1873.
23. FRYD, C., Die Otolithen der Fische in Bezug auf ihre Bedeutung für Systematik und Altersbestimmung. Inaug.-Diss., Kiel 1901.
24. RETZIUS, G., Studien über den Bau des Gehörlabyrinthes. 1. Abt.: Das Gehörlabyrinth der Knochenfische. Stockholm 1872 u. a. O.
25. NEWTON, T. F., A contribution to the history of eocene siluroid fishes. Proc. Zool. Soc. London 1889. Ref. von E. KOKEN im Neuen Jahrb. Mineral.
26. SISMONDA, E., Descrizione dei pesci e dei crostacei fossili nel Piemonte. Mem. R. Acad. Scienze, Torino, Ser. II, T. X, 1849.
27. HYRTL, J., Das arterielle Gefäßsystem der Rochen. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math. Naturw. Klasse, Bd. 15, 1858.
28. SCHUBERT, R. J., Die Fischotolithen des österr.-ungar. Tertiärs, I. Die Sciaeniden. Jahrb. k. k. Geolog. Reichsanst., Bd. 51, 1901.
29. — — Die Fischotolithen des österr.-ungar. Tertiärs, II. Macruriden und Beryciden. Ebenda. Bd. 55, 1905.
30. — — Die Fischotolithen des österr.-ungar. Tertiärs, III. Ebenda. Bd. 56, 1906.
31. — — Die Fischotolithen des Pausramer Mergels. Zeitschr. Mähr. Landesmus., Bd. 8, 1908.
32. JAEKEL, O., Über die Epiphyse und Hypophyse. Sitz.-Ber. Ges. Naturf. Freunde. Jahrg. 1903.
33. REIS, O. M., Explorations géologiques et minières le long du chemin de fer de Sibérie. Livraison XXIX, 1910.
34. GOETTE, A., Die Entwicklungsgeschichte der Unke (*Bombinator igneus*). Leipzig 1873.
35. KUPFFER, C., 1. Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Kranioten. Heft 1—4. — 2. Die Morphogenie des Centralnervensystems. In: Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. Herausgegeben von O. HERTWIG. Jena 1906. — 3. Die Deutung des Hirnanhanges. Sitz.-Ber. Ges. Morph. Phys. München 1894 u. a. O.
36. NEUMAYER, L., 1. Studie zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns der Säugetiere. Festschr. f. C. v. KUPFFER. Jena 1899. — 2. Zur Morphogenie des Gehirns der Säugetiere. Sitz.-Ber. Ges. Morph. Phys. München 1900. — 3. Alte und neue Probleme auf dem Gebiete der Entwicklung des Centralnervensystems. Sitz.-Ber. Ges. Morph. Phys. München 1903.
37. BROEK, v. d. A. J. P., Über die Lagerung des Neuroporus anterior beim Menschen. Fol. Neurobiol., Bd. 5, 1911.
38. BASSOLI, G. G., Atti Soc. Nat. Mat. Modena, Ser. IV, Vol. XI, Anno XLII, 1909.

Die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion.

Erster Teil: **Der Schädel von *Eotherium aegyptiacum*.**

Mit 5 Textfiguren und Taf. (I—V) XXX—XXXIV.¹

Von

O. ABEL.

Vorwort.

Während ich mit Untersuchungen über die Sirenen der mediterranen Tertiärbildungen Österreichs beschäftigt war, erhielt ich von meinem hochverehrten Kollegen E. FRAAS die ehrenvolle Einladung, das unter seiner Leitung im Stuttgarter Naturalienkabinette gesammelte Material von eocänen Sirenen aus der Mokattamstufe bei Kairo in den Kreis meiner Studien einzubeziehen.

Ich folgte seiner Aufforderung mit aufrichtiger Freude, da zu erwarten stand, daß uns diese Reste über verschiedene Fragen Aufschluß geben könnten, welche die Herkunft und Stammesgeschichte der Sirenen betreffen. Ich reiste im Januar 1903 mit einer Subvention der Kais. Akademie der Wissenschaften nach Stuttgart, um die Reste — es lag vor allem ein fast vollständiger Schädel einer neuen Gattung und Art vor, die ich später *Protosiren Fraasi* genannt habe — näher zu untersuchen.

Rasch folgten neue Funde, welche der bewährte Sammler Markgraf in Kairo für das Stuttgarter Naturalienkabinett aufsammlte. Die Zahl der Reste und mit ihnen die zu lösenden Fragen wuchsen so bedeutend an, daß ich beschloß, die Untersuchungen über diese Reste von der Bearbeitung der mediterranen Sirenen aus dem Neogen Europas zu trennen und die alttertiären Formen im Zusammenhang zu besprechen.

Schon früher hatte mein verehrter Freund E. VON STROMER zusammen mit Prof. Dr. M. BLANCKENHORN eine Expedition nach Ägypten ausgeführt und wieder eine große Menge von alttertiären Sirenenresten

¹ Da dem ersten Teil dieser Arbeit in späteren Bänden der Palaeontographica noch weitere Teile in fortlaufender Paginierung etc. folgen werden, so haben wir diese Abhandlung ausnahmsweise mit doppelter Paginierung und Numerierung der Tafeln versehen, die eine für den laufenden Band der Palaeontographica, die andere für die Arbeit selbst gültig. Die Seiten- und Tafelhinweise beziehen sich auf die letztere und nicht auf diejenige der Palaeontographica.

gesammelt. Herr Kollege VON STROMER richtete, als er von meinen im Zuge befindlichen Studien Kenntnis erhielt, die Frage an mich, ob ich auch das von ihm und unter seiner Leitung gesammelte Material in den Kreis meiner Studien einbeziehen möchte. Ich ergreife an dieser Stelle Gelegenheit, um meinem verehrten Freunde VON STROMER für dieses weitgehende Entgegenkommen und seinen Entschluß, sein eigenes Material mir zur Bearbeitung abzutreten, meinen herzlichsten Dank zu sagen.

Ein Teil der Reste, die MARKGRAF gesammelt hatte, war an das Museum der Senckenbergischen Gesellschaft zu Frankfurt am Main gelangt. Durch Vermittlung von VON STROMER wurde mir auch dieses wertvolle Material zur näheren Untersuchung übersandt.

Seit Beginn meiner Untersuchungen über die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion sind jetzt mehr als sieben Jahre verstrichen. Die nunmehr zum Abschlusse gelangten Studien haben einen beträchtlichen Umfang angenommen, so daß ich mich gezwungen sehe, die Arbeit in mehreren aufeinanderfolgenden Teilen erscheinen zu lassen.

Zunächst erscheint eine eingehende morphologische Beschreibung der eocänen Sirenen Ägyptens und der übrigen eocänen Sirenenreste der Mittelmeerregion. Ein weiterer Abschnitt umfaßt die phylogenetischen Ergebnisse sowie die Systematik, Ethologie und Chorologie der Sirenen.

Während meiner Studien habe ich von sehr vielen Fachgenossen Unterstützung durch Mitteilungen, Überlassung von Zeichnungen, Photographien und Vergleichsobjekten erhalten. Ich danke allen auf das Wärmste, vor allem den Herren:

C. W. ANDREWS, L. DOLLO, E. FRAAS, L. FREUND, C. GROBBEN, B. HATSCHEK, F. KINKELIN, L. VON LORENZ, A. ROTHPLETZ, M. SCHLOSSER, E. VON STROMER und A. SMITH-WOODWARD.

Dankbar gedenke ich des leider so früh verschiedenem Dr. E. SCHÜTZE in Stuttgart, der eine Reihe von Photographien von *Protosiren Fraasi* und *Eotherium aegyptiacum* im Jahre 1903 für mich anfertigte und mich während meiner Studien in Stuttgart vielfach unterstützte.

Ganz besonders danke ich allen Vorständen jener Sammlungen, die mir das kostbare Material so lange Zeit hindurch anvertrauten und auf diese Weise ermöglichten, die Untersuchungen in aller Ruhe und so eingehend, als es mir möglich war, durchzuführen und zu beenden. Die Präparation einzelner anatomischer Details hat lange Zeit in Anspruch genommen, da beispielsweise die Ethmoidalregion und die Oticalregion der Schädel mit der Nadel aus einem stellenweise sehr harten Kalkstein auspräpariert werden mußten. Auf diese Weise ist es aber gelungen, auch in jene Einzelheiten des anatomischen Baues Einblick zu gewinnen, die sonst nicht leicht zur Beobachtung gelangen.

Alle Skizzen und Zeichnungen habe ich selbst ausgeführt, da ich der Meinung bin, daß der Autor gewisse anatomische Einzelheiten viel besser darzustellen vermag, als dies der aufmerksamste, aber nicht anatomisch geschulte Zeichner zu tun imstande ist.

Wien, am 30. Juni 1910.

O. Abel.

Einleitung.

Unter den zahlreichen phylogenetischen Reihen, welche das bisherige Ergebnis der Forschungen über die Geschichte der Tierstämme zum Ausdruck bringen, befinden sich zwar sehr viele, die in klarer Weise die schrittweise Entwicklung einzelner Formengruppen zeigen und somit als Stufenreihen zu bezeichnen sind, aber nur sehr wenige, die eine geschlossene Ahnenkette oder direkte Ahnenreihe darstellen.

Sehr häufig hat sich bei fortschreitender Vertiefung der Kenntnis von der Stammesgeschichte einer Gruppe gezeigt, daß eine irrtümlich als Ahnenkette betrachtete Stammesreihe doch nur den Charakter einer Stufenreihe zu beanspruchen vermag und daß die vermeintlichen Übergangsglieder zwar Vertreter von aufeinanderfolgenden Entwicklungsstufen sind, aber doch nicht Glieder einer direkten genetischen Kette darstellen.

Wenn auch schon mit der Feststellung der einzelnen aufeinanderfolgenden und auseinander hervorgegangenen Entwicklungsstufen ein wichtiger Fortschritt in der Erforschung der genetischen Zusammenhänge erzielt ist, so muß doch immer wieder der Versuch wiederholt werden, die direkten Ahnenketten zu erforschen, weil dieses Resultat das erstrebenswerte Endziel aller phylogenetischer Untersuchungen bedeutet.

Unter den verschiedenen Ahnenketten, deren Feststellung gelungen ist, erstrecken sich fast alle über einen relativ kurzen geologischen Zeitraum wie die Ahnenkette aus der Gruppe der *Mastodonten*, die durch die Arten *Tetrabelodon angustidens* — *Tetrabelodon longirostre* — *Tetrabelodon arvernense* gebildet wird und nur vom mittleren Miocän bis in das obere Pliocän reicht.

Die Ursache für die Schwierigkeiten derartiger Feststellungen liegt weniger in der sogenannten «Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung» als darin, daß die häufigen Wanderungen einzelner Tiergruppen und die damit zusammenhängende Verschiebung der Entwicklungszentren sich in weiten Räumen abgespielt haben und etappenweise vor sich gegangen sind, wobei Perioden ruhiger, stufenweiser Spezialisierung der bodenständigen Generation mit Zeiten stürmischer und formenreicher Neubildung von Typen abwechselten. Dabei darf nicht übersehen werden, daß in bestimmten Milieus und in bestimmten Gebieten die Geschichte der Tierstämme eine weit wechselvollere ist als in anderen und daß daher neu eingewanderte Tiergruppenteile unter diesen Verhältnissen sich ganz anders und meist viel rascher entwickeln und spezialisieren als die im Ursprungsgebiet zurückgebliebenen konservativeren Elemente dieser Tiergruppe. Die wechselvolle und reiche Geschichte der Mittelmeervölker im Vergleiche zu der ruhigen Entwicklung der binnenländischen Volksstämme ist ein Beispiel für die allgemeine Geltung dieses Gesetzes.

Wenn wir also einen Versuch machen wollen, eine direkte Ahnenkette in einem Tierstamme zu verfolgen, so werden wir eine konservative Gruppe wählen müssen,

die nicht nur in ihren Lebensgewohnheiten, sondern auch in dem Festhalten an altgewohnten Lebensbezirken ein großes Beharrungsvermögen zeigt.

Eine solche ausgesprochen konservative Gruppe sind die Sirenen. Es gibt wenige Gruppen von Säugetieren, die ebenso starr an den altererbten Lebensbezirken und Lebensgewohnheiten festhalten. Seit dem mittleren Eozän, aus welcher Zeit die ältesten Vertreter dieser Huftierordnung bekannt geworden sind, haben die Sirenen bis zum oberen Pliozän die Küsten der Mittelmeerländer bewohnt und die Veränderungen ihres anatomischen Baues im Laufe dieser Zeiträume betreffen nur stufenweise sich steigernde Anpassungen an eine seit dem Alttertiär unveränderte Lebensweise. Entstehung, Entfaltung, Blüte und Niedergang der Gruppe haben sich in einem räumlich enge begrenzten Gebiete abgespielt; die schon frühzeitig nach Westen in den Atlantik ausgewanderte Gruppe der Manatiden und die nach Osten in den Indik und Pacifik gezogene Gruppe der Halicoriden sind die letzten noch heute lebenden Ausläufer des Stammes, dessen Entwicklungszentrum durch das tertiäre Mittelmeer bezeichnet ist.

Als ich, veranlaßt durch mehrere Funde von Resten des *Metaxytherium Kraluetzi* in der Umgebung von Eggenburg in Niederösterreich, an eine monographische Bearbeitung der Sirenen aus den mediterranen Tertiärbildungen Österreichs schritt, habe ich vor allem die genetischen Beziehungen dieser neogenen Sirenen zueinander und zu den übrigen älteren und jüngeren Vertretern dieser Gruppe festzustellen versucht.

Ein Ergebnis dieser Untersuchungen war der Nachweis, daß die Gattungen *Halitherium*, *Metaxytherium* und *Felsinotherium* nicht nur aufeinanderfolgende phylogenetische Stufen repräsentieren, sondern daß diese drei Gattungen in der Tat als Glieder einer geschlossenen Ahnenkette anzusehen sind, die mit *Felsinotherium* im oberen Pliozän der Mittelmeerregion erlosch.

Schon während dieser Studien wandte ich mich der naheliegenden Frage zu, ob es nicht möglich wäre, diese Ahnenkette weiter in das Alttertiär hinab zu verfolgen und unter den eocänen Gattungen die Wurzeln der Halitheriumreihe aufzufinden.

Der Formenkreis, auf den sich meine Untersuchungen zu jener Zeit erstreckten, war sehr klein. Aus dem Eocän Ägyptens waren nur der von R. OWEN als *Eotherium aegyptiacum* beschriebene Hirnhöhlenausschnitt einer kleinen Sirene, einige von H. FILHOL als *Manatus Coulombi* benannte Unterkieferzähne und mehrere von ZITTEL erwähnte Rippen bekannt. Zahlreicher waren die Sirenenreste aus dem Eocän der Gegend von Verona, unter denen namentlich ein Schädel von Wichtigkeit ist, der von ZIGNO als *Prototherium Veronense* beschrieben und abgebildet worden war; dazu kamen noch verschiedene andere Schädelreste, Zähne, Unterkiefer u. s. f., die teils von ZIGNO unter den Namen *Halitherium angustifrons* und *H. curvidens* beschrieben worden waren, teils noch unbestimmt in der Sammlung der Wiener Universität und im Museum zu Florenz lagen. R. LYDEKKER hatte 1892 Mitteilung über einen Kieferrest aus dem Eocän des Monte Grumi bei Vicenza gemacht, den er *Prorastoma veronense* nannte und als Reste eines jugendlichen Individuums des schon von ZIGNO untersuchten und benannten *Prototherium veronense* deutete. LYDEKKER war der Ansicht, daß diese Sirene mit dem von R. OWEN 1855 und 1875 aus dem Eocän Jamaikas beschriebenen *Prorastomus sirenoideus* zu derselben Gattung gehöre; von der letzteren lagen ein vollständiger Schädel und ein Atlas vor. Berücksichtigte man noch die Zähne aus der Gegend von Bordeaux, deren Alter von einigen Autoren als eocän angegeben wurde, so war mit

diesen Resten das gesamte Material von eocänen Sirenenresten erschöpft und es war zu dieser Zeit kaum möglich, aus ihnen weitergehende phylogenetische Schlüsse abzuleiten.

Durch die Ausgrabungen, welche C. W. ANDREWS im Eocän Ägyptens 1901 begann, wurde mit einem Schlage unsere Kenntnis von den eocänen Sirenen der Mittelmeerregion in sehr wesentlicher Weise bereichert, da ANDREWS Reste der von ihm im Jahre 1902 als *Eosiren libyca* beschriebenen Sirene entdeckte, die wir nunmehr als den unmittelbaren Vorläufer von *Halitherium Schinzi* betrachten müssen.

Nun folgten in den nächsten Jahren mit großer Raschheit neue Funde von Sirenen im Eocän Ägyptens. Schon im Jahre 1903 hatte E. FRAAS eine größere Zahl von Resten verschiedener neuer Typen im Naturalienkabinett von Stuttgart zusammengebracht; die Expeditionen von E. VON STROMER und M. BLANCKENHORN brachten neues Material in die Museen von München und Frankfurt am Main; fortgesetzte Aufsammlungen von C. W. ANDREWS bereicherten das Material an ägyptischen Eocänsirenen des Britischen Museums in London und des Geological Survey in Kairo. Auf diese Weise sind wir in wenigen Jahren zur Kenntnis einer so großen Zahl von Resten aus dem Eocän Ägyptens gelangt, daß wir nunmehr imstande sind, eine sehr eingehende Darstellung des Skelettbaues dieser interessanten, sehr primitiven Ahnenformen der Sirenen zu entwerfen.

Der leitende Gedanke meiner Untersuchungen über die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion ist auch später, als die deskriptive Darstellung dieser Reste in den Vordergrund trat und treten mußte, derselbe geblieben wie bei den Untersuchungen über die Sirenen der mediterranen Tertiärbildungen Österreichs. Das von mir angestrebte Ziel blieb die Feststellung der genetischen Zusammenhänge auf Grund der Feststellung der schrittweisen Umformung der einzelnen Skelettelemente und zwar nicht nur der genetischen Zusammenhänge der eocänen Sirenen untereinander, sondern auch mit den neogenen Sirenen der Mittelmeerregion und den lebenden Vertretern dieser gegenwärtig langsam erlöschenden Gruppe. Vor allem versuchte ich die Frage zu beantworten, ob es nicht möglich wäre, in dieser so überaus konservativen Unterordnung der Huftiere die phylogenetische Entwicklung nicht nur von Stufe zu Stufe, sondern auch von Gattung zu Gattung und von Art zu Art in Form einer geschlossenen Ahnenkette zu verfolgen.

Um diese Frage auf morphologischem Wege zu lösen, war es notwendig, bei den fossilen Formen die Reihe jener Veränderungen festzustellen, welche das Individuum während seines Lebens durchlief. Auf diese Weise wurde es möglich, nachzuweisen, daß die alternden Individuen von *Eotherium aegyptiacum* Erscheinungen zeigen, die an jugendlichen Exemplaren der aus ihr entstandenen *Eosiren libyca* zu beobachten sind und daß wieder die alternden Individuen dieser Art Merkmale besitzen, wie wir sie an Jugendexemplaren des *Halitherium Schinzi* sehen können.

Von großer Wichtigkeit war die Untersuchung der physiologischen und ethologischen Bedeutung der einzelnen Skelettelemente und Organgruppen. Es ließ sich z. B. nachweisen, daß die für die jüngeren Mittelmeersirenen so überaus charakteristische Pachyostose der Rippen schon bei *Eotherium* in der Vorderregion des Brustkastens begann und zweifellos als Reaktion des Thorax auf den großen Druck des auflastenden Körpers entstand. Noch bei dem miocänen *Metaxytherium* treffen wir in jugendlichen Stadien dieselbe Ausbildungsform des Thorax wieder, die wir an alten Individuen des *Eotherium aegyptiacum* aus dem Mitteleocän feststellen können.

Von ganz besonderem phylogenetischem Interesse war die vergleichende Untersuchung der Dentitionen und zwar namentlich die Erscheinungen des Zahnwechsels und der stufenweise fortschreitenden Reduktion des Ersatzgebisses.

In allen diesen Fällen war ich bemüht, eine genügend breite und sichere Basis aus dem großen Untersuchungsmaterial zu gewinnen, um nicht in den Fehler zu verfallen, aus dürftigen Resten und schwachen Anhaltspunkten weittragende phylogenetische Schlüsse abzuleiten.

Soweit sich die Ergebnisse dieser Untersuchungen zusammenfassen lassen, dürfte der Nachweis erbracht sein, daß in der Tat die Ahnenkette *Halitherium* — *Meta.cytherium* — *Felsinotherium* nunmehr bis zu den ältesten Vertretern des ganzen Stammes hinab verfolgt werden kann. Dabei hat sich aber gezeigt, daß gleichzeitig mit der Wurzelgattung *Eotherium* der *Halitherium*-Kette eine zweite Sirene, *Protosiren Fraasi*, auftritt, die ihrerseits wieder die Wurzel einer Ahnenkette bildet, die über *Archaeosiren Stromeri* n. g. n. sp. führt und mit *Miosiren Kocki* im Miocän Belgiens endet. Daraus geht hervor, daß wir in noch tieferen Schichten, als sie durch die untere Mokattamstufe Ägyptens repräsentiert werden, nach der gemeinsamen Wurzel von *Eotherium* und *Protosiren* suchen müssen und daß wir vielleicht im Suessonien die Antwort auf die Frage zu erwarten haben, in welcher Weise die Trennung des Sirenenstammes und des Proboscidiertammes vor sich gegangen ist. Wenn uns auch das wertvolle und reichhaltige Material, das wir heute von ägyptischen Eocänsirenen besitzen, über viele Fragen der Sirenenphylogenie Aufklärung zu bringen vermag, so tauchen dafür zahllose neue Fragen und Probleme auf, die uns zeigen, daß wir noch weit davon entfernt sind, die Geschichte dieser interessanten Huftiergruppe vollständig zu überblicken.

Die Morphologie der eocänen Sirenen der Mittelmeerregion.

I. Die Sirenen aus dem Eocän Ägyptens.

A. Das geologische Alter der Mokattamstufe und ihre stratigraphische Gliederung.

Das geologische Alter der Mokattamstufe ist nach den Untersuchungen MAX BLANCKENHORN'S Mitteleocän und unteres Bartonien¹ und entspricht der Hauptsache nach dem Parisien oder Lutetien. Die untere Abteilung der Mokattamstufe gehört nach BLANCKENHORN'S Untersuchungen dem unteren Mitteleocän, ihre obere Abteilung dem oberen Mitteleocän und unteren Bartonien an. BLANCKENHORN nennt die untere Mokattamstufe (1900) »Gizehensis-Stufe« nach dem wichtigsten Leitfossil dieser Schichtgruppe, dem *Nummulites gizehensis*, die obere Mokattamstufe »Caroliastufe«.

Der faunistische Charakter der tieferen Korallen- und Gastropodenbänke auf der Insel Geziret-el-Qorn, die aus Schichten der oberen Mokattamstufe besteht, hat nach BLANCKENHORN (l. c., 1900, pag. 447) ein auffallend jugendliches Gepräge, worauf schon früher ZITTEL hingewiesen hat. »Unter anderem,« sagt BLANCKENHORN, »weisen *Heliostroaca Ellisi*, *Ostrea plicata*, *O. cfr. digitalina* und *O. longirostris*, *Arca Edwardsi*, *Turbo cfr. Parkinsoni* entschieden mehr auf Obereocän und Oligocän als auf Mitteleocän hin.«

Es handelt sich aber in diesen Schichten wahrscheinlich um die Basis der oberen Mokattamstufe (MAYER-EYMAR'S Schichtglieder II α , β , γ). Somit würden die gesamten Schichten, welche die obere Mokattamstufe zusammensetzen, in das obere Eocän zu stellen sein; nach der Tabelle in der Abhandlung BLANCKENHORN'S aber ist die ganze obere Mokattamstufe dem oberen Mitteleocän oder Parisien gleichgestellt, obwohl er l. c. pag. 437 folgende Überschrift gibt: »Der obere Mokattam oder die Caroliastufe. Oberes Parisien und unteres Bartonien«.

P. OPPENHEIM² kam bei seinen eingehenden Untersuchungen über die Bivalven des ägyptischen Alttertiärs zu dem Resultate, daß die obere Mokattamstufe teilweise oder ganz dem Bartonien angehört. Er sagt darüber folgendes (l. c., pag. 347):

»Dies betrifft besonders die Frage des oberen Mokattam, welcher in einer Reihe von Formen ein relativ jugendlicheres Gepräge trägt als die unteren Horizonte dieser Stufe; ich halte es daher nicht

¹ MAX BLANCKENHORN, Geologie Ägyptens. Führer durch die geologische Vergangenheit Ägyptens von der Steinkohlenperiode bis zur Jetztzeit. Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. 1900–1901, II. Teil, 1900, p. 418–450, vergl. bes. p. 437. — Derselbe, Neue geologisch-stratigraphische Beobachtungen in Ägypten. Sitzungsber. d. Kgl. bayerischen Akad. d. Wiss., XXXII, München 1902, Heft III, p. 353–398. — C. W. ANDREWS (A Descriptive Catalogue of the Tertiary Vertebrata of the Fajüm, Egypt, London 1906) stellt die ganze Mokattamstufe dem Mitteleocän oder Parisien gleich.

² P. OPPENHEIM, Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Ägypten, 2. Lieferung: Der Bivalven zweiter Teil, *Gastropoda*, *Cephalopoda*. Palaeontographica, XXX. Bd., III. Abt., 2. Lief., Stuttgart 1906, p. 165–348, Taf. XVIII–XXVII.

für unmöglich, daß er ganz oder teilweise bereits dem Obereocän, dem Bartonien MAYER-EYMAR's, angehören könnte und so in das Niveau der Fauna von Roncà und der *Striatus*-Schichten Ungarns fallen würde . . . Daß die große Mehrzahl der Formen allen Stufen des Mokattam gemeinsam sind, würde in meinen Augen kein Hinderungsgrund sein, da die Dinge auch im Pariser Becken für Mittel- und Obereocän analog liegen und die »sables-moyens« bekanntlich im wesentlichen eine Grobkalkfauna enthalten unter Hinzufügung einiger weniger neuer Elemente, wie z. B. *Melongena subearinata* LAMK.«

Während die Mokattamstufe in ihrem unteren Teile (dem »weißen Mokattam«) rein marine Ablagerungen umfaßt, schalten sich in der oberen Abteilung (dem »braunen Mokattam«) fluviomarine Ablagerungen ein, welche das eigentliche Hauptlager der Wirbeltierreste aus dem Eocän des Fajum bilden. (Abteilung II 5 der beistehenden Tabelle.)

BLANCKENHORN gliedert die Mokattamstufe in folgender Weise (l. c., 1902, pag. 364—398):

Geologisches Alter	Allgemeine Charakterisierung	Beschaffenheit der Schichten	
II. Obere Mokattamstufe (Obereocän) »Brauner Mokattam« oder <i>Carolia</i> -Stufe = Bartonien	8. Deckkalk mit <i>Echinolampas Crameri</i> , Cardien, Turritellen, selten: <i>Plicatula</i> , <i>Carolia</i> , <i>Vulsella</i>	Kalk und Kalksandstein mit Mergelzwischenlagen	II 8
	7. Bunte Tone und Sande	ziegelrote, violette, ockergelbe und blaugrüne Letten, blauer Ton, Sand, Gips	II 7
	6. Sandkalk mit <i>Vulsella</i> , <i>Carolia</i> , Turritellen; oberer <i>Carolia</i> -Horizont, eine ausgesprochene Stufe bildend	gelber sandiger Kalk oder Kalksandstein mit Mergelzwischenlagen	II 6
	5. Austern, Turritellen und Schieferkohlen-Horizont	Mergel, Ton, braungelber löcheriger Sandstein, Mergelzwischenlagen	II 5
	4. <i>Plicatula</i> -Schichten mit <i>Ostrea Cloti</i> und häufigen <i>Plicatulen</i>	ockergelbe Kalke, Sand, Kalk mit Gips	II 4
	3. Unterer <i>Carolia</i> -Horizont mit Carolien und <i>Ostrea Cloti</i> , eine schwache Stufe bildend	Mergelkalk und Sandkalk	II 3
	2. Region der kleinen Nummulitenbänke und Gastropodenbänke	mürbe Sandsteine, gelbweiße Kalke	II 2
	1. Gipston und Talle (= Ton) mit Cölestin	gelbliche und weißgraue Mergel mit Gips und Cölestin, Tonkalk, Mergelkalk mit Gips, Mergel	II 1

I. Unt. Mokattamstufe (Mitteloocän) »Weißer Mokattam« oder <i>Gizehensis</i> -Stufe = Parisien	5. »Zweite Mauer« mit Bryozoen, Terrasse D	gelbgrauer, rauher Kalkstein, zum Teil grobkörnig	I 5
	4. Vorterrassen. Vorherrschend Mergel mit der »ersten Mauer«	Wechsel von weißen, grobknolligen Kalken und gelben oder grauen, gipsführenden Mergeln	I 4
	3. Haupt- oder Feuersteinterrasse C mit Milioliden, <i>Dictyoconos</i> BL. und <i>Lobocarcinus</i>	blendendweiße kreidige Kalke oder graue buntkörnige Plattenkalke, überall reich an Feuersteinkonkretionen oder -Lagen. In diesem Horizonte alte Steinbrüche zur Gewinnung von Feuersteinen für Artefakten	I 3
	2. Eigentliches <i>Gizehensis</i> -Lager, Terrasse B	bunte Gipstone und graue oder gelbe gipsführende Mergel	I 2
	1. Erste Mitteloocänterrassen A	oben graue Kalkbänke oder glaukonitische und rotbraune Mergelkalke, unten Wechsel von Kalkbänken und Gipsmergeln	I 1

»Den allergrößten Gegensatz,« schreibt M. BLANCKENHORN 1902, »gegen die Ausbildung am Mokattam bekundet die mächtige Abteilung 5, welche bei Kairo eigentlich nur mit Mühe überhaupt nachgewiesen ist und allein im Fajum ihre besondere Rolle spielt. Keine Abteilung der oberen Mokattamstufe zeigt hier in lithologischer wie in faunistischer Beziehung einen so ausgeprägten fluviomarinen Charakter, keine weist so sehr auf die Nähe eines einmündenden Flusses, den Urnil, hin als diese. Auch ihre Mächtigkeit, ihr Verschwinden am Mokattam hängt mit letzterem Umstand zusammen.«

»Der höhere Komplex 5b besteht aus den als mächtige Steilwand auffallenden aschgrauen, manchmal kohligen Schiefertönen mit Pflanzenresten und Sanden oder Sandsteinen, von denen die letztere in Profil G und N einen wichtigen marinen Fischhorizont oder Bonebed reich an schönen Haifischzähnen enthält.«

»Die tiefere Gruppe 5a, welche oben mit einer wohl ausgebildeten Terrasse voller Austern abschließt, setzt sich aus Austernbänken, Turritellenbänken, Carolialagen in wiederholtem Wechsel mit Mergeln, Ton und weißem Sand zusammen. Häufig sind rotbraune bis violette Knollen oder ganze Bänke von schwach eisenschüssigem Kalk mit Steinkernen von Bivalven und Gastropoden, unter denen solche der fluviatilen Süßwassergattungen *Lanistes* und *Ampullaria* (cf. *ovata*) neben echt marinen Formen (*Gisortia*, *Cassidaria* etc.) nicht selten sind. Diese Knollenkalke sind neben den Mergeln und Tonen das Hauptmuttergestein der Knochen und ganzer Skelette von marinen und fluviatilen Reptilien und Wassersäugetieren, denen sich leider nur sehr vereinzelt

auch eingeschwemmte Reste von Landsäugetieren (*Barytherium*, *Moeritherium*) zugehören. Der wichtigste derartige Horizont liegt ziemlich beständig, dicht über der Basis von 5a zwischen der »ersten« und »zweiten Haupt-Turritellenbank« (l. c. pag. 396).

Nach Westen zu wird diese fluviomarine Abteilung immer mächtiger.

»Näher bestimmbare Reste von Schlangen, Krokodilen, Sirenen und Landsäugetieren fanden sich nur in der fluviomarinen Abteilung II 5a« (l. c. pag. 398).

E. VON STROMER sah jedoch auch in der Quasr es Sagha-Stufe (in dem Horizonte II 6 BLANCKENHORN's) fast vollständige Sirenen skelette; die Schwierigkeit, in dieser wasserlosen Wüste längere Zeit zu verweilen, hinderte jedoch den Sammler MARKGRAF daran, in dieser Schichte zu sammeln, da infolge der größeren Gesteinhärte mehrere Tage zum Herausmeißeln eines Skelettes erforderlich sind (briefl. Mitteilung STROMER's). Vgl. E. V. STROMER, Geologische Beobachtungen im Fajûm und am unteren Niltale in Ägypten. — Abb. Senckenb. naturf. Ges., XXIX, 2. Heft, 1907, p. 143.

B. Die Fundorte der Sirenenreste in Ägypten.

1. Die Sirenen der unteren Mokattamstufe (»Weißer Mokattam« oder *Gizehensis*-Stufe).

Obwohl die untere Mokattamstufe eine ziemlich große räumliche Verbreitung besitzt, so sind die Sirenenreste doch ausschließlich im Bereiche des Mokattamgebirges und zwar vorwiegend in den Steinbrüchen bei Kairo entdeckt worden.

Ein sehr reicher Fundplatz liegt bei der Hamia-Moschee am Fuße des Mokattam,¹ wo das unterste Glied der »Gizehensis-Stufe« I. 2 (SCHWEINFURTH's A, 1, e) aufgeschlossen ist. In den Steinbrüchen am Fuße des Mokattam hat der bewährte Sammler MARKGRAF in langjähriger Arbeit jene Reste gesammelt, welche uns über die Morphologie von *Eotherium* und *Protosiren* Aufschluß geben und in den Museen von Stuttgart, München und Frankfurt am Main aufbewahrt werden.

Der Erhaltungszustand aller dieser Knochenreste ist außerordentlich charakteristisch und ermöglicht es, auch in jenen Fällen den geologischen Horizont eines Knochenfundes sicher zu stellen, in denen eine genauere Angabe über die Provenienz des betreffenden Stückes fehlt.

Die Farbe der Knochen aus dem »weißen Mokattam« schwankt von einem reinen Weiß durch Lichtgelb und Dunkelgelb bis zu einem hellem Lichtbraun. Der helle Farbenton ist ein wichtiges äußerliches Kennzeichen dieser Knochenreste und unterscheidet dieselben sehr scharf von den Knochen aus dem »braunen Mokattam«, welche alle Farbtöne vom grellen Rostgelb bis zum dunklen Kaffeebraun durchlaufen, mitunter aber auch ein tiefes, sattes Rot aufweisen wie der Schädel von *Eosiren libyca*, welchen E. VON STROMER am 24. Jänner 1902 auf dem Westabhange des Zeuglodonberges bei Quasr-es-Sagha entdeckte. Im angewitterten Zustande verändert sich die Farbe der Knochen aus dem »braunen Mokattam« sehr bedeutend, worauf ich später noch zurückkommen werde.

Im unteren »weißen Mokattam« wurde bis jetzt noch kein einziges vollständiges Skelett einer Sirene gefunden, wohl aber größere oder kleinere zusammenhängende Teile derselben. In einigen Fällen

¹ G. SCHWEINFURTH, Über die geologische Schichtengliederung des Mokattam bei Cairo. — Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1883, Taf. XXII, Lokal. XII.

hängen die Wirbel noch in geschlossener Reihe zusammen wie bei einem Exemplar von *Eotherium aegyptiacum*, in anderen liegen sie zwar noch nahe beisammen, sind aber aus ihrem Zusammenhang gerissen und regellos in dem zu einem mürben oder harten Kalkstein erhärteten Kalkschlamm verstreut. Am häufigsten findet man isolierte Skelettelemente, also vereinzelt Schädel ohne Unterkiefer, einzelne Rippen, Wirbel usw. und zwar sind diese Reste häufig unvollständig; namentlich die Schädel sind nicht selten stark verletzt.

Während viele Schädelreste deutliche Spuren einer starken Zerstörung vor der Einbettung und Umhüllung durch den schützenden Kalkschlamm zeigen, sind andere Reste in einer Vollkommenheit erhalten, die bei fossilen Säugetieren zu den größten Seltenheiten gehört. Diese ausgezeichnete Erhaltung hat es beispielsweise ermöglicht, an mehreren Exemplaren von *Eotherium aegyptiacum* und *Protosiren Fraasi* den ganzen Gehörapparat mit allen Knöchelchen der Gehörknochenkette aus dem Gestein auszupräparieren und es ist in einem Falle, freilich nur unter Aufwendung von viel Mühe und Zeit, gelungen, den komplizierten Ethmoidalapparat mit allen feinen Ethmoidalblättchen fast gänzlich an einem Schädel von *Eotherium aegyptiacum* freizulegen.

Sehr häufig sind die Knochenreste im Gestein selbst schon geknickt und zerbrochen und die Zwischenräume durch Gestein ausgefüllt. Wenn derartige Brüche die Rippen oder andere Knochen von dichter Struktur betreffen, ist es natürlich leicht, die Knochen an den Bruchstellen wieder zusammenzufügen; hat aber ein derartiger Bruch den Vorderteil eines Schädels, z. B. in der Antorbitalregion gekreuzt, so erweist sich fast immer der Knochen an den Bruchstellen selbst gänzlich zertrümmert und zerbröckelt beim leisesten Ansetzen der Präpariernadel. Ein sonst sehr schön erhaltener Schädel von *Protosiren Fraasi*, welcher sich im Besitze des Museums der Senckenbergischen Gesellschaft in Frankfurt am Main befindet, ist leider durch einen solchen Bruch in der Kieferregion sehr stark beschädigt.

Aus dieser Art des Vorkommens und des Erhaltungszustandes der Knochenreste in den Schichten der unteren Mokattamstufe ergibt sich, daß die Kadaver dieser Sirenen nicht sofort nach dem Verenden des Tieres vom schützenden Gestein umhüllt wurden, sondern daß sie noch einige Zeit das Spiel der Wellen waren, welche die Kadaver auseinanderrissen und die einzelnen Skelettelemente über den flachen Strand und den Meeresboden verstreuten. Dieses mechanische Zerstörungswerk der Brandung ist zweifellos in einigen Fällen durch die Tätigkeit aassressender Tiere wie der häufig gewesenen Krabben, Fische usw. unterstützt worden und nur in sehr wenigen Fällen ist der noch nicht stark zerstörte Rest so tief in den weichen Kalkschlamm versunken, daß er vor weiterer Vernichtung geschützt wurde.

Die Skelettreste waren aber nach ihrer Einbettung in das Gestein in viel späterer Zeit noch dem mächtigen Drucke der auflagernden jüngeren Gesteinsmassen ausgesetzt und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, wenn einzelne Schädel von Klüften und Brüchen durchsetzt sind.

Eine merkwürdige Erscheinung ist zweifellos das Vorhandensein scharfrandiger Brüche, welche selbst so ungewöhnlich harte und dichte Knochen wie die Knochen des Hinterhauptes, das Petrosium, Rippen usw. durchsetzen und sicher vor der Einbettung in den Kalkschlamm die Knochen betroffen haben. Das spricht entschieden für eine starke Brandung, der diese Reste ausgesetzt gewesen sind, da auf andere Weise die Zertrümmerung von so außerordentlich harten Skelettelementen nicht gut denkbar ist; wir müssen daraus folgern, daß das Meer der unteren Mokattamstufe ein stark brandendes, seichtes Meer gewesen ist.

Nach den Mitteilungen E. VON STROMER'S an E. FRAAS¹ stammen die Sirenenreste der unteren Mokattamstufe aus den weißen Kalken, die das sogenannte »Gizehensis-Lager« (M. BLANCKENHORN) bilden. Die Verteilung der Seesäugerreste in dieser Schichtgruppe ist folgende:

»Der Horizont der als *Protocetus atarus* zu beschreibenden Überreste konnte von E. STROMER genau bestimmt werden und fällt zusammen mit der Schicht A 1 e SCHWEINFURTH'S, die ihrerseits mit dem Horizont 1 a MAYER-EYMAR'S ident ist und von BLANCKENHORN an die Basis des Gizehensis-Lagers I 2 gestellt wird. Jedenfalls scheint es sich um das tiefste am Mokattam auftretende Schichtenglied zu handeln. Aus der tiefsten Lage stammt ein großer Knochenfisch, der zu den Beryciden gehört, ein Schädel von *Arius*, sowie einige Selachierwirbel. 3 m darüber ist das Lager von *Protocetus atarus* vergesellschaftet mit zahlreichen Krabben aus den Familien *Palaeocarpilius*, *Titanocarcinus*, *Micro-maja*, *Lobocarcinus* u. a., sowie den Resten der von ABEL als *Protosiren* bezeichneten Arten. Etwa 4 m darüber lagert eine Kalkbank, aus welcher Reste von *Tomistoma* n. sp. und *Eotherium aegyptiacum* OWEN stammen, und in den weiterhin folgenden 10 m wurden hauptsächlich Zähne von Haifischen, Myliobatiden, *Ancistrodon*, *Diodon*, *Plethodus* und vereinzelt Sirenenreste gefunden.«

»Diese ganze Schichtenserie fällt zusammen mit BLANCKENHORN'S »Gizehensis-Lager«, während die Reste des großen *Mesocetus Schweinfurthi* aus einer bedeutend höheren Schicht stammen. Sie lagen nach E. STROMER etwa 8 m unter der Obergrenze des unteren Mokattam in einer harten grauweißen Kalkbank, unter welcher *Schizaster* sehr häufig ist. Diese ist erfüllt mit Conchylienresten und voll relativ kleinen Nummuliten und entspricht der Oberregion von A 1 a SCHWEINFURTH'S,² während sie BLANCKENHORN als »zweite Mauer« I, 5 resp. als »oberstes Glied der unteren Mokattamstufe bezeichnet«. (E. FRAAS, l. c., pag. 200—201.)

2. Die Sirenen der oberen Mokattamstufe (»Brauner Mokattam« oder *Carolia*-Stufe).

Die Sirenenreste aus der oberen Abteilung der Mokattamstufe stammen von einer weit größeren Zahl von Fundplätzen als jene aus dem weißen Mokattam. Die ergiebigsten Fundstellen liegen bei Dimeh im Fajum und zwar stammen fast alle Exemplare von *Eosiren libyca* ANDREWS und *Archaeosiren Stromeri* m., welche Eigentum des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart sind, aus diesem Gebiete.

Bei der von den Herren M. BLANCKENHORN und E. VON STROMER im Winter 1902 ausgeführten Expedition wurden zahlreiche Sirenenreste, durchwegs von *Eosiren libyca* ANDREWS, im Aufschlußbereiche der oberen Mokattamstufe aufgesammelt. M. BLANCKENHORN hat die Profile der meisten dieser Aufschlüsse im Jahre 1902 beschrieben und ich entnehme seiner Abhandlung die betreffenden Angaben. Im ganzen liegen mir aus diesem Gebiete zur Untersuchung vor:

a) Reste von *Eosiren libyca* Andrews.

I. *Eosiren libyca* ANDR., Brustwirbel. Fundort: Halbinselförmiger Vorsprung des Plateaubabfalls Gebel Haneier NNW von Dimeh, 1½ Stunden WSW von Qasr-es-Sagha. (BLANCKENHORN, 26. I. 1902.) — BLANCKENHORN, l. c., pag. 386—387, Fig. 10.

¹ E. FRAAS, Neue Zeuglodonten aus dem unteren Mitteleocän vom Mokattam bei Kairo. Geolog. u. paläont. Abh., herausgeg. von E. KOKEN, neue Folge, VI. Bd. (X.), 3. Heft, Jena 1904, p. 200—201.

² G. SCHWEINFURTH, Über die geologische Schichtengliederung des Mokattam bei Kairo. Zeitschrift der Deutsch. Geol. Ges., XXXV, 1883, p. 730.

Profil:
(Obere Mokattamstufe):

6 (3 m)	<i>Carolia</i> -Kalke		
5 b (23—24 m)	14 m	aschgraue Schiefertone mit Pflanzenresten	
	1—2 m	brauner Sandstein	
	5 m	Schieferton	
	0,05 m	Gipsplatte	
	3 m	glaukonitischer Mergelsand mit Roteisenstein	
5 a (13,65 m)	1,20 m	Terrasse mit <i>Ostrea Reili</i> , <i>Lucina</i> , <i>Turritella</i>	
	1 m	gelbe Mergel	
	0,15 m	obere Turritellenbank; <i>Ostrea elegans</i>	
	1,50 m	grauer Schieferton	
	3,70 m	gelbe Mergel, unten stellenweise Knochen	
	0,50 m	gelbe harte Bank mit <i>Ostrea Cloti</i> , <i>Macrosolen</i> , Turritellen; mittlere Turritellenbank	
	2,50 m	dunkle Schiefertone, oben zuweilen weißer Sandstein. Knochen von Welsen (Kopfpanzer und Wirbelsäule), Sägefisch (Säge), Schlangen (Wirbel von <i>Moeriophis Schureinfurthi</i> und <i>Gigantophis Garstini</i> ANDR.), Krokodil (zwei Skelette), Schildkröten (Platten), Walfisch (Gehörknochen), ein Wirbel von <i>Eosiren libyca</i>	
	1 m	gelbe Mergel	
	0,10 m	Schicht mit viel <i>Ostrea Cloti</i>	
	2 m	gelbe Mergel	
	4 (30—31 m)	0,40 m	gelbe, harte Bank mit Turritellen (untere Turritellenbank?)
		0,60 m	weißer Sandstein
4 m		dunkelgrauer Schieferton	
0,50 m		harte Austernbank mit <i>Ostrea Cloti</i> , <i>Macrosolen</i> , <i>Lucina</i> und zahlreichen <i>Turritella fraudatrix</i> OPP.	
1 m		graue Mergelsteilwand	
5,75 m		verschüttet, in der Mitte eine Austernbank	
0,60 m		gelbe, harte Bank	
0,50 m		weißer Sand	
3 m		schwärzlicher Schieferton	
1 m		gelber, harter Sandstein	
0,70 m		gelber, fester Kalk mit <i>Carolia</i> , <i>Macrosolen</i> , <i>Cytherca</i> , <i>Turbinella</i>	
3 m		schiefriger Mergel	
0,90 m	eisenschüssiger Kalk mit <i>Euspatangus</i> , <i>Ostrea Cloti</i> , <i>Turritella</i> ; unten <i>Carolia</i> -Lage		

	0,50—0,80 m	weißer Sand
	0,10 m	Roteisenstein
	1,55 m	hellgrauer Mergel
	0,10 m	weiße Schalenschichte
	7 m	gelbgraue schiefrige Mergel mit kopfgroßen Kalkknoten
<hr/>		
3 (25,15 m)	0,15 m	Terrasse mit <i>Ostrea</i> , <i>Carolia</i> , <i>Turritella</i> , <i>Callianassa</i>
	5 m	Graue und gelbe Mergel mit <i>Modiola</i>
	20 m	Austernbank mit <i>Hydractinia</i> , <i>Macrosolen</i> , <i>Turritella</i>
		grauer Schiefertone mit Wülsten
		schwarzer Schiefertone mit Roteisensteinknollen
		weiße Schalenschicht mit roten Flecken
		Mergel
Austernschichte. <i>Hydractinia</i> ; große <i>Ostrea Fraasi</i> und <i>O. elegans</i>		
Mergel		
		Austernschicht mit kleinen Quadern am Bergesfuße, der ungefähr 50 m über dem Spiegel des Birket-el-Qerūn, d. h. 7 m über dem Meere liegt.
Gesamtmächtigkeit des Profils: 95 - 97 m.		

II. *Eosiren libyca* ANDR., Skelett, umfassend: 3 Halswirbel, 7 Brustwirbel, 3 Lendenwirbel, 5 Schwanzwirbel, 3 Rippenfragmente, 1 Scapula. — Fundort: $\frac{1}{4}$ Stunde westlich des Hyaenenberges, N des Fajum; $\frac{1}{2}$ Stunde östlich vom vorstehend beschriebenem Profil (E. VON STROMER coll., 8. I. und 25. I. 1902). — BLANCKENHORN, l. c., pag. 387, Anmerkung.

Das Skelett lag in einem gelbgrauen weichen Sandstein, welcher der Knochenschicht 5a des vorstehenden Profiles entspricht.

III. *Eosiren libyca* ANDR., Unterkieferfragment und Rippenfragment (nebeneinander von E. VON STROMER gefunden). Fundort: Mergelzeuge am Paß des Hyaenenberges, N des Fajum. (E. VON STROMER, 1902).

Die Knochen lagen in einer Schichte, die dem Horizonte 5a des Profiles I entspricht. Sie sind sehr stark verwittert und zum Teile mit einer schwarzen, sehr harten Schutzrinde überzogen, die größtenteils aus Kieselsäure zu bestehen scheint.

IV. *Eosiren libyca* ANDR., Brustwirbel und das Vorderende eines Unterkiefers; alle drei Stücke vereinzelt gefunden. — Fundort: W des Hyaenenberges, N des Fajum. (E. VON STROMER, 8. I. 1902, 12^h und 2^h.) —

Die drei Knochen von der Westseite des Hyänenberges sind sehr stark von der Wüstenverwitterung angegriffen. Die Fundschichte entspricht dem Horizonte 5a im Profile I.

V. *Eosiren libyca* ANDR., Schädel, ein Unterkieferzahn, Scapulafragment, Humerusfragment. — Fundort: »Zeuglodonberg« (= »Garat el Esch« BEADNELL'S, ♀ auf SCHWEINFURTH'S Karte), 3 Stunden WSW von Qasr-es-Sagha. — (E. VON STROMER, 14. II. 1902, 11 $\frac{1}{2}$ ^h). — BLANCKENHORN, l. c., pag. 392 (Profil aufgen. am 24. I. 1902). — Vgl. E. VON STROMER, l. c., 1907, p. 137.

Profil:
(Obere Mokattamstufe):

6		<i>Carolia</i> -Bänke, weiß, mit <i>Ostrea</i>
5 b (ca. 22 m)	ca. 22 m	aschgraue Tone, brauner Sandstein mit Säugetierwirbel schwache Austerbank Gipsmergel mit violetter eisenschüssiger Lage
5 a (16,90 m)	1 m	Austerbank, deutliche Terrasse bildend. <i>Hydractinia</i> (selten), <i>Ostrea</i> , <i>Cardium</i> , <i>Macrosolen</i> , unten <i>Carolia</i>
	1 m	rotgefleckte harte Mergel
	0,10 m	Kalk mit viel Turritellen. Obere Turritellenbank
	0,80 m	grauer Schieferton mit Wülsten
	3 m	hellgraue und gelbe Mergel mit weißen Gipsflecken
	5 m	dunkler Schieferton mit Gips. Fundschichte eines Sägefisches und anderer Fischreste, Schildkröten
	1 m	Mittlere Turritellenbank. Violetter, unten grauer Kalk mit <i>Euspatangus formosus</i> , <i>Carolia</i> , <i>Ostrea Cloti</i> , <i>Lucina</i> , <i>Solarium</i> , <i>Turritella Lessepsi</i> , <i>Clavellites aegyptiacus</i> , <i>Nautilus</i> , Original des Skelettes von <i>Zuglodon Osiris</i> DAMES (SCHWEINFURTH und DAMES)
	1 m	Wechsel von Sand, Ton und Eisenstein
	3,5—4,5 m	Mergel oder grauer Ton mit violetter Kalkstein. Fossiles Holz, <i>Clavellites Noae</i> , <i>Nautilus Nubari</i> ; viele Knochen von Fischen. Krokodilen, Schlangen (<i>Moeriophis Schweinfurthi</i> ANDR.), Schildkröten; etwas östlich von diesem Profil im gleichen Horizont <i>Moeriophis Schweinfurthi</i> (Wirbel), <i>Moeritherium Lyonsi</i> ANDR. (Oberkiefer), <i>Moeritherium spec.</i> (Unterkieferast)
4 (8,80 m)	0,6—1 m	gelber und rötlicher Mergelkalk mit <i>Carolia</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Myliobates</i> , Schädel von <i>Eosiren libyca</i> ANDREWS, Scapula (Fragment) und Humerus (Fragment)
	0,25 m	weißer Sand mit falscher Schichtung
	1,50 m	grauer Ton und Mergel mit Knochen
	0,25 m	violetter Eisenstein
	1 m	grauer Ton
	5 m	verschüttet, darin eine rötliche Lage mit <i>Euspatangus</i> , <i>Plicatula</i> und runden Bivalven

Gesamtmächtigkeit des Profils: ca. 53 m.

(Die Fundschichte der Reste, welche höchstwahrscheinlich einem Individuum angehören, ist nicht wie sonst meistens 5 a, sondern sie gehört dem Horizont 4 der BLANCKENHORN'schen Einteilung (1902) an (l. c., pag. 392).

VI. *Eosiren libyca* ANDR., Teile eines Skelettes, bestehend aus: I. einem Komplex von Wirbeln, die noch in ungestörtem Zusammenhang untereinander und mit den zugehörigen Rippen stehen, und zwar: 3. 4. 5. 6. 7. Halswirbel, 1. 2. Brustwirbel mit den proximalen Enden der beiden ersten Rippenpaare (erhalten sind die Wirbelkörper des 4. 5. 6. 7. Halswirbels und des 1. Brustwirbels, sowie die Neurapophysen aller Wirbel mit Ausnahme des 6. Halswirbels); II. 15. und 16. Brustwirbel im Zusammenhang, aber gegeneinander verschoben, noch mit 3 Rippen in fester Gelenkverbindung; III. Rippenfragment. — Fundort: 1 Stunde NW vom Zeuglodonberge, N des Fajum, in einem rostgelben, weichen Sandstein mit grau und rotgefleckten Tonbrocken (Horizont 5a), STROMER coll. 1902.

(Auf der Originaletikette STROMER's steht die Anmerkung: »BLANCKENHORN, 1902, S. 393«. Da aber die Etikette auch die ausdrückliche Angabe enthält, daß die Fundstelle 1 Stunde NW des Zeuglodonberges liegt, so liegt sie somit $\frac{1}{2}$ Stunde weiter nordwestlich als die Stelle, an der BLANCKENHORN am 14. II. 1902 das Profil aufgenommen hat. Nach brieflicher Mitteilung von STROMER's bezieht sich die Notiz auf dieser Etikette nur darauf, daß BLANCKENHORN in der Nähe das Profil aufgenommen hat.)

Die Knochen haben einen drapfarbenen Grundton mit zahlreichen rotbraunen, rostroten bis tief karminroten Flecken. Die Matrix ist ein rotgelber bis tiefroter lockerer Sandstein, vermischt mit zahlreichen eisengrauen Tonbrocken. Stellenweise ist der Sandstein, namentlich in den tief karminroten Partien, außerordentlich hart. Die Knochensubstanz ist im Inneren tiefbraun gefärbt, wie aus den frischen Bruchflächen hervorgeht; an den angewitterten Stellen und in den Sprüngen zeigen die Knochen eine hellgraue Farbe. Der Neuralkanal der Brustwirbel ist von tiefrotem, stellenweise schwefelgelbem Rot-eisenstein ausgefüllt. Die Fundschichte entspricht dem knochenführenden Horizont 5a.

VII. *Eosiren libyca* ANDREWS. — Fragment eines Querfortsatzes eines Brustwirbels, 2 Lendenwirbel, 3 Schwanzwirbel, 1 Rippenfragment, isoliert gefunden. Fundort: Ostseite des Saghaberges unmittelbar hinter Qasr-es-Sagha, STROMER coll. 23. I. 1902, BLANCKENHORN, l. c., pag. 385.

Profil:

(Obere Mokattamstufe)

6 (6 m)	}	2 m	Austernbank
		1 m	Mergel. Zahn von <i>Myliobates</i>
		3 m	<i>Carolia</i> -Bank, <i>Turritella pharaonica</i>
5 b (10—20 m)	}	10—20 m	gelber Sand mit diskordanter Parallelstruktur, Mergelsandstein, schwarze und graubraune sandige Schiefertone mit Laubblattabdrücken und wulstigen kohligen Resten. Selten Korallen, Fischzähne, Schildkrötenreste
	}	1 m	gelbe Austernbank mit roten Flecken, <i>Ostrea Reili</i> , <i>Carolia</i> , <i>Turritella Lessepsi</i> M. E. und <i>T. fraudatrix</i> OPP. (n. sp.), Panzer einer Schildkröte (<i>Podocnemis</i>)
2,70 m		Rote Lage mit Knochen Blättertong mit gelben Wülsten	
0,30 m		Bank mit <i>Ostrea elegans</i> , <i>Turritella Lessepsi</i> M. E., <i>T. pharaonica</i> COSSM., <i>T. vinculata</i> ZITT.; obere <i>Turritellen</i> bank	
1 m		Mergelzwischenlage	

5 a (19,25 m)	0,50 m	Terrasse mit braunen Steinkernen und Austern, <i>Cardium</i> , <i>Cytherea Newboldi</i> , <i>Lucina</i> , <i>Macrosolen</i> , <i>Solarium</i> , <i>Ficula</i> , <i>Turritella fraudatrix</i> , <i>T. pharaonica</i>
	2—3 m	Mergel
	0,30 m	harte Bank von <i>Ostrea Cloti</i>
	2 m	Gipsmergel
	0,35 m	Mittlere Turritellenbank, oben mit <i>T. Lessepsi</i> und <i>T. pharaonica</i> , unten mit Carolien
	2,50 m	dunkle Mergel
	0,10 m	rote Knollen
	0,05—0,15 m	weiße Bank aus feinerriebenen Muscheltrümmern, Fischotolithen und Zähnen
4 (22,55 m)	6 m	gelbe Mergel mit Seesäugetierwirbeln (<i>Eosiren libyca</i> , STROMER coll. 23. I. 1902)
	0,35 m	untere Turritellenbank mit Einzelkorallen, <i>Anisaster gibberulus</i> , <i>Schizaster</i> , <i>Plicatula polymorpha</i> , <i>Ostrea Cloti</i> , <i>O. elegans</i> , <i>Anomia</i> , <i>Spondylus</i> , <i>Lucina</i> , <i>Cardium</i> , <i>Carolia</i> , <i>Cardita</i> , <i>Arca</i> , <i>Turritella vinculata</i> und <i>pseudoimbricata</i> OPP. (n. sp.), <i>Calianassa</i> , <i>Myliobates</i>
	3 m	gelbe Mergel
	7 m	Mergel, oben lokal mit <i>Carolia</i> , unten mit riesigen Gelenkknochen
	0,35 m	Bank mit <i>Hydractinia cornuta</i> , <i>Anisaster</i> , <i>Euspatangus</i> , <i>Serpula</i> , <i>Ostrea Cloti</i> , <i>O. Reili</i> und <i>O. elegans</i> , <i>Plicatula</i> , <i>Carolia</i> , <i>Macrosolen</i> , <i>Turritella pharao-</i> <i>nica</i> , <i>T. Boghosi</i> , <i>T. Locardi</i> , <i>T. pseudimbricata</i> und <i>T. Hofana</i>
2 m	Mergel mit <i>Graphularia</i> , <i>Hydractinia</i> , <i>Macrosolen</i> , Gelenkknochen	
3 ?	Bank mit <i>Anisaster</i> , <i>Ostrea Cloti</i> , <i>Calianassa</i> . Auf ihr steht das Qasr-es-Sagha Gesamtmächtigkeit des Profils: 65—70 m.	

Die Knochen stammen also auch hier aus dem Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. Ihr Erhaltungszustand weicht von den übrigen Resten insofern ab, als sie, offenbar durch das Eindringen mineralischer Lösungen, ein auffallend hohes Gewicht besitzen; ihre Farbe ist ein liches Braun und ebenso ist die Matrix gefärbt, die stellenweise (z. B. im Neuralkanal der Wirbel) erhalten ist und aus einem sehr sandigen Mergel von großer Härte besteht. Die Knochen und ebenso die ihnen noch anhaftende Matrix sind von Wützenschutzrinde überzogen.

VIII. *Eosiren libyca* ANDR., einzelner Brustwirbel. Fundort: Knochenschichte 5a im W des Tafelberges. — STROMER coll. 6. I. 1902, 12¹/₂ Uhr. (Stark verwittert.)

IX. *Eosiren libyca* ANDR., einzelner, kleiner Lendenwirbel. Fundort: Knochenschichte 5a im W des zweiten Tafelberges. — STROMER coll. 7. I. 1902.

(Wirbelkörper mit Fragmenten der Querfortsätze. von Wützenschutzrinde überzogen.)

X. *Eosiren libyca* ANDR. — Fünf zusammengehörende Brustwirbel und eine Rippe. Fundort: Qasr-Qerun. — Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF).

XI. *Eosiren libyca* ANDR. — Einzelner Brustwirbel. — Fundort: Blaugrauer Mergel, Horizont 5a der oberen Mokattamstufe, W von Qasr-Qerun. — (Coll. MARKGRAF.)

XII. *Eosiren libyca* ANDR. — Vollständigstes der bisher bekannten Skelette, bestehend aus Schädel, 14 Wirbel, 21 Rippen. — Fundort: Qasr-Qerun, Horizont 5a der oberen Mokattamstufe; (Coll. MARKGRAF 1904). — No. 11246 des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart.

XIII. *Eosiren libyca* ANDR. — Schädel eines jüngeren Tieres. — Fundort: Dimeh, Fajum. — Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF 1904.) — No. 2024 des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart.

XIV. *Eosiren libyca* ANDR. — Schädel eines alten Tieres, sehr stark von der Wüstenverwitterung angegriffen. — Fundort: Dimeh, Fajum. — Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF 1904.) — No. 11244 des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart.

XV. *Eosiren libyca* ANDR. — Schädel eines erwachsenen Tieres, sehr stark verquetscht und schon vor der Einbettung in das Gestein zerbrochen. — Fundort: Dimeh, Fajum. — Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF 1904.) — No. 11245 des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart.

XVI. *Eosiren libyca* ANDR. — Linke Scapula eines jungen Tieres. — Fundort: Dimeh, Fajum. — Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF 1904.) — No. 11247 des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart.

XVII. *Eosiren libyca* ANDR. — Rechte Scapula eines erwachsenen Tieres. — Fundort: Dimeh, Fajum. — Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF 1904.) — No. 11247 des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart.

XVIII. *Eosiren libyca* ANDR. — Rechte Scapula eines alten Tieres, stark von der Wüstenverwitterung angegriffen und mit harter, hellfarbiger Schutzrinde überzogen. — Fundort: Dimeh, Fajum. — Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF 1904.) — No. 11247 des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart.

XIX. *Eosiren libyca* ANDR. — Rechter Humerus eines jüngeren Tieres, auf der Vorderseite gut erhalten, auf der frei gelegenen Hinterseite durch die Wüstenverwitterung stark angegriffen. — Fundort: Dimeh, Fajum. — Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF 1904.) — No. 11248 des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart.

XX. *Eosiren libyca* ANDR. — Rechter Humerus eines Individuums von etwa gleicher Größe wie XIX, durchaus infolge langandauernder Wüstenverwitterung sehr stark zersprengt und mit heller, glänzender Schutzrinde überzogen; die obere Epiphyse vor der Fossilisation verloren gegangen. — Fundort: Dimeh, Fajum. Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF 1904.) — No. 11248 des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart.

XXI. *Eosiren libyca* ANDR. — Sternum, sehr stark von der Wüstenverwitterung angegriffen, stark zersprengt und mit heller, glänzender Schutzrinde überzogen. — Fundort: Dimeh, Fajum. — Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF 1904.) — No. 11248 des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart.

XXII. *Eosiren libyca* ANDR. — Linkes Hüftbein, sehr gut erhalten. — Fundort: Dimeh, Fajum. Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF 1904.) — No. 11249 des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart.

XXIII. *Eosiren libyca* ANDR. — Hinterer Brustwirbel, sehr gut erhalten. — Fundort: Dimah, Fajum. — Rostbrauner Sandstein des Horizonts 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF 1904.) — No. 11250 (p. p.) des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart.

b) Reste von *Archaeosiren Stromeri* Abel.

I. *Archaeosiren Stromeri* n. g. n. sp. — Skelett, bestehend aus dem Schädel ohne Unterkiefer, der ganzen Wirbelsäule mit Ausnahme des hinteren Caudalabschnittes (im ganzen 26 Wirbel im Zusammenhange vorhanden), ferner fast allen Rippen. — Fundort: Westlich von Dimah, Fajum. — Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF 1904.) — Im Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart.

II. *Archaeosiren Stromeri* n. g. n. sp. — Einzelner Brustwirbel. — Fundort: Dimah, Fajum. — Horizont 5a der oberen Mokattamstufe. — (Coll. MARKGRAF 1904.) — Im Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart.

C. Morphologische Beschreibung der Sirenen aus der unteren Mokattamstufe.

I. *Eotherium* OWEN 1875.

(R. OWEN, On Fossil Evidences of a Sirenian Mammal (*Eotherium aegyptiacum* OWEN), from the Nummulitic Eocene of the Mokattam Cliffs, near Cairo. Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. XXXI, 1875, p. 100, pl. III.)

1. *Eotherium aegyptiacum* OWEN 1875.

t. Synonymie.

1875. *Eotherium aegyptiacum* R. OWEN l. c.
 1877. *Manatus Coulombi* H. FILHOL. Note sur la découverte d'un nouveau mammifère marin (*Manatus Coulombi*) en Afrique, dans les carrières de Mokattam près du Caire. — Bull. Soc. Philomathique de Paris, 7. sér., I. Bd., 1876—1877, Paris 1877, p. 124.
 1882. *Halitherium* spec. R. LEPSIUS. *Halitherium Schinzi*, die fossile Sirene des Mainzer Beckens. Abhandl. des mittelh. geol. Ver., I. Bd., 2. Lief., Darmstadt 1882, p. 182.
 1893. *Halitherium aegyptiacum* K. A. v. ZITTEL. Handbuch der Paläontologie, IV. Bd., p. 198.
 1899. *Eotheroides* nov. nom. für *Eotherium* OWEN (präokkup. durch LEIDY 1853). PALMER, Science, N. S., Vol. X, 1899, p. 494.
 1904. *Eotherium aegyptiacum* O. ABEL. Die Sirenen der mediterranen Tertiärbildungen Österreichs. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst., XIX. Bd., 2. Heft, Wien 1904, p. 1—223, Textfig. 19, Taf. VII, Fig. 1.
 1902. *Eotherium aegyptiacum* O. ABEL. Die phylogenetische Entwicklung des Cetaceengebisses und die systematische Stellung der Phlyseteriden. Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1905, p. 89.
 1906. *Eotherium aegyptiacum* O. ABEL. Die Milchmolaren der Sirenen. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont., 1906, II. Bd., p. 50—60.
 1906. *Eotherium aegyptiacum* p. p. C. W. ANDREWS. A Descriptive Catalogue of the Tertiary Vertebrata of the Fayûm, Egypt. London, 1906, p. 197—215, Textfig. 68 C.
 1907. *Eotherium aegyptiacum* O. ABEL. Die Morphologie der Hüftbeinrudimente der Cetaceen. Denkschriften der K. Akad. d. Wiss., Wien, math.-nat. Kl., LXXXI. Bd., 1907, p. 143—147, Textfig. 1.

2. Geologische Verbreitung.

Nur aus der unteren Mokattamstufe Ägyptens (Gizehensisstufe I, 2 [BLANCKENHORN] = A 1 e [SCHWEINFURTH]) bekannt.

3. Geographische Verbreitung.

Nur aus Ägypten bekannt.

4. Die Grundlagen der Gattung und Art.

Der erste Fund bestand aus einem natürlichen Ausguß der Hirnhöhle durch weißen, weichen Kalkschlamm, der später zu dem weißen Kalk der Mokattamstufe erhärtete. Dieser Hirnhöhlenausguß unterschied sich von jenen aller übrigen fossilen und lebenden Sirenen durch die starke Wölbung der beiden Großhirnhemisphären, die durch eine tiefe mediane Fissur getrennt waren, sowie durch seine auffallende Kleinheit. OWEN errichtete daher für diesen Hirnhöhlenausguß eine neue Gattung und Art.

Zwei Jahre später beschrieb H. FILHOL vom gleichen Fundorte (Steinbrüche der Mokattamberge bei Kairo) drei Unterkieferzähne einer kleinen Sirene, teilte aber keine Abbildung derselben mit. Die große Ähnlichkeit mit den Unterkieferzähnen von *Manatus* sowie die fast gleiche Größe bestimmten FILHOL, diese Zähne als Reste einer *Manatus*-Art zu bestimmen; er ließ indessen nicht unerwähnt, daß möglicherweise diese Zähne zu derselben Gattung und Art wie der von R. OWEN beschriebene Schädelhöhlenausguß gehören könnten. Eine Entscheidung über diese Frage mußte einer Zeit vorbehalten bleiben, in der vollständigere Reste des Schädels vorliegen würden. Einstweilen bezeichnete FILHOL die drei erwähnten Zähne als *Manatus Coulombi*.

Im Jahre 1882 besprach R. LEPSIUS in seiner Monographie des *Halitherium Schinzi* den von R. OWEN beschriebenen Hirnhöhlenausguß, ohne die von FILHOL veröffentlichte Notiz über die drei Zähne des *Manatus Coulombi* zu erwähnen. LEPSIUS stellte den Schädelausguß zur Gattung *Halitherium*, bemerkte aber, daß es unmöglich sei, über die Beziehungen der ägyptischen Form zu den anderen *Halitherium*-Arten etwas Genaueres zu sagen.

K. A. VON ZITTEL führte in seinem Handbuche der Palaeontologie den Hirnhöhlenausguß aus dem Mitteleocän der Mokattamberge unter den Arten der Gattung *Halitherium* an und hielt es für wahrscheinlich, daß zu *Halitherium aegyptiacum* «auch Rippen von Gizeh und ein von FILHOL als *Manatus Coulombi* beschriebener Backzahn gehören.» Da jedoch FILHOL drei Zähne aus der unteren Mokattamstufe als *Manatus Coulombi* beschrieb, so ist es nicht sicher, ob ZITTEL nur einen dieser drei Zähne mit *Halitherium aegyptiacum* vereinigt wissen wollte und die übrigen für Vertreter einer anderen Art hielt oder ob vielleicht nur ein stilistisches Versehen ZITTEL'S vorliegt.

Vereinzelte Funde von Rippen und anderen Knochenresten sowie neuerliche Funde von Hirnhöhlenausgüssen an derselben Fundstelle brachten keine weitere Aufklärung über die Morphologie und die systematische Stellung dieser kleinen Sirene. Erst als E. FRAAS Ägypten bereiste und durch den bewährten Sammler MARKGRAF Aufsammlungen in größerem Stile veranstalten ließ, kam in überraschend kurzer Zeit ein reiches Material von Knochenresten dieser Sirene zutage, das uns heute in den Stand setzt, in den anatomischen Bau dieses Tieres einen ziemlich genauen Einblick zu gewinnen. Es liegen mir gegenwärtig Reste von zahlreichen Individuen aus verschiedenen Lebensaltern vor, die auch über die Altersveränderungen und die Variabilität dieser Form Aufschluß geben und namentlich in phylogenetischer Hinsicht von ungewöhnlichem Interesse sind.

Ich behalte für diese Art den von R. OWEN vorgeschlagenen Namen *Eotherium aegyptiacum* bei, obwohl PALMER 1899 den Namen *Eotheroides* in Vorschlag gebracht hat¹.

5. Übersicht der untersuchten Reste.

I. Schädelhöhlenausguß. — Mokattamberg bei Kairo. — Type der Gattung und Art. — Beschrieben und abgebildet von R. OWEN, l. c. — Original im British Museum of Natural History in London.

Der von R. OWEN 1875 beschriebene Hirnhöhlenausguß unterscheidet sich fundamental von dem aller anderen fossilen und lebenden Sirenen und genügt vollständig für eine sichere Identifizierung der vorliegenden Reste mit der Type von *Eotherium aegyptiacum*.

II. Schädelhöhlenausguß. — Ebendaher. — Original im Museum des Königreiches Böhmen in Prag. — Untersucht nach dem Gipsabgusse im paläontologischen Institute der Wiener Universität.

III. Schädel. — Ebendaher. — St.²

IV. Ein loser oberer P, vielleicht zum Schädel V gehörig. — Ebendaher. — M.

V. Schädelrest (Fragment der linken Schädelhälfte mit dem Molarenabschnitt des Smx; J und mehrere Backenzähne gut erhalten). — Ebendaher. — M.

VI. Schädelrest; Praemaxillare, Supramaxillare, gut erhaltenes Hinterhaupt, Schädeldach, Schädelbasis, rechter Gehörapparat mit allen Gehörknöchelchen in situ, linkes Sq und J, Hirnhöhlenausguß, Unterkiefer; Atlas. — Ebendaher. — M.

¹ Der Name *Eotherium* ist zuerst von J. LEIDY 1853 für einen Rest aufgestellt worden, der später zur Gattung *Titanotherium* gestellt wurde, so daß der Gattungsname *Eotherium* gestrichen wurde. Nach den „Prioritätsgesetzen“ müßte der im Jahre 1875 für die ägyptische Sirenengattung aufgestellte Name *Eotherium* fallen und PALMER hat denselben („Science“, Vol. X, 1899, p. 494) in *Eotheroides* umgewandelt.

Ich ergreife diese Gelegenheit, um gegen die in letzter Zeit bedenklich überhandnehmende Unsitte aufzutreten, an Stelle solcher Namen, die in der Literatur seit Jahrzehnten angewandt, und zwar eindeutig angewandt werden, aus „Prioritätsgründen“ solche Namen einzuführen, die niemand kennt. Jedermann weiß, welche Formen unter dem Namen *Rhytina* und *Echidna* gemeint sind, während die Namen *Hydrodamalis* und *Tachyglossus* in Zoologen- und Paläozoologenkreisen fast unbekannt sind. Mit aller Entschiedenheit möchte ich aber gegen die Unsitte aufzutreten, die in der Vertauschung zweier Gattungsnamen wie *Trichechus* und *Manatus* besteht; das Walroß soll jetzt auf einmal in *Manatus*, der Lamantin in *Trichechus* umgetauft werden. Noch schlimmer wird die Verwirrung, wenn Artnamen in dieser Weise ausgewechselt werden. Der Finwal, von allen Autoren als *Balaenoptera musculus* bezeichnet, wird jetzt *Balaenoptera physalus* L. genannt, während der Blauwal in *Balaenoptera musculus* L. umgetauft wurde. Wenn man heute feststellen will, ob es sich bei Literaturangaben um einen Finwal oder Blauwal handelt, ist es notwendig, den Namen Finwal oder Blauwal dem lateinischen Namen anzufügen. Das sind die unausbleiblichen Konsequenzen der ins Extrem getriebenen Sucht, den „Prioritätsgesetzen“ zu folgen. Ebenso wie die Botaniker übereingekommen sind, diesem Unfug ein Ziel zu setzen, ist es auch für die Zoologen und Paläozoologen dringend nötig, endlich der überhandnehmenden Manie der Aufstöberung präokkupierter Namen entgegenzutreten. Würde der seinerzeit von DARWIN leider erfolglos durchgekämpfte Feldzug gegen das „Nobis“ und „mihi“ einmal von Erfolg begleitet sein, so würden sehr viele der Herren, welche die von ihnen neubenannten Tiere nicht einmal dem Namen nach kennen und nie gesehen haben, wahrscheinlich ihre Bestrebungen wesentlich einschränken. Der Zweck einer systematischen Nomenklatur ist doch wohl vor allem die rasche und eindeutige Identifizierung; sie wird aber durch das Aufspüren von „Prioritäten“ gewiß nicht gefördert.

² In den folgenden Nachweisen über den Aufbewahrungsort der Originale werde ich folgende Abkürzungen verwenden: St. = kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart, M. = Geologische und paläontologische Sammlung des kgl. bayerischen Staates in München, F. = Museum der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M.

VII. Schädelrest (gut erhaltenes Hinterhaupt, Schädeldach, Schädelbasis, rechter Gehörapparat. Vorderer Schädelteil fehlt). — Ebendaher. — M.

VIII. Schädelrest (gut erhaltenes Hinterhaupt, Schädeldecke und Schädelbasis, drei Molaren rechts, die zwei letzten Molaren links, tief abgekaut; vorderer Schädelteil fehlt). — Mokattamberge. — St.

IX. Schädelrest (Schädeldecke bis zur Nasenöffnung, Schädelbasis, mehrere schlecht erhaltene Zähne in beiden Oberkiefern, Gehirnausguß; vordere Schädelhälfte fehlt). — Ebendaher. — St.

X. Schädelrest (Fragment der Schädeldecke, schlecht erhalten). — Ebendaher. — St.

XI. Zwei isolierte Zähne. — Steinbruch unter der Hamiamoschee. (Horizont A 1e SCHWEINFURTH'S.) — F.

XII. Unterkiefer. (Vorderenden der beiden Äste mit Alveolen.) — Mokattamberge. — St.

XIII. Oberkieferfragment (rechter Smx) mit erhaltenem M², den Wurzeln von M¹ und dem letzten Milchzahn md¹ sowie Alveolenresten von M³. — Ebendaher. — St.

XIV. Oberkieferfragment (rechter Smx) mit M¹M²M³. — Ebendaher. — St.

XV. Drei Zähne (M³ links, ein M₃ links, ein M₁ rechts). — Ebendaher. — St.

XVI. Zwei Zähne (ein P² und I¹). — Hinter den Khalifengräbern bei Kairo. — M.

XVII. Geschlossener Wirbelkomplex vom 1. bis 16. Brustwirbel und sieben Rippen (12. R. links, 12. R. rechts, 13. R. rechts, 14. R. rechts, 15. R. links, 17. R. links, 18. R. rechts). — Mokattamberge, Steinbrüche. — St. (Signatur A).

XVIII. Wirbelkomplex (6. HW., 1.—6. BW.) und 4 Rippen. (2. R. links, 5. R. links, 6. R. links, 7. R. links.) — Ebendaher. — St. (Signatur 10931).

XIX. Wirbelkomplex (7. HW., 1.—7. BW.) und 12 Rippen (rechts: 1., 2., 3., 4., 5. Rippe, links: 1., 6., 7., 8., 9., 10., 12. Rippe). — Ebendaher. — St. (Signatur 0).

XX. Skelett, umfassend 11 Wirbel (6., 7. HW., 1.—7. und 11., 12. DW.) und 22 Rippen (rechts: 2., 4., 5., 6., 11., 12., 13., 15., 17. Rippe, links: 1., 3., 5.—15. Rippe). — Ebendaher. — F. —

XXI. Erster und zweiter Brustwirbel, miteinander verwachsen. — Ebendaher. — St. (Signatur 00).

XXII. Wirbelkomplex, bestehend aus der zusammenhängenden Serie vom 3. Halswirbel bis zum 3. Brustwirbel (der letztere nur durch ein Fragment des rechten Querfortsatzes vertreten). — Ebendaher. — St.

XXIII. Drei Wirbel, von einem Skelette herrührend; junges Tier. — (10. und 19. (letzter) BW 2, l. W. — Ebendaher. — St. (Signatur Δ). —

XXIV. Zwei Lendenwirbel. — Ebendaher. — St.

XXV. Drei Brustwirbel eines alten Tieres. — Ebendaher. — St. (Signatur Z). —

XXVI. Brustwirbel. — Ebendaher. — St. —

XXVII. Brustwirbel. — Ebendaher. — St. —

XXVIII. Brustwirbel. — Ebendaher. — St. —

XXIX. Brustwirbel (Wirbelkörper fehlt). — Ebendaher. — St. —

XXX. Neurapophyse eines Brustwirbels. — Ebendaher. — St. —

XXXI. Neurapophyse eines Brustwirbels. — Ebendaher. — St. —

XXXII. Querfortsatz eines Brustwirbels. — Ebendaher. — St. —

- XXXIII. Epistropheus. — Ebendaher. — St. (Signatur 10929).
 XXXIV. Epistropheus. — Ebendaher. — St. —
 XXXV. Zwei Lendenwirbel, ein Schwanzwirbel, beide Hüftbeine und die 19. (letzte) Rippe (rechts). — Ebendaher. — St. (Signatur C).
 XXXVI. Fünf Rippen (1. links, 2., 4., 5., 6. rechts). — Ebendaher. — St. (Signatur M).
 XXXVII. Siebente Rippe links (Fragment). — Ebendaher. — St. —
 XXXVIII. Fünfte Rippe (distales Ende). — Ebendaher. — St. —
 XXXIX. Linke Scapula eines jüngeren Tieres. — Ebendaher. — St. —
 XL. Rechte Scapula eines sehr alten Tieres. — Ebendaher. — St. —
 XLI. Linker Humerus eines jungen Tieres, ohne proximale Epiphyse (untere Hälfte des Knochens fehlt). — Ebendaher. — St. (Signatur 10933, MARKGRAF coll. 1903).
 XLII. Rechter Humerus eines etwas älteren Tieres, gleichfalls ohne proximale Epiphyse. — Ebendaher. — St. (Signatur 10933, MARKGRAF coll. 1903).
 XLIII. Rechter Radius und Ulna, verwachsen. — Ebendaher. — St. (Signatur 10932, MARKGRAF coll. 1903).
 XLIV. Isolierte Phalange (?). — Ebendaher. — St. (Signatur 10933, MARKGRAF coll. 1903).
 XLV. Perioticum, Malleus und Incus rechts, schlecht erhalten. — Ebendaher. — St. —
 XLVI. Malleus und Incus links, Malleus rechts. — Isoliert. — Ebendaher. — St. —
 XLVII. Ein loser Zahn (M_3 rechts). — Oberes Drittel des unteren Mokattam, NO der Hamiamoschee bei Kairo; Coll. E. STROMER t3. II. 1911. — M.

6. Die Morphologie des Skeletts.

I. Der Schädel.

1. Praemaxillare (Textfig. 1, 2; Taf. I, Fig. 1, 2; Taf. II, Fig. 1, 2).

Das vordere Ende des Schädels mit den Enden der Praemaxillaren ist nur an einem einzigen Schädel erhalten, der in der Antorbitalregion durch einen Querbruch in zwei Teile zerspalten ist und durch den Gesteinsdruck stark gelitten hat (VI., München).

Das Fehlen der Vorderenden der Zwischenkiefer bei den übrigen Eotheriumschädeln erklärt sich daraus, daß diese Schädelpartie im Gegensatz zu den die Schädelkapsel zusammensetzenden Knochen außerordentlich mürbe und brüchig ist, so daß sie größtenteils schon im Verlaufe des Fossilisationsprozesses verloren gegangen ist, während sie an anderen Schädeln bei der Freilegung aus dem Gestein zerbröckelte.

Der Zwischenkiefer zerfällt in zwei Abschnitte: in einen vorderen, sehr dicken, der mit dem der anderen Schädelhälfte in Verbindung tritt, und in einen hinteren, der sich in Form eines langgestreckten, schlanken Knochenstabes schräge nach hinten oben zieht, den Oberkiefer überdeckt und am Vorderrande des Schädeldaches zungenförmig zwischen dem Außenrand des Nasale und dem Vorderrand des Frontale endet.

Auf der Oberseite des Schädels umschließen die beiden Zwischenkiefer die große Apertura pyriformis narium, auf der Unterseite bilden sie die vordere Begrenzung der Mündung des Canalis nasopalatinus, dessen hinterer Abschnitt von den beiden Oberkiefern umrahmt wird.

Wie bei allen Sirenen ist auch bei dieser Art der Alveolarteil der Zwischenkiefer verdickt und aufgetrieben. Die Knochenoberfläche ist glatt, die Knochenstruktur spongios und zwar ist die Spongiosa ziemlich weitmaschig.

Den höchsten Grad der Auftreibung erreichen die Zwischenkiefer unmittelbar vor der Apertura pyriformis, so daß die Alveolarteile beider Zwischenkiefer in der Oberansicht einen birnförmigen Umriß besitzen.

Die Außenseite des Alveolarabschnittes ist in der hinteren Hälfte gewölbt, in der vorderen Hälfte abgeflacht und seitlich komprimiert, so daß beide Zwischenkiefer in der Mittellinie am Vorderende des Schädels in einer ziemlich scharfen Kante zusammenstoßen.

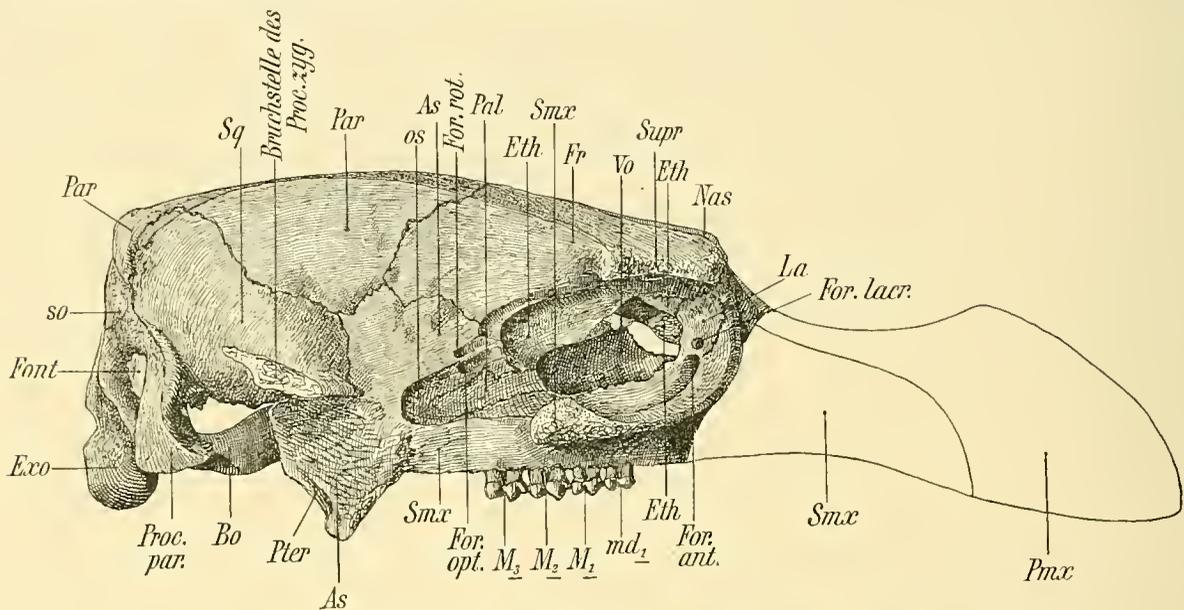


Fig. 1. *Eotherium aegyptiacum* (Schädel III). Schnauze ergänzt. Halbe Naturgröße.

Erklärung der Abkürzungen auf S. 71. Vergl. Taf. II, Fig. 1.

Betrachten wir die Zwischenkiefer von der Seite, so sehen wir sofort, daß ihnen die für die phylogenetisch höherstehenden Halicoriden charakteristische Kieferknickung fast gänzlich fehlt; der Alveolarteil ist nur ganz unmerklich herabgebogen.

Wir werden bei der Besprechung des Unterkiefers noch einmal auf diese Erscheinung zurückkommen; auch am Unterkiefer ist die Knickung kaum angedeutet, während sie bei *Halitherium*, *Metaxytherium*, *Felsinotherium*, *Halicore* usw. einen sehr hohen Grad erreicht. *Eotherium* verhält sich also in dieser Hinsicht sehr primitiv.

Auf der Unterseite sind die Zwischenkiefer löffelförmig ausgehöhlt; diese am Vorderende der Schnauze beginnende Aushöhlung wird nach hinten zu immer tiefer und setzt sich in das Dach des Canalis nasopalatinus fort. Der Querschnitt dieses Kanals bildet ein hohes Dreieck, dessen Seitenwände nicht völlig eben, sondern ein wenig ausgehöhlt sind und verschiedene seichtere und tiefere Gefäßindrücke besitzen.

Der allgemeine Charakter dieser Region erinnert sehr an jenen des Manatusschädels, nur mit dem Unterschiede, daß die Ventralflächen der Zwischenkiefer bei *Eotherium* glatt, bei *Manatus* dagegen von zahlreichen kleinen und großen Gefäßblöchern durchbohrt sind.

Leider sind die Alveolarränder des untersuchten Exemplars stark beschädigt, so daß die Lage der Schneidezahnalveolen nicht genau festgestellt werden konnte. Nur die Incisiven selbst sind, freilich in sehr fragmentärem Zustande erhalten; der eine ist bis auf einen Splitter der langgestreckt-konischen Krone verloren gegangen, der zweite umfaßt außer der gut erhaltenen Krone auch noch ein größeres Fragment der Wurzel. Beide Zähne, beziehungsweise deren Abdrücke lagen nahe nebeneinander im Gestein und zwar scheinen sie aus ihrer ursprünglichen Lage nicht stark verschoben zu sein; daraus darf man wohl den Schluß ziehen, daß diese beiden Zähne dem vordersten Incisivenpaar entsprechen.

Wahrscheinlich standen die zwei folgenden Incisiven in ähnlichen Abständen hinter dem ersten, wie dies bei *Protosiren Fraasi* der Fall ist, doch läßt sich darüber nicht mehr als eine Vermutung aussprechen.

Der hintere Abschnitt des Praemaxillare bildet eine dünne, schlanke Spange, welche die seitliche Begrenzung der Apertura pyriformis bildet.

Die Oberseite dieser Spange ist nahe dem Vorderende der Apertur seitlich stark komprimiert, verbreitert sich aber gegen hinten rasch. Ihre Oberseite ist im vorderen Teile stark gewölbt, wird nach hinten zu flacher und breiter und legt sich endlich als dreieckig zugespitzter Knochenlappen in die Grube zwischen dem Außenrand des Nasale und des Frontale (Taf. I, Fig. 1, 2).

2. Supramaxillare (Textfig. 1, 2; Taf. I, Fig. 1, 2; Taf. III, Fig. 5).

Das Supramaxillare schiebt sich mit seinem vorderen spitz zulaufenden, schlanken Ende als flache Leiste unter das Praemaxillare und zwar liegt die vorderste Ecke des Knochens beim erwachsenen Tier (VI., München) etwa 15 mm weiter vorne als der Vorderrand der Apertura pyriformis.

Die Nahtgrenze zwischen Praemaxillare und Supramaxillare verläuft nicht in einem gleichmäßig sanft geschwungenen Bogen wie bei fast allen anderen Sirenen, sondern besitzt einen ganz eigentümlichen Verlauf.

Die Zwischenkiefer-Oberkiefergrenze zieht an der Außenseite des Schädels entlang der hinteren Spange des Zwischenkiefers parallel zu deren Oberrand nach vorne herab und wendet sich an der Stelle, wo der Zwischenkiefer in die vordere stark verdickte Partie übergeht, in einem kurzen Bogen nach unten. Wenn wir uns durch den Schädel eine durch den Vorderrand der Apertura pyriformis gehende transversale Ebene gelegt denken, so würde ein ein wenig hinter dieser Schnittfläche liegender Punkt jene Stelle bezeichnen, wo die Nahtgrenze, die wir verfolgen, sich in scharfem Winkel plötzlich nach unten wendet. Von dieser Stelle an läuft diese Linie in gerader Richtung und unter einer Neigung von etwa 50° gegen den Alveolarrand des Praemaxillare nach unten, um denselben 50 mm hinter dem Vorderende des Schädels zu schneiden. (VI., München.)

Der große Canalis infraorbitalis verläuft fast ausschließlich im Supramaxillare; das Jugale nimmt an der Zusammensetzung seiner Wände keinen Anteil, sondern nur das Lacrymale mit einem kleinen Teile seines Unterrandes.

Dieser Verlauf des Infraorbitalkanals ist im Vergleiche mit den an lebenden Sirenen zu beobachtenden Verhältnissen zweifellos als der ursprünglichere zu bezeichnen. Bei *Halicore* und *Manatus* ist die laterale, vom Oberkiefer gebildete Wand dieses Kanals sehr dünn und zart; bei *Halicore* hat das kräftige Jugale das Supramaxillare vom Dache des Infraorbitalkanals verdrängt, während bei *Manatus* das Jugale nicht bis zum Kanal reicht, sondern durch das Supramaxillare davon getrennt wird. L. FREUND ist daher kaum im Rechte, wenn er die vollständige Umfassung des Infraorbitalkanals durch das Supramaxillare bei *Manatus* als eine sekundäre Erscheinung bezeichnet; wie *Eotherium* lehrt, ist dieses Verhalten im Gegensatze zu *Halicore* das ursprünglichere.

Der Infraorbitalkanal besitzt einen eiförmigen bis ovalen Querschnitt und zwar steht die Längsachse des Ovals schräge zur Sagittalebene des Schädels, so daß die durch die beiden Querprofile des Kanals gelegten Achsenverlängerungen sich über dem Schädeldache schneiden.

Die Weite des Infraorbitalkanals unterliegt individuellen Schwankungen; bei dem Schädel V (München) ist die Mündung des linken Kanals 14 mm hoch und 10 mm breit; bei dem Schädel IX (Stuttgart) ist die Mündung 15 mm hoch und 9 mm breit; bei dem Schädel III (Stuttgart) ist der Querschnitt knapp hinter der abgebrochenen Mündung links 17 mm hoch, 12 mm breit und rechts 22 mm hoch, 9,5 mm breit. Dabei ist freilich zu berücksichtigen, daß der Schädel III der älteste der drei Schädel ist, wie aus dem Abkauungsgrade der Molaren und der im ganzen robusteren Bauart hervorgeht.

Das Supramaxillare verbreitert sich lateral von der Alveolenreihe zu einer breiten, flachen, auf der Ventralseite schwach ausgehöhlten Platte, an deren Außenrand sich das Jugale anlegt. Dieser Lateralfügel schließt hinten mit einer senkrecht stehenden Nahtfläche von birnförmigem Umriß ab, mit welcher sich das Jugale verbindet. Die Begrenzung dieser Naht ist beim Schädel III deutlich zu beobachten und zwar geht nicht nur aus dem Verhalten dieses Schädels, sondern auch aus jenem der Schädel V und IX klar hervor, daß das Jugale von der vorderen Begrenzung der Orbita gänzlich ausgeschlossen ist und nur den hinteren Abschnitt des Ventralrandes der Augenhöhle bildet. Der größte Teil des Orbitalrandes wird vom Supramaxillare eingenommen.

Das Supramaxillare keilt sich im vorderen oberen Augenwinkel zwischen das Praemaxillare, Frontale und Lacrymale ein und erscheint unterhalb des Processus supraorbitalis des Stirnbeins im Augenwinkel tief eingebuchtet.

Der Verlauf und die Begrenzung der Orbita ist folgende.

Das Dach der Orbita bildet der kräftige Processus supraorbitalis des Frontale; dann folgt, weiter vorne im Augenwinkel, ein tiefer Einschnitt im Orbitalrande, so daß der oberste, vordere Teil des Lacrymale an der Begrenzung der Orbita teilnimmt; vor ihm liegt das tief eingeschnittene Supramaxillare, das sich zwischen Lacrymale und Praemaxillare bis zum Frontale hinaufzieht. Dann wendet sich das Supramaxillare nach unten und zieht in gleichmäßig geschwungenem Bogen nach hinten. Der Orbitalrand des Supramaxillare ist scharfkantig, so daß der Querschnitt desselben in dieser Partie dreieckig erscheint; die Basis des Querschnittsdreiecks wird von der Wand des Canalis infraorbitalis gebildet.

Die hintere Kante dieses dreikantigen Teiles des Supramaxillare bildet die äußere Hälfte der hinteren Öffnung des Canalis infraorbitalis (For. ant. in Textfig. 1).

Der scharfe Orbitalrand setzt sich vom Supramaxillare auf das Jugale fort, zieht sich, seine

Kante immer mehr abrundend, in einem sanften Bogen nach oben und endet mit der oberen Ecke der rhombischen Außenseite des Jugale.

Die scharfe Kante, welche den hinteren Abschluß des Infraorbitalkanals bildet, wendet sich auf der dorsalen Fläche des breiten Processus jugalis des Supramaxillare ein wenig nach innen und zieht dann geradlinig gegen die Außenwand des Supramaxillare bis zu der Stelle, wo das Palatinum und Alisphenoid am hinteren Ende des Supramaxillare zusammentreffen.

Die Lage des besprochenen Abschnittes des Supramaxillare zur Backenzahnreihe ist folgende.

Der Vorderrand des Orbitalbogens liegt derart, daß eine von ihm senkrecht zur Zahnreihe herabgezogene Linie die Alveolarreihe zwischen dem P^1 und P^2 trifft. Die von der Hinterecke des Processus supraorbitalis des Frontale herabgezogene Senkrechte trifft die vordere Hälfte des M^1 , während der Hinterrand des verbreiterten Processus jugalis des Supramaxillare in einer Transversalebene liegt, die zwischen den beiden Jochen des M^2 durchläuft.

Wir haben schon früher erörtert, daß das Supramaxillare den Boden der Orbita bildet; es biegt sich als Innenwand des Canalis infraorbitalis nach oben, wird zu einer dünnen, vertikal stehenden Knochenplatte und endet scharfrandig, die untere geradlinige Begrenzung der orbitonasalen Fissur bildend. An der Hinterecke dieser Fissur stößt es mit dem Palatinum zusammen, das den Oberkiefer als schmaler Knochenstreifen an der Außenwand des Schädels begleitet und an der Hinterecke der orbitonasalen Fissur endet.

Das hintere Ende des Supramaxillare ist durch eine senkrecht zur Schädelbasis verlaufende Naht mit dem Alisphenoid verbunden. Von hier aus wendet sich die hintere Grenznaht des Supramaxillare nach vorne auf die Gaumenseite des Schädels und läuft in spitzem Winkel gegen die Median-sutur der beiden Supramaxillaria. In dem Zwickel zwischen den Gaumenplatten der Supramaxillaria und dem Vorderrand der Choanen liegen die beiden Palatina.

Der Palatinalteil des Supramaxillare ist nur unbedeutend ausgehöhlt, so daß er eine sehr seichte Wanne darstellt, deren Ränder von den beiden Zahnreihen gebildet werden. Vor den Enden der beiden Palatina trägt jedes Supramaxillare ein Foramen palatinum, das sich nach vorne in den Sulcus palatinus fortsetzt. Der Palatinalteil der Supramaxillaria reicht nach vorne bis zum Hinterrand des Foramen incisivum (vordere Mündung des Canalis nasopalatinus).

Die Zahnreihe des Oberkiefers bildet im Molaren- und hinteren Prämolarenabschnitte einen nach außen schwach konvexen Bogen, wendet sich beim P^2 gerade nach vorne und, noch weiter vorne, ein wenig nach außen, so daß die vordersten Abschnitte der Alveolarkanten der beiden Oberkiefer schwach divergieren.

3. Nasale (Textfig. 1, 2; Taf. I, Fig. 1, 2; Taf. II, Fig. 1).

Die Nasalia sind sehr große, flache, schildförmige Knochen, die auf dem Schädeldache in Form eines W zusammenstoßen und sich in einer langen Mediannaht miteinander verbinden. Am besten sind sie am Schädel III erhalten und ich lege daher die an diesem Individuum zu beobachtenden Merkmale der folgenden Beschreibung zugrunde.

Das Nasale bildet den Hinterrand der Apertura pyriformis und zwar ist dieser Abschluß bogenförmig. Die vorderste Ecke des Nasale legt sich an den Innenrand des Processus nasalis des Praemaxillare

und wird auf der Innenseite dieses Knochens von einem Ethmoidalblatt überdeckt. Von dieser Stelle aus steigt der Vorderrand des Nasale steil nach oben, bildet einen scharfen Kamm als Hinterrand der Apertura pyriformis und stößt in der Mitte des Schädels in einer Mediansutur mit dem Nasale der anderen Schädelhälfte zusammen.

Das linke Nasale bildet auf eine Strecke von 18 mm den Hinterrand der Nasenapertur, das rechte auf eine Strecke von 21 mm; die übrigen Dimensionen, z. B. die größte Breite mit 26 mm und die Länge mit 43 mm sind an beiden Nasenbeinen gleich.

In der Mittellinie des Schädels stoßen beide Nasalia in einer 23 mm langen Naht zusammen und zwar bildet diese Mittelnaht gewissermaßen den First eines sehr flachen Daches, da die Nasalia von der Mediansutur aus nach beiden Seiten abfallen. Diese Neigung hält auch in den Supraorbitalprozessen der Frontalia an, so daß der Supraorbitalrand selbst um etwa 18 mm tiefer liegt als die Mediansutur der Nasalia auf dem Schädeldach.

Die Außengrenzen der schildförmigen Nasalia konvergieren nach hinten unter einem Winkel von etwa 55° ; die Länge der ganz geradlinigen Grenznaht zwischen Nasale und Frontale beträgt vom Ende der Zwischenkiefer bis zum hinteren Ende der Nasalia 36 mm. Die Enden der Nasalia springen keilförmig in die Frontalia ein, wenden sich dann aber wieder nach vorne gegen die Mittelnaht der Nasalia, so daß die Frontalia in der Mittellinie des Schädels keilförmig zwischen die Nasalia vorspringen. Die Hinterecken der Nasenbeine bilden ein an der Spitze abgerundetes Dreieck.

Die Nasenbeine reichen viel weiter nach hinten als die Ethmoidalplatten der Nasenhöhle und bilden ein Dach über denselben, das, von vorne betrachtet, ein flach-M-förmiges Profil zeigt. Diese Figur kommt dadurch zustande, daß die Nasalia in der Medianlinie des Schädels sehr stark verdickt sind (Textfig. 2).

Vergleichen wir nunmehr die Nasenbeine des Schädels III mit jenen des Schädels IX, so sehen wir, daß bei dem letzteren die Nasenbeine in der Medianlinie nicht zusammenstoßen, sondern durch einen weit nach vorne vorspringenden Keil der Frontalia voneinander getrennt sind. Ob aber die Frontalia bis an den Hinterrand der Nasenapertur reichten, läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden, weil der vorderste Teil der Nasenbeine bei diesem Schädel fehlt. Dagegen ist sicher festzustellen, daß die Hinterecken der Nasalia halbkreisförmig abgerundet sind und daß ihre Außennähte gegen die Frontalia nur sehr schwach, nämlich unter einem Winkel von 35° , nach hinten konvergieren. Diese Verschiedenheiten sind zweifellos als individuelle Variationen anzusprechen.

4. Frontale (Textfig. 1, 2; Taf. I, Fig. 1, 2; Taf. II, Fig. 1; Taf. III, Fig. 7).

Die Frontalia sind bei *Eotherium* sehr massiv gebaut und leisteten daher der Zerstörung während des Fossilisationsprozesses ebensogut Widerstand wie die außerordentlich schweren und dicken Parietalia, Exoccipitalia und das Supraoccipitale.

Die Frontalia treten vorne mit den Nasalia, Ethmoidalia, Praemaxillaria, Lacrymalia und Supramaxillaria in Verbindung; unten grenzen sie an die Orbitosphenoidea und Alisphenoidea, hinten und oben an die Parietalia.

Ich gehe in der Beschreibung des Frontale vom Schädel III aus, welcher einem Tiere von höherem Lebensalter angehörte, wie aus dem Abkauungsgrade des Gebisses hervorgeht.

Der von den beiden Stirnbeinen gebildete vordere Teil des Schädeldaches fällt von der Mittellinie aus nach beiden Seiten hin ab, so daß das Querprofil des Frontalabschnittes ein sehr flaches Dach bildet. Die größte Breite erreichen die Frontalia im Supraorbitalabschnitt und zwar springt die hintere Ecke des Supraorbitalbogens viel weiter nach außen vor als die vordere Ecke. Aus dem Gesagten geht hervor, daß in der Dorsalansicht die Außenränder des Augenbogens stark nach vorne konvergieren.

Die Mittelnaht ist deutlich sichtbar und bildet die geradlinige Fortsetzung der Mittelnaht beider Parietalia. Ein Fontanellknochen zwischen Frontalia und Parietalia ist nicht zu beobachten und war auch im jugendlichen Alter bei diesem Individuum nicht getrennt entwickelt, wie aus dem geradlinigen Verlauf der Mittelnaht hervorgeht: wäre ein solcher Knochen (der keinesfalls als Interparietale gedeutet werden könnte) ausgebildet gewesen, so müßte die Mittelnaht in derselben Weise ausgebogen sein wie bei einigen von LEPSIUS untersuchten Schädeln des *Halitherium Schinzi* und an einzelnen Schädeln von *Manatus*.¹

Die Sutura coronalis nimmt bei dem Schädel III einen Mförmigen Verlauf; in der Mittellinie schieben sich die Stirnbeine keilförmig zwischen die Scheitelbeine und zwar ist der Verlauf dieser stark zackigen Naht sehr deutlich zu beobachten. Ungefähr 6 mm von der Außenkante des Schädeldaches entfernt springt das Parietale beiderseits als sehr schmaler spitzer Keil in das Frontale vor und diese Stelle bezeichnet zugleich den Punkt, an welchem sich die Kronennaht in spitzem Winkel wieder nach hinten wendet.

In diesem in den Hinterrand des Frontale eingekielten Vorsprung des Parietale tritt beiderseits ein Blutgefäß aus, dessen Verlauf durch eine tiefe und scharfe Furche am Hinterrande des Frontale gekennzeichnet ist. Diese Gefäßrinne läuft ungefähr parallel mit der Außenkante des Schädeldaches und verschwindet sehr bald vor der Koronennaht.

Der Supraorbitalrand des Frontale bildet einen abgerundeten Wulst, der in fast horizontaler Richtung von hinten außen schräge und geradlinig nach vorne innen läuft, so daß die beiderseitigen Supraorbitalränder nach vorne konvergieren. Da das Schädeldach in seinem vorderen Teile von der Mittellinie aus nach außen abfällt, so liegen die Supraorbitalwülste viel tiefer als die Mittelnaht der Frontalia. Vom hinteren Eck des Supraorbitalwulstes wendet sich die Außenkante des Schädeldaches in einem scharfen Bogen nach hinten und innen.

Der Supraorbitalwulst ist nicht an allen Stellen gleich dick, sondern an den beiden Enden weit stärker als in der Mitte, so daß das Frontale ober der Orbita schwach schüsselförmig vertieft erscheint.

Das Frontale bildet beim Schädel III ein 23 mm breites Dach über der Orbita. Nahe dem Supraorbitalwulst befindet sich auf der Ventralseite dieses Daches ein niedriger Knopf von der Form einer stumpfen Pyramide, welcher in der hinteren Hälfte der Supraorbitalplatte liegt. Die Unterseite dieser Platte ist schwach konkav; nach hinten schließt sie mit einem abgerundeten Wulst gegen die steil abfallende Außenwand des Frontale in der Temporalgrube ab.

In der Ecke, in welcher das Frontale mit dem Flügel des Alisphenoids und dem Orbitosphenoid

¹ G. VON JÄGER, Osteologische Bemerkungen über *Manatus americanus*. Nova Acta Acad. Caes. Leop. Car. Nat. Cur., Vol. XXVI, 1858, p. 91. — F. KRAUSS, Beiträge zur Osteologie des Surinamschen *Manatus*. Archiv f. Anat. u. Physiol. 1858, p. 397. — R. LEPSIUS, *Halitherium Schinzi*, die fossile Sirene des Mainzer Beckens. Abh. d. Mittelrhein. geol. Ver. I. Bd., 1. Lief., Darmstadt 1881, p. 23. — CL. HARTLAUB, Beiträge zur Kenntnis der *Manatus*-Arten. Zool. Jahrb., I. Bd., 1886, p. 54.

zusammentrifft, wird das Frontale von einem Gefäßkanal durchbohrt und zwar entspricht dieser Kanal offenbar einem Blutgefäß, das oberhalb des Foramen rotundum austritt (vgl. unten bei Besprechung des Alisphenoids). Vor der Mündung des Kanals ziehen sich viele feine, reichverzweigte Gefäßeindrücke über das Frontale, das an dieser Stelle in Form einer seichten, breiten Rinne eingesenkt ist; die Achse dieser Rinne verläuft in der Bogenlinie, die den Abschluß der Orbita gegen die Temporalgrube bildet.

Gegenüber dem Schädel III zeigen die Schädel IX und X beträchtliche Abweichungen im Baue der Frontalregion.

Während nämlich beim Schädel III die Frontalia hinter der Supraorbitalplatte sehr breit sind und die Temporalränder nach hinten stark konvergieren, ist dies bei dem Schädel IX nicht der Fall; hier ist der vordere Teil des Schädeldaches viel schmaler und die Temporalränder konvergieren infolgedessen nicht so stark nach hinten.

Dagegen ist der Schädel X in der Frontalregion des Schädeldaches zwar im allgemeinen etwas schlanker gebaut als III, aber die Konvergenz der Temporalränder erfolgt in beiden Fällen unter demselben Winkel.

Daraus geht wohl hervor, daß diesem Merkmal kaum ein anderer Wert als der einer individuellen Variation zukommt.

Während sich die Schädel III und IX hinsichtlich der Beschaffenheit der Oberfläche des Frontale gleichartig verhalten, zeigt das Frontale des X. — es ist nur das linke erhalten — eine auffallend starke knopfförmige Erhöhung ein wenig innerhalb der Temporalränder knapp vor der Fronto-Parietalnaht.

Derartige Höcker sind auch bei *Manatus* (an einem einzigen Schädel von *Manatus senegalensis*, nach LEPSIUS und HARTLAUB¹) und bei *Halicore* beobachtet worden und zwar hat zuletzt L. FREUND² betont, daß sich diese Höcker fast nur an männlichen Schädeln finden.³ Schon RÜPPELL⁴ hatte diese »konischen Erhabenheiten« beim Dugong erwähnt, die »unwillkürlich an die Knochenkerne der gehörnten Wiederkäuer erinnern«.

Bei *Eotherium aegyptiacum* (Schädel X) liegt zwar die erwähnte Erhöhung weiter außen als an den Dugongschädeln und bei *Manatus senegalensis*, es scheint jedoch kein Zweifel daran möglich, daß es sich in allen diesen Fällen um dieselbe Erscheinung handelt.

Da diese Knochenkegel vorwiegend an männlichen Schädeln beobachtet worden sind, so liegt die Vermutung nahe, daß wir auch in dem fossilen Schädel (X) einen männlichen Schädel zu erblicken haben. Die außerordentliche Dicke der Schädelknochen beweist jedenfalls, daß es sich um ein älteres Tier handelt.

¹ R. LEPSIUS, *Halitherium Schinzi*, die fossile Sirene des Mainzer Beckens. Abh. d. Mittelrhein. geol. Ver., I. Bd., 1. Lief., Darmstadt 1881, p. 28–29. — CL. HARTLAUB, Beiträge zur Kenntnis der *Manatus*-Arten. Zool. Jahrb., Abt. für Syst. etc., I., 1884, p. 25, Taf. II, Fig. 8.

² L. FREUND, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Schädels von *Halicore dugong* ERXL. Jenaische Denkschr., VII. (SEMOR, Zool. Forschungsreisen, IV), Jena 1908, p. 599. „Die ersteren sind bei den vorliegenden drei männlichen erwachsenen Schädeln besonders gut zu sehen und waren auch nach KRAUSS vornehmlich an den männlichen Schädeln zu finden. Sie fehlen dagegen bei dem weiblichen Schädel und nach KRAUSS auch bei den männlichen Schädeln aus Java.“

³ F. KRAUSS, Beiträge zur Osteologie von *Halicore*. Archiv f. Anat., Physiol. u. wiss. Medizin, Leipzig 1870, p. 542.

⁴ E. RÜPPELL, Beschreibung des im Roten Meere vorkommenden Dugong. Abh. d. Senckenberg. Mus., Bd. I. Frankfurt a. M., 1833, p. 107, Taf. VI, Fig. 4.

Bei *Eotherium Markgrafi* n. sp. sind gleichfalls derartige Auftreibungen der Temporalanten zu sehen, nur mit dem Unterschiede, daß sich bei dieser Art auch das Parietale an der Zusammensetzung dieses Höckers beteiligt.

5. Parietale (Textfig. 1; Taf. I, Fig. 2; Taf. II, Fig. 1; Taf. III, Fig. 7; Taf. IV, Fig. 1, 2).

Die Parietalia bilden das eigentliche Dach des außerordentlich kleinen Gehirns und sind die dicksten und schwersten Knochen des ganzen Schädels. Daß die Pachyostose gerade die Parietalia am meisten betroffen hat, ist jedenfalls eine sehr auffallende Erscheinung, die später einer ausführlichen Erörterung unterzogen werden soll, wenn von der Ausdehnung der Pachyostose im Sirenskelett und ihrer ethologischen Bedeutung die Rede sein wird.

Die Form der Parietalia unterliegt ziemlich bedeutenden Schwankungen, die sich zum Teile auf Altersunterschiede, zum Teile auf individuelle Variationen zurückführen lassen.

Von größter Wichtigkeit ist das Vorhandensein einer deutlichen Nahtgrenze zwischen Parietalia und Supraoccipitale bei mehreren Schädeln, wodurch nicht nur der Bau des Schädels von *Eotherium*, sondern auch der auf *Eotherium* zurückgehenden jüngeren tertiären Sirenen verständlich wird, bei denen die Nahtgrenzen zwischen diesen beiden Knochengruppen auf der Außenseite des Schädeldaches bei allen bekannten Schädelresten obliteriert sind. Gerade diese Nahtgrenze ist einer der wichtigsten Unterschiede zwischen der Gruppe *Halicore-Rhytina* einerseits und dem *Halitherium*-Stamm andererseits.

Da sich die einzelnen vorliegenden Individuen im Baue der Parietalia ziemlich verschieden verhalten, lasse ich hier eine Beschreibung der betreffenden Verhältnisse bei den Schädeln III, VI, VII, VIII, IX und X folgen.

1. Schädel III. Die Parietalia zerfallen in folgende Regionen auf der Außenseite des Schädels:

- a) Der Schädeldachabschnitt;
- b) die vom Schädeldach durch die Lineae temporales getrennten Temporalplatten;
- c) die Linea nuchae superior als oberste Begrenzung des Hinterhauptes.

Der Schädeldachabschnitt ist durch die schon früher beschriebene Sutura coronalis mit den Frontalia verbunden und zwar ist die Naht nicht mehr offen, sondern an mehreren Stellen bereits fest verwachsen. Die seitliche Begrenzung des Schädeldachabschnittes ist durch die scharfen Temporalanten, die hintere durch die dicke *Linea nuchae superior* gegeben.

In der Mittellinie sind die Parietalia fest miteinander verbunden; die Trennungslinie ist durch eine tiefe, scharfe, aber sehr schmale Rinne bezeichnet, welche an der Kronennaht beginnt und sich bis zur halben Länge des Schädeldachabschnittes erstreckt; von hier an erweitert sie sich gegen hinten und die beiden flachen Dachteile der Parietalia rücken auseinander, so daß vor der Linea nuchae superior eine vertiefte dreieckige Grube entsteht, deren Basis parallel zum Oberrand des Hinterhauptes verläuft, während die Spitze des Dreiecks sich in die mediane Rinne zwischen den beiden Scheitelbeinen fortsetzt.

Die Temporalanten, die schon auf den Frontalia beginnen, setzen sich ohne Unterbrechung auf die Parietalia fort und laufen in sanft geschwungenem Bogen zuerst gegen innen, so daß die Parietalia in der vorderen Hälfte des Schädeldachabschnittes eingeschnürt erscheinen; dann laufen die Temporal-

kanten in der Fortsetzung dieses Bogens wieder nach außen, so daß der hinterste Teil des Schädeldachabschnittes wieder verbreitert erscheint. Sie verlassen dann die Parietalia, ziehen auf den obersten Lappen der Squamosa hinunter und treffen in spitzem Winkel oberhalb der Verbindungssecke zwischen Parietale, Supraoccipitale und Squamosum mit der Linea nuchae superior zusammen.

Auf diese Weise wird auf dem Schädeldachabschnitt des Parietale eine Fläche gebildet, die außen von der Temporalante und innen von einer zweiten Bogenlinie begrenzt wird, so daß ein Zweieck von der Form und Größe einer Bohnenschote entsteht. Die dreieckige Grube zwischen den Hinterenden dieser beiderseitigen Flächen, von der schon früher die Rede war, ist in ihrem Grunde rauh und von zahlreichen kleinen Falten und Wülsten durchzogen, die auf das Vorhandensein von reichverzweigten Blutgefäßen hindeuten.

Die Parietalia dieses Schädels sind im Schädeldachabschnitt nicht von einem größeren Foramen durchbohrt.

Die Temporalplatten der Parietalia werden oben durch die Temporalante begrenzt und fallen von hier aus unter sehr steilem Winkel nach außen und unten ab.

Hinten grenzen sie an die Temporalplatte des Squamosums; von dem Punkte an, wo die Temporalante vom Parietale auf das Squamosum übertritt, zieht sich die Naht zwischen Squamosum und Parietale in einer unregelmäßigen Zackenlinie schräge nach vorne und unten bis zu der Stelle, wo das Alisphenoid mit dem Squamosum und Parietale zusammentrifft. Von hier an wendet sich die Parietalgrenze wieder nach oben bis zu der Stelle, wo Parietale, Alisphenoid und Frontale in der Temporalgrube zusammentreffen und biegt dann in scharfem Winkel nach oben und vorne ab, um sich als unregelmäßige Zackenlinie bis zu dem Punkte zu erstrecken, wo die Temporalante vom Parietale auf das Frontale übertritt.

Die Temporalplatte des Parietale grenzt somit hinten an das Squamosum, unten an das Alisphenoid und vorne an das Frontale.

Vor der Grenze gegen das Squamosum ist die Temporalplatte bauchig aufgetrieben, doch ist diese Auftreibung relativ schwach und betrifft nur die hintere Hälfte der Temporalplatte.

Von besonderem Interesse sind die Formverhältnisse der Parietalia am Oberrand des Hinterhauptes.

Vor dem Hinterhauptsrand greifen die Schläfenschuppen der Squamosa bis auf das Schädeldach hinauf und zwar liegen sie in einer tiefen Grube der Parietalia und sind durch eine zackige Nahtgrenze von Bogenform gegen das Parietale abgeschlossen.

Vor dem oberen Hinterhauptsrand wendet sich die Naht zwischen Squamosum und Parietale sehr steil nach unten bis zu dem Punkte, wo das Supraoccipitale, Parietale und Squamosum zusammentreffen.

Von dieser Stelle aus zieht die Parietalgrenze in sehr steiler Richtung wieder nach oben, läuft eine kurze Strecke weit auf dem Hinterhauptsrand fort, wendet sich aber dann auf das Hinterhaupt selbst und zieht als unregelmäßige Zackenlinie in horizontaler Richtung unter dem wulstigen Hinterhauptskamm durch, um in der Mittelebene des Schädels mit der Nahtlinie der anderen Schädelhälfte zusammenzustoßen.

Aus dem Verlauf dieser Naht geht mit voller Deutlichkeit hervor, daß die wulstige Linea nuchae superior durchaus von den beiden Parietalia gebildet wird und daß das Supraoccipitale an ihr keinen Anteil nimmt.

Die Linea nuchae superior selbst nimmt folgenden Verlauf.

In der Mittellinie springt sie, von oben betrachtet, bogenförmig nach vorne gegen das Schädeldach vor und wendet sich mit stark sigmoidaler Biegung beiderseits nach außen und hinten.

Von hinten betrachtet, erscheint der Hinterhauptskamm als ein dicker Wulst, der auf der Schädelhöhe horizontal verläuft, sich an den Ecken des Schädeldaches flachbogig abrundet und dann senkrecht bis zu der Stelle abfällt, wo Supraoccipitale, Parietale und Squamosum zusammentreffen.

Die bogig abgerundeten Ecken der Linea nuchae superior sind auf der Dorsalseite wulstig abgerundet, nach hinten springen sie als scharfer Kamm (links) oder abgerundeter Kamm (rechts) vor und sind unterhalb dieser Prominenz ausgehöhlt.

In der Mittellinie ist keine Spur einer Grenze zwischen den beiderseitigen Parietalia wahrzunehmen; die Mittellaht ist völlig obliteriert. An der Hinterhauptswand zieht vom Oberrand eine mediane Leiste nach abwärts, die sich auch auf den oberen Teil des Supraoccipitale fortsetzt.

2. Schädel VI. Der Schädeldachabschnitt zeigt in seiner allgemeinen Form sowohl wie auch in Einzelheiten beträchtliche Abweichungen im Vergleiche zum Schädel III.

Zunächst fällt auf, daß der Verlauf der Temporalanten sehr verschieden ist.

Während die Temporalanten beim Schädel III sanft geschwungen sind, so daß der mittlere Abschnitt des Schädeldaches in der Parietalregion nur unbedeutend eingeschnürt erscheint, verlaufen die Temporalanten beim Schädel VI in einer weit stärker gekrümmten Kurve, so daß das Breitenverhältnis des vorderen, mittleren und hinteren Schädeldachabschnittes ganz verschieden ist. Wir werden später zeigen können, daß diese Unterschiede auf Altersdifferenzen beruhen.

Die vordere Fronto-Parietalaht ist noch in ihrer ganzen Länge offen.

Die flachen, bohnschotenförmig begrenzten Flächen des Schädeldachabschnittes sind beim Schädel VI breiter als bei III.

Die Temporalplatten sind stärker aufgetrieben als bei III und zwar erstreckt sich die bauchige Auftreibung auch auf die vordere Hälfte der Temporalplatte. Ihre Grenze gegen das Squamosum zeigt etwas abweichenden Verlauf, doch spielen derartige Differenzen keine Rolle, da ja bei allen Säugetieren in dieser Hinsicht große individuelle Schwankungen bestehen.

Der spitz zulaufende Lappen, mit welchem sich die Parietalia am Oberrand des Hinterhauptes zwischen das Squamosum und Supraoccipitale einkeilen, ist schmaler als bei III (beim Schädel III 12 mm, bei VI 5 mm).

Am Hinterhaupte fällt zunächst auf, daß die Linea nuchae superior beim Schädel VI weit kräftiger ausgebildet ist. Besonders kräftig ist die mediane Partie des Wulstes, welcher sich auch als stumpfer Kamm über das ganze Supraoccipitale bis zu den Exoccipitalia hinab erstreckt, während er bei III auf den obersten Teil des Supraoccipitale beschränkt bleibt. Infolge dieser stärkeren Entwicklung des Mittelabschnittes des Hinterhauptkamms springt die Nahtgrenze der Parietalia gegen das Supraoccipitale in Dreieckform nach unten vor und die Parietalia sowohl wie das Supraoccipitale sind zu beiden Seiten dieser medianen Verdickung tief ausgehöhlt.

Auch bei diesem Exemplar sind die Parietalia in ihrem Schädeldachabschnitte undurchbohrt.

Sehr beträchtlich ist die Längendifferenz des Schädeldachabschnittes der Parietalia bei den Schädeln III und VI; der letztere ist bedeutend kürzer (65 mm gegen 78 mm bei III) und gehörte sonach einem Tiere

mit kürzerem Schädel an. Wir werden sehen, daß das Schädelwachstum bei *Eotherium* sich insbesondere in die Länge, viel weniger in die Breite erstreckt.

3. Schädel VII. Dieser Schädel ist von fast genau derselben Größe wie VI; obwohl er einem Individuum von demselben Alter angehört, zeigt er doch beträchtliche Differenzen in der Form der Parietalia.

Im Profil zeigt der Schädeldachabschnitt dieselbe schwache konvexe Krümmung nach oben wie die Schädel III und VI; von oben betrachtet, ist aber der Verlauf der Temporalanten ganz anders. Die Parietalia sind in der Mitte des Schädeldachabschnittes viel weniger eingeschnürt als bei den beiden anderen Schädeln, da die Temporalanten nur eine sehr schwache konkave Einbiegung gegen die Mittellinie zeigen; das Schädeldach ist also fast gleich breit und zeigt an den Rändern gegen die Temporalgrube nur eine schwache sigmoidale Krümmung, so daß die Lyraform des Schädeldaches hier nicht so deutlich ist wie am Schädel VI.

Die beiden bohnenförmigen Abschnitte des Schädeldaches sind in ihrer hinteren Partie ganz anders gestaltet. Statt des scharf begrenzten Dreiecks vor der Linea nuchae superior sieht man hier mehrere unregelmäßige und asymmetrische Rinnen und Wülste, die alle vor der Nackenlinie am tiefsten sind und langsam gegen vorne verlaufen; am stärksten ist eine solche Rinne, die vor dem Nackenwulst am rechten Parietale beginnt, sich in sagittaler Richtung nach vorne erstreckt und in der halben Länge des Parietale verschwindet.

Vergleicht man nunmehr die Schädel III und VI auf dieses Merkmal, so sieht man, daß auch bei diesen die Rinne vorhanden ist, daß sie aber nur sehr schwach ist und sich kaum über das hintere Drittel des Parietale ausdehnt. Es handelt sich zweifellos um eine Gefäßrinne; dieses Gefäß ist bei III und VI nur rechterseits ausgebildet.

Beim Schädel VII ist aber auch auf dem linken Parietale eine solche Rinne zu sehen, doch ist sie bedeutend kürzer und erstreckt sich nur über das hintere Fünftel des Schädeldachabschnittes des Parietale. Diese Rinne fehlt bei den Schädeln III und VI gänzlich.

Sehr auffallend ist das Vorhandensein eines großen Foramens im linken Parietale, 33 mm vor dem Nackenwulst, 11 mm medial von der Temporalante und 6 mm lateral von der Mittellinie der Parietalia. Dieses Foramen hat eine Mündungsweite von 4×3 mm, ist ellipsenförmig und zwar verläuft die Längsachse der Ellipse in sagittaler Richtung. Dieses Foramen ist die Mündung eines im Querschnitte kreisrunden Kanals, der das Parietale von unten hinten nach oben vorne durchsetzt und 2,5 mm Durchmesser besitzt.

Dieser den Knochen schräge durchsetzende Kanal entspricht jedenfalls einem Blutgefäß und hat mit dem Parietalforamen der tiefer stehenden Vertebraten nichts zu tun. Wir werden im Verlaufe dieser Erörterungen noch mehrere derartige Fälle des Auftretens dieses Kanals festzustellen haben.

Sehr verschieden gegenüber den Schädeln III und VI ist der Verlauf der Grenznaht: Parietale-Squamosum.

Beim Schädel III läuft die Squamosum-Parietalgrenze vom Schädeldach in die Temporalgrube hinab und zwar sehr schräge nach vorne unten. Beim Schädel VII läuft dagegen diese Grenze sehr steil nach unten, da der vordere Teil des Temporalappens des Squamosums nicht so weit nach vorne geschoben erscheint wie beim Schädel III. Die Naht zwischen Frontale und Parietale zieht sich jedoch in viel spitzerem Winkel gegen die Temporalante hinauf als bei III.

Die Temporalplatte des Parietale ist von zahlreichen Gefäßöffnungen durchbohrt; die linke Temporalplatte trägt etwa 70 derartige Öffnungen, die rechte etwas weniger; diese Foramina sind ganz unregelmäßig verteilt. Sie sind die Mündungen von Kanälen, die von der Hirnseite des Schädeldaches aus die Parietalia durchbohren und zwar in schräger Richtung von hinten nach vorne. Zweifellos sind es Blutgefäße, die durch diese Kanäle auf die Außenseite des Schädels ausgetreten sind. Auffallend ist die Erscheinung, daß bei einzelnen Schädeln derartige Gefäßkanäle in den Parietalia in großer Zahl auftreten, bei anderen, wie am Schädel III, aber sehr vereinzelt sind; bei dem letzteren sind auf dem rechten Parietale nur fünf sehr kleine Foramina im Bereiche der Temporalplatte zu zählen. Die Weite dieser Foramina am Schädel VII ist verschieden; die kleinsten sind etwa nadelstichgroß, die größten haben einen Durchmesser von 1 mm.

Der Nackenwulst verläuft bei diesem Schädel in ähnlicher Weise wie an dem Parietale des Schädels VI; ein Unterschied besteht jedoch in der Form der medianen stumpfen Kante, die bei VII erst am Unterrande der Parietalia beginnt, während sie beim Schädel VI schon auf dem von den Parietalia gebildeten Nackenwulst sehr kräftig hervortritt.

Ein weiterer Unterschied liegt darin, daß die Parietalia des Schädels VII viel tiefer auf das Hinterhaupt herabreichen als bei VI oder gar bei III.

Ferner ist der Nuchalwulst an seiner Unterseite bei VII tief ausgehöhlt, so daß der Kamm stark nach hinten vorspringt und die Parietalia fast flügelartig über das Supraoccipitale nach hinten übergreifen.

4. Schädel VIII. Der allgemeine Umriß des Schädeldachabschnittes bei diesem Exemplar ist dem von VII sehr ähnlich. Während aber der Schädel VII in der hinteren Partie des Schädeldaches die früher beschriebenen Wülste und Rinnen zeigt, ist dies hier nicht der Fall und die bohrenschalenförmig begrenzten flachen Partien des Schädels sind in der Mitte durch eine seichte Rinne geteilt, die sich hinten zu dem schon beim Schädel III beschriebenen vertieften Dreieck erweitert; es ist hier aber nicht so tief als bei III.

Ein wichtiger Unterschied, der sich zweifellos als eine Altersdifferenz erweist, ist die relativ starke Auftreibung der Parietalia ungefähr in ihrer halben Länge und die sehr geringe Divergenz der Temporalanten nach vorne. Je älter der Schädel, desto breiter wird der vordere Abschnitt des Schädeldaches und die Temporalanten rücken immer weiter aneinander.

Schädeldach und Temporalplatten des Parietale sind von zahlreichen Gefäßöffnungen durchbohrt, aber es fehlt das große Foramen im Parietale, das bei VII linkerseits auftritt. Dagegen sind die Parietalia in der Mittellinie von mehreren Öffnungen durchbohrt; die größte erreicht 1 mm Durchmesser und liegt knapp vor dem Nuchalwulst.

Die Temporalplatten sind an diesem Exemplar sehr stark beschädigt.

Der Nuchalwulst der Parietalia greift als dreieckige Zunge in der Medianlinie gegen das Supraoccipitale herab; zu beiden Seiten dieses Vorsprungs ist die oben von den Parietalia, unten vom Supraoccipitale gebildete Hinterhauptsplatte tief ausgehöhlt. Der Nuchalwulst selbst bildet einen stumpfen Kamm von derselben Form wie am Schädel VII, nur sind alle Vorsprünge, Leisten und Rauigkeiten viel schwächer entwickelt.

5. Schädel IX. Von den Parietalia ist nur der hintere Teil des Schädeldachabschnittes, die Linea nuchae superior, sowie die obersten Teile der Temporalplatten erhalten. Der Schädel war noch

kleiner als VIII; die Auftreibung der Parietalia in der Schläfenregion ist noch stärker als bei VIII. Das Dreieck vor dem Nuchalwulst ist tief.

Die Hirnseite der Parietalia zeigt die tiefe Aushöhlung für die Großhirnhemisphären; beide Parietalia treffen in der Mittellinie in einem medianen, durch eine feine, scharfe Rinne der ganzen Länge nach geteilten Kamm zusammen. Dieser Kamm zwischen den beiden Großhirnhemisphären ist außerordentlich kennzeichnend für *Eotherium* und bedingt die charakteristische Form der Schädelhöhlenausgüsse, die ja wohl einen ziemlich sicheren Schluß auf die allgemeine Form des Gehirns gestatten.

Dieser Kamm senkt sich gegen die Grenze zwischen Cerebrum und Cerebellum immer tiefer in die Schädelhöhle hinab und bildet an der Stelle, wo er mit dem Querwulst der Parietalia zwischen Großhirn und Kleinhirn zusammentrifft, eine knopfförmige Verdickung, welche zugleich die dickste Stelle der Parietalia bezeichnet, die hier achtmal so dick sind als in der Region der Temporalgrube. —

Die Naht zwischen den Parietalia und dem Supraoccipitale ist auf der Hirnseite des Schädeldaches deutlich zu beobachten.

Auf der Hirnseite der Parietalia verlaufen zahlreiche sich von hinten aus gegen vorne verzweigende Rinnen als Abdrücke von Blutgefäßen. Der natürliche Ausguß der Schädelhöhle zeigt den Verlauf dieser Blutgefäße sehr deutlich.

6. Schädel X. Das Schädeldach dieses Exemplars ist ein wenig länger als IX, aber weit schmaler. Sowohl die Linea nuchae superior als auch die Temporalkanten sind viel schwächer als bei allen anderen Schädeln entwickelt; die bohnschotenförmigen Flächen auf dem Schädeldachabschnitt des Parietale sind sehr schmal und lassen zwischen sich eine tiefe breite Rinne frei, die vorne an der Fronto-Parietalgrenze sehr breit ist, sich in der halben Parietallänge etwas verengt und hinten vor dem Nackenwulst eine sehr große dreieckige Grube bildet.

Man könnte meinen, daß es sich um den Schädel eines jugendlichen Individuums handelt; dagegen spricht aber entschieden der Umstand, daß mit Ausnahme der Fronto-Parietalnaht alle Nähte, also die zwischen Nasale und Frontale, Supraoccipitale und den Parietalia völlig obliteriert sind und die Parietalia in der Mittellinie an der Grenze zwischen Cerebrum und Cerebellum eine Dicke von 25 mm erreichen, ein relativ hoher Betrag für die Kleinheit des Schädels.

Es handelt sich also zweifellos um ein altes Tier von der Größe des Individuums III, das sich aber durch den Verlauf der Temporalwülste und die Schwäche des Nackenwulstes von den anderen untersuchten Schädeln erheblich unterscheidet.

Solche Unterschiede finden sich aber in gleichem, ja zuweilen in noch viel stärkerem Ausmaße bei *Halitherium Schinzi* und sind bei dieser Art schon seit langem als individuelle Variationen erkannt worden.

6. Supraoccipitale (Textfig. 1; Taf. II, Fig. 1; Taf. III, Fig. 7; Taf. IV, Fig. 1, 2).

Das Supraoccipitale ist ein trapezförmiger Knochen, der an seinem oberen Ende breiter, am unteren schmaler ist und oben mit den beiden Parietalia, zu beiden Seiten mit den Squamosa und unten mit den beiden Exoccipitalia in Verbindung tritt.

In der Medianlinie zieht ein stumpfer Kamm herab, der bei den einzelnen Individuen sehr verschieden stark ausgebildet ist; kaum angedeutet ist er am Schädel X, etwas stärker bei III, etwas stärker bei VIII und IX, noch stärker bei VII und am stärksten bei VI.

Zu beiden Seiten dieses Kammes ist das Supraoccipitale knapp unter der Naht gegen die Parietalia grubig vertieft und zwar schwankt die Tiefe und Ausdehnung dieser Gruben gleichfalls sehr bedeutend; sie sind am tiefsten und größten am Schädel VII.

Die Außenränder gegen die Squamosa sind stark aufgewulstet und zwar bildet dieser schräge von oben nach unten herabziehende Wulst die Fortsetzung der von dem Parietalia und nicht vom Supraoccipitale gebildeten Linea nuchae superior.

Der Unterrand gegen die Exoccipitalia verläuft von der Außenkante schwach geneigt nach unten gegen die Mittellinie, wo die beiden Nähte zwischen dem Supraoccipitale und den beiden Exoccipitalia unter einem Winkel von 160° zusammenstoßen (Schädel III).

7. Exoccipitale (Textfig. 1; Taf. I, Fig. 1; Taf. II, Fig. 1, 2; Taf. III, Fig. 7; Taf. IV, Fig. 1, 2).

Die Exoccipitalia treten oben mit dem Supraoccipitale, beiderseits mit dem Perioticum und Squamosum und unten mit dem Basioccipitale in Verbindung.

Die Exoccipitalia sind gut erhalten an den Schädeln III, VI, VII und VIII.

Das Exoccipitale bildet den unteren Abschluß des Hinterhauptes, umfaßt den größten Teil des Foramen magnum, bildet zum größten Teile den Condylus occipitalis und endet unten und außen im Processus paroccipitalis. Die Begrenzung und die Form des Exoccipitale sind folgende.

Die Exoccipitalia beginnen oben an der Naht gegen das Supraoccipitale und zwar entsteht an der Außenecke der Supraoccipital-Exoccipitalnaht, wo ein Teil des Squamosums gegen das Hinterhaupt vordringt, ein nach außen offener Winkel, da der Außenrand des Supraoccipitale sehr steil von oben außen nach innen unten herabfällt, während das Exoccipitale sofort schräge von oben innen nach unten außen herabzieht. Dieser Außenrand, der die hintere Begrenzung der Öffnung für das Perioticum am Hinterhaupt bildet (*Fonticulus mastoideus*), ist sehr stark wulstig verdickt und zwar bildet dieser Wulst einen im Querschnitt dreieckigen Kamm mit abgerundeter Kante; die eine Fläche dieses Kammes verläuft in das Hinterhaupt, die andere senkt sich steil gegen den Fonticulus mastoideus nach vorne und außen. Unterhalb der stärksten Stelle dieses Wulstes und knapp ober der Stelle, wo der Condylus beginnt, ist das Exoccipitale tief grubig ausgehöhlt und zwar hat diese Grube die Form und Größe des Abdruckes eines kleinen Fingers.

In der Mittellinie stoßen die Exoccipitalia in einer vertikalen Naht zusammen, die bis zur oberen Ecke des Foramen magnum herabreicht. Die Länge dieser Naht schwankt beträchtlich bei den einzelnen Individuen; sie ist sehr kurz (6 mm) beim Schädel III, länger bei VII (12 mm) und VIII (13 mm), am längsten bei VI (16,5 mm).

Der Außenrand des Exoccipitale tritt unter dem Ende des Fonticulus mastoideus wieder mit dem Squamosum in Verbindung und bleibt mit diesem in Kontakt bis zu dem tiefen Ausschnitte, der den Processus posttympanicus des Squamosums vom Processus paroccipitalis des Exoccipitale trennt. Auf der Innenseite des Schädels besitzt das Exoccipitale eine tiefe ovale Grube zur Aufnahme der Pars mastoidea des Perioticums.

Der Processus paroccipitalis ist gut ausgebildet und stößt mit breiter Nahtfläche an das Squamosum. Er ist auf der Vorderseite ausgehöhlt und zwar zeigt die Grube die Form eines schief-

winkligen Parallelogramms mit abgerundeten Ecken. Die grubige Vertiefung des Fortsatzes besitzt eine raue Oberfläche.

Die *Condyli occipitales* nehmen die am weitesten gegen hinten gelegene Stelle des Schädels ein.

Sie sind sehr stark gewölbt und scharf gegen die angrenzenden *Exoccipitalpartien* abgesetzt; sie haben ungefähr die Form eines halben, schiefen Kegelstumpfes mit sehr schwach gewölbter Wand. Der untere Abschnitt der *Condylen* wird ebenso wie bei den modernen Sirenen von dem am Hinterende gegabelten *Basiooccipitale* gebildet. Knapp vor der Grenze zwischen *Basiooccipitale* und *Exoccipitale* liegt in der tiefen Rinne zwischen dem *Condylus* und *Processus paroccipitalis* die Mündung eines relativ großen *Foramen condyloideum*, welche das *Exoccipitale* in schräger Richtung von vorne oben innen nach hinten unten außen durchsetzt. Dieser Kanal für den *Nervus hypoglossus* ist gewöhnlich einfach und von ellipsenförmigem Querschnitt, der rechtsseitige *Hypoglossuskanal* beim Schädel III zeigt jedoch eine brillenförmige Querschnittform und am Schädel VII ist der Kanal in linken *Exoccipitale* in zwei getrennte gleich weite Kanäle gespalten.

Weiter oben und außen von der Mündung des *Foramen condyloideum* liegt die Öffnung eines sehr kleinen Kanals, der wahrscheinlich zum Durchtritt eines Blutgefäßes diene.

Über den *Condylus* wäre noch zu sagen, daß die Krümmung der Gelenkfläche nicht gleichmäßig ist, sondern daß sie förmlich geknickt erscheint; durch einen schief von oben außen nach unten innen herabziehenden stark abgerundeten Kamm wird die *Condylusfläche* in zwei ungefähr gleich große Abschnitte geteilt. Denken wir uns die *Condylusfläche* in eine Ebene aufgerollt, so würde diese Fläche eine Ellipse darstellen und die Linie, welche einen oberen und unteren *Condylusteil* scheidet, würde schräge durch die Ellipse verlaufen, dieselbe in zwei etwa gleich große Hälften zerlegend.

Von besonderem Interesse ist Form, Gestalt und Größe des *Foramen magnum*.

Von der Hinterseite betrachtet, zeigt der Schädel ein sehr großes, herzförmig gestaltetes *Foramen magnum*, dessen obere Spitze bis an das Ende der Mittelnaht zwischen den *Exoccipitalia* reicht, während der gegenüberliegende Einschnitt der Herzfigur im *Basiooccipitale* liegt.

Da die *Condylen* viel weiter hinabreichen als die vom *Basisphenoid* und *Basiooccipitale* gebildete Hirnbasis und da ferner die Innenränder der *Condylen* weit voneinander abstehen, so sieht man von der Hinterseite des Schädels aus die erwähnte herzförmige Öffnung durch die Hirnseite des *Basiooccipitale* in zwei Hälften geteilt. Aus diesen Verhältnissen ergibt sich, daß sich die *Medulla oblongata* sehr schräge nach unten gesenkt haben muß und daß die Halsachse nicht mit der Schädelbasis zusammenfiel.

Die Umrissse des *Foramen magnum* variieren bei den einzelnen Individuen; sehr hoch und schmal erscheint es beim Schädel III, breiter und niedriger bei VI und VII, während VIII die Mitte hält. Zum Teil dürften jedoch diese Formdifferenzen auf Deformationen zurückzuführen sein, welche die Schädel VI und VII in dieser Partie durch den Gebirgsdruck erlitten haben.

8. *Squamosum* (Textfig. 1, 4; Taf. I, Fig. 2, 5; Taf. II, Fig. 1, 2; Taf. III, Fig. 2, 3, 7; Taf. IV, Fig. 1, 2).

Das *Squamosum* ist bei den untersuchten Schädelresten ausnahmslos unvollständig erhalten; fast immer ist der *Processus zygomaticus* abgebrochen und nur die *Temporalschuppe* vorhanden. Nur an drei Schädeln (VI, VIII und IX) ist je ein *Processus zygomaticus* erhalten geblieben. Von diesen ist der des

Schädels VI am besten erhalten und auch sonst noch von besonderer Wichtigkeit, da es der einzige Schädelrest ist, bei welchem der Gelenkteil des Unterkiefers in situ an dem Squamosum einlenkt.

Die Begrenzung und die Form der Temporalschuppe läßt sich am besten an dem Schädel III beobachten.

Die Temporalschuppe reicht mit der oberen Ecke des dreieckigen Lappens, in welchen sie dorsal ausläuft, bis zum Schädeldach hinauf und legt sich mit einer erst spät obliterierenden Nahtfläche in die Ausbuchtung des Parietale vor dem Nuchalwulst. Schräge zieht sich die Temporalkante über den obersten Teil der Schuppe herab, wie schon früher erörtert wurde. Von hier an senkt sich das Squamosum sehr steil nach unten und baucht sich dann ziemlich stark aus. Die obere Grenznaht dieser Region ist scharf gegen das Parietale abgegrenzt und verläuft beim Schädel III zuerst in schräger Richtung nach vorne unten, um an der Stelle, wo der oberste Abschnitt des Alisphenoids mit dem Squamosum an der Außenwand des Schädels in Berührung tritt, fast senkrecht nach unten abzubiegen. Diese ganze Nahtlinie zeigt einen unregelmäßig gezackten Verlauf.

Auf der Unterseite des Schädels sieht man die Naht zwischen Pterygoid und Squamosum sehr deutlich; sie wendet sich von der Stelle an, wo sich die Grenznaht um den vorderen Einschnitt des Squamosums herumzieht, bogenförmig nach innen und läßt sich bis zur weiten Öffnung verfolgen, die am unverletzten Schädel durch den Oticalapparat verschlossen wird.

Die Temporalschuppe geht durch eine schräge, von oben hinten nach unten vorne geneigte, im Querschnitte linsenförmige Knochenbrücke in den Processus zygomaticus des Squamosums über. Diese Brücke verlängert sich nach hinten zu einer Leiste, die von vorne unten schräg nach hinten oben zieht und noch vor dem Nuchalwulst endet.

Diese Leiste ist sehr schwach entwickelt am Schädel III, etwas stärker bei VIII, stark bei IX und am stärksten bei VII. Unterhalb dieser Leiste ist das Squamosum grubig ausgehöhlt, am schwächsten bei dem Schädel III, am stärksten bei VII.

Der Processus zygomaticus des Squamosums ist am besten bei dem Schädelrest VI erhalten. Von der Seite gesehen besitzt die Außenwand des Fortsatzes folgenden Umriß: das Vorderende des Fortsatzes, der sich 54 mm weit über das Jugale legt, endet mit einer scharfen, schnabelartig nach oben gekrümmten Spitze; von hier an wendet sich der Unterrand zuerst steil nach unten, bildet dann einen scharfen Knick und verläuft fast geradlinig und schräge nach hinten und unten; dann folgt die zweite Knickungsstelle des Unterrandes, hinter welcher der Unterrand wieder seine Richtung ändert und fast geradlinig, nur ein wenig konkav eingezogen, in nahezu horizontaler Richtung nach hinten weiterzieht; dann folgt die dritte Knickungsstelle des Unterrandes in fast derselben Entfernung wie die zweite von der ersten. Von hier an wendet sich der Unterrand, stärker konkav als im vorigen Abschnitt, wieder ein wenig nach oben und geht hinten in den halbeiförmig profilierten Rand des Processus postglenoidalis über, der das hintere Ende des Processus zygomaticus bildet. Von dieser Stelle an wendet sich der Oberrand nach oben und verläuft, rasch ansteigend, bis zu der Stelle, wo der Processus zygomaticus seine größte Höhe erreicht, was im hinteren Drittel der Gesamtlänge der Fall ist. Eine kleine Strecke weit zieht sich der Oberrand nunmehr nach vorne in fast horizontaler Richtung fort, um ungefähr in der halben Länge des Fortsatzes sich steil nach unten zu wenden. In diesem Abschnitte ist der Oberrand schwach konkav ausgebaucht und trägt zahlreiche dicht gedrängte Rauigkeiten zum

Ansätze der Fascia temporalis. Diese Rauigkeiten verschwinden jedoch im vordersten Abschnitte des Oberrandes, der mit der schon früher beschriebenen schnabelartig nach oben gekrümmten Spitze endet.

Von oben betrachtet erscheint der Oberrand des Processus zygomaticus als eine relativ scharfe Kante von ziemlich starker sigmoidaler Krümmung; unterhalb der höchsten Stelle ist der Fortsatz auf der Innenseite verdickt und schwach konvex gewölbt. Hinten, vor dem Processus postglenoidalis, ist der Fortsatz konkav ausgehöhlt. Die Außenwand besitzt eine gleichmäßige schwache konvexe Wölbung.

Von der Unterseite betrachtet zeigt der Jochfortsatz des Squamosums vor und innerhalb des Processus postglenoidalis eine tiefe ovale Grube; der Processus postglenoidalis selbst ist auf der Unterseite halbeiförmig gestaltet und gleichmäßig abgerundet.

Die tiefe Grube vor und seitlich von dem Processus postglenoidalis ist gegen vorne durch eine stumpfe, schräge von hinten innen nach vorne außen ziehende Leiste von der vorderen Partie des Jochfortsatzes abgeschlossen.

Unmittelbar innerhalb von der Stelle, wo der lange Fortsatz des Jugale unter dem Jochfortsatz des Squamosums endet, liegt die kleine, eiförmige Gelenkfläche für den Processus glenoidalis des Unterkiefers. Diese Fläche ist scharf gegen die Umgebung abgegrenzt und besitzt einen ungefähr ovalen Umriß; sie ist schwach konvex und ihre Längsachse steht nicht genau transversal, sondern etwas schräge nach hinten innen gerichtet.

Vor der Gelenkfläche des Squamosums mit dem Unterkiefer befindet sich eine seichte Grube; zwischen der Gelenkfläche und der Leiste, die zwischen der Gelenkfläche und dem Processus postglenoidalis in schräger Richtung über die Unterseite des Jochfortsatzes läuft, ist der Knochen wieder ein wenig eingesenkt. Die erwähnte Leiste setzt sich gegen innen in einen starken, knopfförmig verdickten Fortsatz fort, den ich als Processus praetympanicus bezeichnen möchte; er liegt am Vorderrand des tiefen Einschnittes des Squamosums, durch welchen an der Außenseite des knöchernen Schädels der Oticalapparat sichtbar wird. Der Hinterrand dieses tiefen Einschnittes wird vom Processus posttympanicus gebildet.

Der Processus posttympanicus, mitunter als Processus mastoideus bezeichnet,¹ ist der am tiefsten nach abwärts reichende Abschnitt des Squamosums. Er tritt mit dem Processus paroccipitalis des Exoccipitale in Nahtverbindung und bildet den Vorderrand des Fonticulus mastoideus, in welchem das Perioticum mit seinem hinteren, vom Mastoid gebildeten Abschnitte frei zwischen Exoccipitale und Squamosum an der Hinterwand des knöchernen Schädels sichtbar wird.

Der Processus posttympanicus hat im Querschnitt eine dreieckige Form, da über seine Außenseite ein dicker, stumpfkantiger Kamm als Fortsetzung der Linea nuchae superior bis zum Unterende des Processus posttympanicus herabzieht. Das Vorderende des Fortsatzes endet mit einem stumpfen, dicken Knopf, der deutlich von der umgebenden Knochenpartie abgesetzt ist.

Eine sehr eigentümliche und beachtenswerte Erscheinung kann man insbesondere am linken Processus posttympanicus des Schädels III beobachten; sie ist aber auch an anderen Schädeln, wenn auch undeutlicher, zu verfolgen.

¹ Das Mastoideum, ursprünglich ein selbständiger Knochen, der vielleicht dem Opisthoticum der Reptilien homolog ist, ist bei den Sirenen mit dem Petrosium zum Perioticum verwachsen. Ich behalte mir vor, bei einer späteren Gelegenheit auf die Homologisierung des Säugetiermastoids mit dem Opisthoticum der Reptilien zurückzukommen.

Unmittelbar hinter dem Kämme, der als die Fortsetzung der Linea nuchae superior auf den Processus posttympanicus herabzieht, befindet sich ein zweiter paralleler Kamm, der bereits der Hinterseite des Schädels angehört. Beide Kämme sind durch eine tiefe Rinne getrennt, die durchaus das Aussehen einer obliterierten Naht besitzt; die Rinne zieht sich um die untere Vorderecke des Processus posttympanicus herum und verschwindet auf der dem Oticalapparat zugewendeten Fläche des Squamosum.

Diese Rinne biegt oben in der Gegend des Funiculus mastoideus senkrecht zur Nuchalnaht nach hinten innen ab und läuft zur Mitte des Vorderrandes des Funiculus mastoideus. Es ist beachtenswert, daß bei einem Bruche oder Verletzung dieser Schädelregion das Squamosum genau an dieser Stelle durchzureißen pflegt. (Vergl. Taf. IV, Fig. 1 u. 2.)

Durch diese Linie wird somit eine Knochenpartie abgegrenzt, die unwillkürlich zu der Annahme drängt, daß es sich hier um einen selbständigen Knochen handelt, der wohl mit dem Squamosum frühzeitig in feste Verbindung getreten ist, aber doch nicht einen ursprünglichen Bestandteil dieses Knochens bildet, sondern ein mit ihm verschmolzener und ehemals selbständig gewesener Schädelknochen war. Um ein Os Wormianum kann es sich auf keinen Fall handeln.

Ich möchte es nicht für ausgeschlossen halten, daß sich bei einer genaueren Untersuchung anderer frühtertiärer Säugetiere weitere Anhaltspunkte zu einer Lösung dieser Frage gewinnen lassen. Vielleicht wird durch die Feststellung dieser Tatsache die Frage über den Verbleib des Quadratum im Säugetierschädel von neuen Gesichtspunkten aus in Angriff genommen werden können.

Es ist übrigens ganz unwahrscheinlich, daß es sich in diesem Falle um die Zweiteilung eines Knochens handelt, wie sie bei verschiedenen Säugetieren und an verschiedenen Schädelknochen beobachtet worden ist (z. B. am Jochbein des Menschen, Frontale von *Eurhinodelphis*, Squamosum bei *Peltephilus* usw.).

Die Formschwankungen des Processus posttympanicus sind bei den einzelnen Schädeln (III, VI, VII, VIII) sehr bedeutend. Aber auch die beiden Schädelhälften eines und desselben Exemplars verhalten sich im Baue dieser Region nicht symmetrisch, so daß also diese Schwankungen in Stärke und Form des Processus posttympanicus nur individuellen Charakter beanspruchen können.

Diese Unterschiede betreffen namentlich die verschieden starke Modellierung des Knochens durch Muskeln sowie die allgemeine Stärke des Fortsatzes. Ich sehe von einer eingehenden Besprechung dieser weitgehenden Differenzen ab, zumal die Squamosalregion der Säugetiere bekanntlich zu den variabelsten Schädelteilen gehört. Auch der Processus zygomaticus variiert namentlich in den Umrissen der Außenwand in ziemlich weiten Grenzen, ohne daß jedoch die charakteristischen Merkmale im Baue und der Lage des Processus postglenoidalis, der Gelenkfacette für den Unterkiefer etc. durch diese Variationen tangiert würden.

9. Jugale (Taf. III, Fig. 2, 3).

Das Jugale ist nur an zwei Schädelresten (V und VI), und zwar beiderseits das linke, erhalten. An den übrigen Schädelresten, an welchen die vordere Region erhalten ist, sind die Jugalia verloren gegangen; da in diesen Fällen überall die Nahtflächen gegen das Supramaxillare deutlich sichtbar sind, so ergibt sich daraus, daß die Jugalia selbst bei höherem Alter des Tieres (z. B. bei den Schädeln III und VIII) nicht mit den Oberkieferbeinen verschmelzen.

Das Jugale legt sich mit einer Nahtfläche auf das Supramaxillare, die senkrecht steht, vorne spitz zuläuft und hinten mit einer breiten, birnförmig umrissenen Partie endet. Von der Außenseite betrachtet besitzt das Jugale einen rhombischen Umriß; es erstreckt sich nach vorne nur bis zur Basis der Orbita, reicht aber weit nach hinten unter das Squamosum und endet erst außerhalb der Gelenkfläche für den Unterkiefer. Dieser hintere Fortsatz des Jochbeins hat die Gestalt eines schlanken Knochenstabes; die Fläche, mit der es sich unter das Squamosum schiebt, ist abgeplattet, die Unterseite abgerundet.

10. Lacrymale (Textfig. 1, 2; Taf. II, Fig. 1).

Das Lacrymale ist nur an einem Schädel (III) beiderseits gut erhalten; ich konnte auch den Ductus nasolacrymalis beiderseits durch sorgfältige Präparation vollständig freilegen. Die Begrenzung und Form des Knochens ist folgende: oben tritt das Lacrymale, welches in der oberen Vorderecke der Orbita liegt, mit dem Frontale in Verbindung; die höchste Stelle des Lacrymale liegt in dem Winkel, wo die vordere Ecke der Supraorbitalplatte des Frontale mit dem Präorbitalbogen des Supramaxillare zusammenstößt. Von hier an wendet sich das Lacrymale in starker Krümmung nach hinten, spitzt sich zu einem scharfen Kamm zu, der den Vorderrand der orbitonasalen Fissur bildet und wendet sich dann in die Nasenhöhle. In dieser Partie tritt das Lacrymale mit einer Ethmoidalplatte in Berührung, die sich als dünnes Blättchen über den Oberrand des Lacrymale legt.

Unten ist das Lacrymale von allen Seiten vom Supramaxillare umschlossen; auf der Innenseite der Nasenhöhle tritt sein oberster Zipfel auch auf eine sehr kurze Strecke mit dem Praemaxillare in Verbindung.

Der Ductus nasolacrymalis ist beiderseits weit, offen und ist zweifellos noch in Funktion geblieben. Er verläuft vom Vordereck der Orbita als ein Kanal von 3 mm Kreisdurchmesser nach innen und zwar verläuft er nicht geradlinig, sondern gekrümmt, so daß seine Hinterwand konkav, die Vorderwand konvex ist; seine Innenmündung in der Nasenhöhle liegt etwas weiter vorne als die Eintrittsstelle in der Orbita, so daß bei der Profilansicht nur die halbe Innenmündung von der Außenseite her sichtbar ist.

Der Ductus nasolacrymalis oder Canalis lacrymalis verläuft zwar zum größten Teile allein im Lacrymale, doch zieht sich an der Mündung des Kanals in die Nasenhöhle das Maxilloturbinale so hoch hinauf, daß es die innere Wand des Lacrymalkanals knapp vor dessen Mündung bildet.

Obwohl aus theoretischen Gründen das Vorhandensein eines großen Lacrymale mit funktionellem Tränenkanal bei den ältesten Sirenen sicher zu erwarten stand, so treffen wir doch in der Form und der Art der Begrenzung dieses Knochens unerwartete Verhältnisse an, da die Verbindung des Lacrymale mit dem Maxilloturbinale eine ganz eigentümliche Erscheinung darstellt.

11. Vomer (Textfig. 1, 2; Taf. II, Fig. 1).

Nur an einem Exemplare, dem Schädel III, konnte der Vomer zum Teile freigelegt werden, aber nur in seinem hinteren Abschnitte. Sein Querschnitt ist in der Antorbitalregion, wo er verhältnismäßig stark entwickelt ist, bootförmig; nach hinten zu verengt sich aber der Vomer sehr rasch, die beiden knöchernen Lamellen, die er nach oben entsendet, treten immer näher aneinander und schließlich bilden diese Lamellen nur äußerst dünne und zarte Knochenhäutchen, die die schmale Mesethmoidalplatte einschließen, welche in dem freigelegten Abschnitte der Ethmoidalpartie unverknöchert gewesen sein muß,

da der Zwischenraum der beiden zarten, vertikal stehenden Vomerlamellen von Kalkstein erfüllt ist. Die transversale Ausdehnung des Vomer beträgt in diesem Abschnitte (am oberen Ende der orbitonasalen Fissur gemessen) nicht mehr als 3 mm, so daß die Lamellen nur als schwache Knochenhäutchen von 0,3 mm Dicke erscheinen, während die transversale Dicke des knorpeligen Mesethmoids nur 2,4 mm betrug. Ich will ausdrücklich hervorheben, daß in dieser Schädelregion keine Verdrückung stattgefunden hat, so daß die mitgeteilten Maße den Verhältnissen am Schädel des lebenden Tieres entsprechen.

12. Palatinum (Textfig. 1, 2; Taf. II, Fig. 1, 2).

Die Palatina sind gleichfalls nur am Schädel III vollständig erhalten. Sie bilden vereint den hinteren Teil der Gaumenplatte vor den Choanen, und zwar besitzt der von ihnen eingenommene Abschnitt einen ungefähr pfeilspitzenförmigen Umriss.

Das Palatinum zieht sich parallel zum Seitenrand der Choanen nach außen gegen das Pterygoid, tritt mit diesem in Verbindung und wendet sich von der Unterseite auf die Außenseite des Schädels. Als schmaler Streifen zieht es sich zwischen dem hintersten Supramaxillarabschnitt und dem Alisphenoid aufwärts und erstreckt sich als ein schmales Band mit zackigen Nähten gegen das unter ihm liegende Supramaxillare und das über ihm gelegene Orbitosphenoid nach vorne bis zum Hinterrand der großen orbitonasalen Fissur, wo es scharfrandig frei endet. Mitten in der Naht zwischen diesem Postorbitalteile des Palatinum und dem Supramaxillare liegt eine Gefäßöffnung, die einem von außen hinten nach innen vorne verlaufenden Gefäß entspricht.

Auf der Gaumenfläche sind die Palatina undurchbohrt, doch findet sich im linken Supramaxillare vor dem Ende des linken Palatinum und etwas außerhalb desselben ein größeres Gefäßloch von eiförmiger Mündung, das als Foramen palatinum zu bezeichnen ist. Rechterseits liegt ein korrespondierendes, aber weit kleineres Gefäßloch zwar weiter vorne, aber doch in demselben Abstand von der Mittellinie des Schädels.

13. Pterygoideum (Textfig. 1; Taf. II, Fig. 1, 2; Taf. IV, Fig. 1, 2).

Das Pterygoid tritt mit dem Palatinum und dem Alisphenoid schon frühzeitig in so feste Verbindung, daß die Nahtgrenzen zwischen diesen Knochen rasch obliterieren; an keinem der vorliegenden Schädel konnten die Nähte deutlich verfolgt werden.

Der große, nach unten dreieckig zugespitzte Flügel, der die am weitesten nach unten vorspringende Schädelpartie darstellt, besteht vorne aus dem Palatinum, außen aus dem Alisphenoid und innen aus dem Pterygoid. Das letztere tritt auch mit dem Basisphenoid in so feste Verbindung, daß die Verbindungsstelle nicht festgestellt werden kann. Diese Flügel sind an den Schädeln III, VI, VII, VIII und IX erhalten, am besten bei III und VII. Da die Hauptmasse dieses Flügels vom Alisphenoid gebildet wird, so werde ich die Form desselben bei der Besprechung dieses Knochens erläutern.

Hinten stößt das Pterygoid an das Basioccipitale und bildet, unter dem Alisphenoid auf eine kurze Strecke hervortretend, den Vorderrand der weiten Fissur, in welcher der Oticalapparat liegt.

14. Ethmoidalia (Textfig. 1, 2; Taf. I, Fig. 2; Taf. II, Fig. 1).

Die Ethmoidalia von *Eotherium aegyptiacum* wurden an einem der Stuttgarter Schädel (Ind. III) einer sorgfältigen Präparation unterzogen. Diese sehr zeitraubende Arbeit erwies sich jedoch als lohnend,

da es möglich wurde, die einzelnen Abschnitte und Elemente der Ethmoidalregion bloßzulegen und auf diese Weise ein gutes Bild über diese Region zu gewinnen. Diese Region ist im Gegensatze zu den lebenden Sirenen und zu dem oligocänen *Halitherium Schinzi* nicht stark reduziert, und es läßt sich daher, da auch die Ethmoidalregion von *Protosiren Fraasi* an einigen Schädeln präpariert werden konnte, feststellen, daß bei den Sirenen eine bereits im Eocän beginnende und stetig zunehmende Verkümmernng der Ethmoidalia, speziell der Ethmoturbinalia, eingetreten ist.

Die Präparation der Ethmoidalregion wurde an einem Schädel durchgeführt, dessen vordere Kieferpartien abgebrochen sind, und zwar geht dieser Bruch quer durch den Schädel vor der Oral-mündung der beiden Foramina infraorbitalia. Es war also möglich, von drei Seiten her, nämlich von dieser Bruchfläche sowie von beiden Augenhöhlen aus gegen die Ethmoidalregion vorzudringen und den größten Teil der Ethmoturbinalia freizulegen.

Die Ethmoidalregion wird größtenteils von den bei *Eotherium* noch sehr stark entwickelten Nasenbeinen überdacht, während durch die hochgradige Verkümmernng der Nasalia bei *Manatus* beziehungsweise ihr gänzlichcs Fehlen bei *Halicore* die Ethmoidalregion dieser Sirenen trotz ihres bedeutenden Reduktionsgrades in größerem Ausmaße in der Oberansicht des Schädels zu beobachten ist.

Das Mesethmoid ist nicht stark verknöchert. Der untersuchte Schädel erweist sich durch den Abkautungsgrad der Molaren als der Schädel eines älteren Individuums; trotzdem ist in dem bloßgelegten Abschnitte der Ethmoidalregion keine Spur eines knöchernen Mesethmoidalabschnittes sichtbar, so daß daraus hervorgeht, daß der größte Teil des Mesethmoids auch beim erwachsenen Tiere knorpelig persistierte. Die Lamina cribrosa konnte bei keinem der untersuchten Schädel freigelegt werden.

Von besonderem Interesse ist dagegen die Ausbildung der beiden großen Nasenmuscheln sowie die Verbindungsart der einzelnen Ethmoidalia mit den Knochen der Nasenhöhle.

Betrachten wir den Schädel von der rechten Seite, so fällt sofort die große Ausdehnung der orbitonasalen Fissur auf. Der vordere Rand derselben wird vom Lacrymale, der untere Rand vom Supramaxillare, der hintere Rand vom Palatinum, Orbitosphenoid und Frontale, der obere Rand vom Frontale gebildet, das an der vorderen, oberen Ecke der Fissur mit dem Lacrymale zusammenstößt.

In den bogenförmigen Ausschnitt des Hinterrandes der orbitonasalen Fissur ist ein ziemlich dickes Knochenblatt eingefügt, das mit dem Palatinum, Orbitosphenoid und Frontale in Berührung tritt und wie eine Kulisse den hinteren Teil der Orbita von der Nasenhöhle abschließt. Dieses Knochenblatt legt sich mit einem verdickten, stumpfen Fortsatz dem Vorderrande des Palatinums und Orbitosphenoids an; dann folgt an der Grenze zwischen Orbitosphenoid und Frontale eine tiefe Kerbe im Hinterrand des Knochenblattes; dann folgt, höher oben, eine zweite, längere und tiefere Kerbe im Hinterrande desselben Knochens und höher ein rundlicher Ausschnitt im Hinterrand. Daß die Größe und Form dieser Hinterrandkerben von keiner großen morphologischen Bedeutung sind, zeigt ein Vergleich mit dem linksseitigen Knochenblatt. Hier sind zwar auch drei Kerben am Hinterrand zu beobachten, woraus geschlossen werden kann, daß wenigstens die Zahl derselben von morphologischer Bedeutung ist; ihre Form und Größe weicht jedoch von dem rechtsseitigen Blatte beträchtlich ab.

Das beschriebene Knochenblatt paßt also genau in den bogenförmig ausgeschnittenen Hinterrand der Orbita, so daß sein Oberrand bogenförmig erscheint. Der Unterrand des Blattes verläuft in fast gerader Linie vom Oberende des Palatinums in der Orbita schräge von unten hinten nach oben

vorne quer durch die Orbita und trifft oben mit dem bogigen Oberrande des Blattes in einem spitzen Winkel zusammen. Die Außenfläche des Blattes ist schwach konkav.

Hinter diesem Blatt öffnet sich eine Höhle, die auf der linken Schädelseite bis in die Nähe der Lamina cribrosa verfolgt und bloßgelegt werden konnte. Die Außenwand dieser Höhle wird von dem vorstehend beschriebenen Knochenblatt gebildet; das Dach der Höhle wird von einem schmalen Wulst des Frontale sowie von dem unter das Frontale sich einschiebenden dicken Wulst des Nasale gebildet. Die Innenwand dieser Höhle sowie ihren Boden bildet dagegen ein Ethmoidalknochen und zwar ist derselbe bei dem präparierten Schädel ganz asymmetrisch ausgebildet. Es ist dies das wichtigste Knochenpaar der in die Nasenhöhle vorspringenden Ethmoidalia.

Dieses Knochenpaar nimmt seinen Ursprung in der Tiefe der Höhle hinter dem vorstehend beschriebenen äußeren Ethmoidale und beginnt höchstwahrscheinlich an der Lamina cribrosa, die nicht freigelegt werden konnte. Der linksseitige große Ethmoidalknochen legt sich an den Unterrand des vom linken Nasale gebildeten Wulstes an der Unterseite des Nasendaches und bildet eine fast senkrecht in der Nasenhöhle stehende Knochenwand, die in ihrem hinteren Abschnitte mit der Innenseite des früher beschriebenen Knochenblattes verwächst.

In der hinteren Region ist die Oberfläche dieses Ethmoidalknochens glatt; von der Stelle an, wo er sich vom äußeren Ethmoidale löst, wird seine Oberfläche rau, schwammig und porös. Gleichzeitig senkt sich der Unterrand gegen vorne ziemlich stark herab; von der Seite betrachtet verläuft der Unterrand mit dem Wulst des Nasale ziemlich parallel.

Betrachten wir denselben Knochen der linken Schädelseite von vorne, so sehen wir deutlich, daß dieser Knochen in der Nasenhöhle hoch aufsteigt und auch mit dem oberen, vom Nasale gebildeten Dach in Verbindung tritt. An der Innenseite des Nasendaches legt sich dicht an das Nasale ein sehr dünnes Knochenblättchen, das sich nach vorne bis an die Stelle erstreckt, wo sich der Zwischenkiefer in das Schädeldach einkeilt. Dicht an dieses Knochenblatt legt sich der Oberrand des in den Nasenhöhlenraum vorspringenden großen Ethmoidale.

Dieses große Ethmoidale der linken Schädelhälfte springt als »Muschel« in das Innere der Nasenhöhle vor, und zwar beträgt die Höhe dieser Muschel 23 mm, ihre größte Breite 10 mm. Oben und unten läuft die Muschel in einen verhältnismäßig scharfen Kamm aus und endet vorne in der Lacrymalgegend mit einer stumpfen, nach unten gerichteten Spitze. Die Innenfläche ist schwach gewölbt, die Außenseite ist durch den gegen das äußere Ethmoidale gerichteten Vorsprung in zwei Abschnitte zerlegt; der obere, größere, ist sehr stark ausgehöhlt, der untere schwach konkav.

Ganz verschieden ist das rechtsseitige Ethmoidale gestaltet. Auch hier kommt es zwar zur Ausbildung einer Muschel, dieselbe ist jedoch ganz anders als die linke geformt.

Sorgfältige Vergleiche der beiden Muscheln haben ergeben, daß diese Formdifferenzen nicht etwa auf Veränderungen während des Fossilisationsprozesses zurückzuführen sind, sondern daß die augenfällige Asymmetrie beider Muscheln darauf zurückzuführen ist, daß die rechtsseitige bereits verkümmert

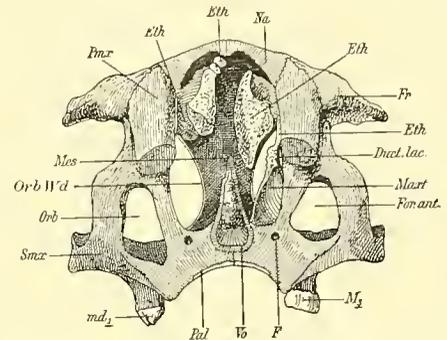


Fig. 2.

Ethmoidalregion von *Eootherium aegyptiacum* (Schädel III) von vorne. ($\frac{1}{2}$ nat. Größe.)

war, und zwar in ähnlicher Weise, wie dies bei den lebenden Sirenen beobachtet werden kann. Rudimentär werdende Organe sind bekanntlich sehr häufig asymmetrisch ausgebildet und die hier vorliegende Asymmetrie der beiden Nasenmuscheln ist daher zweifellos dem schon bei *Eotherium* beginnenden Verkümmierungsprozeß der Ethmoidalregion zuzuschreiben.

Der wichtigste Unterschied zwischen rechter und linker Muschel besteht darin, daß die rechte bedeutend kleiner ist und daß das bei der linken wohlausgebildete untere Horn vollständig fehlt. Die rechte Muschel besitzt nur eine Höhe von 17 mm, ist also um 6 mm niedriger als die linke. Sie legt sich wie die linke an ein blattförmiges Ethmoidale auf der Unterseite des Nasale; der äußere Vorsprung der Muschel nähert sich sehr dem Wulst des Nasale an der Grenze des Nasale gegen das Frontale am Außenrande des Nasendaches; während aber der Unterrand der linken Muschel einen scharfen Kamm bildet, der sich im hinteren Teile der orbitonasalen Fissur mit der Innenfläche des äußersten Ethmoidale verbindet, ist die Unterseite der rechten Nasenmuschel wulstig und löst sich im hinteren Abschnitte in eine große Anzahl unregelmäßiger, kleiner Wülste auf, deren unterster sich in scharfem Bogen nach außen wendet und mit dem äußeren Ethmoidalblatt in Verbindung tritt, das den hinteren Abschluß der rechtsseitigen orbitonasalen Fissur bildet.

Oben und hinten tritt die rechte Nasenmuschel mit einem Ethmoidalknochen in Verbindung, der linkerseits bei der Präparation zerstört wurde. Dieses Ethmoidale erscheint in Form zweier langgestreckter zarter Knochenwülste, die sich unter dem Nasale als zwei übereinanderliegende Wülste zwischen der rechten Muschel und dem rechten Nasale in die Tiefe der Nasenhöhle erstrecken; ihr hinteres Ende konnte nicht freigelegt werden, dürfte aber bis an die Lamina cribrosa reichen. Ihre Form und Lage ist aus der Zeichnung ersichtlich.

Ein weiteres Ethmoidalknochenpaar ist von besonderer Wichtigkeit, weil es sowohl mit dem Lacrymale als mit dem Supramaxillare in Verbindung tritt. Es legt sich als dünnes Blättchen an die Unterseite des Lacrymale an der Innenseite der Nasenhöhle und bildet die vordere Begrenzung des Canalis lacrymalis, der aus dem Lacrymale zwischen Praemaxillare und Supramaxillare an der Außenseite und dem in Rede stehenden Ethmoid an der Innenseite in die Nasenhöhle mündet. Unterhalb der Mündung des Lacrymalkanals legt sich dieses Ethmoidale mit einem kammartigen Vorsprung an das Supramaxillare und entsendet einen zweiten Kamm gegen den Vomer, so daß eine tiefe Grube entsteht, die an der Innenseite von diesem Ethmoidale, an der Außenseite vom Supramaxillare gebildet wird, das an dieser Stelle nur als dünnes Blatt die Scheidewand zwischen dieser Grube und dem Canalis infraorbitalis bildet.

Wir müssen nun der wichtigen Frage nähertreten, welchen Abschnitten der Ethmoidalregion des normalen Säugetierschädels und des Schädels der übrigen fossilen und lebenden Sirenen die bei *Eotherium aegyptiacum* zu beobachtenden Ethmoidalia homolog sind.

1. Lamina cribrosa. Die Siebbeinplatte von *Eotherium aegyptiacum* ist zweifellos homolog der Siebbeinplatte der übrigen Säugetiere.

2. Mesethmoideum (Septum narium cartilagineum). Das Nasenseptum von *Eotherium aegyptiacum* ist zweifellos homolog dem Nasenseptum der übrigen Sirenen und der übrigen Säugetiere.

3. Ethmoturbinalia.

A. Nasoturbinal. Das oberste (erste) Ethmoturbinal nimmt bei den Säugetieren nach

MAX WEBER »insofern eine Sonderstellung ein, als es in seinem vorderen Abschnitt vom Nasale ausgeht und darum Nasoturbinale heißt«. Bei *Eotherium aegyptiacum* liegt unmittelbar unter den Nasenbeinen, zwischen ihnen und den großen Muscheln, ein Paar von zwei wulstförmigen, langgestreckten Knochenfalten, die wahrscheinlich als Homologa der Nasoturbinalia anzusehen sind.

B. Endoturbinalia. Als Endoturbinalia sind zweifellos die beiden großen Muscheln anzusehen, die unter den Nasoturbinalia (?) als die größten Knochen der Ethmoidalregion in die Nasenhöhle vorspringen.

C. Ectoturbinalia. Als Ectoturbinalia sind bei *Eotherium aegyptiacum* folgende Ethmoidalia zu betrachten:

a) das Ethmoidale, das zwischen dem Lacrymale, Praemaxillare und dem großen Endoturbinale sich an die Nasenhöhlenseite des Nasale anschmiegt;

b) das Ethmoidale, das den hinteren Abschluß der orbito-nasalen Fissur bildet und mit dem Palatinum, Orbitosphenoid und Frontale sowie mit dem Unterrand des Endoturbinale in Verbindung tritt.

D. Maxilloturbinale. Bei den lebenden Sirenen tritt kein Knochen der Ethmoidalregion, weder in knöchernem noch in knorpeligem Zustande, mit dem Supramaxillare in Verbindung, so daß also den lebenden Sirenen ein Maxilloturbinale fehlt.¹

Bei *Eotherium aegyptiacum* tritt jedoch ein Ethmoidale mit dem Lacrymale und Supramaxillare in Verbindung und repräsentiert somit zweifellos ein Maxilloturbinale. Es geht daraus hervor, daß die Sirenen ursprünglich diesen Knochen besessen haben und daß derselbe erst im Laufe der Stammesentwicklung der Sirenen verloren ging; überhaupt hat seit dem Eocän die Ethmoidalregion der Sirenen eine weitgehende Reduktion erlitten.

15. Orbitosphenoideum (Textfig. 1; Taf. II, Fig. 1).

Die Orbitosphenoidea sind bei einem der Stuttgarter Schädel (III) sehr gut erhalten, aber nur von der Außenseite sichtbar.

Das Orbitosphenoid bildet am Hintereck der Orbita eine schmale, schräge von hinten unten nach vorne oben gerichtete Knochenplatte, die sich zwischen das Alisphenoid und das Palatinum einschleibt. Die Naht gegen das Alisphenoid ist an dem vorliegenden Schädel bereits obliteriert, während die Naht gegen den Orbitalabschnitt des Palatinum deutlich zu beobachten ist. Mit dem Vorderrande stößt das Orbitosphenoid an das große Ethmoidale, welches die Scheidewand der großen orbitonasalen Fissur bildet.

Durch sorgfältige Präparation war es möglich, sämtliche das Orbitosphenoid durchbohrende Kanäle und Foramina freizulegen.

Ganz ebenso wie bei *Halicore* und *Manatus* wird auch bei *Eotherium aegyptiacum* das Orbitosphenoid vom Canalis opticus durchbohrt, der das Orbitosphenoid der Länge nach in schräger Richtung von unten innen hinten nach oben außen vorne durchsetzt. An dem linken Orbitosphenoid des-

¹ L. FREUND, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Schädels von *Halicore dugong* ERXL. — SEMON, Zoolog. Forschungsreisen etc., IV, Jenaische Denkschriften, VII, 1908, p. 610. — L. FREUND (ibidem p. 611) sagt bei dem Vergleiche der Ethmoidalregion bei Sirenen und Cetaceen: »Ebenso wie die rudimentären Knorpelblättchen in der lateralen Wand des Spritzsackes (bei Cetaceen) als Anlage des Maxilloturbinale angesehen werden, könnte man bei *Halicore* den Processus parietalis des knorpeligen Nasenseitenwandrestes in Beziehung zum Maxilloturbinale setzen«.

selben Schädels ist der Canalis opticus nicht überdacht und verläuft als halbzyklindrische Rinne auf der Außenwand des Orbitosphenoids, nachdem er durch das relativ große Foramen opticum aus dem Schädelinnern ausgetreten ist, während er rechterseits von einer kleinen und zarten, sehr kurzen Knochenbrücke im hinteren Abschnitte überdacht ist. Zwischen dieser schwachen Knochenbrücke und dem Foramen opticum ist eine kleine länglich-ovale Öffnung, durch welche man einen Blick in das Innere des Canalis opticus gewinnt.

Während also der Canalis opticus bei *Eotherium aegyptiacum* ganz ähnlich wie bei den lebenden Sirenen verläuft, ist bei der eocänen Art oberhalb des Canalis opticus noch ein zweiter, parallel verlaufender Kanal im Orbitosphenoid vorhanden, welcher ein wenig schwächer ist als der Canalis opticus.

Bei einem mir vorliegenden Schädel eines halberwachsenen *Dugong* ist an der Schädelaußenseite zwischen dem Hinterrande des Orbitosphenoids und dem Vorderrande des Alisphenoids eine kleine Öffnung zu sehen, welche oberhalb der Stelle liegt, wo der Opticus die Schädelhöhle verläßt. Bei näherer Untersuchung der Innenseite der Schädelkapsel sieht man deutlich, daß die Öffnung zwischen Orbitosphenoid und Pterygoid an der Außenseite des Schädels die Mündung eines Kanals darstellt, der an der Innenseite des Schädels zwischen dem Orbitosphenoid und Alisphenoid beginnt. Von hier an läuft eine halbzyklindrische Rinne an der Innenseite der Schädelswand nach oben und hinten.¹ Die Lage dieses Kanals an der Grenze zwischen Alisphenoid und Orbitosphenoid spricht dafür, daß es sich bei dieser Öffnung um das Foramen rotundum handelt, welches nicht im Alisphenoid selbst liegt, sondern nach vorne verschoben ist, während das Foramen ovale entweder im Hinterrande des Alisphenoids als geschlossenes Foramen oder als Incisur erscheint, also nach hinten verschoben ist. Ganz ähnliche Verschiebungen des Foramen rotundum nach vorne und des Foramen ovale nach hinten sind an den Alisphenoidea von *Eurhinodelphis* und bei anderen Zahnwalen zu beobachten.

16. Alisphenoideum (Textfig. 1, 4; Taf. I, Fig. 5; Taf. II, Fig. 1, 2; Taf. IV, Fig. 1, 2).

Das Alisphenoid ist bedeutend größer als das Orbitosphenoid und nimmt einen beträchtlichen Abschnitt der mittleren Schädelaußenwand ein.

Oben stößt das Alisphenoid an das Parietale und Frontale, vorne an das Orbitosphenoid, unten an das Pterygoid und im hinteren Abschnitte an das Squamosum. Seine Grenzlinien haben keinen konstanten Verlauf bei den verschiedenen Schädeln, sondern variieren in ziemlich weiten Grenzen, ohne jedoch die für *Eotherium Markgrafi* n. sp. charakteristische Form zu erreichen.

Besonders deutlich sind die Grenzen des Alisphenoidea und ihre Form bei den Schädeln III und IV, weniger deutlich bei VII, VIII und IX zu verfolgen.

Vor allem wichtig ist die Tatsache, daß das Alisphenoid des Schädels VI ein sehr großes und

¹ An einem mir vorliegenden Schädel eines *Manatus inunguis* (Zoolog. Museum der Wiener Universität, Nr. 469 [247], Brasilien) ist das Alisphenoid in der Tat von einem Foramen durchbohrt, das knapp an der Vordergrenze gegen das Orbitosphenoid mündet. Es kann sich in diesem Foramen kaum um etwas anderes als um das Foramen rotundum handeln. Auf jeden Fall ist die Angabe, die sich in einigen Lehrbüchern (z. B. bei W. H. FLOWER und M. WEBER) findet, daß das Alisphenoid der Sirenen undurchbohrt ist, unrichtig zumal ja auch beim *Dugong* ein geschlossenes Foramen ovale am Hinterrand des Alisphenoid auftritt. Ich halte das aber für ein primitives Merkmal und nicht für eine sekundäre Erscheinung wie dies FRENCH annimmt (l. c. 1908, p. 604).

hinten durch eine starke Brücke abgeschlossenes Foramen ovale besitzt. Ebenso war auch das Foramen ovale beim Schädel III im unverletzten Zustand geschlossen, doch sind die hinteren Abschlußbrücken beiderseits durch die Präparation verloren gegangen. Ob das Foramen ovale im Alisphenoid des Schädels VII geschlossen war oder nur als eine hinten offene Incisur auftrat, läßt sich bei dem Erhaltungszustand des Schädels nicht sicher entscheiden; wahrscheinlich ist es auch hier geschlossen gewesen. Am Schädel IX sind beide Alisphenoidea durch ein hinten abgeschlossenes Foramen ovale durchbohrt, und zwar ist die hintere Knochenbrücke bei diesem Schädel sehr stark entwickelt. Es liegt also kein Exemplar vor, bei welchem das Foramen ovale nur als eine Incisur zu beobachten wäre, wie dies ja bei dem allgemeinen primitiven Verhalten des Schädels von *Eotherium aegyptiacum* nicht verwunderlich erscheint. Nur bei *Eotherium Markgrafi* ist das Foramen ovale hinten offen.

Während das Alisphenoid von *Eotherium aegyptiacum*- in der geschilderten Weise vom Foramen ovale durchbohrt wird, wird es vorne nicht von einem Schädelnerven durchsetzt, sondern der durch das Foramen rotundum austretende Ast des N. trigeminus verläßt die Schädelhöhle genau an der Grenze zwischen Alisphenoid und Orbitosphenoid, so zwar, daß sich der Canalis rotundus noch eine ziemliche Strecke weit auf der Außenseite des Orbitosphenoids hinzieht.

Das Alisphenoid gliedert sich in zwei Abschnitte: einen oberen oder Temporalabschnitt und einen unteren oder Pterygoidalabschnitt.

Der Temporalabschnitt des Alisphenoids beginnt an der Stelle, wo die untere Naht des Squamosums aus der horizontalen Richtung nach oben in eine fast vertikal stehende Linie übergeht. Das Alisphenoid begleitet das Squamosum entlang dieser Linie, wendet sich aber an der Stelle, wo der unterste Zipfel des Parietale an das Alisphenoid herantritt, nach vorne, begleitet von hier an das Parietale bis zu der Stelle, wo das Frontale an das Alisphenoid herantritt und wendet sich nunmehr in unregelmäßiger Zackennaht nach vorne und ein wenig nach unten, biegt dann plötzlich hinter der Stelle, wo das oben bei der Besprechung des Frontale erwähnte Blutgefäß aus dem Frontale austritt, stark nach unten und läuft dann entlang der Orbitosphenoidgrenze sehr schräg nach hinten und unten, um mit einem gleichmäßig geschwungenen Bogen den vorderen Abschluß des weiten Kanals zu bilden, dessen hintere und äußere Wand vom Alisphenoid und Pterygoid, und dessen vordere Wandung außen vom Alisphenoid und Pterygoid, innen vom Orbitosphenoid gebildet wird; das Palatinum beteiligt sich nicht mehr an der Wandung dieses Kanals. Dies ist der Canalis sphenorbitalis und man kann seine hintere Mündung als Incisura canalis sphenorbitalis posterior, seine vordere als Foramen sphenorbitale anterius bezeichnen.

Dieser Kanal bildet gleichzeitig die Grenze zwischen dem Temporalabschnitt und dem Pterygoidalabschnitt des Alisphenoids.

Der Pterygoidalabschnitt zieht sich senkrecht herab und tritt hinten innen und vorne mit undeutlicher Grenze mit dem Pterygoid in Verbindung. Im Profil betrachtet ist dieser flügelartig nach unten sich erstreckende Fortsatz dreieckig; sein Hinterrand trägt eine langgestreckte, sich nach unten vertiefende und erweiternde Grube, die am Schädel III sehr asymmetrisch ausgebildet ist. Diese Gruben sind offenbar Ursprungsstellen des Musculus pterygoideus.

Die beiden Flügelfortsätze divergieren bei dem Schädel III schwach nach unten und außen; ihre am weitesten nach unten vorspringenden Enden sind knopfförmig verdickt, der vordere Rand ab-

geplattet. Die Fossa pterygoidea ist sehr weit und groß; ihr Dach wird vom Basisphenoid und Praesphenoid, ihre Seitenwände von den Pterygoidea, der bogige vordere Abschluß von den Palatina und den zwischen den Palatina und Pterygoidea freibleibenden kleinen Abschnitten der Supramaxillaria gebildet.

Ein wichtiger Unterschied besteht zwischen den Schädeln III und VII in der weit stärkeren Divergenz der Flügelfortsätze beim letzteren im Vergleich zum ersteren. Diese stärkere Divergenz dürfte jedoch Verdrückungen während des Fossilisationsprozesses seine Entstehung verdanken, was schon daraus hervorgeht, daß die Flügelfortsätze des Schädeln VII an zahlreichen Stellen zerbrochen und gesprengt sind. Dieser Unterschied ist also wahrscheinlich nicht morphologischer Natur.

Zu erwähnen ist das Vorhandensein eines kleinen Gefäßloches im rechten Flügelfortsatz des Schädeln VI knapp vor dem Vorderrand des Foramen ovale. An derselben Stelle konnte ich auch an einem Dugong-Schädel (alt) des Wiener Hofmuseums eine Gefäßöffnung beobachten; auch an dem Schädel eines Dugong-Kalbes aus der zoologischen Sammlung der Wiener Universität ist linkerseits an der nämlichen Stelle eine Gefäßöffnung zu sehen, die rechts fehlt.

17. Praesphenoidium.

Das Praesphenoid konnte an dem Schädel III durch Freilegung der Choanen zum Teile bloßgelegt werden. Es ist hinten fest mit dem Basisphenoid vereinigt und die Nahtgrenze nicht mehr erkennbar. Auf seiner Ventralseite ist eine scharfe, hohe Crista sphenoidalis ausgebildet, die jedenfalls weiter vorne und oben mit dem Mesethmoideum in Verbindung tritt, ohne daß es jedoch möglich gewesen wäre, diese Stelle auszubereiten.

18. Basisphenoidium (Taf. II, Fig. 2).

Das Basisphenoid tritt vorne mit dem Präspheoid in feste Verbindung, ist aber hinten durch eine auch an alten Schädeln noch deutlich erkennbare Naht mit dem Basisoccipitale vereinigt. An den Schädeln III, VI, VII, VIII und IX ist seine Ventralfläche zu beobachten, am Schädel VIII auch die Dorsalfläche. Die letztere zeigt zahlreiche sagittal verlaufende Längswülste, die Außenfläche (Ventralfläche) ist vollkommen glatt. Die Ventralfläche des Basisphenoid des Schädeln VI besitzt in der Mittellinie ein kleines Gefäßloch, das den Knochen schräge von unten hinten nach oben vorne in sagittaler Richtung durchbohrt.

Seitlich tritt das Basisphenoid mit den Pterygoidea in Verbindung, doch sind an keinem der untersuchten Schädel die Nahtgrenzen festzustellen.

19. Basisoccipitale (Textfig. 1; Taf. II, Fig. 1, 2; Taf. IV, Fig. 1, 2).

Das Basisoccipitale ist als einer der widerstandsfähigsten und dicksten Schädelknochen bei einer größeren Zahl von Schädeln (III, VI, VII, VIII, IX) gut erhalten.

Mit den Exoccipitalia ist er in allen Fällen fest verschmolzen, doch ist namentlich am Schädel VIII die ehemalige Nahtlinie, die quer über den Condylus zieht, deutlich zu sehen.

In der allgemeinen Form erinnert der Knochen sehr an das Basisoccipitale des Dugong, doch ist sein Körper bedeutend schlanker. Die Hirnfläche des Basisoccipitale ist eben und glatt, mitunter zu einer sehr seichten Grube vertieft; die Ventralfläche ist dagegen sehr stark gewölbt, rauh und besitzt

Gruben und Leisten, die als Muskelansätze dienen. Besonders stark modelliert ist die Ventralfläche des Basioccipitale bei dem Schädel III; da ein etwas älterer Schädel kein so stark modelliertes Basioccipitale besitzt (Schädel VIII), so geht daraus hervor, daß hier individuelle Abweichungen und nicht Altersveränderungen vorliegen.

Die Ventralfläche des Basioccipitale des Schädels III besitzt ungefähr in der Mitte eine rauhe, kammartige Erhebung, die dem Längskiel bei *Halitherium* und *Metaxytherium* entspricht und dem Tuberculum pharyngeum homolog sein dürfte, wie LEPSIUS vermutete. Zu beiden Seiten dieses medianen Kieles finden sich tiefe, ovale Gruben von unregelmäßigem Umriß, welche als Ansatzstellen des Musculus rectus capitis anticus minor dienen.

Längskiel und Gruben sind auch am Basioccipitale VI sehr deutlich, ebenso bei IX; weniger scharf ausgeprägt sind sie am Schädel VII und am schwächsten beim Schädel VIII, wo der mediane Längskiel kaum angedeutet ist und weiter vorne von einer medianen tiefen Rinne abgelöst wird.

Beträchtlich sind die Schwankungen des transversalen Durchmessers des Basioccipitale; am stärksten ist es bei III, am schwächsten bei VII, wobei zu berücksichtigen ist, daß der letztere Schädel bedeutend stärkere Dimensionen besitzt als III. Auch dieser Unterschied ist als individuelle Variation zu betrachten.

Der Körper des Basioccipitale ist unmittelbar vor der Gabelungsstelle vor dem Foramen magnum am schwächsten, dagegen am stärksten am Vorderende, das mit einer an den Ecken abgerundeten rechteckigen Nahtfläche gegen das Basisphenoid abschließt.

20. Der Oticalapparat (Textfig. 1, 3, 4; Taf. I, Fig. 3, 4, 5; Taf. II, Fig. 1, 2; Taf. III, Fig. 4).

1. Die Elemente des knöchernen Oticalapparates. Die Oticalregion von *Eotherium* umfaßt folgende Knochen, die zum Teile miteinander verwachsen sind, zum Teile (Gehörknöchelchen) miteinander in gelenkige Verbindung treten:

- | | | |
|--------------------------------|---|--------------------|
| 1. Felsenbein = Petrosum | } | = Perioticum |
| 2. Zitzenfortsatz = Mastoideum | | |
| 3. Paukenbein = Tympanicum | | |
| 4. Hammer = Malleus | } | = Ossicula auditus |
| 5. Amboß = Incus | | |
| 6. Steigbügel = Stapes | | |
| 7. Tympanohyale. ¹ | | |

2. Die allgemeine Lage und Orientierung des Oticalapparates. Der Gehörapparat von *Eotherium* liegt in einer großen Höhlung in der äußeren Hinterecke der Schädelhöhle. Er tritt an

¹ Mit diesem Namen bezeichne ich nach dem Vorgange von W. H. FLOWER das oberste Element des vorderen Zungenbeinbogens, das mit dem Tympanicum in feste Verbindung tritt (W. H. FLOWER, Einleitung in die Osteologie der Säugetiere, Leipzig 1888, p. 134). L. FREUND nennt den spitzen, vom Hinterrand des Tympanicum entspringenden knöchernen Fortsatz Stylohyale (L. FREUND, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Schädels von *Halicore dugong* ERXL. I. c. 1908, p. 618); das Stylohyale ist aber bei *Manatus* ein einfacher, schlanker, schwach gekrümmter Knochen „von 3 Zoll Länge, der im oberen Teile zylindrisch, im unteren seitlich zusammengedrückt ist und sich mittels eines breiten, kurzen Bandes oben hauptsächlich an das Exoccipitale, aber auch am Squamosum und Tympanicum anheftet“ (W. H. FLOWER I. c. p. 213). Da das Stylohyale auch bei *Eotherium* ebenso wie bei *Manatus* geformt ist, muß wohl auch beim *Dugong* das fragliche Element des Zungenbeinbogens, das FREUND als Stylohyale bezeichnet, als das Tympanohyale angesehen werden.

zwei Stellen frei aus der knöchernen Schädelkapsel hervor: erstens in einer großen Fissur der Schädelbasis, die vom Pterygoid, Squamosum, Exoccipitale und Basioccipitale begrenzt wird (Foramen lacerum) und zweitens am Hinterhaupte in einer relativ großen Lücke, die vom Squamosum und Exoccipitale umrahmt wird und als Foramen mastoideum oder Fonticulus mastoidalis bezeichnet zu werden pflegt.

Die anatomischen Einzelheiten des Oticalapparates von *Eotherium* konnten besonders an dem Schädel VI studiert werden, der in seinem Gehirnabschnitte vorzüglich erhalten ist. Durch sorgfältige Präparation wurde es möglich, den rechtsseitigen Gehörapparat samt den Gehörknöchelchen aus dem weißen Kalkstein allmählich auszulösen, so daß ein vollständiges Bild von der äußeren Anatomie dieses Apparates gewonnen werden konnte. Die Kostbarkeit dieses Präparates gestattete jedoch nicht, Schnitte durch das Perioticum zu legen, um den Verlauf der Schnecke und der Canales semicirculares zu verfolgen und es schien eine derartige Untersuchung schon aus dem Grunde aussichtslos, weil die Oticalapparate anderer Individuen in hohem Grade brüchig sind und daher voraussichtlich auch dieser freigelegte Apparat des Individuums VI zugrunde gegangen wäre.

Es war jedoch möglich, einen Teil der Cochlea bei dem rechten Oticalapparat des Individuums IX bloßzulegen; die Präparation der Gehörapparate der Individuen VII und III brachte wertvolle Ergänzungen zu dem Bilde, das aus dem vorzüglich erhaltenen Apparat des Individuums VI gewonnen werden konnte.

Vor allen Dingen fällt bei der Betrachtung der beiderseitigen Gehörapparate des letzteren Individuums auf, daß sie im Verhältnis zum hinteren Abschnitte der Schädelhöhle außerordentlich groß und einander an der Schädelbasis stark genähert sind. Die Unterränder der beiden Periotica greifen über die Seitenränder des Basioccipitale gegen innen über und nähern sich bis auf 12 mm, während die Breite des Basioccipitale unterhalb dieser Stelle 16 mm beträgt; bei den lebenden Sirenen ist die relative Entfernung zwischen den beiderseitigen Gehörapparaten bedeutend größer.

Der größte Knochen des Oticalapparates ist das aus der Vereinigung des Mastoideum mit dem Petrosum hervorgegangene Perioticum; der zweitgrößte Knochen ist das Tympanicum.

3. Der Bau des Oticalapparates. I. Perioticum. In den Grundzügen ist der Bau des Perioticums sehr ähnlich jenem des Dugong.

Wir können folgende Flächen unterscheiden: a) eine hintere, b) eine innere, c) eine obere und d) eine äußere Fläche.

Die innere, dem Gehirn zugewendete Fläche zerfällt in zwei Abschnitte: α) in den vorderen, der von dem birnförmigen, sehr dichten und harten Abschnitte des fast vollständig vom Squamosum umschlossenen Petrosums gebildet wird, und β) in den hinteren Abschnitt, der gegen das Gehirn zu frei liegt.

Der vordere Abschnitt des Perioticums, die „*Pars temporalis petrosi*“ (L. FREUND) tritt mit ihrem unteren, spitz zulaufenden Ende mit dem Tympanicum in feste Verbindung. Oberhalb dieser Stelle zieht eine Bogenlinie über das Perioticum hinauf, die sich weiter gegen oben in einen scharfen, immer höher werdenden Kamm, die Crista dorsalis, fortsetzt; dieser Kamm endet ober der tiefen dreieckigen Grube auf der Hinterwand des Perioticums.

Diese sich in den dorsalen Kamm fortsetzende Linie bildet die Grenze zwischen der Innenfläche und der Dorsalfläche des Perioticums.

Verfolgen wir diese Linie von ihrem Anfange ober der Verbindungsstelle zwischen der Pars temporalis petrosi und dem Tympanicum eingehender, so sehen wir, daß sie im vorderen Abschnitte nicht so deutlich markiert ist wie beim Dugong; immerhin ist aber auch bei *Eotherium aegyptiacum* deutlich zu sehen, daß unterhalb dieser Linie die Pars temporalis petrosi auf der Gehirnseite ein wenig ausgehöhlt ist.

Durch einen sehr schmalen Spalt getrennt, legt sich dem zuletzt geschilderten Abschnitt der Pars temporalis der untere, ohrläppchenartig geformte Teil des hinteren Abschnittes des Perioticums an. Die dem Gehirn zugewendete Fläche dieses Abschnittes ist schwach gewölbt.

Dieser Abschnitt ist durch eine tiefe, in sagittaler Richtung verlaufende Rinne von dem oberen Abschnitt geschieden.

Am Vorderende dieser Rinne liegt der Meatus acusticus internus in Gestalt einer ovalen

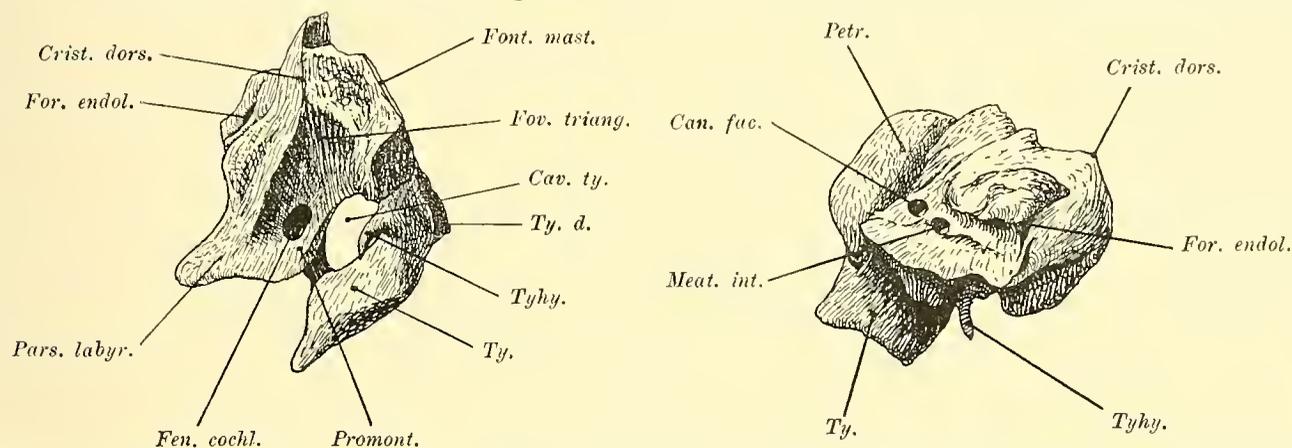


Fig. 3. Rechter Oticalapparat von *Eotherium aegyptiacum* (Schädel VI), in natürlicher Größe. Links von hinten, rechts von innen. (In der linken Abbildung die Gehörknöchelchen weggelassen, ebenso die Pars temporalis petrosi.)

Abkürzungen: Can. fac. = Canalis nervi facialis, Cav. ty. = Cavum tympani, Crist. dors. = Crista dorsalis, Fen. cochl. = Fenestra Cochleae, Font. mast. = Facies fonticuli mastoidei, Fov. triang. = Fovea triangularis, Meatus int. = Meatus acusticus internus, Pars labyr. = Pars labyrinthica, Petr. = Petrosium (Pars temporalis), Promont. = Promontorium, Ty. = Tympanicum, Ty. d. = dorsales oder proximales Ende des Tympanicums, Tyhy. = Tympanohyale, For. endol. = Foramen endolymphaticum.

Grube und vor dieser eine runde Öffnung, der Eintritt in den Canalis nervi facialis, welcher vorne von einer Knochenbrücke abgeschlossen ist. Die zwischen dem Meatus acusticus internus und dem Canalis nervi facialis vorhanden gewesene Knochenbrücke ist leider bei der Präparation abgebrochen.

Oberhalb der Linie, die durch den Meatus acusticus internus und die Durchtrittsstelle des Nervus facialis markiert ist, erhebt sich, scharf gegen die Gehirnhöhle vorspringend, eine Knochenpartie von unregelmäßigem Umriß und knolliger Oberfläche, die auf die tetraëdrisch geformte hintere Hauptmasse des Perioticums förmlich aufgeklebt erscheint. Zwischen ihr und der Hauptmasse öffnet sich nahe dem Hinterrande der Innenfläche des Perioticums ein schmaler, tiefer Spalt, der sich nach oben in eine Rinne verlängert. Dieser Spalt ist das Foramen endolymphaticum oder Aquaeductus vestibuli.

Der Oberrand des Perioticums ist, wie schon früher erwähnt, als scharfkantiger Kamm entwickelt, der als Crista dorsalis zu bezeichnen ist und der sich, von der Innenseite oder Außenseite gesehen, auf der höchsten Stelle zu einem dreieckigen Lappen zuspitzt. (Schädel VI).

Wenden wir uns der außerhalb dieses Kammes befindlichen Oberflächenzone des Perioticums zu, so fällt sofort unterhalb dieses dreieckigen Kammvorsprunges eine tiefe und große, trichterförmige Öffnung auf, die zwischen dem Kamme und der *Facies periotici fonticuli mastoidei* liegt (Schädel VI). Diese Öffnung dient wahrscheinlich zum Durchgang eines Blutgefäßes (Fig. 4, For.).

Dieselbe Öffnung sehen wir auf der Oberseite des Perioticums bei dem Schädel VII. Hier ist die Oberfläche des Perioticums auf der Dorsalseite von viel zahlreicheren Gefäßlöchern durchbohrt als beim Schädel VI und das auch hier in einer trichterförmigen Vertiefung liegende Gefäßloch besitzt denselben Durchmesser wie die Mehrzahl der übrigen kleinen Gefäßöffnungen.

Sehr tief und scharf abgegrenzt ist das Gefäßloch auf dem rechten Perioticum XLV. Hier liegt es unmittelbar auf dem hohen rauhen Kamme, der die Innenfläche des Perioticums von der Dorsalfläche scheidet; Zwischen dem Kamme und der knollig aufgetriebenen Perioticalpartie, die durch den *Aquaeductus vestibuli* vom Hauptteile des Perioticums getrennt ist, befindet sich hier eine tiefe Grube. Bei diesem Exemplar ist am klarsten von allen untersuchten Periotica zu sehen, was schon *LERSIUS* bei *Halitherium* und den lebenden Sirenen beobachtet hat, daß der innerhalb vom *Aquaeductus vestibuli* und oberhalb des *Meatus auditorius internus* gelegene Perioticalabschnitt ein selbständig verknöchertes Knochenblatt darstellt. —

Die dreieckige Fläche, die durch die Gabelung der *Crista dorsalis* auf der Hinterseite des Perioticums gebildet wird, ist hier auffallend rauh und höckerig. Besonders auffallend ist die Form der *Facies periotici fonticuli mastoidei*, welche sich an den Exemplaren III, VI und VII beobachten läßt.

An dem Perioticum des Schädels VI ist diese zwischen dem *Squamosum* und *Exoccipitale* auf der Hinterseite des Schädels frei vortretende Fläche des Perioticums unregelmäßig oval und durch einen scharfen, kammartig erhobenen Rand von den angrenzenden Oberflächenpartien deutlich abgesetzt. Im Mittelpunkte dieser nur unbedeutend vertieften Fläche sieht man ein sehr kleines Gefäßloch.

Ganz verschieden ist die gleiche Partie auf dem rechten Perioticum des Schädels VII. Hier ist die *Facies per. font. mast.* zu einem tiefen Trichter ausgehöhlt, in dessen Grunde sich erst das Gefäßloch öffnet.

Daß diese Formverschiedenheit aber nur als ein ganz untergeordnetes morphologisches Merkmal betrachtet werden kann, lehrt das linke Perioticum desselben Schädels, dessen *Facies* einen ganz unregelmäßig gezackten Rand besitzt, mit dem sie in die umgrenzenden Knochen eingreift und nicht trichterförmig ausgehöhlt ist. Auch ist die *Facies* des linken Perioticums VII sehr rauh und höckerig und besitzt mehrere sehr kleine Gefäßöffnungen.

Die *Facies per. font. mast.* ist an beiden Periotica des Schädels III gleichfalls uneben und nur sehr schwach vertieft.

Es bestehen also in diesem Punkte beträchtliche Verschiedenheiten, die aber nur individuellen Charakter besitzen.

Diese *Facies per. font. mast.* ist ethologisch wichtig. Sie ist auch bei den lebenden Sirenen vorhanden und hat, wie im allgemeinen Teile noch eingehender erörtert werden soll, die Aufgabe, das Hören im Wasser zu vermitteln und zwar durch molekulare Schalleitung, wie dies bei den Cetaceen, Pythonomorphen und Ichthyosauriern der Fall ist, während das große, im Tympanicum ausgespannte

Trommelfell die Vibrationschalleitung vermittelt, falls die Tiere den Kopf über das Wasser erheben. Der Gehörapparat der Sirenen war also schon im Mitteleocän in der Weise modifiziert, daß sowohl molekulare Schalleitung im Wasser als auch Vibrationschalleitung über dem Wasser ermöglicht war. —

Der Perioticalsegment mit der Facies per. font. mast. erreicht in mediolateraler Richtung die größte Ausdehnung; von oben gesehen, ist er ungefähr dreieckig umrissen und verjüngt sich nach unten. Außen

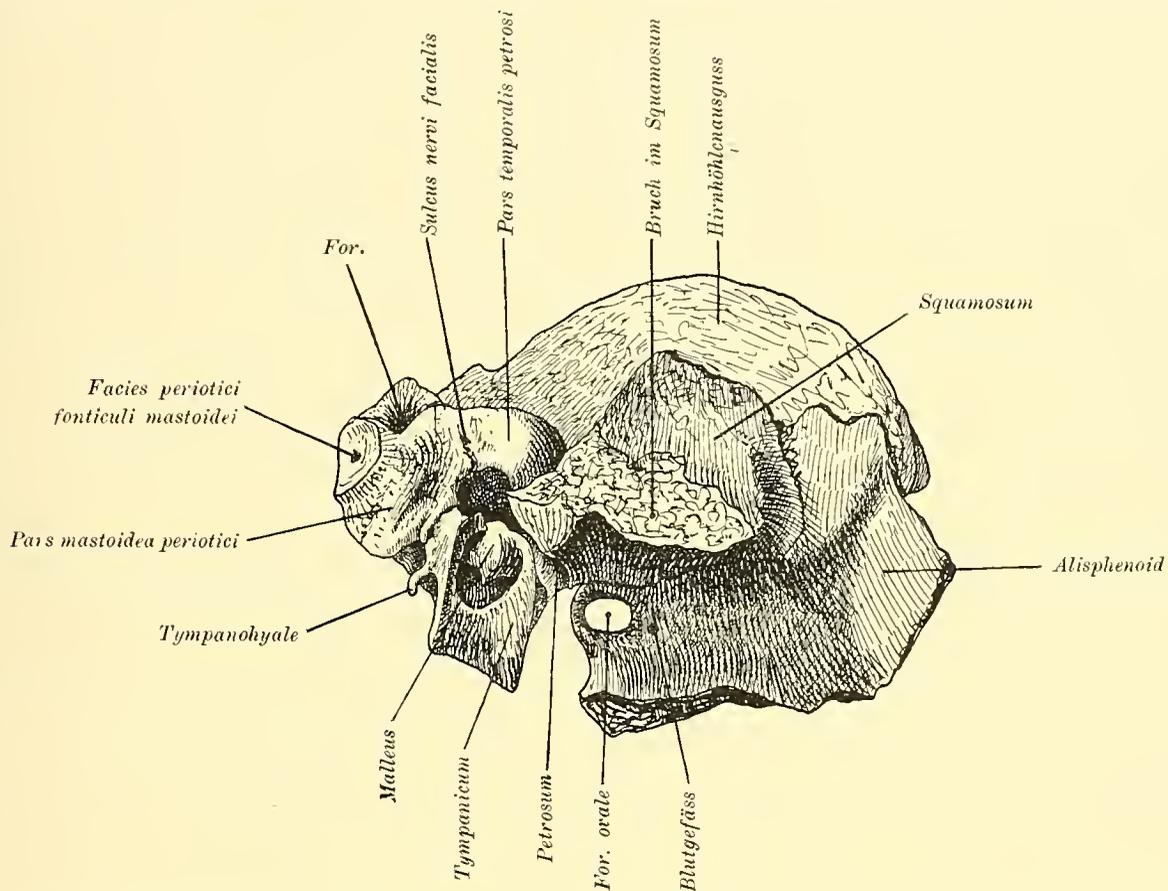


Fig 4. Rechte Oticalregion von *Eotherium aegyptiacum*, von außen gesehen. Die Schädeldecke ist abgehoben. (Schädel VI.)

tritt er mit dem hinteren Ende des vom Tympanicum gebildeten Halbringes in stärkere Verbindung als dies bei dem vorderen Abschnitt, der Pars temporalis petrosi der Fall ist. An der Verbindungsstelle zwischen dem oberen Außenteile des Perioticums — dem Mastoideum — und dem Tympanicum befindet sich eine weite, seichte, sagittal verlaufende Rinne.

Wenden wir uns zur Hinterseite des Perioticums, so sehen wir, daß die Crista dorsalis sich in zwei divergierende Äste spaltet, sobald sie ungefähr die Mitte der Hinterwand des tetraëdrischen, großen, hinteren Perioticalsegmentes erreicht hat. Zwischen diesen divergierenden Kämme öffnet sich

nun eine tiefe, dreieckige Grube, die ich die *Fovea triangularis* nennen will; am unteren Rande dieser Grube liegt eine große Öffnung, die sich trichterförmig nach vorne in den Knochen einsenkt; dies ist die *Fenestra cochleae*.

Außerhalb (lateral) von der *Fenestra cochleae* springt ein knopfartig verdickter Fortsatz nach außen, hinten und unten vor, das *Promontorium*. Vom *Promontorium* aus läuft die Ventralwand in fast horizontaler Richtung medialwärts, um in einem scharfen, bogenförmig profilierten Kamm mit der Innenwand des ohrläppchenartigen untersten und innersten *Periotic*abschnittes zusammenzutreffen.

Wenden wir uns vom *Promontorium* aus gegen vorne in die Paukenhöhle oder *Cavum tympani*, so treffen wir auf der Vorderseite des *Promontorium*s die ovale *Fenestra vestibuli*, in welcher der *Stapes* eingepaßt ist. Es ist gelungen, die *Fenestra cochleae* derart anzupräparieren, daß die ovale *Stapes*platte, welche die *Fenestra vestibuli* verschließt, von hinten aus sichtbar wurde.

Das große *Cavum tympani* nimmt die drei Gehörknöchelchen auf.

Das *Cavum tympani* hat eine ähnliche Form wie jenes des *Dugong*; ebenso erstreckt es sich weit nach oben, nur ist es bei *Eotherium* oben nicht zu einer Spalte verengt, sondern bildet einen relativ weiten, runden Trichter. An der Stelle, wo die vordere *Pars temporalis petrosi* mit dem hinteren Abschnitte des *Periotic* zusammenhängt, zieht sich eine feine Rinne aus dem *Cavum tympani* auf die Oberseite, der *Sulcus nervi facialis*.

Die Oberflächenstruktur des *Periotic* ist in der *Pars temporalis* glatt und glänzend, ebenso in dem unteren und inneren Teile des hinteren Abschnittes des *Periotic*; alle übrigen Partien zeigen eine matte, raue Oberfläche und die Dorsalfäche des *Mastoids* ist, wie schon früher erwähnt, von zahlreichen kleinen Gefäßen (Blutgefäßen) durchbohrt, die in das Innere des *Periotic* führen. Die *Pars temporalis petrosi* des Schädels VII zeigt zahlreiche transversal verlaufende Rillen und Rinnen, welche jedenfalls als Eindrücke von Blutgefäßen anzusehen sind. Diese Rinnen ziehen sich aus dem *Cavum tympani* über die *Pars temporalis petrosi* hinüber gegen das Innere des Schädels.

II. *Tympanicum*. Das *Tympanicum* verbindet sich an zwei Stellen mit dem *Periotic*: hinten tritt es mit dem *Mastoid* in feste Verbindung, vorne mit der *Pars temporalis petrosi*. Man hat am *Tympanicum*, das relativ kräftig entwickelt ist, folgende Abschnitte zu unterscheiden.

Im Ganzen ist trotz der Veränderungen, die das *Tympanicum* bei *Eotherium* gegenüber primitiveren Säugetierformen aufzuweisen hat, noch deutlich die ehemalige Halbringform zu erkennen. Im Ausschnitte des Halbringes, der ungefähr drei Vierteile eines Eiumfanges besitzt, spannte sich die *Membrana tympani*, das Trommelfell aus, für welches ein Falz in den Innenrand des Ausschnittes eingesenkt ist; dieser Falz ist besonders im hinteren Teile des Einschnittes scharf und tief.

Der Flügel des *Tympanic*ums, welcher diesen Trommelfellausschnitt hinten begrenzt, biegt sich gegen vorne hakenartig um und berührt mit diesem Haken die hintere Fläche des *Malleus*, ohne jedoch mit diesem in feste Verbindung zu treten. Er ist, wie bereits erwähnt, fest mit dem *Mastoid* verwachsen; an der hinteren Öffnung des *Cavum tympani* tritt er auch mit dem *Tympanohyale* in feste Verbindung.

Dieser hintere Fortsatz des *Tympanic*ums ist sehr kräftig entwickelt; gegen außen ist er zu einem Kamm zugespitzt, welcher sich zuerst hakenförmig gegen den *Malleus* krümmt, dann aber geradlinig zur hinteren Ecke des unteren dicken *Tympanic*umsabschnittes herabzieht.

Von hinten betrachtet, ist der erwähnte Kamm bogig profiliert. Die Hinterfläche des *Tympani-*

cums ist im oberen Abschnitte, wo die Verbindung mit dem Mastoid hergestellt wird, glatt; lateral von der Verbindungsstelle mit dem Tympanohyale ist das Tympanicum auf der Hinterseite zu einer tiefen Grube eingesenkt, die sich nach unten zu einer breiten Rinne verlängert, die senkrecht herabzieht und somit fast vertikal zur äußeren und ventralen Kante des hinteren Tympanicumabschnittes verläuft.

Vorne, als vorderen Abschluß des Trommelfelleinschnittes, entsendet das Tympanicum ein Horn nach vorne und oben, das sich gabelt. Die hintere Zacke dieser Gabel tritt mit dem *Processus longus mallei* in Verbindung, während die vordere Zacke mit dem Ventralende der *Pars temporalis petrosi* in feste Verbindung tritt.

Auf diese Weise entsteht zwischen den beiden Zacken des Tympanicums, beziehungsweise zwischen dem Malleus und der *Pars temporalis petrosi* ein tiefer, schmaler Einschnitt, welcher der *Fissura petrotympanica* s. *Glaseri* entspricht.

Von der Ventralseite betrachtet, zeigt das Tympanicum seine Hauptentwicklung im inneren, gegen die Schädelhöhle am weitesten vorspringenden Abschnitt. In dieser Region innerhalb und ventral vom Trommelfelleinschnitt ist das Tympanicum sehr massiv gebaut; sein Innenrand wird von der Fortsetzung der Kante gebildet, die sich dem hinteren Horn des Tympanicums entlang herabzieht. Der Übergang zwischen diesen beiden Kämmen geschieht jedoch nicht allmählig, sondern die hintere Ecke des Tympanicums ist scharf geknickt. Das Tympanicum ist also in dieser Hinsicht ähnlich gebaut wie jenes von *Manatus*, während das des *Dugong* andere Umrisse zeigt.

Das Tympanicum legt sich mit der hinteren Fläche des hinteren Horns und zwar mit dessen oberem Abschnitte, in eine entsprechende, genau passende Vertiefung auf der Vorderseite des *Processus posttympanicus squamosi*, ohne aber mit diesem in feste Verbindung zu treten. Überhaupt ist der ganze Oticalapparat mit keinem der angrenzenden Schädelknochen verwachsen.

Besonders bemerkenswert am Baue und an der Form des Tympanicums ist der Umriss des verdickten, großen, inneren und ventralen Abschnittes ventral von dem Trommelfelleinschnitt. Vorder- und Hinterrand verlaufen fast parallel, die vordere untere Ecke des Tympanicums ist tief herabgezogen und unten geradlinig abgestutzt; diese innere Begrenzungslinie schneidet Vorder- und Hinterkante des Tympanicums in spitzem Winkel, so daß, von der Ventralfläche gesehen, Tympanicum und Malleus einen Umriss wie ein schiefwinkliges Parallelogramm aufweisen. Das ist weder bei den lebenden Sirenen noch bei den anderen von mir untersuchten gleichalterigen mitteleocänen Sirenen der Gattung *Protosiren* der Fall.

Am Innenende des Trommelfelleinschnittes ist die Ventralfläche des Tympanicums ziemlich stark eingesenkt, doch verliert sich diese Einsenkung noch vor dem Medialrande des Tympanicums. Seine größte Dicke erreicht es im vorderen Abschnitte des ventralen großen Abschnittes.

Der Zwischenraum, welcher zwischen dem Tympanicum und der *Pars labyrinthica* des *Perioticums* frei bleibt, ist außerordentlich eng und schmal und ist infolge der eben vorher beschriebenen stärkeren Verdickung des Tympanicums im vorderen Abschnitte und an der unteren, ventralen Ecke vorne viel enger als hinten. Auch hierin ähnelt *Eotherium* mehr dem *Manatus* als dem *Dugong*, wenn auch die Verengung dieses Zwischenraumes bei *Eotherium* relativ bedeutend größer ist.

III. *Ossicula auditus*. Am besten sind die drei Knochen der Gehörknöchelchenkette bei dem Schädel VI (in situ) erhalten; außerdem liegen der rechte Malleus und Incus (in situ) in der Pauken-

höhle des Schädels IX; Fragmente des rechten Malleus und Incus liegen vom Individuum XLV vor; vorzüglich erhalten ist der noch im Kontakt befindliche linke Malleus und Incus des Individuums XLVI, während der rechte Malleus desselben Tieres nur in fragmentärem Zustande vorliegt.

1. Malleus. Der Hammer ist der größte und stärkste der drei Gehörknöchelchen und besitzt die sehr charakteristische Form des Malleus der Halitheriinen¹, die sich fundamental von der Malleus-Form des rezenten Dugong und *Manatus* unterscheidet.

Der Abschnitt des Malleus, welcher mit dem Trommelfell in Berührung tritt, das Manubrium, ist außerordentlich massiv entwickelt und herzförmig gestaltet. Außen tritt das Manubrium mit einer sehr scharfen Crista, die sich in sigmoidaler Krümmung gegen die Spitze des Manubriums herabzieht, mit dem Trommelfell in Verbindung; diese Crista manubrii mallei springt oben hakenförmig vor und endet mit einer schaufen Spitze am Unterende des Malleus, die nur bei dem Exemplar XLVI erhalten ist; sie bricht bei der Präparation des Oticalapparates sehr leicht ab.

Im Profil ist die Crista manubrii schwach nach außen gebogen und zwar ist der Kamm auch im Profil sigmoid gekrümmt. Daraus geht hervor, daß das Trommelfell nicht flach in der Incisura tympanica ausgespannt war, sondern nach außen gewölbt war, so wie dies Murie für *Manatus* und Lepsius für *Halitherium* nachgewiesen hat.

Ein wenig oberhalb des Oberendes der Crista manubrii sieht man auf der stark konvexen Außenseite des Hammers eine kleine kreisrunde Vertiefung, die sich als außerordentlich feines, nadelstichgroßes Gefäßloch in das Manubrium hineinzieht. Schräge nach vorne und unten verläuft, bei diesem Gefäßloch beginnend, eine seichte Rinne auf der Außenseite des Malleus, die sich auf den Processus longus fortsetzt.

Auf der Innenseite ist das Manubrium sehr stark gewölbt; auf der Innenfläche der hinteren oberen Ecke des Manubriums befindet sich eine kleine nabelartige Vertiefung, sonst ist die ganze Knochenoberfläche gleichmäßig gewölbt und glatt.

Der Processus longus (s. gracilis) mallei tritt mit dem oberen der beiden Vorderhörner des Tympanicum in Verbindung. Er ist beim Oticalapparat des Schädels VI erhalten. Zwischen ihm und der Pars temporalis petrosi liegt die schmale Fissura petrotympanica.

Das Caput mallei tritt mit dem Incus in gelenkige Verbindung und zwar mit drei Gelenkflächen. Die Art der Verbindung zwischen Amboß und Hammer ist bei den linksseitigen Knöchelchen des Individuums XLVI sehr schön zu beobachten.

Von außen und unten gesehen, verläuft die Grenze zwischen Incus und Malleus von oben nach unten senkrecht, biegt dann ein wenig nach vorne ein und wendet sich von hier in scharfem Knick nach hinten. Dann bildet die Grenze eine nach oben vorspringende Nase auf der Hinterseite des Malleus, dreht sich auf die Innenseite des Malleus hinüber, passiert ein kleines Gefäßloch und wendet sich wieder unter einem Winkel von 100° nach einer scharfen Knickung der Linie nach oben, um auf der Dorsalkante des Caput mallei mit der Grenzlinie der Außenseite zusammenzutreffen.

2. Incus. Der Amboß tritt mit dem Malleus durch drei getrennte Gelenkflächen in Verbindung, von denen die zwei kleineren mit der Hinterseite des Caput mallei artikulieren. Sie sind ungefähr

¹ Das ist die durch die Gruppe *Halitherium* — *Metaxytherium* — *Felsinotherium* charakterisierte Unterfamilie der Halicoriden, deren Charakterisierung im letzten Abschnitte dieser Monographie gegeben werden soll.

gleich groß und ihre Flächen sind zueinander unter einem Winkel von 100° geneigt (90° bei *Halitherium Schinzi* nach Lepsius, 100° bei *Manatus latirostris*). Es ist dies also ein ausgesprochenes Sattelgelenk. In der genauen Verlängerung der Linie, welche diese beiden kleinen rundlichen Gelenkflächen trennt, liegt die Längsachse der langovalen großen Gelenkfläche, welche ungefähr dreimal so groß ist als eine der beiden kleineren Gelenkflächen.

Hinten endet der Incus mit einem kuhhornartig gebogenen Horn, dem *Crus longum*, das auf seiner Spitze eine kleine runde Gelenkfläche für den Stapes trägt. In die trichterförmige obere Erweiterung des Cavum tympani entsendet der Incus einen spitzen, kegelförmigen Fortsatz, das *Crus breve*, das sich an die Pars temporalis petrosi anlegt; die Spitze dieses Fortsatzes ist bei allen untersuchten Exemplaren abgebrochen.

3. Stapes. Der Steigbügel ist sehr kräftig; die beiden *Crura stapedis* sind von einem sehr kleinen Kanal, dem *Spatium intercrurale stapedis* durchbohrt. Die Basalplatte, mit der sich der Stapes in die *Fenestra ovalis* einsenkt, ist gegen das Fenster konvex; man kann diese Wölbung durch das Schneckfenster des rechten *Perioticums VI* beobachten.

Auch am Stapes des Individuums V ist diese konvexe Vorwölbung gegen die *Fenestra ovalis* zu sehen.

4. Tympanohyale. Das Tympanohyale ist nur am rechten Oticalapparat des Schädels VI erhalten und stellt einen nach unten, hinten und innen gerichteten dünnen knöchernen Stiel vor, der am Hinterrande des *Tympanicums* entspringt.

21. Der Hyoidapparat (Taf. V, Fig. 7, 8).

Von den Zungenbeinknochen liegen nur vom Schädel III die beiderseitigen *Stylohyalia* vor. Nach der Darstellung, die W. H. FLOWER von dem Hyoidbogen bei *Manatus* gegeben hat, kann es sich kaum um einen anderen Knochen des Zungenbeinapparates handeln.

Die Knochen sind seitlich stark komprimiert; im proximalen Abschnitte besitzen sie einen linsenförmigen Querschnitt; am distalen Ende sind sie stark verbreitert und etwas verdickt. Die Länge des vollständig erhaltenen Knochens beträgt 43 mm, die Breite im proximalen Abschnitt 7 mm, am distalen Ende 13 mm, die Dicke im proximalen Abschnitt 3 mm, am distalen Ende 6 mm.

22. Mandibula (Textfig. 5; Taf. V, Fig. 6, 9).

Von *Eotherium aegyptiacum* liegen zwei Unterkiefer vor: ein isolierter (Individuum XII) und der in mehrere Fragmente zerfallene, aber namentlich in seiner Gelenkgegend vorzüglich erhaltene Unterkiefer des vollständigsten aller vorliegenden Schädel (Individuum VI).

Der Unterkiefer XII ist deshalb von besonderem Interesse, weil er erstens die genaue Zahl der Zähne und die Art ihrer Verteilung in den Kieferhälften festzustellen gestattet, und weil er zweitens in klarer Weise den Beginn der Unterkieferknickung zeigt, die bei den jüngeren tertiären Sirenen und beim Dugong einen außerordentlich hohen Betrag erreicht. Die Zähne sind sämtlich verloren gegangen.

Die Alveolen der Unterkieferzähne stehen in geschlossener Reihe und zwar sind im linken Unterkieferast die Alveolen für $I_1 I_2 I_3 C P_1 P_2 P_3 P_4$ und M_1 zu beobachten, während im rechten Aste die Alveole für den I_1 abgebrochen ist, aber die Alveolen für den M_2 und M_3 nebst den auch im linken Aste zu zählenden Alveolen vom I_2 bis zum M_1 zu zählen sind.

Die Molaren waren zweiwurzelig, alle übrigen Zähne einwurzelig. Das Tier hatte also seinen Zahnwechsel bereits vollständig abgeschlossen.

Die beiden Unterkieferäste stoßen in einer großen Symphysenfläche zusammen, sind aber noch nicht miteinander verwachsen; dies spricht für ein noch jungendliches Alter des Tieres. Bei dem Unterkiefer des Schädels VI sind die Unterkieferäste fest verschmolzen.

Die beiden Äste stoßen vorne in einem scharfen Kamm zusammen, der sich senkrecht nach unten erstreckt. Die untere, vordere Ecke des Unterkiefers bildet einen scharfen Vorsprung, da der vertikalstehende vordere Kamm unter einem Winkel von 90° mit der Ventralkante zusammentrifft, die nach unten schwach konvex gekrümmt ist. Die Grenze der Symphysenfläche zieht sich hinten in einem Bogen empor, der sich innen bis zum Oberende des steil abfallenden Vorderkammes der Symphysenfläche erstreckt.

Der Symphysenteil des Unterkiefers ist somit in seinem unteren und vordersten Abschnitt schiffspornartig geformt; in seinem hinteren Abschnitt, wo beiderseits das große Foramen mentale austritt, ist der Knochen sehr stark verdickt und gewölbt und geht auf diese Weise allmählich in den alveolentragenden freien Astteil über, der auf der Lingualseite schwächer, auf der Buccalseite stärker gewölbt ist.

Besonders wichtig ist neben der vollständigen Alveolenzahl (3I.1C.4P.3M) die deutlich zu beobachtende Kieferknickung, die sich hier noch in ihrem Anfangsstadium befindet.

Die Alveolen liegen im hinteren Abschnitte der freien Kieferäste auf der oberen Kante des Unterkiefers und zwar ist dies im Molarenabschnitte der Fall. Vom P_4 an gegen vorne zieht sich die Alveolenreihe allmählich auf die Außenseite des Unterkiefers hinab und zwar erreicht diese Abdrängung von der Oberkante ihren höchsten Grad im vordersten Schneidezahn. Gleichzeitig gehen die Zahnachsen aus der fast senkrecht zur Kieferkante stehenden Lage des P_4 immer mehr in eine schräge Stellung über, bis endlich der vorderste Incisiv fast parallel zur Achse der freien Unterkieferäste steht.

Während somit die Oberkante des Kieferastes, welche die Alveolarreihe innen und oben vom P_4 an bis zum I_1 begleitet, bis zum Eckzahn die geradlinige Fortsetzung der Oberkante des Molarenabschnittes bildet, tritt oberhalb des Eckzahns eine leichte, aber scharfe Knickung der Oberkante ein, so daß im Bereiche des Alveolenabschnittes vom Eckzahn bis zur vordersten Schneidezahnalveole die beiden Kantenabschnitte miteinander einen Winkel von 150° einschließen.

Auf diese Weise werden die vordersten vier Alveolen ($I_1 I_2 I_3 C$) von den hinteren Zähnen abgetrennt und kommen auf die schräge nach vorne abfallende Vorderfläche des Unterkieferastes zu liegen.

Diese Verhältnisse sind in phylogenetischer Hinsicht von großer Wichtigkeit, da wir nunmehr imstande sind, die Alveolen im schräge stehenden Vorderteil des Unterkiefers von *Halicoe* mit Sicherheit homologisieren zu können. Bei dieser Sirene steht ganz unten im schräge abfallenden Kinnteil eine relativ kleine Alveole, dann folgen nach einem Diastema beiderseits drei dicht aneinanderschließende Alveolen. Die unterste Alveole entspricht zweifellos dem I_1 , die drei oberen dem I_2 , I_3 und C.

Bei *Eotherium aegyptiacum* sind zwei Diastemata im Alveolenabschnitte zu beobachten. Das eine Diastema liegt zwischen dem I_1 und dem I_2 und besitzt die gleiche Länge wie die Alveole des I_2 ; das zweite Diastema liegt zwischen dem P_1 und P_2 und besitzt die gleiche Länge wie die Eckzahnalveole.

Dieselben Diastemata finden sich, natürlich bedeutend vergrößert, auch im Unterkiefer des *Halitherium*.

Da der Unterkiefer XII nur den vorderen zahntragenden Abschnitt beider Äste umfaßt, so bildet der Unterkiefer des Schädels VI, bei welchem auch der Processus coronoideus, P. condyloideus und angularis erhalten sind, eine sehr wesentliche Ergänzung.

Der Symphysenabschnitt des Unterkiefers VI ist sehr stark beschädigt; dennoch läßt sich feststellen, daß er namentlich im hinteren unteren Abschnitte des Kinnfortsatzes stärker entwickelt war als der Kiefer XII, was ebenso wie die vorgeschrittene Verwachsung beider Kieferhälften für ein etwas höheres Alter des Tieres spricht. Außer dem großen Foramen mentale, dessen Ränder abgebrochen sind, ist noch ein kleineres weiter hinten in der Region unter dem P_2 zu beobachten. Die Lage dieser Foramina mentalia schwankt auch bei den lebenden Sirenen in sehr weiten Grenzen, so daß diesem Merkmal keine Bedeutung beizulegen ist.

Die hintere Partie des Unterkiefers fällt sofort durch die Höhe des Processus coronoideus auf. Dieser Fortsatz erhebt sich in Form eines sichelförmig nach hinten gekrümmten, hohen Knochen-

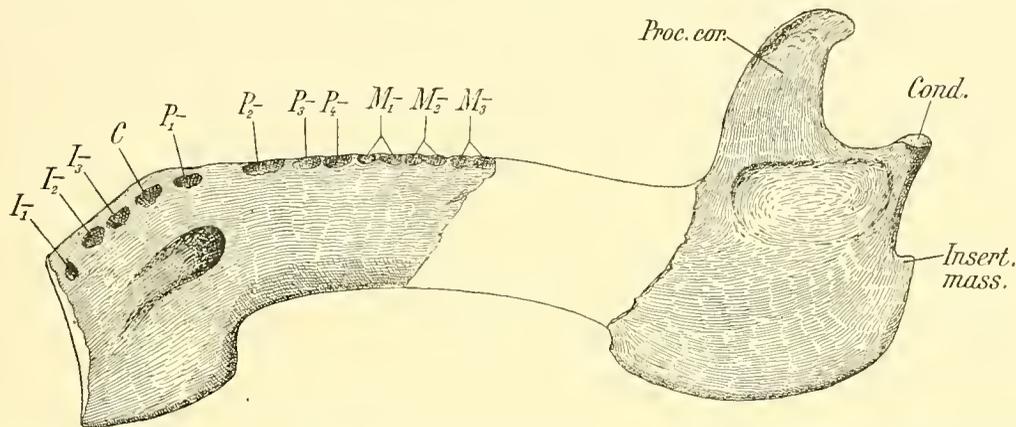


Fig. 5. Unterkiefer von *Eotherium aegyptiacum*. Hinterer Abschnitt nach dem Unterkiefer des Schädels VI, vorderer nach dem Unterkiefer XII.

blattes hoch über den Processus condyloideus und ist durch einen weiten und tiefen Einschnitt von demselben getrennt. Der allgemeine Aufbau dieser Region erinnert stark an die gleiche Partie des Dugongunterkiefers, doch sind alle Fortsätze bei *Eotherium* viel schärfer ausgebildet als beim *Dugong*.¹

Vom Processus condyloideus läuft über die Außenseite des Unterkiefers ein wenig schräge nach vorne und unten ein schwacher Wulst, unter welchem sich eine ziemlich große Grube in den Knochen einsenkt, die ungefähr doppelt so lang als hoch ist und sich bis ungefähr in dieselbe Entfernung vom Vorderrand des Processus coronoideus, von der Incisura mandibulae und dem Hinterrand des Unterkiefers ausdehnt.

Der Condylus mandibulae, welcher noch mit der Gelenkgrube des Squamosums bei dem untersuchten Schädel in situ artikuliert, konnte vollkommen freigelegt werden. Sehr auffallend ist die

¹ Ich kann mich der Meinung nicht anschließen, die LEPSIUS über die Höhe des Processus coronoideus bei *Hali-therium Schinzi* geäußert hat. Er soll nach LEPSIUS auffallend niedrig sein; bei Fig. 30, wo er nach LEPSIUS unverletzt sein soll, ist er zweifellos abgebrochen. Jedenfalls ist er höher, als LEPSIUS annahm.

Richtung der Längsachse des halbzyllindrischen Condylus: sie läuft nicht wie beim Dugong schräge von außen vorne nach innen hinten, sondern umgekehrt von außen hinten nach innen vorne. Die Bewegungsebene des Kiefergelenks war also jedenfalls eine andere als beim Dugong und steht mit dem primitiveren Zustand des ganzen Gebisses bei *Eotherium* jedenfalls im Zusammenhang.

Der Hinterrand des Kieferastes senkt sich steil und nur schwach nach hinten konkav ausgebogen bis zur halben Höhe des Hinterrandes herab; an dieser Stelle springt ein kräftiger Fortsatz wie bei *Prototherium Veronense* ZIGNO nach hinten vor und zwar ist dieser Fortsatz, der den lebenden Sirenen fehlt, als Ansatzstelle des Kaumuskels zu deuten, wie dies schon LEPSIUS getan hat (Fig. 5, Insert. mass.).

Der Processus angularis ist leider zum Teile abgebrochen, doch läßt sich aus dem noch im Gestein vorhandenen Abdruck sein Umriß feststellen. Der Unterkieferwinkel ist von dem Fortsatze in halber Höhe des Hinterrandes angefangen bis zur unteren Vorderecke des Processus angularis halb-kreisförmig profiliert; am Unterrande ist der Knochen im Angulus stark verdickt.

Auf der Innenseite des Angulus erhebt sich ein kurzer, aber sehr kräftiger, kammartiger Fortsatz über und vor dem Vordereck des Angulus an derselben Stelle wie bei *Halitherium Schinzi* (nach LEPSIUS); dieser Fortsatz ist offenbar dem nach innen vorspringenden Knochenblatte am Unterkiefer einzelner Insectivoren und Rodentier homolog, an welches sich der Musculus pterygoideus internus ansetzt.

Über diesem Vorsprunge auf der Innenseite des Unterkieferastes öffnet sich der weite Canalis mandibularis.

23. Das Gehirn (Taf. I, Fig. 1, 5; Taf. III, Fig. 6; Taf. IV, Fig. 3, 4, 5).

Der Hirnhöhlenausguß eines Schädels von *Eotherium aegyptiacum* bildete die Grundlage der von R. OWEN aufgestellten Gattung und Art.

Obwohl ein zu einem harten Kalkstein verhärteter Ausguß der Hirnhöhle durch Kalkschlamm kein absolut treues Bild des Gehirnes liefern kann, so ist es doch möglich, die Verhältnisse der wichtigsten Gehirnabschnitte zueinander und die Lage der wichtigsten Nervenpaare festzustellen.

Von der Oberseite sieht man die beiden langgestreckten, olivenförmigen Hälften des Großhirns durch eine tiefe Spalte getrennt. Am Grunde dieser Spalte zeigt sich auf dem Hirnhöhlenausguß ein feiner medianer Kamm, welcher der feinen Rinne in der Mediannaht der Frontalia und Parietalia entspricht. Dieser feine Kamm ist besonders deutlich an den Individuen II und IX wahrzunehmen.

Die Grenznaht zwischen Frontalia und Parietalia hat auf dem Schädelausguß einen scharfen Abdruck hinterlassen, der ein nach vorne offenes V darstellt und als erhabene Leiste über den Ausguß verläuft. Dieser Kamm war zweifellos auf dem Gehirn des lebenden Tieres nicht vorhanden und ich erwähne dies als einen Beweis dafür, daß derartige Einzelheiten nicht als Merkmale des Gehirns selbst betrachtet werden dürfen. Ebenso entsprechen die unregelmäßigen Wülste und Rillen auf der Oberfläche des Schädelhöhlenausgusses Blutgefäßeindrücken (Sulci meningei) auf der Innenseite der Schädeldecke und haben mit dem Gehirn selbst nichts zu tun. —

Die Rinne zwischen den beiden Großhirnhemisphären vertieft sich hinten vor dem Cerebellum zu einer tiefen dreieckigen Grube, die dem knopfförmigen Fortsatz am Hinterende der Parietalia entspricht. Die Größe und Tiefe dieser dreieckigen Grube zwischen Cerebrum und Cerebellum ist variabel.

Im Wesentlichen bietet also der Schädelhöhlenausguß nur ein Bild des von der

Dura mater eingehüllten Gehirns mit den Ästen der Arteria meningea media und den Pacchionischen Grübchen dar und läßt uns über den Verlauf der Gehirnwindungen durchaus im Dunkeln.

Eine Trennung der Großhirnhemisphären in je einen Frontallappen und Parietallappen ist nur insoferne möglich, als sich an den Seitenflächen des Schädelausgusses deutlich die Fossa Sylvii beobachten läßt.

Die dorsale Oberfläche des Cerebellums wird von den Großhirnhemisphären nicht bedeckt, sondern liegt mit trapezförmiger Fläche dem Supraoccipitale an. Die Seitenränder des Ausgusses in der Kleinhirnregion sind nach außen und oben ein wenig emporgezogen, so daß die Oberfläche des Cerebellarabschnittes konkav erscheint.

Die Fossa Sylvii entspricht ungefähr der Naht zwischen der Temporalschuppe des Squamosums und der Schläfenplatte des Parietale; der hinter und unter ihr gelegene Abschnitt des Parietallappens wölbt sich stärker nach außen als der Frontallappen.

Bei Betrachtung der Unterseite des Schädelausgusses fallen zunächst die beiden zylindrischen, am Vorderende einen irregulären dreieckigen Querschnitt besitzenden Partien auf, welche zweifellos dem Nervus trigeminus im Bereiche des Canalis sphenorbitalis entsprechen. Zwischen diesen beiden, ein wenig nach innen konvex gekrümmten Nervenzügen liegt eine flachere Partie, die Hirnbasis. Auf dieser liegt das Chiasma der Nervi optici (bei den Exemplaren I und II deutlich zu beobachten); die nach vorne divergierenden Sehnerven legen sich an die Innenseite der Nervi trigemini, um durch das Foramen opticum vor dem Foramen sphenorbitalis anterius die Schädelhöhle zu verlassen. Der Durchmesser des Nervus opticus beträgt am vorderen Bruchrande des Schädelhöhlenausgusses II 2 mm, der Durchmesser des neben und hinter ihm austretenden Nervus trigeminus an derselben Stelle 7 mm.

Höher oben und weiter vorne liegen die großen Bulbi olfactorii, welche gleichfalls nach vorne stark divergieren und als kräftige, sich gegen vorne verdickende Fortsätze des Schädelausgusses erscheinen.

Hinter dem Chiasma befindet sich eine ziemlich stark gewölbte Erhöhung auf der Hirnbasis, welche der Hypophysis cerebri entspricht. Hinter ihr zieht transversal über die Hirnbasis der Pons Varolii, welcher die Verbindung mit dem Cerebellum herstellt.

Von der Seite betrachtet, erscheinen die Großhirnhemisphären sehr stark gewölbt und zwar besonders stark im hinteren Abschnitte des Parietallappens.

Die Achse des ganzen Gehirns ist ebenso wie dessen Basis schräge von hinten unten nach vorne oben gerichtet, wie aus dem Querschnitte des Schädels VIII klar zu ersehen ist. Die Größenunterschiede der verschiedenen Schädelausgüsse schwanken sowohl individuell wie nach dem Alter der Tiere.

24. Das Gebiß (Textfig. 1, 5; Taf. II, Fig. 1, 2; Taf. III, Fig. 1, 5; Taf. V, Fig. 1—6).

1. Vorbemerkungen. Das Gebiß von *Eotherium aegyptiacum* ist an keinem Schädel vollständig erhalten, sondern muß aus verschiedenen Resten kombiniert werden.

Trotz der mangelhaften Erhaltung namentlich des Praemolarenabschnittes läßt sich doch feststellen, daß die Reduktion des Ersatzgebisses, die bei den jüngeren palaeogenen, neogenen und quar-

tären Sirenen so weit vorgeschritten ist, schon hier beginnt und darin zum Ausdrucke kommt, daß der P^4 sehr spät durchbricht und der letzte Milchmolar md^1 bis in höheres Alter des Tieres funktionell bleibt.

Diese Verschiebung des Zahnwechsels hat mich seinerzeit, als ich mich mit der Phylogese des Metaxytheriumgebisses beschäftigte, zu ganz irrigen Vorstellungen über die Zahnzahl geführt.¹ Außerdem war ich im Jahre 1903 und 1904 noch nicht in der Lage, *Eotherium* und *Protosiren* scharf trennen zu können.

Ich habe diesen Irrtum, den ich auch noch in einem Vortrage in der Deutschen Zoologischen Gesellschaft bei der Versammlung in Breslau 1905 vertrat,² im Jahre 1906 berichtigt.³ Ich habe damals folgendes geschrieben:

«Die Formel für das permanente Gebiß von *Eotherium aegyptiacum* Ow. gab ich mit 3 . 1 . 6 . 3 für den Zwischen- und Oberkiefer an. Der Schädel dieser Sirene, welche von *E. aegyptiacum* Ow. zu trennen ist und welche den Typus einer neuen Gattung und Art darstellt (*Protosiren Fraasi*), gehört einem zwar alten Tiere an, wie die abgekauten Molaren beweisen, aber in der Region der Prämolaren sind noch Alveolen zweier Milchzähne zu beobachten. Diese Alveolen in dem Kiefer eines erwachsenen Tieres führten mich zu der Meinung, daß bei dieser Sirene aus dem unteren Mitteleocän Ägyptens nicht vier, sondern sechs Prämolaren vorhanden gewesen seien. Die richtig gestellte Zahnformel für den Ober- und Zwischenkiefer von *Protosiren Fraasi* hat zu lauten: 3 . 1 . 4 . 3.»

Neue Funde von *Eotherium aegyptiacum* in der weißen Mokattamstufe setzen uns nunmehr in die Lage, einen genaueren Einblick in den Aufbau des Gebisses dieser Sirene zu gewinnen, als dies früher möglich war.

Wir können an den Schädelresten, in welchen sich noch die Zähne in situ befinden, feststellen, daß der letzte Milchmolar schon bei *Eotherium* länger in Funktion blieb als dies bei Säugetieren mit regulärem Zahnwechsel der Fall ist und daß durch diese Verzögerung des Ausfalls von md^1 im Oberkiefer der Eindruck erweckt wird, daß wir nicht drei Molaren wie sonst, sondern vier Molaren außer den vier Prämolaren, dem Eckzahn und den drei Schneidezähnen zu zählen haben. Der Ersatzzahn P^4 , der sonst den Milchmolaren md^1 verdrängt, kommt bei *Eotherium* — und ich will gleich hinzufügen, auch bei *Eosiren* — knapp vor dem tief abgekauten md^1 zum Durchbruch.

Das obere Gebiß von *Eotherium aegyptiacum* hat im definitiven Zustande also um einen Zahn, den md^1 , mehr als ein normales, primitives Säugetiergebiß und muß daher in die Formel gefaßt werden:

$$I^1 I^2 I^3 C P^1 P^2 P^3 P^4 md^1 M^1 M^2 M^3.$$

Dagegen ist aus dem Unterkiefer XII zu ersehen, daß der md_1 des Unterkiefers vom Ersatzzahn P_4 verdrängt wird und daß somit die Gebißformel für den Unterkiefer im definitiven Zustand lautet:

$$I_1 I_2 I_3 C P_1 P_2 P_3 P_4 M_1 M_2 M_3.$$

2. Das obere Gebiß. a) Die Incisiven. Von den Schneidezähnen ist der I^1 und I^2 bekannt geworden. Daß drei Schneidezähne in jedem Zwischenkiefer vorhanden waren, konnte an dem

¹ Die Sirenen der mediterranen Tertiärbildungen Österreichs. — Abh. k. k. geol. Reichs-Anst. Wien, XIX. Bd., 2. Heft, 1904, p. 159.

² Die phylogenetische Entwicklung des Cataceengebisses und die systematische Stellung der Physeteriden. — Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1905, p. 89.

³ Die Milchmolaren der Sirenen. — Neues Jahrbuch f. Min. etc., 1906, II. Bd., p. 50 und 51.

Alveolen des sehr stark beschädigten Zwischenkiefers des Schädels VI festgestellt werden: ihre gegenseitigen Entfernungen verhalten sich ähnlich wie bei *Protosiren Frausi*, von welcher drei Schädel mit gut erhaltenen Incisiven oder Schneidezahnalveolen vorliegen.

Der linke erste Schneidezahn des Schädels VI ist zerbrochen, doch ist seine Krone gut erhalten. Wie bei allen Zähnen, die von *Eotherium aegyptiacum* aus der weißen Mokattamstufe vorliegen, ist auch hier der Zahnschmelz stark glänzend und goldbraun gefärbt.

Die Zahnkrone ist gegen die Wurzel in der Weise abgegrenzt, daß die Außenseite länger ist als die Innenseite; es läuft die Grenze zwischen Krone und Wurzel schräge von innen vorne nach außen hinten und schneidet somit die Zahnachse in einem Winkel von ungefähr 45°.

Oberhalb der Kronenbasis zeigt der Schmelz feine, dichtstehende Transversalrunzeln, die senkrecht zur Zahnachse verlaufen. Diese feine Querrunzeln sind besonders deutlich auf der Außenseite der Krone entwickelt.

Die Oberfläche der Krone ist uneben und zwar bestehen diese Unebenheiten in unregelmäßigen Wülsten und Rillen, zwischen denen Gruben und Rinnen auftreten. Die Anordnung dieser Rillen und Rinnen ist parallel zur Zahnachse.

Die Innenwand der Zahnkrone von I¹ ist schwach, die Außenwand stärker gewölbt. Auf der Ventralseite stoßen Innen- und Außenwand in einem Kamm zusammen, der an seiner Schneide kleine Zäpfchen trägt; die Oberseite der Krone (unten und oben nach der schrägen Stellung des Zahnes im Kiefer gerechnet) ist hinten abgerundet, geht aber gegen die Kronenspitze zu in einen dorsalen Wulst über.

Die Wurzel ist mehrfach zerbrochen, doch läßt sich aus den zum Teil aneinandergereihten Fragmenten feststellen, daß sie sehr lang war und zwar ungefähr dreimal so lang als die Krone. Die Wurzel war schlank und ihre Dicke hat, nach den vorliegenden Fragmenten zu schließen, die Dicke der Kronenbasis wahrscheinlich nicht übertroffen.

Der zweite Schneidezahn liegt in einem Exemplar (IV) vor, welches vielleicht der linken Schädelhälfte des Schädels V angehört.

Dieser Zahn ist viel schlanker und zarter gebaut als der I¹; die Grenzlinie zwischen Krone und Wurzel verläuft gleichsinnig mit jener des I¹; die Kronenspitze ist abgerundet und an der Ventralseite sowohl wie an der Zahnspitze zeigen sich Usurflächen. Im Ganzen sind vier getrennte Usurflächen zu unterscheiden: die vorderste liegt auf der Kronenspitze, dann folgt weiter hinten auf dem scharfen Ventralkamm die zweite, größere und noch weiter gegen hinten die zwei hintereinanderstehenden sehr kleinen runden Usurflächen, welche auf den Spitzen der beiden vorderen unter den drei Schmelzzapfen des Ventralkammes liegen. Der letzte kleine Schmelzzacken ist noch nicht usiert.

Zwischen diesen Zacken und dem stark gewölbten Mittelteile der Innenwand des Zahnes ist die Krone grubig eingesenkt. Die Außenwand ist stärker gewölbt als die Innenwand und eben.

Die Dorsalseite der Krone ist vor der Basis gewölbt, geht aber gegen die Kronenspitze zu in einen abgerundeten Kamm über.

Der dritte Schneidezahn und der Eckzahn, welche sicher vorhanden waren, wie aus dem Vorhandensein des Alveolen hervorgeht, sind noch unbekannt.

b) Die Prämolaren. Von den Prämolaren liegt nur der letzte P (P^4) des rechten Kiefers bei dem Schädel VI in situ vor; die übrigen erhaltenen P sind in getrennten Schädelbruchstücken erhalten, die zu demselben Exemplar gehören.

Vom Schädel VI sind beide P^4 bekannt; der linke befindet sich mit Kronenresten und Wurzelfragmenten des letzten oberen Milchmolaren, des M^1 und mehrerer Wurzelfragmente des M_1, M_2, M_3 in einem Gesteinsstück, konnte aber zum Teile freigelegt werden.

Der linke P^4 besitzt eine Krone von der Form einer dreikantigen Pyramide; die Lage dieser Kanten ist derart, daß die eine stark abgerundete Kante auf der Vorderseite der Krone liegt, die beiden anderen schärferen Kanten innen und außen.

Auf diese Weise entsteht auf der Hinterseite des P^4 eine dreieckige Fläche, die höher als breit ist und die Abkaungsspuren zeigt, während die gerundete Vorderkante wie die Vorderflächen überhaupt nicht usiert erscheinen.⁵

Bei näherer Betrachtung der dreieckigen Hinterfläche der Krone fällt zunächst auf, daß die Kronenspitze abgekaut ist und zwar liegt die Usurfläche in der Ebene der dreieckigen Hinterfläche und nicht horizontal zur Zahnachse.

Oberhalb dieser Usurfläche von ovalem Umriß steht auf jeder Seitenkante in halber Höhe derselben je eine zweite gleich große Usurfläche von gleicher Form.

Diese ovalen Usurflächen der Seitenkanten entsprechen je einem auf der Hinterseite der Krone liegenden Schmelzhöcker und zwar ist der äußere Höcker größer als der innere. Beide sind durch eine Falte vom Haupthöcker getrennt.

Während vom Vordereck der Krone bis zur äußeren Seitenkante ein Basalband fehlt, so daß die Krone in die ober ihr eingeschnürte Wurzel übergeht, ist der übrige Teil der Kronenbasis von einem ungewöhnlich starken, perlschnurartig gekörnten Cingulum umrahmt, das namentlich auf der inneren Hälfte der Vorderfläche (zwischen Vorderkante und Innenkante) sehr breit und durch eine tiefe Furche vom übrigen Zahn getrennt ist.

Der P^4 ist also in der Weise gebaut, daß an den hohen Haupthöcker zwei Nebenhöcker, einer innen und einer außen, angelehnt sind, welche vom P_4 an der Hinterseite usiert werden. Die Wurzel ist im Vergleich zur Kronenbasis außerordentlich schlank und dünn.

Der rechte P^4 desselben Schädels unterscheidet sich vom linksseitigen insbesondere dadurch, daß der Außenhöcker knapp ober der Usurfläche des Haupthöckers liegt und nur eine winzige Usurfläche zeigt, die der großen Usurfläche des Haupthöckers unmittelbar anliegt. Die Usurfläche des Innenhöckers ist größer, aber doch etwas kleiner als auf dem homologen Höcker des linken P^4 .

Daß das Basalband nicht genau so entwickelt ist wie auf dem linken P^4 , kann bei der bekannten großen Variabilität desselben bei den Sirenen und bei den Huftieren überhaupt nicht verwundern.

Daß aber auch die Nebenhöcker so stark variieren, ist wichtig, denn so geht daraus hervor, daß diese Höcker gleichfalls sehr variabel sein müssen, da sie auf den beiden korrespondierenden P^4 desselben Schädels so ungleich entwickelt sind.

Die übrigen Prämolaren sind so schlecht erhalten, daß über sie nichts näheres gesagt werden kann. Alle waren einwurzelig.

c) Die Molaren. Von den Molaren sind die drei letzten Molaren sowie der letzte Milchzahn an mehreren Exemplaren in situ vorhanden. Alle Molaren sind dreiwurzelig und zwar liegen mit Ausnahme des M^3 zwei Wurzeln außen, die dritte innen; der M^3 besitzt ebenfalls nur drei Wurzeln, doch liegt die dritte mehr nach innen und hinten verschoben als bei den vorderen Molaren.

Der letzte Milchzahn (md^1) liegt im rechten Oberkiefer des Schädels III in stark usiertem Zustande vor; die Krone ist fast bis zur Wurzel abgekaut, so daß der Bau der Höcker nicht zu beobachten ist. In einem zweiten Exemplar (XIII) sind nur die drei Wurzeln im rechten Oberkiefer vorhanden; die Krone ist abgebrochen. Dasselbe gilt für den Schädel V.

Während also in diesen Kiefern der letzte Milchmolar noch neben den drei Molaren in Usur stand, ist dies im linken Oberkiefer des Schädels III nicht mehr der Fall. Rechterseits ist er noch in Usur; linkerseits ist er bereits ausgefallen und an seinem Platze zeigt der Kiefer durch rauhe Knochenvorsprünge und Gruben an, daß die Alveolen sich geschlossen haben, ohne daß der P^4 an seine Stelle trat. Rechterseits steht in demselben Schädel der P^4 knapp vor dem letzten Milchzahn; linkerseits ist nur die Alveole des P^3 zu sehen, aber der P^4 fehlt. Dies ist von besonderem Interesse, weil wir aus dem asymmetrischen Auftreten des P^4 im Schädel III entnehmen können, daß schon bei *Eotherium* der Reduktionsprozeß des Ersatzgebisses begann, das bei *Haltitherium Schinzi* bereits zur völligen Unterdrückung des P^4 geführt hat. Ich komme im allgemeinen Teil dieser Abhandlung noch ausführlich auf die Reduktion des Ersatzgebisses zurück.

Der erste Molar (M^1) ist an den Schädeln III und VIII tief abgekaut, beim Schädel V zerbrochen, ebenso beim Schädel VI und nur in dem Kieferfragment XIV wenigstens so gut erhalten, daß die Anordnung der Höcker in zwei Paralleljochen festgestellt werden kann. Auch dieser Zahn ist jedoch tief abgekaut und die Usurflächen beider Joche miteinander verschmolzen, so daß die charakteristische Sanduhrform der Kaufläche entstanden ist, wie sie bei tiefer abgekauten Hippopotamuszähnen beobachtet werden kann. Selbst das vordere Basalband ist schon von der Abkautung ergriffen und es läßt sich daher auch bei diesem Molaren der detaillierte Bau der Kronenhöcker nicht feststellen. Sicher war das vordere Joch vom Paracon, Protoconulus und Protocon, das hintere vom Metacon, Metaconulus und Hypocon gebildet. An der Vorderseite des M^1 des Restes XIV ist eine große interstitiäre Reibungsfläche gegen die Hinterwand des md^1 sichtbar.

Der zweite Molar (M^2) ist bei den Schädeln III, V, VIII, XIII und XIV gut erhalten, aber mit Ausnahme des Exemplars V überall tief abgekaut, jedoch entsprechend weniger als der M^1 , da ja dieser Zahn später durchbricht. Am M^1 des linken Oberkiefers des Schädels V ist der Paracon noch nicht von der Abkautung ergriffen, dagegen der Protocon sehr tief abgekaut; der außerordentlich kleine Protoconulus ist schwach angekaut. Aus dieser Art der Ankautung geht hervor, daß die Oberkieferzähne die Unterkieferzähne nach außen zu weit überdachten und daß daher zuerst die Innenhöcker der Oberkiefermolaren und die Außenhöcker der Unterkiefermolaren von der Abkautung ergriffen wurden.

Sehr beachtenswert ist die überaus geringe Kronenhöhe, eine Erscheinung, die vollkommen zu dem allgemeinen primitiven Charakter dieser Sirene paßt. Besonders wichtig ist aber die Tatsache, daß die einzelnen Höcker der beiden Joche des M^2 nicht so scharf gegliedert und nicht durch Furchen voneinander getrennt sind, wie dies bei *Mesosiren Dolloi* ABEL aus dem Mitteleozän des Monte

Zuello bei Ronca in Oberitalien der Fall ist. Das Quertal zieht als scharfe Transversalfurche zwischen den Jochen durch und ist vor dem Metaconulus sehr schwach nach vorne ausgebogen.

Ebenso wie im Vorderjoch der Innenhöcker oder Protocon, so ist auch der Innenhöcker des Hinterjochs, der Hypocon, viel tiefer abgekaut als der Außenhöcker. Hypocon, Metaconulus und Metacon liegen in einer sehr schwach nach vorne ausgebogenen Linie und sind sämtlich sehr niedrig.

Vom Hypocon zieht ein Basalband schräge zur Basis des Metacons; vorne schließt der Zahn mit einem transversal gestellten, sehr kräftigen Cingulum ab, das namentlich im äußeren Teile perlschnurartig gekörnelt ist.

Der letzte Molar (M^3) liegt in sieben Exemplaren vor: 2 bei III, 2 bei VIII, je 1 bei V, XIII, XIV und XV. Am wenigsten angekaut sind die M^3 der Schädel V und XV.

Vor allem fällt der dreieckige Umriß der Krone auf, der durch die Kleinheit des Hinterjoches gegenüber dem Vorjoch bedingt ist.

Der Paracon springt weit nach außen vor und bildet bei einem angekauften Zahn stets den höchsten Höcker der Krone. Zwischen ihm und dem Protoconulus zieht eine schwache Trennungsfurche bis ins Quertal hinab, während eine solche Furche zwischen Protoconulus und Protocon nur ganz schwach angedeutet ist (M^3 des Schädels V).

Die transversale Quertalfurche ist scharf und vor dem Metaconulus ein wenig stärker nach vorne ausgebogen als auf dem M^2 .

Der Metacon ist ein sehr kleiner, niedriger Höcker: bedeutend größer, aber noch immer viel kleiner als auf dem M^2 ist der Hypocon, während der Metaconulus sehr undeutlich vom Hypocon und Metacon getrennt ist. Selbst an den noch wenig abgekauten M^3 der Schädel V und XV sehen die Höcker alle wie verwaschen und ineinandergelassen aus, ein scharfer Gegensatz zu den deutlich voneinander abgesetzten Höckern von *Manatus*, *Halitherium*, *Metaxytherium*, *Felsinotherium* etc. — Ebenso ist auch das hintere Basalband nur undeutlich abgesetzt; man sieht jedoch deutlich, daß es von der Spitze des Hypocons gegen die Basis des Metacons herabzieht.

Das vordere Cingulum ist nicht immer gleichartig ausgebildet. Ich kann an dem allerdings an der Vorderseite stark beschädigten M^3 des Exemplars XV keine Spur eines vorderen Basalbandes wahrnehmen; stärker ist es bei den Exemplaren III, VIII und XIV entwickelt, aber nur auf die Vorderseite der Krone beschränkt; dagegen läuft es als starker perlschnurartig gekörnelter Wulst um die Vorderseite des M^3 des Schädels V auf die Innenwand des Zahns und endet erst beim Quertal. Das Cingulum des M^3 war also in seiner Stärke und Länge bei *Eotherium aegyptiacum* sehr variabel.

d) Die Abstände der oberen Zähne. Die verschiedenen vorliegenden Schädelreste ergänzen sich soweit, daß wir uns ein gutes Bild von den relativen Abständen der einzelnen Zähne des Zwischenkiefers und Oberkiefers machen können.

Dicht gedrängt stehen die vier Molaren (md^1 — M^3), so daß die Zähne große interstitiäre Reibungsflächen aufweisen; wir dürfen vermuten, daß auch die beiden vorderen Milchzähne md^2 und md^3 , welche noch unbekannt sind, dicht aneinander standen.

Knapp vor dem md^1 liegt im rechten Oberkiefer des Schädels III die Wurzel des P^4 und wir sehen auch am Schädel VI, daß der letzte Prämolare dicht vor dem Molaren stand. Zwischen P^4 und P^3 ist jedoch ein kleiner Abstand zu sehen, der beweist, daß sich vielleicht die Zähne gerade noch be-

rührten, aber doch nicht dicht aneinandergerückt standen; noch größer ist der Abstand zwischen P^2 und P^1 (Schädel V) und noch weiter voneinander entfernt stehen P^2 und P^1 , wie aus den Alveolen desselben Schädels hervorgeht; am weitesten voneinander standen im Oberkiefer P^1 und C, von denen nur die Alveolen zu beobachten sind (Schädel V). Die Entfernungen der Incisiven sind mit Rücksicht auf den schwer beschädigten Alveolarrand des Schädels VI nicht sicher festzustellen, doch standen sie wahrscheinlich in ähnlichen Entfernungen voneinander wie im Schädel von *Protosiren*.

3. Das untere Gebiß. Vom unteren Gebiß liegen drei isolierte Molaren und zwar der M_3 der linken Seite (XV), der M_3 der rechten Seite (XLVII) und der M_1 der rechten Seite (XV) vor. Ferner sind mehrere Wurzelfragmente und Kronenbruchstücke der Unterkieferzähne des Schädels VI vorhanden, welche indessen so schlecht erhalten sind, daß sich aus ihnen kein Bild über ihren Bau gewinnen läßt. Ein kleiner isolierter einwurzeliger Zahn mit einfach gebauter Krone dürfte ein Schneidezahn des Unterkiefers sein (Exemplar XI).

Der fragliche Schneidezahn (XI) gehört wahrscheinlich der linken Unterkieferhälfte an. Die Krone ist durch eine scharfe Einschnürung von der rettigartigen Wurzel getrennt; die Kaufläche des Zahnes liegt in einer Ebene, welche die Zahnachse schräge von oben vorne nach hinten unten schneidet und zwar bildet die Usurfläche ein langschenkliges, schmales, schiefes Dreieck, dessen Basis von der Vorderwand des Zahns gebildet wird. Auf der hinteren Kante des Zahns liegt ein noch nicht von der Abkautung ergriffener Schmelzhöcker. Auf der Innenwand zieht sich von der Usurfläche an, also wahrscheinlich schon von der Kronenspitze angefangen, ein zartes Schmelzband gegen die Basis des hinteren Schmelzhöckers herab, das guirlandenförmig sich an die Innenwand anlegt und im unteren Teile in kleine Perlen aufgelöst ist. Der Schmelzbelag des Zahns reicht auf der Außenseite des Zahns tiefer hinab als auf der Innenseite, Wahrscheinlich ist es der I_2 des linken Unterkiefers.

Der letzte Molar (M_3) liegt in zwei Exemplaren vor, dem gut erhaltenen linken M_3 (XV), der schon früher einmal besprochen und von der Vorderseite abgebildet wurde («Die Sirenen der mediterranen Tertiärbildungen Österreichs», p. 156, Fig. 19) und dem vorzüglich erhaltenen rechten M_3 (XLVII).

Das Metaconid überragt das Protoconid bedeutend an Höhe, ebenso wie das Entoconid höher ist als das Hypoconid. Metaconid (vorderer Innenhöcker) und Protoconid (vorderer Außenhöcker) sind zu einem schiefen Querjoch vereinigt, dessen Achse die Kieferachse und die Längsachse des Molaren schräge von innen vorne nach außen hinten durchschneidet. Ebenso sind die beiden Höcker des Nachjochs, das Entoconid (hinterer Innenhöcker) und das Hypoconid (hinterer Außenhöcker) zu einem Joch vereinigt, das zu dem Vorjoch parallel ist.

Das Quertal steigt von beiden Seiten her gegen die Zahnmitte an, so daß bei der Abkautung sehr rasch der mittlere Teil der Krone in die Usurfläche einbezogen wird, wodurch die charakteristische Sanduhrform entsteht, die aber im Gegensatz zu der Usurflächenform der oberen Molaren schief verzogen erscheint.

Das vordere Basalband zieht von der Höhe des Metaconids schief zur Basis des Protoconids herab und bildet vor dem letzteren einen stumpfen, dicken Schmelzhöcker. Unter ihm liegt die halbmondförmige interstitiäre Reibungsfläche.

An der Außenseite des Quertals findet sich ein sehr kleiner Schmelzzapfen knapp ober der

Kronenbasis; am viel höher gelegenen inneren Ende des Quertals fehlt ein solcher. Sonst ist keine Spur eines Cingulums warzunehmen.

Sehr stark entwickelt ist der Talon des letzten Molaren (Ind. XLVII), der ziemlich weit nach hinten vorspringt. Er zeigt bei XV eine schwach angedeutete, bei XLVII eine stark ausgesprochene Zweiteilung (Taf. V, Fig. 1 u. 3).

Der erste Molar (M_1) liegt gleichfalls nur in einem Exemplare, dem tief abgekauten M_1 der rechten Seite vor (XV). Er ist zweiwurzellig wie der M_3 und alle Unterkiefermolaren überhaupt, doch sind nur die Pulpahöhlen erhalten und die Wurzeln bis auf kleine Fragmente knapp unter der Basis abgebrochen.

Die Abkaunung ist weit mehr vorgeschritten als auf dem linken M_3 , so daß die Usurfläche bereits die Form einer schief verzogenen Sanduhr erlangt hat. Auch der Talon am Hinterende des Zahnes, der kleiner ist als auf dem M_3 , ist bereits angekaut. — Das Oberende des vorderen Basalbandes ist abgebrochen (Taf. V, Fig. 4).

Der M_1 ist bedeutend kürzer und etwas breiter als der M_3 .

25. Das Gesamtbild des Schädels.

Der Schädel von *Eotherium aegyptiacum* erweist sich den jüngeren Sirenen gegenüber als überaus primitiv, obgleich bereits bei dieser Form eine Reihe typischer Sirenencharaktere zu beobachten ist.

Daß diese Form in systematischer Hinsicht den Sirenen einzureihen ist, geht schon aus dem ganzen Schädelbaue mit voller Klarheit hervor.

Gegenüber den jüngeren tertiären Sirenen erweist sich der Schädel von *Eotherium aegyptiacum* vor allem dadurch als primitiv, daß er noch ein vollständiges Gebiß im Ober- und Unterkiefer besitzt; ferner ist die Kieferknickung, die im Verlaufe der Stammesgeschichte der Sirenen in der Familie der Halicoriden immer mehr zunimmt, hier erst am Beginne der Entwicklung; die bei den jüngeren Sirenen rudimentären Nasenbeine sind noch sehr groß; die Lacrymalia sind groß und noch von einem großen Foramen lacrymale durchbohrt. Diese sehr auffallenden Merkmale weisen *Eotherium* den tiefsten Platz unter allen bis jetzt bekannten Sirenen an und ich will schon an dieser Stelle hemerken, daß *Eotherium* der Familie *Halicoridae* und zwar der erloschenen Unterfamilie *Halitheriinae* angehört, deren Abgrenzung von der zweiten Unterfamilie *Halicorinae* im letzten Teile dieser Mitteilung durchgeführt werden wird.

Ich will die schrittweise Spezialisierung der einzelnen Knochen des Schädels an einer späteren Stelle dieser Arbeit erörtern, wenn die Beschreibung der übrigen alttertiären Sirenen Mitteleuropas abgeschlossen ist, da ich erst dann in der Lage sein werde, auf die Verschiedenheiten gegenüber *Prorastomus*, *Protosiren*, *Mesosiren*, *Paraliosiren*, *Eosiren* und *Archaeosiren* n. g. Rücksicht nehmen zu können. Diese Erörterungen sind dem phylogenetischen Teile der vorliegenden Abhandlung vorbehalten.

Die Rekonstruktionen des Schädels und Unterkiefers werden im Zusammenhang mit der Rekonstruktion des Gesamtskelettes im zweiten Teile dieser Monographie veröffentlicht werden.



Erklärung der Abkürzungen in der Textfigur 1 (S. 24).

As = Alisphenoid, Bo = Basioccipitale, Eth = Ethmoidale, Exo = Exoccipitale, Font = Facies Fonticuli mastoidei, For. ant. = hintere Mündung des Canalis infraorbitalis, For. lacr. = Foramen lacrymale, For. opt. = Foramen opticum, For. rot. = Foramen rotundum, Fr = Frontale, M₁, M₂, M₃ = erster, zweiter, dritter Molar, md₁ = bleibender letzter Milchmolar, La = Lacrymale, Nas = Nasale, os = Orbitosphenoid, Pal = Palatinum, Par = Parietale, Pmx = Praemaxillare, Proc. par. = Processus paroccipitalis, Pter = Pterygoid, Smx = Supramaxillare, so = Supraoccipitale, Sq = Squamosum, Supr = Supraorbitalrand des Frontale, Vo = Vomer.

Erklärung der Abkürzungen in der Textfigur 2 (Seite 45).

Duct. lac. = Ductus nasolacrymalis (Foramen lacrymale), F = Öffnung eines Blutgefäßkanals, Maxt = Maxilloturbinale, Mes = Mesethmoid, Na = Nasale, Orb = Orbita, Orb Wd = Orbitalwand. — Alle anderen Abkürzungen wie in Textfigur 1.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite		Seite
Vorwort	1		
Einleitung	3		
Erster Abschnitt: Die Morphologie der eocänen Sirenen der Mittelmeerregion	7		
I. Die Sirenen aus dem Eocän Ägyptens	7		
A. Das geologische Alter der Mokattamstufe und ihre stratigraphische Gliederung	7		
B. Die Fundorte der Sirenenreste in Ägypten	10		
1. Die Sirenen der unteren Mokattamstufe („Weißer Mokattam“ oder Gizehensis-Stufe)	10		
2. Die Sirenen der oberen Mokattamstufe („Brauner Mokattam“ oder Carolia-Stufe)	12		
A. Reste von <i>Eosiren libyca</i> ANDREWS	12		
B. Reste von <i>Archaeosiren Stromeri</i> ABEL	19		
C. Morphologische Beschreibung der Sirenen aus der unteren Mokattamstufe	19		
I. <i>Eotherium</i> OWEN 1875	19		
1. <i>Eotherium aegyptiacum</i> OWEN 1875	19		
1. Synonymie	19		
2. Geologische Verbreitung	19		
3. Geographische Verbreitung	20		
4. Die Grundlagen der Gattung und Art	20		
5. Übersicht der untersuchten Reste	21		
6. Die Morphologie des Skeletts	23		
L. Der Schädel	23		
1. Praemaxillare	23		
2. Supramaxillare	25		
3. Nasale	27		
4. Frontale	28		
5. Parietale	31		
6. Supraoccipitale	36		
7. Exoccipitale	37		
8. Squamosum	38		
9. Jugale	41		
10. Lacrymale	42		
11. Vomer	42		
12. Palatinum	43		
13. Pterygoideum	43		
14. Ethmoidalia	43		
15. Orbitosphenoideum	47		
16. Alisphenoideum	48		
17. Praesphenoideum	50		
18. Basisphenoideum	50		
19. Basioccipitale	50		
20. Der Oticalapparat	51		
1. Die Elemente des knöchernen Oticalapparates	51		
2. Die allgemeine Lage und Orientierung des Oticalapparates	51		
3. Der Bau des Oticalapparates	52		
I. Perioticum	52		
II. Tympanicum	56		
III. Ossicula auditus	57		
1. Malleus	58		
2. Incus	58		
3. Stapes	59		
4. Tympanohyale	59		
21. Der Hyoidapparat	59		
22. Mandibula	59		
23. Das Gehirn	62		
24. Das Gebiß	63		
1. Vorbemerkungen	63		
2. Das obere Gebiß	64		
a. Die Incisiven	64		
b. Die Praemolaren	66		
c. Die Molaren	67		
d. Die Abstände der oberen Zähne	68		
3. Das untere Gebiß	69		
25. Das Gesamtbild des Schädels	70		

Register

zu Band LIX.

Die mit * bezeichneten Arten sind beschrieben.

- | | | |
|--|---|---|
| <p>Acrosmilium cornucopiae D'ORB. 227.
 „ similis D'ORB. 226.
 Acutus pachyteuthis BAYLE 108.
 „ brevis BLAINV. 108.
 Agaricia rotata QUENST. 229.
 Allocoenia furcata ET. 244.
 Ammonites acallopista FONT. 20.
 * „ canaliculatus 38.
 „ compsus OPP. 23.
 * „ dentatus 53.
 * „ flexuosus 12.
 „ hecticus lunula QU. 33.
 * „ lingulatus 32.
 „ litocerus OPP. 19.
 „ lochensis OPP. 19.
 „ microdomus OPP. 37.
 „ modestiformis 36.
 „ Nereus FONT. 20.
 * „ pictus QU. 45.
 „ Rebouletianus FONT. 20.
 „ semiplanus OPP. 19.
 „ Strombecki OPP. 23.
 „ subnudatus FONT. 20.
 „ subsidens FONT. 20.
 „ tenuilobatus OPP. 47.
 „ tenuisculptus FONT. 20.
 „ trachynotus OPP. 27.
 * „ trimarginatus 50.
 „ Tysias LORIOI 23.
 * Anatomie des Schädels eocäner u. recenter
 Siluriden 251–286.
 Anthophyllum obconicum MÜNST. 215.
 „ circumvelatum QUENST. 238.
 * Aplosmilium cf. semisulcata MICH. 204.
 * Archaeosiren Stromeri ABEL 294. 307.
 Arius Commersonii LAC. 272. 286.</p> | <p>Astraea tubulosa GOLDF. 207.
 * Astraecidae E. u. H. 215.
 Astrea Burgundiae BLV. 219.
 „ caryophylloides GOLDF. 220.
 „ cristatoides QUENST. 217.
 „ gracilis GOLDF. 234.
 „ sexradiata GOLDF. 209.
 * Astrocoenia Bernensis KOPY 243.
 * „ dubia KOPY 244.
 Atractites 104.
 Aulacoceras 104.
 * Belemnites Aalensis VOLTZ 141.
 * „ acuarius brevisulcatus QU. 133.
 * „ „ macer QU. 132.
 * „ „ ventricosus 129.
 * „ acutus MILL. 108.
 * „ alveolatus n. sp. 109.
 * „ apicicurvatus BLAINV. 119.
 * „ breviformis VOLTZ 111.
 * „ brevisrostris D'ORB. 136.
 * „ Charmouthensis MAY. 116.
 * „ clavatus SCHLOTH. 113.
 * „ compressus STAHL 117.
 * „ „ VOLTZ 136.
 * „ conoideus OPP. 134.
 * „ dens SIMPSON 113.
 * „ digitalis VOLTZ 124.
 * „ Dorsetensis OPP. 132.
 * „ ellipticus MILL. 143.
 * „ Engeli n. sp. 108.
 * „ excavatus PHIL. 112.
 * „ exilis D'ORB. 115.
 * „ faseolus DUM. 121.
 * „ giganteus crassus n. sp. 141.
 * „ gingensis OPP. 112.
 * „ grandis 143.
 * „ Ilmstrense PHIL. 127.</p> | <p>Belemnites inaequistriatus SIMPS. 132.
 * „ incurvatus ZIET. 125.
 * „ inornatus BEN. 137.
 * „ irregularis SCHLOTH. 124.
 * „ iuvenis n. sp. 136.
 * „ lagenaeformis ZIET. 130.
 * „ longisulcatus VOLTZ 131.
 * „ longus VOLTZ 141.
 * „ lotharingicus STEINM. 124.
 * „ meta BLAINV. 138.
 * „ Milleri PHIL. 120.
 * „ opalinus QU. 133.
 * „ oxyconus ZIET. 127.
 * „ parvus HARTM. 115.
 * „ paxillosus SCHLOTH. 121.
 * „ pyramidalis ZIET. 135.
 * „ quadricanaliculatus ZIET. 132.
 * „ Quenstedti DUM. 134.
 * „ quinquesulcatus BL. 140.
 * „ Raui n. sp. 130.
 * „ Rhenanus OPP. 136.
 * „ serpulatus QU. 115.
 * „ spinatus QU. 139.
 * „ striolatus PHIL. 128.
 * „ subgiganteus BRANC. 138.
 * „ Tessonianus D'ORB. 133.
 * „ tricanaliculatus ZIET. 132.
 * „ tripartitus crassus n. sp. 135.
 * „ „ gracilis QU. 127.
 * „ „ sulcatus QU. 131.
 * „ tubularis Y. u. B. 128.
 * „ ventroplanus VOLTZ 116.
 * „ virgatus MAY. 120.
 * „ Wrighti OPP. 125.
 * „ Zieteni 110.
 Blastosmilium Fromentili ET. 203.
 Bombinator igneus 264.</p> |
|--|---|---|

- * Calamophyllia disputabilis BECK 220.
 * " Etalloni Koby 221.
 * " flabellum BLAINV. 222.
 * " cf. radiata E. u. H. 221.
 * " cf. Stokesi E. u. H. 222.
 Chiloglanis Deckenii PTRS. 268.
 * Chorisastrea dubia BECK 232.
 Chrysichthys Theobaldi L. 265.
 Clarias anguillaris 261.
 " lacera 268.
 Clarotes Heuglinii 267.
 " laticeps 269.
 * Comoseris maeandrinoides MICH. 237.
 * Confusastraea Burgundiae BLAINV. 219.
 * " depressus Koby 219.
 * Convexastrea cf. hexaphyllia D'ORB. 210.
 * " sexradiata GOLDF. 209.
 * Cryptocoenia Böhmii PRATZ n. sp. 211.
 " hexaphyllia D'ORB. 210.
 " limbata GOLDF. 211.
 " octonaria 211.
 " octoseptata ET. 211.
 " tabulata Koby 211.
 " aff. decipiens ETALL. sp. var. 212.
 * Cyathophora Bourgueti DEFR. 212.
 " corallina FROM. 213.
 * " cylindrata PRATZ n. sp. 212.
 " faveolata Koby 213.
 * " Gresslyi Koby 214.
 " magnistellata BECK 214.
 " aff. Thurmanni Koby 213.
 Dactylothis irregularis BAYLE 124.
 * Dendrogyra rastellina MICH. 205. 247.
 Dendrohelia coalescens ET. 240.
 Dermoseris Schardti Koby 233.
 * Dermosmia aff. divergens Koby 225.
 * " aff. laxata ET. 225.
 Diadectes 75.
 * Dimorphastrea fallax BECK 236.
 Enallohelia compressa GOLDF. 242.
 * " elegans GOLDF. var. Franconica 242.
 Eosiren libyca ANDREWS 300.
 * Eotherium aegyptiacum 289.
 " OWEN 301. 312—358.
 " Markgrafi n. sp. 319.
 * Epismilia circumvelata QUENST. 238.
 * " sp. indet. 238.
 * Epistreptophyllum commune MILASCH. 229.
 Eunomia radiata LAMOUR. 221.
 Fajunia Schweinfurthi 267.
 Favia (Astraea cavernosa QU.) 220.
 * Favia caryophylloides GOLDF. 220.
 * Fungidae Dana 226.
 * Fusulina centralis SAY em. STAFF 175.
 * " " var. irregularis 178.
 " contracta 180.
 " cf. cranium-avenae SAPP. 181.
 * " ellipsoidalis n. sp. 181.
 " elongata SHUM. 183.
 * " exigua n. sp. 179.
 * " extensa SCHELLW. nov. var. californica 183.
 " japonica SCHELLW. 181.
 " regularis 172.
 * " (Schellwienia) pusilla 180.
 * " " secalis SAY em. STAFF 168.
 * " secalis var. nov. medialis 175.
 " simplex 174.
 * " (Schellwienia) tenuissima 183.
 " Tschernischewi 180.
 * " Verneuli var. nov. Sapperi 181.
 * Fusulinella 164.
 * Fusulinidae from Afghanistan 186.
 Gadus morrhua 275.
 * Girtyina 164.
 * " Schellwieni n. sp. 165.
 * " ventricosa MEEK 164.
 * Goniocora aggregata Koby 210.
 * " socialis ROEM. 210.
 Halitherium angustifrons 292.
 " curvidens 292.
 " Schinzi 293.
 Heterobranchus intermedius GÜNTHER 265.
 " Palaeindicus L. 265.
 *? Isastrea cf. Bernensis ET. 218.
 * Isastrea cf. cristatoides QUENST. 217.
 * " cylindrica OGLVIE 217.
 * " cf. Salinensis Koby 216.
 * " Thurmanni ET. 218.
 * Koiloskiosaurus coburgiensis v. HUENE 70.
 Ktenodema bisulcatum SCHAFFH. 205.
 Labidosaurus incisivus 81.
 Labrax lupus 272.
 Latimaeandra Amedei Koby 226.
 * " brevivalis BECK 229.
 " corrugata E. u. H. Koby 232.
 " Germaini Koby 218.
 * " pulchella BECK 230.
 * " Soemmeringi GOLDF. 231.
 * " sp. indet. 231. 232.
 " Thurmanni Koby 218.
 * " cf. variabilis ET. 230.
 * Leptophyllia corniculata Koby 227.
 * " cornucopiae D'ORB. 227.
 * " similis D'ORB. 226.
 Leptopleuron lacertinum OWEN 82.
 Lithodendron compressum MÜNST. 242.
 " dianthus QU. 503.
 " elegans MÜNST. 242.
 " flabellum MICH. 222.
 " plicatum QUENST. 220.
 " sociale ROEM. 210.
 " trichotomum MÜNST. GOLDF. 223.
 Lithoseris compressa Koby 229.
 Lobophyllia flabellum MICH. 205.
 " meandrinoides MICH. 223.
 " semisulcata MICH. 204.
 " suevica QUENST. 223.
 Loricaria anus VAL. 275.
 Madrepora coalescens GOLDF. 240.
 Maeandrina rastellina MICH. 205.
 " Soemmeringi GOLDF. 231.
 Malapterurus electricus 268.
 Manatus Coulombi 292.
 " latirostris 347.
 " senegalensis 318.
 Medulla oblongata 274.
 Megateuthis Bruguieri BAYLE 122.
 " gigantea 141.
 " gladius 143.
 Melongena subcarinata LAM. 296.
 Mesosiren Dolloi ABEL 355.
 Metaxytherium Krauletzki 292.
 Microphyllia Amedei THURM. et ET. 226.
 " Thurmanni THURM. 218.
 " variabilis ET. 230.
 * Microsolena cf. agariciformis ET. 228.
 * " cavernosa Koby 228.
 Miosiren Kocki 294.
 * Monthivaultia obconica MÜNST. 215.
 * " truncata E. u. H. 215.
 * " aff. turbata MILASCH. 216.
 Morphologie der eocänen Sirenen 295.
 * Neoschwagerininae 186.
 Ochotoceras semimutatum 42.
 * Oculinidae E. u. H. 240.
 Oppelia aesopica FONT. 24.
 " aspidoides WAAG. 41.
 " dentata REIN. 56.
 * " flexuosa aurita 27.
 " " Ausfeldi WÜRT. em. WEPF. 21.
 * " " costata QU. 28.
 * " " falcata QU. 18. 22.

- **Oppelia flexuosa* gigas QU. 26.
 * " " nudocrassata 24.
 * " " pinguis QU. 30.
 * " " Schmidlini 22.
 * " " spoliata QU. 28.
 " fusca trimarginata WEPFER 40.
 " Gumbeli OPP. 45.
 " Karrera NEUM. 23.
 " lingulata canalis QU. 37.
 " lithographica OPP. 30.
 " picta cf. canalifera WEPF. 49.
 " Renggeri 54.
 " trimarginata costata WEPF. 52.
 *Otolithen von Fajumia Schweinfurthi Stromb. 273.
 Otolithus (Arius) anglicus 279.
 " crassus 280.
 " (Arius) Fangionis KOK. 280.
 " " germanicus 279.
 " moravicus 279.
 " umbonatus 280.
 **Pachygyra incerta sedis* (labyrinthica QU.) 207.
 Pariotichus laticeps 79.
 Pavonia maeandrinoides MICH. 237.
 **Placodus gigas* AG. 147—155.
 Placophyllia crassa Koby 203.
 * " dianthus GOLDF. 203.
 * " rugosa BECK 203.
 Placophyllia Schimper 504.
 Plesiosmia turbinata MILASCH. 240.
 Pleurosomia crassa 239.
 * " cylindrica FROM. 239.
 * " maxima Koby 239.
 * " cf. Milaschewitschi Koby 240.
 Plicodendron maeandratum QUENST. 232.
 Procolophon 76.
 " trigoniceps OWEN 82.
 Prorastoma veronense 292.
 Prorastomus sirenoides 292.
 **Protoseris robusta* BECK 237.
 Protosiren Fraasi 289.
 Prototherium Veronense 292.
 **Psammohelia aberrans* PRATZ 241.
 * " coalescens GOLDF. 240.
 * " denseramosa PRATZ 241.
 " sequana FROM. 241.
 " Thiollieri ET. 241.
 **Rhipidogyra* cf. crisa Koby 206.
 * " flabellum MICH. var. crassa 205.
 Rita grandiscutata L. 265.
 *Schädel von Eotherium aegyptiacum 289.
 *Schädelinnenraum recenter Siluriden 267.
 *Schellwienia secalis SAY em. STAFF 165.
 *Schubertella 164.
 *Schwagerina cf. princeps Schwag. robusta 195.
 **Sclerosaurus armatus* 94.
 Silurus glanis 269.
 **Stephanocoenia furcata* ET. 244.
 **Stephanocoenia pentagonalis* GOLDF. 245.
 Styliina coalescens BECK 240.
 " decipiens THURM. et ET. 212.
 * " Grayensis FROM. 208.
 * " (?*Diplocoenia*) propinqua MIL. 208.
 * " tuberosa OGILVIE 208.
 * " tubulosa GOLDF. 207.
 **Stylophoridae* E. u. H. 243.
 **Stylosomia* aff. Michelini E. u. H. 202.
 * " cf. suevica BECK 202.
 **Telerpeton elginense* MANT. 82.
 Tetrabelodon angustidens 291.
 " avernense 291.
 " longirostre 291.
 Thamnastrea arachnoides 236.
 " aspera OGILVIE 234.
 * " Coquandi ET. 235.
 * " discrepans BECK 235.
 * " gracilis GOLDF. 234.
 * " " OGILVIE 234.
 * " sp. ind. (cf. Th. speciosa) 236.
 **Thamnoseris Amedei* ET. 226.
 **Thecosomia acaulis* Koby 224.
 * " costata FROM. 224.
 " flabellum var. compacta u. crassa 222.
 " laxata THURM. et ET. 225.
 * " suevica QUENST. 223.
 * " trichotoma MÜNST. 223.
 **Turbinolidae* E. u. H. 238.
 **Verbeekinae* v. ST. u. WED. 186.
 Xiphoteuthis elongata 104.



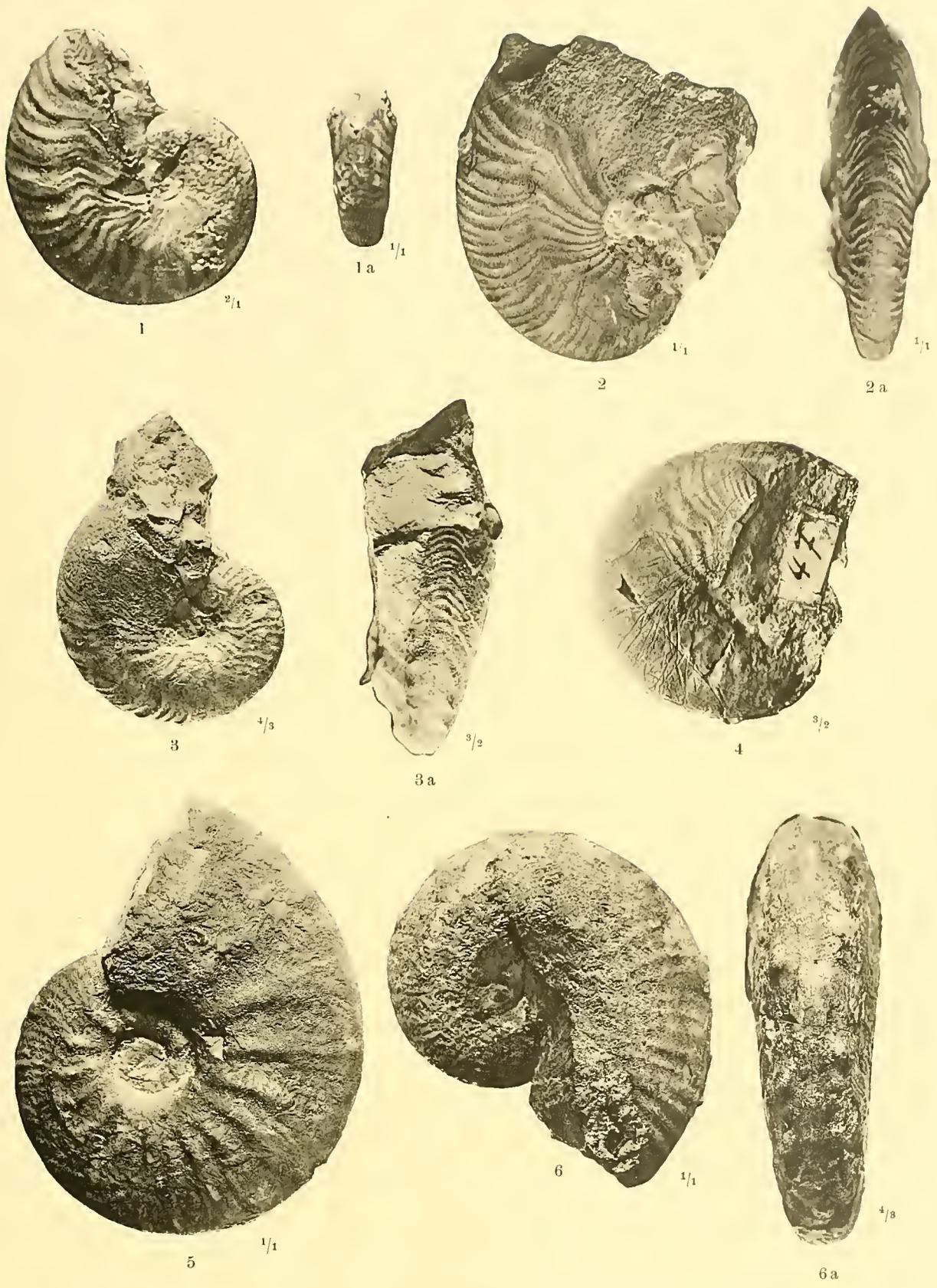
Tafel I.

Emil Wepper: Die Gattung *Oppelia* im süddeutschen Jura.

Tafel-Erklärung.

Tafel I.

- Fig. 1. *Oppelia flexuosa falcata* QU. *Transv.-Zone.* ca. $\frac{2}{1}$. S. 19.
» 1 a. Dto. *Ventralseite.* ca. $\frac{1}{1}$.
» 2. *Oppelia flexuosa Ausfeldi* WÜRT. emend. WEPFER. *Bimamm.-Zone.* $\frac{1}{1}$. S. 21.
» 2 a. Dto. *Ventralseite.* $\frac{1}{1}$.
» 3, 3 a, 4. *Oppelia flexuosa falcata* QU. *Bimamm.-Zone.* ca. $\frac{3}{2}$. S. 22.
» 5. *Oppelia flexuosa Schmidlini* MOESCH emend. WEPFER. *Tenuil.-Zone.* $\frac{1}{1}$. S. 24.
» 6. Dto. *Steraspis-Zone.* $\frac{1}{1}$. S. 24.
» 6 a. Dto. *Ventralseite.* ca. $\frac{4}{3}$.
-



Lichtdruck der Holzkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Tafel II.

Emil Wepfer: Die Gattung *Oppelia* im süddeutschen Jura.

Tafel-Erklärung.

Tafel II.

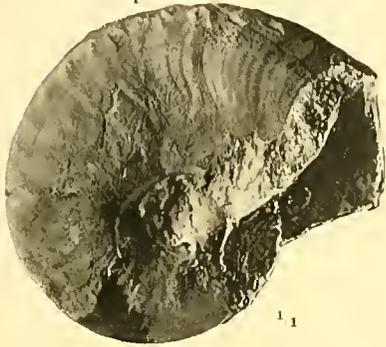
- Fig. 1. *Oppelia flexuosa costata* QU. *Bimamm.-Zone.* $\frac{1}{1}$. S. 29.
» 2. *Oppelia flexuosa* cf. *nudocrassata* QU. emend. WEPFER. W. Jura ϵ . $\frac{1}{1}$. S. 30.
» 3. Dto. W. Jura ϵ/ζ . $\frac{1}{1}$. S. 30.
» 3 a. Dto. Ventralseite. ca. $\frac{3}{2}$.
» 4. *Oppelia flexuosa vermicularis* QU. W. Jura ϵ/ζ . ca. $\frac{4}{3}$. S. 31.
» 5, 5 a. *Oppelia flexuosa* cf. *Oppelia lithographica* OPP. Lithogr. Schiefer. ca. $\frac{2}{1}$. S. 31.
» 6. Dto. $\frac{1}{1}$.
» 7, 7 a. *Oppelia lingulata crenosa* QU. *Bimamm.-Zone.* S. 35.
» 8. *Oppelia lingulata laevis* QU. *Bimamm.-Zone.* $\frac{2}{1}$. S. 36.



1



2



3



3 a



4



5



5 a



6



7



7 a



8

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Kommel & Co., Stuttgart

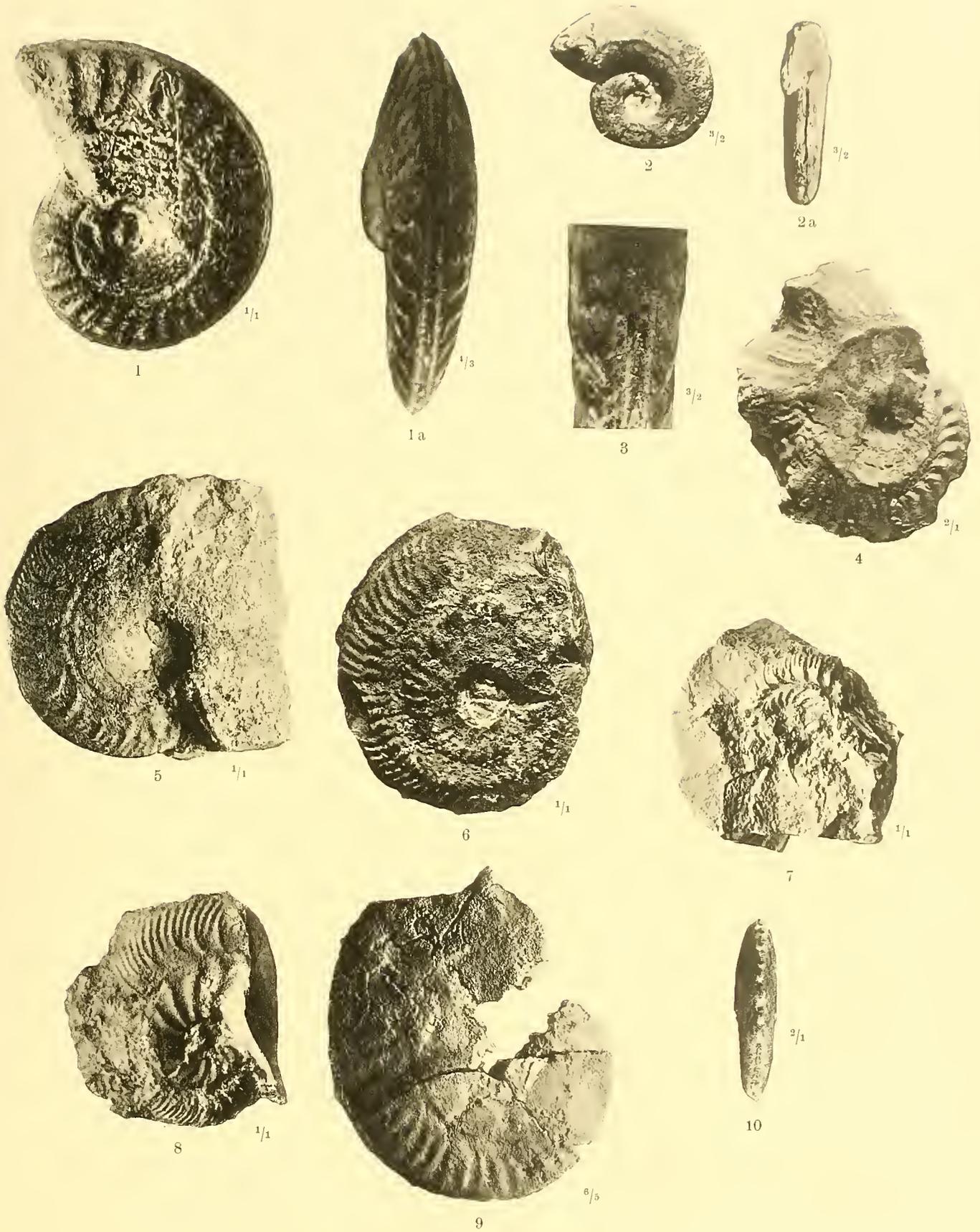
Tafel III.

Emil Wepfer: Die Gattung *Oppelia* im süddeutschen Jura.

Tafel-Erklärung.

Tafel III.

- Fig. 1. *Oppelia fusca trimarginata* WEPFER. Br. Jura ζ. $1/1$. S. 40/41.
- » 1 a. Dto. Ventralseite. ca. $4/3$.
 - » 2. *Oppelia lingulata canalis* QU. *Bimamm.-Zone*. ca. $3/2$. S. 37.
 - » 2 a. Dto. Ventralseite mit der Furche und den unsymmetrischen Loben. ca. $3/2$.
 - » 3. *Oppelia fusca trimarginata* WEPFER. Ventralseite mit dem Hohlkiel. Br. Jura ζ. ca. $3/2$.
S. 40/41.
 - » 4. *Oppelia Gumbeli* OPP. *Tenuil.-Zone*. ca. $2/1$. S. 45.
 - » 5. *Oppelia picta* cf. *canalifera* WEPFER (non OPPEL). *Steraspis-Zone*. $1/1$. S. 49.
 - » 6. Dto. *Tenuil.-Zone*. $1/1$. S. 49.
 - » 7. Dto. W. Jura ε/ζ. $1/1$. S. 49.
 - » 8. Dto. W. Jura ε/ζ. $1/1$. S. 49.
 - » 9. *Oppelia trimarginata costata* WEPFER. Pholadomyenschichten d. schweizer. Oxford. ca. $6/5$. S. 52.
 - » 10. *Oppelia dentata* REIN. *Tenuil.-Zone*. Ventralseite mit spätigem Band. ca. $2/1$. S. 56.
-



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martia Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel IV.

Friedrich von Huene: Die Cotylosaurier der Trias.

Tafel-Erklärung.

Tafel IV.

Koiloskiosaurus coburgiensis HUENE aus dem mittleren Buntsandstein von Höhn bei Mittelberg, unweit Koburg. Platte A: Photogramm des kolorierten Gipsabgusses in natürlicher Größe. Ventrale Ansicht. Das auf der Tafel zuunterst befindliche Individuum ist No. 1, in der Mitte No. 2 und oben No. 3. Für die Details des Gaumens von Individuum No. 1 muß auf Textfigur 1 verwiesen werden, da der Gaumen hier in zu tiefem Schatten liegt. Die Scapula von No. 2 ist in Verkürzung zu sehen, man vergleiche Textfigur 7.

Das Original befindet sich in der herzoglichen Naturaliensammlung zu Koburg.





Autor phot.

F. v. H u e n e: Cotylosaurier der Trias.

Nachdruck der Hofkunstanstalt von Martin Hummel & Co. Stuttgart

K
weit Kobu
sicht. Da:
Für die 1
Gaumen 1
vergleiche

Tafel V.

Friedrich von Huene: Die Cotylosaurier der Trias.

Tafel-Erklärung.

Tafel V.

Koiloskiosaurus coburgiensis HUENE. Wie Taf. IV. Platte B: dorsale Ansicht. Individuum No. 1 ist oben, 2 in der Mitte und 3 unten auf der Tafel. Natürliche Größe. Oben links ist der Schädel von 1 noch bevor er ausgemeißelt wurde, man sieht einen Teil der Gaumenknochen in dorsaler Ansicht; vorn ist die rechte Maxilla mit einem kleinen Teil des Schädeldachs, letzteres (Taf. III, Fig. 1) kam erst durch das Ausmeißeln zum Vorschein; der rechte Unterkieferast zeigt den langen vollständigen post-articularen Fortsatz. Der linke Unterkieferast von Individuum No. 2 ist in seiner Länge stark verkürzt, da er mit der Spitze aufwärts ragt.



Autor phot.

Lichtdruck der Hofkunstaser. It von Martin Kommel & Co., Stuttgart

F. v. Huene: Cotylosaurier der Trias.

Tafel VI.

Friedrich von Huene: Die Cotylosaurier der Trias.

Tafel-Erklärung.

Tafel VI.

1. *Koiloskiosaurus coburgensis* HUENE. Wie Taf. IV. Ausguß des Schädels von Individuum No. 1 von Platte B: a) dorsale Ansicht (Schnauze oben), b) laterale Ansicht (Schnauze rechts). Man vergleiche dazu Textfig. 1. Die Schnauzenspitze ist nicht erhalten. Auf b) sieht man das rechte Nasenloch.

2. *Telerpeton elginense* MANTELL. Aus dem *Stagonolepis*-Sandstein (= Lettenkohle) der mittleren Trias von Lossiemouth (westlicher Steinbruch) bei Elgin, Morayshire, Nordschottland. Vom gleichen Individuum wie Taf. VII, Fig. 2 u. Taf. IX, Fig. 2. Kolorierter Ausguß des als Negativ erhaltenen Originals. Ventrale Ansicht. Linke Hand (Finger 2 [rechts]—4 vollständig, von 5 nur zwei Fragmente, Carpus, Proximalende des Radius, fast ganze Ulna, Vorderansicht des l. Humerus, einige Rippen, l. Coracoid (oben) und Procoracoid (der auf der Figur linke Rand ist unvollständig), zuoberst ein Stück der Interclavicula mit dem nach links gewendeten Querast.

3. *Sclerosaurus armatus* H. v. MEYER. Aus dem Buntsandstein von Riehen bei Basel. Rechte Seitenansicht des Schädels, der in Geol. u. Pal. Abh., Bd. VI (N. F. X), H. 1, 1902, Taf. I, II u. IV, Fig. 5 dargestellt ist. Von jenen drei Ausgüssen sind die Schädelteile herausgeschnitten und zusammengefügt, um dieses Bild zu geben. Man sieht etwas von der Praemaxilla, die zahntragende Maxilla, den tief liegenden Quadratojugale-Stachel und dahinter den quadratischen Fortsatz des Pterygoides, darüber die beiden kleineren Stachel und hinten den großen Supratemporale-Stachel. Der Knochen ist hell, das Gestein dunkel.

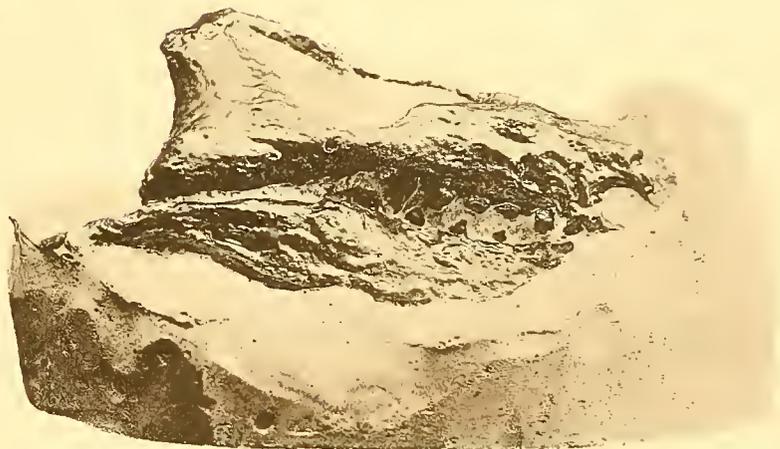
Alle Figuren in natürlicher Größe.



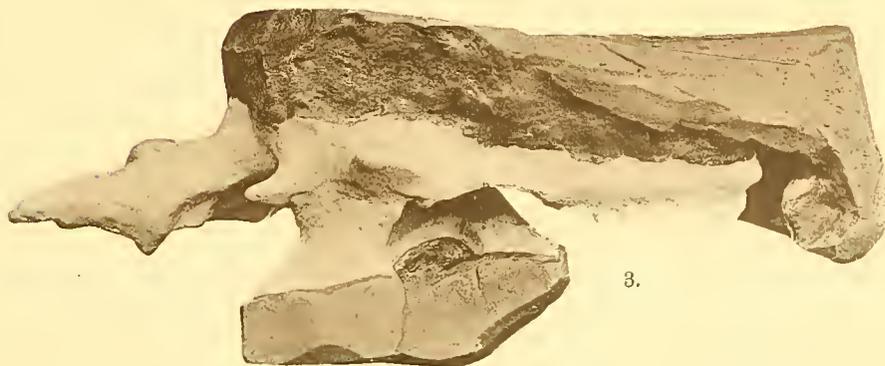
1 a.



2.



1 b.



3.

Lithdruck der Hofkunstanstalt von Maria Bommel & Co., Stuttgart.

Autor phot.

Tafel VII.

Friedrich von Huene: Die Cotylosaurier der Trias.

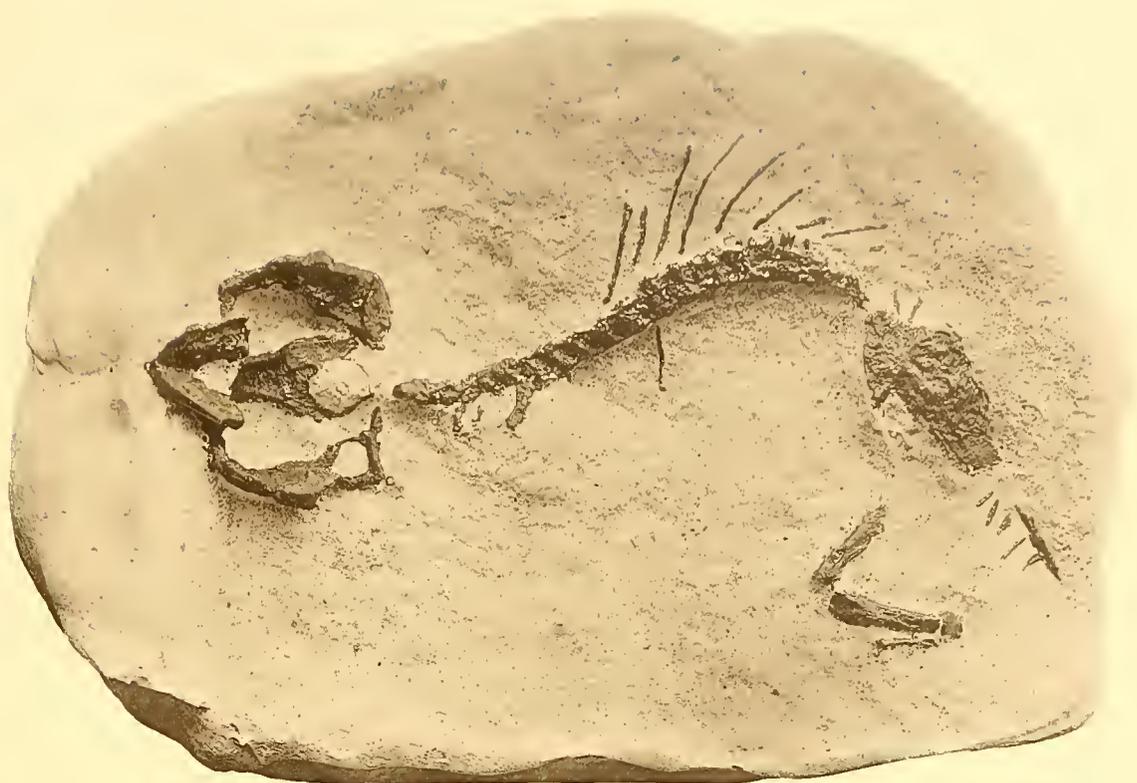
Tafel-Erklärung.

Tafel VII.

Telerpeton elginense MANTELL. Fundort etc. wie Taf. VI, Fig. 2. Kolorierte Gipsausgüsse der natürlichen Hohlräume.

1. Ventrale Ansicht eines teilweise erhaltenen Skelettes, zu welchem auch Taf. VIII, Fig. 2 gehört. Man sieht die Unterkiefersymphyse und die hintere Hälfte des Schädels ohne Gaumen, Parietalloch und Grenze Parietale-Frontale. Am rechten Fuß ist der Astragalus bemerkenswert.
2. Dorsale Ansicht der hinteren Hälfte eines großen Schädels, Interclavicula, linke Clavicula, linker Humerus (von hinten) mit unvollständigem Distalende, Ulna (oben auf der Figur) und Radius, einem Carpale und Resten der Hand, Wirbel und Rippen. Gehört zum gleichen Individuum wie Taf. VI, Fig. 2 und Taf. IX, Fig. 2.

Beide Figuren in natürlicher Größe.



1.



2.

Autor phot.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Tafel VIII.

Friedrich von Huene: Die Cotylosaurier der Trias.

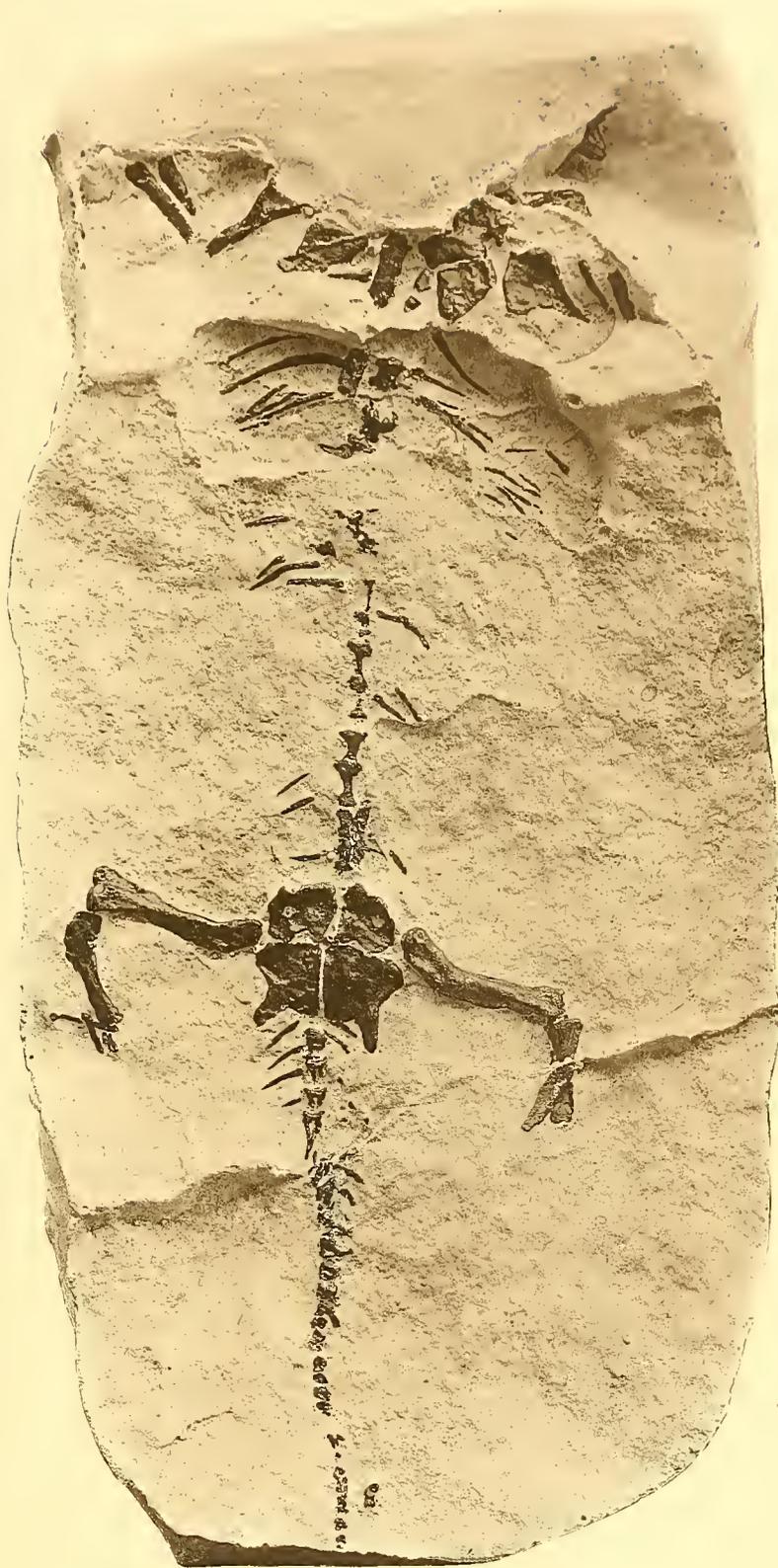
Tafel-Erklärung.

Tafel VIII.

Telerpeton elginense MANTELL. Fundort etc. wie Taf. VI, Fig. 2. Kolorierte Gipsausgüsse der natürlichen Hohlräume.

1. Ventrale Ansicht des gleichen Individuums wie Taf. IX, Fig. 1. Man sieht vorn (oben) in der Mitte den Stiel der Interclavicula, links (a. d. Figur) davon das rechte Procoracoid, die distale Hälfte des r. Humerus und die Unterarmknochen, rechts von der Interclavicula die proximale Hälfte des l. Humerus und beide Unterarmknochen; oberhalb dem Humerus die l. Scapula und das Ende der Clavicula, oberhalb derselben eine Hinterecke des Schädels. Abdominalrippen sind hauptsächlich rechts von der Wirbelsäule, aber einige auch links zu sehen. An der Schwanzwurzel sieht man mehrere Haemapophysen. Die Ischia sind ganz vollkommen und die Pubes an den Rändern nur wenig beschädigt.
2. Spitze des Schädels, zu Taf. VII, Fig. 1 gehörig. a) Dorsale Ansicht, b) von links mit Unterkiefer. Die Zähne sind nicht sehr deutlich. Der Unterrand desselben Unterkiefers ist auf Taf. VII, Fig. 1.

Alle Figuren in natürlicher Größe.



1.



2 a.



2 b.

Autor phot.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Kommel & Co., Stuttgart.

Tafel IX.

Friedrich von Huene: Die Cotylosaurier der Trias.

Tafel-Erklärung.

Tafel IX.

Telerpeton elginense MANTELL. Fundort etc. wie Taf. VI, Fig. 2. Kolorierte Gipsausgüsse der natürlichen Hohlräume.

1. Dorsale Ansicht des gleichen Individuums wie Taf. VIII, Fig. 1. Man sieht ganz oben (a. d. Figur) neben der Wirbelsäule die rechte Scapula; lateralwärts das Distalende des r. Humerus und den Beginn von Radius und Ulna. Zwischen den Rippen liegen auf beiden Seiten der gestörten Stelle der Wirbelsäule einige Abdominalrippen.
2. Rechte Tibia, zu dem gleichen Individuum wie Taf. VI, Fig. 2 gehörig. a) Laterale Ansicht; der a. d. Figur linke Längsrand ist der hintere; man sieht noch einige Tarsalia, Metatarsalia und eine Phalange. b) Mediale Ansicht der r. Tibia, Astragalus und Fußachsen; der Knochen in der linken Ecke ist unbestimmt.

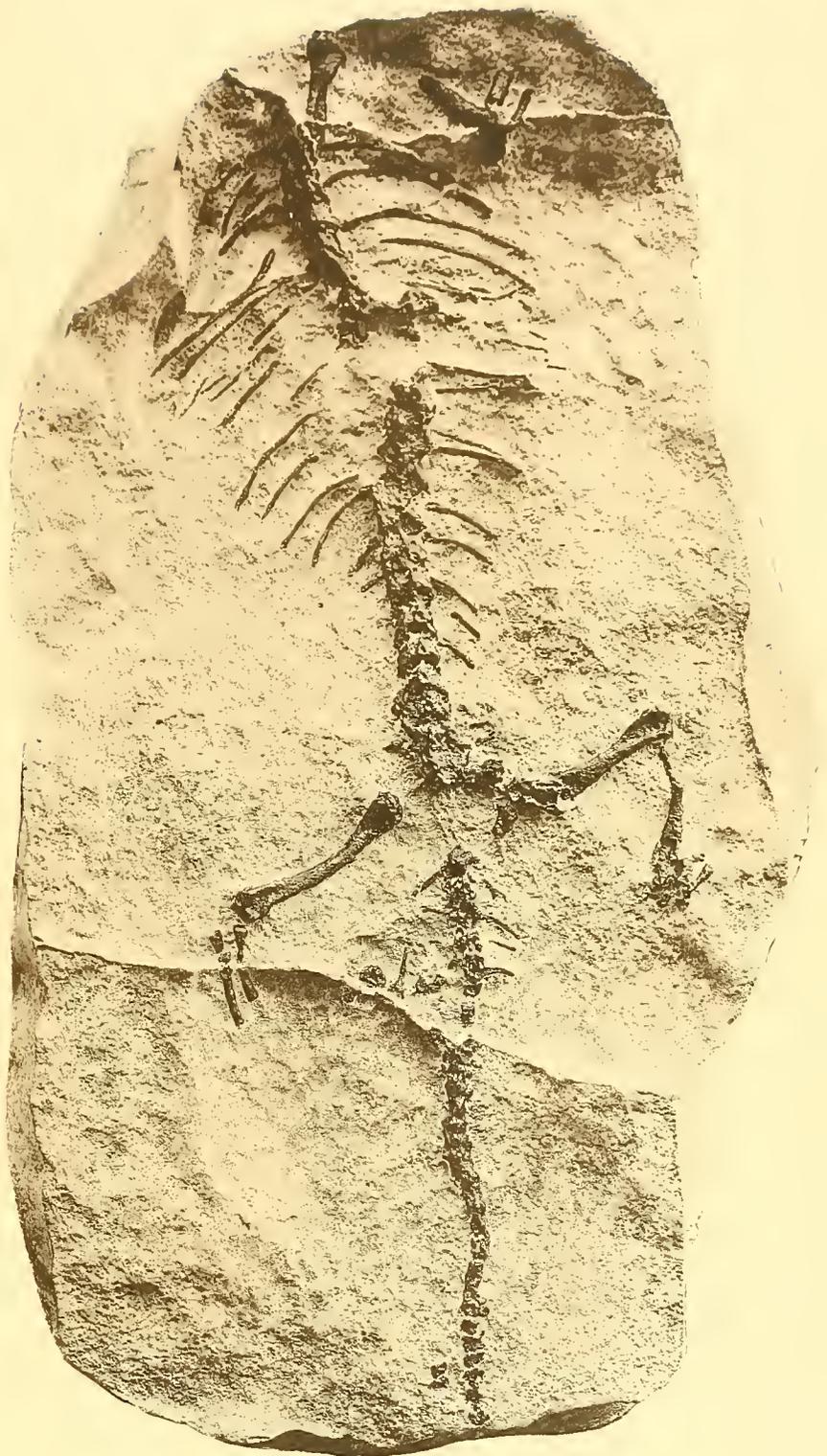
Alle Figuren in natürlicher Größe.



2 a.



2 b.



1.

Autor phot.

Lithdruck der Hofkunstmetall von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel X.

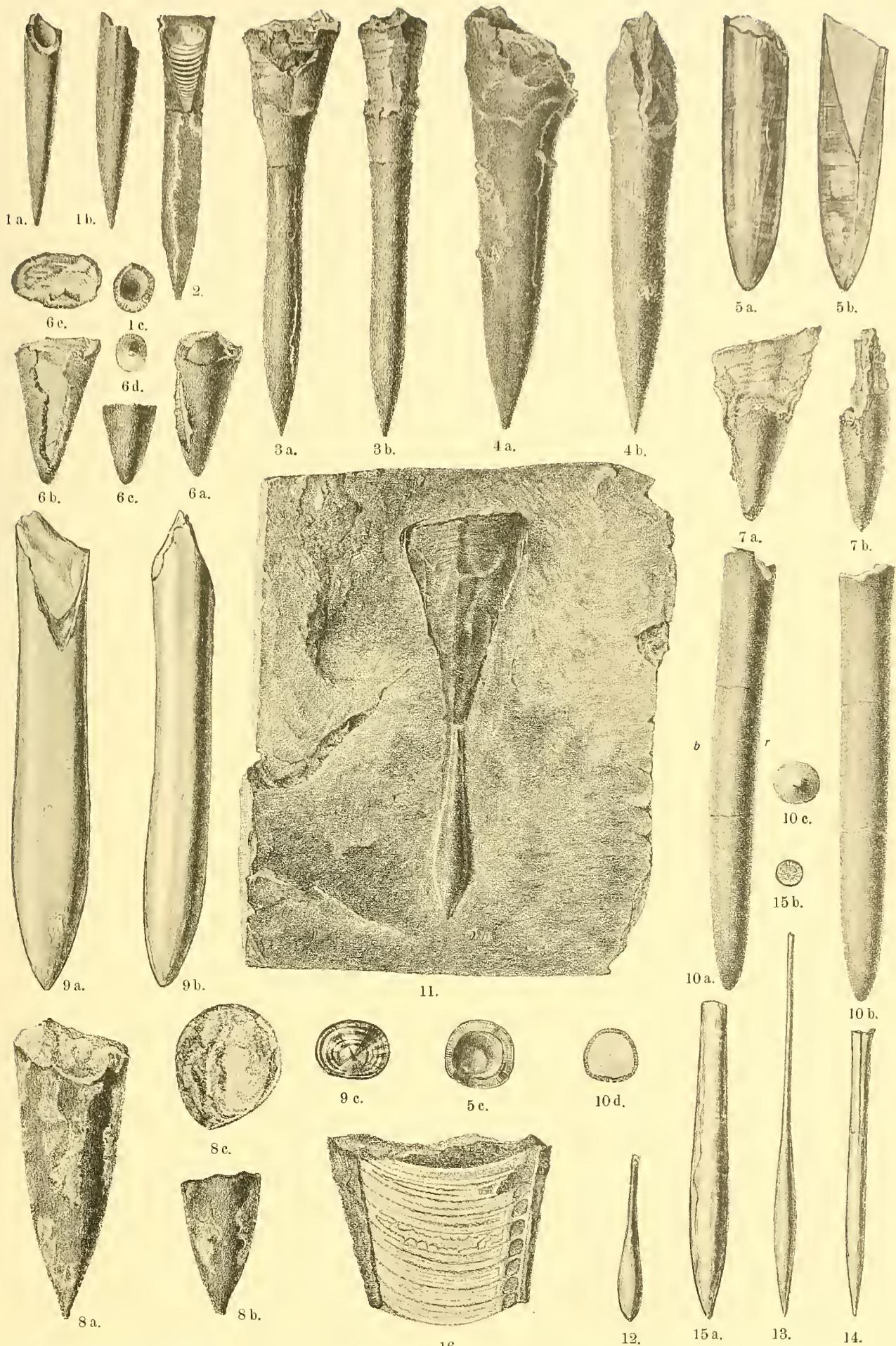
Erich Werner: Über die Belemniten des schwäbischen Lias und die mit ihnen verwandten
Formen des Braunen Jura (Acoeli).

Tafel-Erklärung.

Tafel X.

- Fig. 1. *Belemnites acutus* MILLER (= *brevis primus* QU.). Lias α Betzgenriet. a) Bauch, b) Seite, c) Alveole S. 108.
- » 2. *Belemnites alveolatus* n. sp. Lias β oben. Fundort? Längsdurchschnitt $\frac{d}{v}$ mit Phragmokon. S. 109.
- » 3. *Belemnites alveolatus* n. sp. Lias β Heiningen. a) Seite, b) Bauch S. 109.
- » 4. *Belemnites Engeli* n. sp. Lias β Dürnau. a) Seite, b) Bauch S. 108.
- » 5. *Belemnites Zieteni* (= *breviformis* ZUETEN). Lias δ Heiningen. a) Seite, b) Durchschnitt $\frac{d}{v}$ eines andern Exemplars ebendaher, c) Alveole S. 110.
- » 6. *Belemnites excavatus* PHILL. N. K.¹ Balingen Lias γ . a) Rücken, b) Seite, c) Bauch, d) Spitze, e) Alveole S. 112.
- » 7. *Belemnites dens* SIMPSON, PHILL. Lias β Balingen. a) Seite, b) Rücken oder Bauch (?). S. 113.
- » 8. *Belemnites gingensis* OPPEL (= *breviformis* γ QU.) N. K. Br. γ Wasseralfingen. a) Seite, b) Bauch, c) Alveole S. 112.
- » 9. *Belemnites ventroplanus* VOLTZ. Lias δ Heiningen. a) Bauch, b) Seite, c) Querschnitt. S. 116.
- » 10. *Belemnites ventroplanus* VOLTZ, ohne Et. a) Seite, b) Bauch, c) Spitze, d) Alveole . . S. 116.
- » 11. *Belemnites clavatus* SCHL. (= *subclavatus* QU.). Unt. Br. α Heiningen, Ziegelgrube, Pf. ENGEL. Phragmokon S. 113.
- » 12. *Belemnites clavatus*. Boller Bach, über *numismalis* S. 113.
- » 13. *Belemnites clavatus*. 8' unter *Davoei*, 12' über Lias β Sondelfingen S. 113.
- » 14. *Belemnites exilis* D'ORB. Lias ζ Heiningen S. 115.
- » 15. *Belemnites charmouthensis* MAYER N. K. Balingen. a) Rücken, b) Querschnitt (oben) . S. 116.
- » 16. *Belemnites spinatus* QU. Phragmokon m. Siphon. Br. β Wasseralfingen S. 139.

¹ N. K. = Naturalienkabinett Stuttgart. Die nicht besonders bezeichneten Stücke sind im Geol. Institut Tübingen.



gez. v. L. Haffner u. E. Werner.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

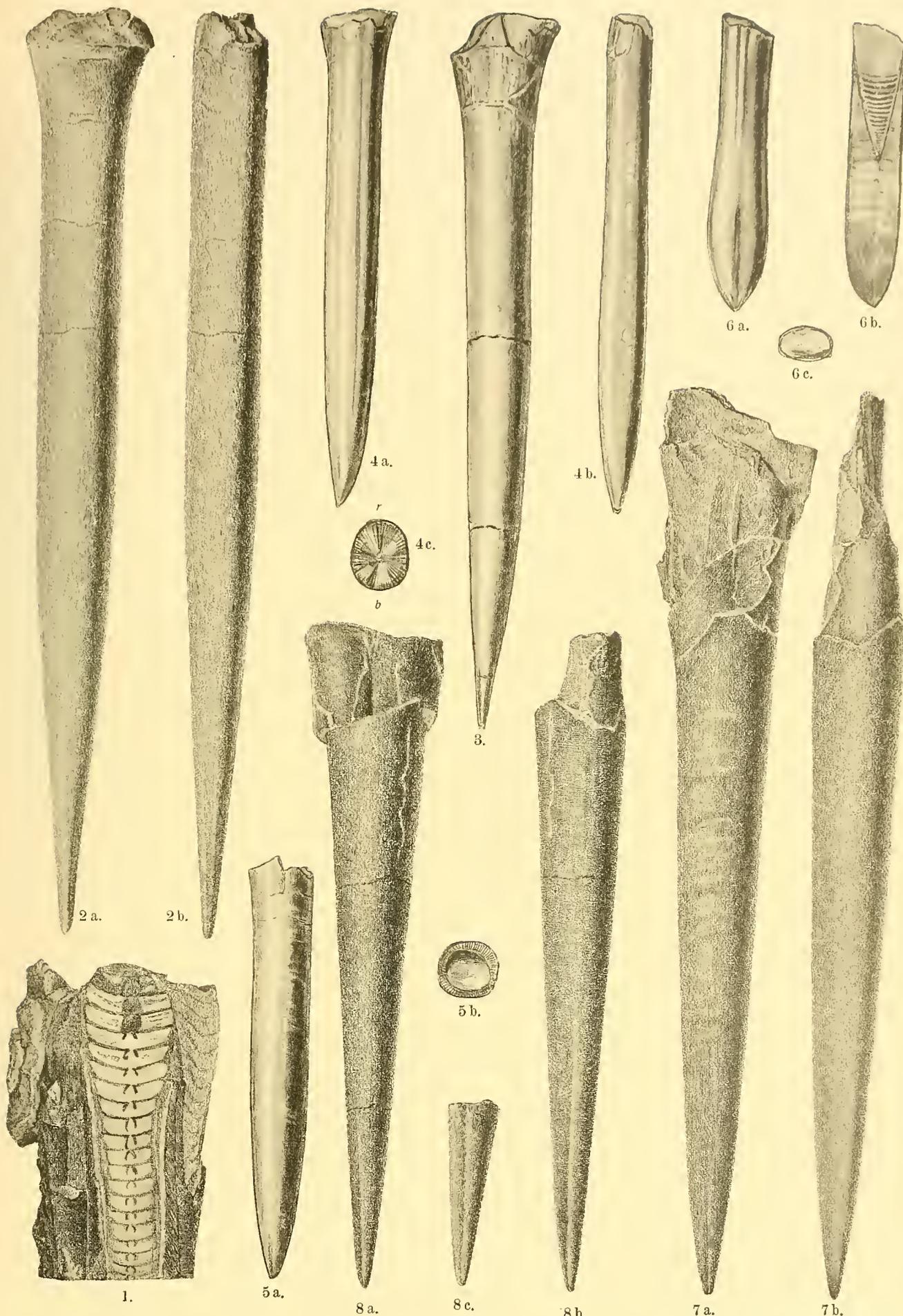
Tafel XI.

Erich Werner: Über die Belemniten des schwäbischen Lias und die mit ihnen verwandten
Formen des Braunen Jura (Acoeli).

Tafel-Erklärung.

Tafel XI.

- Fig. 1. *Belemnites spinatus* QU. Phragmokon m. Siphon. Br. β Wasseralfingen S. 139.
» 2. *Belemnites apicicurvatus* BL. Lias γ Eislingen. Filsbrücke (Dr. LANG). a) Seite, b) Rücken. S. 119.
» 3. *Belemnites apicicurvatus* BL. Lias γ Erzingen N. K. S. 119.
» 4. *Belemnites virgatus* MAYER. Lias γ Dürnau N. K. a) Seite, b) Rücken, c) Querschnitt. S. 120.
» 5. *Belemnites Milleri* PHILL. Lias δ Heiningen. a) Seite, b) Alveole S. 120.
» 6. *Belemnites compressus* STAHL. Lias δ Heiningen. a) Seite, b) Längsschnitt $\frac{d}{v}$, c) Alveole. S. 117.
» 7. *Belemnites Ravi* n. sp. Lias ε oben, Holzmaden. (HAUFF.) a) Seite, b) Bauch . . S. 130.
8. *Belemnites tripartitus sulcatus* QU. Holzmaden. (HAUFF.) Radiansschichten. a) Seite,
b) Bauch, c) Spitze S. 131.



gez. v. L. Haffner u. E. Werner.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Kimmel & Co., Stuttgart.

E. Werner: Belemniten des schwäbischen Lias.

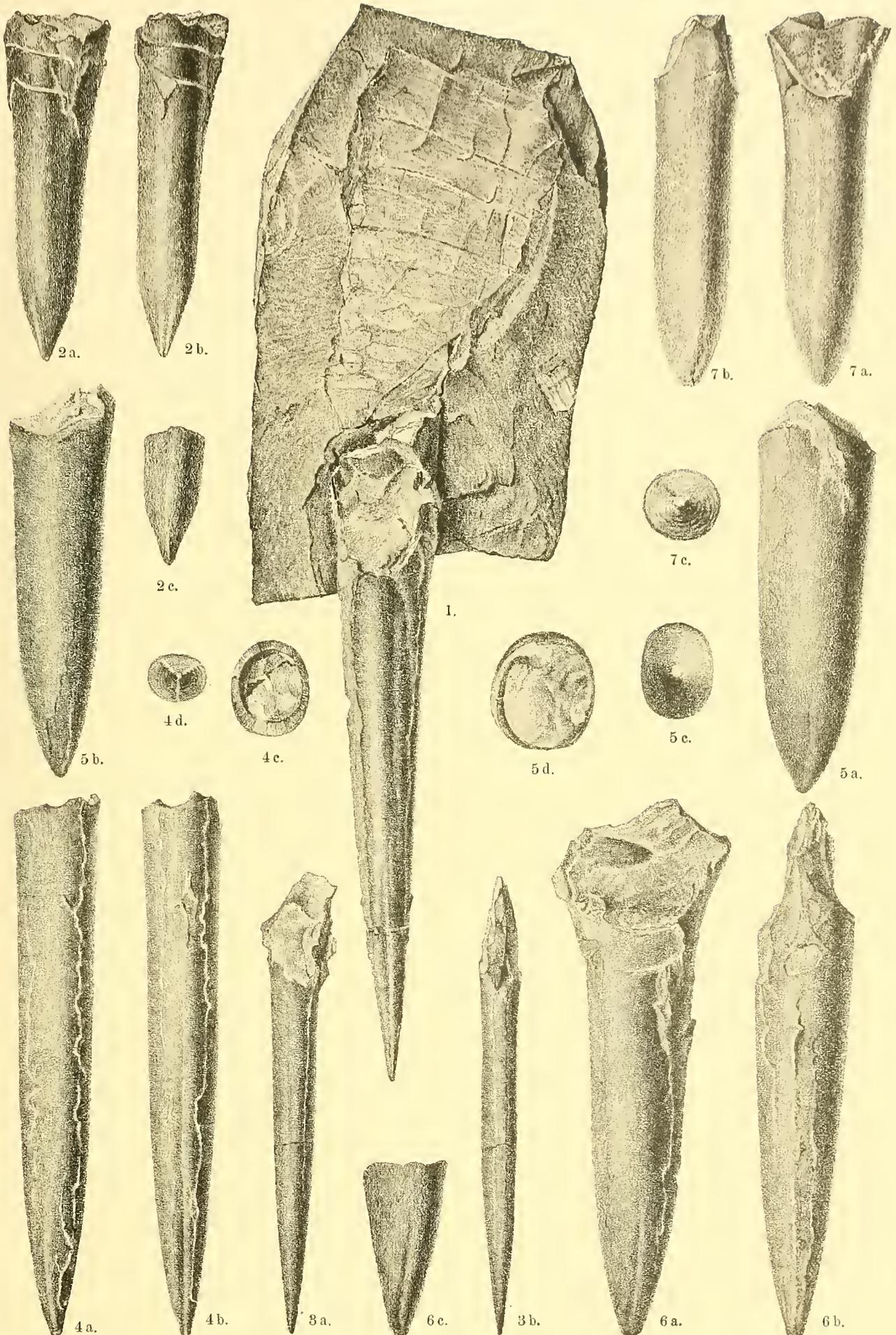
Tafel XII.

Erich Werner: Über die Belemniten des schwäbischen Lias und die mit ihnen verwandten
Formen des Braunen Jura (Acoeli).

Tafel-Erklärung.

Tafel XII.

- Fig. 1. *Belemnites tripartitus sulcatus*. Lias ϵ Boll S. 131.
» 2. *Belemnites incurvatus* ZIETEN. Lias ϵ . a) Seite, b) Bauch, c) Spitze S. 125.
» 3. *Belemnites striolatus* PHILL. Lias ϵ Reutl. Bahnhof. (Dr. FISCHER.) a) Seite, b) Rücken. S. 128.
» 4. *Belemnites opalinus* QU. (= *Quenstedti* OPPEL). a) Seite, b) Bauch, c) Alveole, d) Spitze. S. 133.
» 5. *Belemnites meta* BLAINVILLE. Lias ζ -Tone Wasseralfingen N. K. a) Seite, b) Rücken,
c) Spitze, d) Alveole S. 138.
» 6. *Belemnites meta* BL. Holzmaden ζ (HAUFF). a) Seite, b) Bauch, c) Spitze S. 138.
» 7. *Belemnites meta* BL. Lias ϵ — ζ Heiningen. Pf. ENGEL. a) Seite, b) Bauch, c) Spitze. S. 138.
-



gez. v. L. Haffner.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

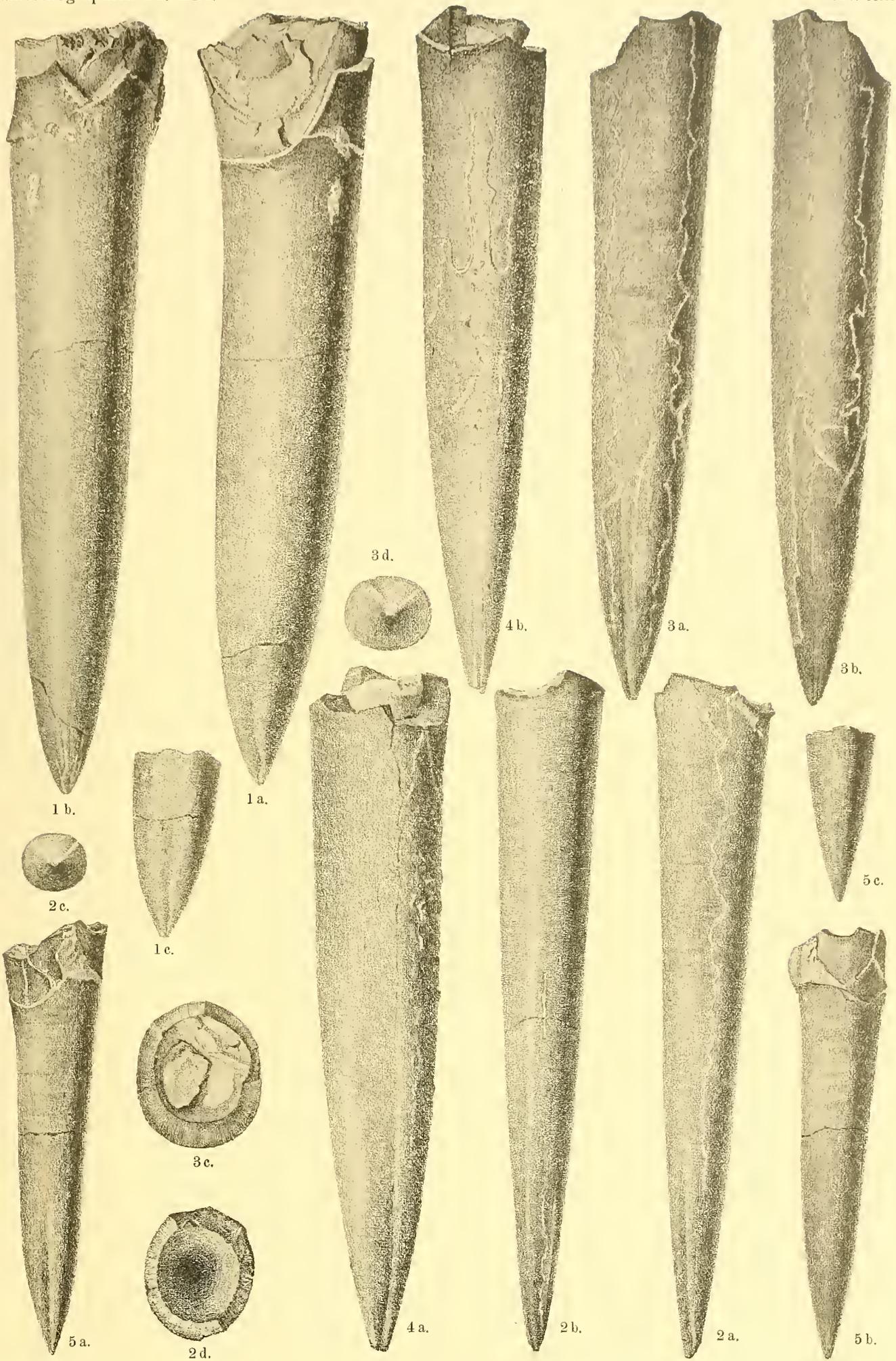
Tafel XIII.

Erich Werner: Über die Belemniten des schwäbischen Lias und die mit ihnen verwandten Formen des Braunen Jura (Acoeli).

Tafel-Erklärung.

Tafel XIII.

- Fig. 1. *Belemnites rhenanus*. Lias ζ N. K. ohne Et. a) Seite, b) Bauch, c) Spitze S. 136.
» 2. *Belemnites rhenanus*. Br. α Boll. a) Seite, b) Rücken, c) Spitze, d) Alveole . . . S. 136.
» 3. *Belemnites rhenanus*. Br. α Heiningen (WITTLINGER). a) Seite, b) Bauch, c) Alveole,
d) Spitze S. 136.
» 4. *Belemnites rhenanus*. Br. α Heiningen (WITTLINGER). a) Seite, b) Bauch S. 136.
» 5. *Belemnites tripartitus crassus*. Holzmaden ζ (HAUFF). a) Seite, b) Rücken, c) Spitze . S. 135.
-



gez. v. L. Häffner.

Lithdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XIV.

F. Broili: Zur Osteologie des Schädels von Placodus.

Tafel-Erklärung.

Tafel XIV.

Placodus gigas Ag. Schädel aus dem oberen Muschelkalk von Hegnabrunn bei Kulmbach:

Fig. 1. Unterseite; Fig. 2. Seitenansicht; Fig. 3. Oberansicht; Fig. 4. Hinterseite.

Ch Nasenloch. O Augenöffnung. S Schläfenloch. Fp Foramen parietale (pineale). N Nasale. F Frontale. P Parietale. So Supraoccipitale. Eo Exoccipitale laterale (+ Opisthoticum). Bo Basioccipitale mit Condylus C. Mx Maxillare. Prf Praefrontale (Lacrimale Gaupp). Ptf Postfrontale. Po Postorbitale. J Jugale. Sq Squamosum. Q Quadratum. Pt Pterygoid. Pa Palatinum. Tr Transversum.

Placodus gigas Ag. Schädel aus dem oberen Muschelkalk von Laineck bei Bayreuth. (Frankfurter Sammlung). Die Belegknochen des Schädeldaches sind durch die Präparation des Herrn STRUNZ weggenommen, so daß die Gehirnkapsel sowie die angrenzenden Elemente der Schädelunterseite freigelegt sind:

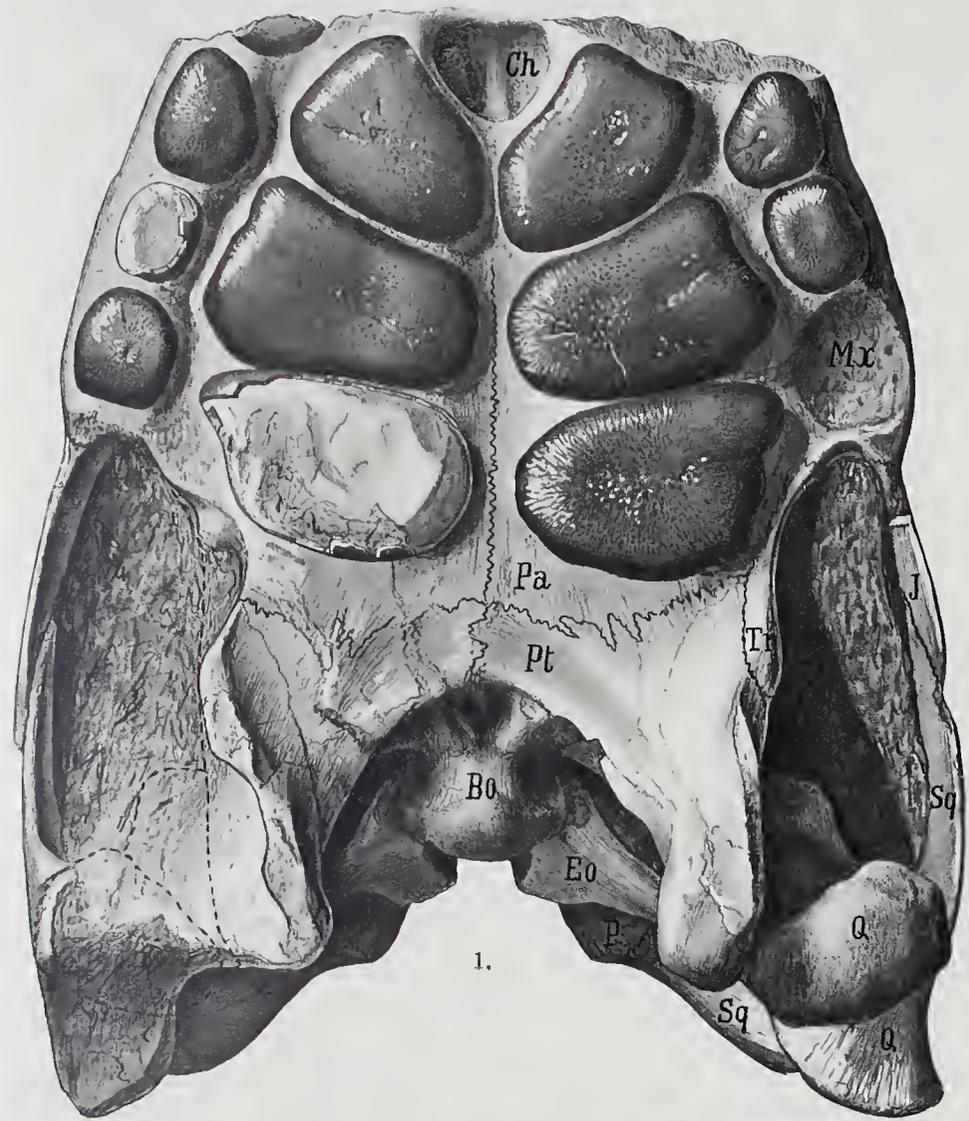
Fig. 5. Ansicht des Gesamtpräparates von oben. Man sieht in die Gehirnkapsel hinein und erblickt vor dem Buchstaben B von Bs eine grubige Einsenkung, welche der Fossa cranio-pharyngea entsprechen dürfte; die die Vorderwand der Schädelkapsel überbrückende Spange As tritt deutlich hervor.

- » 6. Ansicht des Präparates von der rechten Seite. Der rechte Schläfenbogen ist, größerer Deutlichkeit halber, hier weggelassen. Auf der Zeichnung ist dies durch Schraffierung zum Ausdruck gebracht.
- » 7. Ansicht des Präparates von vorn und oben. Hier sind beide Schläfenbogen entfernt. Direkt oberhalb Ps die Furchen für den Opticus bezw. das Chiasma opticum.

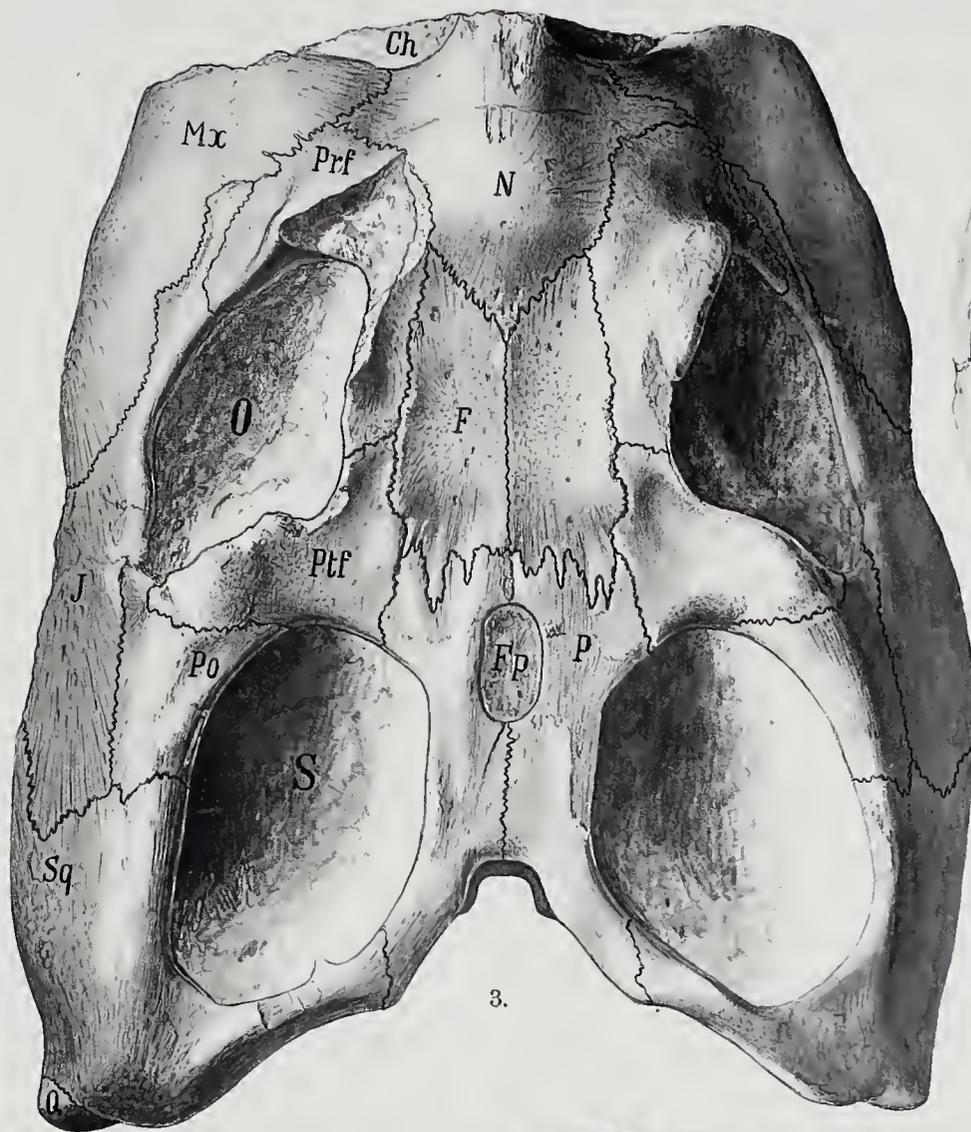
Ept Epipterygoid. Pr Prooticum. Op Opisthoticum (Paroccipitale). Eo Exoccipitale laterale. Bs Basisphenoid. Ps Parasphenoid. As ? Alisphenoid. Ez Ersatzzahn. Übrige Bezeichnungen wie bei 1—4.

Alle Figuren $\frac{5}{6}$ nat. Größe.

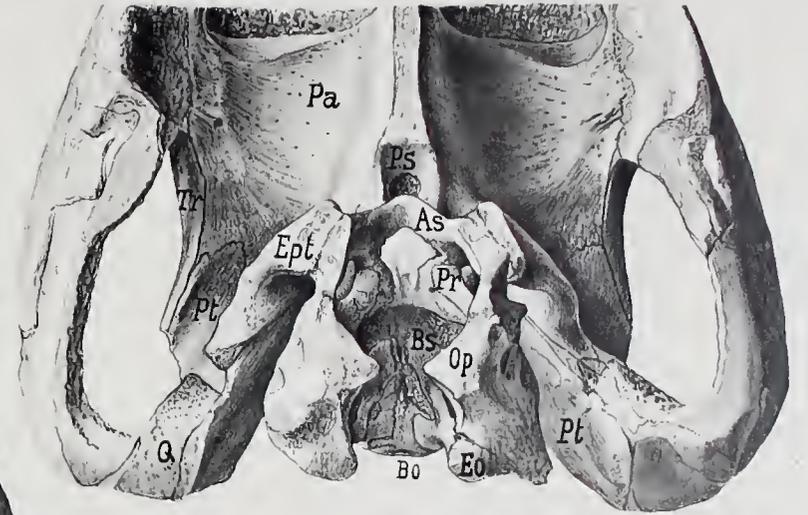
Sämtliche Figuren sind von Herrn Universitätszeichner BIRKMAIER gezeichnet.



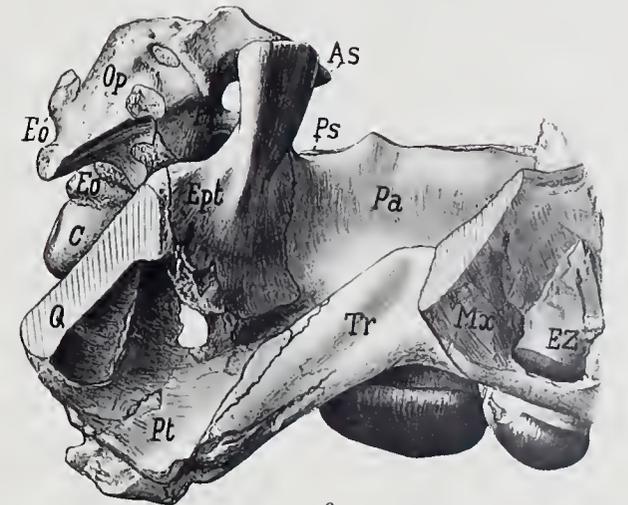
1.



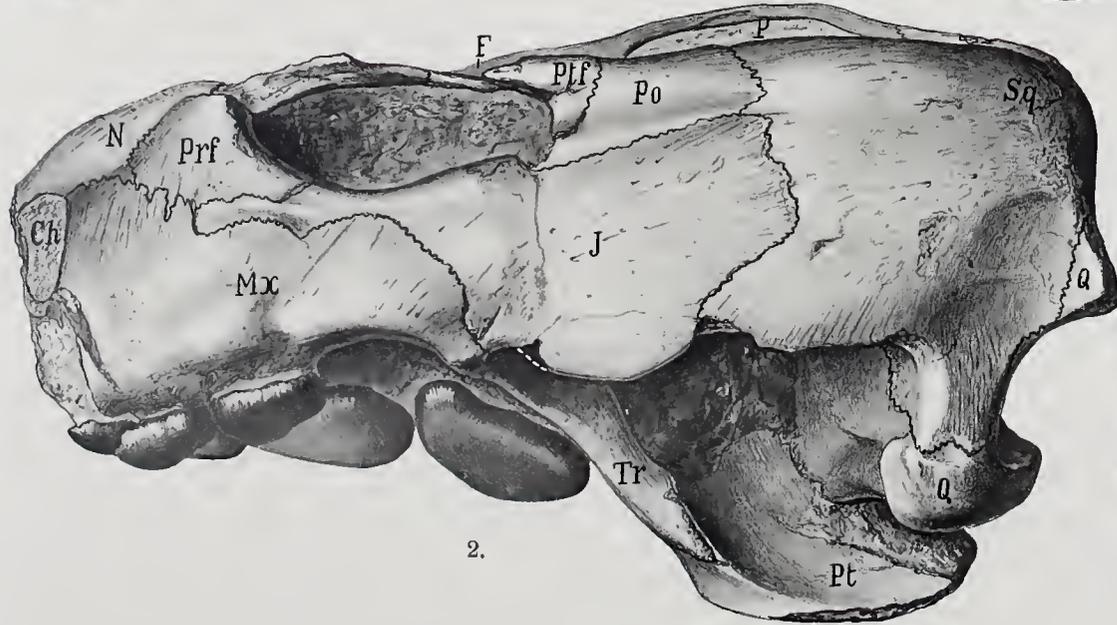
3.



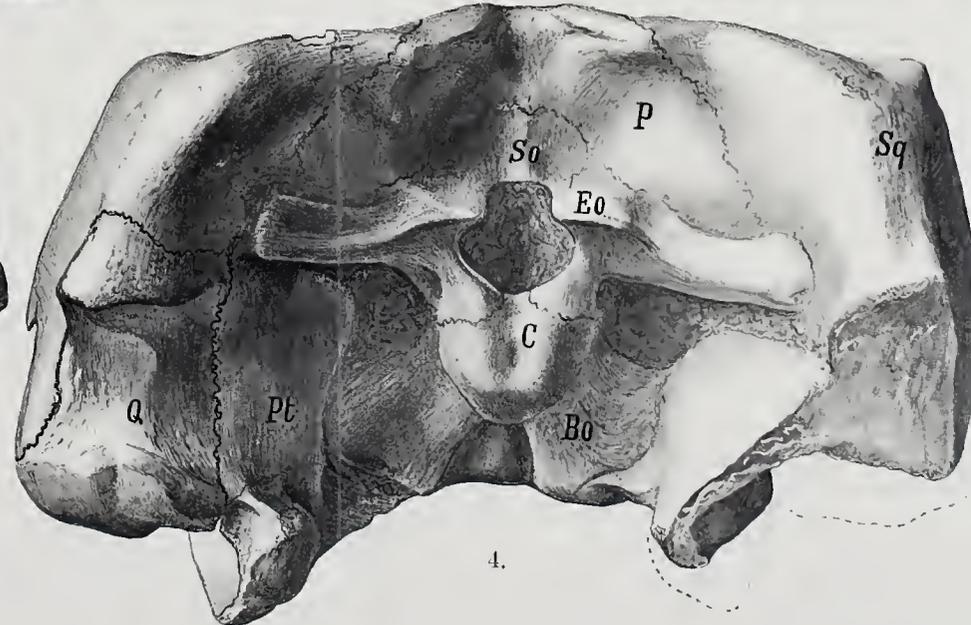
5.



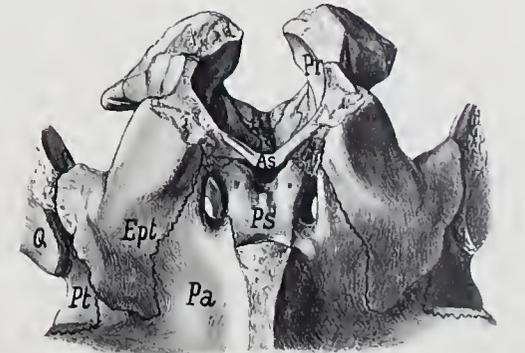
6.



2.



4.



7.

F
D
J
I

F

B

Tafel XV.

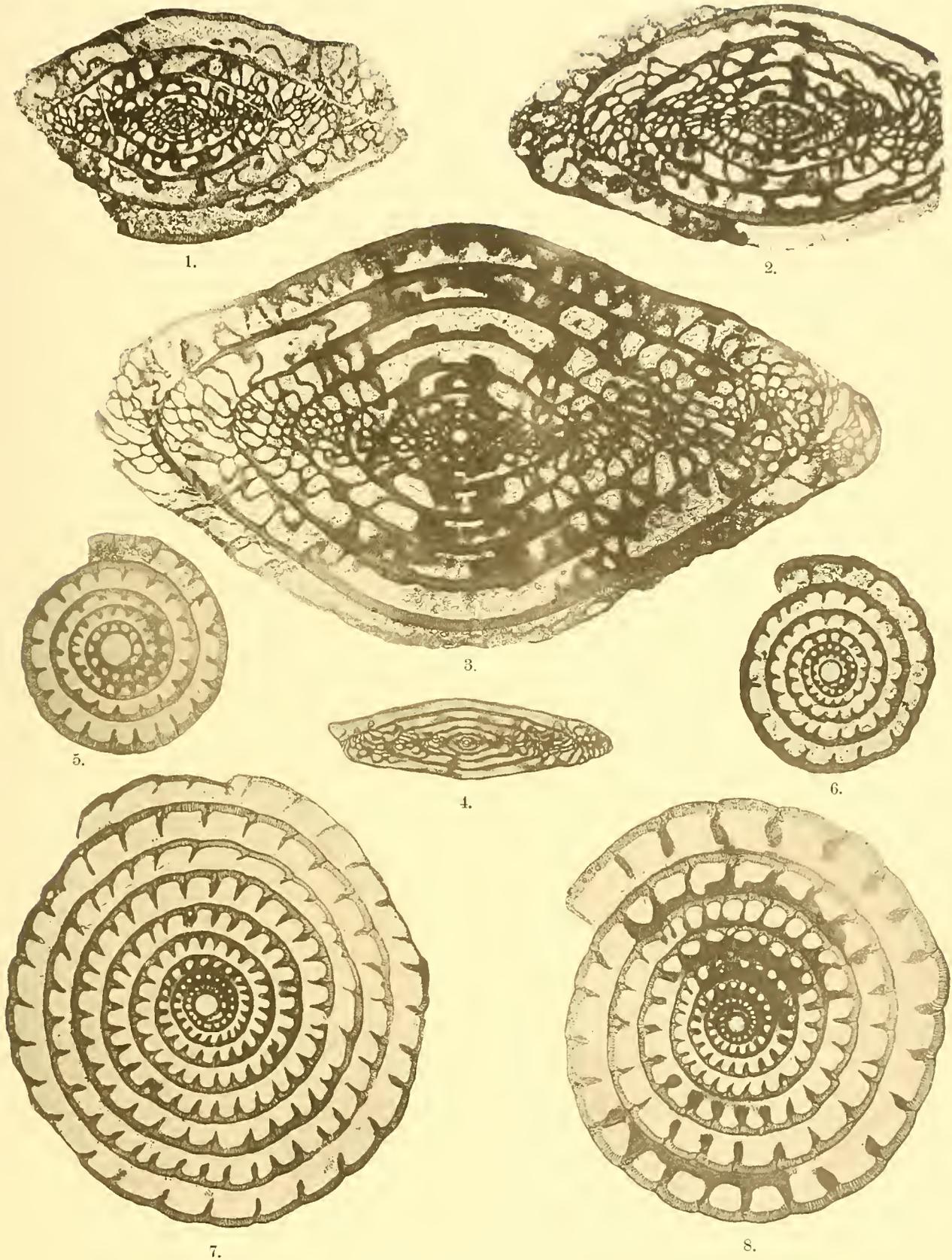
E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen. Teil III.
Hans v. Staff: Die Fusulinen (Schellwienien) Nordamerikas.

Tafel-Erklärung.

Tafel XV.

- Fig. 1. *Fus. secalis* var. *Medialis*, Nevada. (802.)
» 2. *Fus. secalis*, California. (813.)
» 3. *Fus. secalis*, Kansas. (781.)
» 4. *Fus. exigua*, Jowa. (757.)
» 5. *Fus. secalis* var. *medialis*, Kansas. (774.)
» 6. *Fus. secalis* var. *medialis*, Kansas. (768.)
» 7. *Fus. secalis*, Kansas. (780.)
» 8. *Fus. secalis*, Kansas. (783.)

Leider war es dem Verlag während der Drucklegung nicht möglich, die Herausgabe der Originalnegative von dem Breslauer Geologischen Institut zu erlangen, da Beurlaubung und Ausscheiden der Assistenten ein Nachsuchen verhinderte und der Autor in Afrika weilte. Wenn somit die äußere Schönheit der Tafeln nicht ganz der Güte der unter SCHELLWIEN'S Leitung hergestellten Negative entspricht, so genügt andererseits die Wiedergabe der Einzelheiten nach den völlig unretuschierten Probeabzügen durchaus allen Anforderungen der vorliegenden Arbeit.



Lithdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

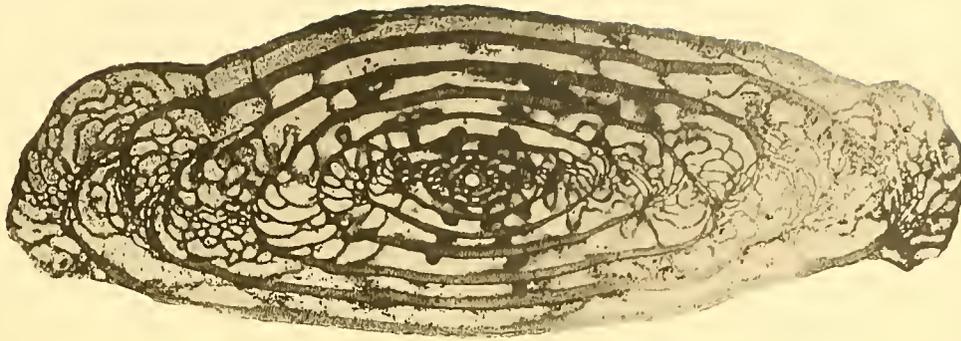
Tafel XVI.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen. Teil III.
Hans v. Staff: Die Fusulinen (Schellwienien) Nordamerikas.

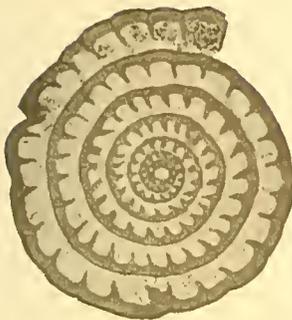
Tafel-Erklärung.

Tafel XVI.

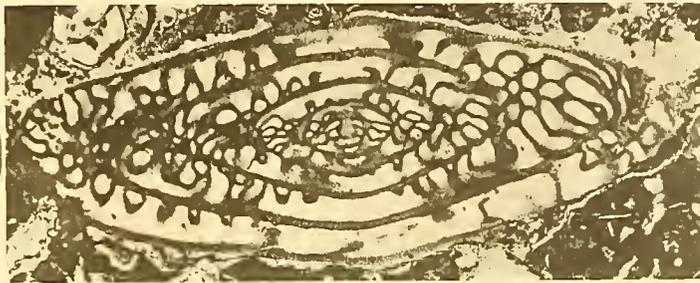
- Fig. 1. *Fus. centralis*, Kansas. (420.)
» 2. *Fus. centralis*, Jowa. (426.)
» 3. *Fus. centralis*, Texas. (427.)
» 4. *Fus. regularis* (Orig. zu Pal. XLIV, Taf. XIX, 1). (318.)
» 5. *Fus. regularis* (Orig. zu Pal. XLIV, Taf. XIX, 3). (321.)
» 6. *Fus. regularis* (Orig. zu Pal. XLIV, Taf. XIX, 5). (320.)
» 7. *Fus. centralis* var. *irregularis*, Kansas. (525.)
» 8. *Fus. secalis* var. *medialis*, Kansas. (773.)
» 9. *Fus. centralis* var. *irregularis*, New-Mexico. (817.)
» 10. *Fus. centralis*, Texas. (410.)
» 11. *Fus. secalis*, Missouri. (822.)
» 12. *Fus. cfr. secalis* (?), Alaska. (808.)
-



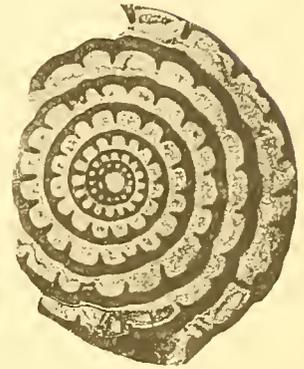
1.



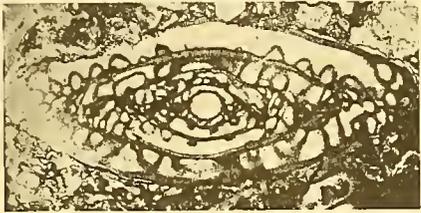
2.



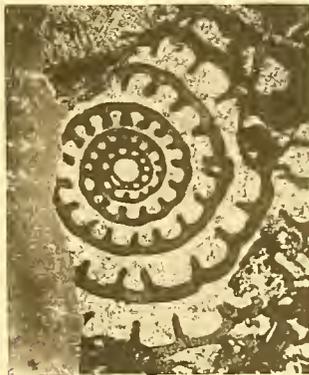
4.



3.



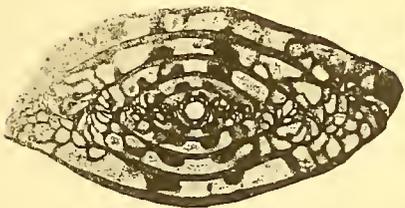
5.



6.



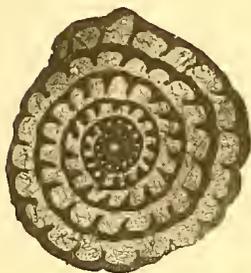
7.



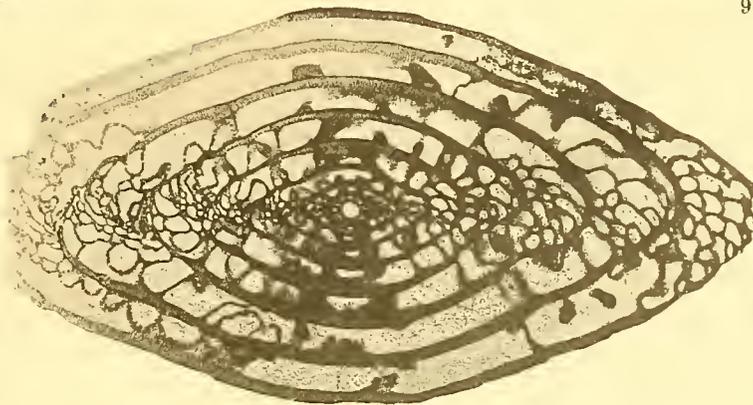
8.



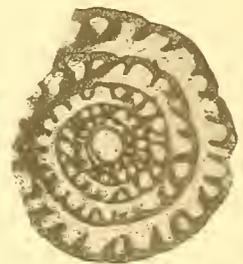
9.



10.



11.



12.

Tafel XVII.

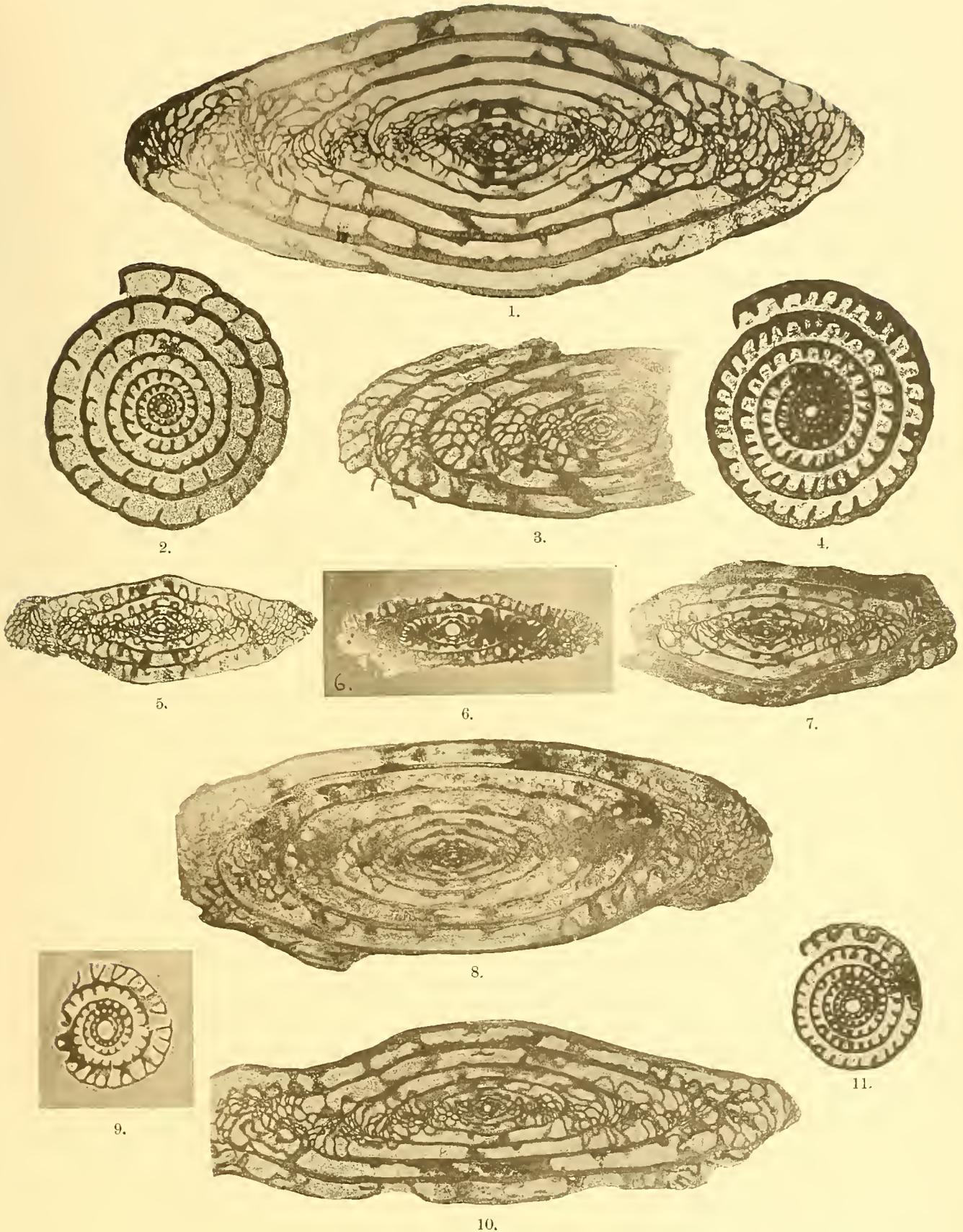
E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen. Teil III.

Hans v. Staff: Die Fusulinen (Schellwienien) Nordamerikas.

Tafel-Erklärung.

Tafel XVII.

- Fig. 1. *Fus. centralis*, Kansas. (417.)
» 2. *Fus. centralis*, Missouri. (821.)
» 3. *Fus. centralis*, Iowa. (424.)
» 4. *Fus. secalis*, California. (814.)
» 5. *Fus. centralis* var. *irregularis*, Texas. (795.)
» 6. *Fus. cylindrica* (Orig. zu v. MÖLL. Taf. VII, 1 a). (335.)
» 7. *Fus. centralis* var. *irregularis*, Nebraska. (414.)
» 8. *Fus. centralis*, Nevada. (415.)
» 9. *Fus. cylindrica* (Orig. zu v. MÖLL. Taf. VII, 1 b). (334.)
» 10. *Fus. centralis* var. *irregularis*, Kansas. (741.)
» 11. *Fus. centralis* cf. var. *irregularis*, Texas. (794.)
-



Lithdruck der Hofkunstanstalt von Martin Kommel & Co., Stuttgart.

Tafel XVIII.

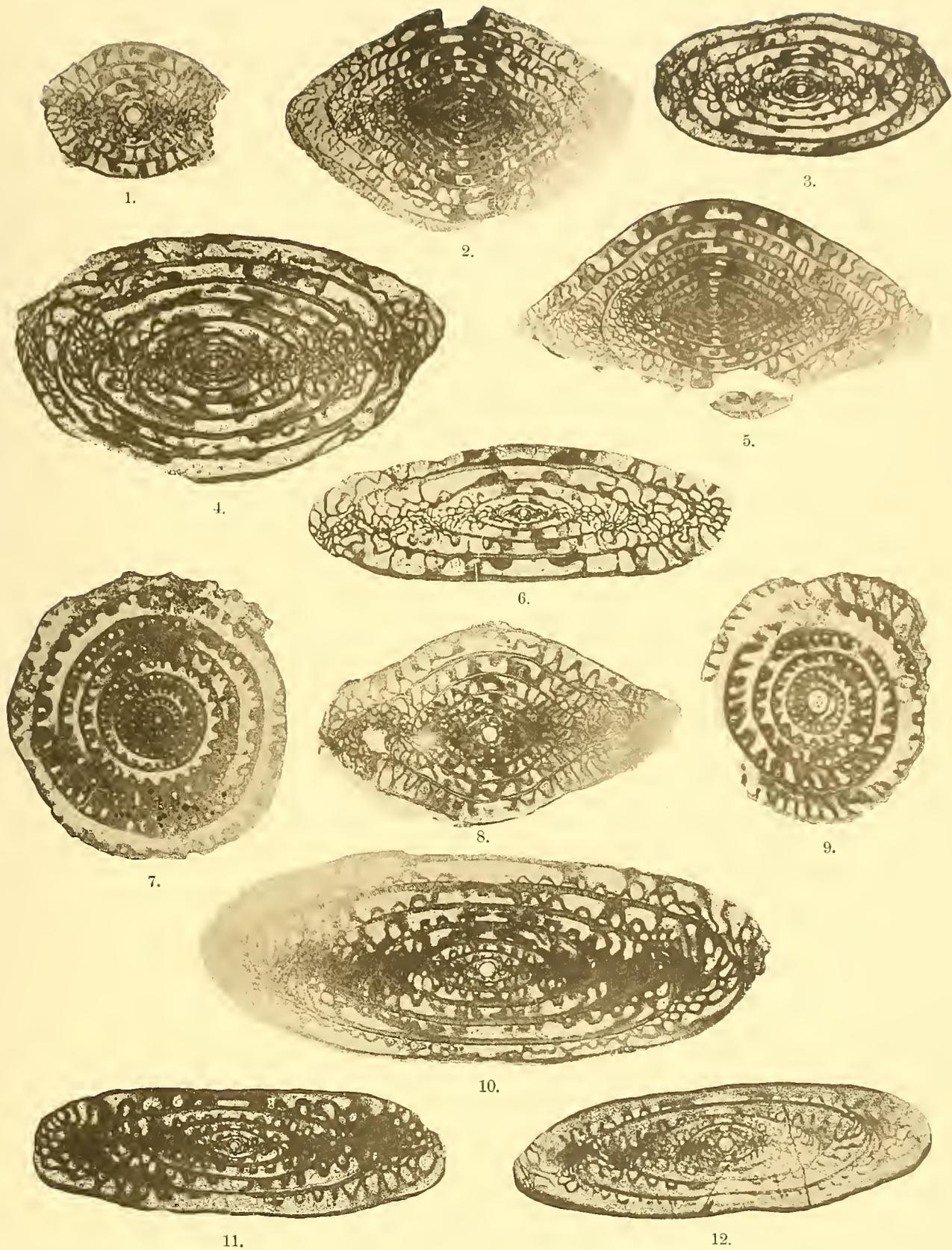
E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen. Teil III.

Hans v. Staff: Die Fusulinen (Schellwienien) Nordamerikas.

Tafel-Erklärung.

Tafel XVIII.

- Fig. 1. *Girtyina Schellwieni*, Rußland (Donetz). (243.)
» 2. *Girtyina ventricosa*, Illinois. (405.)
» 3. *Fus. contracta*, Darwas (Asien). (897.)
» 4. *Fus. ellipsoidalis*, Jowa. (764.)
» 5. *Girtyina ventricosa*, Illinois. (403.)
» 6. *Fus. centralis* var. *irregularis*, Kansas. (727.)
» 7. *Girtyina ventricosa*, Illinois. (404.)
» 8. *Girtyina* cfr. *ventricosa*, Rußland (Donetz). (246.)
» 9. *Girtyina* cfr. *ventricosa*, Rußland (Donetz). (253.)
» 10. *Fus. Tschernyschewi*, Rußland. (703.)
» 11. *Fus. Tschernyschewi*, Rußland. (95.)
» 12. *Fus. pusilla*, Karn. Alpen. (315.)
-



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Tafel XIX u. XX.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen. Teil III.
Hans v. Staff: Die Fusulinen (Schellwienien) Nordamerikas.

Tafel-Erklärung.

Tafel XIX u XX (Doppeltafel).

- Fig. 1. *Fus. sp. ind.*, abnorm, zeigt Infiltration, Texas. (792.)
» 2. *Fus. extensa* var. *californica*, California. (811.)
» 3. *Fus. tenuissima* (Orig. zu Pal. XLIV, Taf. XIX, 7 a). (562.)
» 4. *Fus. Verneuli*, Rußland. (24.)
» 5. *Fus. cfr. Verneuli*, Alaska. (806.)
» 6. *Fus. extensa* var. *californica*, California. (812.)
» 7. *Fus. cfr. Verneuli* (?), Alaska. (808.)
» 8. *Fus. Verneuli* var. *Sapperi*, Guatemala (Pansal). (399.)
» 9. *Fus. Verneuli* var. *Sapperi*, Guatemala. (394.)
» 10. *Fus. extensa*, Kleinasien (östl. Chaidar). (546.)
» 11. *Fus. Verneuli* var. *Sapperi*, Guatemala. (393.)
» 12. *Fus. Verneuli*, Rußland (Wolonga). (165.)
» 13. *Fus. Verneuli* var. *Sapperi*, Guatemala (Pansal). (397.)

Die Vergrößerung aller Mikrophotographien ist einheitlich 1:15.

In Klammern beigefügt sind die Ziffern der Schiffe (Königsberg), die denen der Negative (Breslau) entsprechen.



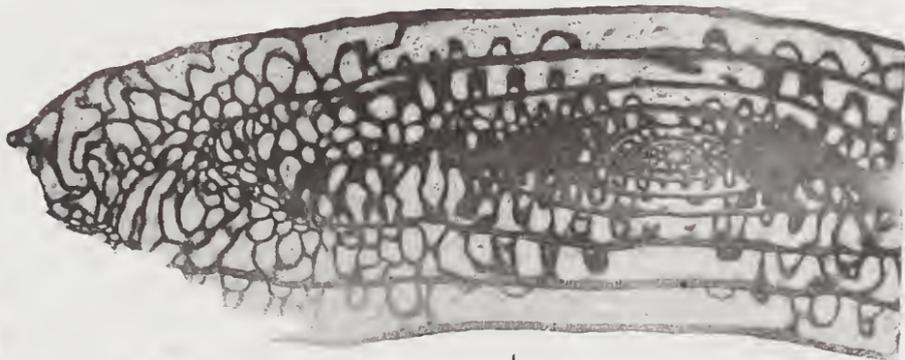
1.



2.



3.



4.



5.



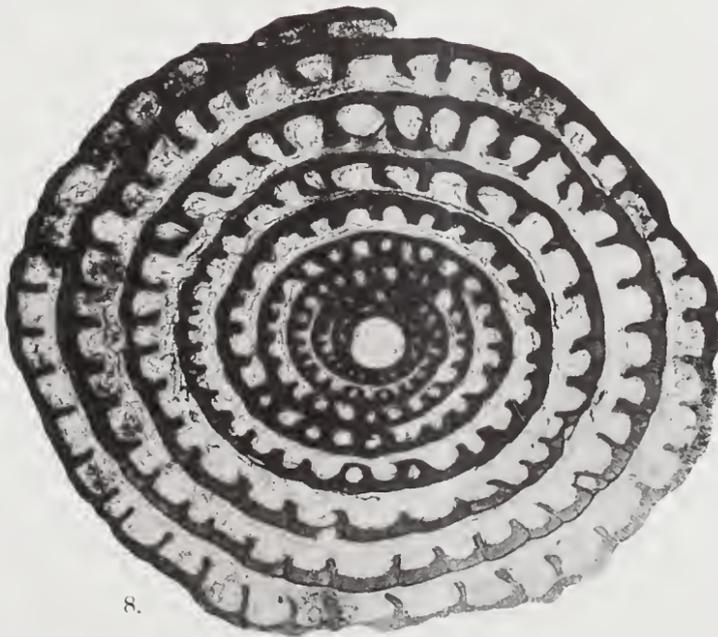
10.



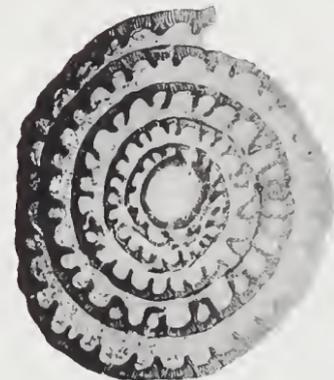
6.



7.



8.



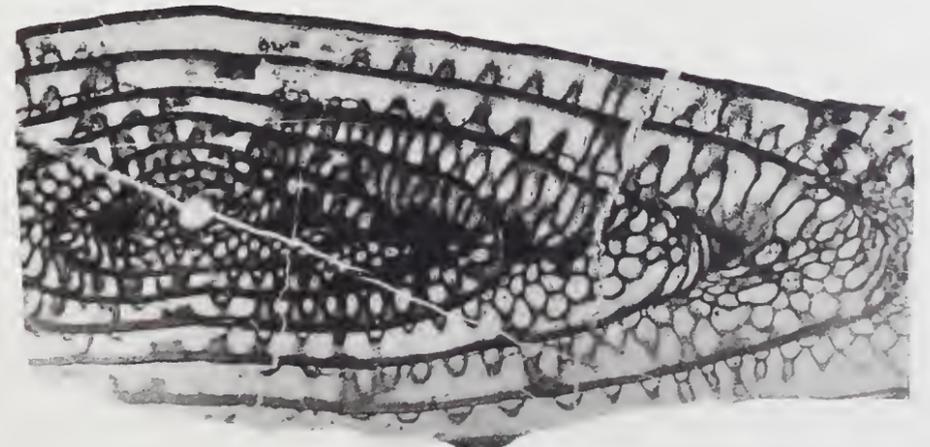
9.



11.



12.



13.

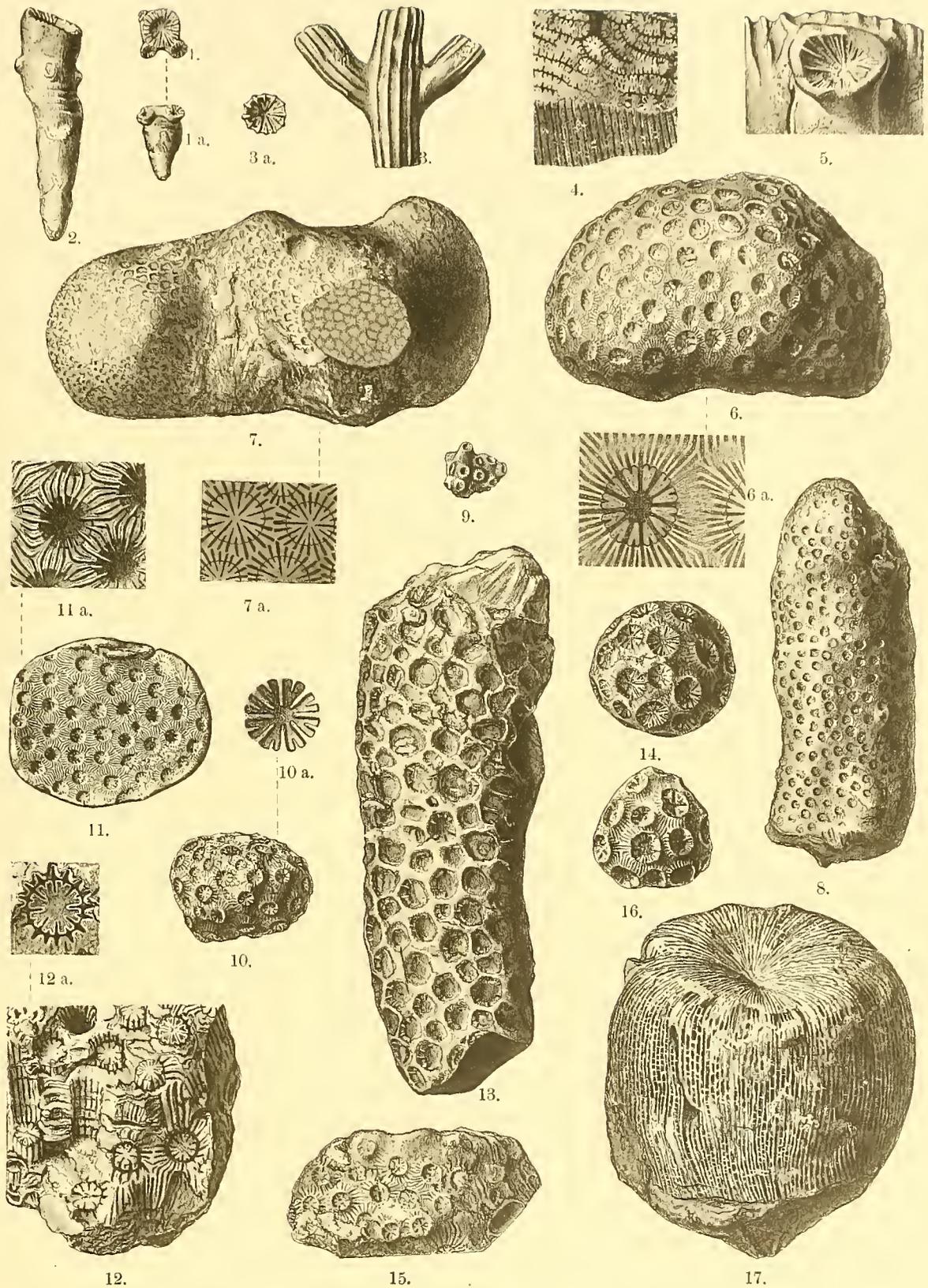
Tafel XXI.

Carl Speyer: Die Korallen des Kelheimer Jura.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXI.

- Fig. 1. *Placophyllia dianthus* GOLDF. (pag. 203).
» 1 a. » » » » von oben.
» 2. *Placophyllia rugosa* BECKER (pag. 203).
» 3. *Aplosmilia* cfr. *semisulcata* MICH. (pag. 204).
» 3 a. » » » » Einzelkelch von oben.
» 4. *Dendrogyra rastellina* MICH. (pag. 205).
» 5. *Rhipidogyra flabellum* MICH. (pag. 205).
var. *crassa mihi*.
» 6. *Stylina tubulosa* GOLDF. (pag. 207).
» 6 a. » » » Einzelkelch. Vergr. $\frac{4}{1}$.
» 7. *Stylina tuberosa* OGILVIE (pag. 208).
» 7 a. » » » Mehrere Kelche. Vergr. $\frac{5}{1}$.
» 8. *Stylina* (? *Diplocoenia*) *propinqua* MILASCH. n. sp. (pag. 208).
» 9. *Goniocora aggregata* Koby (pag. 210).
» 10. *Cryptocoenia Böhmi* PRATZ n. sp. (pag. 211).
» 10 a. » » » » Einzelkelch. Vergr. $\frac{5}{1}$.
» 11. *Cryptocoenia* aff. *decipiens* ETALL. sp. var. (pag. 212).
» 11 a. » » » » Einzelkelch. Vergr. $\frac{5}{1}$.
» 12. *Cyathophora Bourgueti* DEFR. (pag. 212).
» 12 a. » » » Einzelkelch. Vergr. $\frac{2}{1}$.
» 13. *Cyathophora cylindrata* PRATZ n. sp. (pag. 212).
» 14. *Cyathophora* aff. *Thurmami* Koby (pag. 213).
» 15. *Cyathophora magnistellata* BECKER (pag. 214).
» 16. *Cyathophora Gresslyi* Koby (pag. 214).
» 17. *Montlivaultia truncata* E. u. H. (pag. 215).



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Eommel & Co., Stuttgart

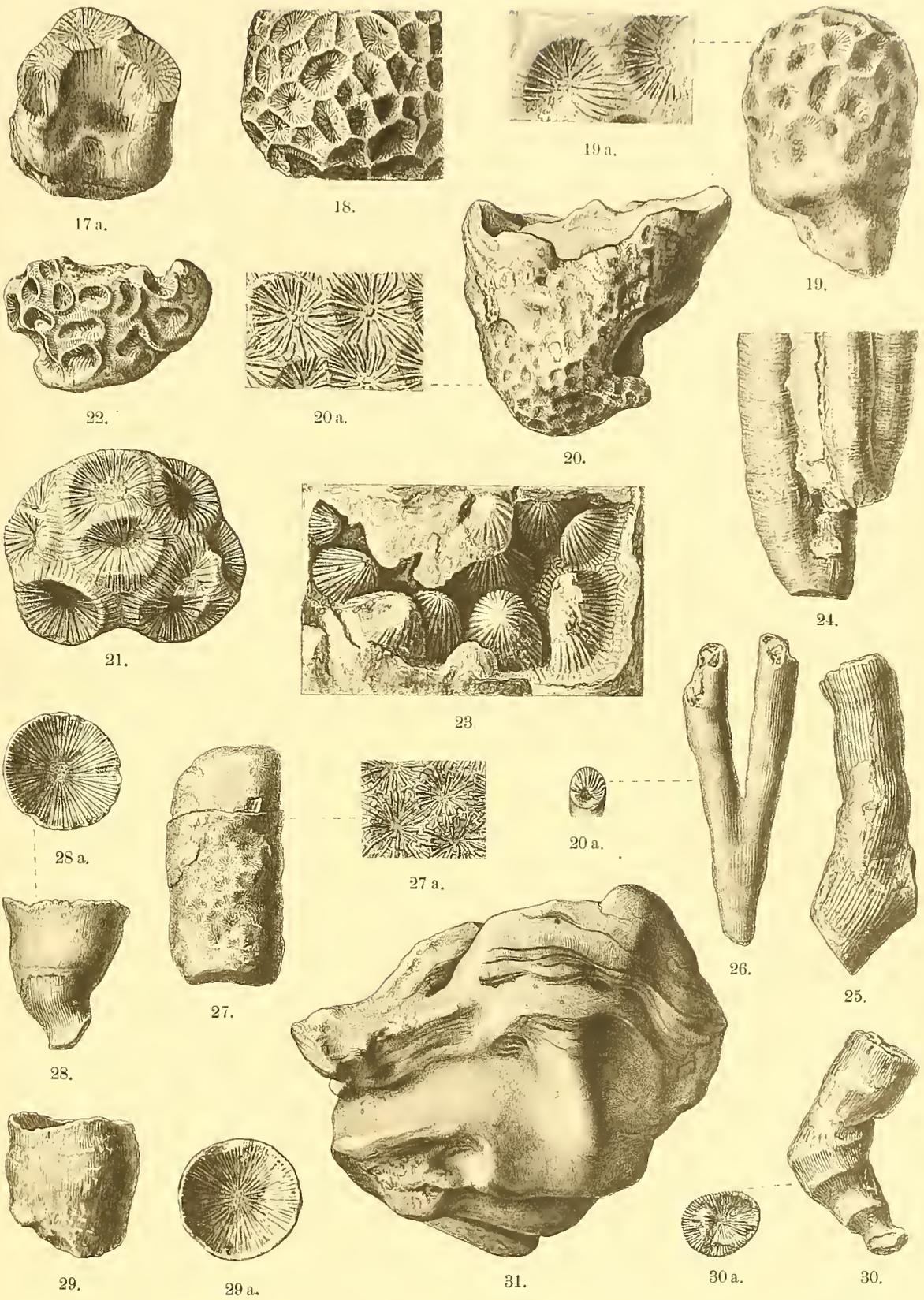
Tafel XXII.

Carl Speyer: Die Korallen des Kelheimer Jura.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXII.

- Fig. 17 a. *Montlivaultia* aff. *turbata* MILASCH. (pag. 216).
» 18. *Isastrea* cfr. *Salinensis* Koby (pag. 216).
» 19. *Isastrea cylindrica* OGILVIE (pag. 217).
» 19 a. » » » Einzelkelche. Vergr. $\frac{3}{1}$.
» 20. *Isastrea Thurmanni* ET. (pag. 218).
» 20 a. » » » Einzelkelche. Vergr. $\frac{4}{1}$.
» 21. *Confusastrea depressa* Koby (pag. 219).
» 22. *Faria caryophylloides* GOLDF. (pag. 220).
» 23. *Incertae sedis: Faria (Astrea cavernosa)* QUENST. (pag. 220).
» 24. *Calamophyllia flabellum* BLAINVILLE (p. 222).
» 25. *Calamophyllia* cfr. *Stokesi* E. u. H. (pag. 222).
» 26. *Thecosmilia costata* FROM. (pag. 224).
» 26 a. » » » Einzelkelch von oben.
» 27. *Thamnosericis Amedei* ET. (pag. 226).
» 27 a. » » » Einzelkelche. Vergr. $\frac{3}{1}$.
» 28. *Leptophyllia similis* D'ORB. (pag. 226).
» 28 a. » » » von oben.
» 29. *Leptophyllia cornucopiae* D'ORB. (*Acrosmilia*) (pag. 227).
» 29 a. » » » » von oben.
» 30. *Leptophyllia corniculata* Koby (pag. 227).
» 30 a. » » » von oben.
» 31. *Microsolena cavernosa* Koby (pag. 228).



Lithdruck der Hofkunstanstalt von Martin Kommel & Co., Stuttgart.

Tafel XXIII.

Carl Speyer: Die Korallen des Kelheimer Jura.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXIII.

- Fig. 32. *Epistreptophyllum commune* MILASCH. (pag. 229).
» 33. *Latimacandra brevicallis* BECKER (pag. 229).
» 34. *Latimacandra Soemmeringii* GOLDF. (pag. 231).
» 34 a. » » » von oben. Vergr. $\frac{2}{1}$.
» 35. *Choriastrea dubia* BECKER (pag. 232).
» 36. *Dermoseris Schardti* KOPY (pag. 233).
» 36 a. » » » von oben.
» 37. *Thamnostrea gracilis* GOLDF. (p. 234).
» 37 a. » » » von oben. Vergr. $\frac{6}{1}$.
» 38. *Thamnostrea Coquandi* ET. (*Centrastrea*) (pag. 235).
» 38 a. » » » Vergr. $\frac{6}{1}$.
» 39. *Thamnostrea aspera* OGILVIE (pag. 234).
» 40. *Dimorphastrea fallax* BECKER (pag. 236).
» 41. *Protoseris robusta* BECKER (p. 237).
» 41 a. » » » von der Seite.
» 41 b. « » » von oben.
-



35.



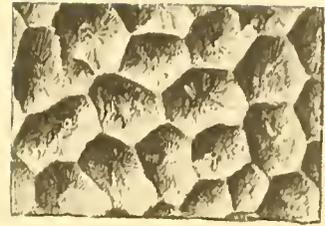
36 a.



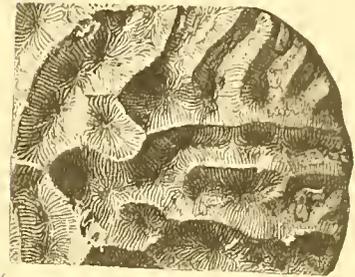
36.



32.



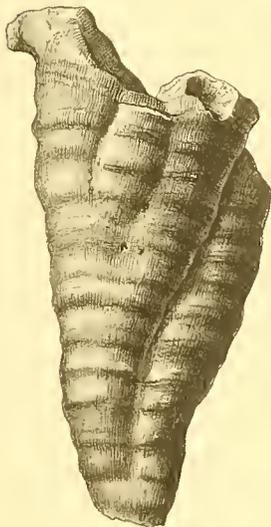
33.



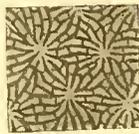
34.



34 a.



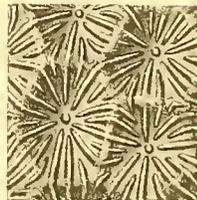
41.



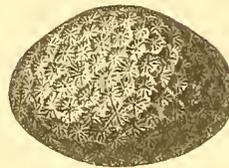
37 a.



37.



38 a.



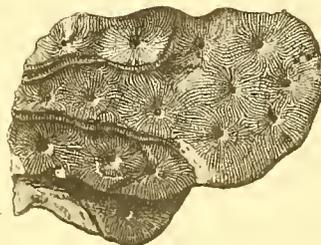
38.



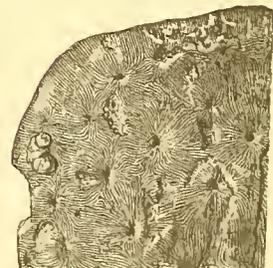
39.



41 a.



41 b.



40.

Lichtdruck der Hofanstanalt von Martin Stommel & Co., Stuttgart.

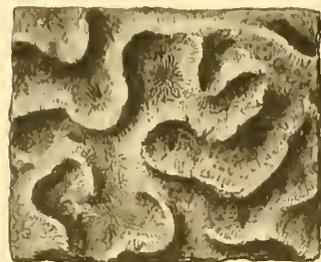
Tafel XXIV.

Carl Speyer: Die Korallen des Kelheimer Jura.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXIV.

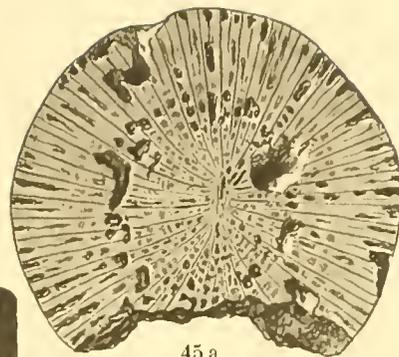
- Fig. 42. *Comoseris maeandrinoides* MICHELIN (pag. 237).
» 43. *Dermosmilia* aff. *divergens* Koby (pag. 225).
» 43 a. » » » » von oben.
» 44. *Epismilia circumrelata* QUENST. (pag. 238).
» 45. *Pleurosmilia maxima* Koby (pag. 239).
» 45 a. » » » von oben.
» 45 b. » » » von der Seite.
» 46. *Pleurosmilia* efr. *Milaschewitschi* Koby (pag. 240).
» 47. *Psammohelia coalescens* (*Dendrohelia*) (pag. 240).
» 47 a. » » » Einzelkelch von oben. Vergr. $\frac{6}{1}$.
» 48. *Psammohelia denseramosa* n. sp. PRATZ (pag. 241).
» 48 a. » » » » Einzelkelche von oben. Vergr. $\frac{5}{1}$.
» 49. *Psammohelia aberrans* n. sp. PRATZ (pag. 241).
» 49 a. » » » » Einzelkelche von oben. Vergr. $\frac{3}{1}$.
» 50. *Enallohelia compressa* GOLDF. (p. 242).
» 50 a. » » » Steinkern von oben.
» 51. *Enallohelia elegans* GOLDF. var. *Franconica mihi* (pag. 242).
» 52. *Astrocoenia Bernensis* Koby (pag. 243).
» 52 a. » » » Einzelkelche von oben. Vergr. $\frac{4}{1}$.
» 53. *Stephanocoenia furcata* ET. (pag. 244).
» 53 a. » » » Einzelkelche von oben. Vergr. $\frac{4}{1}$.



42.



45b.



45 a.



43 a.



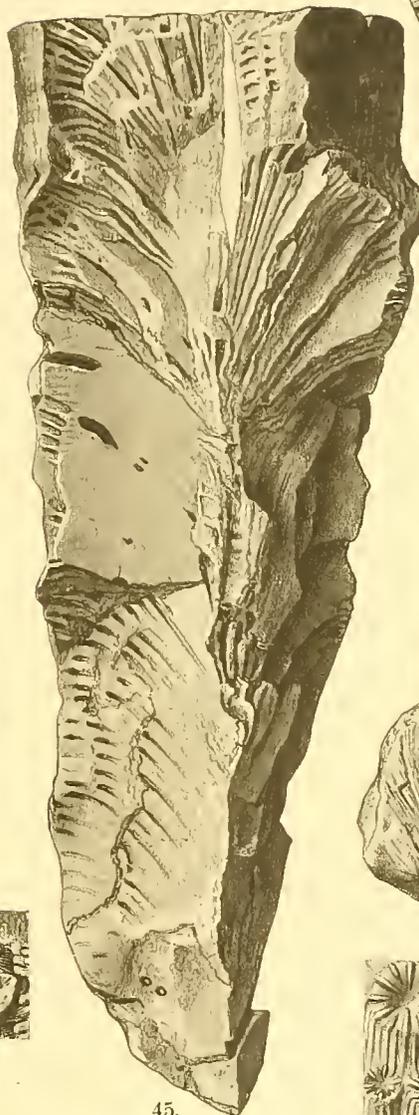
46 a.



43.



46.



45.



47 a.



47.



44.



50.



50 a.



48.



49.



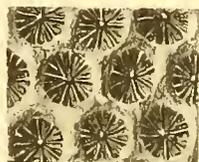
48 a.



49 a.



51.



52 a.



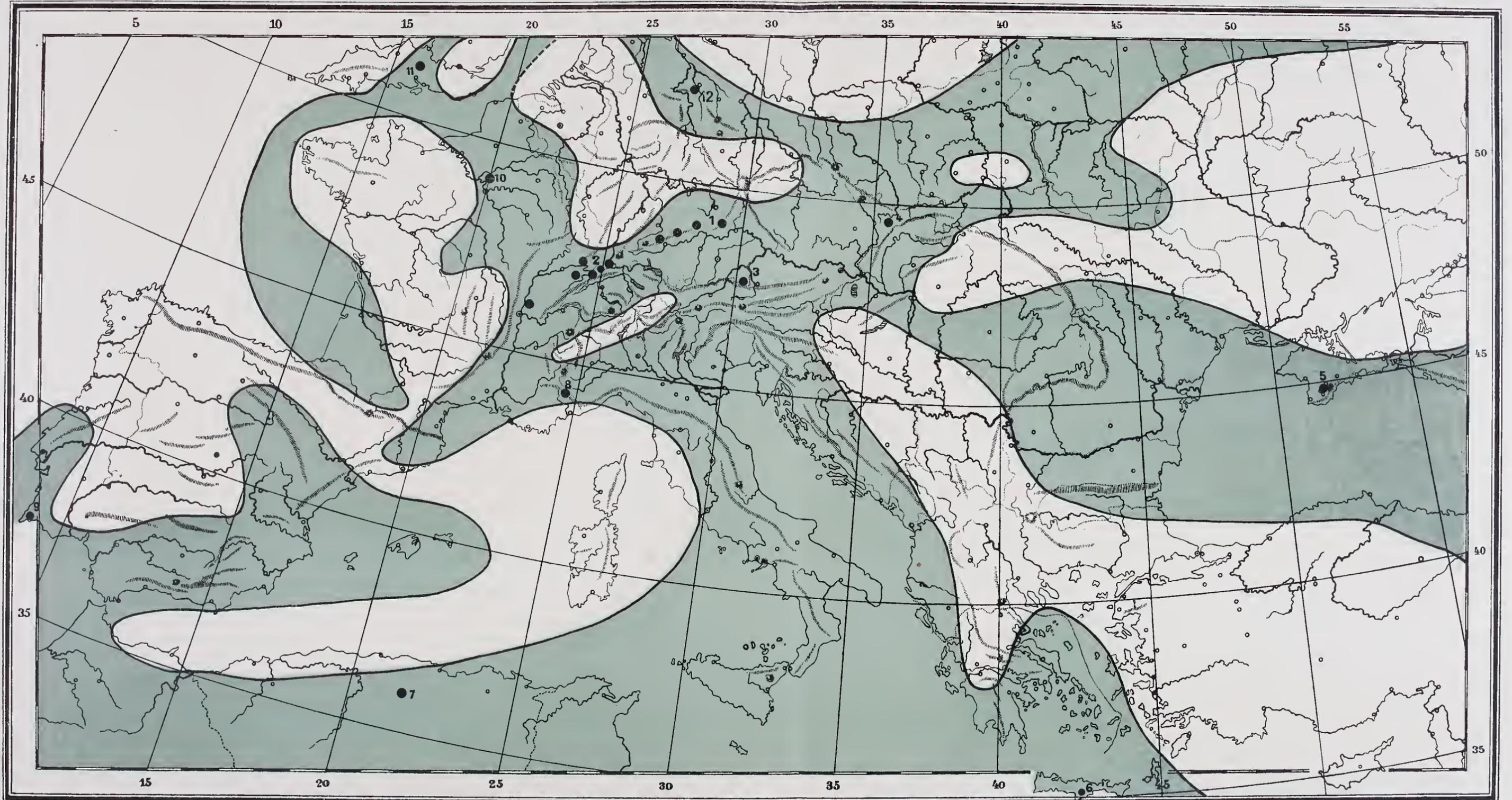
52.



53 a.



53.



G. BEISACHER, STUTTGART.

Das Portlandmeer Europas und die Korallriffe und Korallenvorkommnisse des obersten weissen Jura.

● ● Korall-Riffe und -Vorkommnisse.

1. Franken und Schwaben. 2. Schweizer Jura und Idstein. Französischer Jura. 3. Untersberg. 4. Stramberg. 5. Krim. 6. Kreta. 7. Alger. 8. Préalpes maritimes. 9. Portugal. 10. Inneres Frankreich. 11. England. 12. Hannover.

Unter teilweiser Zugrundelegung von v. Klödens Repetitionskarten (Dietrich Reimer, Berlin).

C. SPEYER: Die Korallen des Kelheimer Jura.

Tafel XXVI.

L. Neumayer: Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXVI.

- Fig. 1. Schädelausguß von *Fajunia Schweinfurthi* STR. von der Plateau-Ecke westlich des Hyänenberges bei Dimah. Dorsalansicht. Nat. Größe. a vorspringender Höcker; b Bruchstelle; da drusig-kristallinische Auflagerungen; lb Labyrinthanhänge; m Bruchstelle im Bereiche des Rückenmarkes; nw vorderer medialer Randwulst; nw₁ hinterer medialer Randwulst; w medianer Längsgrat; x Höhle mit spiraligen Impressionen; II—II oral konvergierende und an der Ventralseite des Stückes gelegene Wülste.
- » 2. Derselbe Ausguß von der Ventralseite. Nat. Größe. c muldenförmige Einsenkung; h ovoide Erhebung in der Medianebene des Stückes. II, III, VIII, VIIIa, X und XI Fortsätze von der ventralen und lateralen Seite des interlabyrinthären Gebietes entspringend; aa vordere Ampulle; aa₁ seitliche Ampulle; bga, bgh, bgp vorderer, horizontaler, hinterer frontaler Bogengang. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 1.
- » 5. Schädelausguß von *Fajunia Schweinfurthi* STR. Aus der unteren Säugetierschicht von Dimah, Fajum. Kollekt. MARKGRAF. Dorsalansicht. Nat. Größe. Bezeichnungen wie bei der Fig. 1.
- » 6. Dasselbe Objekt von der Ventralseite. Bezeichnungen wie bei der Fig. 2. Nat. Größe.

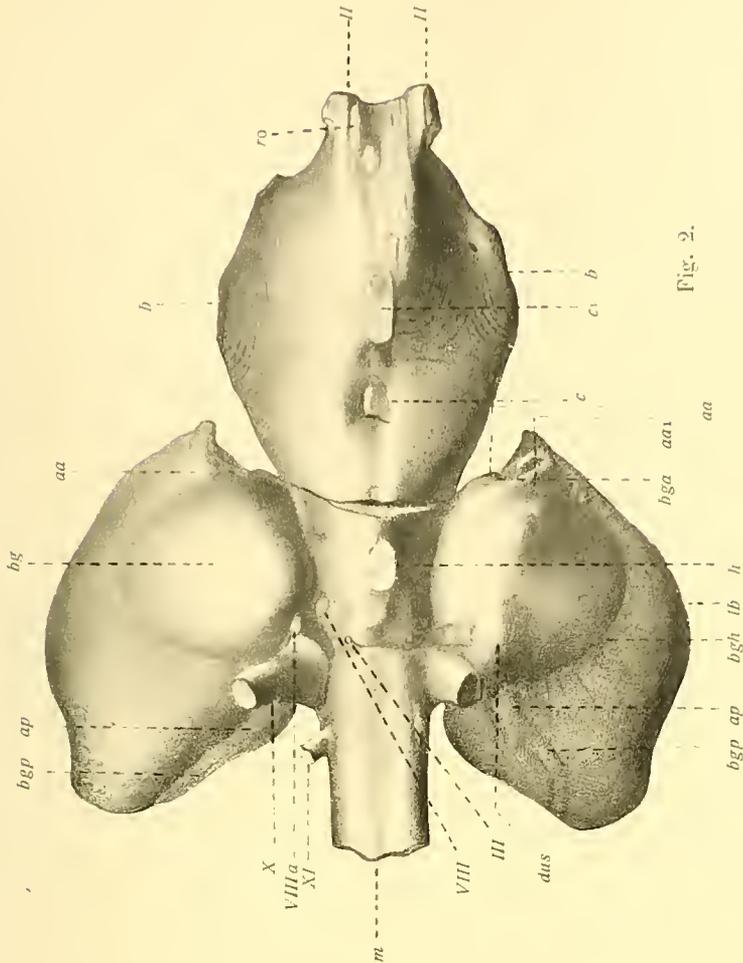


Fig. 2.

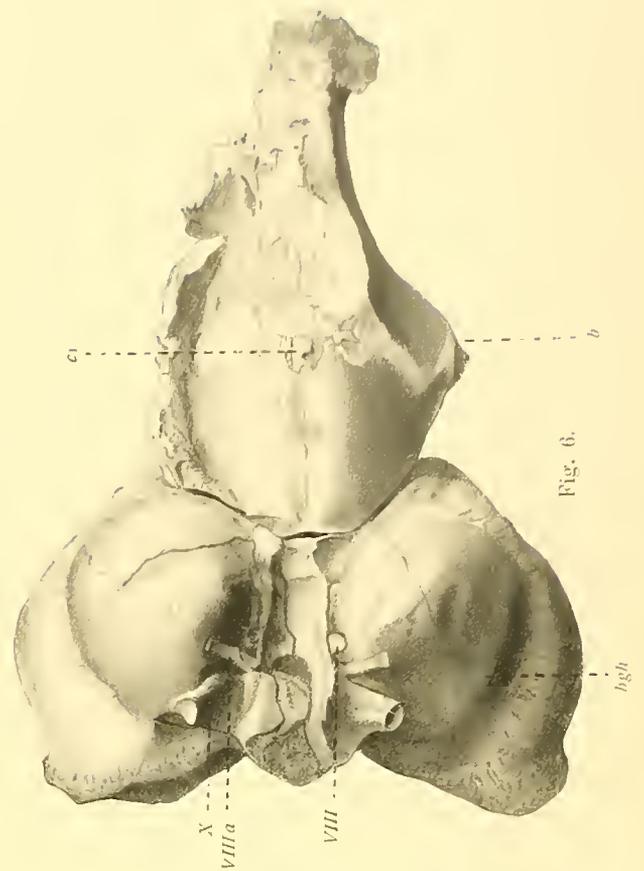


Fig. 6.

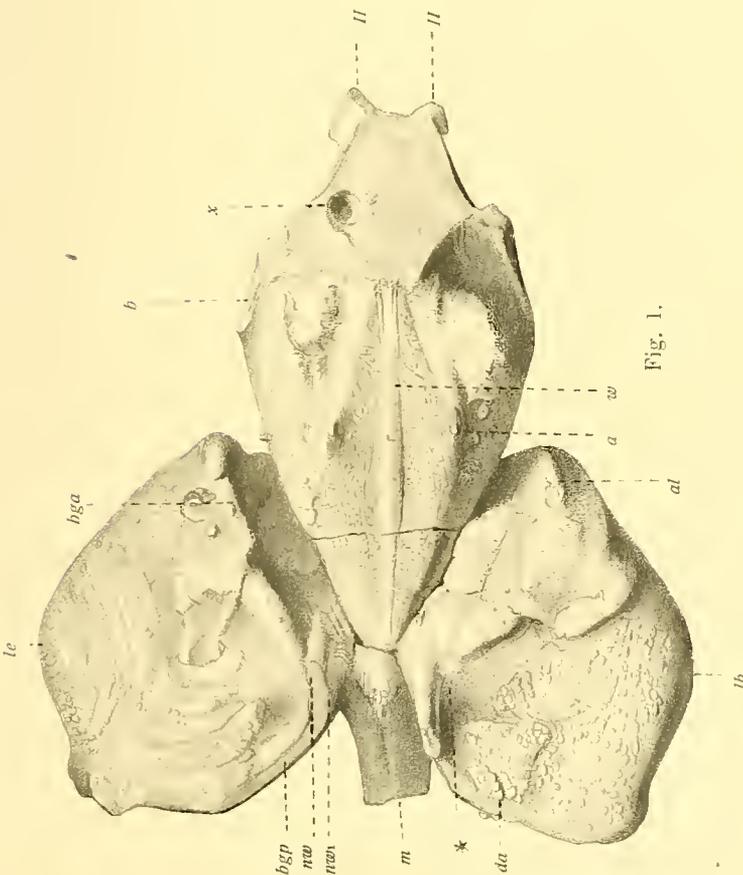


Fig. 1.

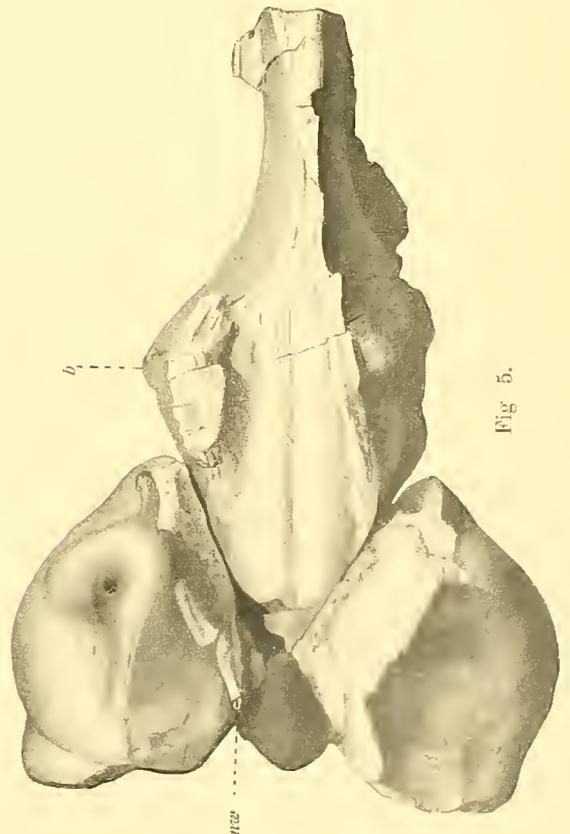


Fig. 5.

Tafel XXVII.

L. Neumayer: Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXVII.

- Fig. 3. Schädelausguß von *Fajumia Schweinfurthi* STR. Fundort Kasr el Sagha. Aus der Stuttgarter Naturaliensammlung. Dorsalansicht in natürlicher Größe. bb seitliche Bruchstellen; g an der oralen Kante der Labyrinthanhänge aufsteigender Wulst; l mediane dorsale Leiste; w₁ vordere und w₂ hintere, an der medialen Labyrinthwand aufsteigende Leiste.
- » 4. Dasselbe Objekt von der Ventralseite gesehen in natürlicher Größe. bg der Ventralseite der Labyrinthanhänge aufsitzende Calotte; h u. h₁ ovoide Erhebung in der Medianebene des Stückes durch einen Querbruch in ein vorderes und hinteres Feld getrennt; o und o₁ orale, kaudal konvergierende Leisten, die zwischen sich eine mediangestellte Platte p einschließen; die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 2, Taf. XXVI.
- » 11. Schädelausguß von *Fajumia Schweinfurthi* STR. Ventralansicht mit aufgelagertem Schädeldache. Nat. Größe. l im Mittelstücke gelegene Höhle; p in den Schädelausgußmantel eingelagerte Pectenform. Die übrigen Bezeichnungen wie in den vorausgehenden Figuren.
- » 12. Isoliertes Mittelstück eines Schädelausgusses von *Fajumia Schweinfurthi* STR. Dorsalansicht in nat. Größe. Bezeichnungen wie in den übrigen Figuren.
- » 13. Dasselbe Stück von der Ventralseite.

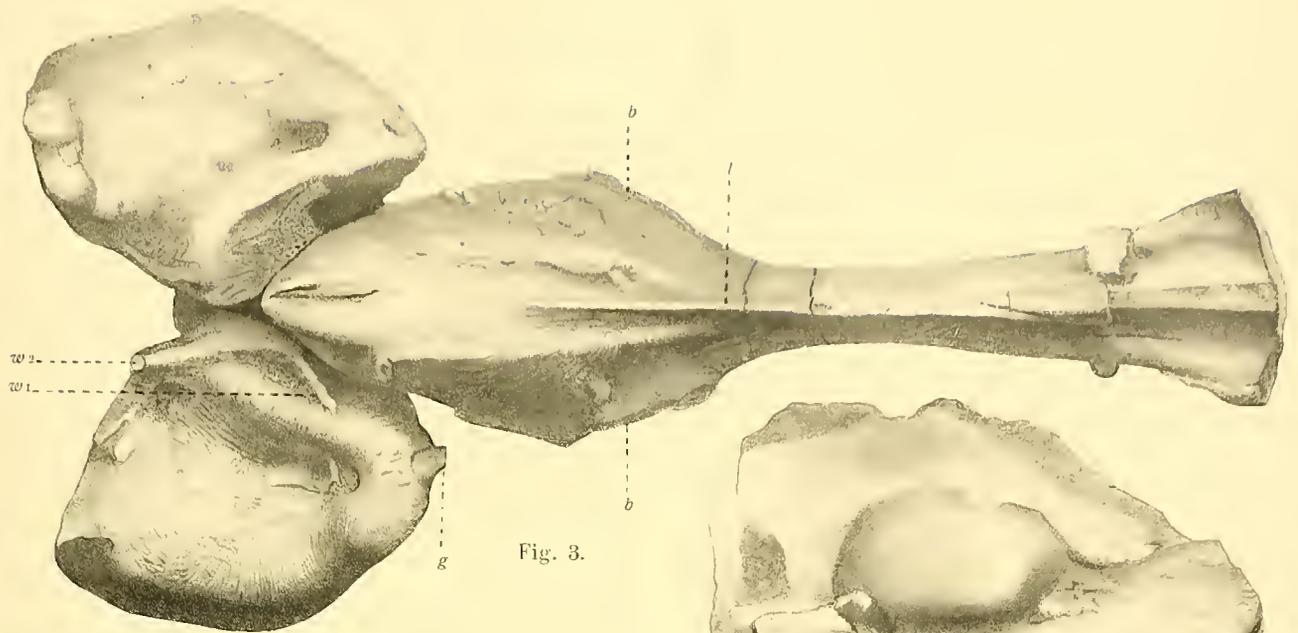


Fig. 3.

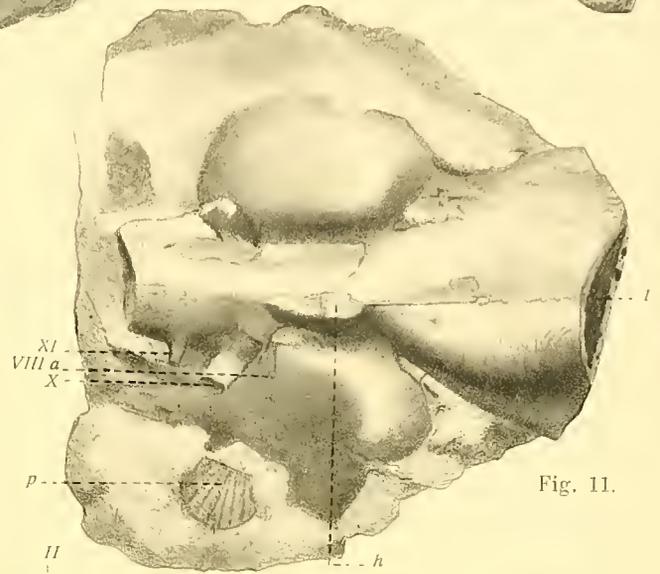


Fig. 11.

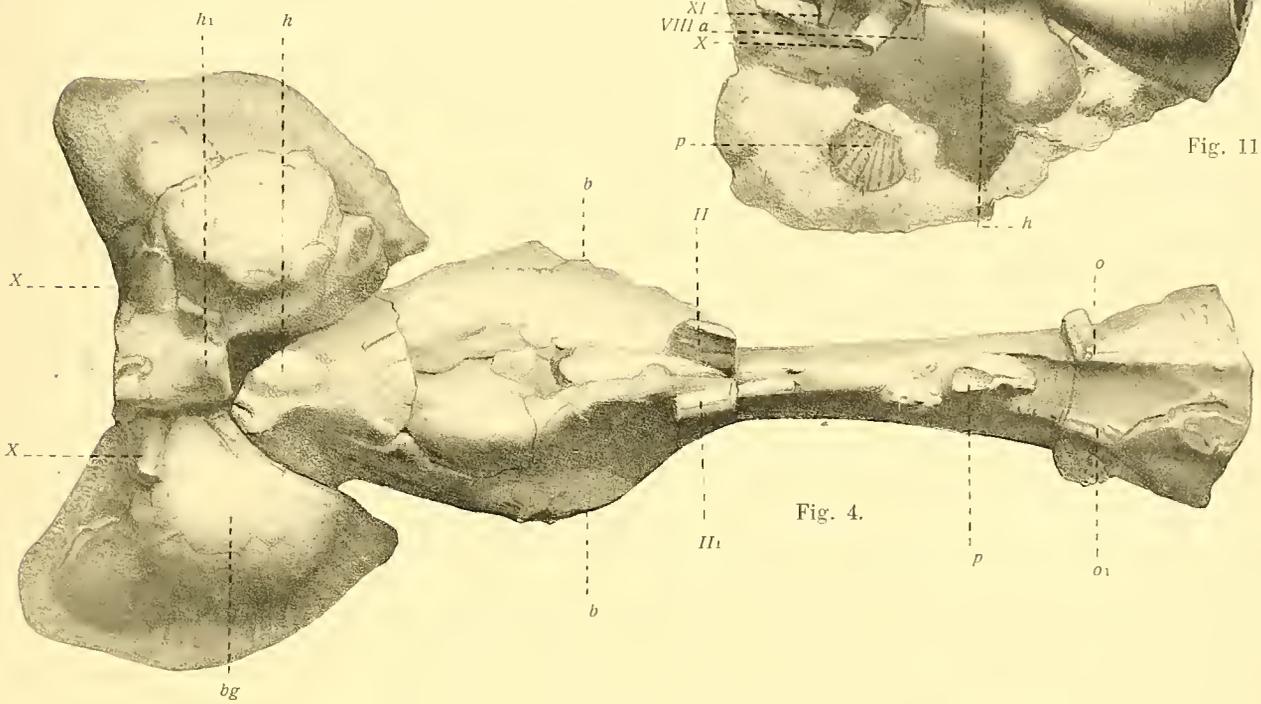


Fig. 4.

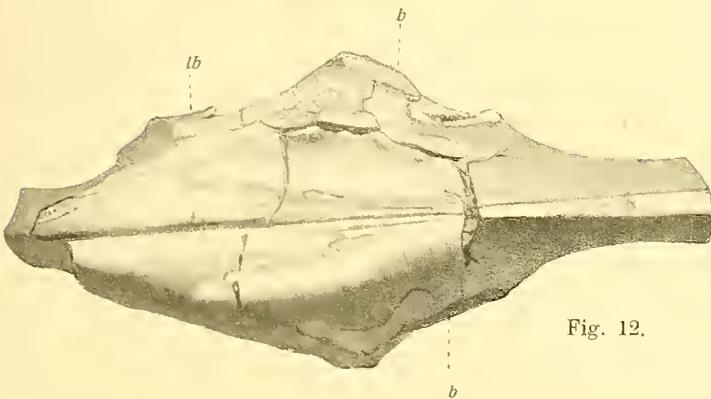


Fig. 12.

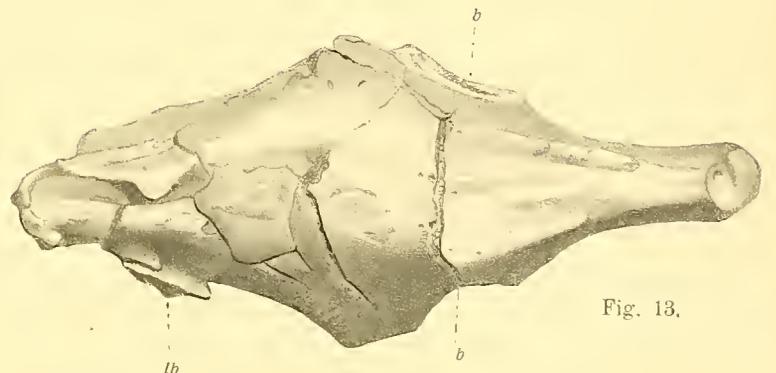


Fig. 13.

Tafel XXVIII.

L. Neumayer: Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXVIII.

- Fig. 7. Schädelausguß von *Fajunia Schweinfurthi* STR. aus dem gelben Sandstein der unteren Säugetierschichte nördlich von Kasr Korum. Dorsalansicht mit aufliegenden Schädeldachfragmenten. Nat. Größe. α Grenzfurche (mediale Grenze des Sphenoticum; β Grenzfurche des Pteroticum; γ Grenzfurche des Parietale (NEWTON).
- » 8. Dasselbe Objekt von der Ventralseite. l Einbruchstelle im interlabrynthären Gebiete; lb Wulst am kaudalen Umfang des Labrynthanhanges mit seinem horizontalen Schenkel bv. Die übrigen Bezeichnungen wie in den vorausgehenden Figuren.
- » 9. Dasselbe Objekt von der Ventralseite mit Projektion der auf dem Schädeldache erkennbaren Grenzmarken.
- » 10. Schädelausguß von *Fajunia Schweinfurthi* STR. Ventralansicht mit aufgelagertem Schädeldache und aufgetragenen Grenzlinien desselben. Nat. Größe. Aus dem Materiale des Münchener paläontologischen Museums. Bezeichnungen wie in den vorausgehenden Figuren.
-

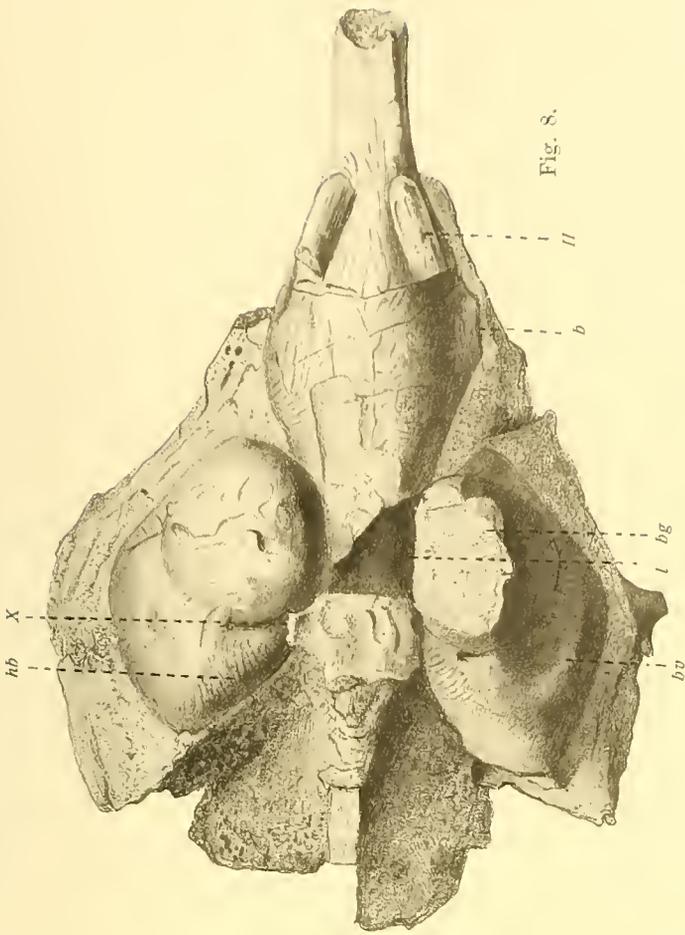


Fig. 8.

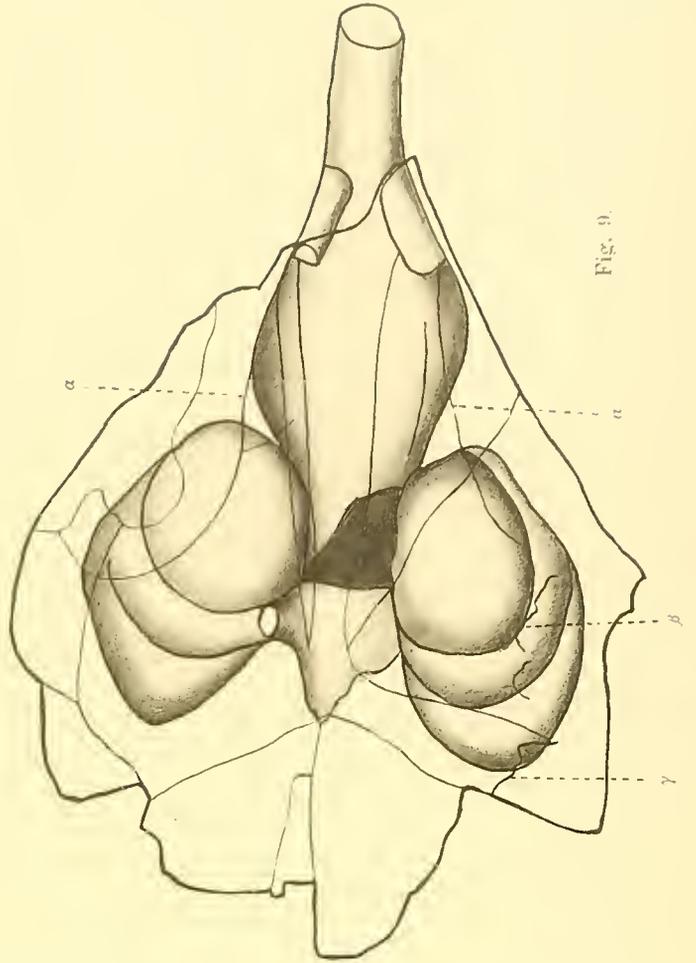


Fig. 9.

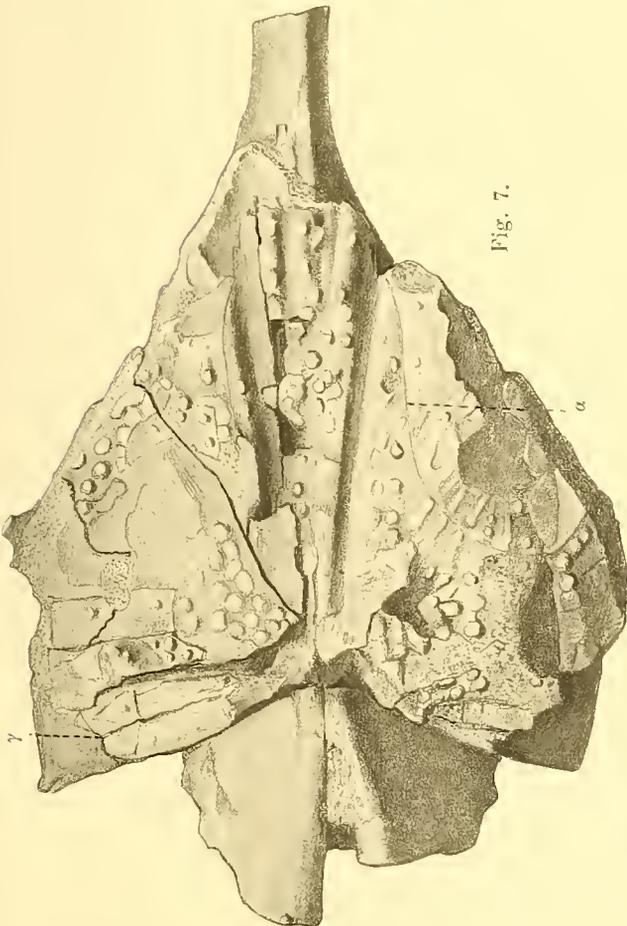


Fig. 7.

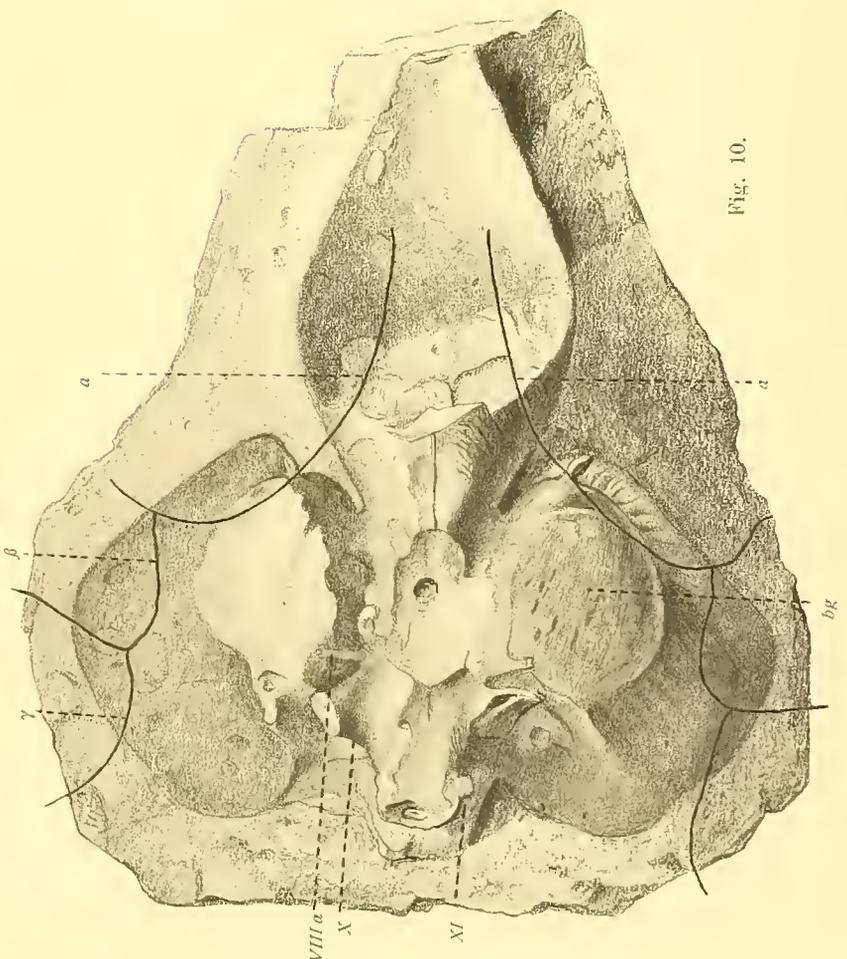


Fig. 10.

Tafel XXIX.

L. Neumayer: Zur vergleichenden Anatomie des Schädels eocäner und rezenter Siluriden.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXIX.

- Fig. 14. Schädelausguß von *Clarotes laticeps* Rüpp. Nat. Größe. Dorsalansicht.
- » 15. Dasselbe Stück von der Ventralseite. c Ausguß der Gefäßeintrittsstelle; b Trigeminsleiste; h Hypophysigrubenausguß; lb Labyrinthanhänge; p Ausguß der fossa cranii anterior; w Wülste in der Region des Verlaufes der sog. WEBER'schen Nervenstämme (Ram. accessorius N. Trigemini).
 - » 16. Schädelausguß von *Clarias lacera* C. V. Nat. Größe. Dorsalansicht.
 - » 17. Derselbe Ausguß von der Ventralseite. b Trigeminsleiste; h Hypophysenwulst; lb Labyrinthanhänge.
 - » 18. Schädelausguß eines *Silurus glanis*. Nat. Größe. Dorsalansicht. l Leiste in der Mediane, die Matrize einer Furche des Supraoccipitale und der paarigen Frontoparietalia wiedergebend; la orale Leiste im Bereiche des Ausgusses der fossa cranii anterior, zugleich die Matrize der zwischen den beiden Frontoparietalia gelegenen Fontanelle (anterior) darstellend.
 - » 19. Derselbe Schädelausguß von der Ventralseite. b Bruchstelle mit ausladender Trigeminsleiste; fo Ausguß des Foramen occipitale magnum; lb Labyrinthanhänge; m Ausguß der fossa cranii media; n Verbreiterungen der fossa cranii anterior (cavum praefrontale); nc hinterer Abschnitt des Ausgusses des cavum praefrontale.
 - » 20. Kaudalansicht der Labyrinthanhänge des in Fig. 1 u. 2, Taf. XXVI abgebildeten Fundstückes von *Fajumia Schweinfurthi* STR.; ap Ampulla posterior; bgp hinterer (frontaler) Bogengang.
 - » 21. Ventrokaudale Ansicht eines Schädelausgusses von *Fajumia Schweinfurthi* STR. (nat. Größe), dessen rechtes (lb) und linkes Labyrinth (lb₁) von dem Mittelstücke (m) zur Darstellung der Otolithen abgesprengt wurden; o der dem rechten Labyrinth aufsitzende Otolithenkörper (separat in Tafelfig. 24 abgebildet); o₁ laterale Oberfläche mit zum Teil sichtbarer Oberflächenzeichnung des linken Otolithen im linken Labyrinth (separat abgebildet in Tafelfig. 22); o₂ Teil des linken Otolithenkernes im Zusammenhange mit dem Mittelstücke m (separat abgebildet in Tafelfig. 23).
 - » 22. Laterale Oberfläche des linken Otolithen. u die als Nabel — umbo — bezeichnete Mittelpartie desselben.
 - » 23. Kristallinischer Körper des linken Otolithen.
 - » 24. Körper des rechten Otolithen mit wenigen, an der Oberfläche sichtbaren Kalkspatkristallen.
 - » 25. Celloidinausguß von der im Labyrinthanhänge auf Seite 261 beschriebenen otolithenartigen Höhlung; etwa $\frac{4}{5}$ der natürlichen Größe. sa Sulcus acusticus; r Rostrum; ar Antirostrum.
-

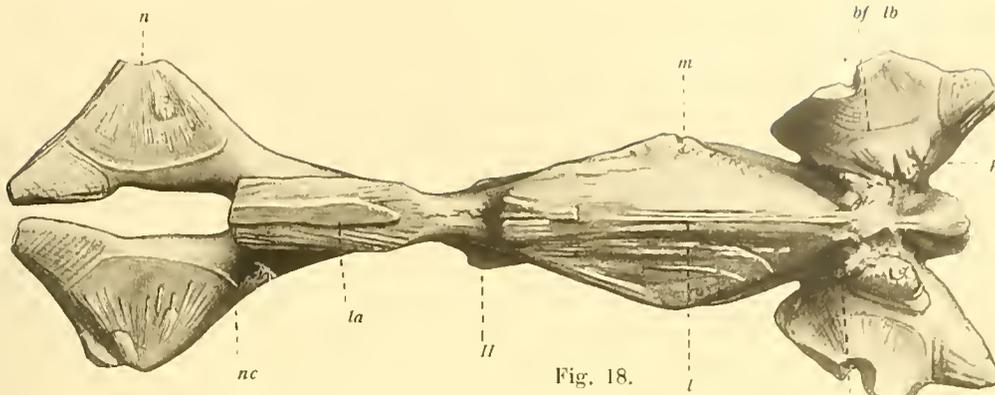


Fig. 18.



Fig. 24.

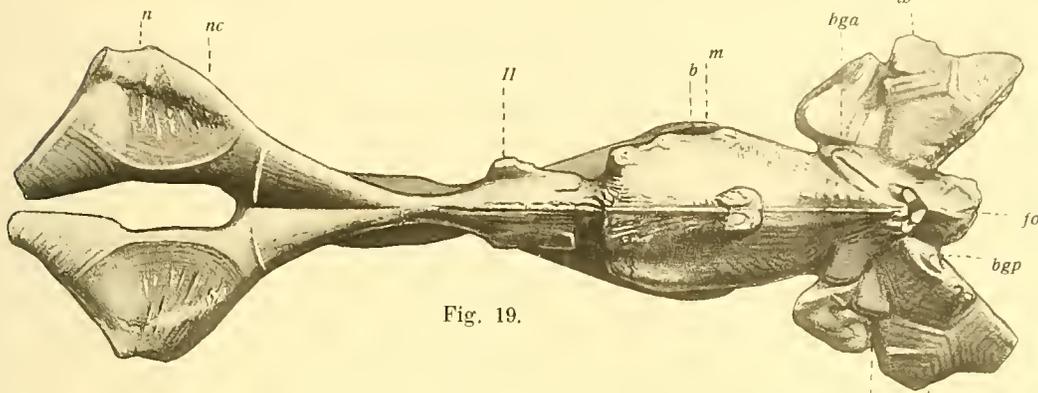


Fig. 19.

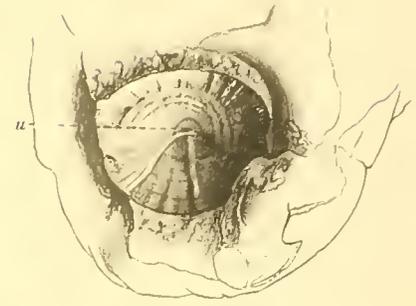


Fig. 22.

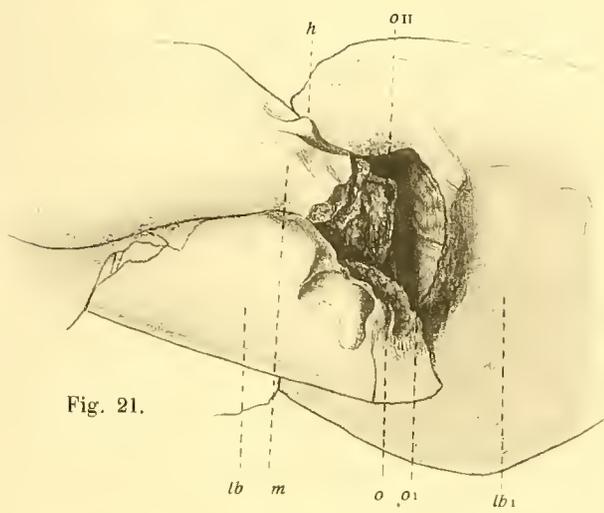


Fig. 21.

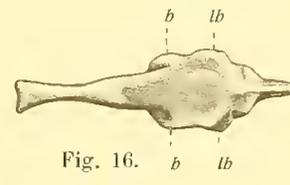


Fig. 16.

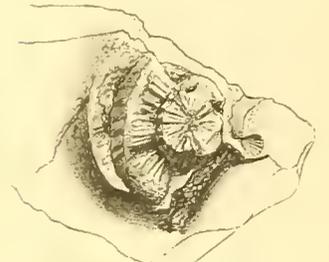


Fig. 23.

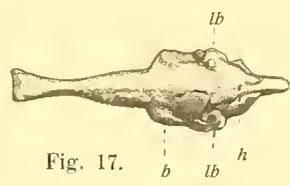


Fig. 17.

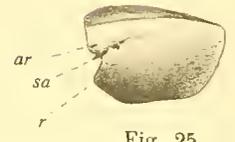


Fig. 25.

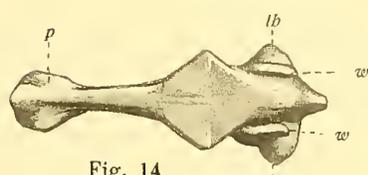


Fig. 14.

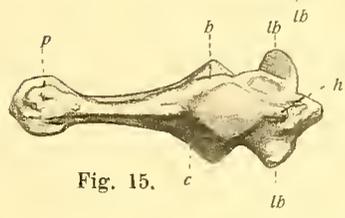


Fig. 15.

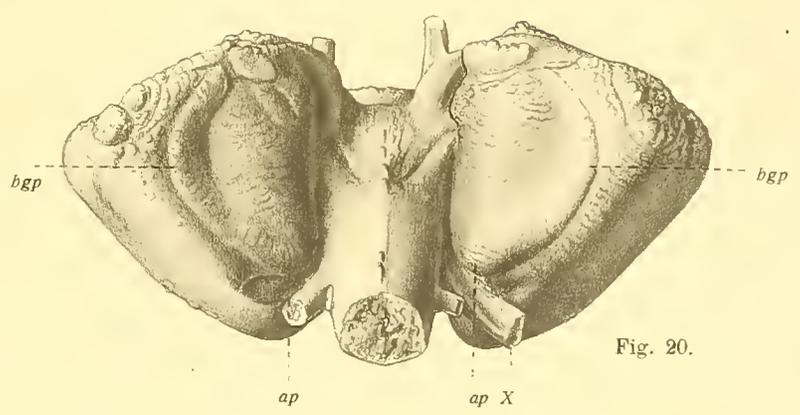


Fig. 20.

Tafel (I) XXX.

O. Abel: Die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion.
Erster Teil: Der Schädel von *Eotherium aegyptiacum*.

Tafel-Erklärung.

Tafel (I) XXX.

Fig. 1—5: *Eotherium aegyptiacum* OWEN.

Fig. 1. Individuum IX: Oberansicht des Schädels.

Zu beachten: Die Schädeldecke ist bis zur Frontoparietalgrenze abgehoben, so daß der Ausguß der Schädelhöhle sichtbar ist. Man erkennt die beiden Großhirnhälften, die gegen das Kleinhirn durch eine quere Fissur abgegrenzt sind. Von den Einzelheiten des Gehirnbaues, wie Windungen etc., ist hier nichts wahrzunehmen, da der Ausguß der Schädelhöhle nur das Bild des von der Dura mater eingeschlossenen Gehirns mit den Ästen der Arteria meningeo media und den Pacchionischen Grübchen darbietet. Indessen ist klar ersichtlich, daß die Parietalia fast ausschließlich das Dach des Gehirnes bilden.

Die Frontalia, in der Medianebene durch einen tiefen Spalt getrennt, enden hinten mit einer breiten Zackennaht gegen die abgehobenen Parietalia. An ihrem Vorderende sind die beiden Nasenbeine sichtbar, die in der Mittellinie nicht wie beim Ind. III (Fig. 2) zusammenstoßen, sondern durch die Stirnbeine getrennt sind. Die Vertiefung zwischen den Nasenbeinen entspricht nicht der Apertura pyriformis, sondern ist eine bei der Präparation entstandene Grube, die angelegt wurde, um die Ethmoidalia bloßzulegen, was aber nicht gelang. Vorne keilt sich zwischen das Nasale und Frontale das Hinterende des Praemaxillare ein (rechterseits deutlicher sichtbar als links).

Der Schädel IX ist kleiner als der Schädel III, vor allem aber bedeutend schmaler. Die Oberfläche der Schädeldecke ist stark korrodiert.

.. 2. Individuum III: Oberansicht des Schädels.

Zu beachten: Das breite Schädeldach mit teilweise obliterierten Knochennähten; das Individuum war erwachsen, wie auch der Usierungsgrad der Molaren beweist (Taf. II, Fig. 2). Der Verlauf der Frontoparietalnaht ist anders als beim Individuum IX; die Frontalia springen in der Mittellinie nicht so weit nach hinten vor als beim Schädel IX. Die Grenzen der Nasalia sind deutlich zu verfolgen, ihre Naht gegen die Stirnbeine verläuft in Form eines W. Unter dem bogenförmigen Hinterrand der Nasenapertur sind die oberen Ethmoidalia (Endoturbinalia) sichtbar. Zu beiden Seiten der Apertur die abgebrochenen Hinterenden des Spangenabschnitts der Zwischenkiefer. Unter den Temporalplatten der Scheitelbeine beiderseits das Squamosum sichtbar (SQ), dessen Jochfortsätze abgebrochen sind. Zu beachten das vertiefte Dreieck vor dem Nuchalwulst.

.. 3. Individuum VI: Ansicht des rechten Perioticums und Tympanicums innen und oben.

Zu beachten: Das Perioticum ist schräge von oben und innen sichtbar. Infolge dieser Stellung erscheinen die Abschnitte des Perioticums, die in der rechten Figur der beiden Abbildungen Textfig. 3 dargestellt sind, in anderer Perspektive. Das dreieckig zulaufende untere Ende der Figur ist das Unterende des Tympanicums; links oben das bogenförmig profilierte Petrosum, rechts oben das Mastoideum. Rechts unten der ohrläppchenartig geformte hintere und untere Abschnitt des Perioticums, an dessen oberem Ende die Öffnungen des Canalis nervi facialis und Meatus acusticus internus liegen; die scharf markierte Linie, die diesen ohrläppchenartig geformten Abschnitt nach oben abgrenzt und zu dem Vorsprunge in der Mitte des rechten Randes zieht, bezeichnet die Richtung des Aquaeductus vestibuli, der sich nahe dem erwähnten Vorsprunge als Foramen endolymphaticum öffnet.

.. 4. Individuum VI: Ansicht des rechten Perioticum und Tympanicum von außen.

Die Erläuterung dieser Photographie gibt die Textfigur 4.

.. 5. Individuum VI: Seitenansicht des rechten Oticalabschnitts in seiner natürlichen Lage im Schädel.

Erläuterung: Textfigur 4 und Erklärung.

Alle Figuren in natürlicher Größe.



3.



5.



4.



1.



2.

Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.

Tafel (II) XXXI.

O. Abel: Die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion.
Erster Teil: Der Schädel von *Eotherium aegyptiacum*.

Tafel-Erklärung.

Tafel (II) XXXI.

Fig. 1 u. 2: *Eotherium aegyptiacum* OWEN.

Fig. 1 u. 2. Individuum III. Fig. 1: Seitenansicht; Fig. 2: Ventralansicht.

Zu beachten: Die Textfig. 1 gibt in halber Naturgröße die gleiche Ansicht wie Fig. 1 wieder.

In Fig. 2 zu beachten: Die an vorderen Bruchränder des Schädels vorspringenden Zapfen sind die Bruchstellen der Zwischenkiefer, zwischen denen die Apertura pyriformis liegt. Hinter ihnen liegt beiderseits eine Öffnung: der durch den Bruch durchschnittene Canalis antorbitalis im Supramaxillare. Außerhalb der Backenzahnreihe die Infraorbitalplatten der Oberkiefer. Von Zähnen sind erhalten: Rechterseits md_1 , M_1 , M_2 , M_3 , linkerseits M_3 . Rechts liegen vor dem letzten Milchzahn md_1 die Alveolen des P_4 und P_3 ; linkerseits ist nur die Alveole des P_3 zu sehen, während eine Alveole für den P_4 fehlt. Der md_1 war links bereits ausgefallen; an seiner Stelle zeigen rauhe Knochenvorsprünge an, daß die Alveolen des md_1 bereits obliteriert sind. Diese asymmetrische Ausbildung des P_4 ist als Anzeichen der beginnenden Unterdrückung des P_4 im Halitheriinengebiß von Wichtigkeit. Alle erhaltenen Molaren sind tief abgekaut.

Der von beiden Palatina eingenommene Abschnitt der Gaumenplatte hat pfeilspitzenförmigen Umriss. Linkerseits liegt vor dem spitz zulaufenden Vorderende des Palatinum eine Gefäßöffnung, das Foramen palatinum. Rechterseits liegt das korrespondierende, aber kleinere Foramen etwas weiter vorne.

Die Flügel, welche die Choanen seitlich begrenzen, sind ein wenig verdrückt; namentlich der linke ist nach außen verbogen.

Sehr gut ist die Region des Basisphenoid und des Basioccipitale erhalten. Die rauhe, kammartige Erhebung auf der Ventralseite des Basioccipitale ist das Tuberculum pharyngeum; die kleinen ovalen Gruben zu beiden Seiten desselben sind die Ansatzstellen des Musculus rectus capitis anticus minor.

Vor den Condylen liegt, beiderseits deutlich sichtbar, das Foramen condyloideum.

Die beiderseitigen Oticalapparate sind stark beschädigt; der rechte ist nicht vollständig auspräpariert, vom linken ist nur die Ventralseite des Perioticums sichtbar.

Beide Figuren in natürlicher Größe.



1.



2.

Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.

Tafel (III) XXXII.

O. Abel: Die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion.
Erster Teil: Der Schädel von *Eotherium aegyptiacum*.

Tafel-Erklärung.

Tafel (III) XXXII.

Fig. 1—7: *Eotherium aegyptiacum* OWEN.

Fig. 1. Individuum XII: Oberansicht des Vorderendes beider Unterkieferäste.

Zu beachten: Im linken Unterkieferast liegen die Alveolen für I_1 , I_2 , I_3 , C, P_1 , P_2 , P_3 , P_4 , M_1 . Diese Alveolen verteilen sich derart, daß die beiden hintersten den Wurzeln des M_1 entsprechen; alle anderen Zähne waren einwurzelig. Zwischen P_2 und P_1 ein größerer Zwischenraum. Die Alveolen für die drei Inzisiven in der Oberansicht etwas undeutlich, da die Alveolarränder beschädigt sind, aber die Alveole des I_1 noch erkennbar. Rechterseits auch die Alveolen für M_2 und M_3 sichtbar; die Alveole für I_1 rechterseits ausgebrochen.

Die beiden Äste in der Symphyse nicht verwachsen, obwohl der Zahnwechsel abgeschlossen war.

Fig. 2. Individuum VI: Seitenansicht des linken Jugale und des Jochfortsatzes des linken Squamosums.

„ 3. Individuum VI: Unteransicht desselben Objektes.

Zu beachten: Ein kleines Stück des Hinterendes des Jugale fehlt; die Grube auf der Unterseite des Jochfortsatzes des Squamosums, in welche das Jochbeinende genau hineinpaßte, in Fig. 2 u. 3 deutlich sichtbar.

Wichtig ist die Lage, Form und Größe der Gelenkfläche für den Condylus des Unterkiefers. Sie liegt knapp innerhalb vom Hinterende des Jugale und ist in Fig. 3 deutlich sichtbar; die Fläche ist schwach konvex und die Längsachse der ovalen Fläche steht nicht genau transversal, sondern etwas schräge von außen vorne nach innen hinten. Der Unterkiefer, welcher auf Taf. V, Fig. 9 abgebildet ist, lag in unmittelbarer Gelenkverbindung mit diesem Schädelreste.

Der Processus postglenoidalis am Hinterende des Processus zygomaticus squamosi ist halb eiförmig abgerundet; unten und innen schließt sich, durch eine tiefe Einbuchtung getrennt, der Processus praetympanicus (vergl. p. 40) an.

„ 4. Individuum XLVI: Linker Malleus und Incus, von der Trommelfellseite gesehen, in doppelter Naturgröße.

Zu beachten: Das herzförmig gestaltete, massive Manubrium mallei mit der vorzüglich erhaltenen Crista manubrii, welche sigmoid gekrümmt ist, am Unterende des Malleus scharfspitzig endet und etwa in der halben Länge des Manubriums mit einem scharfen Haken endet. Die Krümmung der Crista beweist, daß das Trommelfell nach außen gewölbt gewesen sein muß.

Der Processus longus (gracilis) mallei ist abgebrochen.

Deutlich ist die Grenze zwischen Malleus und Incus sichtbar. Sie verläuft in einer Linie, die einen scharfen Winkel von 100° bildet.

Der Incus entsendet einen kühornartig gebogenen Fortsatz, das Crus longum, nach hinten, das auf seiner Spitze eine kleine runde Gelenkfläche für den Stapes trägt, welche aber in Fig. 4 nicht sichtbar ist.

„ 5. Individuum XIV: Fragment des rechten Oberkiefers mit M_1, M_2, M_3 von der Ventralseite gesehen.

Zu beachten: Das große vordere Basalband der Molaren, das bei M_1 tief, bei M_2 wenig und bei M_3 noch nicht abgekaut ist. M_1 ist überhaupt bereits stark usiert. Der Paracon des M_3 springt weit nach außen vor und bildet die höchste Stelle der Krone (infolge der Abnutzung der inneren Hälfte).

„ 6. Individuum II: Natürlicher Ausguß der Schädelhöhle von vorne.

Zu beachten: Vorderansicht des auf Taf. IV, Fig. 3, 4, 5 abgebildeten Objektes.

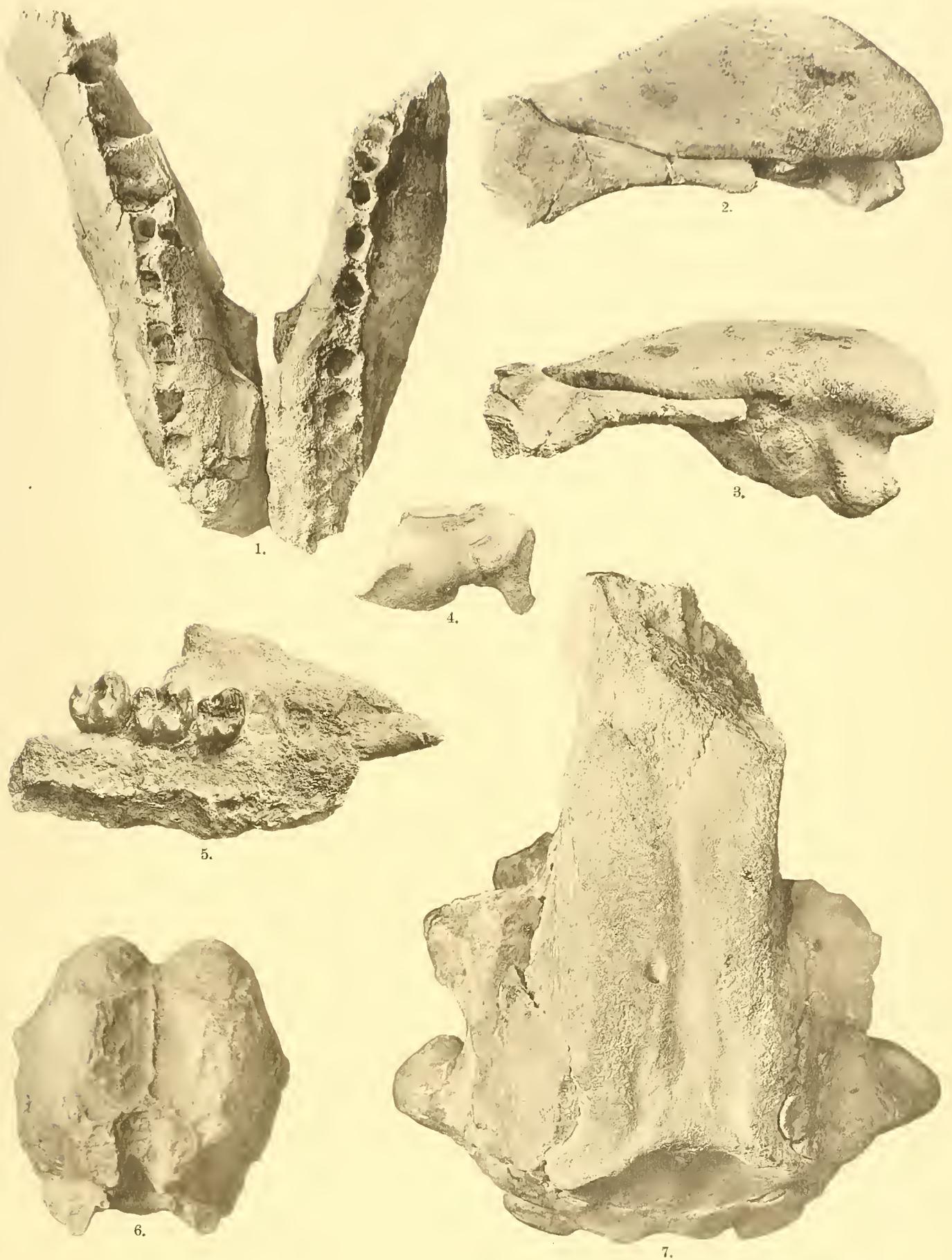
Die den beiden Großhirnhemisphären entsprechenden Partien des Schädelhöhlenausgusses sind in der Mitte durch einen scharfen Kamm getrennt, der der Mediannaht der Frontalia entspricht. Die beiden Kanten, die vom Mittelkamm aus nach vorne divergieren, entsprechen der Fronto-Parietalnaht. Vorne die beiden, durch eine tiefe Einbuchtung getrennten Höcker, die den Bulbi olfactorii entsprechen.

„ 7. Individuum VII: Oberansicht des Schädeldaches.

Zu beachten: Die scharfe V-Form der Fronto-Parietalnaht (im Gegensatz zum Schädel III, Taf. I, Fig. 2). Im linken Parietale ein asymmetrisches, großes Gefäßloch (Blutgefäß). Die Grenzen der Temporalabschnitte beider Squamosa sehr deutlich. Man vergleiche die Oberflächenmodellierung der Parietalia mit jener des Schädels III (individuelle Variationen); Parietalia beim Ind. VII auf dem Schädeldach viel weniger eingeschnürt als bei den anderen Schädeln.

Die schwarzen Punkte, die auf der linken Temporalplatte des Parietale und Squamosums sichtbar sind, sind die Öffnungen sehr kleiner Blutgefäßkanäle (im linken Parietale etwa 70).

Fig. 4 in doppelter Naturgröße, alle übrigen in natürlicher Größe.



Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.

O. Abel: Die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion.

Tafel (IV) XXXIII.

O. Abel: Die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion.
Erster Teil: Der Schädel von *Eotherium aegyptiacum*.

Tafel-Erklärung.

Tafel (IV) XXXIII.

Fig. 1—5: *Eotherium aegyptiacum* OWEN.

Fig. 1. Individuum VII: Hinteransicht des Schädels.

Zu beachten: Formverschiedenheit der Linea nuchae superior im Vergleiche mit Fig. 2 (Ind. III); Nahtgrenze zwischen den Parietalia und dem Supraoccipitale; mediane Kante der Hinterwand des Schädels auf das Supraoccipitale beschränkt; deutliche Nahtgrenze zwischen dem Supraoccipitale und den Exoccipitalia; starke Aushöhlung des Supraoccipitale; großer Abstand des Supraoccipitale vom Foramen magnum, dessen Umriss breiterherzförmig ist; großer Querdurchmesser des Schädels; tiefer Ausschnitt der Schädelbasis zwischen den Condylen; die beiden stark divergierenden Flügel der Schädelbasis, die vom Pterygoid und Alisphenoid gebildet werden, gut erhalten und an beiden die Grenze zwischen Pterygoid und Alisphenoid sichtbar.

„ 2. Individuum III: Hinteransicht des Schädels.

Zu beachten: Starke Entwicklung des oberen Nackenwulstes (Linea nuchae superior); zackige Nahtgrenze zwischen den Parietalia und dem Supraoccipitale; medianer Kamm auf dem letzteren schwach entwickelt, aber sich nach oben auf die Parietalia fortsetzend; deutliche Quernaht zwischen Supraoccipitale und Exoccipitalia; geringe Aushöhlung des Supraoccipitale; geringer Abstand des Supraoccipitale vom Foramen magnum, dessen Umriss schmalherzförmig ist; geringerer Querdurchmesser des Schädels als bei Ind. VII (Fig. 1); schwächerer Ausschnitt der Schädelbasis zwischen den Condylen; Flügel des Pterygoid und Alisphenoid schwächer divergierend und viel stärker als bei Ind. VII; ovaler Eindruck auf dem Exoccipitalia, über den Condylen scharf und deutlich begrenzt.

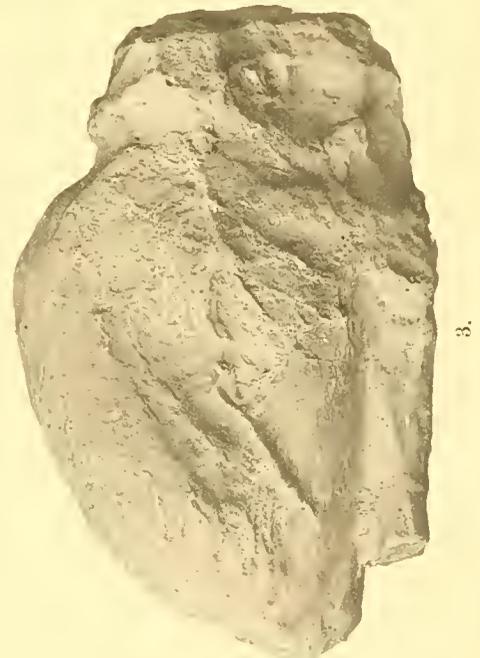
„ 3—5. Individuum II: Ausguß der Hirnhöhle (Fig. 3 von links, Fig. 4 von oben, Fig. 5 von unten).

Zu beachten: In Fig. 3 ist der Ausguß des Schädelraumes, der beim lebenden Tier die linke Großhirnhälfte enthielt, nebst dem Ausgusse des Kanals für den fünften Schädelnerven (s. Trigemini) sowie die linksseitige Hälfte des Ausgusses des Kleinhirnräume sichtbar. Stark erhaben verläuft über den Ausguß der Schädelhöhle ein Hauptast der Arteria meningea media mit mehreren Nebenästen. Deutlich sichtbar ist die Fossa Sylvii oberhalb des Ausgusses der Arteria meningea media. Über der Fossa Sylvii der Frontallappen, unter ihr der Parietallappen des Großhirns. An der Basis der zylindrische Ausguß des Kanals, in welchem der linke Trigemini verlief. Cerebellum vom Cerebrum deutlich abgegrenzt.

Fig. 4 zeigt in der Oberansicht des Schädelhöhlenausgusses die gleichmäßige, starke Wölbung der Großhirnhemisphären; die starke kammartige Erhöhung im Vorderteile des Frontalabschnittes entspricht der Mittelnaht zwischen den Frontalia, die in V-Form in der Mittellinie zusammentreffenden Kämme der Grenznaht zwischen Frontalia und Parietalia; diese Erhöhungen sind somit nicht als Merkmale des Gehirns anzusehen, da sie nur einen Ausguß des Schädelhohlraums bilden. Scharf abgesetzt ist die Grenze zwischen dem Kleinhirn und den beiden Großhirnhälften. Unter den Stirnlappen springen seitlich unten die Parietallappen vor, von den Stirnlappen beiderseits durch die Fossa Sylvii getrennt. Am Vorderende die beiden Bulbi olfactorii sichtbar.

Fig. 5 zeigt den Ausguß der Schädelhöhle von der Unterseite. Die prachtvolle Erhaltung des Objekts gestattet, den Verlauf der wichtigsten Nervenpaare der Schädelbasis gut zu verfolgen. Hinter den durch einen tiefen Ausschnitt getrennten Bulbi olfactorii liegt das Chiasma der Augennerven, seitlich von diesem die dicken Stränge des Trigemini und am hinteren Ausschnitt des Chiasma die Hypophysis cerebri. Hinter der Hypophyse verläuft in transversaler Richtung der Pons Varolii, die Grenze zwischen dem Großhirn und dem Kleinhirn.

Alle Figuren in natürlicher Größe.



Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien.

O. Abel: Die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion.

Tafel (V) XXXIV.

O. Abel: Die eocänen Sirenen der Mittelmeerregion.
Erster Teil: Der Schädel von *Eotherium aegyptiacum*.

Tafel-Erklärung.

Tafel (V) XXXIV.

Fig. 1—9: *Eotherium aegyptiacum* OWEN.

- Fig. 1. Individuum XLVII: Die Kaufläche des dritten unteren rechten Molaren (doppelte Naturgröße).
Zu beachten: Metaconid (vorderer Innenhöcker) und Protoconid (vorderer Außenhöcker) sind zu einem schiefen Querjoch vereinigt, ebenso das Entoconid (hinterer Innenhöcker) mit dem Hypoconid (hinterer Außenhöcker), wodurch zwei parallele schiefe Querjochs entstanden sind. Der Talon zeigt deutlich eine Zweiteilung; die äußere Hälfte des Talons ist die stärkere und springt weit nach hinten vor.
- „ 2. Individuum XV: Die Kaufläche des dritten oberen linken Molaren (doppelte Naturgröße).
Zu beachten: Der dreieckige Umriß der Krone, welcher durch die Kleinheit des Nachjoches im Vergleiche mit dem Vorjoch bedingt ist.
- „ 3. Individuum XV: Die Kaufläche des dritten unteren linken Molaren (doppelte Naturgröße).
Zu beachten: Im Vergleich zum M_3 XLVII (Fig. 1) stehen die Querjochs nicht so schräge und vor allem ist der Talon viel kleiner. Die Zweiteilung des Talons ist hier nur angedeutet.
- „ 4. Individuum XV: Die Kaufläche des ersten unteren rechten Molaren (doppelte Naturgröße).
Zu beachten: Die schief verzogene Sanduhrform der Kaufläche. Die Abkauung hat bereits den Talon ergriffen. Die innere Vorderecke ist beschädigt.
- „ 5. Individuum XI: Seitenansicht des linken (?) unteren (?) zweiten (?) Schneidezahns (doppelte Naturgröße).
Zu beachten: Die Kaufläche besitzt den Umriß eines langschenkligen, schiefen Dreiecks, dessen Basis von der Vorderwand des Zahnes gebildet wird. Der Schmelzhöcker der Hinterwand ist noch nicht usiert.
- „ 6. Individuum XII: Linke Seitenansicht des Unterkieferfragmentes (natürliche Größe).
Zu beachten: Die im Vergleiche zu den jüngeren Halicoriden sehr schwache Knickung der Alveolarreihe (vergl. Textfig. 5). Im abgknickten Teile die Alveolen der drei Inzisiven und des Eckzahns; der erste Prämolare steht an der Grenze zwischen dem horizontalen und dem abgknickten Teile des Unterkiefers. An der Außenseite das große Foramen mentale, dessen Ränder stark beschädigt sind; die Form des Mentalforamens am unverletzten Kiefer ist aus Textfig. 5 ersichtlich. Die Alveolarränder der Backenzähne sind beschädigt (vergl. Taf. III, Fig. 1).
- „ 7. Individuum III: Stylohyale (rechtes? von oben?). Natürliche Größe.
- „ 8. Individuum III: Stylohyale (linkes? von unten?). Natürliche Größe.
- „ 9. Individuum VI: Außenansicht des Hinterendes des linken Unterkieferastes (natürliche Größe).
Zu beachten: Das Kieferfragment liegt zum größten Teile noch im Gestein; das auf Taf. III, Fig. 2 u. 3 abgebildete Fragment des Jochbogens (Jugale und Squamosum) lag in situ und in Gelenkverbindung mit dem Condylus in demselben Gesteinsblock und wurde abgesprengt, um den Processus coronoideus des Unterkiefers freilegen zu können. Das Hinterende des Kieferastes ist vorne durch eine Verwerfung zersprengt, welche eine nach abwärts gerichtete Verschiebung des vorderen Fragmentes zur Folge gehabt hat. Die fast 2 cm klaffenden Bruchränder des Knochens passen genau aufeinander. Ich habe dieses Objekt in dem dargestellten Zustande belassen, um zu demonstrieren, wie einzelne Knochenreste aus dem unteren Mokattam zerbrochen und zerrissen sind.

Fig. 1—5 in doppelter Naturgröße, Fig. 6—9 in natürlicher Größe.



1.



2.



3.



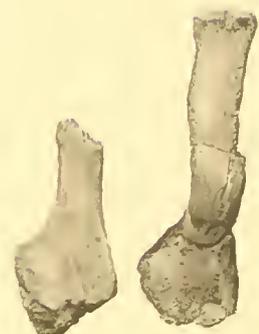
4.



5.



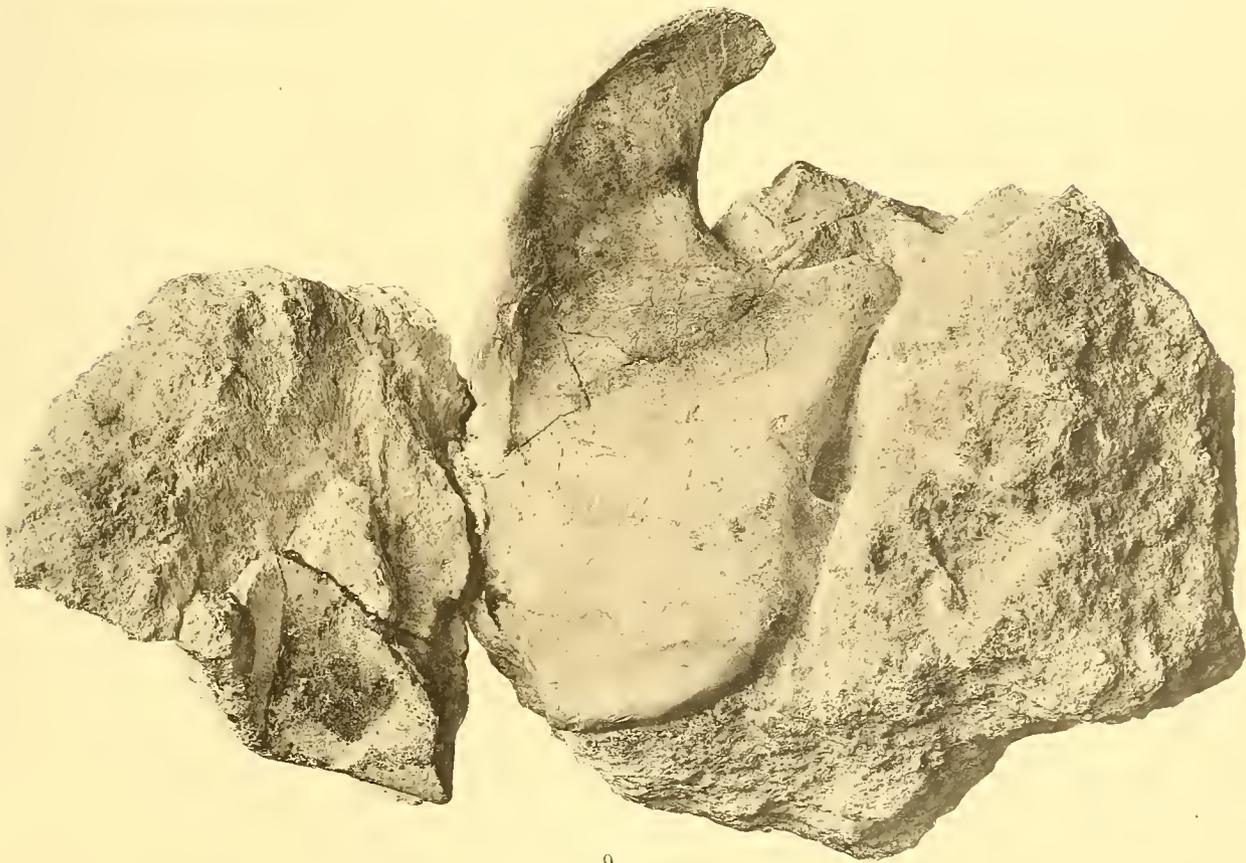
6.



7.



8.



9.

Phot. u. Lichtdruck v. M. Jaffé, Wien

Date Due

~~SEP 30 1985~~

MCZ ERNST MAYR LIBRARY



3 2044 118 635 176

