Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 31 (1938)

Heft: 2

Artikel: Bericht über die 18. Jahresversammlung der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft : Montag, den 29. August 1938 in Chur

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-159823

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bericht über die 18. Jahresversammlung der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft.

Montag, den 29. August 1938 in Chur.

A. Bericht des Vorstandes über das Jahr 1937—1938.

Um die im Schosse unserer Gesellschaft ausgebrochenen Differenzen zu beurteilen und wenn möglich zu schlichten, wünschten sowohl der normal gewählte Vorstand, als auch die beiden Gruppen JEANNET und STEHLIN anfangs des Jahres 1937 die Einsetzung einer Begutachtungskommission durch den Zentralpräsidenten der Schweiz. Naturf. Gesellschaft. Diesem Wunsche wurde im Juni 1937 entsprochen. Der bestehende Vorstand trat daher an der Jahresversammlung in Genf zurück, um einem neu zu wählenden, neutralen Vorstande Platz zu machen. Bis zur nächsten Jahresversammlung in Chur sollte dieser die Geschäfte der S.P.G. weiterführen, namentlich auch eine Bundessubvention zu erlangen suchen. In geheimer Wahl wurde dieser interimistische Vorstand folgendermassen bestellt:

Dr. EDUARD GERBER, Bern, Präsident,
Prof. Dr. JOSEPH KÄLIN, Fribourg, Vizepräsident,
Dr. MANFRED REICHEL, Basel, Sekretär-Kassier.

Dieser 3gliedrige Vorstand trat sein Amt am 1. Dezember 1937 an. Das erwähnte Gutachten traf anfangs Juli 1938 ein. Der Vorstand betrachtete seine Aufgabe als beendet und trat auf Ende August 1938 zurück. Herr Dr. REICHEL ist bereit, als Kassier bis Ende 1938 zu amten.

Mitgliederbestand: Die Gesellschaft zählt gegenwärtig 58 Mitglieder. Seit der Genfer-Tagung verzeichnet sie 2 Neueintritte, nämlich die Herren PAUL BRÖNNIMANN in Basel, Dr. W. SCHEFFEN, Tjepoe (Java). Dem stehen gegenüber 1 Austritt und 2 Todesfälle. Letzteres betrifft die Herren Prof. Dr. ALBERT HEIM, Zürich, und Prof. Dr. MAX TIÈCHE, Zürich.

Wenn Herr HEIM auch in den Sitzungen selber nicht aktiv mitwirkte, so verdanken wir ihm doch sein Interesse und sein Dabeisein. Herr TIÈCHE erfreute uns je und je mit trefflichen Demonstrationsvorträgen.

Bericht und Rechnung über das Jahr 1937 wurden im üblichen Rahmen im Januar 1938 dem Zentralvorstand der S. N. G. eingereicht.

Die *Jahresrechnung*, abgeschlossen auf 31. Dezember 1937, weist auf:

Einnahmen	Fr. 5472.67
Ausgaben	„ 4352.40
Aktivsaldo	Fr. 1120.27

In dieser Rechnung sind die Zinsen des Toblerfonds für 1937 (Fr. 2261.25) inbegriffen; sie wurden dem Redaktions-Comité der Abhandlungen überwiesen.

Die Rechnungsrevisoren Dr. M. TIÈCHE und Dr. J. FAVRE haben die Rechnung geprüft und richtig befunden.

Das *Subventionsgesuch* an das Eidg. Departement des Innern pro 1939 wurde am 27. April 1938 für den Betrag von Fr. 1800.— gestellt.

Am 2. März 1938 reichte der Präsident des Redaktions-Comités, Herr Dr. H. G. STEHLIN, die *Rechnung* über die *Abhandlungen* pro 1937 ein. Diese weist auf:

an Einnahmen	Fr. 34,948.90
„ Ausgaben	„ 23,921.75
Aktivsaldo	Fr. 11,027.15

Die Gewinnposten erreichen eine Summe von Fr. 24,212.15, die Verlustposten eine solche von Fr. 21,914.80. Es ergibt sich somit ein Reingewinn von Fr. 2297.35.

Von den Abhandlungen sind im Berichtsjahre die Bände 59 und 60 erschienen. Sie enthalten:

Band 59 (1937):

1. J. HÜRZELER, Osteologie und Odontologie der Caenotheriden. Zweiter Fascikel (Schluss). Mit 21 Textfiguren.
2. B. PEYER, Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. XII. Macronemus bassanii Nopcsa. Mit 9 Tafeln und 61 Textfiguren.
3. M. REICHEL, Etude sur les Alvéolines. Second fascicule (fin). Avec 2 planches et 13 figures dans le texte.

Band 60 (1937—1938):

1. J. FAVRE, PH. BOURQUIN, H. G. STEHLIN, Etudes sur le Tertiaire du Haut-Jura neuchâtelois. Avec 4 planches et 7 figures dans le texte.
2. S. E. GUTTORMSEN, Beiträge zur Kenntnis des Ganoidengebisses. Mit 2 Tafeln und 31 Textfiguren. (B. Peyer, die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen XIII).
3. J. PFAEHLER-ERATH, Sur quelques Grossouvria et Choffatia du Callovien de Chézéry (Jura français). Avec 4 planches et 9 figures dans le texte.
4. W. MOHLER, Mikropaläontologische Untersuchungen in der nordwestschweizerischen Juraformation. Mit 4 Tafeln und 10 Textfiguren.

Die Drucklegung der *Bibliographie der schweiz. naturwissenschaftlichen Literatur* war für das Jahr 1938 in Frage gestellt. Der Direktor der Landesbibliothek und der Redaktor dieser Bibliographie erliessen eine Umfrage betreffend deren Notwendigkeit. Ihr Vorstand ersuchte die massgebenden Instanzen um Beibehaltung. Im April 1938 wurde uns von der Fortsetzung Mitteilung gemacht, aber zugleich der Wunsch ausgesprochen, wir möchten in unserem Kreise für die Bekanntmachung und Verbreitung der Publikation mitwirken.

Das *Gutachten der Schlichtungskommission*, welche aus den ehemaligen Zentralpräsidenten LUGEON-Lausanne, FISCHER-Bern und RÜBEL-Zürich besteht, ist uns anfangs Juli zugestellt worden. Trotz des ungünstigen Zeitpunktes, nämlich Anfang der Sommerferien, hatte der Vorstand dieses in seiner Sitzung vom 9. Juli in Bern behandelt. Er konnte daraus ersehen, dass dieses die Gesellschaft und das Redaktionskomitee der Abhandlungen zu einem einheitlichen Organismus *verschmelzen* will, entsprechend den Bestrebungen der Herren Prof. JEANNET

und Dr. RUTSCH. Andererseits konnte er feststellen, dass die Autonomie des Redaktionskomitees in den bestehenden Statuten anerkannt ist.

Darum konnte sich die Mehrheit des Vorstandes nicht entschliessen, den vorgelegten Statutenentwurf im Sinne einer Verschmelzung anzunehmen. Er glaubte dagegen, dass sich vielleicht auf Grund der zweiten von der Begutachtungskommission genannten Möglichkeit eher eine Einigung erzielen liesse, welche in einer Trennung von Gesellschaft und Redaktionskomitee bestehen würde. Das Gutachten äussert sich darüber auf Seite 15 und 16 folgendermassen: Il n'y aurait que deux solutions possibles, une association claire et complète ou bien une séparation totale en deux groupes. La Société resterait ce qu'elle est, par exemple, et il y aurait un consortium des Mémoires qui pourrait être une Commission de la Société helvétique des Sciences naturelles. Mais le titre des Mémoires devrait changer et il y aurait la question du testament Tobler qui va à une Société.

In diesem Sinne der Trennung hatte der Vorstand neue Statuten entworfen und diese dem Redaktionskomitee zur Vernehmlassung am 16. Juli eingesandt. Desgleichen wurde Herr Prof. LUGEON, Präsident der Begutachtungskommission, von diesem Schritt in Kenntnis gesetzt.

Durch Schreiben vom 23. Juli erklärte das Redaktionskomitee seine Zustimmung zu dem Entwurf, unter dem einzigen und selbstverständlichen Vorbehalt, dass an den das Redaktionskomitee angehenden Bestimmungen in der Detailberatung nichts mehr geändert werde.

Für den interimistischen Vorstand:

Der Präsident: ED. GERBER.

B. Geschäftliche Sitzung[1]).

Nach der Verlesung des Genfer Protokolls zeigt es sich, dass die Meinungen über die Kompetenzen des 3gliedrigen interimistischen Vorstandes geteilt sind.

Der *Bericht des Vorstandes* über die Zeit vom 1. Dezember 1937 bis zum 31. August 1938 wird genehmigt.

Desgleichen erhält die *Jahresrechnung* die Zustimmung der Versammlung. Neben dem bisherigen Rechnungsrevisor, Herr Dr. JULES FAVRE in Genf, wird für 1938/39 neu gewählt Herr Dr. AUGUSTIN LOMBARD in Genf. Für eine in den Eclogae erschienene paläontologische Arbeit von P. T. COX über *Loftusia* wird an die Druckkosten ein Beitrag von Fr. 250.— bewilligt. Der Präsident gibt Kenntnis von der *Rechnung der Abhandlungen* pro 1937.

Auf Antrag des Vorstandes wird der *Jahresbeitrag* für 1939 auf Fr. 15.— festgesetzt. Dieser reduziert sich auf Fr. 10.— für Mitglieder, die gleichzeitig der S.N.G. angehören.

Das *Gutachten der Schlichtungskommission* wird verlesen. Die Ansichten über deren Kompetenzen gehen auseinander. Herr Prof. ARBENZ stellt schliesslich folgenden Verschiebungsantrag:

---

[1]) Interessenten können das ausführliche Protokoll der Churer Sitzung beim Kassier der S.P.G. beziehen.

1) Die Diskussion über das Gutachten der Schlichtungskommission und über die Statutenentwürfe, welche im Sinne einer Verschmelzung oder einer Trennung von Gesellschaft und Redaktionskomitee vorliegen, wird geschlossen.
2) Durch Eingabe an den Zentralvorstand ist die Möglichkeit einer Paläontologischen Kommission abzuklären, auch namentlich in Hinsicht auf die Frage, ob die Erträgnisse des Tobler-Legates auch in diesem Falle für die anders zu nennenden Abhandlungen verwendet werden können.
3) Den Experten der Schlichtungskommission soll zur Rückäusserung die Möglichkeit gegeben werden.

Herr Dr. S. SCHAUB stellt den Gegenantrag, es sei über die vorliegenden Statutenentwürfe abzustimmen. Der Antrag SCHAUB wird mit 9:8 Stimmen abgelehnt.

Herr Dr. SCHAUB kündigt hierauf namens des Redaktionskomitees das vertragliche Verhältnis mit der S.P.G. auf das Datum der nächsten Senatssitzung. Die Mitglieder der Gesellschaft sollen trotzdem von Band 61 der Abhandlungen hinweg einen Rabatt von 25% erhalten.

Nach Annahme des Verschiebungsantrages ARBENZ ist die Behandlung des Traktandums Statutenänderung augenblicklich nicht mehr nötig. Durch die genannte Kündigung wird aber eine zukünftige Änderung der Statuten unvermeidbar werden.

Neuwahl des Vorstandes: Der interimistische Vorstand demissioniert. Seine Arbeiten werden von der Versammlung verdankt. Auf Vorschlag aus der Mitte der Versammlung wird ein neuer interimistischer Vorstand aus vier Mitgliedern gewünscht, von denen je zwei einer der beiden Parteien angehören.

Es werden gewählt:

Prof. Dr. B. PEYER, Zürich, Präsident,
Dr. W. LEUPOLD, Bern, Sekretär,
Prof. Dr. J. KÄLIN, Fribourg, Beisitzer,
Prof. Dr. E. GAGNEBIN, Lausanne, Beisitzer.

Als Kassier wird Dr. L. VONDERSCHMITT, Basel, bestimmt. Laut Beschluss der Versammlung gehört er aber dem neuen interimistischen Vorstand nicht an.

Verschiedenes: Herr Prof. ARBENZ stellt den Antrag, es sei den Experten für ihre Mühe zu danken und es sei allen Mitgliedern das Expertengutachten („Arbitrage") zur Verfügung zu stellen. Herr Prof. PEYER wünscht auch die Zustellung der andern Akten.

Diese beiden Anträge werden einstimmig angenommen. Es sollen demgemäss den Mitgliedern zugestellt werden:

1. Eingabe des Redaktionskomitees.
2. Eingabe der Herren Prof. JEANNET–Dr. RUTSCH.
3. Replik des Redaktionskomitees.
4. „Arbitrage" der Herren Prof. LUGEON, FISCHER und RÜBEL.

Schluss der geschäftlichen Sitzung 10¾ Uhr.

C. Wissenschaftliche Sitzung.

Zugleich Sektion für Paläontologie der S. N. G.

1. — H. G. STEHLIN (Basel): **Zur Charakteristik einiger Palaeotheriumarten des oberen Ludien.** Mit 1 Tafel (VIII) und 17 Textfiguren.

Vor etlichen dreissig Jahren stand ich vor der Aufgabe, eine Anzahl Zähne mittelgrosser Palaeotherien aus dem obern Ludien von Obergösgen zu bestimmen. Dass sie sich auf die gleichen Gebisstypen verteilen, welche CUVIER im Gips von Montmartre gefunden hatte, war unschwer festzustellen. Bei dem Versuch, sie nach den Anhaltspunkten, welche die Bilder und Beschreibungen bei CUVIER und DE BLAINVILLE bieten, spezifisch zu bestimmen, stiess ich indessen auf Schwierigkeiten. Ich fuhr daher nach Paris und erbat mir von Herrn MARCELLIN BOULE die Erlaubnis, die Originalien, welche jenen Bildern und Beschreibungen zu Grunde liegen, einzusehen. Das Ergebnis meiner damaligen Nachforschungen lässt sich wie folgt zusammenfassen:

1) Die Mandibularbackenzähne der mittelgrossen Palaeotherien des Gipses sind so gleichförmig ausgebildet, dass sie für spezifische Unterscheidungen kaum einen sichern Griff bieten.

2) Die Maxillarbackenzähne dieser Tiere verteilen sich zunächst auf zwei deutlich und scharf voneinander trennbare Typen. Der erste Typus ist allem Anschein nach nicht weiter aufteilbar; er repräsentiert eine einzige Species. Innerhalb des häufigeren zweiten Typus lassen sich beträchtliche Grössendifferenzen feststellen. Nach diesen — aber nur nach diesen — kann er auf zwei Arten verteilt werden.

Mehr als drei mittelgrosse Arten im ganzen sind im Pariser Gips nach dem Gebiss nicht zu unterscheiden.

3) Nun stellt aber CUVIERS Speciessystematik überhaupt nicht auf die Gebisse ab, sondern auf die Füsse. Er hatte zunächst, in der ersten Auflage der Recherches, bloss eine mittelgrosse Art angenommen und dieselbe *Palaeotherium medium* genannt. Später erhielt er Fuss- und Schädelmaterialien, welche ihn belehrten, dass die Dinge weniger einfach liegen. Er sah sich durch dieselben veranlasst, in der zweiten Auflage der Recherches drei weitere mittelgrosse Arten aufzustellen und legte denselben die Namen *P. crassum*, *latum* und *indeterminatum* bei. Die Adjectiva *crassum* und *latum* beziehen sich auf Merkmale der Fussknochen. Das in den Recherches namhaft gemachte Belegmaterial von *P. indeterminatum* besteht überhaupt nur aus solchen. Es ist also evident, dass CUVIERS Systematik dieser Formen auf die Fussknochen begründet ist.

4) Fatalerweise ist nun aber keiner der verschiedenen Fusstypen zusammen mit einer Oberkieferbezahnung gefunden worden. CUVIER verteilte daher die Gebiss- und Schädelmaterialien dem Gefühle nach auf die Arten *medium*, *crassum*, *latum*. Er war sich dabei sehr wohl bewusst, dass dieses Verfahren willkürlich ist und dass sich je nach Umständen eine andere Verteilung als die richtige erweisen könnte.

5) Dazu kommt noch, dass CUVIER die wirklichen strukturellen Verschiedenheiten der Maxillargebisse nicht erfasst hat und dass auch sein Nachfolger BLAINVILLE darüber nicht ins klare gekommen ist. Bei beiden figurieren Gebisse gleicher Struktur unter drei verschiedenen Namen. CUVIER vermischt sowohl

unter dem Namen *P. medium* als unter dem Namen *crassum* solche von verschiedenem Typus.

6) Es hat daher bis auf weiteres gar keinen Sinn, die CUVIER'schen Speciesnamen auf Gebissmaterialien anzuwenden. Wohl kann man die Gebisstypen einwandfreier gruppieren, als es CUVIER getan hat. Aber die Frage, wie sie auf die verschiedenen Fusstypen, an welchen die alten Speciesnamen haften, zu verteilen sind, ist in Ermanglung ausschlaggebender Situsfunde nicht zu entscheiden.

Um nun wenigstens den Anfang einer Abklärung, zu dem meine Nachforschungen geführt hatten, nicht wieder preiszugeben, entschloss ich mich, für die Gebisstypen besondere Namen in Vorschlag zu bringen, in der ausdrücklich erklärten Meinung, sie sollten nur so lange gelten, bis sich zuverlässig feststellen lässt, mit welchen der von CUVIER gebrauchten sie synonym sind. Da ich Zähne von Obergösgen zu beschreiben hatte, gedachte ich bei dieser Gelegenheit der Sammler, welche sich um die Ausbeutung dieser Fundstelle verdient gemacht hatten. Ich bezeichnete als P. MÖSCHI den oben an erster Stelle genannten Typus; als P. MÜHLBERGI und P. BUSERI dagegen die grössere und die kleinere Variante des an zweiter Stelle genannten[1]).

In den inzwischen verflossenen drei Dezennien ist die Angelegenheit nicht über den Punkt hinausgekommen, wo ich sie damals liegen lassen musste[2]). Die erhofften entscheidenden Funde aus dem Pariser Gips haben sich nicht eingestellt.

Schon vor langer Zeit ist mir indessen der Gedanke aufgestiegen, in Ermanglung von solchen, könnte vielleicht auch eine Überprüfung der so umfangreichen Palaeotheriidenmaterialien, welche die Bohnerzspalten von Frohnstetten[3]) geliefert haben, uns dem Ziele näher bringen. Vergangenen Winter endlich bin ich

---

[1]) Mein verehrter alter Freund CH. DEPÉRET sel. hat es mir (1917) bitter übel genommen, dass ich es wagte, CUVIERS „noms vénérables et presque glorieux" für einen Teil seiner Materialien, wenn auch nur provisorisch, ausser Kraft zu setzen. Er bestritt insbesondere, dass es zulässig sei, aus dem Belegmaterial der in Rede stehenden Species, falls es sich als uneinheitlich erweist, die Füsse als Lectotypen herauszugreifen. Nach seiner Ansicht wäre vielmahr dasjenige Stück, mit welchem CUVIER die Beschreibung beginnt, als solcher zu bezeichnen. Ich kann mich dieser Einwendung gegenüber einfach auf CUVIER selbst berufen. Zu *P. crassum* bemerkt er p. 152: „Je l'ai appelé *P. crassum* parce qu'il a les pieds plus larges" (scil. als das vorher zitierte *P. medium*); zu *P. latum* p. 93: „C'est ce pied qui m'a déterminé à nommer l'espèce *P. latum*"; ebenso auch zu *P. curtum* p. 98: „J'ai appelé cette espèce *P. curtum* à cause de la brièveté de ce pied". Mein Vorgehen entsprach also CUVIERS eigensten Intentionen, ganz abgesehen davon, dass es der beste Weg war, künftigen Confusionen vorzubeugen. DEPÉRET hat sich keine Rechenschaft davon gegeben, dass der Gang von CUVIERS Untersuchung ein andrer war als der seiner Beschreibung.

[2]) Die von DEPÉRET 1917 l. c. — ohne Einsicht der Originalien — unternommene neuerliche Revision bedeutete nichts weniger als einen Fortschritt. Er gruppiert das odontologische Material etwas anders als CUVIER, aber ebenso unrichtig. Unter den Namen *P. medium* und *P. latum* vermischt auch er wieder Gebisse von verschiedenem Typus. Von selbst versteht sich, dass bei ihm die Identifikation von Gebissen oder Schädeln mit Füssen so willkürlich ist, als sie es von altersher war. Zähne vom Typus „*Möschi*" scheinen DEPÉRET überhaupt nicht durch die Hände gegangen zu sein.

[3]) O. FRAAS hat den Frohnstetter Palaeotheriiden 1852 eine sorgfältige Arbeit gewidmet, welche aber nur auf die Gebisse, nicht auf die Fussknochen eingeht. Einige Bemerkungen dazu werden unten folgen. — Frohnstetten ist wahrscheinlich etwas jünger als die obere Masse des Pariser Gipses und entspricht eher den „marnes blanches" des Pariser Beckens. Ich habe diesen Horizont 1904 (p. 166 und passim) mit MUNIER-CHALMAS und DE LAPPARENT als unterstes Sannoisien betrachtet, 1909 (p. 502 ff.) aber dann in das obere Ludien einbezogen, da er offenbar älter als der Beginn der oligocaenen Einwanderung ist.

dazu gekommen, einen Versuch nach dieser Richtung zu unternehmen. Auf gütige Verwendung von Herrn Professor VON HUENE hatte Herr Professor HENNIG die grosse Freundlichkeit, mir das gesamte, gewaltige Frohnstetter Palaeotheriennaterial der Tübinger Universitätssammlung nach Basel zu senden. Andererseits liess sich Herr Prof. BERCKHEMER in gewohnter Liberalität bestimmen, mir auch noch die entsprechenden Bestände der Württembergischen Naturaliensammlung in Stuttgart zuzustellen. Und schliesslich teilte mir Herr Prof. SOERGEL mit, was das Geologische Institut in Freiburg i/Br. an Frohnstetter Palaeotherienresten besitzt. Allen vier Herren sage ich meinen verbindlichsten Dank; ebenso auch den Herren Prof. ARAMBOURG in Paris und Dr. BARBOUR in Cambridge Mass., welche meine Untersuchung durch Mitteilung von Abgüssen wichtiger Belegstücke aus dem Pariser Gips gefördert haben.

Die Textfiguren zu dieser Arbeit sind von Herrn OTTO GARRAUX gezeichnet worden. Die Ausführung der Tafel verdanke ich Herrn Dr. M. REICHEL.

Die Palaeotherienreste von Frohnstetten.

Dass auch in Frohnstetten der Strukturtypus oberer Backenzähne vorkommt, den ich als *Palaeotherium Mühlbergi* und *Buseri* bezeichnet habe, konnte ich schon 1904 an Hand der Figuren bei FRAAS und einiger Originalstücke der Basler Sammlung feststellen. FRAAS hat denselben auf *Palaeotherium medium* CUVIER bezogen.

Dagegen machte ich mir damals, in Ermanglung eigener Anschauung, eine falsche Vorstellung von der Gebissform, welche dieser Autor 1852 mit CUVIERS *Palaeotherium latum* identifiziert und später *Palaeotherium suevicum* genannt hat. Die schräg von unten innen gezeichneten Bilder zweier Praemolaren, Tafel VI, Fig. 27—28 l. c., verleiteten mich (1904 p. 272) zu der Meinung, das Mesostyl spiele an diesen Zähnen eine wesentliche Rolle. Originalstücke, welche in der Folge in die Basler Sammlung kamen, haben mich inzwischen längst belehrt, dass dies ein Irrtum war. Das sogenannte *P. latum* (alias *suevicum*) von Frohnstetten ist identisch mit meinem *P. Möschi*.

Die Maxillarzahntypen mittelgrosser Palaeotherien, welche ich 1904 im Pariser Gips unterschieden habe, kommen also alle beide auch an der schwäbischen Fundstelle vor.

Skelette und Skelettpartien sind in den Bohnerzspalten von Frohnstetten nun allerdings nicht zu erwarten. Sogar Kieferfragmente und längere Knochen finden sich daselbst nur sehr ausnahmsweise. Das Material, welches diese Fundstelle liefert, besteht vorwiegend nur aus Einzelzähnen, aus kurzen Extremitätenknochen und aus Fragmenten längerer Skeletteile. Aber Dokumente dieser Art sind in ungewöhnlich grossen Mengen geborgen worden, so dass die Zahl der von Frohnstetten belegten Individuen weit grösser ist als die der im Pariser Gips festgestellten.

Darauf gründete sich meine Hoffnung. Bei so breitem Material, dachte ich mir, sollte es möglich sein, auf statistischem Wege etwas Genaueres über die Zusammengehörigkeit von Gebissen und Füssen zu ermitteln. Und diese Spekulation hat sich auch als richtig erwiesen.

Aus Gründen, auf welche ich später eingehe, habe ich mir von den genannten Herren Sammlungsvorstehern das gesamte Frohnstetter Palaeotheriidenmaterial erbeten, also nicht nur was zu *Palaeotherium* s. str. gehört, sondern auch was dem Genus *Plagiolophus* zuzuteilen ist, das an dieser Fundstelle in dem kleinen

Plagiolophus minor CUVIER und in dem grösseren *Plagiolophus Fraasi* H. v. MEYER zwei Vertreter hat.

Um einen sichern und klaren Überblick zu gewinnen, wurde die umfangreiche Fossilienmasse bis auf das letzte deutbare Bruchstück anatomisch und schliesslich so weit möglich nach links und rechts durchsortiert. Nachdem diese Vorarbeit erledigt war, lagen die zu ziehenden Schlüsse auf der Hand.

Die Sichtung der Zähne lehrte zunächst, dass etwa die Hälfte des Materials — nicht dem Gewicht, aber der Zahl der vertretenen Individuen nach — auf *Plagiolophus minor* entfällt und annähernd ein Viertel auf *Plagiolophus Fraasi*. Nur das vierte Viertel rührt von Palaeotherien sensu strictiori her.

Die Durchmusterung des letzteren ergab dann wiederum, dass die Hauptmasse der Frohnstetter Palaeotheriengebisse dem Typus *Mühlbergi-Buseri* angehört, und nur ein kleinerer Bruchteil dem Typus *Möschi*. Von andern Sektionen des Genus fehlt jede Spur. *Palaeotherium Renevieri*, *P. Heimi*, die Gruppen des *P. magnum* und des *P. Duvali* (s. unten) sind durch keinen einzigen Zahn vertreten.

Nach einer Zählung der obern P_1 und P_2, welche mir für die Ermittlung des Vertretungsverhältnisses der beiden Formen besonders geeignet schienen, gehören von 40 vertretenen Individuen 32 zu *P. Mühlbergi-Buseri*, 8 zu *P. Möschi*. Ein Individuum der letztern Form kommt also auf vier der ersteren.

Innerhalb der Gruppe *Mühlbergi-Buseri* lassen sich alle Grössenabstufungen feststellen von Tieren, welche die Dimensionen der kleinsten „*P. Buseri*" von Obergösgen besitzen, bis zu solchen, deren Masse noch etwas über die grössten „*P. Mühlbergi*" des schweizerischen Fundortes hinausgehen.

Beizufügen ist, dass in Frohnstetten die Individuen von *Buseri*-Grösse stark vorwiegen, diejenigen von *Mühlbergi*-Grösse zurücktreten.

Die Zähne von *Möschi*-Typus zeigen nur unbedeutende Grössenvariation, sind aber durchweg grösser als die von Obergösgen.

Die Sichtung der Fussknochen, welche eine nicht viel weniger grosse Individuenzahl belegen, hat zu ganz analogen Ergebnissen geführt.

Auch hier wieder entfiel reichlich die Hälfte des Materials auf *Plagiolophus minor* und ungefähr ein Viertel auf *Plagiolophus Fraasi*. Im vierten, vom Genus *Palaeotherium* herrührenden Viertel liessen sich zwei stark miteinander kontrastierende Fusstypen unterscheiden: ein breiter, kurzer, gedrungener und ein schmaler, schlanker[4]).

Von diesen ist der schlanke weit schwächer belegt als der gedrungene. Von 34 rechten Astragali gehören 7 dem ersteren, 27 dem letzteren an. Dies ist auffällig genau das nämliche Mengenverhältnis von 1 : 4, das wir zwischen den beiden Gebisstypen festgestellt haben. Die Zählung anderer Knochen ergibt ein noch stärkeres Vorwiegen des gedrungenen Typus, aber sie sind spärlicher vertreten und liefern daher eine weniger zuverlässige Vergleichsbasis.

In der Grösse verhalten sich die Knochen vom schlanken Typus ziemlich einheitlich. Nur ein Astragalus der Freiburger Sammlung tritt durch seine etwas stärkern Dimensionen aus dem Kreis der übrigen heraus. Diejenigen vom gedrungenen Typus dagegen zeigen beträchtlichere Grössenabstufungen, ganz

[4]) Durch einen einzigen Knochen ist ein weiterer Typus belegt. Es ist dies ein linker Astragalus der Stuttgarter Sammlung, der nach Dimensionen und Struktur auf die Gruppe des *Palaeotherium magnum* weist. Ich halte dieses ganz vereinzelte Fundstück für eine zufällige Beimischung und sehe mich in dieser Vermutung bestärkt durch ein in derselben Serie vorgefundenes Langknochenfragment, das der Dicke seiner Squamosa nach nur von irgendeinem Proboscidier herrühren kann, also mit der Frohnstetter Eocaenfauna überhaupt nichts zu tun hat. Für unsere Untersuchung fällt dieser Astragalus ohnehin ausser Betracht.

analog denjenigen, welche wir bei den Zähnen vom Typus *Mühlbergi-Buseri* festgestellt haben.

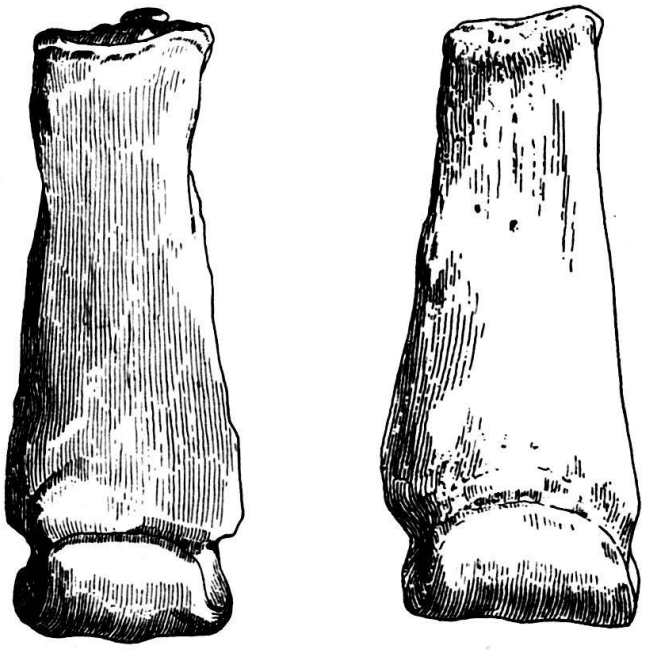
Unser Befund ist also so eindeutig als möglich. Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, dass wir die gedrungenen Füsse mit den Gebissen von *Mühlbergi-Buseri*-Typus, die schlanken mit denjenigen von *Möschi*-Typus zu vereinigen haben.

Damit sind auch für die Abgrenzung der CUVIER'schen Species aus dem Pariser Gips zwei wichtige neue Anhaltspunkte gewonnen.

Palaeotherium curtum Cuvier.

Palaeotherium Buseri ST.
Palaeotherium Mühlbergi ST.
? *Palaeotherium latum* CUVIER.

Der breite und gedrungene Fusstypus von Frohnstetten erinnert weit mehr an CUVIERS *P. latum* als an sein *P. crassum*. Unerwarteterweise stimmt er aber am genauesten überein mit *P. curtum*[5]), das ich ursprünglich gar nicht in meine Untersuchung einbezogen habe, weil die ihm seit CUVIER zugeteilte Bezahnung auf ein viel kleineres Tier als die in Rede stehenden weist[6]).



A. B.

Fig. 1. *Palaeotherium curtum* CUVIER.

Metatarsale III sin.
A. Aus dem Pariser Gips, nach CUVIER (Species-typus).
B. Von Frohnstetten.
1 : 1.

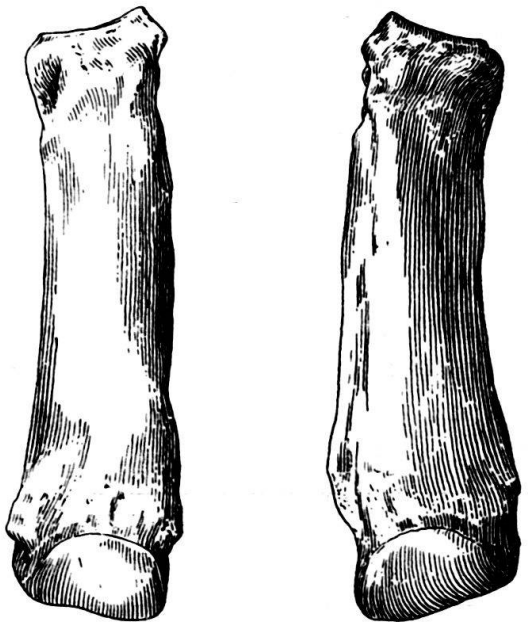
---

[5]) Ich möchte nicht unterlassen zu bemerken, dass ich sowohl in der Tübinger als in der Stuttgarter Sammlung einzelne Metapodien dieses Typus mit der zutreffenden Bestimmung „*P. curtum*" vorgefunden habe.

[6]) S. unten sub „*Palaeotherium Duvali*".

Als Beleg für diese Feststellung reproduziere ich in Fig. 1 CUVIERS Bild eines Metatarsale III dieser Species (Recherches[7]) Pl. XLII, Fig. 6), das als der eigentliche Arttypus zu betrachten ist, und setze daneben dasjenige eines gleichnamigen Metapodes von Frohnstetten. Wie man sieht, besteht zwischen den beiden Fundstücken fast völlige Identität der Grösse und der Form.

CUVIER hat Pl. LI, Fig. 14 noch ein zweites Metapod von *P. curtum* abgebildet, dessen anatomische Deutung ihm indessen einige Schwierigkeiten bereitete. Er beschreibt es erst (p. 98) als Metatarsale IV, dann (p. 133) — ohne auf das früher Gesagte zurückzukommen — als Metacarpale IV. BLAINVILLE hat den Knochen Pl. III der Osteographie[8]) neuerdings abgebildet und zwar als Metacarpale III. Ein Abguss, den ich der Gefälligkeit von Herrn Prof. ARAMBOURG verdanke, erlaubt mir mit Bestimmtheit festzustellen, dass wir es weder mit einem vierten noch mit einem dritten Metapod zu tun haben, sondern mit einem Metatarsale II.



A. B.

Fig. 2. *Palaeotherium curtum* CUVIER.

A. Metatarsale II sin. aus dem Pariser Gips, nach Gipsabguss.
B. Metatarsale II dext. von Frohnstetten.
1 : 1.

In Fig. 2 ist auch dieses Dokument nochmals wiedergegeben neben einem besonders gut erhaltenen Homologon von Frohnstetten. Das letztere ist, wie man sieht, gleich lang aber etwas dicker und stärker, zugleich auch etwas deutlicher geschwungen. Unter den weniger gut erhaltenen Frohnstetter Exemplaren befinden sich solche, welche dem Pariser Stück in der Dicke näher kommen als das abgebildete. Die meisten allerdings besitzen gedrungenere Proportionen;

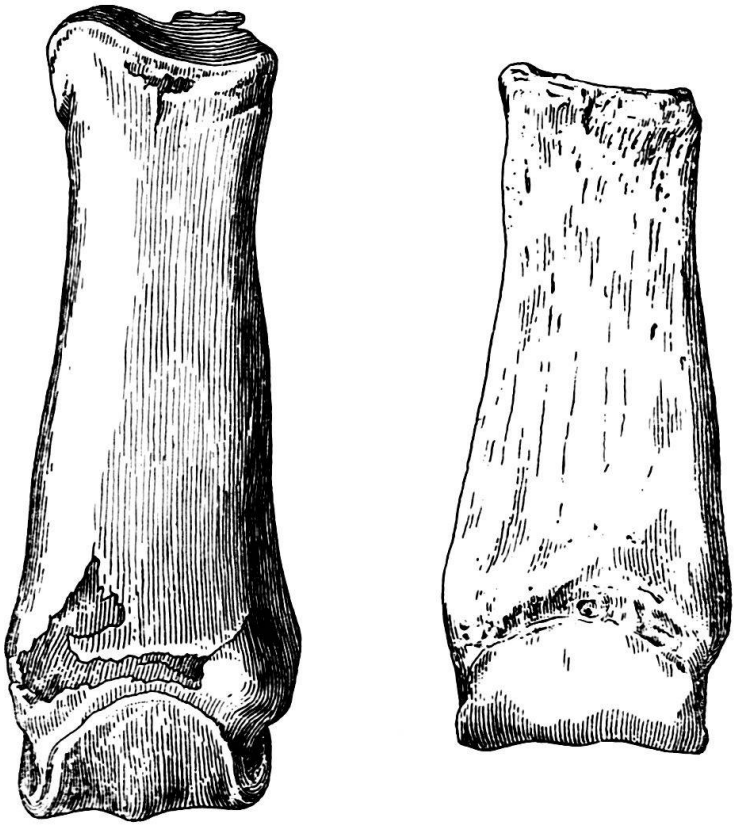
---

[7]) Ich zitiere die Recherches sur les Ossemens fossiles nach der zweiten Auflage, von 1822. Die Nummern, welche die hier in Betracht kommenden Tafeln in der viel benützten vierten Auflage tragen, sind um die Zahl 81 höher als in der zweiten Auflage.

[8]) S. Tafelerklärung p. 186 l. c.

wenn sie dünner sind als das in Fig. 2B dargestellte, pflegen sie zugleich auch kürzer zu sein. Das Pariser Exemplar fällt also gerade noch in die Variationsbreite der Frohnstetter Form, hält sich aber an der Peripherie derselben.

Der kurze, breite Fusstypus, zu dem diese Metapodien gehören, ist nun, wie bemerkt, in Frohnstetten sehr reichlich belegt. Zählt man die hinlänglich charakterisierten Fragmente mit, so liegen mir aus den verschiedenen Sammlungen nicht weniger als 136 Metapodien von solchen Proportionen vor, also weit mehr als von irgendeiner andern Palaeotherienform bekanntgeworden sind.



A. B.

Fig. 3. A. *Palaeotherium latum* CUVIER.

Metatarsale III dext. aus dem Pariser Gips, ex CUVIER.

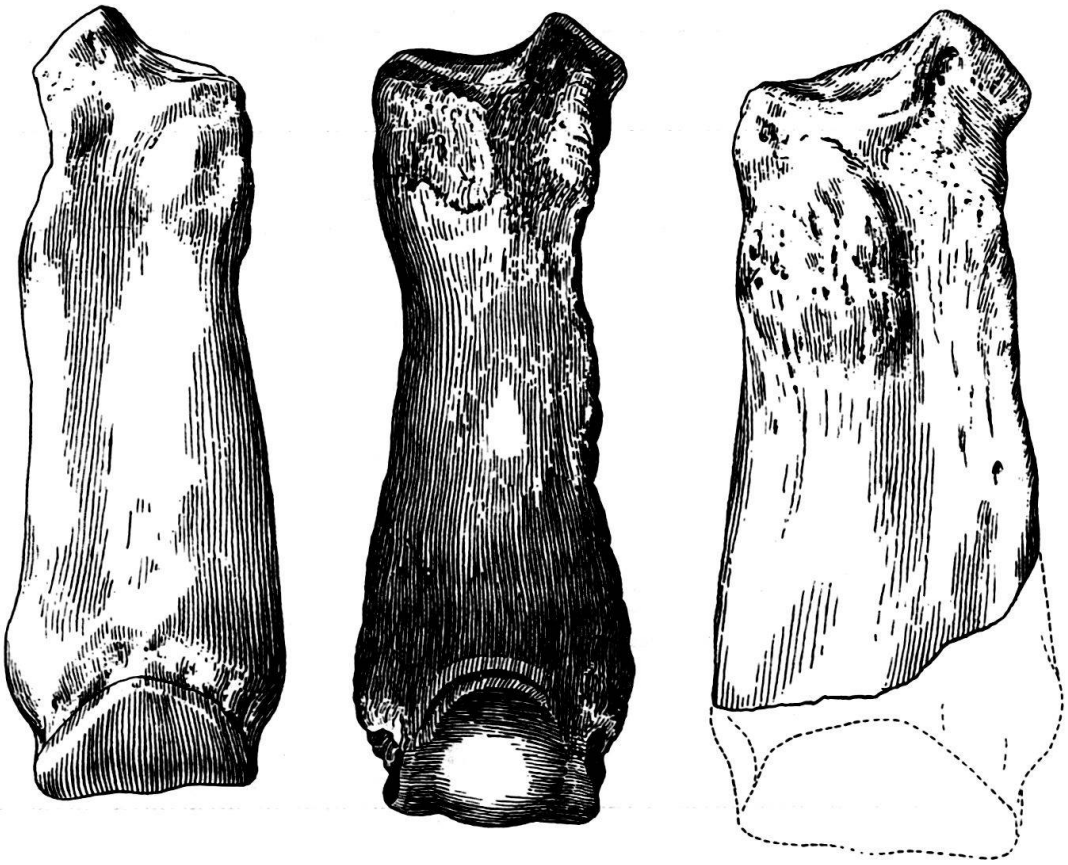
B. *Palaeotherium curtum* CUVIER.

Metatarsale III dext., grosses Exemplar, von Frohnstetten.

1 : 1.

Das in Fig. 1 wiedergegebene Metatarsale III gehört zu den kleinsten, die ich unter dem Frohnstetter Material gefunden habe. Bei 0,066 Länge auf der Lateralseite ist es um 0,007 kürzer als das grösste mir vorliegende vollständige Exemplar dieses Metapodes. Der Breite des Distalendes nach kommen diese grösseren Mt. III so ziemlich demjenigen des *Palaeotherium latum* (CUVIER Pl. LXI, Fig. 1) gleich; aber sie sind kürzer als dieses; auch sie halten sich, wie Fig. 3 zeigt, in den Proportionen genau an die Form des *P. curtum*. Analoges ist, wie nach dem Befund am dritten Metatarsale nicht anders zu erwarten steht,

auch in Betreff der seitlichen Metatarsalien und der, ihrer etwas grösseren Länge wegen, nur in wenigen ganzen Exemplaren vorhandenen Metacarpalien festzustellen. Das distal unvollständige, auffallend starke Metacarpale III, welches ich in Fig. 4, neben einem kleineren und neben demjenigen des *P. latum* (Recherches



A. B. C.

Fig. 4. A. *Palaeotherium curtum* CUVIER.

Metacarpale III dext., gewöhnliche Grösse, von Frohnstetten.

B. *Palaeotherium latum* CUVIER.

Metacarpale III sin., aus dem Pariser Gips, ex CUVIER.

C. *Palaeotherium curtum* CUVIER.

Metacarpale III sin., besonders grosses Exemplar, von Frohnstetten.

1 : 1.

Pl. LIX, Fig. 2) wiedergebe, scheint reichlich die Länge des letzteren gehabt zu haben, übertrifft dasselbe aber schon am Proximalende in der Breite und verbreitert sich distalwärts noch stark. Auch dieses etwas aussergewöhnliche Stück bestätigt also den an den übrigen gewonnenen Befund: die Metapodien von Frohnstetten gehen allgemein in der Gedrungenheit ihrer Proportionen noch über *P. latum* hinaus.

Zuversichtlich identifizieren kann ich daher das breitfüssige *Palaeotherium* von Frohnstetten nur mit *P. curtum* CUVIER. *P. latum* steht ihm zweifellos nahe.

Es ist wohl nur als eine Varietät desselben zu betrachten; aber es fällt nicht in seine Variationsbreite.

Der durch die Metapodien illustrierte Gesamthabitus des Fusses findet seinen Ausdruck auch in der Gestalt der Fusswurzelknochen und der Phalangen. Insbesondre sind Scaphoid, Semilunare, Pyramidale und — trotz ziemlich ausgeprägten Abstufungen — auch Magnum und Unciforme deutlich gekennzeichnet, ebenso vom Hinterfuss Astragalus, Calcaneus und Cuboid.

Der Versuch, aus den isolierten Knochen von Frohnstetten ganze Füsse zusammenzustellen, stösst auf verschiedene Schwierigkeiten. Einmal ist die grosse Mehrzahl der Knochen etwas beschädigt; wenn nicht ganze Stücke daran fehlen, so sind wenigstens die Kanten bestossen. Sodann wird durch die erwähnte, nicht unbeträchtliche Grössenvariation die Auswahl gut zusammenfügbarer Exemplare sehr erschwert. Endlich gehört es zum Charakter dieses Fuss-Skelettes, dass in der spezielleren Biegung und Umgrenzung der Gelenkflächen eine auffällige Disziplinlosigkeit herrscht.

Die in den Fig. 5 und 6 dargestellten, da und dort etwas justierten Bilder geben, was sich unter solchen Umständen erreichen liess. Authentischen Fuss-Skeletten gleichzustellen sind diese Kombinationen nicht, aber sie enthalten wenigstens keine groben Verstösse gegen die zu fordernde Harmonie. Unsicher bleibt die relative Stärke der Seitenmetapodien. Schon die Länge derselben ist in Ermangelung eines authentischen Fusses nur approximativ zu schätzen. Noch mehr entzieht sich aber ihre Dicke — im Verhältnis zueinander sowohl, als zum Mittelmetapod — einer sicheren Beurteilung, da gerade in dieser Hinsicht eine ziemliche Variabilität herrscht. Ausdrückliche Reserven muss ich ferner hinsichtlich der Auswahl der Phalangen machen. Auch sie sind starker Variabilität unterworfen, und der Vorrat an wenig beschädigten Exemplaren war recht beschränkt, namentlich bei den Hufphalangen.

Auf einige Züge der Detailstruktur von Carpus und Tarsus werden wir unten in der Besprechung der abweichenden Verhältnisse bei *Palaeotherium medium* zu sprechen kommen.

Diese kurzen, breiten Pfoten haben eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit mit denjenigen fluviatiler Rhinocerotiden wie *Brachypotherium*. Ob ein Tier von fluviatilen Lebensgewohnheiten in das Milieu von Frohnstetten passt, ist freilich eine andre Frage.

Cuvier hat, wie bemerkt, mit dem als *P. curtum* bezeichneten Fuss die kleinste Palaeotherienbezahnung vereinigt, die ihm aus dem Pariser Gips bekannt war. Diese rein hypothetische Kombination wird durch den Befund von Frohnstetten ein für alle mal hinfällig, denn von jenem Bezahnungstypus ist in dem ganzen gewaltigen Gebissmaterial, das der schwäbische Fundort geliefert hat, auch nicht der geringste Zahnsplitter zu finden.

Nach unseren oben mitgeteilten statistischen Erhebungen steht vielmehr ausser jedem Zweifel, dass das Tier, welches sich auf solch kurzen, breiten Füssen bewegt hat, mit einer Bezahnung vom Typus „*P. Buseri-Mühlbergi*" ausgerüstet war.

Fraas hat diese Backenbezahnung in seiner Arbeit von 1852 als *P. medium* bezeichnet, was sich nun als irrig erweist, aber bei der in Cuviers, Blainvilles und Gervais Tafelwerken herrschenden Verwirrung nicht wundern kann. Ihre Eigenheit und ihre Gegensätzlichkeit zu der wirklich zu *Palaeotherium medium* gehörigen, auf die wir unten zu sprechen kommen, hat er sehr wohl erfasst und in Wort und Bild gut dargestellt. Nur mit den Vorderzähnen ist er nicht ins

reine gekommen. Aus einem sehr reduzierten Symphysalfragment[9]) schloss er, die Palaeotherien haben — entgegen CUVIERS Angabe — bloss zwei Paare unterer Incisiven besessen, und im Zusammenhang mit diesem Irrtum griff er dann auch bei der Deutung der Caninen und der unteren Incisiven verschiedentlich fehl.

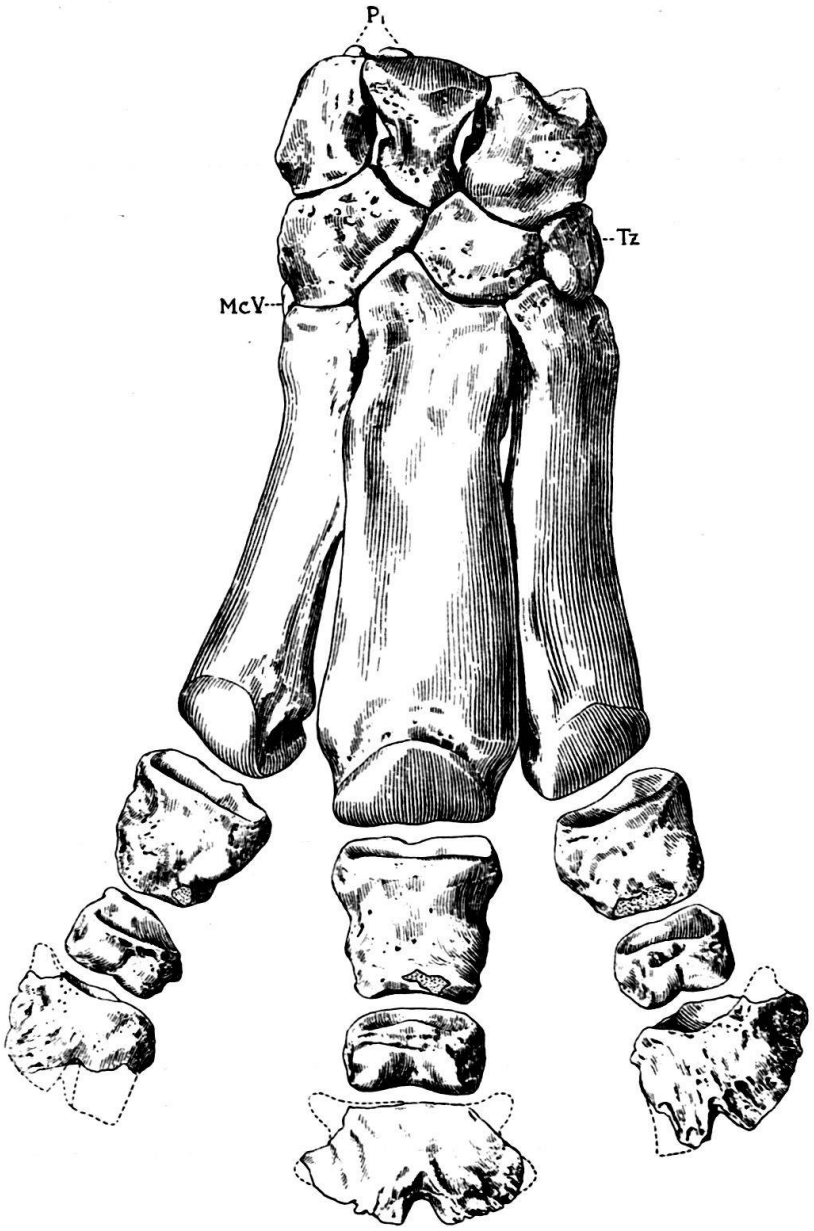


Fig. 5. *Palaeotherium curtum* CUVIER.

Rechter Vorderfuss, rekonstruiert nach Materialien von Frohnstetten.
Pi Pisiforme; Mc V Rudiment des fünften Metacarpale;
Tz Trapezium; hinter den Nachbarknochen sichtbar werdend.
3 : 4.

---

[9]) Dieses Symphysalfragment, Tafel VI, Figur 4, täuscht nicht einmal das vor, was es beweisen soll, denn links ist der Grund des J_3-alveolus deutlich sichtbar; der Zeichner hat ihn auch in der Abbildung angegeben. FRAAS Polemik gegen CUVIER (p. 221), der in dieser Hinsicht über eine erheblich bessere Dokumentation verfügte, war ganz unberechtigt.

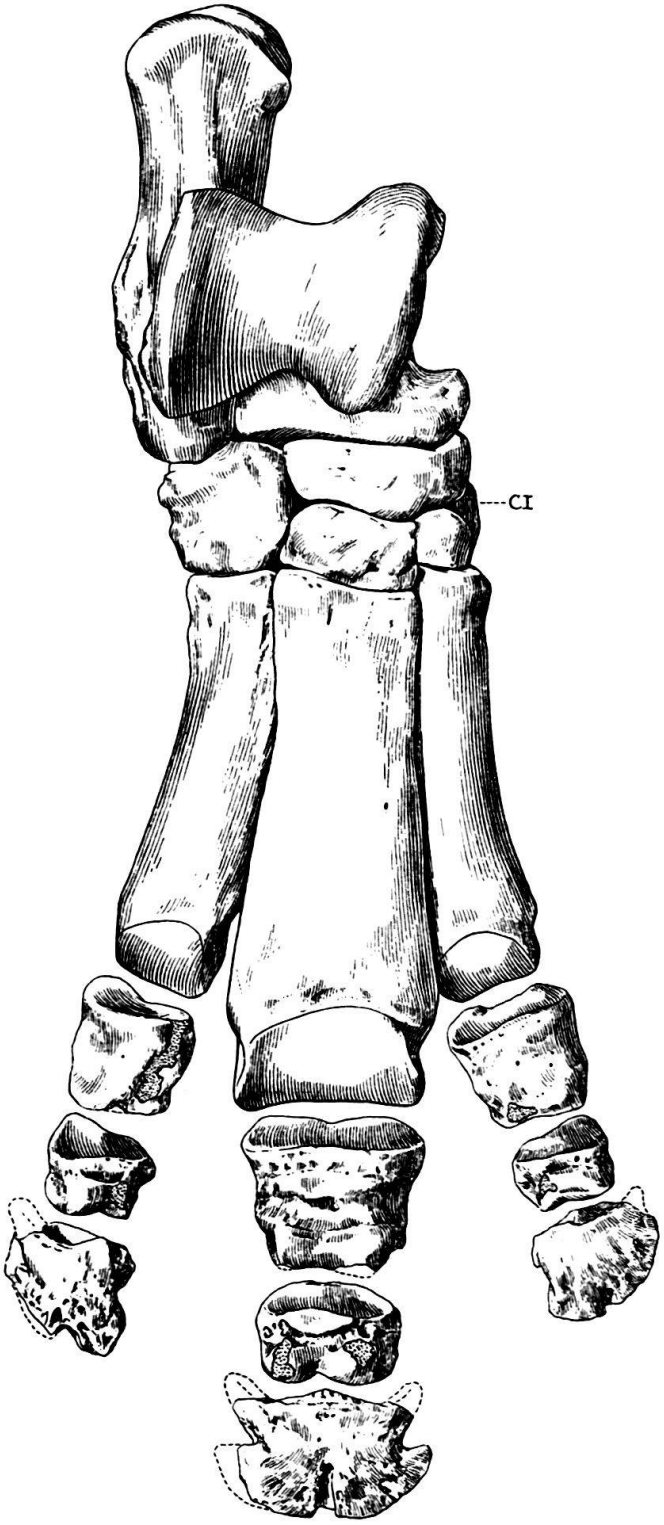
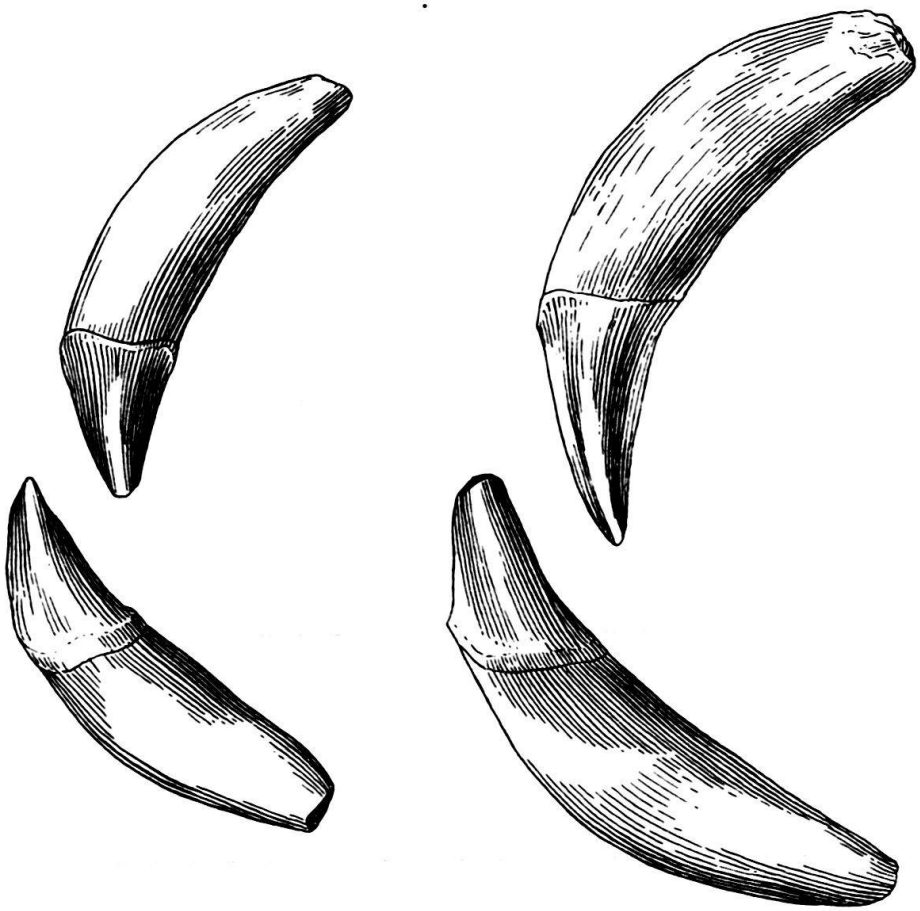


Fig. 6. *Palaeotherium curtum* CUVIER.

Rechter Hinterfuss, rekonstruiert nach Materialien von Frohnstetten.
C I: Cuneiforme I.
3 : 4.

Richtig bestimmt sind die oberen J_1 und J_3 Fig. 2 und 3 seiner Tafel VI, die oberen J_1—J_3 Fig. 1 b—d und die unteren J_1 Fig. 5 und 8 ebenda. Dagegen gehört von den beiden Caninen, Fig. 11 und 12, der erstere in den Oberkiefer, der letztere in den Unterkiefer, nicht umgekehrt. Beide Zähne rühren von männlichen Tieren her und unterscheiden sich von solchen weiblicher Individuen durch ihre bedeutendere Grösse. Von diesem Geschlechtsunterschied scheint sich FRAAS keine Rechenschaft gegeben zu haben. Weibliche Caninen sind auf seinen Tafeln überhaupt nicht dargestellt[10]). In Fig. 3, Taf. VII, hat er ein Exemplar des unteren J_3 abgebildet, der angeblich im Palaeotheriumgebiss fehlen soll; er deutet es als oberen J_2 von *Plagiolophus Fraasi*.



A. B.

Fig. 7. *Palaeotherium curtum* CUVIER.

Obere und untere linke Caninen, von Frohnstetten.
A. weiblich. B. männlich.
1 : 1.

Aus Zähnen von Obergösgen habe ich seinerzeit (1904, Taf. V, Fig. 1—5) eine nach Dimensionen und Usuren leidlich abgestimmte Backenzahnreihe der grösseren Variante dieses Typus — des „*P. Mühlbergi*" meiner damaligen Nomen-

[10]) Die bei FRAAS, Tafel VI Fig. 9 und 10 wiedergegebenen Caninen gehören überhaupt nicht hieher, sondern zu *Plagiolophus Fraasi*. Auf diesen und nicht auf *Palaeotherium* sind auch die Incisiven Fig. 6 und 7 ebenda zu beziehen und zwar als obere, nicht als untere, J_2.

clatur — zusammengestellt. In Fig. 1 unserer diesmaligen Tafel gebe ich nun eine ebensolche der in Frohnstetten viel häufigeren kleineren Variante — des „*P. Buseri*" — wieder. Dass es sich bei diesen beiden Typen nur um Grössenvarianten innerhalb ein und derselben Species handelt, kann heute aus dem, was oben über die Metapodien von Frohnstetten festgestellt wurde, mit aller Bestimmtheit geschlossen werden.

Die strukturelle Charakteristik dieser Backenbezahnung lässt sich folgendermassen zusammenfassen:

Molaren: Mesostyl stark, von M_1 zu M_3 an Stärke wenig zunehmend, in die Vorderfacette vermittelst einer deutlichen Knickung übergehend. Rippen in den Aussenwandfacetten oft deutlich, besonders in der vordern, aber unkonstant. Vorderer Innenhügel relativ schwach. Vorderer Zwischenhügel dementsprechend etwas in die Quere gezogen. Innencingulum, soweit vorhanden, wulstig, an M_2 und M_3 gradweise schwächer entwickelt als an M_1; fehlt am hintern Innenhügel sozusagen immer und erleidet am vordern Innenhügel eine Schwächung, die bis zur Unterbrechung gehen kann. Aussencingula schwach entwickelt, unkonstant.

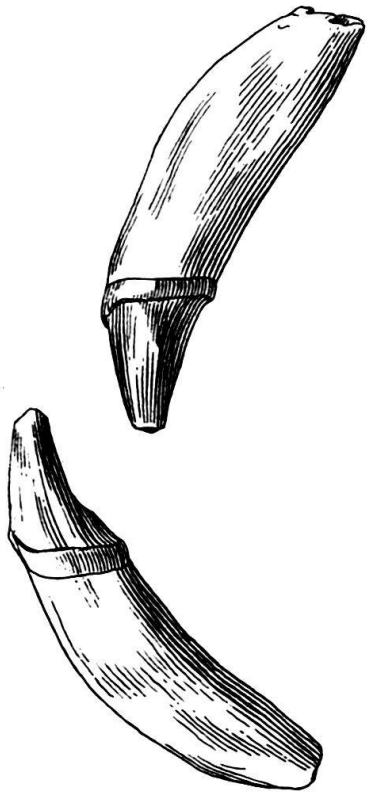


Fig. 8. *Palaeotherium medium* Cuvier.

Obere und untere linke weibliche Caninen, von Frohnstetten. 1:1.

Praemolaren: P_1—P_4 um die halbe Länge des M_1 kürzer als M_3—M_1. Grösse von P_1 zu P_3 stark abgestuft. P_1 und P_2 quergedehnt. Mesostyle gut ausgebildet, vermittelst Knickungen in die nur schwach konkaven Aussenwandfacetten übergehend (s. Tafelfig. 2), Facetten mit Mittelrippen versehen; die der vorderen Facette stärker markiert als die der hinteren. Aussencingulum schwach entwickelt. Vorderer Innenhügel relativ schwach, wenngleich stärker als der hintere. Vorderer Zwischenhügel etwas quergedehnt. Die beiden Innenhügel gewöhnlich an der Basis noch zusammenhängend, ausnahmsweise aber schon durch ein enges Quertal getrennt. Innencingulum noch ausgesprochener wulstig als an den Molaren, vom Vordercingulum bis an den hinteren Innenhügel reichend, zuweilen auch an diesem noch angedeutet. Kronenbasis nicht stärker als an den Molaren über die Wurzel vorspringend (s. Tafelfig. 3).

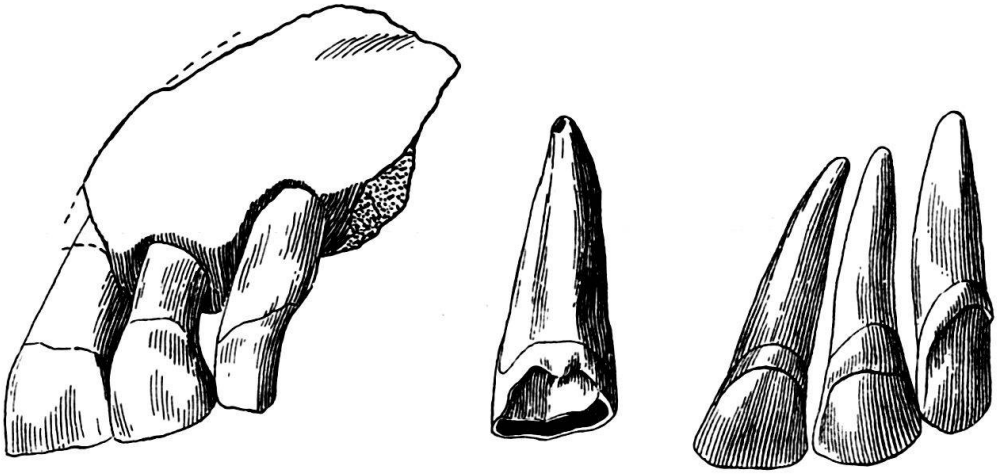
P_3 wie P_2, aber der vordere Innenhügel bedeutend kleiner als der hintere. Vordere Innenecke infolgedessen eingezogen und Vorderkontur schräg. Aussenwand als Ganzes in horizontalem Sinn etwas konvex. Nachjoch meistens undeutlich ausgebildet; hinterer Zwischenhügel besser mit dem vorderen als mit dem hinteren Innenhügel verbunden.

P_4 mit stark vorspringendem Talon, hinten ungefähr so breit wie vorn[11]).

---

[11]) Es fällt mir auf, dass die Schmelzdicke dieser Zähne durchweg sehr gering ist. Die Möglichkeit, dass wir es mit D_4 zu tun haben, ist nicht ganz auszuschliessen.

In Tafelfig. 4—5 ist der untere P_3, in Textfig. 7, 9, 10 sind Caninen und Incisiven dieser Species wiedergegeben, auf welche ich vorderhand nur hinweise, um bei Besprechung der folgenden Species darauf zurückzukommen.



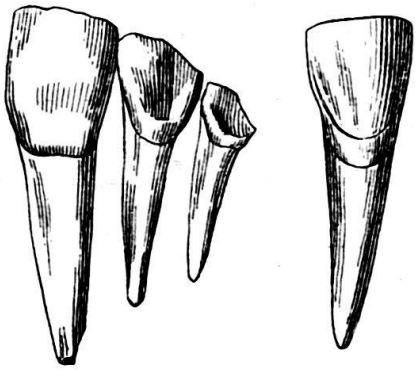
A. B. C.

Fig. 9. A. *Palaeotherium curtum* CUVIER.
Intermaxilla sin. mit J_1—J_3, von der Labialseite.

B. *Palaeotherium curtum* CUVIER.
J_1 sup. dext., von der Lingualseite; mit der von O. FRAAS als „Steg" bezeichneten Verdickung am Innencingulum, welche diesen Zahn von seinem Antagonisten unterscheidet.

C. *Palaeotherium medium* CUVIER.
J_1—J_3 sup. sin., von der Labialseite.
Alle von Frohnstetten. 1 : 1.

Wie schon 1904 ausgeführt, ist der obige Maxillargebisstypus auch im Pariser Gips der verbreitetere, obwohl CUVIER keine einzige gute Zahnreihe desselben von der Kaufläche wiedergegeben hat. Da die etwas delikaten Merkmale der Molaren im Bilde nicht leicht wiederzugeben sind, so seien hier nur solche Stücke



A. B.

Fig. 10.
A. *Palaeotherium curtum* CUVIER.
J_1—J_3 inf. sin., von der Labialseite.
B. *Palaeotherium medium* CUVIER.
J_1 inf. dext., von der Labialseite.
Alle von Frohnstetten.
1 : 1.

erwähnt, an welchen Praemolaren erhalten sind. Als solche sind zu nennen: Pl. III, Fig. 1, Pl. III, Fig. 2, Pl. LVI Fig. 1, alle als *P. medium* bestimmt; ferner Pl. LV Fig. 4, als *Anoplotherium* missdeutet; aber weiter auch Pl. XLIV Fig. 4, die einzige auf *P. latum* bezogene Maxillarbezahnung, und Pl. LIII Fig. 1, der schöne zu *P. crassum* gerechnete Schädel, dessen Zähne sich zwar nur von aussen kontrollieren lassen, aber in der Aussenwandstruktur sich durchaus typisch

verhalten. Erst Pl. V des BLAINVILLE'schen Atlanten brachte dann — unter der Bezeichnung *P. crassum* — eine vollständige hieher gehörige Oberkieferreihe. Ebenda ist — unter dem Namen *P. medium* — ein beschränkteres Kieferstück mit guterhaltenen M_1—P_1 wiedergegeben, das in seinen starken Dimensionen ganz dem „*P. Mühlbergi*" von Obergösgen und Frohnstetten entspricht, während die Masse der meisten Pariser Materialien sich mehr „*P. Buseri*" nähern.

Schon seinerzeit habe ich festgestellt, dass dieser Gebisstypus ferner in La Grave (Dordogne), Langlès (Lot et Garonne), Célas (Gard), La Débruge (Vaucluse), Rixheim (Haut-Rhin) und in der schweizerischen Bohnerzformation ausser in Obergösgen auch in Mormont-Entreroches vorkommt. Im Schwäbischen ist er ausser in Frohnstetten auch in Neuhausen, Messkirch, Raitenbuch und wohl noch anderwärts festgestellt.

Die Mehrzahl der französischen Fundorte entspricht allem Anschein nach genau dem Niveau von Montmartre. Aber Célas, wie ferner Frohnstetten und die übrigen schwäbischen Lokalitäten scheinen eher Äquivalente der „marnes blanches" zu sein.

Auffälligerweise fehlt dieser Typus — wenigstens soweit meine gegenwärtige Erfahrung reicht — in den Phosphoriten des Quercy.

Palaeotherium medium Cuvier.

Palaeotherium suevicum O. FRAAS.
Palaeotherium Moeschi ST.

Zu dem plumpen Fuss von *P. curtum* tritt der zweite in Frohnstetten vorkommende Fusstypus in so augenfälligen Gegensatz, dass es — wenigstens bei der Mehrzahl der Knochen — nicht schwer fällt, auseinanderzuhalten, was dem einen und was dem andern zugehört. Leider aber ist dieser Typus nicht nur, wie oben bemerkt, viel schwächer, sondern namentlich auch weniger vollständig belegt als jener. Eine empfindliche Lücke der Dokumentation bedeutet es insbesondere, dass kein einziges ganzes Metapod vorliegt.

Das hieher gehörige Material setzt sich aus folgenden Fundstücken zusammen:

Fünf proximale und zwei distale Fragmente des Metacarpale III; ein proximales Fragment des Metacarpale II; drei proximale Fragmente des Metacarpale IV; sieben Magna; acht Unciformia; ein Trapezoid; elf Scaphoidea; sieben Semilunaria; sechs Pyramidalia. Die Pisiformia und die verschiedenen Rudimente vermag ich nicht auszuscheiden. Ferner: drei proximale und vier distale Fragmente von Metatarsale III; drei proximale Fragmente von Metatarsale IV; zwei distale Fragmente von seitlichen Metatarsalien; zwölf Astragali, drei Calcanei, zwölf Cuboidea, drei Navicularia, 1 Cuneiforme I (die letzten beiden Knochen kaum mit Sicherheit auszuscheiden). Endlich einige erste Phalangen, die für *P. curtum* entschieden zu schlank sind.

In Figur 11 und 12 habe ich versucht, auch für diese Form Carpus und Metacarpus, Tarsus und Metatarsus zu rekonstruieren. Von den Mittelmetapodien standen wenigstens proximale und distale Fragmente zur Verfügung; nur überschneiden sich leider diese Stümpfe weder im Falle des Metacarpale noch in dem des Metatarsale. Es blieb daher ein Zwischenstück zu ergänzen, dessen Länge nach den Querschnitten der Bruchränder eingeschätzt werden musste, was bei der nicht unbeträchtlichen Variation, welche in den Diaphysenquerschnitten herrscht, keine ganz zuverlässigen Resultate ergeben kann. Die Seiten-

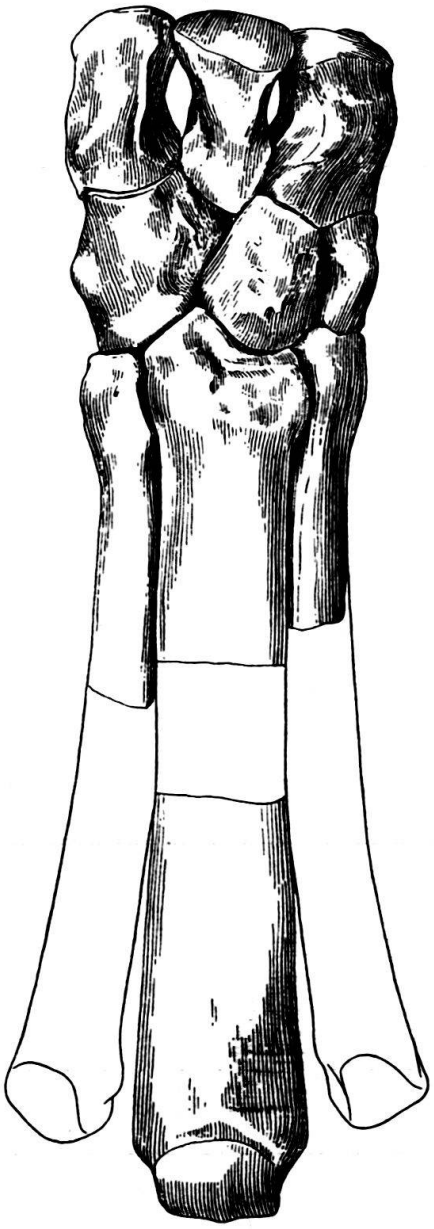


Fig. 11.

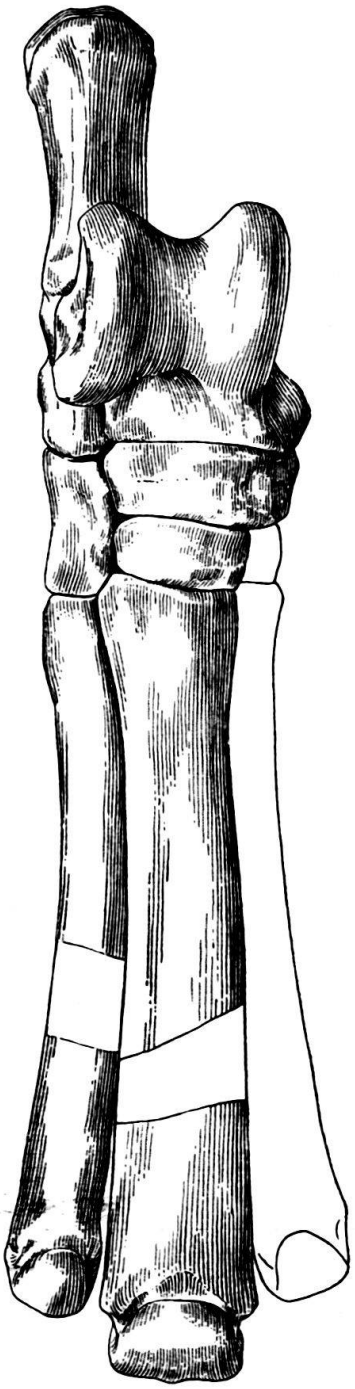


Fig. 12.

Fig. 11. *Palaeotherium medium* CUVIER.

Carpus und Metacarpus dext. von vorn, rekonstruiert nach Materialien von Frohnstetten. 3 : 4.

Fig. 12. *Palaeotherium medium* CUVIER.

Tarsus und Metatarsus dext., von vorn, rekonstruiert nach Materialien von Frohnstetten. 3 : 4.

metapodien, soweit sie nicht vorliegen, und die fehlenden Fusswurzelknochen sind durch lineare Umrisse hypothetisch angedeutet worden.

Dieser Fusstypus zeigt nun mit dem von CUVIER als *Palaeotherium medium* beschriebenen in allen wesentlichen Beziehungen so weitgehende Übereinstimmung, dass an seiner Zugehörigkeit zu dieser Species nicht zu zweifeln ist. Die Proportionen der Metapodien scheinen allerdings etwas weniger schlank zu sein als an den Pariser Exemplaren, und die Dimensionen sind durchweg etwas stärker. Dies sind indessen Abweichungen, denen sich kein grosses Gewicht beimessen lässt. Die Aufstellung einer besonderen Varietät kann man damit allenfalls begründen, aber nicht die einer besonderen Species.

Das Fuss-Skelett von *Palaeotherium medium* realisiert gegenüber dem von *Palaeotherium curtum, latum, crassum* einen erheblichen Fortschritt auf dem Wege, der zur Monodactylie führt. Die Füsse im ganzen sind schmal und hoch. Die Metapodien haben sich entsprechend gestreckt. Die mittleren derselben dominieren, ihre Diaphysen — bei *P. curtum* brettchenartig abgeplattet — nähern sich im Querschnitt dem Zustand bei den Equiden, an welche insbesondre das dritte Metatarsale schon deutlich anklingt. Die Seitenmetapodien sind verschmächtigt, die grösseren Fusswurzelknochen alle relativ verschmälert und erhöht. Auch die speziellere Architektur der Fusswurzeln weist eine Anzahl interessante Neuerungen auf, von denen die meisten seinerzeit durch KOWALEVSKY in seiner epochemachenden Monographie des *Anchitherium aurelianense* in das gebührende Licht gesetzt worden sind.

Diese strukturellen Spezialitäten verdienen eine etwas einlässlichere Erörterung, einesteils weil KOWALEVSKYS Hinweise durch die detaillierte Beschreibung einer anderen Perissodactylenform hin zerstreut sind, andererseits weil sich bei der Durchsicht des Frohnstetter Materiales da und dort Ergänzungen oder Berichtigungen zu denselben ergeben haben.

Am Vorderfuss[12]) ist namentlich die Veränderung der Artikulationen am Semilunare und in dessen Umkreis bemerkenswert. Bei *P. curtum* usw. stützt sich dieser Knochen vorn auf Unciforme und Magnum vermittelst Facetten, welche ungefähr unter gleichen Winkeln gegen die Vertikale einfallen (Fig. 5). Bei *P. medium* ist das Unterende des Semilunare viel weniger symmetrisch gestaltet, indem sich die Facette für das Unciforme mehr der wagrechten, die für das Magnum mehr der vertikalen Stellung nähert. Die letztere geht fast ohne Knickung in die seitliche Facette über, mit welcher das Semilunare am Scaphoid artikuliert. Für das *Palaeotherium medium* von Frohnstetten sind diese Verhältnisse aus unserer Fig. 11 ersichtlich, für dasjenige von Paris aus CUVIERS Fig. 1, Pl. XIX. Das Semilunare stützt sich also hier wesentlich ausgiebiger auf das

---

[12]) Die schon von KOWALEVSKY (1873 p. 23) kritisierte Rekonstruktion eines Vorderfusses von *P. medium* auf Pl. III der Osteographie (links unten) ist trotz dem vertrauenerweckenden Eindruck, den die schöne Ausführung macht, gänzlich verfehlt. In einen allem Anschein nach im übrigen authentischen Fuss ist an Stelle des fehlenden Metacarpale IV dasjenige eines noch schlankfüssigeren Individuums eingesetzt worden. Um den distalen Gelenkkopf desselben ungefähr auf gleiche Höhe mit demjenigen des Metacarpale II zu bringen, hat man es so hoch hinaufgeschoben, dass es das Unciforme von seiner Artikulation mit dem Metacarpale III abhob und dadurch hinwiederum den Carpus in Unordnung gebracht. Das Unciforme stösst mit seiner radialen Ecke an das Scaphoid, wodurch das Semilunare seinen vorderen Kontakt mit dem Magnum verliert. Dadurch wird dann auch das rudimentäre Metacarpale V in der Vorderansicht des Carpus sichtbar, während es von Metacarpale IV verdeckt sein sollte. Die Metacarpalien Fig. 1, Pl. VII bei DEPÉRET (1917) sind offenbar nach diesem unzuverlässigen Vorbild zusammengestellt.

Unciforme als auf das Magnum; anstatt — wie man an einem Fuss, welcher der Einzehigkeit zustrebt, erwarten sollte — das Gewicht mehr — durch Vermittlung des Magnum — dem Digitus III zuzuführen, überträgt es dasselbe im Gegenteil — durch Vermittlung des Unciforme — vorwiegend auf den Digitus IV. *P. medium* erinnert in diesem Punkte an die freilich noch extremere Einrichtung an der vierzehigen Manus von Tapir, wo das Semilunare gar keine vordere Artikulation am Magnum hat, sondern mit wagrechter Facette ausschliesslich auf dem Unciforme ruht. KOWALEVSKY ist über diese Dinge hinweggegangen, offenbar weil sie ihm widersinnig vorkamen; vielleicht argwöhnte er, das — wohl einzige — ihm vorliegende Exemplar sei in diesem Punkte nicht ganz normal. Die Semilunaria, Unciformia und Magna von Frohnstetten zeigen indessen alle die gleiche Facettendisposition. Der Carpus dieser Tiere ist, so scheint es, in seinen Bändern so fest zusammengeschlossen, dass der Art solcher Verfugungen in seinem Innern, wenn sie schon morphologisch charakteristisch ist, keine sehr grosse mechanische Bedeutung zukommt.

Auch die hintere Distalgelenkung des Semilunare ist verändert. Während bei *P. curtum* usw. Semilunare und Scaphoid ungefähr zu gleichen Teilen an der Wölbung über dem grossen Höcker des Magnum beteiligt sind, kommt bei *P. medium* das Semilunare fast allein für dieselbe auf; das Scaphoid liefert nur noch eine platte Seitenwand zu derselben.

Endlich ist eine bemerkenswerte Variabilität des Semilunare in der sagittalen Dicke seines vorderen oberen Teiles hervorzuheben. Während diese Partie an einigen Exemplaren nur eine ziemlich dünne Wand bildet, wie bei *P. curtum*, erlangt sie bei anderen einen um 2 und 3 mm stärkeren Sagittaldurchmesser, woraus wohl geschlossen werden darf, dass allbereits eine Tendenz besteht, den Knochen in die Gestalt überzuführen, welche er bei den Equiden hat.

Ähnlichen Schwankungen scheint eine von KOWALEVSKY hervorgehobene progressive Spezialität in der Carpalgelenkung des Metacarpale III zu unterliegen. An den Pariser Exemplaren dieses Knochens fand er nämlich die Unciformefacette in sagittaler Richtung ebenso weit verlängert, als die Magnumfacette reicht (Fig. 34, Pl. I l. c.). Für Frohnstetten kann ich nichts derartiges feststellen. Doch kann dies sehr wohl nur ein Zufall sein. Alle diese Modernisierungen vollziehen sich unter bedeutenden Variationen.

Zur Carpo-Metacarpalgelenkung ist endlich noch zu erwähnen, dass am Magnum die Facette für das Metacarpale II merklich steiler gestellt ist als bei den Palaeotherien mit breiteren Füssen.

Am Hinterfuss[13]) fallen vor allem die Umrisse des Astragalus auf. Er ist nicht nur schmäler als der von *P. curtum*, sondern seine Rolle ist zugleich tiefer eingeschnitten als an diesem. Betrachtet man ihn von unten, so überragt die Rolle das Distalgelenk lateralwärts nur mässig, während sie bei *P. curtum* usw. weit darüber hinausgreift. Andererseits springt das Distalende auf der Tibiaseite bei weitem nicht so stark über die Rolle vor. Besonders bedeutungsvoll ist das Verhalten der Navicularfacette dieses Knochens. In Korrelation mit dem charakteristischen Erstarken des Metatarsale III und des ihm zugehörigen Cuneiforme hat sich dieselbe längs dem Vorderrand stark lateralwärts ausgezogen, das Cuboid beiseitedrängend. Der stumpfe Grat, welcher die Navicularfacette von der Cuboidfacette trennt, ist infolgedessen in der Vorderansicht des Tarsus gar nicht

---

[13]) Figur 32 bei KOWALEVSKY stellt ein rechtes Metatarsale III von oben dar, an welches — an der Stelle, die dem Metatarsale II zukommt — ein linkes Metatarsale IV angefügt ist. KOWALEVSKY ist hier selbst das Opfer eines Versehens geworden.

mehr sichtbar, während er sich bei *P. curtum* gut bemerklich macht. Korrelativ mit seiner Gelenkfläche am Astragalus hat sich auch das Naviculare selbst verändert. Zugleich ist der Zusammenschluss beider Knochen dadurch verfestigt worden, dass sich im Hinterrand der Gelenkfläche am Astragalus ein Zapfen entwickelt hat, welcher in eine Grube am Naviculare eingreift. Zwei anderen von Kowalevsky hervorgehobenen Modernisierungen am Astragalus, nämlich der Verlängerung der Sustentacularfacette bis ans Distalende und dem Herabgreifen des inneren Rollenkamms bis an die Navicularfacette, kann ich darum kein grosses Gewicht beimessen, weil ich sie beide auch bei *P. curtum* von Frohnstetten festgestellt habe, die erstere als Regel, die letztere als Ausnahme. An den diversen mir vorliegenden Astragali des *P. medium* von Frohnstetten bringt es der Rollenkamm nicht zu direktem Kontakt mit dem Rand der Navicularfacette, aber er wird regelmässig mit demselben durch einen kurzen geglätteten Damm verbunden.

Auf der Distalseite des Naviculare hat der dritte Finger, respektive dessen Cuneiforme, sein Areal, im Vergleich zu *P. curtum*, auch nach der Radialseite erweitert und den zweiten Finger nebst seinem Cuneiforme zurückgedrängt.

Als besonders stark umgestaltet erweist sich das Cuboid. Bei *P. curtum* trägt die Proximalseite dieses Knochens zwei annähernd gleichwertige, etwas konkave Facetten für den Calcaneus und für den Astragalus, die vorn durch einen einspringenden rauhen Winkel voneinander getrennt sind, weiter hinten in einem stumpfen Grat aneinanderstossen; dadurch, dass die Calcaneusfacette nach vorn zu etwas absinkt, kommt eine — bei einem Perissodactylen höchst unerwartete — Ähnlichkeit mit den Verhältnissen bei *Anoplotherium* zustande. An dem schmalen, hohen Cuboid von *P. medium* ist diese Partie sehr abweichend gestaltet. Die Astragalusfacette ist klein und medianwärts sehr abschüssig; sie spitzt sich nach vorn zu so gründlich aus, dass sie in der Vorderansicht des Tarsus gar nicht mehr sichtbar wird. Zugleich steht die Calcaneo-Cuboidalgelenkung wagrechter als bei *P. curtum* usw.

Auf der Distalseite des Cuboids ist die Facette für das Metatarsale IV entsprechend der Verschmälerung des Knochens verkleinert. Zwischen derselben und der rechtwinklig zu ihr gestellten Facette für Cuneiforme III findet sich an den meisten Exemplaren eine kleine, schräge Facette für Metatarsale III, das damit in das traditionelle Areal seines äusseren Nachbarn übergreift. An zwei sonst ganz charakteristischen Exemplaren ist aber noch keine Spur dieses Neuerwerbs zu bemerken. Ebenso besitzt noch keines von den mir vorliegenden Proximalfragmenten des Metatarsale III eine Cuboidfacette.

Auch der grosse Bandhöcker auf der Hinterseite des Cuboids verhält sich anders als bei *P. curtum*. Während er sich bei letzterem nicht bis in das Niveau der Facette für das Metatarsale IV abwärts erstreckt, reicht er bei *P. medium* meist bis unter dasselbe. In der Tiefe der Rinne, welche ihn — von unten eindringend — vom Körper des Cuboids abgliedert, herrscht eine auffallende Variabilität; manchmal ist sie so unbedeutend wie bei *P. curtum*, andere Male senkt sie sich 6—7 mm ein.

Von den Phalangen wage ich, wie im Eingang bemerkt, nur einige Phalanges I mit Bestimmtheit hieher zu ziehen.

An vielen Stellen seiner Arbeit hat Kowalevsky darauf hingewiesen, dass dieselben Modernisierungen, welche *P. medium* kennzeichnen, auch bei dem keinen *Plagiolophus minor*, Cuviers ehemaligem *Palaeotherium minus*, auf-

treten, und zwar manchmal in noch schärferer Ausprägung. Nachdem sich herausgestellt hatte, dass im obern Ludien auch grössere Vertreter des Genus *Plagiolophus* vorkommen, lag daher die von mir 1904 (p. 325) aufgeworfene Frage, ob das *P. medium*-Fuss-Skelett nicht vielleicht schliesslich einem grossen *Plagiolophus* zufallen könnte, durchaus am Wege. Und gerade in Frohnstetten, wo ein solcher *Plagiolophus* durch breite Gebissmaterialien belegt ist, war es geboten, a priori mit einer solchen Möglichkeit zu rechnen.

Dies ist der Grund, warum ich mir von den Herren Sammlungsvorstehern das ganze Palaeotheriidenmaterial von Frohnstetten erbeten habe. Auch die Knochen von *Plagiolophus minor*, der seiner geringen Grösse wegen keiner Verwechslung ausgesetzt ist, waren mir wertvoll, da sie bei der Identifizierung derjenigen des grösseren Genusgenossen gute Dienste leisten konnten.

Die Untersuchung hat nun ergeben, dass *P. medium* dem Genus *Plagiolophus* im Fussbau in der Tat sehr nahe steht, ohne Vergleich viel näher als den plumpfüssigen Palaeotheriumarten. Andererseits hat sich aber auch gezeigt, dass sich im Frohnstetter Material mit völliger Sicherheit trennen lässt, was zu *P. medium* und was zu *Plagiolophus Fraasi* (Fig. 13 und 14) gehört.

Die bequemsten Anhaltspunkte für diese Trennung liefern allerdings die Dimensionen. *Plagiolophus Fraasi* bleibt in denselben doch um ein beträchtliches hinter *Palaeotherium medium* und speziell hinter der Frohnstetter Variante desselben zurück.

Sodann ist er aber auch kurzfüssiger als das letztere. Es gibt im Genus *Plagiolophus* schlankfüssige und vergleichsweise kurzfüssige Formen. *Palaeotherium medium* schliesst sich den Metapodialproportionen nach den ersteren an, die in *Plagiolophus minor* (Fig. 15 und 16) einen ausgezeichneten Vertreter haben. *Plagiolophus Fraasi* dagegen gehört in die zweite Gruppe, wie der *Plagiolophus annectens*[14]) des unteren Ludien, dessen Abkömmling er wahrscheinlich ist.

Ferner sind die Seitenmetapodien dieser zeitgenössischen Plagiolophen doch schon merklich mehr verschmächtigt als die des *Palaeotherium medium*. Zugleich treten an den Hauptmetapodien derselben die equinen Allüren noch mehr hervor. In letzterer Hinsicht ist besonders beachtenswert, dass dieselben sowohl bei *Plagiolophus Fraasi* als bei *Pl. minor* wenigstens im mittleren Teil des Schaftes einen Markkanal haben, während bei *Palaeotherium medium* noch das ganze Innere mit Spongiosa erfüllt ist.

Endlich ist etwa noch hervorzuheben, dass bei den Plagiolophen die Astragalusrolle tiefer eingeschnitten und schiefer aufgesetzt ist, und dass bei denselben die Distalgelenkköpfe der Metapodien niedriger sind als bei *Palaeotherium medium*, was auf eine steilere Stellung der Zehen weist.

Wir dürfen also zuversichtlich schliessen, dass das im Obigen besprochene Fuss-Skelett mit *Plagiolophus Fraasi* nichts zu tun hat, sondern mit dem zweiten in Frohnstetten festgestellten Typus von Palaeotheriengebiss zu vereinigen ist, wie dies ja schon die Statistik der Zähne und Fussknochen mehr als nahelegte.

Fraas hat schon 1852 diesen zweiten Gebisstypus klar und sicher von dem im vorigen Abschnitt besprochenen unterschieden. Er glaubte ihn damals auf *Palaeotherium latum* Cuvier beziehen zu können. Später, nachdem ihm diese Bestimmung zweifelhaft geworden war, gab er ihm einen eigenen Speciesnamen,

---

[14]) S. Depéret 1917, Pl. XI, Fig. 1, 4.

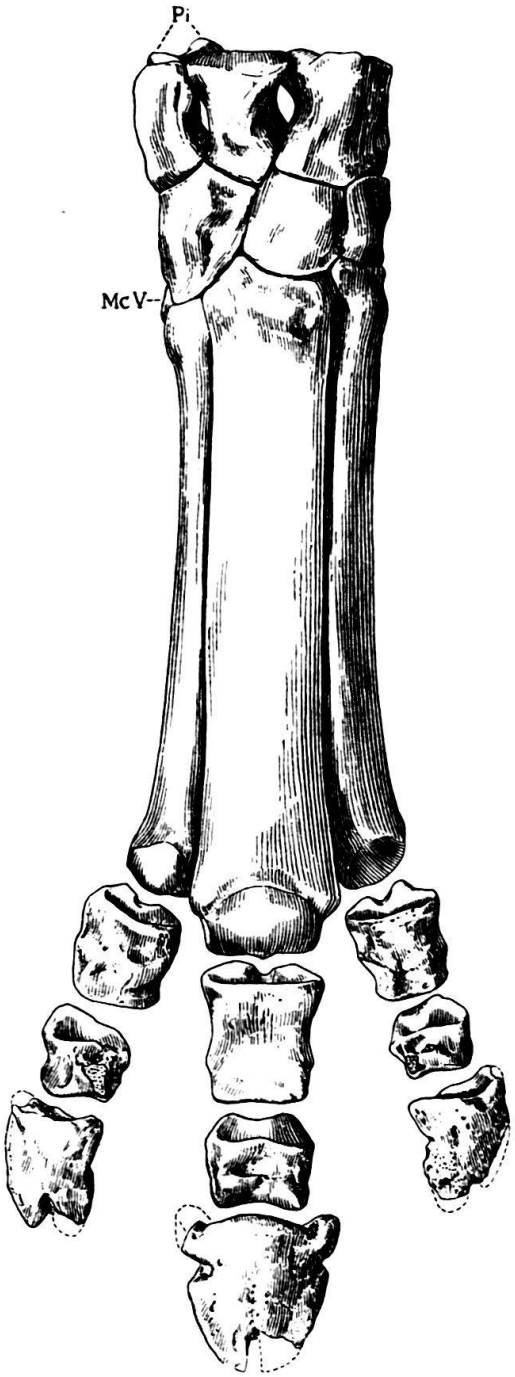


Fig. 13.

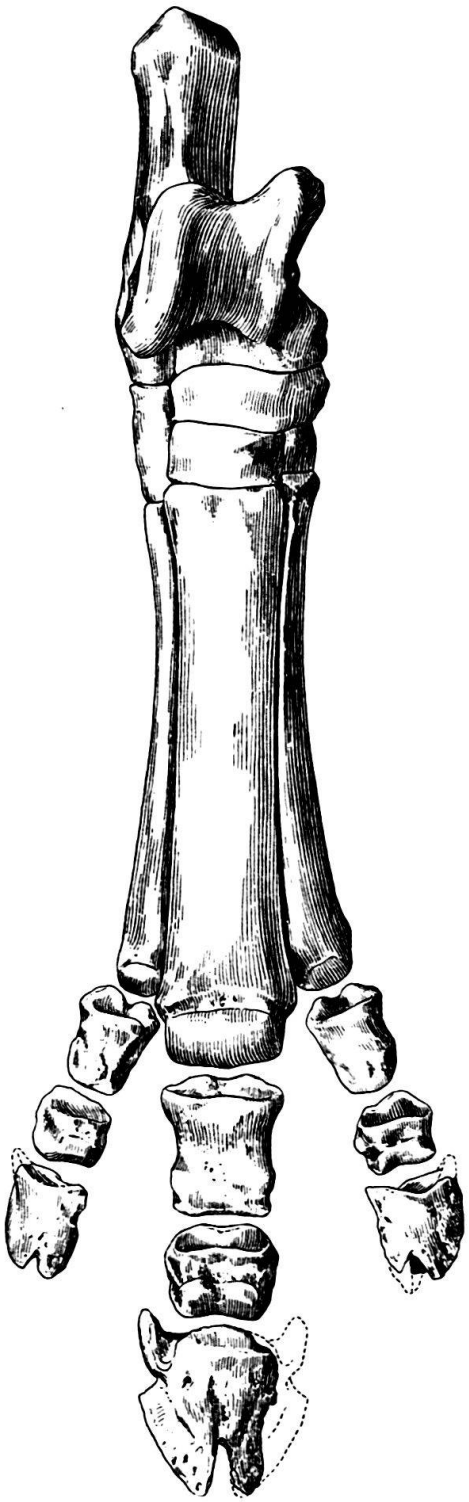


Fig. 14.

Fig. 13. *Plagiolophus Fraasi* Myr.

Rechter Vorderfuss, rekonstruiert nach Materialien von Frohnstetten.
Pi Pisiforme; McV Rudiment des Metacarpale V; hinter den Nachbarknochen sichtbar werdend.
3 : 4.

Fig. 14. *Plagiolophus Fraasi* Myr.

Rechter Hinterfuss, rekonstruiert nach Materialien von Frohnstetten.
3 : 4.

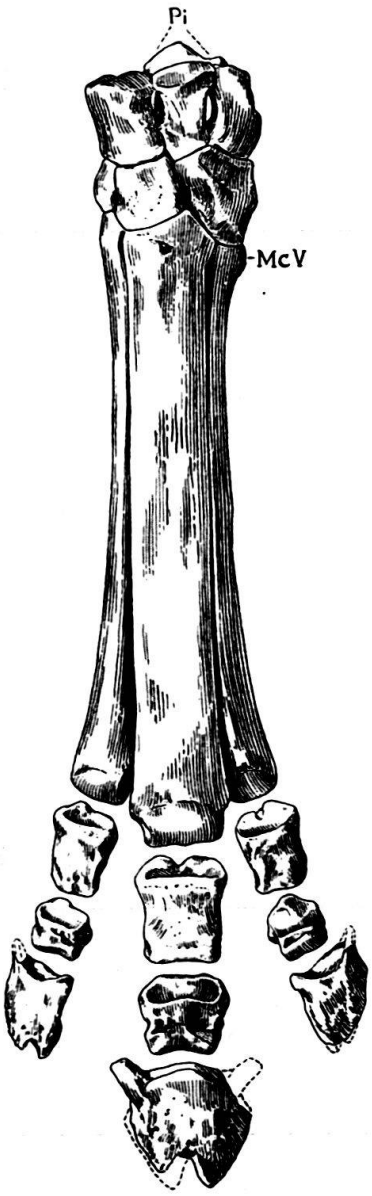


Fig. 15.

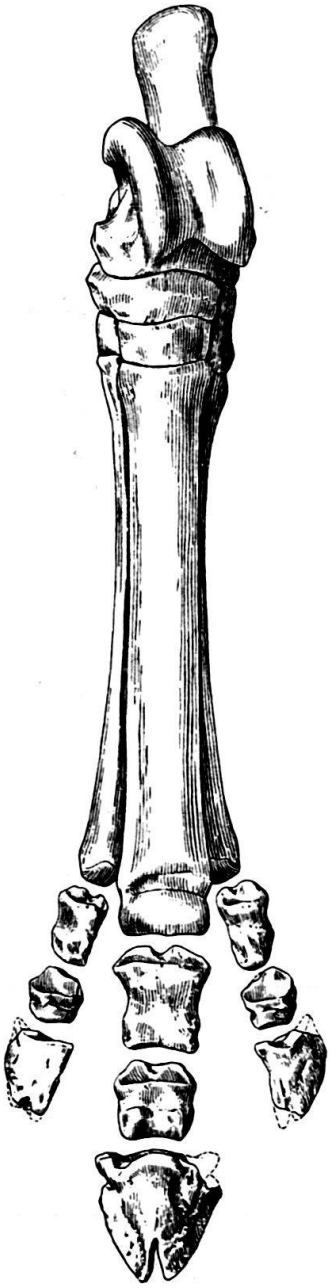


Fig. 16.

Fig. 15. *Plagiolophus minor* (CUVIER).

Linker Vorderfuss, rekonstruiert nach Materialien von Frohnstetten.

Pi Pisiforme; McV Rudiment des fünften Metacarpale; hinter den Nachbarknochen sichtbar werdend.

3 : 4.

Fig. 16. *Plagiolophus minor* (CUVIER).

Linker Hinterfuss, rekonstruiert nach Materialien von Frohnstetten.

3 : 4.

„*Palaeotherium suevicum*"[15]), der aber nicht in die palaeontologische Literatur eingedrungen ist. Ich selbst habe 1904 aus den oben (p. 264) angeführten Gründen für denselben Typus die provisorische Bezeichnung „*Palaeotherium Moeschi*" vorgeschlagen.

Die Maxillarzahnreihe dieser Form ist in Figur 6 unserer Tafel von der Kaufläche dargestellt. Die oberen Praemolaren sind Fig. 7 ebenda von der Labialseite wiedergegeben.

Die Struktur des Maxillargebisses von *Palaeotherium medium* lässt sich folgendermassen charakterisieren:

Molaren. Umrisse im Verhältnis zur Länge etwas weniger breit als bei *P. curtum*. Mesostyl an M_1 schwach, aber an M_2 und M_3 gradweise verstärkt; mehr nur aus der Schneidung der beiden konkaven Facetten hervorgehend als durch Knickung von denselben abgesetzt. Rippen der Aussenwandfacetten höchstens an M_3 schwach angedeutet. Aussencingulum an M_1 und M_2 gut markiert, an M_3 schwächer. Vorderinnenhügel an M_1 voluminös, ähnlich wie bei *P. magnum*, mit etwas abgeplattetem Innenabhang; an M_2 noch sehr ähnlich wie an M_1, aber an M_3 schwächer. Innencingulum scharfkantig, an M_1 meist kontinuierlich, am Hinterhügel von M_2 abgeschwächt oder unterbrochen, an M_3 noch etwas weniger konsequent durchgeführt. M_3 somit in allen Hinsichten weniger gut charakterisiert als M_2 und M_1.

Praemolaren: P_1—P_4 annähernd gleich lang wie M_3—M_1. Abstufung in der Grösse von P_1 zu P_3 erheblich weniger markiert als bei *P. curtum*, insbesondere P_3 relativ stark.

An P_1 und P_2 Umrisse, subquadratisch, vordere Aussenecke etwas vorspringend, hintere Innenecke etwas eingezogen. Aussenwand einheitlich und glatt, ohne Spur von Facettenrippen; Mesostyl durch eine mässige Biegung der Aussenwand angedeutet, die sich erst gegen die Schneide zu, wo die Facetten konkaver werden, etwas verschärft. Ausnahmweise erstreckt sich diese Verschärfung etwas weiter basiswärts (P_1 in Tafelfig. 7); aber ein regelrecht ausgebildetes, winklig von den Facetten abgesetztes Mesostyl wie bei *P. curtum* ist nie vorhanden. Aussencingulum immer gut ausgebildet. Vorderer Innenhügel voluminös, bedeutend stärker als der hintere. Beide Innenhügel meist noch ziemlich hoch hinauf zusammenhängend, aber hinterer Zwischenhügel auf den hintern Innenhügel orientiert. Innencingulum scharfkantig und vorspringend, ohne Unterbruch das Vordercingulum mit dem Schlusscingulum verbindend. Kronenbasis stark über die Innenwurzel überhängend (Tafelfig. 8).

P_3 von P_2 durch die Umkehrung des Grössenverhältnisses zwischen den beiden Innenhügeln unterschieden. Entsprechend der Schwäche des vorderen Innenhügels vordere Innenecke eingezogen und Vorderkontur schräg. Die beiden Innenhügel öfters besser getrennt als an P_1 und P_2, manchmal aber auch wieder hoch hinauf verwachsen. Mesostyl kaum angedeutet. Aussenwand einheitlich,

---

[15]) Herr Prof. BERCKHEMER hat auf meine Bitte hin die grosse Freundlichkeit gehabt, den Schicksalen dieses Namens nachzugehen. Zum erstenmal scheint derselbe gebraucht worden zu sein in: Die geognostische Sammlung Württembergs im Erdgeschoss des Kgl. Naturalien-Cabinetts zu Stuttgart. Ein Führer für die Besucher derselben von Dr. OSCAR FRAAS 1869. Er kehrt dann 1877 in der zweiten und 1887 in der dritten Auflage dieses Führers wieder, sowie 1882 in O. FRAAS, Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. In der palaeontologischen Literatur bin ich ihm nur bei KOWALEVSKY 1873, p. 209 Anm., begegnet, wo er aber in irreführender Weise als Synonym von *Plagiolophus Fraasi* H. v. MEYER zitiert wird.

glatt, ausnahmsweise mit einer Andeutung von Facettenrippen, im vertikalen und longitudinalen Sinn etwas konvex. Cingula wie an P_2 und P_1. P_4 mit gut ausgebildetem Talonhügel, aber Länge grösser als hintere Breite. Cingula gut entwickelt.

Die Beobachtung von FRAAS, dass die zu dieser Maxillarbezahnung gehörigen Mandibularbackenzähne durchweg mit einem scharf ausgebildeten Aussencingulum versehen sind, ist durchaus zutreffend. Doch erleidet der diagnostische Wert dieses Merkmales beträchtliche Einschränkungen. An den Praemolaren ist ein solches Cingulum auch bei *P. curtum* entwickelt und die P_1, P_2 und P_4 beider Formen sind daher kaum zu unterscheiden. An den in Frohnstetten vorkommenden Molaren findet man das Aussencingulum in verschiedenen Abstufungen der Deutlichkeit markiert; ein gewisser Bruchteil der solchermassen gekennzeichneten Exemplare gehört sicher zu *P. curtum*, denn es befinden sich solche darunter, die in den Dimensionen über *P. medium* hinaus gehen und nur zu Maxillarmolaren von „*Mühlbergi*"-Grösse passen; Fig. 24 Tafel VI bei FRAAS stellt ein solches Exemplar dar. Ganz zuverlässig charakterisiert sind von der mandibularen Backenbezahnung nur die P_3, deren Eigenart FRAAS (Fig. 15 und 36, Taf. VI) mit Recht hervorgehoben hat. Entsprechend den Verhältnissen im Oberkiefer sind dieselben bei *P. medium* (unsere Tafelfig. 9—10) stärker und länger als bei *P. curtum* (unsere Fig. 4—5); sie haben auch hinten am vorderen Aussenhügel eine Falte, die bei letzterem kaum angedeutet ist. Das Mandibelfragment mit P_1—P_2 und den Wurzeln der vorderen Praemolaren, Taf. VI, Fig. 37 bei FRAAS, kann nur darum mit Bestimmtheit auf *P. medium* bezogen werden, weil die Wurzeln des P_3 auf eine Krone von der für diese Species charakteristischen Gestalt weisen.

Endlich hat FRAAS richtig erkannt, dass auch das Vordergebiss der vorliegenden Species charakteristische Züge trägt. Die Elemente desselben sind kleiner und graziler als bei *P. curtum*. Die Incisiven (FRAAS, Taf. VI, Fig. 31—34; unsere Textfig. 9C, 10B) besitzen auf der Labialseite ein scharfes Cingulum, das sich an den Seitenrändern weit gegen die Schneide zu fortsetzt. Die Caninen (FRAAS l. c. Fig. 30; unsere Textfigur 8) sind an der Basis gleichfalls von einem solchen Cingulum umzogen; zugleich haben ihre Kronen, bei gewölbterer Innenfacette, ausgesprochenere Kegelform als bei *P. curtum*. Die Geschlechtsdifferenz in diesen Zähnen scheint geringer zu sein als bei letzterem. Die grössten Exemplare, die ich als männlich taxiere, gehen kaum über die Dimensionen der weiblichen von *P. curtum* hinaus.

Aus dem Pariser Gips ist der eben besprochene Gebisstypus vor allem belegt durch die einzige gute Maxillarzahnreihe von mittlerer Grösse, welche CUVIER abgebildet hat: Recherches Pl. XLVIII, 2, nachmals wieder abgebildet bei GAUDRY, Enchaînements Fig. 67. Der Umstand, dass gerade dieses wichtige, von CUVIER auf *P. crassum* bezogene Dokument in BLAINVILLES Atlas übergegangen ist, hat ohne Zweifel viel dazu beigetragen, dass die Besonderheit der Zahnstruktur, die es repräsentiert, so vielfach verkannt wurde. Die Figuren bei CUVIER und bei GAUDRY geben beide die Zähne nicht ganz befriedigend wieder. Bei CUVIER sind die Aussenwände besser dargestellt, bei GAUDRY die Cingula. Die einen wie die andern verhalten sich so wie bei der Frohnstetter Form. Es lässt sich an dieser Zahnreihe überhaupt kaum irgendeine nennenswerte Abweichung von der Charakteristik finden, die oben vom Gebiss der letzteren gegeben wurde. Nur sind die Dimensionen um ein Merkliches geringer (M_3—P_3 = 0,114 gegen 0,136). Mit dem von CUVIER auf *P. crassum* bezogenen Schädel hat dieses Fundstück absolut nichts zu tun.

Ein weiterer wichtiger Beleg ist der CUVIER noch nicht bekannte, auf BLAINVILLES Pl. V rechts unten, unter der nun zu bestätigenden Bezeichnung *Palaeotherium medium* im Profil wiedergegebene Gesichtsschädel mit Mandibel. Die obere Backenbezahnung dieses Stückes fand ich seinerzeit in ihrer lingualen Partie nur mangelhaft kontrollierbar; was von derselben der Beobachtung zugänglich ist — nämlich das Längenverhältnis der Praemolarreihe zur Molarreihe, die Aussenwände und ihre Cingula —, entspricht genau der oben nach der Frohnstetter Dokumentation gegebenen Charakteristik. Zu dieser stimmen aber weiterhin auch die Mandibularbackenzähne, speziell der charakteristische P_3 und die verhältnismässig schwache Vorderbezahnung mit ihren scharf markierten Cingulis.

Dieses Fundstück ist nun darum noch besonders wertvoll, weil es die Zusammengehörigkeit der „*medium*"-Bezahnung mit dem durch das tief eingeschnittene Nasenrohr ausgezeichneten Schädeltypus verbürgt, den schon CUVIER auf *P. medium* bezogen, aber nach dem noch Milchzähne tragenden und daher odontologisch schlecht charakterisierten Belegstück (Recherches Pl. IV, Fig. 1) beschrieben hat.

Von den übrigen CUVIERschen Dokumenten habe ich 1904 keines zu diesem Gebisstypus zu rechnen gewagt. Heute zweifle ich nicht daran, dass auch Fig. 2 Pl. LI der Recherches hieher gehört. CUVIER hat diesen stark defekten Gesichtsschädel wegen der Silhouette der Intermaxillarpartie auf *P. medium* bezogen, und seine Bestimmung wird nunmehr bestätigt durch die Gestalt des unteren P_3 und des unteren Caninen, deren diagnostischer Wert sich in Frohnstetten herausgestellt hat. An der Aussenwand des tiefabgekauten, oberen P_1 ist allerdings ein deutliches Mesostyl eingezeichnet, während die Praemolaren an den vorhin erwähnten Zahnreihen aus dem Gips keine Spur eines solchen aufweisen. Allein nach den am Frohnstetter Material gesammelten Erfahrungen ist diese Erscheinung nicht mehr so befremdlich als sie früher scheinen konnte. Vermutlich ist das Mesostyl am Original ungefähr so markiert wie an dem P_1 in unserer Tafelfig. 7, und nur vom Zeichner etwas übertrieben dargestellt worden.

Endlich gehören vielleicht die drei Molaren (Fig. 14 Pl. XLVII) zu *P. medium*, doch möchte ich darüber ohne Einsicht des Originals kein bestimmtes Urteil abgeben.

Auf odontologischem Wege festgestellt ist das Vorkommen dieser Species, wie seinerzeit ausgeführt, ausser im Pariser Gips, in Frohnstetten und in Obergösgen, auch noch in La Grave (Dordogne), Langlès (Lot et Garonne), La Débruge (Vaucluse) und in den Phosphoriten des Quercy. Heute kann ich zu diesen Fundorten noch Villeneuve-la-Comptal (Aude) fügen, von wo mir eine guterhaltene, untere Backenzahnreihe mit den charakteristischen Merkmalen des P_3 und der Molaren vorliegt, sowie eine etwas beschädigte, aber gleichfalls gut chrakterisierte obere.

Die meisten dieser Fundstücke halten sich in den Dimensionen der aus dem Pariser Gips bekanntgewordenen. Das in der Basler Sammlung aufbewahrte Maxillare von Langlès ist noch kleiner und in der Molarisierung der Praemolaren etwas rückständig. In den Phosphoriten des Quercy kommt eine grosse Variante vor, deren Dimensionen in die Variationsbreite derjenigen von Frohnstetten fallen (vgl. STEHLIN 1904, p. 266).

Will man aus dieser, ihrer Grösse und ihrer etwas robusteren Extremitäten wegen eine besondere Varietät machen, so kommt derselben der Name *Palaeotherium medium* var. *suevicum* O. FRAAS zu.

Palaeotherium Duvali Pomel.

Gegen meine ursprüngliche Erwartung bin ich dazu geführt worden, *Palaeotherium curtum* in die Untersuchung, über welche ich berichte, mit einzubeziehen.

Wie oben ausgeführt, hat sich die von Cuvier vorgenommene Kombination des also benannten Fuss-Skelettes mit der kleinsten damals aus dem Pariser Gips bekannten Palaeotherienbezahnung in Frohnstetten als unhaltbar erwiesen. Im Grunde war indessen schon längst der Stab über dieselbe gebrochen durch jenes unvollständige Skelett aus dem Gips von Villejuif, welchem Gervais die Pl. 16 der Zoologie et Paléontologie françaises gewidmet hat.

Gervais selbst hat aus diesem wertvollen Fund zwar keine weiteren Konsequenzen gezogen. Er verwies ihn — nach den Gebissmerkmalen — ohne weitere Diskussion zu *P. curtum*. Allein Pomel (1853 p. 81—82) erkannte ganz richtig, dass der Astragalus und das distale Tibiaende, Fig. 6 und 8 l. c., auf einen viel kleineren, schmäleren und grazileren Fusstypus weisen als der von Cuvier mit dem Namen *P. curtum* belegte. Er nannte daher das Skelett von Villejuif *Palaeo-*

Fig. 17. *Palaeotherium Duvali* Pomel

(nec *P. curtum* Cuvier).

Fragment der linken Maxilla mit M_3—P_4 und Caninalveolus, aus dem Süsswasserkalk von Lamandine (Tarn et Garonne). Ex Stehlin 1904, p. 218.

1 : 1.

therium Duvali nach dem Liebhaber, in dessen Sammlung es lag, und vereinigte folgerichtigerweise mit demselben die sämtlichen Gebissmaterialien, welche Cuvier und de Blainville dem als *P. curtum* bezeichneten Fusstypus zugewiesen hatten.

Die Autoren haben in der Folge von dieser wichtigen Korrektur keine Notiz genommen. Ich selbst wagte mich 1904 (p. 191) in diesem Punkte nicht völlig von der Tradition zu emanzipieren. Da ich an den „*curtum*"-Zahnreihen aus dem Gips erhebliche Grössendifferenzen festgestellt hatte, verfiel ich auf den wenig glücklichen Gedanken, zwei Varietäten des *Palaeotherium curtum* anzunehmen, eine grössere mit breiten und eine kleinere mit schlanken Füssen.

Auch davon kann nun nach dem Befund von Frohnstetten keine Rede mehr sein. Es muss vielmehr anerkannt werden, dass Pomel vollkommen im Recht war. Demgemäss sind die Gebissmaterialien von Paris, Mormont, Souvignargues, Lamandine, aus dem Castrais usw., die ich 1904 (p. 190—213) als „*P. curtum*" beschrieben oder erwähnt habe, künftig als „*P. Duvali* Pomel" zu bezeichnen, und das „*P. curtum perrealense*" von La Débruge als „*P. Duvali perrealense*".

Ich hätte seinerzeit gerne den Fund von Villejuif selbst eingesehen. Allein meine Nachforschungen in den verschiedenen Pariser Sammlungen verliefen völlig resultatlos. Weder A. GAUDRY, noch H. DOUVILLÉ, noch MUNIER-CHALMAS, noch G. DOLLFUSS konnten mir sagen, was aus der Sammlung DUVAL geworden ist, die ausser den Typen des *Palaeotherium Duvali* auch diejenigen des *Pachynolophus Duvali* aus dem calcaire grossier und die übrigen auf GERVAIS Tafel 17 abgebildeten Fundstücke gleicher Provenienz enthielt. Selbst über die Persönlichkeit des Sammlers DUVAL konnte ich nichts in Erfahrung bringen; sie war völlig verschollen. Erst einige Jahre später stiess ich ganz zufällig bei BELGRAND (La Seine 1869, p. 182) auf die Information, dass AGASSIZ die Sammlung DUVAL erworben und nach Amerika mitgenommen hat. Nachfrage am Museum of Comparative Zoology in Cambridge Mass. ergab dann, dass die vermissten Objekte in der Tat dort aufbewahrt werden, und vergangenen Winter hatte der Leiter dieser Anstalt, Herr TH. BARBOUR, die grosse Freundlichkeit, dieselben für mich abgiessen zu lassen. Die Abgüsse bestätigen vollauf den von POMEL gezogenen Schluss. Die Skeletteile haben nicht das Geringste mit den von CUVIER als *P. curtum* bezeichneten zu tun.

Die stratigraphische Verbreitung des *P. Duvali* erweist sich als grösser als ich 1904 wissen konnte. Da die mir damals bekannten, ausserhalb des Pariser Beckens gemachten Funde der Species dem Bartonien (Castrais) und dem untern Ludien (Lamandine) angehören oder wenigstens angehören können (Souvignargues; Phosphorite des Quercy; Mormont-Eclépens), sprach ich die Vermutung aus, die wenigen Pariser Belegstücke seien vielleicht in den „masses inférieures" des Gipses, welche das untere Ludien repräsentieren, gefunden worden. Nach dieser Auffassung hätte der *Duvali*-stamm in der var. „*perrealense*" aus dem oberen Ludien von La Débruge seinen letzten Vertreter gehabt und wäre mit dem Schluss der Eocaenzeit erloschen.

Inzwischen habe ich Gelegenheit gehabt, festzustellen, dass ein Vertreter dieses Stammes noch im oligocaenen Kalkmergel von Ronzon vorkommt. Das Belegstück ist ein Gesichtsschädel mit M_3—C beiderseits, den ich 1912 im Museum von Puy untersuchen konnte. Er zeichnet sich — bei Dimensionen, die ungefähr denjenigen der var. *perrealense* entsprechen — durch sehr weitgehende Eintiefung des Quertales an den Praemolaren aus und besitzt im übrigen alle für *P. Duvali* charakteristischen Merkmale[16]).

Dieser Gesichtsschädel ist offenbar schon POMEL bekannt gewesen, der an der oben (p. 288) angegebenen Stelle sein *P. Duvali* auch aus dem „terrain tertiaire de Ronzon" zitiert. Da er indessen bei meinen früheren Besuchen im Museum von Puy nicht sichtbar war, und da ihn der Monograph der Ronzonfauna H. FILHOL (1881) mit keinem Wort erwähnt, nahm ich 1904 an, die Notiz POMELS habe sich als irrig erwiesen. POMEL hat indessen, wie sich nun herausstellt, auch in diesem Punkte durchaus zuverlässige Auskunft gegeben.

Die Vermutung, *P. Duvali* sei mit dem Ende des Ludien erloschen, verliert selbstverständlich durch diesen Fund den Boden. Der *Duvali*-Stamm hat sich bis ins Sannoisien behauptet. Odontologisch verhält sich die Sannoisienmutation

---

[16]) Da der Mergel von Ronzon fast die nämliche Farbe hat wie der obereocaene Gipston des benachbarten Mont Anis — was zu Verwechslungen führen kann — bemerke ich ausdrücklich, dass in diesem Falle keine solche vorliegt, und dass die Umhüllungsmasse des Fundstücks tatsächlich der typische Kalkmergel der berühmten Oligocaenfundstelle ist.

offenbar sehr terminal. Wahrscheinlich ist der Stamm auch osteologisch während der langen Zeitspanne vom Beginn des Bartonien bis zum Ende des Sannoisien nicht stabil geblieben; dafür fehlen uns jedoch vorderhand die Belege.

Palaeotherium crassum Cuvier und Palaeotherium indeterminatum Cuvier.

Unabgeklärt bleibt bis auf weiteres die Frage nach der Bezahnung, welche zu den als *P. crassum* und *P. indeterminatum* bezeichneten Füssen gehört.

Über *P. indeterminatum*, das nur auf vier Fusswurzelknochen (Astragalus, Calcaneus, Cuboid, Naviculare) und den Umrissen zweier Metatarsalien von der ungefähren Länge derjenigen des *P. crassum* beruht, brauchen wir uns keine Sorgen zu machen. Die Tarsalknochen der Palaeotherien sind im Detail variabler als CUVIER wissen konnte. Es ist mehr als wahrscheinlich, dass die hier in Rede stehenden bei reichlicherer Dokumentation in die Variationsbreite des *P. crassum* einrücken würden.

Dagegen ist dieser *P. crassum*-Fuss ein Typus für sich.

Nur nach der Länge der Metapodien urteilend könnte man sagen, er halte die Mitte zwischen *P. medium* und *P. curtum*. Vergleicht man aber die Gelenkenden dieser Knochen sowie die Fusswurzelknochen im ganzen und im einzelnen, so wird man zu dem Schlusse kommen, der Abstand von *P. curtum* sei beträchtlich kleiner als der von *P. medium*. Dieser Eindruck drängt sich besonders auch auf, wenn man die Gelenkenden der Langknochen vergleicht, z. B. auf Pl. III bei BLAINVILLE die der Radii und Ulnae, auf Pl. IV ebenda die der Tibiae.

Dennoch steht nicht zu erwarten, dass sich *P. crassum* noch als eine blosse Variante von *P. curtum* erweisen könnte. Die Variationsbreite des letzteren Typus hat sich ja in Frohnstetten — trotz der reichlichen Dokumentation, welche dieser Fundort für denselben geliefert hat — nicht einmal als gross genug erweisen, um das viel näherstehende *P. latum* unzweifelhaft in sich aufzunehmen.

Dagegen ist doch wohl mit Bestimmtheit zu gewärtigen, dass dieses Tier, das osteologisch *P. curtum* so deutlich näher steht als *P. medium*, sich auch im Zahnbau mehr auf die Seite des ersteren stellen werde.

Sollen wir nun geradezu annehmen, *P. curtum* und *P. crassum*, obwohl den Füssen nach sicher als spezifisch verschieden zu werten, stimmen in der Bezahnung so nahe überein, dass sie sich odontologisch nicht voneinander unterscheiden lassen? Der Fall wäre höchst ungewöhnlich, doch möchte ich ihn nicht so ohne weiteres für unmöglich erklären[17]).

Andererseits ist aber auch die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass im Pariser Gips doch noch eine dritte Palaeotherienbezahnung von mittlerer Grösse zum Vorschein kommt. Dass eine solche unter den seinerzeit von mir eingesehenen CUVIER'schen Materialien zu finden ist, halte ich allerdings für ausgeschlossen. Die Untersuchung des Frohnstetter Materiales hat gezeigt, dass den Grössendifferenzen, welche mich seinerzeit zur Unterscheidung eines „*P. Mühlbergi*" und eines „*P. Buseri*" veranlasst haben, kein spezifischer Wert beigemessen werden kann, und mässige Differenzen im Molarisierungsgrade der oberen Praemolaren können ebensowenig als spezifisch gelten.

---

[17]) In diesem Zusammenhang ist auch daran zu erinnern, dass sich in der Sammlung der Sorbonne ein unvollständiger und schlechtbezahnter Schädel befindet, der weder mit dem einen noch mit dem andern der beiden von CUVIER beschriebenen recht übereinstimmt.

Dagegen könnte im Gips vielleicht anderweitig noch der Gebisstypus zum Vorschein kommen, den ich als *P. Renevieri* beschrieben habe, weil er sich ohne Zwang weder unter den Typus „*Moeschi*" (jetzt = *medium*), noch unter den Typus „*Mühlbergi — Buseri*" (jetzt = *curtum*) subsummieren lässt, sondern in einigen Punkten zwischen beiden vermittelt. Dass auch diese Form dem obern Ludien angehört, ist nach der Fauna, in deren Begleitung sie in Entreroches am Mormont auftritt, nicht zu bezweifeln. Und die Vermutung, dass sich *P. Renevieri* schliesslich als mit *P. crassum* identisch erweisen könnte, wird noch etwas gestützt durch ein Dokument, das Herr Dr. Hürzeler vor einigen Jahren in Entreroches gefunden hat. Es ist dies ein durch Quetschung etwas entstelltes Metacarpale II, das für *P. curtum* zu schlank, für *P. medium* zu gedrungen ist und in den Proportionen auffallend gut zu *P. crassum* passt.

Keine Bedeutung für die Lösung des vorliegenden Problemes kann ich der Form aus dem untern Ludien von Euzet-les-Bains beimessen, die Depéret — etwas gewaltsam — als „*P. crassum euzetense*" klassifiziert hat. Sie gehört einer älteren Zeit an und zeigt eine Kombination von Gebiss-, Schädel- und Fussmerkmalen, die mit keiner der Pariser Formen recht übereinstimmt. Ihr Verwandtschaftsverhältnis zu diesen ist durch die breiten, von Depéret verwerteten Materialien nicht wesentlich abgeklärt worden. Immer noch können wir darüber nur Vermutungen äussern.

Mit Vermutungen aber ist im Fall des *P. crassum* schon viel mehr als gut ist operiert worden. Was wir brauchen, sind beweisende Befunde, wie sie uns Villejuif für *P. Duvali*, Frohnstetten für *P. curtum* und *P. medium* geliefert haben. Für *P. crassum* liegt vorderhand kein solcher vor.

Palaeotherium Heimi St.

Palaeotherium Kleini Dietrich.

In diesem Zusammenhang mag schliesslich eine Bemerkung über *Palaeotherium Heimi* Platz finden.

Ich habe diese Form, die ihrer Gebisstruktur nach als ein zwerghafter Repräsentant des „*Mühlbergi-Buseri*-Typus" bezeichnet werden kann, 1904 nach Fundstücken von Obergösgen und von Mormont-Entreroches beschrieben, die zwar etwas fragmentär, aber immerhin charakteristisch genug sind, um die Selbständigkeit der Art zu garantieren.

Fünf Jahre später konnte ich auf einen Fund aus der „deuxième masse du gypse" von Cormeilles-en-Parisis aufmerksam machen, welcher diese Cuvier entgangene Species auch für das obere Ludien von Paris belegt.

Von Obergösgen hat die Basler Sammlung inzwischen vollständigere Belegstücke erhalten; sie sind teils an der alten Fundstelle von Mösch, teils an der neuen gefunden worden, welche H. Hürzeler am Elektrizitätskanal entdeckt hat [18]).

Neusterdings endlich hat W. O. Dietrich das Tier auch aus Süddeutschland signalisiert und zwar von der Lokalität Mähringen, wo dasselbe sogar relativ häufig vorkommt. Er macht daraus eine Species nova, P. Kleini. Warum er

---

[18]) S. Stehlin 1922.

es nicht mit P. HEIMI identifiziert, ist schwer verständlich, denn seine Figuren stimmen völlig mit den meinigen überein. Ich habe auch Belegstücke von Mähringen aus der Tübinger Sammlung direkt mit solchen von Obergösgen vergleichen können und den an den Abbildungen gewonnenen Eindruck bestätigt gefunden.

Literatur.

DE BLAINVILLE, H. M. DUCROTAY, Ostéographie, etc. IV avec Atlas 1839—1864.

CUVIER, G. Recherches sur les Ossemens fossiles. Deuxième édition 1859. (Cuvier ist im Obigen nach dieser Auflage zitiert. In der vielbenutzten vierten Auflage tragen die hier in Betracht fallenden Tafeln um die Zahl 81 höhere Nummern.)

DEPÉRET, CH. Monographie de la faune de Mammifères fossiles du Ludien inférieur d'Euzet-les-Bains (Gard). Annales de l'Université de Lyon 1917.

DIETRICH, W. O. Die Huftiere aus dem Obereozän von Mähringen auf der Ulmer Alb. Palaeontographica LXXXIII, 1936.

FILHOL, H. Etude sur les Mammifères fossiles de Ronzon. Bibliothèque de l'Ecole des Hautes Etudes 1881.

FRAAS, O. Beiträge zu der Palaeotheriumformation. Württembergische Jahreshefte VIII, 1852.

GERVAIS, P. Zoologie et Palaeontologie françaises. Deuxième édition. 1859.

KOWALEVSKY, W. Sur l'Anchitherium aurelianense et sur l'histoire paléontologique des chevaux. Mémoires de l'Académie impériale de St-Petersbourg (7) XX, 1873.

KOWALEVSKY, W. Monographie der Gattung Anthracotherium Cuv. Palaeontographica N.F. II. 1873.

STEHLIN, H. G. Die Säugetiere des schweizerischen Eocaens. Zweiter Teil. Abhandlungen der Schweizerischen palaeontologischen Gesellschaft XXXI, 1904.

STEHLIN, H. G. Remarques sur les faunules de Mammifères des couches éocènes et oligocènes du Bassin de Paris. Bull. soc. géol. France (4) IX, 1909.

STEHLIN, H. G. Neue Säugetierfunde aus dem obern Ludien von Obergösgen. Eclogae geologicae Helvetiae XVII, 1922.

Legende zu Tafel VIII.

Palaeotherium curtum CUVIER.

Fig. 1. M_3—P_4 sup. sin., von der Kaufläche.
Fig. 2. P_1—P_4 sup. sin., von aussen.
Fig. 3. P_1 sup. sin., im Profil, von vorn.
Fig. 4. P_3 inf. dext., von der Kaufläche.
Fig. 5. P_3 inf. dext., von aussen.

Palaeotherium medium CUVIER.

Fig. 6. M_3—P_4 sup., von der Kaufläche.
Fig. 7. P_1—P_4 sup. sin., von aussen.
Fig. 8. P_1 sup. sin., im Profil, von vorn.
Fig. 9. P_3 inf. dext., von der Kaufläche.
Fig. 10. P_3 inf. dext., von aussen.

Alle Originalien von Frohnstetten und in der Stuttgarter Naturaliensammlung.

Alle Figuren in natürlicher Grösse.

2. — H. G. STEHLIN (Basel): **Über das Alter des Vaulruzsandsteins.** Mit 1 Textfigur.

Die Frage, ob der Komplex der subalpinen Molasse auch Schichten unterstampischen Alters — d. h. Äquivalente des „Meeressandes" im oberrheinischen Becken — mitumfasst, ist längst aufgeworfen[1]), aber in Ermanglung wirklich entscheidender Daten bis heute offen geblieben.

Im Säugetierbestand ist diese älteste Phase des Stampien gegenüber den folgenden besonders deutlich durch die Anwesenheit der Genera *Plagiolophus* und *Entelodon* ausgezeichnet.

Das Genus *Plagiolophus* gehört zu den ständigen Gliedern der europäischen Eocaenfaunen vom Lutétien bis ins Ludien. Es behauptet sich noch neben den oligocaenen Einwanderern durch das Sannoisien hindurch bis ins untere Stampien, das u. a. im „Meeressand" des oberrheinischen Beckens bei Malsch (Baden) und bei Klein-Blauen (Kt. Bern), sowie im „Calcaire à Astéries" des Garonne-Beckens bei Ste-Gemme (Gironde) und Montségur (Gironde) Reste desselben geliefert hat.

Das Genus *Entelodon* stellt sich, als einer der allerersten oligocaenen Einwanderer, zu Beginn des Sannoisien (Soumailles, Lot et Garonne) in Europa ein und zeigt sich zum letztenmal in Gesellschaft jener jüngsten Plagiolophen.

Im mittleren Stampien von St. André bei Marseille, von St. Martin-de-Casselvi bei Briatexte (Tarn), von Aarwangen und Umgebung (Kt. Bern) usw. fehlt jede Spur dieser beiden Stämme[2]).

Von unseren subalpinen Oligocaenfundstellen haben namentlich Bumbach und Vaulruz von jeher die Vermutung nahegelegt, sie könnten dieser ältesten Phase des Stampien angehören. Über Bumbach lässt sich auch heute noch nicht mit Bestimmtheit urteilen, dagegen können wir jetzt Vaulruz (Kt. Freiburg) mit aller Bestimmtheit für unterstampisch erklären.

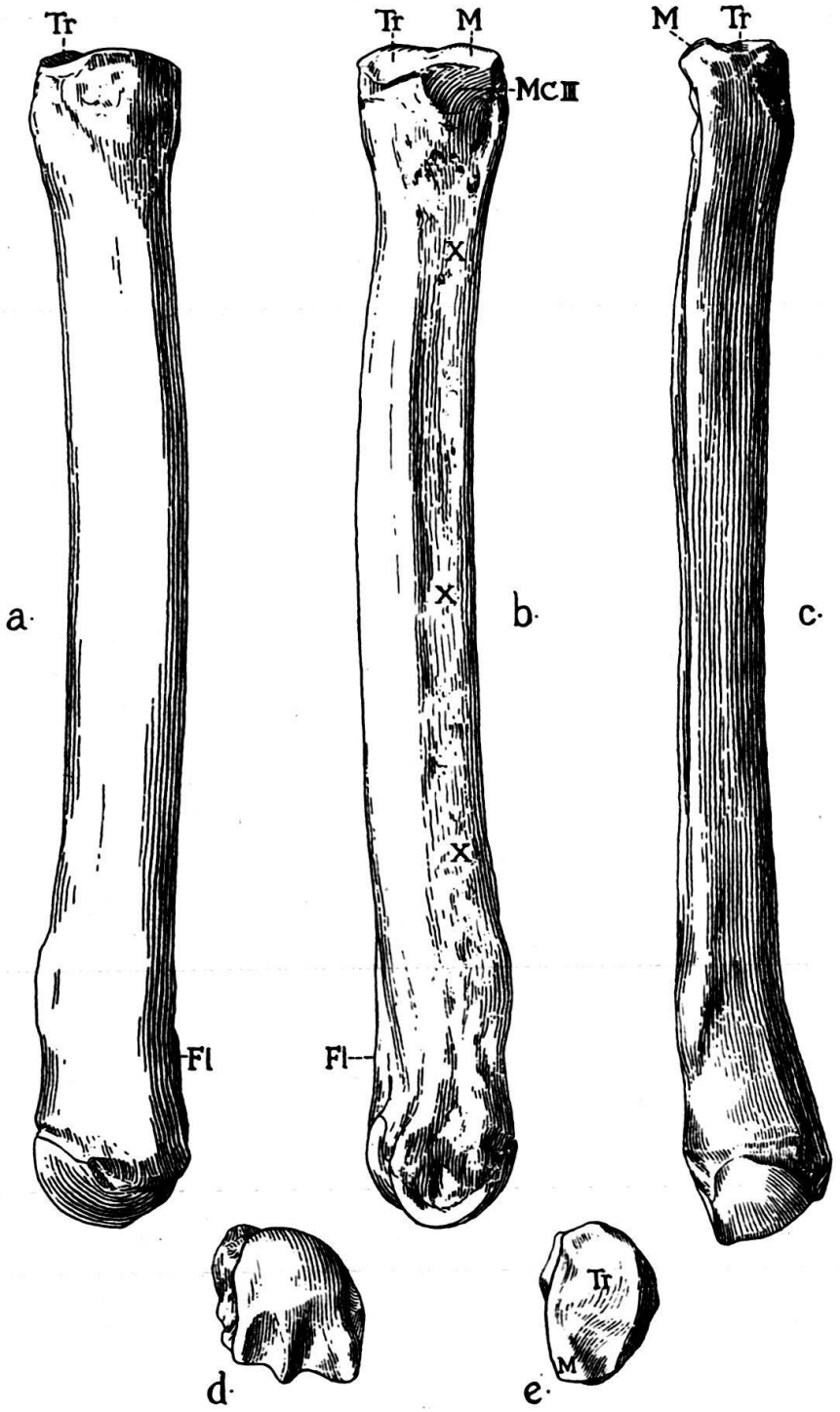
Das Belegstück, welches diesen Schluss erlaubt, ist das in unserer Figur in 5 Ansichten wiedergegebene Metacarpale II eines sehr grossen *Plagiolophus*. Es liegt schon seit Jahren im Freiburger Museum, und seine Ähnlichkeit mit dem zweiten Metacarpale von *Plagiolophus* ist mir längst aufgefallen. Zu der vollen Gewissheit, dass alle andern Möglichkeiten auszuschliessen sind, bin ich indessen erst im Lauf des vergangenen Winters gelangt, als sich mir Gelegenheit bot, ein breites Material des *Plagiolophus Fraasi* MYR von Frohnstetten zum Vergleich heranzuziehen.

Die schlanke Gestalt des Knochens wird durch unsere Figuren besser veranschaulicht, als es durch eine Beschreibung geschehen könnte. Das Carpalgelenk (c) — gegliedert in die Facetten für das Trapezoideum und das Magnum — hat ungefähr halbkreisförmigen Umriss. Die Trapezoidfacette (Tr) dominiert; sie

---

[1]) H. G. STEHLIN, Über die Grenze zwischen Oligocaen und Miocaen in der Schweizer Molasse. Eclogae geol. Helv. VII, 1901. — Idem, Übersicht über die Säugetiere der schweizerischen Molasseformation etc. Verh. d. Naturf. Ges. in Basel XXV, 1914. — Idem, Säugetierpalaeontologische Bemerkungen zur Gliederung der oligocaenen Molasse. Eclogae geol. Helv. XVI, 1922.

[2]) BAUMBERGER hat in seinen Arbeiten die von mir als unteres und mittleres Stampien unterschiedenen Stufen unter der Bezeichnung Unterstampien zusammengefasst, weil sie sich anhand der Mollusken nicht auseinanderhalten lassen. Für den Säugetierpalaeontologen ist dieses Versagen der Molluskenpalaeontologie kein Grund, eine Grenze zu verwischen, die sich in seiner Dokumentation des deutlichsten markiert.



Plagiolophus Javali FILHOL, von Vaulruz, 1:1.

Metacarpale II dext. aus dem Sandstein von Vaulruz (Kt. Freiburg). a: von der Medialseite, b: von der Lateralseite, c: von vorn, d: von unten, e: von oben.

Tr, M, McIII: Facetten für das Trapezoid, das Magnum und das Metacarpale III. Fl: flügelartig vorspringende Kante. x—x—x: Abflachung des Schaftes, mit der sich derselbe an das Metacarpale III anlegt.

steht im ganzen horizontal und ist nicht wie bei Artiodactylen sattelförmig, sondern wellig gebogen, hinten konvex, nach vorn zu konkav. Die kantig von ihr abbiegende, viel kleinere Facette für das Magnum (M) steht schief und erstreckt sich in sagittaler Richtung kaum halb so weit. Der ulnare Rand des Knochens, auf dem sie sitzt, wird wie gewohnt durch die Einbuchtung, in welche sich das Metacarpale III einfügt, unterhöhlt und zu einem Vorsprung gestaltet. Die Facette für das Metacarpale III (Mc III) auf der Unterseite dieses Vorsprungs ist konkav und stösst im rechten Winkel an die Magnumfacette.

Der angeschwollene distale Gelenkkopf erscheint in der Vorderansicht kurz, was erkennen lässt, dass die Axe der ersten Phalange bei angezogenen Extensoren nicht stark von der des Metapods abwich. Der Kiel ist auf die Hinterseite beschränkt, wird aber gegen sein proximales Ende zu scharf und vorspringend. Der radiale Rand des Gelenkkopfs bildet eine flügelartige Ausladung (Fl), die sich noch ein Stück weit am Schafte emporzieht.

An letzterem ist der satte Anschluss an das dritte Metacarpale durch einen abgeplatteten rauhen Streifen (x–x–x) wohlmarkiert bis in die Gegend, wo die distale Anschwellung einsetzt. Von dort an scheint das Metapod etwas vom Nachbarn abgespreizt zu haben.

Diese ganze Charakteristik könnte sich ebensogut auf ein Metacarpale II des *Plagiolophus Fraasi* von Frohnstetten beziehen. Das Fundstück von Vaulruz ist nur stärker und gestreckter als seine Homologa bei letzterem. Es rührt von einem grössern und schlankbeinigeren Tiere her, das in den Proportionen mehr an den kleinen *Plagiolophus minor* erinnert.

Kiefer und Zähne, welche in den Dimensionen noch über den *Plagiolophus Fraasi* hinausgehen, sind längst aus den Phosphoriten des Quercy bekannt. Filhol[3]), dem die Literatur über die Frohnstetter Form unbekannt geblieben ist, hat sie seinerzeit unter dem Namen *Plagiolophus Javali* beschrieben. Solange sich diese Species nur durch die etwas stärkern Gebissdimensionen motivieren liess, konnte sie kaum als solche anerkannt werden. Ich habe darum seinerzeit[4]) *Pl. Javali* bis auf weiteres nur als Varietät des *Pl. Fraasi* gelten lassen. Doch betonte ich schon damals, dass sich die Dinge anders präsentieren können, wenn einmal die Osteologie dieser Tiere bekannt ist. Heute bin ich in dieser Hinsicht besser informiert als ich es damals war. Die Durchsicht der breiten Belegmaterialien des *Plagiolophus Fraasi* von Frohnstetten hat mich belehrt, dass diese Species zu den relativ kurzfüssigen Plagiolophusarten gehört und dass gewisse schlankere Metapodien aus den Phosphoriten des Quercy, welche die Basler Sammlung besitzt, mit der Frohnstetter Art nichts zu tun haben. Da diese Metapodien zugleich um ein erhebliches stärker sind als diejenigen des *Plagiolophus Fraasi*, ist nicht daran zu zweifeln, dass sie zu den Gebissen gehören, welche Filhol *Pl. Javali* benannt hat, und dass somit dieser Art, aus osteologischen Gründen, sehr wohl ein Anspruch auf Anerkennung eingeräumt werden kann.

Leider befinden sich unter jenen Metapodien aus den Phosphoriten keine Metacarpalien. Dagegen liegen mir wohlerhaltene dritte Metatarsalien vor. Das stärkste derselben ist fast genau gleich lang wie das zweite Metacarpale von Vaulruz. Dies spricht sehr dafür, dass dieses zur nämlichen Species gehört. Trotz

---

[3]) H. Filhol, Recherches sur les Phosphorites du Quercy, 1877.

[4]) H. G. Stehlin, Die Säugetiere des schweizerischen Eocaens. Zweiter Teil. Abhandlungen der Schw. Pal. Ges. XXX, 1904, p. 322.

dem so unverkennbaren Anlauf ihres Fuss-Skelettes zur Monodactylie sind nämlich bei den Plagiolophen die Metatarsalien immer noch kürzer als die Metacarpalien, ganz wie bei den Rhinocerotiden, den Tapiren, den Palaeotherien und allen andern primitiven Perissodactylen. während sich bei den neogenen Equiden das Verhältnis umgekehrt hat. Da nun aber wiederum die seitlichen Metapodien immer kürzer sind als das mittlere, so können sich Metatarsale III und Metacarpale II in der Länge sehr nahe kommen und etwa auch übereinstimmen, wenn sie nicht gerade vom nämlichen Individuum herrühren.

Wir dürfen also unser Fundstück als *Plagiolophus Javali* FILHOL bestimmen.

Die Säugetiere, in deren Begleitung die Art im Vaulruzsandstein auftritt, sind: ein mässig grosses *Anthracotherium*, ein schwach mittelgrosser Rhinocerotide und ein Sirenide; alle vorderhand keiner präziseren Bestimmung zugänglich.

Plagiolophus Javali ist meines Wissens bis jetzt nur aus den Phosphoriten des Quercy signalisiert worden. Ich kenne dahingehörige Reste aus dem untern Stampien von Murs (Vaucluse). Möglicherweise gehört diese Species, die ihren Dimensionen nach als Terminalform bezeichnet werden kann, ausschliesslich dem Stampien an.

3. — K. HESCHELER (Zürich): **Nochmals ein ungewöhnliches Fundstück von einem diluvialen Elephanten.**

Demonstration eines linksseitigen Neurapophysenstückes des Epistropheus von einem sehr jungen diluvialen Elephanten aus dem Saale-Weichsel-Interglacial von Halle a/S. Im ganzen Verhalten entsprechend dem im Jahre 1931 demonstrierten Atlasstück von einem jungen Mammut am Lindenberg (Kt. Aargau).

Näheres siehe in Vierteljahrsschrift natf. Ges. Zürich, Jhrg. 84, 1939.

4. — H. HELBING (Basel): **Nachweis manisartiger Säugetiere im stratifizierten europäischen Oligocaen.** Mit 4 Textfiguren.

H. FILHOL (1894) ist der erste gewesen, welcher Fossilien europäischer Provenienz mit den rezenten Schuppentieren in Beziehung zu bringen wagte. Die ihm vorliegenden Belegstücke, ein Humerus und ein Schädelfragment, stammten aus den Phosphoriten des Quercy, welche eine Reihe von Horizonten vom mittleren Eocaen bis zum mittleren Oligocaen umfassen, und waren daher stratigraphisch nicht näher rubricierbar. FILHOL glaubte, dieselben auf zwei verschiedene Formen verteilen zu sollen und nannte die durch den Humerus repräsentierte *Necromanis Quercyi*, die durch das Schädelfragment belegte *Leptomanis Edwardsi*[1]).

Die sensationelle Entdeckung fand zunächst in Fachkreisen ziemlich skeptische Aufnahme, zumal da FILHOL in der nämlichen Arbeit gerade auch noch vier bis fünf weitere europäische „Edentaten" signalisierte, worunter sogar solche von südamerikanischen Affinitäten (*„Necrodasypus"*). Im Lauf der Jahre hat sich indessen die Zahl derjenigen gemehrt, welche dafürhalten, dass FILHOL — wenn er schon mit andern seiner damaligen Ausführungen auf Irrwege geraten ist — gerade bei der Interpretation der „Maniden"-Knochen gut inspiriert war.

Dieser Umschwung ist hauptsächlich bewirkt worden durch den von M. SCHLOSSER 1904[2]) überzeugend geführten Nachweis, dass das seinerzeit von

[1]) FILHOL, H. Observations concernant quelques mammifères fossiles nouveaux du Quercy. Annales des Sciences Naturelles (Zoologie et Paléontologie) XVI, 1894.

[2]) SCHLOSSER, M. Notizen über einige Säugetierfaunen aus dem Miocaen von Württemberg und Bayern. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1904, p. 485, Taf. XXVI, Fig. 8—14.

QUENSTEDT[3]) als „*Lutra*" *franconica* beschriebene Tier aus der altmiocaenen Spaltfüllung von Solnhofen (Bayern) ein „Edentat" aus der Verwandtschaft von *Manis* und *Orycteropus* sein muss. Die Belegstücke von QUENSTEDT waren prächtig erhaltene Exemplare von Humerus, Radius und Ulna gewesen. SCHLOSSER verfügte ausserdem über neue von derselben Fundstelle: neben Fragmenten von Unterarm und Tibia, welche er bloss beiläufig erwähnt, über ein distales Humerusende, einen Femurschaft, einen Calcaneus und die drei mittleren Metapodien. „*Lutra*" *franconica* ist ein erheblich grösseres Tier als *Necromanis Quercyi*. AMEGHINO[4]) hat ein Jahr nach SCHLOSSERS Veröffentlichung für sie das Genus *Teutomanis* in Vorschlag gebracht.

Während längerer Zeit verlautete dann nichts mehr von europäischen Maniden, bis vor vier Jahren TH. KORMOS die Fachgenossen mit der unerwarteten Neuigkeit überraschte, dass noch im alten Pleistocaen von Villany (Südungarn) ein Schuppentier vorkommt. Das Belegstück, auf welches sich sein Nachweis stützt, ist zwar nur eine vereinzelte Nagelphalanx. Diese zeigt indessen so charakteristische Merkmale, dass an ihrer Familienzugehörigkeit nicht zu zweifeln ist. KORMOS hat das von ihm entdeckte Tier *Manis hungarica* benannt[5]).

Erst vor kurzem endlich hat R. DEHM in München neue Manidenreste — ein Humerus-Distalende und eine Ulna-Oberhälfte — aus der Solnhofener Gegend angekündigt und zwar von der Lokalität Wintershof West, deren Fauna mit derjenigen von Solnhofen ungefähr gleichzeitig zu sein scheint[6]). Diese neuen Fundstücke weisen auf ein erheblich kleineres Tier als *Teutomanis franconica*.

Im folgenden sollen nun einige Manisreste oligocaenen Alters im Bilde wiedergegeben und kurz besprochen werden. Abgesehen vom morphologischen Interesse, das sie bieten, sind diese Dokumente auch insofern beachtenswert, als sie sicher bestimmten Niveaux des stratifizierten Tertiärs entstammen.

Es handelt sich um folgende Stücke:

1) Ein distales Fragment des linken Humerus aus dem mittleren Stampien von St. André bei Marseille; Basler Sammlung Mar. 266.
2) Ein linker Radius ohne Distalepiphyse aus dem oberen Aquitanien von Montaigu-le-Blin (Allier); Basler Sammlung Ph. 2934.
3) Ein intakter rechter Astragalus und zwei beschädigte, aber sich gegenseitig ergänzende linke Calcanei aus dem oberaquitanischen Hydrobienkalk von Weisenau bei Wiesbaden; Sammlung des Senckenbergischen Museums in Frankfurt a. M. Nr. 3379.

Die letztern Belegstücke habe ich unter den Carnivorenresten von Weisenau vorgefunden, welche mir die Direktion des Senckenbergischen Museums in Frankfurt vor einiger Zeit zum Studium anvertraut hat. Die alte Etiquette bezeichnete sie als *Hystrix*. Dass auch sie von einem Maniden herrühren, ist mir erst bei der Vergleichung mit einem etwas umfassenderen Skelettfund aus dem oberen Aquitanien des Allierbeckens klar geworden, den ich mir für eine spätere Mitteilung vorbehalten möchte.

---

[3]) QUENSTEDT, FR. A. Handbuch der Petrefactenkunde. 3te Auflage, 1885, p. 47, Tab. 2, Fig. 18—20.

[4]) AMEGHINO, F. Les Edentés fossiles de France et d'Allemagne. Anales del Museo Nacional de Buenos Ayres XIII, 1905, p. 220.

[5]) KORMOS, TH. Manis hungarica n. sp., das erste Schuppentier aus dem europäischen Oberpliocaen. Folia Zoologica et Hydrobiologica. Ed. Embrik Strand, Riga. Vol. V, 1934.

[6]) DEHM, R. Neue tertiäre Spaltfüllungen im südlichen fränkischen Jura. Zentralblatt für Mineralogie etc. B. 1937.

An rezentem Vergleichsmaterial standen mir in der Basler Sammlung zwei Skelette von *Manis (Pholidota) pentadactyla* L. und eines von *Manis (Smutsia) temmincki* SMUTS zur Verfügung, sowie Skeletteile von *Manis (Phatages) crassicauda* GEOFFROY und *Manis (Paramanis) javanica* DESM. Dank freundlicher Vermittlung von Herrn G. PILGRIM hatte die Direktion des Britischen Museums die grosse Gefälligkeit, mir mit Extremitätenknochen von *Manis (Smutsia) gigantea* ILLIGER auszuhelfen.

Den Leitern der Museen in Frankfurt und in London sei für die Förderung meiner kleinen Arbeit der verbindlichste Dank ausgesprochen.

Distales Fragment eines Humerus sin. aus dem mittleren Stampien von St. André.

Mar 266. Museum Basel.

Fig. 1, a—b.

Die proximale Bruchfläche des Fragmentes setzt sich vom Schaft auf den untern Abschnitt der Crista deltoidea fort und wendet sich, dem Verlauf dieser Kante folgend, nach innen. Der Epicondylus medialis und das Medialende der Trochlea sind weggebrochen, doch hat sich von der Brücke über das Foramen entepicondyloideum der obere Ansatz als kleiner Stumpf erhalten. Der in ziemlichem Umfang erhaltene Extensorenflügel zeigt Defekte am Rande, die auch noch den Condylus lateralis in Mitleidenschaft ziehen.

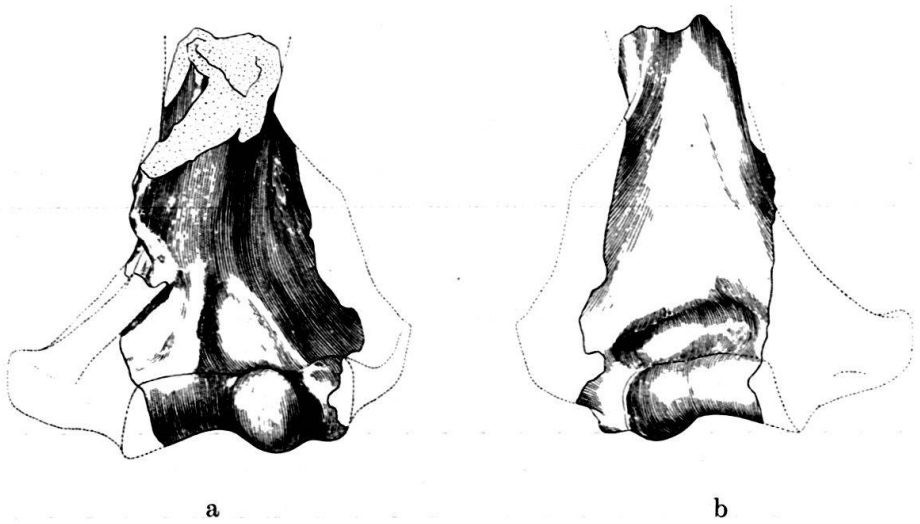


Fig. 1. *Manide von St. André.*

Humerus sin. 1/1

a. von vorn, b. von hinten.

Trotz diesen Beschädigungen ist das Fragment so charakteristisch, dass an seiner Familienzugehörigkeit nicht wohl gezweifelt werden kann. Bei Vergleichung unserer Figuren mit denjenigen der Humeri von *Necromanis Quercyi* bei FILHOL und von *Teutomanis franconica* bei QUENSTEDT und SCHLOSSER springt die Analogie der Struktur sofort in die Augen. Von spezifischer Identität des Tieres von

[7]) Dank freundlichem Entgegenkommen von Herrn Prof. ARAMBOURG ist das Basler Museum im Besitze eines Abgusses dieses Fundstückes.

St. André mit der ersteren dieser beiden Formen — die ihm dem Alter nach vielleicht sehr nahe steht — kann freilich schon seiner bedeutenderen Dimensionen wegen nicht die Rede sein; es lassen sich auch im Verlauf der Crista deltoidea und in der genaueren Modellierung des Distalgelenkes einige Differenzen zwischen beiden feststellen. Mit der erheblich jüngeren *Teutomanis franconica*, deren Dimensionen es hat, scheint es morphologisch eher in engerer Beziehung zu stehen.

Der Anklang an die rezenten Maniden ist vor allem bedingt durch die sehr kräftige, bis an das Oberende des Foramen entepicondyloideum herablaufende, gegen ihr distales Ende zu nach innen überhängende Crista deltoidea und durch die Struktur des Ellenbogengelenkes. Dieses ist, ganz analog wie bei anoplotherioiden Artiodactylen *(Anoplotherium, Diplobune, Ephelcomenus, Caenotherium)*[8]) in drei gutmarkierte Abschnitte gegliedert, nämlich einen mittleren kugelförmigen — das Capitellum —, einen lateral anschliessenden kleineren — den Condylus — und einen medialen — die Trochlea.

Bei den rezenten Formen findet man dann diese Verhältnisse verschiedentlich modifiziert. Der Condylus erleidet allgemein eine Reduktion. Die untere Partie der Crista deltoidea ist bei *M. (Pholidota) pentadactyla* weniger stark entwickelt und nicht überhängend, was aber als eine spezielle Differenzierung des Subgenus *Pholidota* zu betrachten ist, da *M. (Phatages) crassicauda* in diesem Punkte noch sehr nahe mit unserer Stampienform übereinstimmt.

Radius sin. aus dem oberen Aquitanien von Montaigu-le-Blin (Allier).

Ph. 2934, Museum Basel.

Fig. 2, a—e.

Dieser Radius zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass der distale Teil seines Schaftes transversal stark komprimiert und zugleich vom mehr gerundeten, gegen das Gelenkende zu in die Breite gezogenen, proximalen Teil etwas abgeknickt ist. Er gewinnt dadurch einen Habitus, der an grabende oder auch an schwimmende Formen erinnert.

Die leider fehlende Distalepiphyse, die — wie es scheint — schon nicht mehr ganz frei war, muss der Ansatzfläche nach in sagittaler Richtung gedehnter gewesen sein als in transversaler. Das Proximalgelenk erinnert, wie das vorhin besprochene Humerusende, stark an die Struktur bei Anoplotheriiden und Caenotheriiden. Dem Capitellum des Humerus entspricht eine sich nach hinten zu etwas erweiternde topfartige Vertiefung. Ganz wie bei jenen alten Artiodactylen wird diese Grube beiderseits flankiert von abgeplatteten Gelenkpartien, medial einer fast horizontal gestellten, welche im situs mit der Trochlea des Humerus articuliert hat, lateral einer etwas abschüssigen, welche für den Condylus des Humerus bestimmt war.

Die Dimensionen des Knochens sind die folgenden:

Grösste Länge des Knochens auf der Medialseite (ohne die Epiphyse) .	0,062
Grösste Querdehnung am Capitulum radii	0,0198
Grösster Durchmesser des distalen Schaftquerschnitts	0,0187
Querdurchmesser des mittleren Schaftes	0,0080
Sagittaler Durchmesser des Schaftes am Proximalteil des distalen Drittels	0,0152

[8]) HÜRZELER, J. Osteologie und Odontologie der Caenotheriden. Abh. der Schweiz. Palaeont. Gesellschaft LVIII—LIX, 1937.

Am Radius der rezenten Maniden findet man nun allerdings ziemlich starke Abweichungen von dem geschilderten Zustand. Sie betreffen vor allem die seitlichen Partien des Proximalgelenkes, welche vergleichsweise reduziert und auch in der Neigung zur Schaftaxe verändert erscheinen. Allein auch andere Züge, welchen man bei den lebenden Maniden begegnet, sind der oligocaenen Form fremd. So reicht zum Beispiel bei *M. (Pholidota) tetradactyla* und auch bei *M. (Phatages) crassicauda* die seitliche Schaftkompression fast bis zum Capitulum hinauf; bei *M. (Smutsia) temmincki* ist das distale Schaftende stärker quergedehnt als das proximale; bei beiden *Smutsia*-Arten ist der Vorderseite des Schaftes entlang eine scharfe Kante entwickelt, von der man an unserem fossilen Radius nichts bemerkt etc.

a b c d e

Fig. 2. *Manide von Montaigu-le-Blin.*

Radius sin. 1/1.

a. von aussen, b. von vorn, c. von oben, d. von hinten, e. von innen.

Die Gewissheit, dass dieser gleichwohl einem Maniden angehört und nur einen primitiveren Zustand als die rezenten Arten repräsentiert, ergibt sich mir aus dem im Eingang erwähnten etwas umfassenderen Fund aus dem Aquitanien des Allierbeckens, auf den ich später zu sprechen kommen werde.

Astragalus dext. aus dem obern Aquitanien (Hydrobienkalk) von Weisenau.

Nr. 3379, Senckenbergisches Naturmuseum Frankfurt a. M.

Fig. 3, a—c.

Der eben erwähnte Skelettfund verbürgt uns auch die Manidennatur des vorliegenden Astragalus mit perforiertem Proximalende, der seinen sehr generellen Merkmalen nach allenfalls auch auf einen grossen Nager oder auf ein bärenartig differenziertes Raubtier könnte raten lassen. Man beachte vor allem die Model-

lierung der Trochlea und die deutliche Ausbildung der kleinen, vor dem Sulcus tali gelegenen Facies articularis calcanea anterior; ferner das Collum, dessen Ansatz auf dem medialen Teil der Trochlea beschränkt ist und die geringe Ausprägung der grubigen Vertiefung in der Navicularfacette.

Die Dimensionen des Knochens sind die folgenden:

Länge des Knochens in der Dorsalansicht, von der Distalfläche des Caput tali zum freien Ende des Tuberculum mediale, am Hinterende . .	0,0242
Plantare Länge des Knochens, von der Distalfläche des Caput tali bis an den breiten Sulcus m. flexoris hallucis longi	0,0228
Querdehnung der Trochlea tali	0,015
Querdehnung des Caput tali:	
a) am proximalen Collum	0,0132
b) an der Distalfläche des Caput tali	0,0117

a b c

Fig. 3. *Manide von Weisenau.*

Astragalus dext. 1/1.

a. von vorn, b. von oben, c. von hinten.

Bei den rezenten Formen hat der Astragalus, ohne Zweifel in Anpassung an verschiedenartigen Gebrauch der hinteren Extremität mehr oder weniger tiefgreifende Modifikationen erlitten. Besonders weitgehend verändert ist er bei der Steppenform *M. (Smutsia) temmincki*, wo die innere Hälfte der Trochlea so stark umgebaut ist, dass das ganze Gebilde die Gestalt eines konischen, einwärts gerichteten Zapfens erhält, bei starker Reduktion der Facies articularis calcanea media auf der Plantarseite. Viel weniger differenziert ist der Knochen bei der ostasiatischen *M. (Phatages) crassicauda.*

Die breite Anlage und gute Ausdrechselung der Sehnenfurche auf der Hinterseite der Trochlea — des Sulcus m. flexoris hallucis longi —, welche man an dem Fundstück von Weisenau (Fig. 3c) beobachtet, ist übrigens ein charakteristischer Zug, welchen dasselbe mit verschiedenen rezenten Manidae gemein hat.

Calcaneus sin. aus dem obern Aquitanien (Hydrobienkalk) von Weisenau.

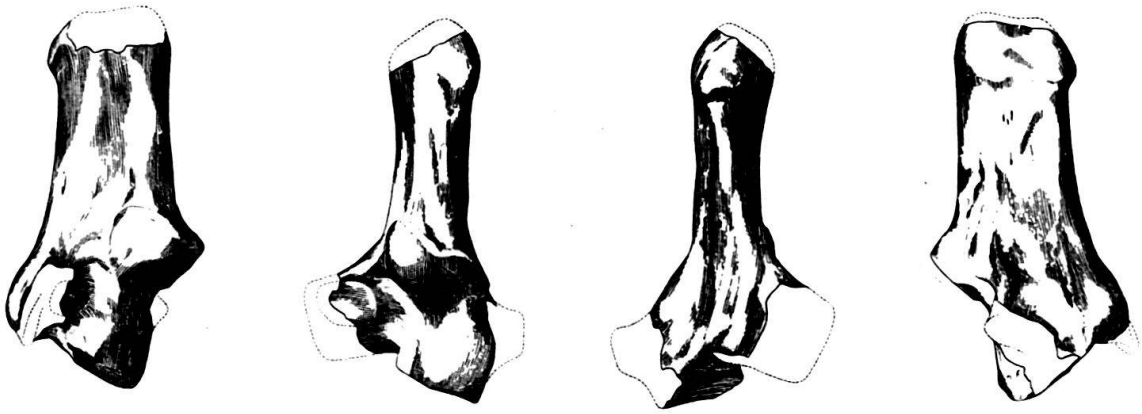
Nr. 3379c, Senckenbergisches Naturmuseum Frankfurt a. M.

Fig. 4, a—d.

Dass dieser Calcaneus von derselben Species herrührt wie der obige Astragalus, ist nach seinen morphologischen Charakteren nicht zweifelhaft. Seine Erhaltungsart legt sogar die Vermutung nahe, er gehöre zum nämlichen Individuum. Die fehlenden Partien der Distalhälfte konnten in unserer Figur nach dem im

Eingang erwähnten zweiten Exemplar gleicher Provenienz ergänzt werden. Die Dimensionen des Fundstückes sind die folgenden:

Länge vom lateralen Ende der Cuboidfacette bis ans Ende des Tuber	0,0392
Grösster Querdurchmesser an der Facies articularis anterior	0,0236
Dorsoplantarer Durchmesser am hintern Rand der Facies articularis posterior	0,0172
Vom Hinterrand der Facies articularis post. bis ans freie Ende des Tuber calcanei	0,0246
Transversaler Durchmesser der Cuboidfacette	0,010



a b c d

Fig. 4. *Manide von Weisenau.*

Calcaneus sin. 1/1.

a. von innen, b. von vorn, c. von hinten, d. von aussen.

Der Knochen zeigt in seinen Formen nahe Übereinstimmung mit seinem, von Schlosser in Obenansicht abgebildeten Homologon bei *Teutomanis franconica*, dem auch seine Grösse ungefähr gleichkommt. Charakteristisch ist insbesondere der lange Tuber, dessen Streckung allerdings bei *Teutomanis* noch einen etwas höheren Grad erreicht. Andererseits zeigt das Sustentaculum sowohl als das ihm gegenüberliegende Tuberculum externum eine merklich stärkere Ausladung. Entsprechend der kräftigen Entwicklung der Facies articularis calcanea media am Astragalus ist auch am Calcaneus die mediale Gelenkfacette gut umschrieben und nach allen Seiten hin deutlich abgesetzt.

Bei den rezenten Maniden weist der Calcaneus ebenso starke Modifikationen auf wie der Astragalus. Unter anderem kann an demselben die eben genannte Facette so weit der Reduktion verfallen, dass überhaupt nur eine einzige Artikulation, die Facies articularis posterior, von Bedeutung bleibt.

* * *

Die lebenden Schuppentiere nähren sich bekanntlich vorzugsweise von Ameisen und von Termiten. Dürfen wir annehmen, dass auch ihre fossilen europäischen Verwandten schon an eine solche Ernährungsweise gebunden waren?

Leider kennen wir die Kiefer dieser alten Formen noch nicht. Aber der Schädel von *Leptomanis Edwardsi* lässt erkennen, dass schon bei diesem vielleicht

ältesten bis jetzt bekannten Vertreter der Familie der Kaumechanismus stark in Verfall war. Andererseits spricht auch das, was wir über den Extremitätenbau der fossilen Formen wissen, sehr dafür, dass ihre Lebensgewohnheiten sich schon merklich denjenigen der rezenten Maniden näherten.

Aber waren im europäischen Tertiär überhaupt die äussern Voraussetzungen für ein solches Régime vorhanden?

Dank einer interessanten Studie, welche F. ZEUNER[9]) kürzlich veröffentlicht hat, sind wir heute in dieser Hinsicht nicht mehr auf blosse Vermutungen angewiesen. In dieser Arbeit wird nämlich der Nachweis erbracht, dass zur Zeit des oberen Aquitanien in unseren Gegenden nicht nur — wie man a priori erwarten konnte — in reicher Fülle Ameisen, sondern auch Termiten gelebt haben. Die oligocaenen Maniden fanden also ihren Tisch tatsächlich so gedeckt, wie es ihren heutigen Nachfolgern zusagen würde.

5. — P. BRÖNNIMANN (Basel): **Über mikrosphärische Asterocyclinen aus NW-Marokko.** Mit 2 Tafeln (IX & X) und 3 Textfiguren.

Untersuchungen an tertiären Orbitoiden NW-Marokkos (Djebel Si Ameur el Hadi) führten mich unter anderem zu einer speziellen Bearbeitung der dort vorkommenden Asterocyclinen.

Es standen mir 18 Proben von Asterocyclinenpopulationen aus zwei ausserordentlich detailliert aufgenommenen Profilen (Profil V Grande Vallée de Basra, Profil VI Vallée à l'Est du Sondage Financo) im Ledien und Wemmelien über eine Mächtigkeit von ca. 600 m zur Verfügung. Die Studien konnten zur Hauptsache, was die Aufgabe sehr erleichterte, an freien Orbitoiden durchgeführt werden. Daneben stand noch eine grössere Zahl von Handstücken zur Verfügung, die Gesteinsdünnschliffe lieferten und zur Untersuchung der Übergänge zwischen den verschiedenen Populationen, von denen freie Orbitoiden vorhanden waren, dienten (Tafel IX).

Das Material wurde von Herrn Dr. ALFRED SENN in den Jahren 1933 und 1934 gesammelt und dem NATURHISTORISCHEN MUSEUM in Basel übergeben. Herrn Dr. SENN und der Leitung des Museums bin ich sehr zu Dank verpflichtet, besonders aber der Direktion des BUREAU DE RECHERCHES ET DE PARTICIPATIONS MINIÈRES in Rabat, die mir bereitwillig die Erlaubnis zur Veröffentlichung dieser vorläufigen Notiz gab.

Die klassischen Arbeiten von GÜMBEL (Lit. 7), SCHLUMBERGER (Lit. 11) und DOUVILLÉ (Lit. 5), sowie die Arbeiten von COOKE & CUSHMAN (Lit. 4), LLUECA (Lit. 10) und HODSON (Lit. 8) über Asterocyclinen der alten und der neuen Welt erwähnen nur die megasphärische Generation. Allerdings gibt GALLOWAY in seinem Handbuch über Foraminiferen 1933 (Lit. 6, pag. 450) Einzelheiten über die Anlage der B-Generation an:

> ...microspheric nucleoconch planispiral, with chambers divided into rectangular chamberlets...

Die Arbeit, aus der GALLOWAY seine Anhaltspunkte hat, ist mir nicht bekannt. Möglicherweise beruhen sie auf seinen eigenen Beobachtungen.

W. E. BERRY beschrieb 1928 (Lit. 1) aus Calita Sal, Departement Piura, Perú, eine *Discocyclina* wahrscheinlich obereocaenen Alters, welche die äusseren

---

[9]) ZEUNER, F. Die Insektenfauna des Mainzer Hydrobienkalks. Palaeontologische Zeitschrift XX, 1938.

Merkmale von *Discocyclina* s. s. und die Anlage der Äquatorialkammerlage von *Asterocyclina* kombiniert aufweist. Dieser intermediären Form erkannte er subgenerischen Rang zu und bezeichnete sie als *Discocyclina (Asterodiscocyclina)*. Als Generotyp wurde *Discocyclina (Asterodiscocyclina) stewarti* BERRY beschrieben und abgebildet. Leider sind die Figuren sehr unklar und lassen nicht alle Einzelheiten erkennen.

Diese Species enthält A- und B-Formen. Beide sind äusserlich discocyclinoid, besitzen also weder radiale Rippen noch periphere Stacheln. Der Umriss ist, wie in BERRYS Taf. XXXIII, Fig. 1, 2 und 4 zeigen, mehr oder weniger polygonal bis kreisrund. Im Horizontalschnitt ist sowohl in der A- wie auch in der B-Form eine deutlich stellate Anordnung der Äquatorialkammern sichtbar (Taf. XXXIII, Fig. 2 und Fig. 6).

Discocyclina (Asterodiscocyclina) stewarti BERRY B-Form ist als nicht zentrierter Horizontalschnitt (Taf. XXXIII, Fig. 2), der nur einen kleinen Ausschnitt der radial gegliederten Äquatorialkammerebene zeigt, sowie durch einen Vertikalschnitt (Taf. XXXIII, Fig. 3) dargestellt.

Diese B-Form scheint eine gewisse Ähnlichkeit, besonders was den Umriss anbelangt, mit den mikrosphärischen Generationen der im folgenden beschriebenen marokkanischen Asterocyclinen zu besitzen. Die Radien treten hier aber viel stärker hervor als bei den marokkanischen B-Generationen. Handelt es sich bei dieser Figur wirklich um die Abbildung der mikrosphärischen Generation von *Discocyclina (Asterodiscocyclina) stewarti* BERRY? Der Schnitt ist so schief geführt (das Zentrum ist nicht getroffen), dass diese Frage nur bei der Neuuntersuchung des Materials entschieden werden kann. Der Vertikalschnitt (Taf. XXXIII, Fig. 3) gibt ebenfalls keinen Aufschluss darüber. Die Notiz BERRYS ist, wenigstens was die äussere Erscheinung anbetrifft, ein Hinweis auf die Existenz von Übergangsformen zwischen *Discocyclina* s. s. und *Asterocyclina*.

Das prächtige Asterocyclinenmaterial aus NW-Marokko erlaubte mir, zentrierte Horizontalschnitte durch B-Formen herzustellen und den Bau der Embryonalspirale und der periembryonalen Kammern zu untersuchen.

Die Populationen in den Profilen V und VI lieferten, falls die Schnitte durch Asterocyclinen gelegt wurden, die sich durch ihre Gestalt (meist pentagonal-stellater Umriss, Radien) als solche erwiesen, nur die A-Generation. Von über 300 Schnitten gehörten alle der A-Form an (Taf. X, Fig. 5, 6, 7). Eine nähere Beschreibung dieser megasphärischen Asterocyclinen wird später erscheinen.

Diese Tatsache liess darauf schliessen, dass die B-Form entweder äusserst selten vorkommt, oder dass sie in einer anderen Gestalt auftritt. Im Verlaufe der Untersuchung erwies sich diese letztere Vermutung als richtig.

Das Auslesen der Proben geschah so, dass Asterocyclinen spp. von Discocyclinen spp., entsprechend den äusseren Merkmalen, getrennt wurden. Dadurch musste, falls die B-Generation äusserlich astellat ist, eine Trennung der stellaten A- von den astellaten (vermutlich discoiden) B-Formen und Discocyclinen s. s. erfolgen.

Bei der Bestimmung der Discocyclinen wurden anfänglich einige Exemplare als *D.* aff. *nummulitica* GÜMBEL aufgefasst. Sie stimmten im grossen und ganzen gut mit den Beschreibungen SCHLUMBERGERS und DOUVILLÉS überein[1]).

---

[1]) In der Hauptsache wurde von diesen Autoren für die Definition der Arten die äusseren Merkmale der Schale benutzt. DOUVILLÉ (Lit. 5, p. 91) beschreibt *Discocyclina nummulitica* GÜMBEL wie folgt:

Diese zuerst als *D.* aff. *nummulitica* bestimmten Exemplare sind durchschnittlich kleiner als *D. nummulitica* selber: 2–5 mm Durchmesser, und 1–2 mm in der Dicke. Die unregelmässig verteilten Pfeiler sind von 8–15 Lateralkammern umgeben. Die grössten Pfeiler befinden sich im Zentrum. Ihre Durchmesser variieren von 0,07 mm bis 0,25 mm. Ein Umbo ist immer vorhanden. Ein Rand ist nur selten und dann ganz schwach entwickelt anzutreffen. Der Umriss der Schale erscheint annähernd kreisförmig. Irgendein äusseres Anzeichen eines radialen Aufbaues fehlt.

Im Horizontalschnitt erwies sich diese vermeintliche *Discocyclina* aff. *nummulitica* stets als *Asterocyclina* und zwar als B-Form. Sie ist im Verhältnis zur A-Form selten. Es können, entsprechend ihrer stratigraphischen Stellung und ihrer Vergesellschaftung, zwei B-Formen unterschieden werden:

1. An der Basis des Ledien, in Profil V, findet sich in Population 184B, neben *Discocyclina* sp. und *Lepidocyclina* sp. (Lit. 2, 12) hauptsächlich *A. stella* GÜMBEL A-Form. Diese in grosser Zahl auftretende megasphärische *Asterocyclina* wird von einer B-Form begleitet, die als deren B-Generation aufzufassen ist. Diese Koordinierung ist aber mit Vorsicht aufzunehmen, da in der gleichen Population, wenn auch sehr selten, *A.* aff. *stellata* (D'ARCHIAC) A-Form vorkommt. Die Möglichkeit, dass es sich bei dieser B-Form um die B-Generation von *A.* aff. *stellata* handelt, ist nicht auszuschliessen.
2. In Population 202 A, im obersten Teil des Ledien, ebenfalls in Profil V, wird eine weitere B-Form gefunden, die zusammen mit *A. stellaris* (BRUNNER) A-Form auftritt. Es kommt hier die Möglichkeit eines Anschlusses an eine andere A-Form nicht in Frage, da diese Population neben *Discocyclina* sp. und *Lepidocyclina* sp. ausschliesslich aus *A. stellaris* (BRUNNER) besteht.

Beide B-Formen sind ähnlich. Es ist sehr schwierig, wenn nicht praktisch unmöglich, *A.* aff. *stella* GÜMBEL B-Form und *A. stellaris* (BRUNNER) B-Form ohne Kenntnis des Zusammenhanges mit den Populationen, in denen sie erscheinen, nur auf Grund ihrer Strukturmerkmale, zu trennen. Der Bau der B-Form scheint durch das ganze Profil hindurch konstant zu sein. Die A-Form dagegen ist variabel. Ihre Evolution wird in einer späteren Arbeit beschrieben werden.

Da mir von *A. stellaris* (BRUNNER) B-Form die besseren Schnitte zur Verfügung standen, beschränke ich mich im folgenden auf die Beschreibung dieser B-Generation.

Asterocyclina stellaris (Brunner) B-Form.

Die Äquatorialkammerlage ist nach dem Bauprinzip der Asterocyclinen durch 4—6 Radien und die entsprechenden Interradien aufgebaut. Die Radien sind gegenüber den A-Formen wenig entwickelt. Bis gegen die Mitte der Äquatorialkammerlage bestehen sie meist nur aus 1—2 Äquatorialkammern, die sich in

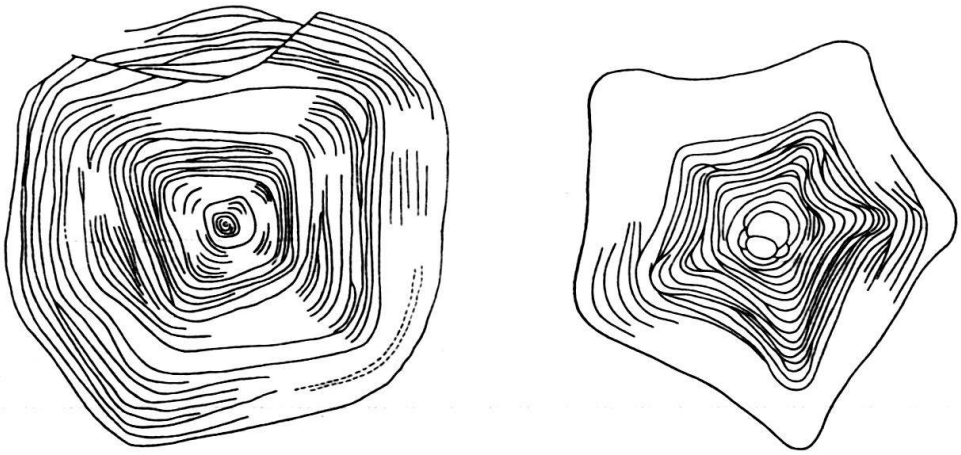
---

C'est une petite espèce de 5 à 6 mm. de diamètre, renflée au milieu, couverte de granules qui augmentent de grosseur vers l'apex, ceux-ci comme l'indique l'auteur, dès 1861, sont entourées de 8 à 12 chambres latérales (marquées à la surface par des dépressions punctiformes).

Nach SCHLUMBERGER (Lit. 11, p. 280, Taf. X, Fig. 34; Taf. XI, Fig. 41) besitzt *D. nummulitica* einen schmalen etwas stumpfen Rand. Der Umbo ist gut ausgebildet und fällt rasch gegen die Peripherie ab. Die inneren Merkmale sind, bis auf die Bemerkung, dass sich, im Vertikalschnitt sichtbar, die Äquatorialkammerlage gegen die Peripherie durch das Vermehren der Kammern vergrössere, nicht im Einzelnen beschrieben.

der Grösse nicht wesentlich von den anschliessenden Kammern der Interradien unterscheiden (Taf. X, Fig. 4). Erst gegen die Peripherie können sie, entsprechend der Vergrösserung der Fläche, breiter werden. Bei der A-Generation sind die Radien von Anfang an aus 3 bis 4 Äquatorialkammern aufgebaut (Taf. X, Fig. 7). Der Übergang von Radius zu Interradius erfolgt nach und nach. Die interradialen Reihen sind nicht, oder nur ganz schwach gegen den Embryonalapparat zu eingebuchtet. Die Ausbildung von Radien, die sich als Stacheln peripher abheben könnten, ist deshalb nicht möglich (Taf. X, Fig. 4). Der Umriss ist von Beginn der Entwicklung an deutlich bis undeutlich polygonal bis ± kreisförmig. In der Nähe des Zentrums mag das Tier sehr wohl eine kreisrunde Gestalt besessen haben. Wenn die Unterschiede zwischen Radien und Interradien nach den ersten Kammerreihen noch ziemlich gut sichtbar waren, so verwischen sie sich mit dem Alter immer mehr, so dass der Umriss der Schale kreisförmig wird.

Die ähnliche Alterserscheinung kann auch bei der A-Generation beobachtet werden. Nur sind dort die Unterschiede zwischen Radius und Interradius in den jüngeren Stadien durchweg viel stärker ausgeprägt als in der B-Generation.



a b

Fig. 1. *Vergleich der Entwicklungsstadien des Umrisses der* A- *und der* B-*Generation von Asterocyclinen.*

a: Horizontalschnitt von *Asterocyclina* aff. *stella* GÜMBEL, B-Form, Population V 184 B.

b: Horizontalschnitt von *Asterocyclina* aff. *stellata* (D'ARCHIAC), A-Form, Population V 196 A.

An der Oberfläche heben sich die Radien, wie das an allen Exemplaren einwandfrei gesehen wurde, nicht ab. Ob Radius und Interradius sich in der Ausbildung der Äquatorialkammerlage unterscheiden, konnte der geringen Zahl von Exemplaren wegen nicht genauer untersucht werden. Es kann somit nicht ausgesagt werden, ob der Vertikalschnitt (Taf. X, Fig. 3) durch Radien oder Interradien verläuft.

Der mikrosphärische, planispirale Embryonalapparat besteht aus einer Initialkammer mit einem Durchmesser von 11 μ und 4—5 spiralig angeordneten Kammern. Der Durchmesser der Embryonalspinale beträgt 32 μ. Die Embryonalkammern besitzen je einen basalen Stolo. Die auf diese folgenden periembryonalen Äquatorialkammern formen ebenfalls eine Spirale. Neben den basalen weisen diese Kammern noch distale Stolonen auf, die zu den anschliessenden Äquatorialkammern führen (Taf. X, Fig. 2).

Die periembryonalen Kammern und die Kammern der folgenden Reihen gehören dem arcuaten Typus an. Sie werden abgelöst durch niedere und breite hexagonale Kammern im Interradius und lange, schmale, spatelförmige bis rectanguläre Kammern im Radius. Die radialen Kammern erhalten ihre endgültige Form sehr rasch. Anders diejenigen des Interradius. Auf die niederen und breiten hexagonalen Kammern in den auf die arcuaten Kammerreihen folgenden 6 Zyklen, erscheinen hexagonale, die im allgemeinen ebenso hoch wie breit sind und die nächsten 9 Reihen einnehmen. Die endgültige interradiale subhexagonal-rectanguläre Äquatorialkammer tritt etwa von der 16. Reihe an auf.

Die Maße dieser Kammern sind:

1. Radiale Kammern	0,04—0,10 mm hoch 0,01—0,03 mm breit
2. Arcuate Kammern des Interradius	0,03 mm hoch 0,04 mm breit
3. Niedrige hexagonale Kammern des Interradius . .	0,01—0,03 mm hoch 0,04—0,06 mm breit
4. Hohe hexagonale Kammern des Interradius	0,03—0,04 mm hoch 0,02—0,04 mm breit
5. Subhexagonale-rectanguläre Kammern des Interradius	0,05—0,06 mm hoch 0,03—0,04 mm breit
6. Wanddicke	$\pm$ 3 μ

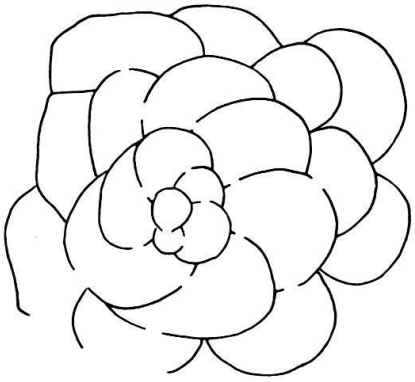


Fig. 2.

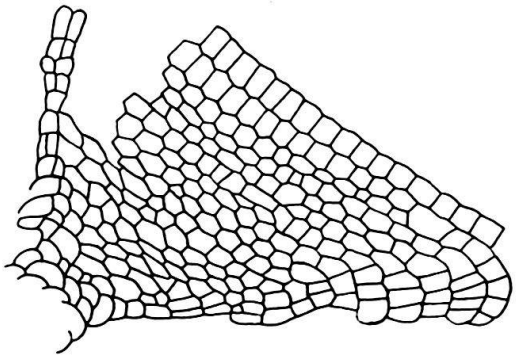


Fig. 3.

Fig. 2. *Asterocyclina stellaris* (BRUNNER), B-Form, Population V 202 A.
Zentrierter Horizontalschnitt durch die Embryonalspirale und die Spirale der periembryonalen Kammern. Die letzteren besitzen proximale und distale Stolonen.

Fig. 3. *Asterocyclina stellaris* (BRUNNER), B-Form, Population VI 311 B.
Horizontalschnitt, der die Übergänge von den offen arcuaten periembryonalen Kammern zu den spatuliformen (im Radium) und zu den niederen hexagonalen (im Interradius) Äquatorialkammern zeigt.

Die Ontogenese der mikrosphärischen *Asterocyclina* zeigt, dass die Kammerformen von offen arcuat – geschlossen arcuat – spatuliform – rectangulär (im Radius), und von offen arcuat – geschlossen arcuat – hexagonal (nieder bis hoch) – rectangulär (im Interradius) alle Übergänge vom Zentrum in die Peripherie aufweisen. Die spatuliformen Kammern des Radius sind als radial gestreckte arcuate Kammern der nächsten Umgebung des Zentrums aufzufassen. Sie sind im Radius noch vorhanden, wenn im Interradius schon lange die arcuaten Kam-

mern durch die hexagonalen abgelöst worden sind. Deutlich hexagonale Kammern, wie im Interradius, treten im Radius selten auf. Als primitive Kammerformen der Asterocyclinen sind die arcuate $\left\langle \begin{matrix} \text{spatuliforme} \\ \text{hexagonale} \end{matrix} \right\rangle$ Kammerform anzusehen. Die normale subhexagonal-rectanguläre Gestalt der Kammern der A-Form wird in der B-Form erst relativ spät erreicht. Die hexagonale Kammerform ist in der A-Generation neben der rectangulären allgemein zu finden[2]). Die arcuaten Kammern besitzen 4 Stolonen (Diagonalstolonen), die spatuliformen, hexagonalen und rectangulären Kammern 6 Stolonen (Diagonalstolonen und Annularstolonen).

H. Douvillé 1922 (Lit. 5) und Vaughan 1928 (Lit. 13) fassen die Asterocyclinen als blosse Modifikationen der Discocyclinen auf. Diese Auffassung scheint sich zu bestätigen. Von besonderem Interesse ist die Bemerkung von H. Douvillé (Lit. 5, p. 75), wonach er in einem Horizontalschnitt von *D. nummulitica* in einer bestimmten Richtung radial verlängerte Äquatorialkammern vorfand. Er glaubt, dass diese Anlage, indem sie allgemein und einheitlich wird, zur Bauform der Asterocyclinen führe. So vergleicht er *A. stella* mit *D. Douvilléi* (Lit. 5, p. 76):

> Ces caractères *(A. stella)* rappellent tout à fait ceux du *D. Douvilléi*, et je serais porté à considérer la petite radiée comme une simple modification de cette Discocycline renflée.

Ohne Zweifel stehen die stellaten Discocyclinen mit den discoiden in engem Zusammenhang. Stratigraphisch ist dieser Zusammenhang klar. Morphologisch ist ihre enge Verbindung (Äquatorialkammern, reniformer Embryonalapparat) ebenfalls ohne weiteres ersichtlich. Weitere Angaben über Übergangsformen (Umriss und Äquatorialkammerlage), bis auf diejenigen von W. E. Berry und die zitierte Bemerkung von H. Douvillé, zwischen Discocyclinen und Asterocyclinen fehlen. Es ist deshalb von besonderer Bedeutung, diese mikrosphärische Asterocycline, die in ihrer Anlage konservativ ist und entwicklungsgeschichtlich den Discocyclinen s. s. näher steht als die A-Form, auf die hierunter umschriebenen Merkmale zu untersuchen, die auf diese einfacheren discoiden Formen hinweisen.

1. Die Gestalt der B-Form ist polygonal-kreisförmig.
2. An der Peripherie und auf der Oberfläche treten die Radien nicht als Stacheln und Rippen hervor.
3. Der Radius ist innerlich (Horizontalschnitt) schwächer ausgebildet als bei den A-Formen. Vermutlich ist er (Vertikalschnitt) nicht aus einer mit zunehmender Entfernung vom Zentrum höher werdenden Schicht von Äquatorialkammern zusammengesetzt.
4. Radius und Interradius sind im Horizontalschnitt nicht immer einwandfrei zu trennen. Die Übergänge sind so, dass keine scharfen radialen Vorsprünge auftreten können. Es werden nie mehrere radiale Reihen auf eine interradiale gebildet. Die Verbindungslinie radialer Kammern gleicher Entfernung vom Zentrum kann in der Jugend kreisförmig, dann polygonal und im Alter wieder kreisförmig sein.
5. Die normalen rectangulären Kammern der Discocyclinen s. l. treten auf. Sie werden allerdings ontogenetisch relativ spät erreicht.

---

[2]) Caudri (Lit. 3, p. 98) ist der Ansicht, dass die hexagonale und nicht die rectanguläre Kammerform bei den Asterocyclinen die primäre sei.

Literatur.

1. BERRY, E. W. Asterodiscocyclina, a new Subgenus of Orthophragmina, Eclogae geol. Helv. 21, 1928.
2. BOURCART, J. & DAVID, E. Etude stratigraphique et paléontologique des Grès à Foraminifères d'Ouezzan au Maroc (Olig. et Mioc. inférieur). Mém. de la Soc. des Sciences nat. du Maroc, No. 37, 1933.
3. CAUDRI, C. M. B. Tertiary deposits of Soemba, 1934.
4. COOKE, C. W. & CUSHMAN, J. A. Orbitoid Foraminifera of the Genus Orthophragmina from Georgia and Florida. U. S. Geol. Survey, Prof. Paper 108—G, 1917.
5. DOUVILLÉ, H. Révision des Orbitoïdes. Bull. Soc. Géol. France, Tome 22, 1922.
6. GALLOWAY, J. J. A Manual of Foraminifera, 1933.
7. GÜMBEL, C. W. Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocaengebilde. Abhandl. II. Klasse königl. Akad. der Wissenschaften, 1868.
8. HODSON, H. K. Foraminifera from Venezuela and Trinidad. Bull. Americ. Pal., Vol. XII, Nr. 47, 1926.
9. KAUFMANN, F. J. Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. 5. Lieferung, 1867.
10. LLUECA, F. G. Los Nummulitidos de España. Com. invest. pal. y prehist. Serie Pal., Nr. 8, 1929.
11. SCHLUMBERGER, CH. Quatrième Note sur les Orbitoïdes. Bull. Soc. Géol. France, Tome 4, 1904.
12. SENN, A. Die stratigraphische Verbreitung der tertiären Orbitoiden, mit spezieller Berücksichtigung ihres Vorkommens in Nord-Venezuela und Nord-Marokko. Eclogae Geol. Helv. 28, 1935.
13. VAUGHAN, T. W. Species of large arenaceous and orbitoidal Foraminifera from tertiary deposits of Jamaica. Journ. Pal., Vol. 1, Nr. 4, 1928.

Tafelerklärung.

Tafel IX.

Fig. 1. Asterocyclinenkalk mit *A. stellaris* (BRUNNER).
Population V 224 A, 11 ×, Wemmelien. Schnitt parallel zur Lagerungsrichtung.

Fig. 2. Asterocyclinenkalk mit *A. stellaris* (BRUNNER).
Population V 224 A, 11 ×, Wemmelien. Schnitt senkrecht zur Lagerungsrichtung.

Tafel X.

Fig. 1. *Asterocyclina stellaris* (BRUNNER), B-Form, Population V 202 A, 22×. Ledien.
Die Äquatorialkammerlage ist gewölbt, so dass nur zwei Radien, der eine etwas tangential, der andere median, geschnitten wurden. Der grösste Teil des Schnittes verläuft im Lateralkammersystem.

Fig. 2. *Asterocyclina stellaris* (BRUNNER), B-Form, Population V 202 A, 265×. Ledien.
Embryonalapparat des gleichen Exemplares wie Fig. 1. Deutlich sind die arcuaten Kammern der periembryonalen Spirale und der folgenden Zyklen erkennbar. Rechts oben ist sehr schön der Übergang zum Radius zu sehen. Gegen den Rand zu treten die niederen hexagonalen Kammern des Interradius auf.

Fig. 3. *Asterocyclina* aff. *stella* GÜMBEL, B-Form, Population V 198 A, 12×. Ledien.
Nicht zentrierter Vertikalschnitt.

Fig. 4. *Asterocyclina* aff. *stella* GÜMBEL, B-Form, Population V 184 B, 12×. Ledien.
4-strahliges Exemplar. Die interradialen Äquatorialkammerreihen sind gegen das Zentrum zu nicht eingebuchtet. Die Radien sind innerlich schwach und peripher gar nicht entwickelt.

Fig. 5. *Asterocyclina stellaris* (BRUNNER), A-Form, Population V 202 A, 16×. Ledien.

Vertikalschnitt, der von links nach rechts durch Interradius und Radius geht. Die Verschiedenheit im Aufbau des radialen und des interradialen Teils der Äquatorialkammerlage ist sichtbar. Im ganzen interradialen Teil besteht sie aus einer einzigen Schicht von Äquatorialkammern. Im Radius ist dies nur im 1. Viertel der Fall. Gegen die Peripherie zu vermehrt sich die Zahl der Schichten bis auf acht.

Fig. 6. *Asterocyclina stellaris* (BRUNNER), A-Form, Population V 231 B, 12×. Wemmelien.

Die Radien sind gegenüber der B-Form von Anfang an stark entwickelt. Periphere Stacheln erscheinen.

Fig. 7. *Asterocyclina stellaris* (BRUNNER), A-Form, Population V 216 B, 50×. Wemmelien.

Embryonalapparat und periembryonale Kammern. Deutliche Ausprägung von Radien und Interradien. Subhexagonale — rectanguläre Äquatorialkammern.

Fig. 8. *Asterocyclina stellaris* (BRUNNER), A-Form, Population V 231 B, 12×. Wemmelien.

Exemplar mit grossen Radien.

6. — S. SCHAUB (Basel): **Die Vorderextremität von Ancylotherium pentelici (Gaudry & Lartet).** Vorläufige Mitteilung.

Der Referent demonstriert Photographien und Zeichnungen einer Rekonstruktion der Vorderextremität von *Ancylotherium pentelici*. Grundlage der Rekonstruktion ist eine ziemlich vollständige, von FORSYTH MAJOR Ende der 80er Jahre in den pontischen Tuffen von Samos entdeckte und im geologischen Institut von Lausanne aufbewahrte Vorderextremität. Die fehlenden Teile wurden nach Originalen im Britischen Museum und im Basler Naturhistorischen Museum ergänzt. Der Oberarm ist bis auf das proximale Drittel erhalten, das Schulterblatt ist noch nicht bekannt.

Ancylotherium pentelici zeichnet sich nicht nur durch seine ausserordentlichen Körperdimensionen aus, sondern erweist sich auch in seinem Extremitätenbau als ein Extrem innerhalb der selbst schon ausserordentlich aberranten Huftiergruppe der Chalicotheriiden.

Länge des Unterarms 731 mm; Breite der Mittelhand (proximal) 195 mm; Länge des Metacarpale III 279 mm.

Die dreifingerige Hand ist stark verbreitert. Mittelhand auf der Dorsalseite konkav, auf der Volarseite konvex; proximale und distale Enden der Metacarpalia dorsalwärts gebogen, Proximalenden und distale Carpalia weit über die proximalen Carpalia vorragend, letztere nur auf der volaren Hälfte der distalen Reihe artikulierend; Magnum und Proximalende von Metacarpale III reduziert; Metacarpale IV und besonders II proximal verstärkt. Finger von II bis IV an Grösse stark abnehmend; erste Phalangen steil aufgerichtet; Phalanx 2 des II. Fingers mit Phalanx 1 verwachsen, an den beiden andern Fingern sehr kurz. Finger beim Gehen in Hyperextensionsstellung wie bei einer Katze; ausser den Distalenden der Metapodien berühren aber nur die Spitzen der Krallen den Boden. Starke Flexionsmöglichkeit im Intercarpalgelenk, leichte Supinationsmöglichkeit im Radiocarpalgelenk trotz völliger Verwachsung von Radius und Ulna.

Merkmale eigentlicher Grabfunktion fehlen, abgesehen von den Scharrkrallen; sehr deutlich sind aber die Einrichtungen, die ein aussergewöhnlich kräftiges Zurückreissen der Hand ermöglichen. Diese wurde wahrscheinlich als Haken zum Herunterreissen von Ästen oder als Pickel zum Entwurzeln von Bäumen verwendet.

7. — G. E. PILGRIM (Upton) und S. SCHAUB (Basel): **Über die systematische Stellung von „Antilope" torticornis Aymard.** Vorläufige Mitteilung, vorgelegt von S. SCHAUB.

Die schraubenhörnige Antilope des europäischen Oberpliozäns (Typuslokalität Coupet, weitere Fundorte Senèze und Pardines, ebenfalls in der Auvergne, und Val d'Arno superiore) ist bisher unter dem Genusnamen *Tragelaphus* aufgeführt worden. Auch die im alten Pleistozän von Villany (Ungarn) durch SCHAUB nachgewiesene nahe verwandte Form wurde als Tragelaphine bezeichnet. Die Autoren haben gemeinsam die Frage nach der systematischen Stellung von „*Antilope*" *torticornis* aufgegriffen und zunächst festgestellt, dass sie einen besonderen Genusnamen verdient. Sie schlagen vor, sie in Zukunft als *Gazellospira torticornis* (AYMARD) zu bezeichnen. Ein genauer Vergleich mit den *Tragelaphinae* hat ergeben, dass das neue Genus sich sowohl craniologisch als auch odontologisch so sehr von den in dieser Gruppe zusammengefassten Antilopen unterscheidet, dass keine nähere Verwandtschaft bestehen kann. Auch der Bau der Extremitäten spricht nicht für einen Tragelaphinen. Dasselbe ergibt sich auch für die *Gazellospira* nahe verwandten schraubenhörnigen Antilopen des chinesischen Neogens und Altquartärs *Antilospira* und *Spirocerus*. Dagegen bestehen grosse Ähnlichkeiten zwischen *Gazellospira* und der rezenten *Antilope cervicapra* einerseits und den pontischen Genera *Helicotragus* und *Protragelaphus* anderseits. Auch die letztere Gattung darf nicht mehr wie bisher als Tragelaphine bezeichnet werden. Ihre Hornzapfen und ihre Bezahnung stimmen so sehr mit *Gazellospira* überein, dass beide in derselben Subfamilie untergebracht werden müssen. Sie sind nicht boodont, sondern aegodont und gehören in die Subfamilie der *Gazellinae (Antilopinae)*. Innerhalb dieser Subfamilie stellt *Antilope cervicapra* den einzigen heute noch lebenden Vertreter einer Gruppe dar, die im Altquartär und im oberen Pliozän durch die Genera *Gazellospira* und *Spirocerus* (Europa und Ostasien), im Pontien durch *Protragelaphus*, *Helicotragus* (Europa, Iran), und *Antilospira* (Ostasien) vertreten war.

8. — B. PEYER (Zürich): **Über einen Schädelrest eines Carnivoren aus der Meeresmolasse von Wildensbuch, Kt. Zürich.** Mit 4 Textfiguren.

Der im Folgenden zu beschreibende Schädelrest wurde von Herrn Prof. Dr. H. BROCKMANN-JEROSCH dem Zoologischen Museum der Universität Zürich übergeben. Es sei ihm dafür auch an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen. Das Fundstück war in einen ziemlich lose anhaftenden Überzug von feinem Quarzsand eingehüllt, der sich präparatorisch leicht entfernen liess; gleichzeitig wurde dem zerbrechlichen Funde durch Tränken mit einer Schellacklösung die nötige Festigkeit verliehen. Die leicht verkittete Quarzsandmasse, die das Schädelinnere erfüllt, musste aus Sicherheitsgründen in der Hauptsache belassen werden; nur im Gebiete des Hinterhauptloches wurde sie eine Strecke weit entfernt; es war aber nicht möglich, die Freilegung bis zu dem jedenfalls vorhandenen verknöcherten Tentorium cerebelli fortzusetzen. Leider umfasst der Fund nur den

Hirnschädel; vom Gesichtsschädel und vom Gebiss ist nichts erhalten. Eine kurze Beschreibung anhand von Abbildungen erscheint mir aber doch angezeigt, weil die vorhandenen Schädelpartien ausgezeichnet erhalten sind.

Vom Schädeldach (siehe Textfig. 1) haben sich die Parietalia und ein Teil der Frontalia erhalten. Deutliche Knochennähte sind nicht sichtbar; dagegen tritt die mittlere, von den Temporalcristen begrenzte Fläche des Schädeldaches als dreieckiges, sich nach hinten verschmälerndes, erhöhtes Feld hervor. Die Scheitelkämme gelangen erst unmittelbar vor ihrem Zusammentreffen mit der ebenfalls scharf ausgeprägten Crista lambdoidea zur Vereinigung. Dieses Verhalten steht zwischen der Ausbildung einer im ganzen Gebiet der Parietalia einheitlichen Sagittalcrista, wie z. B. beim Fuchs, und der Ausbildung von zwei weit getrennt bleibenden Cristen, wie z. B. bei *Plesictis genettoides* Pomel (vgl. H. Helbing 1930, Taf. I, Fig. 2). Die Wölbungsverhältnisse des sichtlich kaum deformierten Schädels erinnern an diejenigen eines erwachsenen Edelmarders, unterscheiden sich aber von diesem nicht nur durch das geschilderte Verhalten der Temporalcristen, sondern auch durch die stärkere Ausbildung der Crista lambdoidea, die derjenigen beim adulten Fuchse ähnlich ist.

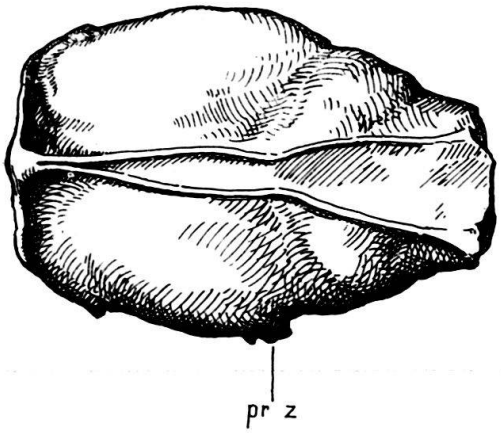


Fig. 1.

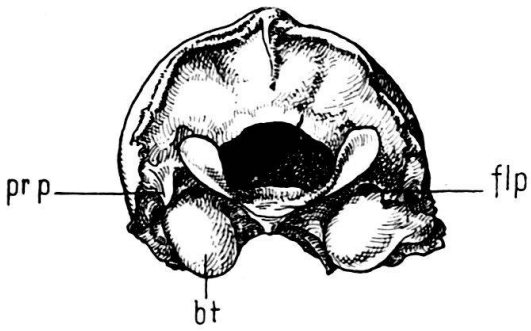


Fig. 2.

Fig. 1. *Mustelidenschädel aus der Meeresmolasse von Wildensbuch, Kt. Zürich.*
Dorsalansicht, Nat. Grösse.
pr z = Erhaltener Teil des Processus zygomaticus des Squamosum.

Fig. 2. *Derselbe.*
Occipitalansicht, etwas schräg von unten. Nat. Grösse.
pr p = Processus paroccipitalis, fl p = Foramen jugulare s. lacerum posterius, bt = Bulla tympanica.

Die starke Ausbildung dieser Crista macht sich auch in der occipitalen Ansicht des Schädels (siehe Textfig. 2) geltend. Dadurch, dass es zur Vereinigung der Temporalcristen unmittelbar vor ihrem Zusammentreffen mit der Crista lambdoidea kommt, zeigt die occipitale Ansicht des Schädels nicht die ebene obere Begrenzung, wie bei *Plesictis genettoides* Pomel (vgl. H. Helbing 1930, Textfig. 4, pag. 8), sondern die oberste Partie der Crista lambdoidea bildet einen flachen First. Von dessen Scheitel zum höchsten Punkte des Foramen magnum zieht eine, als Crista beginnende, dann in eine flache Vorwölbung übergehende und einige mm vor dem Rande des Foramen magnum verstreichende mediane Erhebung, die oben seitlich von ziemlich tiefen Gruben begrenzt wird. Eine ganz

gleichartige Erhebung finde ich auch beim Edelmarder. Sie tritt dort deswegen weniger in Erscheinung, weil die Crista lambdoidea weniger ausgeprägt ist. Die genannten Gruben scheinen den Vertiefungen zu entsprechen, die H. HELBING (1930, pag. 8) von *Plesictis genettoides* POMEL erwähnt. Die Ausgestaltung des Foramen magnum und der Hinterhauptscondylen ist derjenigen beim Edelmarder sehr ähnlich, nur treten beim vorliegenden Fossilfunde die Condylen schärfer aus der Umgebung hervor. Rechterseits erscheint das Dach des Foramen magnum am Übergang in den Condylus eine leichte Dislozierung erfahren zu haben, so dass an dieser Stelle eine unnatürliche Furche entstanden ist. Auf der linken Seite hat sich die entsprechende Partie in der ursprünglichen Konfiguration erhalten.

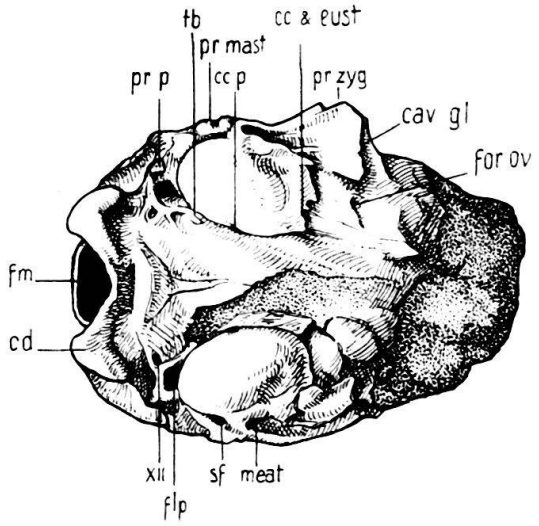


Fig. 3. *Mustelidenschädel aus der Meeresmolasse von Wildensbuch, Kt. Zürich.*

Ventralansicht, Nat. Grösse.

cd = Condylus, fm = Foramen magnum, pr p = Processus paroccipitalis, tb = Knöcherner Muskelhöcker (Tuberculum pharyngeum laterale), pr mast = Mastoidfortsatz, cc p = Caudale Öffnung des Canalis caroticus, cc und eust = Vordere Öffnung des Canalis caroticus und Mündung der knöchernen Tuba Eustachii, pr zyg = Processus zygomaticus des Squamosum, cav gl = Cavitas glenoidalis, for ov = Foramen ovale, meat = Öffnung des meatus acusticus externus osseus, sf = Foramen stylomastoideum, fl p = Foramen jugulare (lacerum posterius), XII = Foramen hypoglossi.

Die Schädelbasis (siehe Textfig. 3) lässt wiederum einerseits grosse Ähnlichkeit mit dem Schädel des Edelmarders und andererseits bedeutsame Unterschiede hervortreten. Der Ausschnitt des Foramen magnum zwischen den beiden Condylen erscheint nur wenig stumpfwinkliger, als bei *Martes martes* (L.). Die Condylen treten dadurch besonders scharf hervor, dass sie durch eine einheitliche, quer zwischen Condylus und Processus paroccipitalis jeder Seite verlaufende Furche vom vorderen Teil der occipitalen Schädelbasis abgegrenzt werden. Beim Fuchs ist die Vertiefung jederseits zwischen Condylus und Processus paroccipitalis sehr tief, während sich vor dem ventralen Vorderrand des Foramen magnum eine dreieckige, rostral in eine Crista auslaufende, ventralwärts vorspringende Partie befindet, die gegen die Condylen kaum abgesetzt erscheint. Bei *Martes martes* (L.) findet sich vor dem ventralen Vorderrand des Foramen magnum eine deutliche, quere Furche; sie ist aber etwas seichter als beim vorliegenden Fossilfunde; auch ist ihre Verbindung zu den seitlichen Gruben zwischen Condylus und Processus

paroccipitalis weniger deutlich. Lage und Form des Foramen jugulare und des Foramen condyloideum, sowie die Gestalt eines knöchernen Muskelhöckers einige mm vor dem Foramen jugulare zur Seite der Bulla tympanica (Tuberculum pharyngeum laterale) sind durchaus mustelidenartig. Der Processus paroccipitalis ist nicht, wie z. B. beim Fuchs, der Bulla zugekrümmt, sondern fast rein ventralwärts strebend. Er ist bedeutend stärker als an den mir vorliegenden Schädeln von *Mardern*, aber schwächer als beim Fuchs. Die trefflich erhaltene Bulla ist bedeutend stärker aufgetrieben als bei *Martes martes* (L.); der Grad der Auftreibung entspricht etwa demjenigen beim Fuchse. Dagegen unterscheidet sich der Fossilfund dadurch vom Fuchs und nähert sich dem Marder, dass die transversale Linie, welche durch die caudalsten Punkte beider Unterkiefergelenkgruben gezogen wird, beim Fuchs den vordersten Teil der beiden Bullae schneidet, beim Edelmarder und beim vorliegenden Fossil dagegen ca. 5 mm rostral vom Vorderende der Bullae verläuft. Trotzdem der vorliegende fossile Schädelrest infolge der starken Auftreibung der Bulla auf den ersten Blick einen canidenartigen Eindruck macht, erweist sich bei näherer Prüfung seine Ausbildung als durchaus mustelid. Dies zeigt sich auch darin, dass kein Alisphenoidkanal vorhanden ist; die Verhältnisse liegen in dieser Hinsicht beim Fossilfunde wie beim Edelmarder. Auch in der Lage des Foramen ovale vor der Bulla, medial von der Kiefergelenkgrube, stimmt er mit diesem überein.

Die erwähnte Lagebeziehung der Gelenkgrube für den Unterkiefer zum rostralen Ende der Bulla tympani scheint innerhalb der Familie der Musteliden fast durchgehends die gleiche zu sein; immerhin konnte mir Kollege H. Helbing Ausnahmen vorzeigen, wie z. B. bei *Zorilla striata* Shaw., bei welcher Form das rostrale Ende der Bulla tympani eine durch die caudalsten Punkte beider Unterkiefer-Gelenkgruben gezogene Linie erreicht, während bei fast allen anderen Musteliden die Bulla nicht so weit rostralwärts reicht. Bei den Caniden liegen rostrales Ende der Bulla und Unterkiefergelenkgruben mehr oder weniger in einer Transversalebene. Das Foramen ovale liegt bei Musteliden, wie bei Caniden direkt medial vom Kiefergelenk, was wohl damit zusammenhängen dürfte, dass sich so für den N. mandibularis, der in den beweglichen Unterkiefer eintritt, günstige Verlaufsverhältnisse ergeben. So ist bei Caniden auch das Foramen ovale dem rostralen Ende der Bulla tympani sehr genähert. Nach den vergleichenden Übersichtsfiguren bei W. D. Matthew (1909, Fig. 2, pag. 323) möchte ich das mustelide Verhalten für das ursprünglichere halten. Man gewinnt auch den Eindruck, dass die Lage von Unterkiefergelenkgrube, Foramen ovale und rostralem Ende der Bulla tympani in einer und derselben transversalen Linie bei Caniden eher auf einer im Zusammenhang mit einer bestimmten Ausbildung der Kaumuskulatur erfolgten Caudalwärtsverlagerung des Kiefergelenkes erfolgte, als durch eine grössere Ausdehnung der Bulla tympani. Bemerkenswert erscheint, dass auf der erwähnten Abbildung bei W. D. Matthew *Mesonyx*, bei dem wie bei rezenten Caniden das Kiefergelenk weit caudalwärts liegt, wie bei diesem auch ein Alisphenoidkanal vorhanden ist. Es ist jedoch sehr wohl möglich, dass die Lagebeziehungen von Kiefergelenk und Bulla tympani nur von untergeordneter taxonomischer Bedeutung sind, indem sich aus ganz verschiedenen Verwandtschaftskreisen heraus in konvergenter Weise gleichartige Verhältnisse herausgebildet haben könnten.

Vom Jochbogenfortsatz des Squamosum ist rechterseits wenigstens soviel erhalten, dass sich erkennen lässt, dass die Ausbildung des Jochbogens derjenigen beim Edelmarder entspricht. Die Kiefergelenkgrube ist rechterseits ziemlich gut erhalten, linkerseits dagegen ziemlich stark lädiert. Weil die rechte Seitenansicht

des Schädels im grossen ganzen das unversehrtere Bild bietet, aber der rechte Processus paroccipitalis abgebrochen ist, so sind in den Abbildungen Seitenansichten des Schädels von rechts (Textfig. 4a) und von links (Textfig. 4b) gegeben worden.

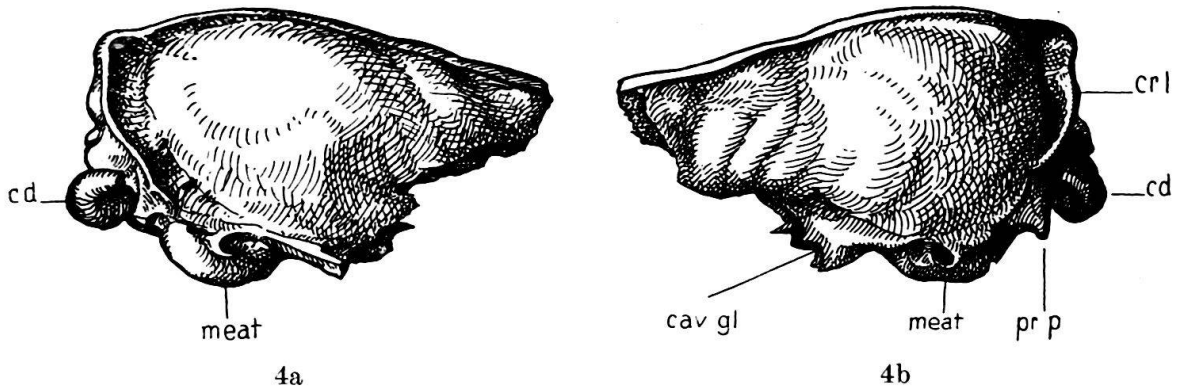


Fig. 4. *Mustelidenschädel aus der Meeresmolasse von Wildensbuch, Kt. Zürich.*
Seitenansichten, Nat. Grösse.
4a von rechts, 4b von links, cd = Condylus occipitalis, meat = Öffnung des Meatus acusticus externus osseus, cav gl = Cavitas glenoidalis, pr p = Processus paroccipitalis, cr l = Crista lambdoidea.

Masse.

	mm
Grösste Breite der Schädelkapsel	36
Abstand vom Ventralrande des Foramen magnum zur Crista sagittalis	20
Foramen magnum, Höhe	9
Foramen magnum, Breite	12
Abstand zwischen den beiden knöchernen äusseren Ohröffnungen	30
Abstand zwischen den beiden Processus paroccipitales	25
Abstand vom ventralsten Punkte der Bulla tympani zu einer senkrecht darüber durch die Temporalcristen gezogenen Horizontalen	30

Dass es sich bei dem vorliegenden Fossilfund sicher um einen Musteliden handelt, dürfte bei der weitgehenden Übereinstimmung mit dem Schädel des Edelmarders aus der Beschreibung ohne weiteres hervorgehen, namentlich aus der Lagebeziehung der Kiefergelenkgrube zur Bulla tympani. Gegen eine Einbeziehung in die Gattung *Martes* selber sprechen die viel stärkere Auftreibung der Bulla, die sehr starke Entwicklung der Crista lambdoidea und die Ausbildung der Temporalcristen. Bei einem Besuch im Basler Naturhistorischen Museum zeigte mir Dr. H. Helbing, wohl der beste Kenner fossiler Musteliden, dass bei rezenten aussereuropäischen Mardern ähnliche Abweichungen vom gewohnten Mardertypus vorkommen; z. B. zeigte ein weiblicher Schädel von *Mustela pennanti* Erxl. aus Kanada eine ähnliche, allerdings nicht so ausgeprägte Ausbildung der Temporalcristen.

Von einer genaueren Benennung des vorliegenden Musteliden-Fundes muss aus dem Grunde abgesehen werden, weil sehr wohl möglich sein könnte, dass er zu schon beschriebenen Zahnfunden von Musteliden gehören könnte, von denen der Hirnschädel, insbesondere die an dem vorliegenden Fossilfunde in trefflicher Konservierung vorhandenen Partien desselben, bisher noch nicht bekannt geworden sind.

Zusammenfassung.

Aus der miocänen (vindobonen) Meeresmolasse von Wildensbuch, Kt. Zürich, wird eine hintere Schädelpartie eines Carnivoren beschrieben und als sicher zu den Musteliden gehörig erkannt. Von den rezenten europäischen Mardern unterscheidet sich der Fund durch bedeutend stärkere Auftreibung der Bulla tympanica und durch stärkere Ausbildung der Crista lambdoidea, sowie dadurch, dass die Cristae temporales sich erst unmittelbar vor dem Supraoccipitale zu einer medianen Crista vereinigen. Auf eine spezielle Benennung dieses Mustelidenfundes wird verzichtet, weil sich von der Bezahnung nichts erhalten hat.

Zitierte Literatur.

HELBING, H. Zwei oligocaene Musteliden (Plesictis genettoides Pomel-Palaeogale angustifrons Pomel). Abhandl. Schweiz. Pal. Ges. Bd. L, 1930.

HELBING, H. Zur Kenntnis der miocänen „Mustela" zibethoides Blainville. Eclogae geol. Helv., Bd. 23, 1930.

HELBING, H. Die Carnivoren des Steinheimer Beckens. A. Mustelidae. In „Die tertiären Wirbeltiere des Steinheimer Beckens". Palaeontographica, Supplementbd. VIII, 1936.

MATTHEW, W. D. The Carnivora and Insectivora of the Bridger Basin, Middle Eocene. Memoirs Am. Mus. Nat. Hist., Vol. IX, Part. VI, 1909.

9. — B. PEYER (Zürich): **Über das Gebiss der Ganoidfische.**

Hinweis auf S. E. GUTTORMSEN in Abhandl. Schweiz. Paläont. Ges. LX 1937—38.

10. — ED. GERBER (Bern): **Vorweisung von Dentalien aus dem Muschelsandstein am Osthang des Gurtens bei Bern.** Mit 1 Textfigur.

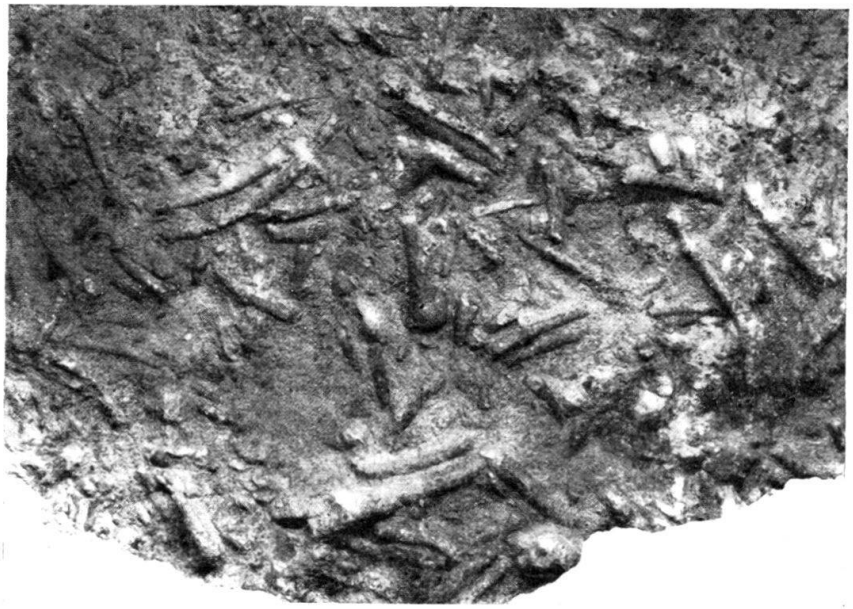
Im Juni 1938 erhielt ich durch die freundliche Vermittlung des Herrn Gymnasiallehrers Dr. MÜHLETHALER aus Bern einige Fossilproben aus dem neu angeschnittenen Steinbruch, welcher in Wabern zwischen den Anstalten Bächtelen und Morija im Nordzipfel des Buchwaldes in 600 m Höhe liegt. Ich begab mich gleich an Ort und Stelle und fand zu meiner Überraschung die Fossilplatten anstehend in einem Sandsteinkomplex, der ausgesprochene Deltastruktur aufweist und offenbar dem gleichen Muschelsandsteinhorizont angehört, der ca. 900 m in nordwestlicher Richtung entfernt, aber 60 m höher, neben der Gurtenbahn in der Nähe des „Schweizerhauses" zum Vorschein kommt[1]).

Die Platten waren stellenweise an ihrer Oberfläche dichtgedrängt mit kleinern und grössern, festhaftenden, schwach gebogenen Dentalien bedeckt. Auf einer Fläche von ½ dm² kann man leicht 50 und mehr mit Calcit ausgekleidete Röhrchen zählen. Selbstverständlich liegen diese Grabfüsslerschalen nicht mehr in ihrem ehemaligen Lebensraum, sondern wir haben hier ein Beispiel von Aufarbeitung und Zusammenschwemmung. Sicher sind viele Bruchstücke dabei. Einige grössere Stücke weisen folgende Masse in mm auf:

Länge	27	24	23	20	19,5	19	18,5	16	16	14
Durchmesser am Vorderende.	4	3	2,2	3	3	2,5	2	2,6	2,3	2

[1]) Vgl. ED. GERBER, Geol. Karte von Bern und Umgebung, Verlag Kümmerly und Frey, Bern, 1926.

Am Hinterende liess sich nirgends ein Schlitz feststellen; hingegen bemerkt man an 5 Exemplaren eine feine Längsstreifung. Zieht man den unsanften Wassertransport und das grobsandige Einbettungsmaterial in Betracht, so darf wohl angenommen werden, dass einmal alle Schalen mit dieser feinen Streifung versehen waren.



Dentalien vom Gurten.

Nat. Grösse.

Eine sichere Artbestimmung ist kaum möglich. Hingegen darf die grosse Übereinstimmung mit *Dentalium (Antale) raricostatum* SACCO nach der Beschreibung von COSSMANN und PEYROT in Conchologie néogénique de l'Aquitaine, Tome III, 1919, p. 11, pl. I, f. 23—24, 27—31 wohl hervorgehoben werden. Der beachtenswerte Fund zeigt, dass im „Muschelsandstein" unter Umständen einmal auch Schnecken zusammengeschwemmt vorliegen. Interessant wäre zu vernehmen, ob anderweitige ähnliche Funde bekanntgeworden sind.

11. — JOH. HÜRZELER (Basel): **Ephelcomenus nov. gen., ein Anoplotheriide aus dem mittleren Stampien.** Mit 12 Textfiguren.

Zu den merkwürdigsten Artiodactylen unseres älteren Tertiärs gehört die altertümliche Familie der Anoplotheriiden. Sie hält zu Beginn des oberen Ludien ihren Einzug in unsere Gegenden mit den Genera *Anoplotherium* und *Diplobune*, welche sich alsbald durch Individuenreichtum stark bemerklich machen, aber dann rasch wieder verschwinden, *Diplobune* im Sannoisien, *Anoplotherium* schon mit dem Ende des Ludien. Ein noch wenig bekannter Nachzügler der Familie gehört, wie sich heute mit Bestimmtheit feststellen lässt, dem mittleren Stampien an. Zur osteologischen und odontologischen Charakteristik dieses interessanten Tieres, das R. LYDEKKER 1889 unter dem Namen *Hyracodontherium Filholi* signalisiert hat, möchte ich im folgenden einige Beobachtungen mitteilen. Zuvor muss ich jedoch eine nomenclatorische Frage kurz erörtern.

Das Genus *Hyracodontherium* ist — mit *H. primaevum* als Typusspecies — 1877 von H. FILHOL auf ein Oberkieferfragment aus dem Phosphorit von Caylux

(Quercy) begründet worden. 1882 hat der nämliche Autor unter dem Namen *Hyracodontherium crassum* eine zweite Species beschrieben, und wiederum einige Jahre später ist dann durch R. LYDEKKER als dritte *H. Filholi* hinzugekommen, dem ein Maxillarfragment aus dem Phosphorit von Bach (Lot) zu Grunde liegt.

Hyracodontherium primaevum ist ein vergleichsweise kleines Tierchen, annähernd von den Dimensionen der Dacrytherien. Es unterscheidet sich von den letztern durch seinen verstärkten, eigentümlich hackenförmig ausgebildeten obern J_1 und durch seine glatte Wangenfläche. In letzterer Beziehung, wie auch in der Backenzahnstruktur schliesst es sich eher an die Diplobunen an, und seitdem durch M. SCHLOSSER (1918) bekannt geworden ist, dass diese Anoplotheriiden auch einen in gleicher Weise wie bei *Hyracodontherium primaevum* differenzierten oberen J_1 haben, kann kaum mehr ein Zweifel darüber bestehen, dass diese Species in das Genus *Diplobune* einzureihen ist.

Damit fällt aber auch der Genusname *Hyracodontherium* in die Synonymik von *Diplobune*.

Es fragt sich nun, ob wir, mit M. SCHLOSSER, auch *Hyracodontherium crassum* und *H. Filholi* unter die Diplobunen zu versetzen haben.

Hinsichtlich des erstern möchte ich mich jeden Urteils enthalten. Es beruht auf einem beschränkten Mandibelfragment, das überdies nicht abgebildet, sondern nur ganz kurz beschrieben worden ist.

Hyracodontherium Filholi dagegen ist sicher keine *Diplobune*. Es zeigt nicht nur, wie längst bekannt, im Gebiss namhafte Abweichungen von diesem Genus, sondern, wie ich im folgenden zeigen werde, auch im Skelett. Es hat also Anspruch auf einen eigenen Genusnamen, und da der Name „*Hyracodontherium*" nicht mehr verwendbar ist, wird die Einführung eines neuen unvermeidlich. Ich schlage für diesen späten Nachzügler der Anoplotheriiden den Genusnamen **Ephelcomenus**[1]) vor. Typusspecies wird *Ephelcomenus Filholi* (LYDEKKER)[2]).

In Fig. 1 ist LYDEKKER's Abbildung des Typuskiefers der Art reproduziert, der die oberen Praemolaren und Vorderzähne trägt. Die auffallendsten Merkmale dieser Bezahnung sind der aussergewöhnlich grosse, hackenförmige J_1, die stark verkürzten, gedrungenen P_2—P_4 mit schwachem Talon und ohne Hinterzacke, das kräftig vorspringende Parastyl des P_1. Die zugehörigen Molaren kannte R. LYDEKKER nicht; sie wurden erst zwei Jahrzehnte später durch H. G. STEHLIN ermittelt, der auch erstmals untere Praemolaren nachweisen konnte. Inzwischen ist die Basler Sammlung in den Besitz von Materialien gelangt, welche über die ganze mandibulare Backenbezahnung Aufschluss geben.

Die im vorigen erwähnten Belegstücke des *Ephelcomenus Filholi* und einige weitere, von denen unten die Rede sein wird, stammen alle aus den Phosphoriten des Quercy. Erst spät wurde erkannt, dass schon lange vor der Erschliessung der Phosphoritgruben ein Beleg dieser Species aus stratifiziertem Tertiär signalisiert war. Es ist dies das Mandibularfragment mit M_2—M_1 aus dem Lignit von Cadibona, von dem B. GASTALDI 1858 unter der sehr irrigen Bezeichnung *Amphitragulus* vortreffliche Bilder in Naturgrösse und in starker Vergrösserung gegeben hat.

---

[1]) *Ἐφελκόμενος* = Nachzügler.

[2]) Das von H. G. STEHLIN (1910) pag. 931, Fig. CLXIX abgebildete Maxillare mit P_2—C scheint mir kein *Ephelcomenus* zu sein, repräsentiert aber vielleicht ein weiteres, noch unbekanntes Anoplotheriidengenus.

M. SCHLOSSER (1901) war der erste, welcher in diesem Fundstück einen Anoplotheriiden erkannte; er verwies es zu *Diplobune*. H. G. STEHLIN pflichtete 1910 dieser Bestimmung bei, zog aber die Provenienz des für verloren gehaltenen Dokumentes in Frage, da ihm das Vorkommen einer *Diplobune* im Niveau von Cadibona unwahrscheinlich vorkam. Später, nachdem ihm gelungen war, unter den Phosphoritmaterialien die Mandibularmolaren von *Ephelcomenus* zu ermitteln, erkannte er dank der Vorzüglichkeit der GASTALDI'schen Figuren, dass das Fundstück diesem aberranten Genus, dessen Alter noch unsicher war, zuzuteilen ist. Seine Bestim-

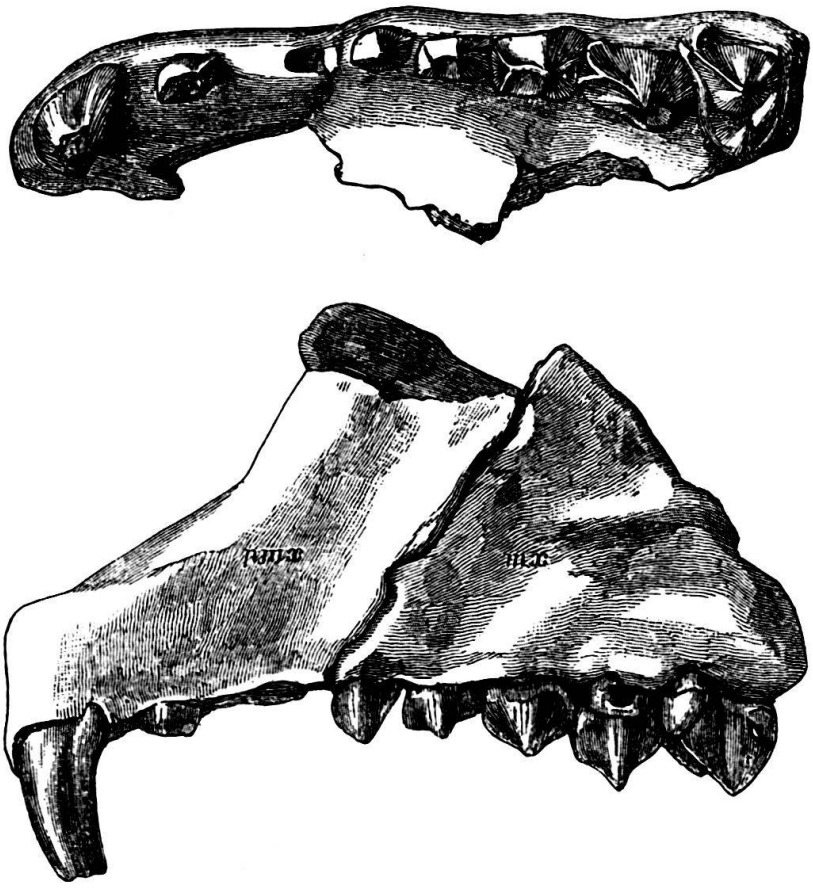


Fig. 1. *Ephelcomenus Filholi* (LYDEKKER) nov. gen.

Max. sin. P_1—C, J_2—J_1. — Original in London. — Nat. Grösse. — Nach R. LYDEKKER.

mung fand ihre Bestätigung durch G. B. DAL PIAZ (1929), der das GASTALDI'sche Original in der Turiner Sammlung wieder auffand und zur Vergleichung nach Basel brachte.

Durch die Identifikation des Fundstückes von Cadibona war das mittelstampische Alter von *Ephelcomenus* erwiesen. Kurz vorher waren auch an einer andern Fundstelle des mittleren Stampien, nämlich in den Tonen von St. André bei Marseille, Ephelcomenusreste zum Vorschein gekommen. Ob der von G. ASTRE 1926 aus dem Stampien von L'Isle-d'Albi (Tarn) signalisierte Anoplotheriidenkiefer gleichfalls auf *Ephelcomenus* zu beziehen ist, muss ich dahingestellt sein lassen, da er bis jetzt nicht abgebildet wurde.

Herr Prof. F. ROMAN und mein verehrter Freund Herr Dr. J. VIRET in Lyon haben mich durch Mitteilung wertvoller Materialien von St. André ver-

pflichtet. Herr Dr. F. BERCKHEMER in Stuttgart hat meine Untersuchung durch Zusendung von Diplobuneknochen aus dem Sannoisien des Eselsberges bei Ulm unterstützt. Bei Herrn Dr. H. G. STEHLIN fand ich mannigfache Ratschläge für die Abfassung der vorliegenden Notiz. Ihnen allen sage ich meinen wärmsten Dank.

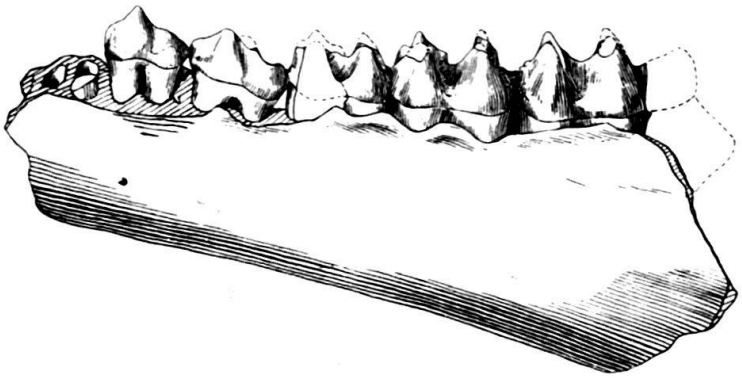


Fig. 2. *Ephelcomenus Filholi* (LYDEKKER) nov. gen.

Mand. sin. M_3—P_2. — Von Vaylats (Quercy).
Mus. Basel Q. W. 644. — Nat. Grösse.

Materialien aus dem Quercy.

Von der mandibularen Bezahnung kannte H. G. STEHLIN 1910 bloss die zwei hinteren Praemolaren. Heute stehen uns in der Basler Sammlung ausserdem drei weitere Mandibelfragmente, wovon eines mit Milchbezahnung, zur Verfügung

Mus. Basel Q.W. 644 — Mand. sin. M_3—P_2 von Vaylats. — Fig. 2.
Mus. Basel Q.A. 216 — Mand. dext. M_2—M_1.
Mus. Basel Q.A. 194 — Mand. sin. M_2—D_2, P_3—P_4. — Fig. 3—4.

Weitere Unterkieferfragmente bemerkte ich in den Sammlungen von Montauban und Toulouse.

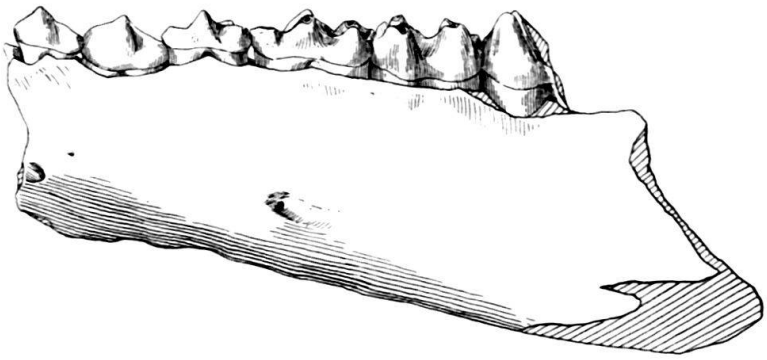


Fig. 3. *Ephelcomenus Filholi* (LYDEKKER) nov. gen.

Mand. sin. M_2 (fragm.) —D_2, P_3—P_4. — Quercy.
Museum Basel Q. A. 194. — Nat. Grösse.

Gegenüber *Diplobune* zeigt *Ephelcomenus* im mandibularen Gebiss folgende Abweichungen: Die Molaren sind kürzer und mit spitzeren Halbmonden versehen, der Winkel, den die Halbmonde bilden, ist bei *Ephelcomenus* durchschnittlich um

20° kleiner als bei *Diplobune*[3]). Die Praemolaren sind ebenfalls kürzer und haben, ganz analog ihren Antagonisten, gedrungenere Gestalt als bei *Diplobune*. Der Talon ist an allen Praemolaren schwächer ausgebildet. An P_1 und P_2 ist

Fig. 4. *Ephelcomenus Filholi* (LYDEKKER) nov. gen.

Mand. sin. M_1—D_2, P_3—P_4. — Von oben, gleiches Objekt wie Fig. 3.

die Vorderhälfte des Zahnes ebensobreit wie der Talon. Die beiden Zähne zeigen damit mehr rechteckige als dreieckige Umrisse. Der Talonhügel markiert sich nur schwach; an P_3 und P_4 ist er kaum mehr angedeutet. P_2 ist kürzer als P_1,

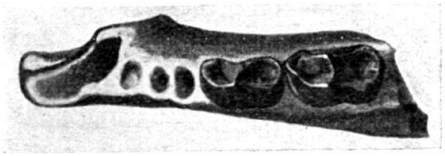


Fig. 5. *Hyracodontherium Filholi* (LYDEKKER) nov. gen.

Mand. sin. P_1—P_2. — Von Mouillac (Quercy).
Museum Basel Q. A. 355. — Nat. Grösse. — Aus H. G. STEHLIN, 1910, pag. 933, Fig. CLXXI.

und P_4 ist kürzer und bedeutend schwächer als P_3 (vgl. Fig. 2—5). Im Milchgebiss weicht *Ephelcomenus* nur insofern von *Diplobune* ab, als sein D_2 gegenüber D_1 verhältnismässig noch etwas schwächer ist (Fig. 3—4).

Über das mandibulare Vordergebiss fehlen bisher alle direkten Anhaltspunkte.

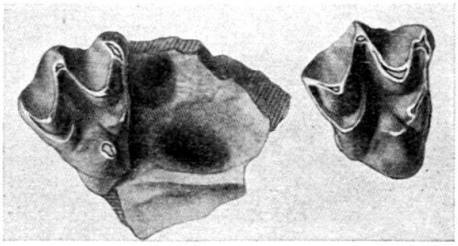


Fig. 6. *Hyracodontherium Filholi* (LYDEKKER) nov. gen.

M_3 und M_1 sup. dext. — Von St. André bei Marseille.
Mus. Basel Mar. 469 & Mar. 588. — Nat. Grösse.

Völlig von *Diplobune* abweichend ist die Gestalt des Unterkiefers. Während dieser bei jenem nach hinten nur wenig an Höhe zunimmt, steigert sie sich bei *Ephelcomenus* rasch, so dass der untere Rand des Kiefers im hinteren Abschnitt

---

[3]) Winkel am Aussenhügel gemessen.

stark nach unten abfällt (vgl. Fig. 2—3). An Q. A. 194 tritt dies weniger in Erscheinung, da der Unterrand hinten beschädigt ist. *Ephelcomenus* hat jedenfalls einen mächtig entwickelten Kieferwinkel.

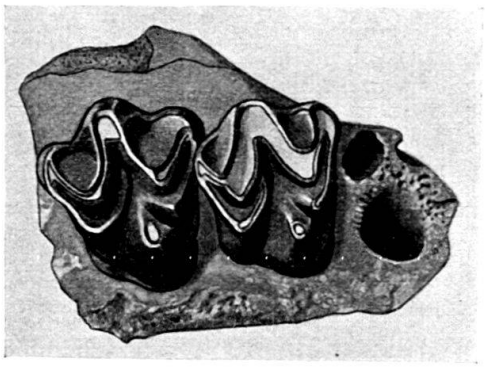


Fig. 7. *Ephelcomenus Filholi* (LYDEKKER) nov. gen.

Fragment der rechten Maxilla mit M_3—M_2. — Aus den Phosphoriten von Mouillac (Tarn et Garonne).

Museum Basel Q. A. 162. — Nat. Grösse. — Aus H. G. STEHLIN, 1910, pag. 933, Fig. CLXX.

Materialien von St. André.

In den Jahren 1911 und 1912 erhielt das Basler Museum aus den mittelstampischen Tonen von St. André bei Marseille zwei frische Maxillarmolaren, die unzweifelhaft zu *Ephelcomenus* gehören. Leider haben sich die Hoffnungen auf

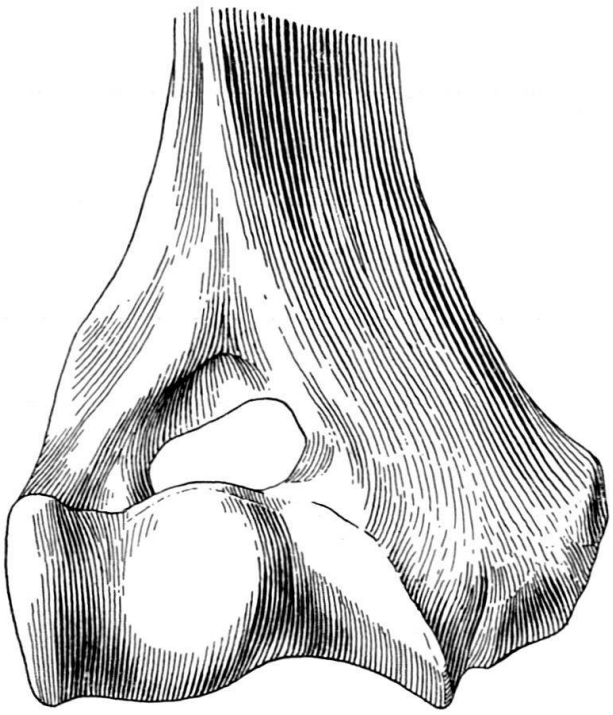


Fig. 8. *Diplobune quercyi* FILHOL.

Unterende des linken Humerus (spiegelbildlich. — Aus dem Sannoisien des Eselsberges bei Ulm. — Nat. Grösse. — Sammlung Stuttgart.

weitere, vollständigere Belege nicht erfüllt; die beiden Zähne sind die einzigen geblieben. Sie tragen die Sammlungsnummern Mus. Basel Mar. 469 und Mar. 588. Es handelt sich um einen rechtsseitigen M_3, der noch in einem Kieferfragment steckt, das ausserdem die Alveolen des M_2 aufweist, und um einen ebensolchen isolierten M_1 (vgl. Fig. 6).

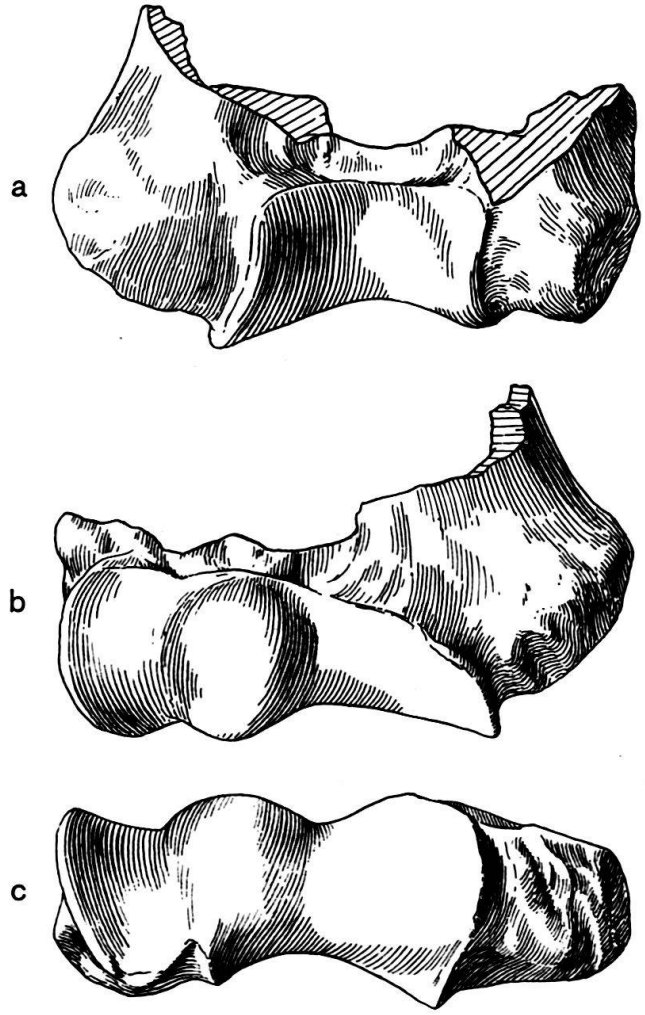


Fig. 9. *Ephelcomenus Filholi* (LYDEKKER) nov. gen.

Unterende des rechten Humerus, a = von hinten, b = von vorne, c = von un en.
Aus dem Stampien von St. André (Bouches-du-Rhône). — Faculté Lyon.

Gegenüber den von H. G. STEHLIN 1910 abgebildeten Maxillarmolaren aus den Phosphoriten des Quercy (vgl. Fig. 7), zeigen die Zähne von St. André kleine Abweichungen. Der M_3 ist merklich kleiner; die Länge seiner Aussenwand misst 0,0129 gegen 0,0164 an Q. A. 162. Er hat einen ausgesprochen dreieckigen Umriss; sein Metaconulus ist sehr schwach und eingezogen. Das Metastyl ist kaum mehr angedeutet. Der Protoconulus ist schwächer und mehr an den Protoconus angelehnt. Die Vorderabhänge von Paraconus und Protoconus stehen bei den Zähnen von St. André senkrecht, bei jenen aus den Phosphoriten sind sie leicht geneigt. Dieselben Abweichungen zeigt auch der M_1 von St. André. Sein Metaconulus ist schwach, eingezogen und die Kronenumrisse sind daher nahezu dreieckig.

Ob diese Abweichungen als Progress zu deuten oder aber einer grossen Variabilität zugeschrieben werden müssen, kann erst auf Grund eines viel umfangreicheren Materials, als das mir zur Verfügung stehende, entschieden werden.

Zu *Ephelcomenus* glaube ich nun ferner die im nachstehenden beschriebenen und abgebildeten Extremitätenknochen von St. André aus der Sammlung der Faculté in Lyon stellen zu müssen, nämlich das distale Ende eines rechten Humerus und die Proximalenden der zugehörigen Knochen des Unterarms, Radius und Ulna, sowie eine erste Phalanx (vgl. Fig. 8—12). Die Knochen sind vorzüglich erhalten und gehören offensichtlich ein und demselben Individuum an.

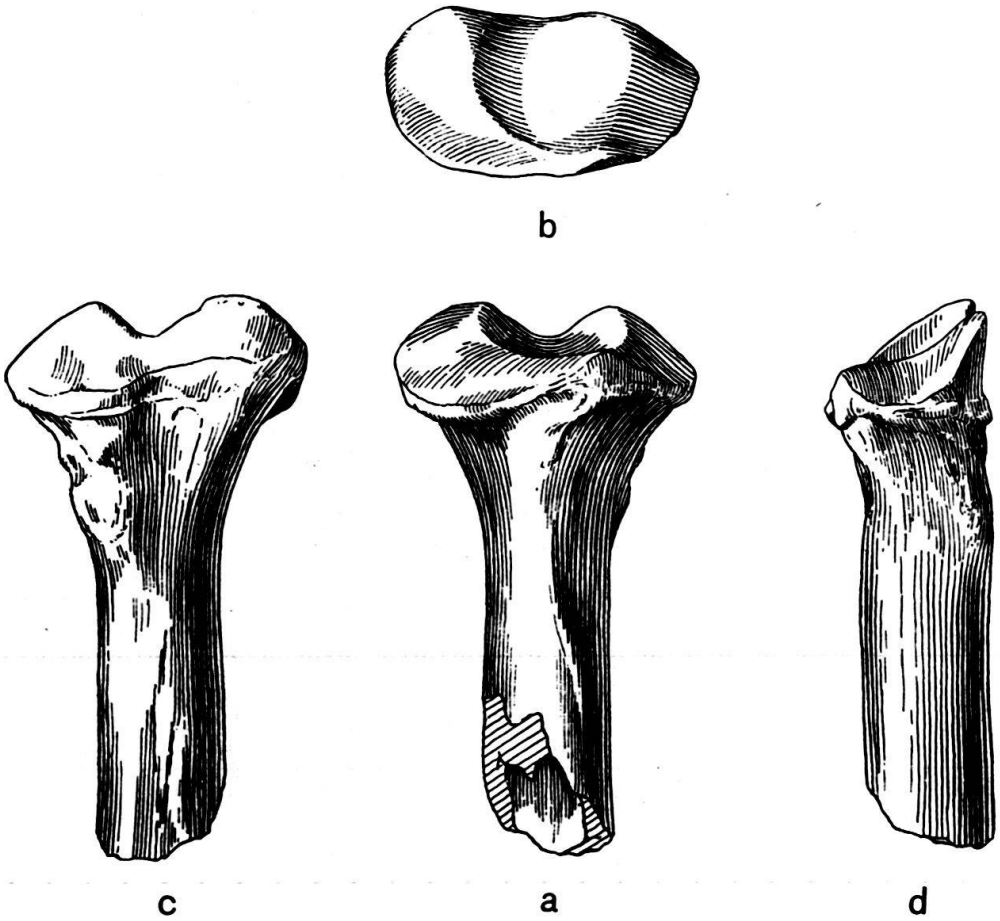


Fig. 10. *Ephelcomenus Filholi* (LYDEKKER) nov. gen.

Proximalende des rechten Radius, a = von vorne, b = von oben, c = von hinten, d = von der medialen Seite. — Von St. André (Bouches-du-Rhône). — Nat. Grösse. — Faculté Lyon.

Von der Diaphyse des Humerus ist leider nur noch sehr wenig vorhanden. Immerhin kann festgestellt werden, dass ein Foramen entepicondyloideum fehlt (vgl. Fig. 9). Der transversale Durchmesser ist gleich gross wie an einem Humerus von *Diplobune* aus dem Sannoisien des Eselsberges bei Ulm (Fig. 8). Die Gestalt der Rolle ist wie bei jenem die typisch anoplotherioide mit einem kugeligen Mittelstück, dem Capitellum, einem konischen, lateralen Condylus und einer ebensolchen medialen Trochlea. Auch in der Breite der Humerusrolle stimmen *Ephelcomenus* und *Diplobune* genau überein. Dagegen ist bei *Ephelcomenus* des Capitellum weniger voluminös und die Trochlea entsprechend länger.

Das Proximalende des Radius zeigt ebenfalls eine Dreiteilung in ein kreisförmiges, konkaves Mittelstück und zwei seitlich daran anschliessende und winklig davon abbiegende Seitenstücke (Fig. 10). Während jedoch bei *Diplobune* die beiden Seitenstücke ungefähr gleich gross sind, ist bei *Ephelcomenus* das laterale, dem Condylus der Humerusrolle entsprechende Seitenstück merklich grösser als das mediale. Die Fläche der Circumferentia radii ist weniger gross als bei *Diplobune* und weniger gleichmässig gebogen. Das erhaltene Stück Diaphyse weist wie bei Diplobune auf einen langen schlanken Radius; sein sagittaler Durchmesser ist konstant (vgl. Fig. 10d). An der Vorderseite zeigt die Diaphyse des Radius von *Ephelcomenus* eine deutliche, kurze Kante — ohne Zweifel die Ansatzkante eines Beugers —, die bei *Diplobune* fehlt.

Die Ulna weist, soweit dies an Hand des kümmerlichen Fragmentes entschieden werden kann, keine wesentlichen Differenzen gegenüber ihrem Homologon im Genus *Diplobune* auf (Fig. 11). Leider fehlt die Partie des Sinus lunatus mit den Gelenkflächen für den Radius fast ganz. Der Sinus scheint lateral etwas weiter auszuladen als bei *Diplobune*.

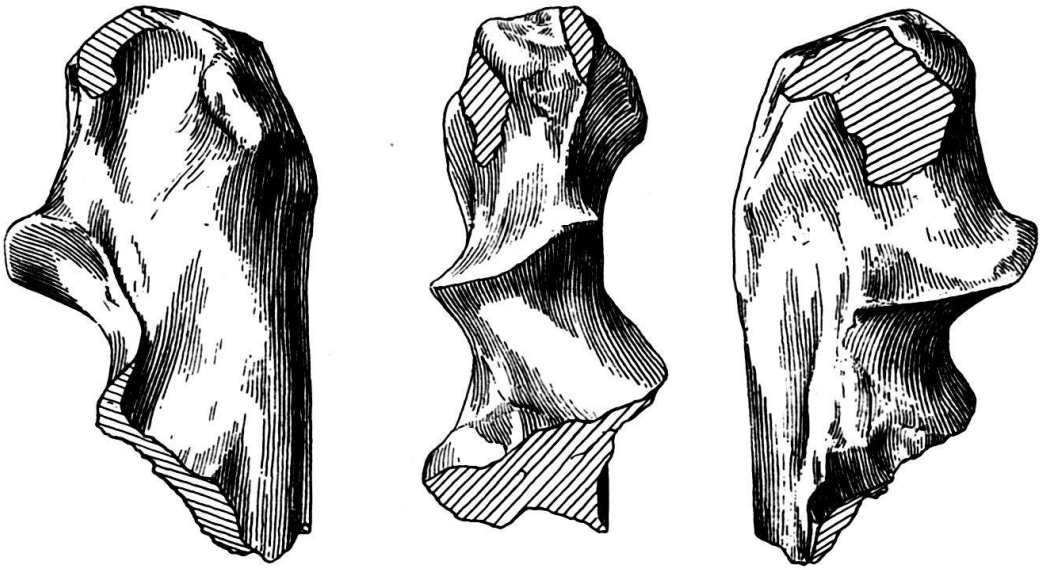


Fig. 11. *Ephelcomenus Filholi* (LYDEKKER) nov. gen.

Proximalende der rechten Ulna. — a = von der medialen Seite, b = von vorne, c = von der lateralen Seite.

Von St. André (Bouches-du-Rhône). — Nat. Grösse. — Faculté Lyon.

Wohl am seltsamsten ist die Gestalt der einzigen vorhandenen ersten Phalanx (Fig. 12). Sie ist etwas weniger breit als die abgebildete Phalanx I von *Diplobune* (Fig. 12A), aber wesentlich kürzer. Es ist möglich, dass diese Differenz dem Unterschied der ersten Phalangen von Vorder- und Hinterfuss entspricht und die Phalanx von St. André somit als Phalanx I eines Fingers des Vorderfusses zu deuten ist. Die mir zur Verfügung stehenden Materialien gestatten es mir leider nicht, die Phalangen von *Diplobune* auf Vorder- und Hinterfuss zu verteilen. Sie werden jedoch, abgesehen von der Grösse, kaum sehr weit voneinander abweichen. Am auffallendsten an der Phalanx von *Ephelcomenus* sind das stark ausgehöhlte Proximalende mit dem tiefen Einschnitt in den Hinterrand für den

Metapodialkiel sowie die ebenso stark eingeschnittene distale Gelenkfläche, die eine tiefe Furche bildet. Die letztere ist zudem mehr auf die volare Fläche zurückgezogen und steht schiefer zur Längsachse als bei *Diplobune*.

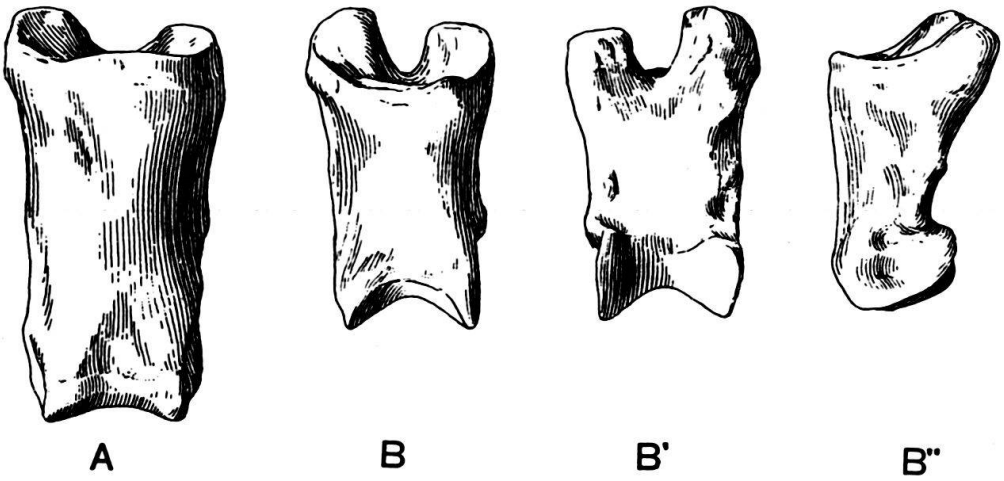


Fig. 12. A erste Phalanx von *Diplobune quercyi* FILHOL vom Eselsberg bei Ulm. — Mus. Basel Es. 50.

B erste Phalanx von *Ephelcomenus Filholi* (LYDEKKER) nov. gen. Von St. André (Bouches-du-Rhône). — Faculté Lyon. — Nat. Grösse. B = von vorne, B′ = von der volaren Fläche, B″ = von der Seite.

Sowohl diese Eigentümlichkeiten der Phalanx als die erwähnten Besonderheiten des Ellenbogengelenkes sind sehr beachtenswert. Sie lassen erkennen, dass die Lebensweise von *Ephelcomenus* eine wesentlich andere war als diejenige der älteren Anoplotheriiden und erinnern geradezu an den Extremitätenbau grabender Tiere, wie etwa *Manis*. Mit Spannung sieht man der Ergänzung unserer bescheidenen Belegstücke durch die noch fehlenden Teile der Extremitäten, vor allem die Endphalangen, entgegen.

Literatur.

ASTRE, G. Variation hypsélodonte de l'Eurytherium secundarium. — Bull. Soc. d'Hist. nat. Toulouse, Vol. 54, 1926.

DAL PIAZ, G. B. Su due piccoli artiodattili di Cadibona e sulla loro importanza cronologica. — Atti dell' Accademia Sci. Veneto — Trentino — Istriana, vol. XIX, 1929.

FILHOL, H. Recherches sur les phosphorites du Quercy, etc. — Paris 1877.

FILHOL, H. Description d'une nouvelle espèce de Mammifère fossile du genre Hyracodontherium. — Bull. Soc. philom. Paris (7) vol. VI, 1882.

FILHOL, H. Mémoires sur quelques mammifères fossiles des phosphorites du Quercy. — Ann. Soc. sci. phys. et nat. Toulouse, 1881.

GASTALDI, B. Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte. — Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino (2), vol. XIX, 1858.

LYDEKKER, R. On an apparently new Species of Hyracodontherium. — Proceedings of the Zoological Soc. of London, 1889.

SCHLOSSER, M. Zur Kenntnis der Säugetierfauna der böhm. Braunkohlenformation. — Prag 1901.

SCHLOSSER, M. (in ZITTEL, K.) Grundzüge der Paläontologie. — München 1918.

STEHLIN, H. G. Die Säugetiere des Schweizerischen Eocaens. — Sechster Teil, Abhandlungen der Schweiz. Palaeont. Ges. Vol. XXXVI, 1910.

12. — HANS E. THALMANN (Palembang): **Mitteilungen über Foraminiferen IV.**[1]) Mit 1 Textfigur.

Inhaltsverzeichnis.

Seite
16. Bemerkungen zur Frage des Vorkommens kretazischer Nummuliten 327
17. Wert und Bedeutung morphogenetischer Untersuchungen an Gross-Foraminiferen für die Stratigraphie 333
18. Stratigraphische Verbreitung der Familien und Genera der Foraminiferen 337
19. Foraminiferen-Statistik 342

16. Bemerkungen zur Frage des Vorkommens kretazischer Nummuliten.

Das so häufige, oft gesteinsbildende Auftreten von Nummuliten im Paleogen des ehemaligen Ausbreitungsgebietes der Tethys zwingt jeden Foraminiferologen zu einer kritischen Einstellung, sobald in der Literatur Nummulitenfunde aus oberkretazischen Schichten signalisiert werden. Trotz eifriger mikropaläontologischer Durchforschung mancher Oberkreidesedimente ist es bis heute noch nicht einwandfrei gelungen reichliche Nummulitenfunde darin zu entdecken. Tauchen aber Angaben solcher Funde auf, so drängt sich die Frage auf, ob 1. die generische Bestimmung der betreffenden Fossilien richtig und über jeden Zweifel erhaben ist, 2. die Altersbestimmung der diese Nummuliten einschliessenden Gesteine, unter Berücksichtigung der Lokaltektonik, eindeutig festgelegt ist, und 3. nicht unter Umständen Altersbestimmung und paläontologische Bestimmung unsicher oder unrichtig sind. Unter Berücksichtigung des erwähnten Fragenkomplexes seien daher die bisher bekanntgewordenen Kreidenummuliten-Vorkommen kurz zusammengestellt, soweit mir die einschlägige Literatur hier in Sumatra zugänglich ist.

Eingehende stratigraphisch-tektonische Untersuchungen von M. RICHTER (22), EUGSTER (4) und OCHSNER (13) haben überzeugend nachgewiesen, dass die von HEIM und ROLLIER (6) mitgeteilten Kreidenummuliten in den östlichen Schweizeralpen in Wirklichkeit aus dem Eozän stammen. LEUPOLD (11) hat in einer vorzüglichen Zusammenstellung des Oberkreide-Paleozän-Problems im alpinen Raume den grossen Wert eingehender Nummulitenstudien für die Gliederung der Flyschsedimente dargestellt und angedeutet, dass die Möglichkeit noch offengelassen werden müsse, in den Alpen und anderswo, einmal kleine, primitive echte Oberkreidenummuliten aufzufinden. Weder LEUPOLD noch CAUDRI (2) haben jedoch bei ihren mikropaläontologischen Flyschuntersuchungen bisher Erfolg gehabt, was solche Oberkreidefunde anbetrifft.

Ausserhalb der Schweizeralpen wurden Funde von Kreidenummuliten gemeldet: aus dem Maestrichtien von Südfrankreich, Tripolitanien, Sizilien, Ägypten, Transjordanien und vom Kaukasus. Es handelt sich meistens um folgende Arten: *Nummulites deserti* DE LA HARPE, *N. cf. fraasi* DE LA HARPE, *N. mengaudi* ASTRE, *N. mefferti* PANTELÉEFF, *N. bolcensis-spileccensis* MUNIER-CHALMAS,

---

[1]) I: Nr. 1—4, siehe diese Zeitschrift, Bd. 27, 1934 (S. 428—440); II: Nr. 5—8, siehe diese Zeitschrift, Bd. 28, 1935 (S. 592—506); III: Nr. 9—15, siehe diese Zeitschrift, Bd. 30, 1937 (S. 337—356).

Der vorliegende IV. Teil ist infolge Erkrankung des Autors erst nach der Versammlung in Chur eingegangen, sodass darüber nicht referiert werden konnte. Er wurde trotzdem noch in diesen Bericht aufgenommen als Folge einer hier begonnenen Mitteilungsreihe. *M. R.*

N. maestrichtiana ZUFFARDI-COMERCI. Aus der kubanischen Oberkreide kennt man unter dem Namen *Camerina: C. dickersoni* PALMER, *C. cubensis* PALMER, *C. vermunti* THIADENS und *C. sp. C.* THIADENS.

Betrachtet man die stratigraphischen Lagerungsverhältnisse der kretazischen Nummulitenfunde Ägyptens, so geht aus den Darstellungen von CUVILLIER (3) hervor, dass *Nummulites deserti* DE LA HARPE und *N. fraasi* DE LA HARPE im Profil von El Guss Abu Said (Oase Farafra) in grünen Blättertonen unmittelbar unter den Alveolinenschichten und deutlich über der eozänen Transgressionslinie gefunden werden. Zu der von ASTRE (1) aufgeworfenen Frage, ob die *fraasi-deserti*-Funde und somit das einbettende Sediment nicht doch möglicherweise der Oberkreide zugerechnet werden könnte, bemerkt CUVILLIER, dass auch die Begleitfauna auf „Eonummulitique" hinweise, und dass die beiden Nummuliten die untersten Schichten des Untereozäns, „probablement l'équivalent du Montien d'Europe" charakterisieren. Ferner vermutet CUVILLIER, wohl mit Rücksicht auf die tripolitanischen und sizilianischen Kreidenummulitenfunde, dass nach der Regression des Oberkreidemeeres das Gebiet von Farafra teilweise noch untergetaucht blieb, wobei zu Beginn des Eozäns aus den westlich gelegenen Gebieten eine Fauna von primitiven Nummuliten einwanderte und in diesem Golfe günstige Existenzbedingungen vorfand. Gleichzeitig installierten sich aber auch die ersten echten eozänen Arten, „assurant ainsi aux dépôts secondaires déjà formés une couverture de Montien, sans arrêt de la sédimentation". Auch im Massiv von Galala el Kiblia, südlich von Suez, ist das Montien mit einer sehr charakteristischen Vergesellschaftung von *Nummulites deserti* vorhanden.

In einem Profil durch die Libysche Stufe der Umgebung von Maan in Transjordanien zitieren PICARD, DONCIEUX und AVNIMELECH (18) das Vorkommen von *N. irregularis* DE LA HARPE, *N. subirregularis* DE LA HARPE, und einer selten auftretenden Form, welche dem *N. cf. fraasi* DE LA HARPE aus dem Yprésien sehr nahesteht. Es wird dazu bemerkt, dass „jusqu'à présent *N. fraasi* était inconnue dans toute la Paléstine, la Transjordanie et la Syrie; elle est même assez rare en Egypte, où elle caractérise le niveau le plus inférieur de l'Eocène."

ARN. HEIMS Funde (7) von Nummuliten in der Oberkreide des Antilibanon bei Damaskus wurden von KOBER (9) angezweifelt: rein stratigraphische Beweise für Nummulitenkalkeinlagerungen im Senon des Antilibanon seien nicht erbracht. Es könnte sich also auch hier, ähnlich wie im Säntis-Fähneren-Gebiet der Schweizeralpen um tektonische Einlagerungen handeln. (Wie mir Herr Prof. HEIM in Palembang jedoch versichert, sind tektonische Einlagerungen an der Fundstelle gänzlich ausgeschlossen, doch könne es sich möglicherweise hier um unterstes Eozän handeln.)

Das Vorkommen kleinwüchsiger Formen von *N. spileccensis* in, nach SEUNES, Untereozän-, nach DOUVILLÉ Danien-Schichten Südwestfrankreichs sind einmal ihrer paläontologischen Bestimmungen nach unsicher, andrerseits ist auch das Alter der sie einschliessenden Sedimente noch umstritten. Das gleichzeitige Vorkommen von *Operculina heberti* MUN.-CHALM. lässt, wie z. B. in den Kleinen Pyrenäen, auch an der Fundstelle von Seunes auf Montien schliessen.

Aus den Seeigelschichten von Letehkhune in Westgeorgien (Kaukasus), die wegen des Vorkommens von *Terebratula lens* NILLS. als Danien angesprochen werden, beschrieb PANTELÉEFF (16) ohne irgendwelche stratigraphische Beweise *Numm. mefferti* PANT., in Vergesellschaftung von *Operculina alpanensis* PANT. und *Discocyclina seunesi* H. DOUV. (letztere nicht abgebildet). Ich zweifle keineswegs daran, dass es sich hier um eine echte Nummulitenart handelt (dies beweisen die Abbildungen zur Genüge), wohl aber scheint mir *N. mefferti* mit seinen 2½

bis 3 ½ mm grossen Schalen eher mit *N. bolcensis* MUN.-CHALM. übereinzustimmen, oder mit *N. spileccensis* MUN.-CHALM., beides ausgesprochen untereozäne Arten. Auch ist die Entwicklungshöhe von *N. mefferti* grösser als diejenige eines primitiven Nummuliten. Jedenfalls sind die Affinitäten des *N. mefferti* viel enger zu paleozänen Formen, als z. B. zu der aus dem Maestrichtien bekanntgegebenen *N. mengaudi* ASTRE. Das Zusammenvorkommen mit *Discocyclina seunesi* überzeugt nicht genügend für Danien-Alter, da diese Art auch im Thanétien zu Hause ist.

ZUFFARDI-COMERCI (27) publizierte aus dem Senon von Tripolitanien einen *Numm. (Paronea) maestrichtiana*, anhand von elf nicht besonders gut erhaltener Individuen eines Aufschlusses bei der Mündung des Bir Cateifa (bekannt durch PARONAS Beschreibung, 1914). Es scheint mir, dass die Abbildung mühelos eine *Operculina* erkennen lässt. Übrigens ist auch hier der relative Entwicklungsgrad der Art für einen primitiven Kreidenummuliten viel zu hoch. Ein Vergleich mit der von KOSSMAT (10) aus der Kreide von Pondicherry (Indien) signalisierten *Amphistegina*, auf welchen ZUFFARDI hinweist, ist mir wegen Unerreichbarkeit der KOSSMAT'schen Arbeit nicht möglich. Nach PARONA soll es sich hier um einen echten Nummuliten handeln. Ist dem so, dann ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass die Nummulitenfundstelle des Danien von KOSSMAT ins Eozän gehört, was möglicherweise auch mit der Bir Cateifa-Fundstelle der Fall sein könnte. Die von PARONA (17) zitierte Form, *N. cf. fraasi*, von Bir Cateifa, ist wohl identisch mit *N. maestrichtiana* ZUFF. Die von ZUBER (26) bekanntgebenen, von NOWAK in zwei Exemplaren aus einem Konglomerat zusammen mit Inoceramenfragmenten gefundenen Oberkreidenummuliten (Fundstelle Wygoda, ostgalizische Karpathen), wurden bereits von OPPENHEIM (14) ins Eozän versetzt. Nach JABLONSKI und WEIGNER (8) sind übrigens die Wygoda-Schichten den eozänen Hieroglyphenschichten der Karpathen altersgleich zu stellen.

Wohl die grösste Beweiskraft für das Vorkommen oberkretazischer Nummuliten kommt dem Fund von MENGAUD-ASTRE (1) zu: *Nummulites mengaudi* ASTRE aus dem Maestrichtien mit Biradiolites des Domes von Cézan-Lavardens im Departement Gers (Frankreich). Nach den Abbildungen (etwas undeutlich, Dünnschliffe) zu schliessen, vermute ich jedoch, dass es sich hier eher um eine glatte Art der Gattung *Pellatispirella* HANZ. handeln könnte, als um einen wahren Nummuliten. Meine Vermutung stützt sich hauptsächlich auf die grosse Ähnlichkeit der Axialschnitte bei ASTRE, verglichen mit denjenigen von *Pellatispirella* bei HANZAWA (5). Immerhin ist anhand dieser Schnitte eine Zugehörigkeit zu *Operculina* nicht ganz auszuschliessen, trotzdem die Umgänge bei einigen Exemplaren ASTRES beinahe den Nabel berühren (bei andern infolge Pfeilerbildung jedoch operculin-reitend erscheinen). Sicherlich wird man auch bei diesem Kreidenummuliten beim Betrachten der Schliffbilder nicht restlos von dessen Nummulitennatur überzeugt sein. Hier könnten daher nur Neuuntersuchungen der strukturellen Wandverhältnisse Klarheit bringen. Die Kleinheit der Art (Dreizehntel bis Neunzehntel Millimeter) ist noch kein überzeugendes Argument für den eventuell primitivsten Nummuliten. Die leicht granulierten „filets radiés" würden gemäss Nummulitenevolution eher auf eine geologisch jüngere Form schliessen lassen. Dazu kommt noch, dass die erste Spirale etwas abnorm entwickelt ist, die letzten Kammern beinahe operculinen Charakter aufweisen, und die Zahl der Windungen (Umgänge) sehr gering ist (2 ½—3 ½). Als weitere Schwierigkeit bei der Beurteilung der Beweiskraft dieses „echten Kreidenummuliten" kommt noch der Umstand, dass der Originalfund offenbar nicht in situ gemacht wurde, sondern von Blöcken herstammt, welche auf einem Felde im „Vallon de Colègne, entre

Fontaine-Chaude et la métairie de Bordères" herumlagen. Diese „blocs d'un calcaire roux, un peu gréseux" enthalten massenhaft die zwergartigen Nummuliten, sowie nicht-abgerollte Biradioliten mit *Miliolidae*, *Textulariidae* und seltenen *Alveolinae* [nach MENGAUD (12)]. Wenn man in Betracht zieht, wie sich die Auffassungen über die Kreide-Tertiärgrenze infolge mikropaläontologischer Untersuchungen und die Frage der Aufarbeitung von Foraminiferen (RENZ, SILVESTRI, SENN usw.) erweitert haben, so kann eine definitive Lösung des Kreidenummulitenproblems im Falle der Fundstelle von Cézan-Lavardens nur durch genaue stratigraphisch-tektonische Neuuntersuchung erwartet werden.

Aus der kurzen Übersicht der bisherigen Funde im Gebiete der zentralen und östlichen Tethys geht hervor, dass bis heute keine einzige Fundstelle namhaft gemacht werden kann, in welcher unzweifelhafte echte Nummuliten der Oberkreide auftreten. Nicht viel anders steht es um die kürzlich signalisierten Oberkreide-Nummuliten der kubanisch-karibischen Provinz.

Es ist schon Frau PALMER (15) beim Aufstellen ihrer beiden Arten, *? Camerina dickersoni* und *? C. cubensis* ein gewisser Zweifel über die Gattungszugehörigkeit dieser neuen Oberkreide-Nummuliten aus Kuba aufgestiegen, was deutlich aus der Beifügung eines Fragezeichens vor dem Genusnamen hervorgeht. Auffällig ist vor allem der pektinierte Schalenrand der stark ornamentierten, papillösen *C. cubensis*, wie auch der glatten, nur durch erhöhten Nabelpfropf und Rippenkämme ausgezeichneten *C. dickersoni*. Bricht die pektinierte Randverzierung ab, so kommt ein gekerbter Schalenrand zum Vorschein, wie er von VOORWIJK (25) als typisches Merkmal von *C. vermunti-dickersoni-cubensis* hervorgehoben wird. VOORWIJKS Exemplare sind daher offenbar nicht vollständig erhalten. Bedauerlicherweise hat PALMER weder horizontale noch vertikale Schnittbilder reproduziert; doch geht aus der ziemlich eingehenden Beschreibung (reitende, in adulten Exemplaren nicht die Nabelgegend erreichende Kammern, leichte Evolutionstendenz der jüngsten Kammern, 2½ Umgänge bei megalosphärischen, 3—4 bei mikrosphärischen Individuen) ziemlich deutlich die *Operculina*-Verwandtschaft der neuen Formen hervor. Dieser Eindruck wird beim Studium der Abbildungen noch verstärkt. Meines Wissens sind bei echten Nummuliten dermassen starke Pustelbildungen der Nabelgegend, wie dies bei *C. cubensis* der Fall ist, oder einzelne knopfartig hervorstehende Gebilde wie bei *C. dickersoni* gänzlich unbekannt. Wenn Granulationen bei Nummuliten auftreten, so sind sie stets klein und über die ganze Schalenoberfläche verteilt (wie z. B. bei *N. lucasanus*, *N. granifer* oder bei den Assilinen).

Der typische marginale Sulcus rechtfertigt das Aufstellen eines neuen Subgenus: **Sulcoperculina subgen. nov.**, mit Subgenerotypus: *?Camerina dickersoni* PALMER, 1934. Das neue Subgenus gehört zum Genus *Operculina* D'ORBIGNY, 1826, und umfasst vorläufig ausser dem Subgenerotyp die beiden Varietäten: *Operculina (Sulcoperculina) dickersoni* (PALMER, 1934) var. *cubensis* (PALMER, 1934) mit exzessiv entwickelten Nabelpfropfen oder Pusteln, und *Operculina (Sulcoperculina) dickersoni* (PALMER, 1934) var. *vermunti* (THIADENS, 1937) mit deutlich radiaten Suturen. Alle stammen aus der Oberkreide Kubas. Die Varietät *vermunti* wurde von THIADENS (24) beschrieben. Sie weist 3—3½ Umgänge auf, ist im Umriss zirkulär, symmetrisch oder auch leicht assymetrisch in bezug auf die Äquatorialebene, und weist einen unicellulären Proloculus auf. Die im Vertikalschnitt auftretende Asymmetrie könnte auf Zugehörigkeit zu *Amphistegina* schliessen lassen; die Septen sind aber deutlich radiat-gestreckt. Wegen der diagnostisch wichtigen Marginalkerbe und dem Vorhandensein eines zentralen Nabelpfropfes stelle ich diese Form zum Subgenus *Sulcoperculina*.

VOORWIJK (25) hat die drei erwähnten Arten *Camerina dickersoni* PALM., *C. cubensis* PALM. und *C. vermunti* THIAD. unter dem Namen *C. dickersoni* PALM. zusammengezogen. Ein echtes Kanalsystem, und zudem ein komplexes peripheres Kanalsystem ist vorhanden. Das Studium der Abbildungen und der Beschreibung bei VOORWIJK hat mich in der Auffassung bestärkt, dass es sich hier um Vertreter der Gattung *Operculina* handelt. Die erweiterte Species-Diagnose für *C. vermunti* bei VOORWIJK ist gleichzeitig Subgenus-Diagnose von *Sulcoperculina*. Die stark entwickelten Zentralpfeiler und der eingekerbte Schalenrand, der meines Wissens bisher weder bei Operculina noch bei deren Subgenera beobachtet wurde, erlaubt das Aufstellen des neuen Subgenus.

Die von THIADENS (24) als *? Camerina sp. C.* ebenfalls aus der kubanischen Oberkreide beschriebene Form ist stark involut und lässt in den Horizontalschnitten ebenfalls auf eine *Operculina* schliessen. In einer Fussnote gibt THIADENS bekannt, dass diese Art identisch ist mit *Operculinoides antiguensis* VAUGHAN und COLE 1936 (welche merkwürdigerweise allerdings aus der oligozänen Antiguaformation von Britisch Westindien erstmalig beschrieben wurde).

Die kubanisch-karibische Provinz ist bekanntlich während der Oberkreide und im ganzen Tertiär ein reinstes Foraminiferenparadies gewesen. Es scheint, als ob zahlreiche neue Genera, Subgenera und Arten hier ihre Wiege hatten, doch kann dieser Reichtum auch im Zusammenhang stehen mit der genauen Durchforschung der Sedimente durch CUSHMAN, BERMUDEZ, PALMER, u. a. im Laufe der letzten zehn Jahre. HANZAWA (5) hat kürzlich das Originalmaterial von *Operculina bermudezi* PALMER, 1934, aus der kubanischen Oberkreide neu untersucht und festgestellt, dass es sich hier um ein neues Genus, *Pellatispirella* handelt. Er erwähnt auch, dass das ihm vorliegende Material zu unvollständig war, um nachzuweisen ob *Camerina dickersoni* und *C. cubensis* (die hier als neues Subgenus aufgefasst wurden) wegen den delikaten Randpektinationen nicht eventuell als kleine Arten der Gattung *Pellatispirella* anzusprechen seien.

Aus der hier gegebenen Übersicht geht immerhin mit aller Deutlichkeit hervor, dass auch in der Oberkreide von Kuba keine einzigen echten und unzweifelhaften Vertreter der Gattung *Nummulites (Camerina)* nachgewiesen werden konnten. Die Gattung kommt, nach dem heutigen Stande unseres Wissens, auch im westindisch-zentralamerikanischen Verbreitungsgebiet in der Oberkreide nicht vor. Es scheint auch zweifelhaft, dass *Nummulites* hier in der Kreide gleichsam als Vorläufer der eozänen Artenfülle auftreten sollte, wenn man die extreme Armut echter und grosser Nummuliten in dem sonst an Grossforaminiferen so überaus reichen Eozän und Oligozän dieser Provinz in Betracht zieht — gegenüber den so ganz anderen Verhältnissen im Eozän der mediterran-persisch-indischen Region. Rein theoretisch sollte man übrigens, nach unseren bisherigen Vorstellungen der Evolution der Nummuliten (PREVER, DOUVILLÉ, BOUSSAC, ROZLOZSNIK, ABRARD u. a.) postulieren müssen, dass in der Oberkreide retikulate oder subretikulate Vorläufer aufzutreten hätten, weil die granulaten und striaten Formen erst viel später in Erscheinung treten. Bei den kubanischen „Kreidenummuliten" würde es sich aber gerade um hochentwickelte, granulate und pustulate Formen (im Sinne der Schalenornamentation) handeln.

Zusammenfassung.

1. Der Beweis für das gesicherte, einwandfreie Vorkommen von kretazischen Nummuliten ist bis heute weder im Gebiete des Mittelmeeres, noch in demjenigen Zentralamerikas, erbracht worden.

2. Die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens solcher Kreidenummuliten scheint sehr gering zu sein. Trotz intensiver mikropaläontologischer Durchforschung der Kreide-Eozän-Schichtserien im alpinen wie ausseralpinen Gebiet war es nicht möglich, gesicherte Fundstellen nachzuweisen. Dies zeigen mit Deutlichkeit die Untersuchungen von LEUPOLD, CAUDRI, CARL RENZ (19), und OTTO RENZ (20, 21).
3. Die bisher aus der Oberkreide signalisierten Nummuliten gehören meistens andern Genera an, z. B. *Operculina*, *Operculina (Sulcoperculina)*, und eventuell *Pellatispirella*. *Operculina* und *Pellatispirella* treten bewiesenermassen bereits in der Oberkreide auf.
4. Alle Fundstellen, von denen Kreidenummuliten zitiert werden, bedürfen einer eingehenden stratigraphischen Revision, unter gleichzeitiger mikropaläontologischer Untersuchung der Begleitfauna, welche unter Umständen für die Altersfrage des betreffenden Sedimentes von ausschlaggebender Wichtigkeit sein kann.
5. Die prätertiäre Wurzel der Nummulitiden ist noch stets problematisch. Zwischen den homomorphen fusuliniden *Orobias* des Karbons und Unterperms und den echten *Nummulites* des Paleozäns klafft eine weite, noch nicht überbrückte phylogenetische Kluft. Solange unsere Kenntnis der jurassischen und unterkretazischen Foraminiferenfaunen noch so lückenhaft ist, wie gegenwärtig, sind alle phylogenetische Versuche verfrüht. Dies gilt nicht nur für die Nummuliten, sondern für alle andern Foraminifera.
6. *Nummulina humbertina* BUVIGNIER, 1852, aus dem Jura von Douaumont, *Nummulites jurassica* GÜMBEL, 1872, aus dem Malm von Schaflohe, sowie *Nummulites suprajurensis* ALTH, 1881, aus dem Oberjura der Bukowina sollten neu untersucht werden, da Abbildungen und Beschreibungen für eine moderne Genus-Interpretation unzulänglich sind.

Literatur und Zitate.

1. ASTRE, G., Etude paléontologique des Nummulites du Crétacé supérieur de Cézan-Lavardens (Gers). (*Nummulites mengaudi* n. sp.). Bull. Soc. géol. France (4), **XXIII**, 360—368, pl. 12, 1 text fig., 1923.
2. CAUDRI, C. M. B., Beitrag zur Altersbestimmung des Flysches der Niesendecke. Diese Zeitschr., **XXX**, 1937 (siehe bes. S. 410—412).
3. CUVILLIER, JEAN, Révision du Nummulitique égyptien (Stratigraphie et Paléontologie). Mém. Inst. d'Egypte, vol. **16**, Cairo 1930.
4. EUGSTER, H., diese Zeitschr., vol. **24**, 1930.
5. HANZAWA, S., Notes on some interesting Cretaceous and Tertiary Foraminifera from the West Indies. Journ. of. Pal., vol. **11**, 110—117, pls. 20, 21, 1937.
6. HEIM, ARN. und ROLLIER, L., Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F., Lief. **53**, 1923.
7. HEIM, ARN., diese Zeitschr., vol. **19**, pp. 143—146.
8. JABLONSKI und WEIGNER, Station géol. Boryslaw, Bull. **6**, 1925.
9. KOBER, L., Centralbl. f. Min. etc., B, 1925, pp. 267—268.
10. KOSSMAT, F., Records Geol. Surv. India, vol. **30**, 1897 (siehe p. 97, pl. 10, figs. 11, 12).
11. LEUPOLD, W., Neue mikropaläontologische Daten zur Altersfrage der alpinen Flyschbildungen. Diese Zeitschr., vol. **26**, 295—319, 1933.
12. MENGAUD, L., Bull. Soc. géol. France (4), vol. **23**, 356—359, 1923.
13. OCHSNER, A., diese Zeitschr., vol. 28, 1935.
14. OPPENHEIM, N. Jahrb. f. Min. etc., 1918, p. 199.
15. PALMER, DOROTHY K., Some large fossil Foraminifera from Cuba. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., vol. **8**, 235—264, pls. 12—16, 19 textfigs., 1934.

16. PANTELÉEFF, S. A., *Discocyclina, Nummulites* et *Operculina* des couches daniennes de la Géorgie occidentale. Bull. Soc. Nat. Moscou, Sect. géol. vol. **11**, 444—455, 1 pl., 1933.
17. PARONA, C. F., Atti R. Accad. Sci. Torino, vol. **50**, (I a), 36—37, 1914.
18. PICARD, DONCIEUX et AVNIMELECH, Sur l'existence d'un étage Libyen dans les environs de Maan (Transjordanie). C. R. séances Soc. géol. France 1937, pp. 74—75.
19. RENZ, CARL, diese Zeitschr., vol. **29**, p. 409 ff., 1936.
20. RENZ, OTTO, diese Zeitschr., vol. **29**, p. 1 ff., 1936.
21. RENZ, OTTO, diese Zeitschr., vol. **29**, p. 325 ff., 1936.
22. RICHTER, M., Geol. Rundschau, Bd. **16**, 1925.
23. ROZLOZSNIK, P., Einleitung in das Studium der Nummulinen und Assilinen. Mitt. Jahrb. Ungar. geol. Anst., Bd. **26**, 1. Heft, 1927.
24. THIADENS, A. A., Cretaceous and Tertiary Foraminifera from Southern Santa Clara Province, Cuba. Journ. of Pal., vol. **11**, 91—109, pls. 15—19, 3 textfigs., 1937.
25. VOORWIJK, G. H., Foraminifera from the Upper Cretaceous of Habana, Cuba. Proc. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam, vol. 40, 190—198, pl. 3, 33 textfigs., 1937.
26. ZUBER, R., Verh. k. k. geol. Reichs-Anst., Wien, Nr. 3, 1916.
27. ZUFFARDI-COMERCI, R., Foraminiferi del Senoniano della Tripolitania. Boll. R. Uff. geol. Ital., vol. **51**, No. 12, 1926.

17. Wert und Bedeutung morphogenetischer Untersuchungen an Gross-Foraminiferen für die Stratigraphie.

Es sind noch keine zwanzig Jahre her seit man begonnen hat, auf mikrobiostratigraphischem Wege mit Hilfe der Klein- und Gross-Foraminiferen die Gliederung mächtiger Sedimentablagerungen anzustreben und erfolgreich durchzuführen. Der enorme Aufschwung der Erdölindustrie unmittelbar nach dem Weltkrieg wirkte geradezu unheimlich fruchtbar auf die bisher nur von verhältnismässig wenigen Forschern betriebene Mikropaläontologie, und rief eine ganze Reihe privater Laboratoria und staatlicher Einrichtungen ins Leben, in denen heute täglich Gesteinsproben aller Formationen unter dem Binokular-Mikroskop untersucht, deren organischer Inhalt determiniert, katalogisiert und stratigraphisch-ökologisch interpretiert werden. Nur wer selber jahrelang bei Ölgesellschaften als Mikropaläontologe tätig war, kann ermessen, welch ungeheure Fülle von Beobachtungen rein wissenschaftlicher Art, welche Menge wertvollster stratigraphischer und paläogeographischer Kenntnisse mit Hilfe der Foraminiferenstratigraphie aus beinahe allen marinen Sedimenten seit Beginn des Paläozoikums gewonnen und verarbeitet wurden — leider meist ohne an die Öffentlichkeit zu gelangen. Um so dankbarer ist der praktisch tätige Paläontologe stets denjenigen, die entweder kraft ihres wissenschaftlichen Berufes, oder ihrer amtlichen Stellung die Möglichkeit besitzen, von der Fülle ihrer Beobachtungen und Untersuchungen auch diejenigen geniessen und profitieren zu lassen, denen es obliegt, die Wissenschaft und ihre Errungenschaften der Praxis dienstbar zu machen (die aber entweder nicht die dazu notwendige Zeit und auch meistens nicht die Erlaubnis ihres Brotherrn haben, um selber am Aufbau der Mikrobiostratigraphie werktätigen, aktiven Anteil zu nehmen). Jede publizierte Arbeit über fossile und rezente Foraminiferen hat demnach für den Praktiker einen bald grösseren, bald geringeren Wert. Handelt es sich um die Bekanntgabe einer Fauna irgendeiner bestimmten Formation, oder auch nur eines Horizontes —, stets lassen sich, auch wenn die Arbeit rein systematisch gehalten ist, eine Reihe interessanter Schlussfolgerungen ziehen über die Altersfrage, die Frage der Fazies, der Umweltsbedingungen, der geologischen und geographischen Verbreitung der Gattungen oder Arten, deren Morphologie oder Phylogenie usw.

Ganz besonders wertvoll sind jedoch solche Arbeiten, welche eine möglichst objektive Zeitgliederung der Sedimente als Endresultat bezwecken. Dies scheint mir nach dem gegenwärtigen Stande der Foraminiferenforschung nur mit der von TAN SIN HOK inaugurierten morphogenetischen Untersuchungsmethode in überzeugender Weise möglich zu sein. Seit dem Erscheinen seiner *Cycloclypeus*-Monographie (1932), in welcher zum ersten Male bei den Foraminiferen in wirklich grosszügiger Weise und unter Anwendung variationsstatistischer Methoden dem Prinzip der morphogenetischen Entwicklung innerhalb eines bestimmten Genus volle Beachtung geschenkt wurde, hat es sich dieser unermüdliche Forscher zur Aufgabe gemacht, gleichsam eine „natürliche Stratigraphie" des niederländisch-indischen Neogens aufzustellen. In der Folge wurden von ihm denn auch andere Genera, wie *Lepidocyclina*, *Heterostegina*, *Spiroclypeus* und ganz besonders *Miogypsina* in Populationen studiert, stets mit Hinsicht auf die morphogenetische Analyse der Formen und deren natürliche, phyletische Systematik. Diese Studien wurden, soweit möglich, an Populationen verschiedenalteriger, jedoch aufeinanderfolgender Vergesellschaftungen ausgeführt, wobei in erster Linie getrachtet wurde, ein oder mehrere morphologische Merkmale in ihrer evolutionistischen Regelmässigkeit auszuwerten und in Zusammenhang zu bringen mit ihrer Entwicklungstendenz im Laufe der Zeit.

Derartige morphogenetische Untersuchungen an Gross-Foraminiferen geben uns zweifellos den zuverlässigsten objektiven Maßstab, um Sedimentablagerungen zeitlich zu gliedern und einzuordnen. Subjektive Momente, wie sie bisher bei der üblichen Artbestimmung unvermeidlich waren, werden dabei gänzlich ausgeschaltet. Es ist ja jedem Foraminiferologen bekannt, wieviele unrichtige Art- und Altersbestimmungen schon unterlaufen sind, weil der eine Autor eine subjektiv ganz andere Artauffassung hatte, als ein anderer. Wie häufig sind doch Individuen als Arten beschrieben worden, nur gestützt auf reine Variabilität irgendeines phänotypischen Merkmales, infolge von unrichtig orientierter Dünnschliffe, und auf Grund einer ungenügenden Anzahl untersuchter oder einer Anzahl ungenügend untersuchter Individuen. Wohl kaum in einem anderen Gebiet der paläontologischen Wissenschaft hat die Genera- und Species-Tobsucht so hemmungslos gewütet, wie unter den Foraminiferen — meist hauptsächlich aus dem Grunde, weil es an richtiger Beobachtung und Deutung objektiver Kriteria mangelte.

Um eine moderne Stratigraphie mit Hilfe von Grossforaminiferen aufzubauen, muss von ganz anderen Voraussetzungen ausgegangen werden, als bis heute üblich war. Das subjektive Moment bei Artbestimmungen muss ausser Spiel gesetzt werden, einmal um Fehlbestimmungen der Arten, und dann auch falsche Altersbestimmungen der Fauna oder Schicht zu vermeiden. Alle Kriterien, die bei Species-Determination in Frage kommen, müssen deshalb gänzlich revidiert werden. Dies kann aber nicht nach der heutzutage fast ausschliesslich herrschenden rein deskriptiven Methode geschehen, bei der man nach kleinen und kleinsten morphologisch-anatomischen Abweichungen fahndet, um neue Varietäten oder Arten zu benennen. Erst müssen die Gesetzmässigkeiten in der Variabilität und Artabwandlung und die verschiedenen auftretenden Merkmalsreihen (Biocharaktere) in ihrer gegen- und wechselseitigen Korrelation abgewogen werden. Dies kann aber nur mit Hilfe einer vergleichend morphologisch-phylogenetisch orientierten Methode an Populationen erfolgreich geschehen. Die derart gewonnenen Resultate werden die zu einer stratigraphischen Gliederung notwendigen objektiven Unterlagen liefern, wie dies z. B. TAN SIN HOK in sehr schöner Weise am Beispiel der Gattung *Cycloclypeus* dargetan hat. Anhand einer konkreten,

messbaren, morphologischen Eigenschaft, wie die Anzahl der nichtkontinuierlichen Primärkämmerchen des nepionischen Entwicklungsstadium in *Cycloclypeus*-Populationen verschiedener Provenienz und verschiedenen Alters des indischen Tertiärs, kam eine Reihe wichtiger Erscheinungen gesetzmässig zum Ausdruck, wie z. B. die orthogenetische Entwicklung der Formen in Unabhängigkeit von Facies und Habitat, das saltative Auftreten von Mutanten und deren Lebensdauer, sowie, was von besonderer Wichtigkeit ist: die Feststellung des Prinzipes der Beschleunigung (Akzeleration) im Durchlaufen des nepionischen Stadiums. Diese Verkürzung ist zeitlich bedingt: je geologisch jünger eine *Cycloclypeus*-Art, desto weniger zahlreich sind die heterosteginoiden Septa in der nepionischen Spirale, und umgekehrt. Der Wert dieser wichtigen Feststellung liegt für die Stratigraphie darin, dass der Praktiker anhand von An- oder Dünnschliffen nur die Zahl der nepionischen Septen einer vorliegenden *Cycloclypeus*-Population innerhalb des ersten geschlossenen zyklischen Kammerringes zu zählen braucht, um zu wissen, in welchen chronologischen Zeitabschnitt (oder Aurora im Sinne Tans) die in Frage kommende Gesteinsprobe oder Fauna einzureihen ist. In dieser Hinsicht ist *Cycloclypeus* geradezu ein Ideal-Fossil, handelt es sich hier doch um eine persistente, leicht zu differenzierende Gruppe mit geologisch aufeinanderfolgenden, gut erkennbaren Arten, mit zum Teil nur einer relativ kurzen Lebensdauer. Dazu kommt noch das massenhafte Auftreten in manchen neogenen Sedimenten Niederländisch-Indiens.

Seit dem Erscheinen des ersten Teiles der *Cycloclypeus*-Monographie (es wäre im Interesse des Stratigraphen wie des Paläontologen überaus wünschenswert, dass der angekündigte zweite Teil baldmöglichst im Drucke erscheint) hat Tan Sin Hok seine morphogenetische Methode in zeitraubender, aber dankbarer Arbeit an anderen Gross-Foraminiferen weiter ausgebaut, ganz besonders an Miogypsinen. Die Resultate dieser Studien sind für die Unterteilung des niederländisch-indischen Tertiärs, und weit über dieses Gebiet hinaus, von grundlegender Bedeutung. Eine wertvolle Handhabe für stratigraphische Zwecke bietet bei den Miogypsinen der Anordnungstypus des nepionischen Apparates. Je nachdem ob es sich um den *complanata*-, *borneensis*-, *ecuadorensis*-, *bifida*-, oder *indonesiensis*-Typus handelt, lassen sich wertvolle Rückschlüsse auf das geologische Alter der Schichten machen. Der Wert der Miogypsinidae als Leitfossilien des jüngsten Paläogens und des Neogens in Niederländisch-Indien geht weiterhin eindeutig aus Tans Untersuchungen hervor. Dies zeigt schon nur die Tatsache, dass die Untergattungen *Miogypsinoides* hauptsächlich auf das Aquitanien, *Conomiogypsinoides* auf die Zeitwende Aquitanien-Burdigalien und die Mehrzahl der *Miogypsina s. str.* auf das Burdigal beschränkt bleiben.

Als unerlässliche Basis für derartige morphogenetische Populationsstudien ist und bleibt die geologisch-stratigraphische Empirie. Genaue Detail-Profilaufnahmen, Feststellung von Schichtverband, vertikaler und horizontaler Verbreitung der Sedimente, gehören zur Tätigkeit des Feldgeologen. Der Paläontologe wird die in einer stratigraphischen Stufenfolge Schicht für Schicht gesammelten Foraminiferen morphogenetisch untersuchen und die Reihenfolge des erstmaligen Auftretens bestimmter Spezialtypen innerhalb von Raum und Zeit in einer Population eruieren und weiterverfolgen. Der jeweilige Grad der Primitivität, oder aber der Spezialisationshöhe eines neu-auftretenden Typus wird Rückschlüsse auf das relative Alter der betreffenden Fauna oder Fundschicht erlauben, und wertvolle Hinweise geben, ob es sich um Erst-Auftreten, Acme-Zeit oder Zerfallzeit (Aussterben) handelt. Eine erstmalig auftretende Art oder Mutante zeigt unter Umständen eine gewisse individuelle Variation mit nur geringer Neigung

zur Differentiation in geographische Rassen, weist aber dafür vielleicht eine Anzahl naheverwandter Arten auf. Andrerseits kann eine Art oder Mutante, die ihren Höhepunkt der Entwicklung bereits überschritten hat, wenig individuelle Variation, dagegen sehr gut differenzierte geographische Rassen und unter Umständen ganz wenige oder überhaupt keine engverwandte Arten haben. Studien solcher geologisch aufeinanderfolgender Populationen sind dem stratigraphischen Paläontologen deshalb wertvoll, weil sie einen brauchbaren Hinweis auf die relative Altersstellung der betreffenden Schichten vermitteln. Dazu kommt noch, dass für Altersbestimmungen unter Umständen ausschlaggebend ist, ob eine Gattung oder Untergattung in einer Faunenassoziation überhaupt vorkommt oder gänzlich fehlt.

Jeder einsichtige Paläontologe wird zustimmen, dass die bisher befolgte, althergebrachte Methode der Artbestimmung unbedingt zugunsten der evolutionistisch-morphogenetischen aufgegeben werden muss. Die alte Methode wird uns bestimmt nicht weiter führen, höchstens die Nomenklatur komplizieren. Da die bisherigen Kriterien der Artbestimmung nur eine sehr geringe oder gar keine Sicherheit bieten, ist eine besser fundierte Einsicht in das Wesen und die Auswirkungen der Variabilität der Arten anzustreben durch Auffinden besserer und unumstösslich gültiger Gliederungsmerkmale, oder durch Feststellung und Fixierung des Wertes von bestehenden. Es geht heutzutage nicht mehr einzig und allein um eine Inventarisierung der Foraminiferen der Sedimente, sondern um eine unmittelbar stammesgeschichtlich orientierte Chronologie. Der moderne Paläontologe wird sich allmählich von den Fesseln einer nur rein deskriptiv orientierten Systematik befreien müssen, liegt doch das Ziel der Paläontologen nicht nur im Aufstellen und Beschreiben neuer sytematischer Einheiten, sondern im Auffinden, und Interpretieren von Entwicklungsgesetzen, im Aufdecken von inneren Zusammenhängen, im völligen Entziffern des Wesens fossiler Dokumente. Die Zukunft und Weiterentwicklung der Foraminiferenpaläontologie liegt einzig und allein in einer morphogenetisch-phylogenetischen, biostratigraphisch-paläobiologischen Analyse und Synthese der Fossilien. Die Aufgaben des modernen Foraminiferologen werden dadurch viel tiefgründiger und umspannender: neben dem althergebrachten faunal-analytischen Katologisieren und Inventarisieren müssen die kausalen Zusammenhänge, das „Wie" „Warum" und „Wozu" in der stratigraphischen Paläontologie erforscht, erkannt und gedeutet werden. Dies setzt voraus eine solide geologische und paläontologische Schulung, einen ausgeprägten Formensinn, ein gutes Formengedächtnis und ein nicht geringes Mass an Kenntnissen in der allgemeinen Paläontologie, Zoologie, Tiergeographie, Paläobiologie, Paläogeographie, Ozeanographie, Vererbungslehre usw.

Grossforaminiferen bieten nicht nur in Niederländisch-Indien, sondern überall auf der ganzen Welt ein geeignetes Mittel zu weitspannenden interregionalen Korrelationen und Altersfeststellungen der Sedimente, wenigstens was deren litoral-neritische Ausbildung anbetrifft. Je ausgedehnter und eingehender weitere Grossforaminiferenfaunen von zusammenhängenden, möglichst ungestörten Profilen auf morphogenetischer Grundlage analysiert und gedeutet werden, desto eindeutiger wird die Chronologie der Schichtserien bestimmt werden können, desto sicherer und einwandfreier, weil objektiver, das Fundament zu einer „natürlichen Stratigraphie" des Tertiärs und der Oberkreide (und aller übrigen marinen Ablagerungen) geschaffen werden. Dann lassen sich ohne Schwierigkeit die in derartig chronologisch fixierten Schichten vorkommenden Kleinforaminiferen-Assoziationen genauer studieren und analysieren. Dies wird zu einer Korrelation

der neritisch-bathyalen mit den grossforaminiferenführenden litoral-neritischen Sedimenten führen, dem Haupt- und Endziel der Foraminiferen-Stratigraphie.

Literatur.

TAN SIN HOK, 1932, On the genus *Cycloclypeus Carpenter*. Part I. Wetensch. Mededeel. **19**, Dienst v. d. Mijnbouw, Bandoeng.

TAN SIN HOK, 1936, Zur Kenntnis der Miogypsiniden. De Ingenieur in Nederl. Indie **3**, iv.

TAN SIN HOK, 1936, Zur Kenntnis der Lepidocycliniden. Natuurkund. Tijdschr. Nederl.-Indie, **96**.

TAN SIN HOK, 1937, Weitere Untersuchungen über Miogypsiniden I u. II. De Ingenieur in Nederl.-Indie **4**, iv.

TAN SIN HOK, 1937, On the genus *Spiroclypeus* H. DOUVILLÉ ... De Ingenieur in Nederl.-Indie **4**, iv.

18. Stratigraphische Verbreitung der Familien und Genera der Foraminiferen.

Der hier mitgeteilten Übersicht des stratigraphischen Vorkommens der Familien und Gattungen der *Foraminifera* liegt hauptsächlich die von CUSHMAN (1) aufgestellte Systematik zugrunde. Für den praktisch tätigen Foraminiferologen ist diese Einteilung zur Zeit die beste, da sie vollauf genügt, um einen Überblick der geologischen Verteilung der Foraminiferen zu gewinnen. Die oft etwas künstlich anmutende Klassifikation CUSHMANS und die nicht immer streng phylogenetisch erwiesene Familienzuteilung gewisser Genera beeinflusst ja das stratigraphische Auftreten in keiner Weise.

CUSHMANS Einteilung der Foraminiferen umfasst 47 Familien mit 78 Subfamilien. Rein fossil kommen davon nur 6 Familien und 14 Unterfamilien vor, nämlich:

a) Familien: die *Fusulinidae* mit drei Unterfamilien (Karbon und Perm),
die *Orbitolinidae* (Karbon bis Kreide),
die *Loftusiidae* (Oberkreide),
die *Hantkeninidae* (Oberkreide bis Obereozän),
die *Orbitoididae* mit 5 Unterfamilien (Oberkreide bis Miozän),
und die *Victoriellidae* (Eozän bis Miozän).

b) Subfamilien: Von den *Lituolidae* nur die *Endothyrinae* (Karbon-Trias),
von den *Silicinidae* nur die *Silicininae* (Jura),
von den *Trochamminidae* nur die *Tetrataxinae* (Karbon-Perm),
von den *Nummulitidae (Camerinidae)* nur die *Archaediscinae* (Karbon),
von den *Heterohelicidae* nur die *Gümbelininae* (Kreide-Eozän)
und von den *Buliminidae* die *Terebralininae* (Jura) und die *Ataxophragmiinae* (Oberkreide bis Mitteleozän).

Weitere 37 Familien und 60 Unterfamilien laufen durch bis in die Gegenwart. Ausschliesslich rezent sind nur 4 Familien und 4 Unterfamilien, nämlich: *Allogromiidae, Neusinidae, Pegidiidae* und *Keramosphaeridae;* ferner die Subfamilien *Aschemonellinae* und *Sphaerammininae* (der seit dem Kambrium her bekannten *Reophacidae)*, die *Ammosphaeroidininae* (der seit dem Karbon auftretenden *Trochamminidae)*, und die *Seabrookiinae* (der seit der Kreide bekannten *Chilostomellidae)*.

Von den 37 fossil-rezenten, durchlaufenden Familien nehmen ihren Ursprung im Paläozoikum die folgenden 15 Familien:

Reophacidae (vom Kambrium an); *Rotaliidae* (seit Kambrium); *Textulariidae* (seit Kambrium); *Saccamminidae* (seit Ordovicium); *Ammodiscidae* (seit Silur);

Astrorhizidae (seit Silur); *Hyperamminidae* (seit Silur); *Placopsilinidae* (seit Silur); *Rhizamminidae* (seit Silur); *Camerinidae* (seit Karbon); *Lituolidae* (seit Karbon); *Miliolidae* (seit Karbon); *Ophthalmidiidae* (seit Karbon); *Trochamminidae* (seit Karbon) und *Lagenidae* (seit Perm).

Sieben Familien beginnen ihre Laufbahn im Jura, nämlich: *Anomalinidae, Buliminidae, Nonionidae, Polymorphinidae, Silicinidae, Valvulinidae* und *Verneuilinidae.*

Neun Familien erscheinen erstmals in der Kreide. Es sind dies: *Alveolinidae, Calcarinidae, Cassidulinidae, Chilostomellidae, Cymbaloporidae, Ellipsoidinidae, Globigerinidae, Globorotaliidae* und *Heterohelicidae.*

Erst vom Tertiär an treten sechs Familien auf: vom Eozän an die *Amphisteginidae, Homotremidae, Planorbulinidae, Peneroplidae, Rupertiidae* und vom Pliozän an die *Fischerinidae.*

In Prozenten ausgedrückt ergibt sich somit, dass 12% der Familien und 18% der Subfamilien bisher nur fossil, 4% der Familien und 5% der Subfamilien nur rezent, 32% der Familien vom Paläozoikum an bis Rezent, 15% der Familien vom Jura an bis Rezent, 19% der Familien von der Kreide an bis Rezent und 12% vom Tertiär an bis Rezent bekannt sind.

Was die geologische Verteilung und Verbreitung der Genera anbetrifft, so liegen hier den prozentualen Berechnungen insgesamt (bis Sommer 1938) 646 als valid betrachtete Gattungen zugrunde. Deren stratigraphisches Auftreten ist ebenfalls dem Werk CUSHMANS entnommen, ergänzt um rund 120 weitere Genera, die seit dem Erscheinen von CUSHMANS Handbuch, meist unnötigerweise, dazugekommen sind.

Ausschliesslich fossil treten von den 646 Genera insgesamt 284 oder 44% auf; 244 Genera sind sowohl fossil wie rezent (37%), und 118 oder 19% ausschliesslich rezent bekannt. Die Anzahl der nur fossil bekanntgewordenen Genera verteilt sich stratigraphisch wie folgt:

Kambrium und Ordovicium	5	Genera	
Silur	2	„	
Devon	3	„	
Karbon	51	„	
Perm	29	„	
Paläozoikum insgesamt	90	„	(14%)
Lias	5	„	
Dogger und Malm	13	„	
Kreide	79	„	
Mesozoikum insgesamt	97	„	(15%)
Eozän	59	„	
Oligozän	12	„	
Miozän	19	„	
Pliozän und Pleistozän	7	„	
Neozoikum (ohne Rezent) total	97	„	(15%)
Nur rezent treten bis heute auf	118	„	(19%)

Aus dieser Aufzählung ergibt sich, dass jedes geologische Zeitalter prozentual stets ungefähr dieselbe Anzahl fossiler Genera beherbergt hat. Geotektonische Ereignisse irgendwelcher Art, ob lokal oder regional, haben offenbar nicht den geringsten Einfluss auf die Neuentstehung von Gattungen bei den Foraminiferen ausgeübt. Wenn auch die Anzahl der frühpaläozoischen fossilen Genera gering erscheint, was mit den erschwerten Untersuchungsmöglichkeiten dieser vorwiegend sandschaligen Formen und der Eigentümlichkeit der

Sedimente, sowie der noch verhältnismässig geringen mikropaläontologischen Durchforschung ursächlich in Zusammenhang stehen mag, so geht doch deutlich hervor, dass beispielsweise die kaledonische Faltung keinen Einfluss auf die Genesis der Genera hatte (siehe Textfig. 1). Wohl zeigt die Zeit der variszischen Faltungsphasen eine auffallende Zunahme an Genera während des Karbons, gefolgt von einer merklichen Abnahme im Laufe des Perms. Dieser Umstand scheint mir jedoch nicht den geotektonischen Einflüssen zuzuschreiben zu sein, sondern hat seinen Grund eher in den viel intensiver untersuchten Foraminiferenfaunen der Karbon-Permablagerungen wegen der ökonomischen Wichtigkeit (Kohle und Öl) dieser Schichten. Die Entwicklung der Foraminiferengattungen, wie aller andern Tiere, ist eng verknüpft mit der dem Organismus selbst innewohnenden autonomen Tendenz zur morphologischen Entfaltung und Höherentwicklung im Laufe der Zeiten. Diese autonome morphogenetisch-bedingte Weiterentwicklung verläuft nach ihren eigenen Gesetzen, ohne Rücksicht auf exogene geotektonische Ereignisse. Die Auffassung von Kolosvary und Szalai (2, 4) ist für die fossilen Foraminiferen-Genera nicht zutreffend. Schindewolf (3) hat übrigens in sehr überzeugender Weise die Gedankengänge von Szalai betreffs Einfluss der Gebirgsbildung auf die Evolution des Lebens zurückgewiesen.

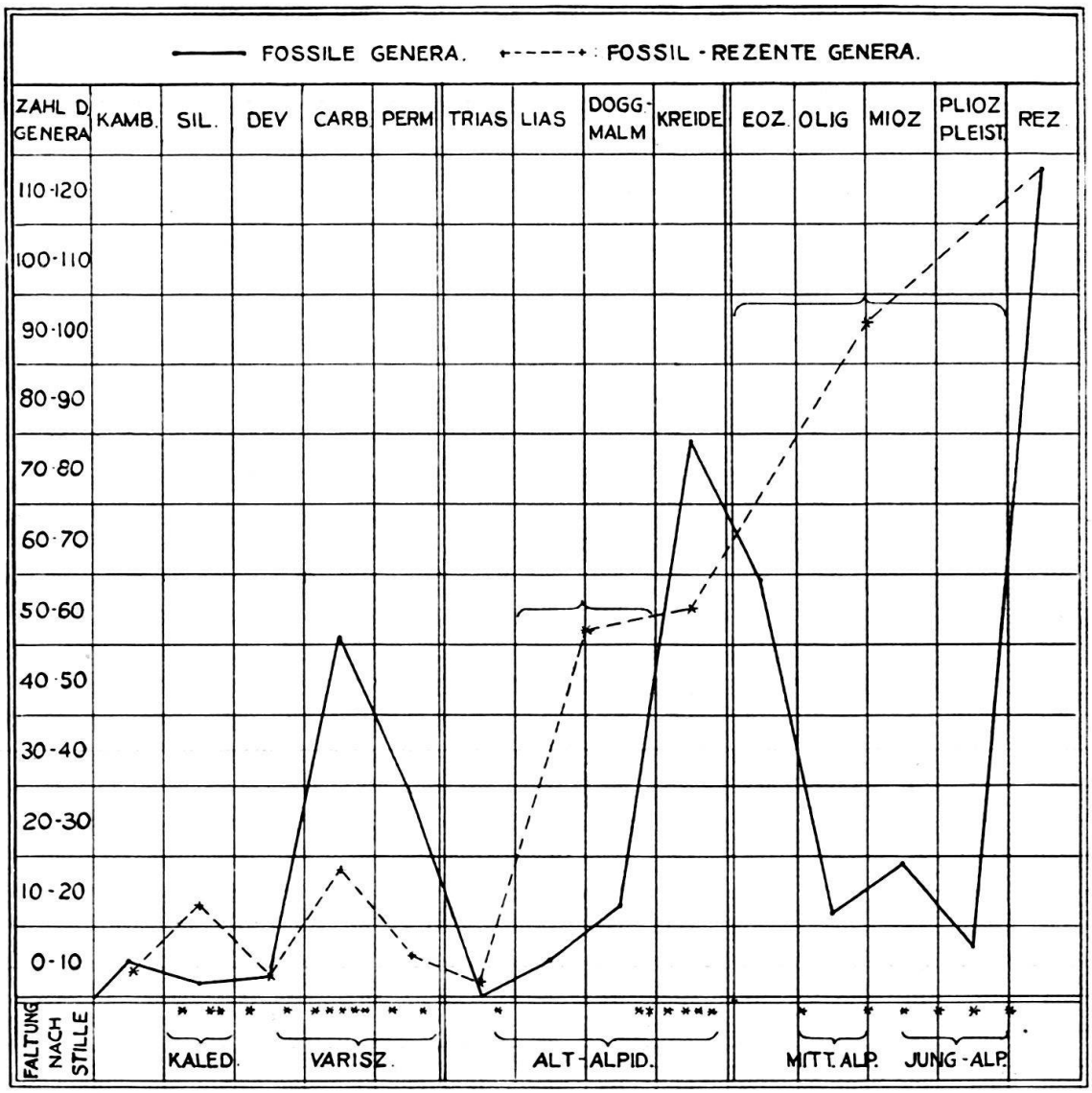
Die Textfigur illustriert deutlich, dass sich in Zeiten von relativ grösster tektonischer Ruhe (z. B. im Lias und Dogger, zwischen alt- und jungkimmerischer Faltung) bei den Foraminiferen verhältnismässig wenige fossile Genera entwickelt haben. Während der subherzynischen und laramischen Faltungsphasen ist die Verteilung und Ausbreitung der fossilen Kreide-Gattungen wohl nur vornehmlich regulatorisch, nicht initiativ beeinflusst worden. Die zahlenmässige Zunahme fossiler Genera vom Beginn bis zum Ende des Mesozoikum steht in umgekehrtem Verhältnis zu derjenigen der fossilen tertiären Gattungen. Hier weist das Eozän die grösste Anzahl neuer Genera, das Ende der Tertiärs jedoch die geringste auf. Die mittleren und jüngeren alpidischen Ereignisse scheinen keinen generativen Einfluss ausgeübt zu haben, und wenn sie es taten, so geschah es gerade im gegenteiligen Sinne, als es während der austrischen, subherzynischen und laramischen Faltungsphasen der Fall war.

Die Weiterentwicklung der Genera im Laufe der Zeit und die dadurch bedingte Auswirkung sowie das In-Erscheinung-Treten potentieller Morphogenesen (Typenkomplexe) geht ferner hervor aus der Zusammenstellung der wohl erstmals fossil auftretenden, jedoch persistenten (durchlaufenden), noch heute rezent vorkommenden Foraminiferen-Gattungen. Von diesen Durchläufern treten 42 Genera (6%) vom Paläozoikum an auf, nämlich vom Kambrium bis Rezent 4, vom Silur bis Rezent 13, vom Karbon bis Rezent 19 und vom Perm bis Rezent 6 Genera. Vom Mesozoikum an persistieren 109 Genera (16% aller bekannten Genera) in die Jetztzeit hinein, nämlich 2 von der Trias bis heute, 52 vom Jura bis heute und 55 von der Kreide bis heute. Schliesslich seien noch die 96 Genera (15%) erwähnt, welche vom Tertiär an bis in die Gegenwart vorkommen. Auch in dieser prozentualen Verteilung der fossil-rezenten Gattungen (siehe Textfig. 1) lässt sich keine Einwirkung geotektonischer Einflüsse erkennen, die eine Proliferation neuer Genera als Ausgangspunkt, oder eine Extinktion als Endpunkt zum Ziele gehabt hätten.

Von den bisher bekanntgewordenen Genera der Foraminifera sind etwas mehr als zwei Fünftel (44%) ausgestorben; etwas weniger als zwei Fünftel (37%) kommen fossil und rezent, und ein Fünftel (19%) bisher nur rezent vor. Die fossilen Gattungen verteilen sich stratigraphisch ziemlich gleichmässig auf alle drei geologischen Hauptzeitalter der Erde, nämlich 32% auf das Paläozoikum und je 34% auf das Meso- und das Neozoikum (letzteres ohne Rezent). Ein nennenswerter Anteil

der fossil-rezenten Gattungen wirkt sich erst mit der Jurazeit aus und verstärkt sich dann während der Kreide und im Tertiär.

Fasst man die beiden Gruppen (fossil und fossil-rezente Genera) für jedes Zeitalter prozentual zusammen, so ergibt sich für das Paläozoikum 20%, für das Mesozoikum 31% und für das Neozoikum 49% (Tertiär: 30%, Rezent: 19%) der Gesamtzahl bisher bekannter Foraminiferengenera. Das Neozoikum zeigt



Verteilung der Foraminiferen-Genera.

eine enorme Zunahme an Gattungen, was einerseits im Zusammenhang steht mit mikropaläontologisch guter Durchforschung der tertiären und rezenten Sedimente, andrerseits mit der den Foraminiferen ebenso wie jeder anderen Tiergruppe innewohnenden morphogenetischen Entfaltungspotenz und der in geologisch junger Zeit erreichten Höhe und Perfektion der Stammesgeschichte.

Über die Uranfänge der Foraminifera tappen wir stets noch im Dunkel. Wir wissen nur, dass im Kambrium sehr kleinwüchsige, sandschalige Vertreter vom Typus *Lituotuba*, *Reophax*, *Spirillina* und *Textularia* auftreten. Doch lassen sich

hier bereits deutlich folgende Baupläne erkennen: der uniseriale Perlschnurtypus bei *Reophax*, der biseriale Zopftypus bei *Textularia*, ein Mischtypus mit deutlich zwei Bauplänen (gewundener Proloculus und gestreckter uniserialer Endteil) bei *Lituotuba* — alle diese drei Formen mit agglutinierenden Schalen —, und der Flachspiraltypus der kalkschaligen *Spirillina*. Auch in den Schalenmündungen zeigen sich bereits drei differente Typen: die distale offene Mündung bei *Lituotuba* und *Spirillina*, die terminale Mündung (möglicherweise mit kurzem Hals) bei *Reophax* und die bogenförmig-schlitzartige, quer zur Längsachse gestellte Mündung bei *Textularia*. Wenn auch Sandschaler (und Chitinschaler) im Paläozoikum vorwiegen, die Kalkschaler, besonders unter den Kleinforaminiferen, aber erst vom Mesozoikum an deutlich in Erscheinung treten, so hat dies meines Erachtens nichts mit dem stärkeren Sand- oder geringerem Kalkgehalt der damaligen Meere zu tun. Eine Kalkübersättigung, besonders der warmen und subtropischen Meere, war wohl stets und zu allen Zeiten der geologischen Skala vorhanden. Hingegen scheint der physiologische Prozess der Kalkaufnahme und Kalkausscheidung, als eine Funktion des Stoffwechsels, sich im Laufe der Stammesentwicklung immer stärker manifestiert zu haben (Autonomie der Auswahl des Schalenbaustoffes).

Ohne Zweifel treten auch bei den Foraminiferen Perioden explosiver Entfaltung, und solche allmählicher kontinuierlicher Umwandlung innerhalb der verschiedenen geologischen Perioden in verschieden starkem Ausmasse auf. Karbon-Perm und Kreide-Eozän sind Explosiv-Zeiten reichster Formenfülle, Kambrium bis Devon, Trias bis Jura, Oligozän bis Plio-Pleistozän sind auffallend arm an Neuschöpfungen, wenn man das Auftreten und Verschwinden der nur fossil auftretenden Genera näher betrachtet (siehe Textfig. 1). Das letzte Auftreten fossiler Gattungen, global betrachtet, ergibt Extinktions-Höchstzahlen für die Perm-Trias-Wende, die Eozän-Oligozän-Wende und die Miozän-Pliozän-Wende. Ohne Rücksicht auf die Faltungsphasen scheinen die betreffenden Genera aus innerorganisatorischen Ursachen erloschen zu sein. Läge die Ursache der Extinktion in und an den unmittelbaren oder mittelbaren Wirkungen der Tektogenese, so würden in einem gewissen Zeitpunkt nicht nur die über- oder unterspezialisierten Formen aussterben, sondern ganze Faunen, ganze morphogenetische Stämme katastrophenartig untergegangen sein.

Von den 47 Foraminiferenfamilien ist nur ein Zehntel ausschliesslich fossil. In allen Fällen starben davon (ausser den noch wenig bekannten Victoriellidae) infolge von Hoch- oder Überspezialisation eines oder mehrerer morphogenetischer Merkmale die *Fusulinidae*, *Orbitolinidae*, *Loftusiidae*, *Hantkeninidae* und *Orbitoididae*. Dabei verteilt sich der Entwicklungsgang der einzelnen Familien auf oft beträchtliche geologische Zeitspannen. Betrachtet man ferner den geologischen Ablauf (Zu- oder Abnahme der generischen Formenfülle) der fossilen und der fossil-rezenten Familien etwas näher, so zeigt sich in manchen Fällen eine regelrechte Ungesetzmässigkeit in der Entfaltung verschiedener Familien in einem bestimmten Zeitpunkt der Erdgeschichte. Während einige Familien einen ungeheuren Genera- und Artenreichtum entfalten, zeigt eine andere innerhalb desselben Biotop eine ganz auffällige Formenarmut. In einem andern Zeitpunkt zeigen aber die selben Familien sehr oft gerade umgekehrte Verhältnisse. Dieses ungleiche, entgegengesetzt-periodenhafte Verhalten der Familien in bezug auf Formenfülle oder Formenarmut in ein und derselben geologischen Epoche weist hin auf autonome Unabhängigkeit der Entwicklung auch innerhalb der Familien ohne Beeinflussung durch geotektonische Ursachen. Vergleicht man die Entwicklungshöhe anderer Fossilstämme im Laufe der geologischen Zeitalter, wie z. B. die enorme Formen-

fülle der Ammonoiden zur Triaszeit mit der gleichzeitigen, ausgesprochenen Formenarmut bei den Foraminiferen, oder den grossen Auslöschungsprozess der Ammonoideen zur Rhät-Lias-Zeit und am Ende der Kreidezeit mit dem kräftigen Weiterleben und Gedeihen der Foraminiferen, so erkennt man deutlich, dass die Kurve Wachsen–Höchstentfaltung–Degeneration–Extinktion durch tektonische Ursachen nicht umgebogen oder gestreckt wird. Die jedem Organismenstamm angeborene morphologische Organisation wird aktiviert nach eigenen strengen Gesetzen, welche phylogenetische Jugend, Alter und Tod diktieren und regulieren. Als klassisches Beispiel einer, allerdings kurzlebigen, infolge Organisationshöhe ausgestorbenen Foraminiferenfamilie mögen die *Loftusiidae* dienen, bei denen Überspezialisation und phyletische Seneszenz (Riesenwuchs) deutlich manifestiert sind, und eine akzelerierte Entfaltung zugleich eine rasche Extinktion verursacht hat.

Zitierte Literatur.

1. Cushman, J. A., 1933, Foraminifera, their classification and economic use (second edition), Sharon.
2. Kolosvary G. von und T. Szalai, Die Veränderungen des Erdkörpers und die Evolution des Lebens. Festschr. E. Strand, Riga, 1936.
3. Schindewolf, O. H., Geologisches Geschehen und organische Entwicklung. Bull. Geol. Inst. Upsala, vol. **27**, 1937.
4. Szalai, T., Der Einfluss der Gebirgsbildung auf die Evolution des Lebens. Pal. Zeitschr., vol. **18**, 1936.

19. Foraminiferen-Statistik.

Statistische Zusammenstellungen geben uns den besten Gradmesser über Fortschritte oder Rückschritte und erlauben uns auch, die notwendigen Folgerungen zu ziehen. Die nachfolgende Statistik beschränkt sich auf die Produktionszahlen von Literatur, Genera, Arten und Varietäten der Foraminiferen für die letzten sieben Jahre (1931—1937). Ich habe diese sieben „fetten" Foraminiferen-Jahre deswegen gewählt, weil sich die nachfolgenden Zahlen auf die Zusammenstellungen stützen, die ich seit dem Jahrgang VII (1933) des „Journal of Paleontology" jährlich unter dem Titel „Bibliography and Index to new genera, species, and varieties of Foraminifera" für die Jahre 1931 bis 1936 (und folgende) publiziere. (Die Ziffern der Tabelle für das Jahr 1937 sind vorläufige; bei den unter nomenclatura aperta aufgenommenen Zahlen handelt es sich nur um solche sp. indet. oder n. sp., welche mit Abbildungen versehen sind.)

	Neue taxonomische Einheiten bei den Foraminiferen						
	1931	*1932*	*1933*	*1934*	*1935*	*1936*	*1937*
familiae	1	1	3	1	—	5	13
subfamiliae	5	—	23	5	3	—	9
genera	25	21	45	20	22	41	35
subgenera	—	4	—	3	5	5	2
species	218	372	253	340	243	632	420
subspecies (varietates)	60	94	38	46	42	110	70
nomenclatura aperta	24	60	86	83	67	65	65
nomina nuda	—	—	—	21	3	7	1
scripta	275	344	383	370	383	347	320+

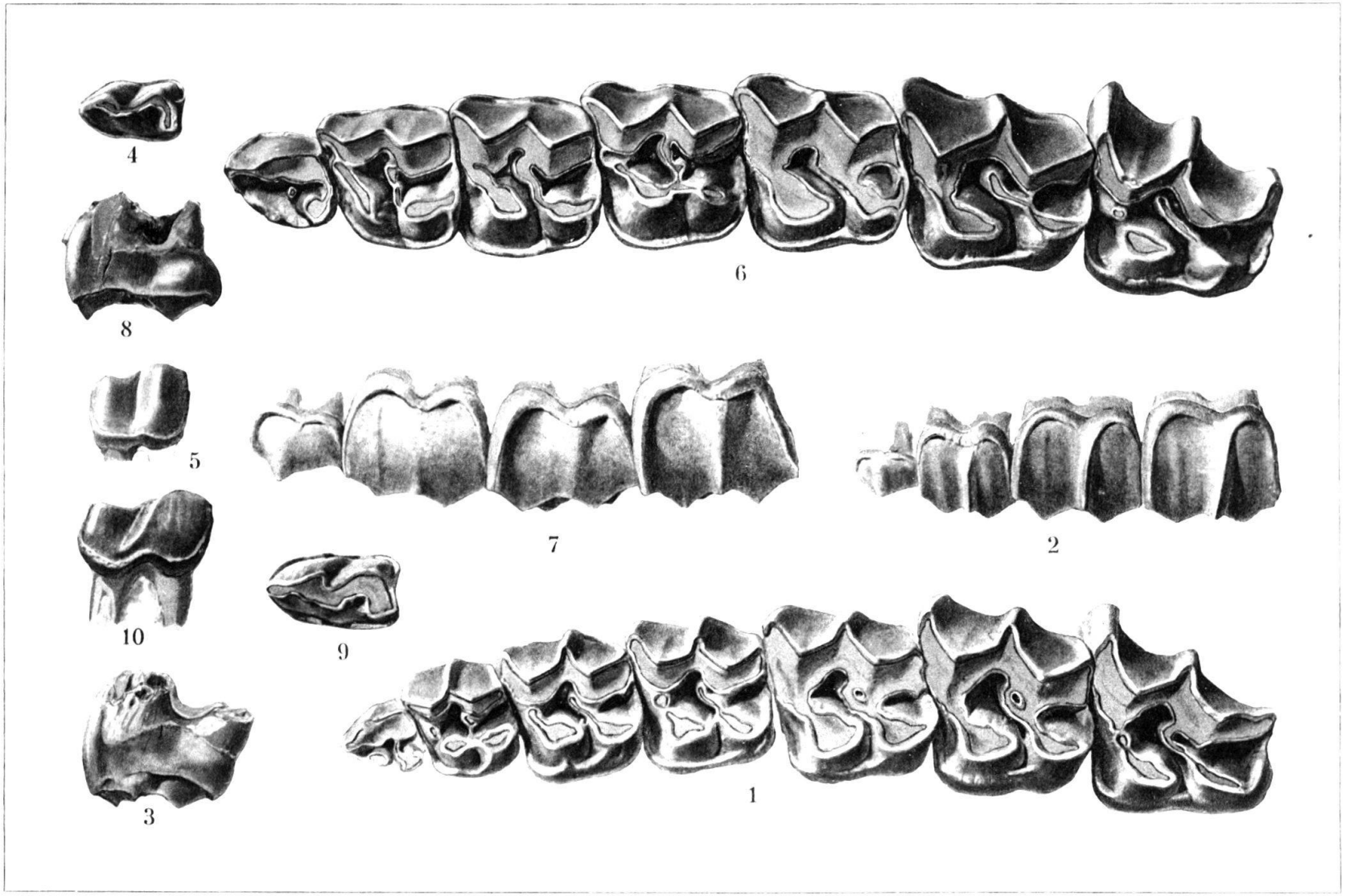
Summa: Innerhalb sieben Jahren wurden in der Klasse *Rhizopoda*, Ordnung *Foraminifera* **neu** aufgestellt:

24 Familien, 45 Subfamilien, 209 Genera, 19 Subgenera, 2470 Arten, 460 Varietäten, 450 mit Abbildungen versehene Formen, deren Nomenklatur offengelassen wurde, und 33 nomina nuda, wovon allerdings einige später valid werden — dies alles in 2425 publizierten Arbeiten, welche gänzlich oder teilweise den Foraminiferen gewidmet sind. Dies ergibt per Jahr im Mittel: mindestens 3 neue Familien, 6 neue Subfamilien, an die 30 neue Genera, 2 neue Subgenera, 352 neue Arten (eine Art pro Tag!), 65 neue Varietäten und 350 Arbeiten (eine pro Tag!).

Was lehren uns diese nackten Zahlen für die Zukunft? Nach GALLOWAYS Zusammenstellung im Vorwort zu seinem 1933 erschienenen „*Manual of Foraminifera*" sind zwischen 1826 (dem Erscheinen von D'ORBIGNYS erster Arbeit über Foraminiferen) und 1932, in einer Zeitspanne von etwas mehr als 100 Jahren, etwa 4000 Arbeiten über Foraminiferen mit rund 1100 Genera- und 9000 Species-Namen produziert worden. Nach meinem Dafürhalten sind diese Zahlen eher noch zu niedrig gegriffen. CUSHMAN und GALLOWAY haben in ihren Handbüchern (1933) die Zahl der validen Genera auf die Hälfte, das heisst auf rund 550 reduziert. Gegenüber den 4000 Arbeiten der Zeitspanne 1826—1932 hat sich die Literatur von 1933 bis 1937 innert fünf Jahren um mehr als 1800 Nummern, also um fast 50 Prozent vermehrt! Die beiden Perioden miteinander verglichen geben zwischen 1933 und 1937 eine Vermehrung der Genera um nicht weniger als einen Fünftel (20%) der 1933 auf 550 reduzierten Zahl. Zu den etwa 12000 bestehenden Arten der Jahre 1826 bis 1932 gesellen sich rund 1900 neue seit 1933 hinzu, also etwa 16% Vermehrung (oder 20%, berechnet auf 9000 Arten gemäss GALLOWAY).

Die Legion der bis 1932 bestehenden Gattungen, Arten und Varietäten der Foraminiferen, in einem Zeitraum von hundert Jahren erschaffen, ist also innert fünf Jahren um mindestens einen Fünftel „bereichert" worden. Die mir vorliegenden Daten für das Jahr 1938 scheinen aber darauf hinzuzielen, den sieben fetten Jahren noch eine Reihe weiterer, noch fetterer folgen zu lassen, ob im Interesse der Wissenschaft oder allein nur der Statistik, sei dahingestellt. Der zukünftige Foraminiferenforscher muss sich deshalb mit einer dazu notwendigen phänomenalen Hypermnesie ausstatten, um sich in Zukunft im Urwald der Foraminiferensystematik und Nomenklatur auch nur einigermassen zurechtfinden zu können. Doch nicht allein um dies geht es! Jede unvernünftige Produktionssteigerung auf dem Gebiete der Foraminiferen zwingt den kritisch denkenden Forscher zu zeitraubenden Zusammenstellungen von Synonymie-Listen, zum Bereinigen von Homonyma und zum Aufklären systematischer Verworrenheiten und Unrichtigkeiten, die von kritiklosen oder verantwortungs-unbewussten Pseudo-Paläontologen und Amateur-Paläontologen geschaffen wurden (oft ohne direkte Absicht, aber aus eklatanter Unkenntnis der bestehenden Literatur). Diese übermässige Produktion einzudämmen und abzubremsen ist Pflicht und Aufgabe jedes gewissenhaften Foraminiferologen; wenn sich der Paläontologe und Zoologe seiner Verantwortung gegenüber der gegenwärtigen und besonders auch der zukünftigen Wissenschaft nicht bewusst wird, helfen auch das Aufstellen internationaler Regeln, das Abhalten internationaler Kongresse und das Einstellen internationaler Nomenklatur-Kommissionen keinen Pfifferling mehr. Läuft der Produktionsprozess (nicht nur bei den Foraminiferen!) im gleichen hyperplastischen Tempo wie seit 1931 weiter, so werden die Forscher der nächsten Generation mit

vollem Recht an der unsrigen bittere und scharfe Kritik üben. Derart wie heutzutage auf systematischem Gebiet gesündigt wird, haben es nicht einmal die Väter der Foraminiferenforschung des letzten Jahrhunderts getrieben, denen damals die modernen biologischen Methoden und Hilfsmittel nicht zur Verfügung standen. Ihre Arbeiten werden heute öfters kritisiert und bagatellisiert — aber haben wir gegenwärtigen Foraminiferologen überhaupt ein Recht dazu? Siehe obige Statistik!



M. R. del. Ad. Braun et Cie. repr.

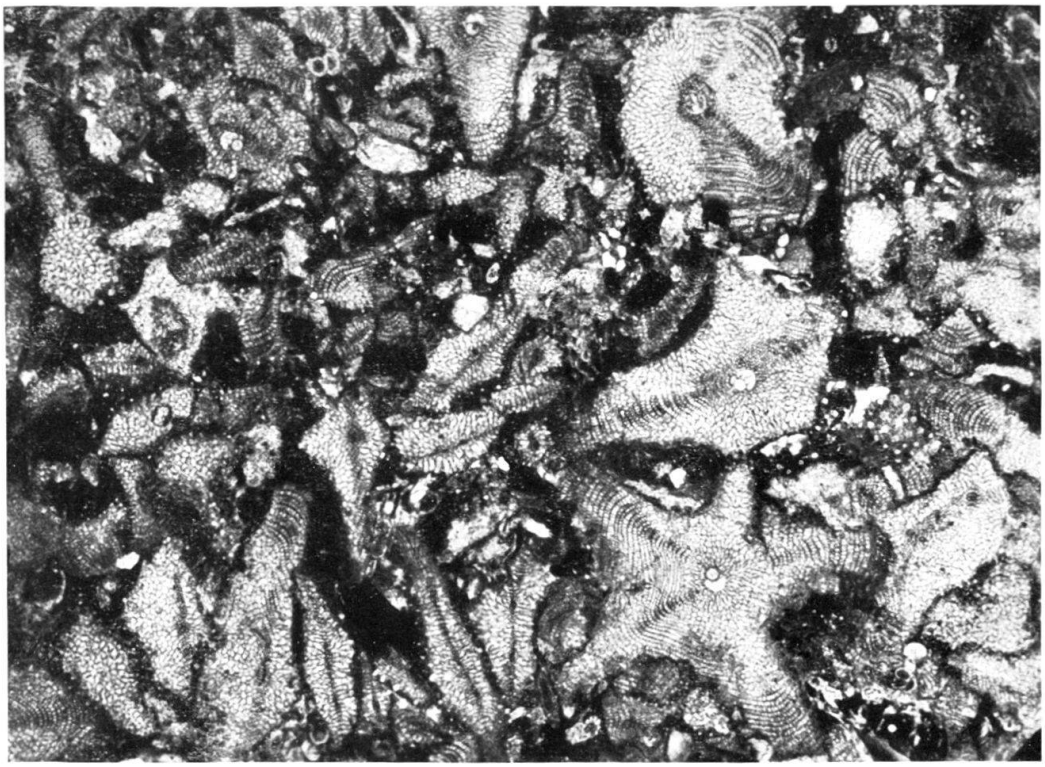


Fig. 1.

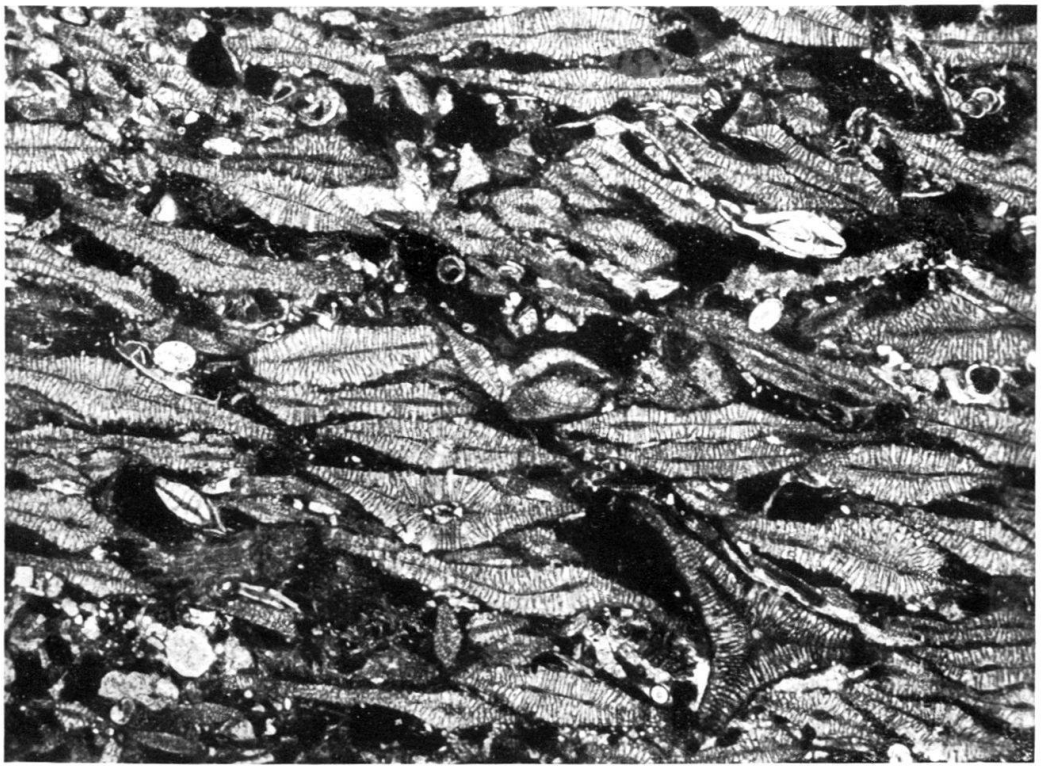
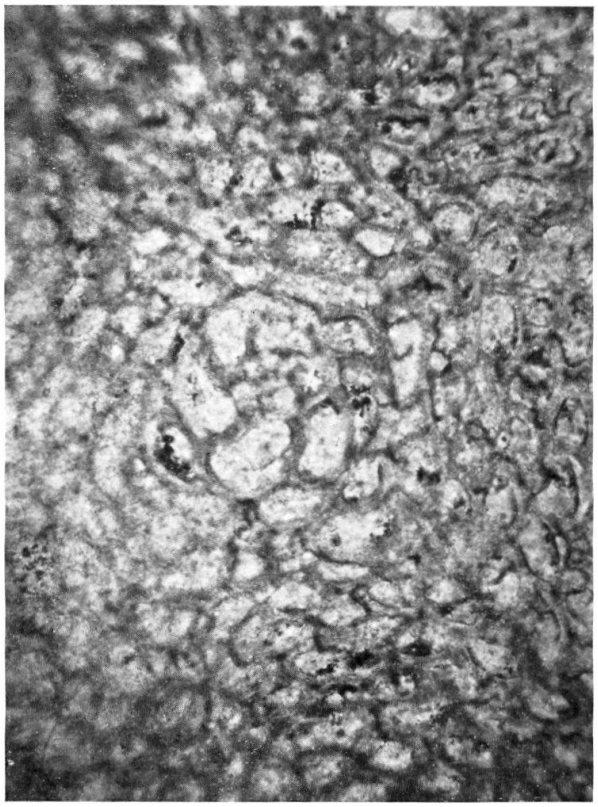


Fig. 2.

Repr. Birkhäuser, Basel.

1



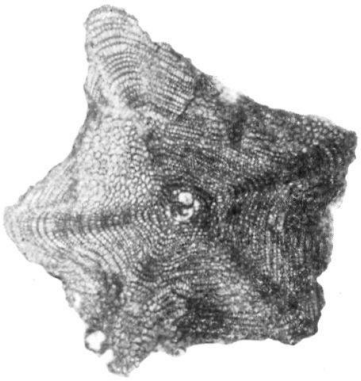
2

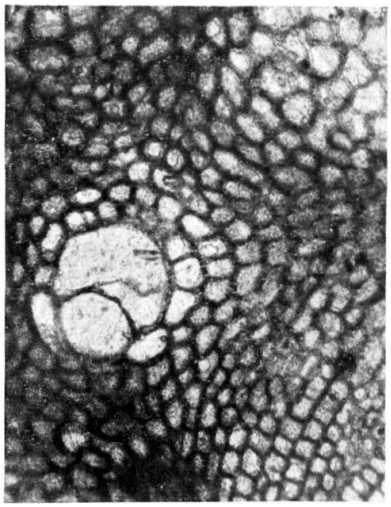
3

5

4

7





6

8

Repr. Birkhäuser, Basel.