

Beiträge zur geologischen Erforschung
der Deutschen Schutzgebiete.

Heft 12.

Die eocäne Invertebraten-Fauna
des Kalksteins in Togo

im Zusammenhange mit anderen Tertiärablagerungen Afrikas
vergleichend betrachtet

von

Paul Oppenheim.

Mit 5 Tafeln.

Herausgegeben

von der

Geologischen Zentralstelle für die Deutschen Schutzgebiete.

BERLIN.

Im Vertriebe bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt.

Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1915.

Preis: 6 Mk.

Beiträge zur geologischen Erforschung der Deutschen Schutzgebiete.

Heft 12.

Die eocäne Invertebraten-Fauna des Kalksteins in Togo

im Zusammenhange mit anderen Tertiärablagerungen Afrikas
vergleichend betrachtet

von

Paul Oppenheim.

Mit 5 Tafeln.

Herausgegeben

von der

Geologischen Zentralstelle für die Deutschen Schutzgebiete.

BERLIN.

Im Vertrieb bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt.

Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1915.

Inhalts - Verzeichnis.

	Seite
Einleitung	3
Historische Übersicht	8
Paläontologische Einzelbeschreibungen	12
<i>Conocyathus togoënsis</i> n. sp.	12
<i>Trochocyathus</i> sp.	18
<i>Deltocyathus</i> sp.	19
<i>Echinocyamus</i> (<i>Togocyamus</i> n. sbg.) <i>Seefriedi</i> sp.	20
<i>Pectunculus togoënsis</i> n. sp.	21
<i>Cardium Zechi</i> n. sp.	22
<i>Cardium</i> cf. <i>halaënsis</i> d'Arch.	24
<i>Cardita Koerti</i> n. sp.	24
<i>Cardita</i> sp.	27
<i>Cardita togoënsis</i> n. sp.	28
<i>Cardita tabligboënsis</i> n. sp.	29
<i>Cytherea adabionensis</i> n. sp.	30
<i>Cytherea Gruneri</i> n. sp.	33
<i>Corbula togoënsis</i> n. sp.	34
<i>Corbula dactylus</i> n. sp.	35
<i>Collonia</i> cf. <i>grandis</i> Oppenheim	36
<i>Solarium</i> sp.	37
<i>Mesalia farafrensis</i> Opph.	36
<i>Turritella</i> cf. <i>Hollandei</i> Cossmann und Pissarro	38
<i>Turritella adabionensis</i> n. sp.	41
<i>Turritella tokpliensis</i> n. sp.	43
<i>Mesalia Koerti</i> n. sp.	44
<i>Cerithium</i> (? <i>Bittium</i>) <i>Wanneri</i> n. sp.	46
<i>Rostellaria</i> (<i>Cyclomolops</i>) <i>subhumerosa</i> n. sp.	48
<i>Cypraea</i> (<i>Eocypraea</i>) <i>sublandanensis</i> n. sp.	52
<i>Melongena</i> (?) <i>Guillemaini</i> n. sp.	54
? <i>Heligmotoma</i> sp.	55
<i>Volutilithes Gruneri</i> sp.	56
<i>Strepsidura Kerstingi</i> n. sp.	58
<i>Pleurotoma togoënsis</i> n. sp.	59
<i>Nautilus</i> cf. <i>Deluci</i> d'Archiac	81
<i>Callianassa Seefriedi</i> von Ammon	64
Zusammenfassung	67
Liste der Formen von Adabion (Arten und Verwandtschaftsbeziehungen)	67
Folgerungen	69
Eocän in Südtunesien und Tripolitanien?	73
Das Eocän in Senegambien	76
Eocän an der Elfenbein- und Goldküste und in Dahomey	79
Eocän von Südnigerien	80
Eocän in Nordnigeria und im französischen Sudan	85
Eocän von Nordnigerien	102
Das Eocän in Kamerun	105
Das Eocän der Loango-Küste	110
Das Tertiär von Angola und Deutsch-Südwestafrika	116
Schlußbetrachtungen. — Die Frage der Atlantis und der ostafrikanischen Reliktseen	119

Einleitung.

Die Fossilien aus den Kalken von Adabion, Tabligbo und Djagbati in Togo, welche hier zur Bearbeitung gelangen, sind mir von dem Vorsteher der Geolog. Zentralstelle f. d. Deutsch. Schutzgebiete, Herrn Dr. W. K o e r t , schon vor längerer Zeit zur wissenschaftlichen Bearbeitung übergeben worden, mußten aber hinter dringenderen Aufgaben bisher zurückgestellt werden. Es dürfte indessen diese Verzögerung dem Unternehmen nicht zum Schaden gereicht haben, da einmal die Auffassung einer ganzen Reihe von Formen sich wesentlich verändert und vertieft haben dürfte und andererseits das inzwischen erfolgte Erscheinen anderer Arbeiten, zumal der wertvollen Monographien von Vincent¹⁾ und Leriche²⁾ über die Fossilien von Landana an der Kongoküste, recht brauchbare und interessante Anknüpfungspunkte geschaffen hat.

Die Fauna dieser jüngeren Kalke von Togo ist keine besonders reiche, und ihr Erhaltungszustand ist alles eher als glänzend zu nennen. Wenn man die mit ausgewitterten Fossilien dicht besetzten Gesteinstücke zuerst in die Hand nimmt und betrachtet, so glaubt man, es mit einer besonders mannigfaltigen Vergesellschaftung organischer Formen zu tun zu haben, und nimmt an, daß eine sorgfältige Präparation verhältnismäßig schnell und unschwer in den Besitz eines größeren und gut-

¹⁾ Contribution à la Paléontologie des Falaises de Landana (Bas-Congo). Mollusques. Annales du Musée du Congo Belge. Geologie etc. (III). 1. Bruxelles 1913. p. 1-46.

²⁾ Les Poissons paléocènes de Landana (Congo). Les Gisements de poissons paléocènes et éocènes de la Côte occidentale d' Afrique. Ebdort, gleicher Band und gleiches Jahr, p. 69 ff.

erhaltenen Materials von Versteinerungen setzen kann. Das Entgegengesetzte tritt ein. Die Fossilien sind meist zerbrochen, abgerollt, ineinandergequetscht. Eine Präparation ist kaum möglich. Ätzkali versagt dem fast reinen Kalke gegenüber gänzlich. Das Material ist zudem so innig mit der Schale verbunden, daß ein Wegbrechen des Gesteines meist auch zugleich diese entfernt. Steinkerne sind selten, noch seltener Abdrücke, aus denen sich in anderen Fällen so besonders klare Oberflächenbilder gewinnen lassen. Man ist somit, wenn man von einer Reihe von Fällen absieht, in denen die betreffenden Fossilien wohl an Ort und Stelle selbst langsam ausgewittert bzw. aus dem Materiale herausgelöst wurden, im allgemeinen auf das angewiesen, was an der Oberfläche hervortritt, und diese Teile machen einen stark abgerollten Eindruck, wobei ich es unentschieden lassen muß, ob diese Beschädigungen vor oder nach der Einbettung erfolgten; ein Teil von ihnen soll übrigens nach freundlichen Mitteilungen von Dr. Koert auf die Wirkung des stark Sand und Kies führenden und daher geradezu schleifenden Monu-Wassers zurückzuführen sein. Im Innern der Fossilien finden sich zudem meist sekundäre Kalkabsätze, häufig in kristallinischer Form.

Die große Mehrzahl der Fossilien gehört denselben regelmäßig wiederkehrenden Arten an. Es sind Carditen, Cythereen, Turritellen und Rostellarien, welche sich fast in jedem Kalkstücke finden, dazu Einzelkorallen, ein kleiner Seeigel und die Scheren von *Callianassa*. Ein *Nautilus* ist häufig, aber stets schlecht erhalten. Was sonst auftritt, sind Seltenheiten, die ein reicheres, organisches Leben beweisen und auf die starke Erweiterungsmöglichkeit unserer Kenntnis für diese Fauna vorbereiten, aber den faciiellen Charakter des Ganzen nicht zu modifizieren vermögen.

Ich habe mich bemüht, das Bild dieser organischen Welt getreu aber auch typisch festzuhalten. Der Zeichner, Herr Kunstmaler A. Schmitson, welcher mir schon seit einer Reihe von Jahren zur Seite steht, hat mit feinem Verständnisse und unter meiner steten Kontrolle das an einzelnen Punkten der Schale Erkannte auch auf andere Teile von dieser übertragen,

so daß die hier gegebenen Darstellungen häufig Idealbilder sind, welche den ursprünglichen Zustand wiederzugeben trachten, losgelöst von den Zufälligkeiten der Erhaltung. Es ist möglich, daß wir in diesem Bestreben gelegentlich zu weit gegangen sind; jedenfalls scheint mir diese Methode aber nützlicher, anregender und für den weiteren Fortschritt förderlicher als die neuerdings vielfach so beliebte¹⁾ wesentlich einfachere und bequemere phototypische Wiedergabe des Tatsächlichen, mit allen Zufälligkeiten seiner individuellen Erscheinung. Ich habe es aber für wünschenswert gehalten, ausdrücklich auf die hier

¹⁾ Ich bin seit langen Jahren im Kampfe gegen die rohe bildliche Wiedergabe der Fossilien durch Phototypie des Originals selbst und habe schon häufiger darauf hingewiesen, wie unbefriedigend die Resultate selbst sind, wie sich die wertlosen Zufälligkeiten der Erhaltung in den Vordergrund drängen, wie technisch unvollkommen das Bild wird, daß wertvolle Charaktere des Typus nicht festgehalten werden, daß die Photographie nicht einmal stets getreu ist, sondern häufig verzerrt und verzeichnet. Wenn trotzdem diese fehlerhafte Methode der Darstellung in den letzten Jahrzehnten so stark bevorzugt wird, so dürfte dies m. E. in letzter Linie ausschließlich daran liegen, daß sie einfacher und vor allem billiger ist, und daß bei ihr die geistige Anstrengung, welche die typische Wiedergabe des Begrifflichen in der Einzelerscheinung dem Zeichner wie dem nachprüfenden Autor auferlegt, vermieden wird. Denn die stets in den Vordergrund der Erweiterung gestellte objektive Treue der Photographie ist in diesem Maße jedenfalls, wie oben erwähnt, ihr nicht zuzuerkennen. Andererseits vermag ich in dem allmählichen Ersatz kostbaren Kupfers durch Lithographie, Zeichnung und schließlich Photographie keinen Fortschritt zu finden. Es dürfte auf diese Art der Produktion das Urteil zutreffen, welches heute glücklicherweise schon durch eine Generation überholt und unwirksam gemacht, Renleaux dereinst für die deutsche Industrie ausgesprochen hat. — Ich freue mich im Übrigen, in dieser einen Stellungnahme neuerdings einen wertvollen Bundesgenossen in Herrn K. Martin gefunden zu haben. (Vergl. die Fauna des Oberoecäns von Nanggulan auf Java. Samml. des geologischen Reichsmuseums in Leiden. Neue Folge. Bd. II. Heft IV, 1914 p. 108). „Wie viele Abbildungen, so schreibt hier u. a. der Verf., sind nicht in den letzten Jahren publiziert, die genügend sein mögen, um Fossilien, welche aus denselben Schichten wie die dargestellten stammen, zu bestimmen, die aber für einen eingehenden Vergleich mit Arten die anderer Herkunft, vollkommen unbrauchbar sind! Man sollte die Photographie höchstens in Verbindung mit der Zeichnung anwenden und hierbei eine sorgfältige Auslese treffen.“

befolgte Methode und meine prinzipielle Stellungnahme zu dieser hinzuweisen und durch diese Erklärung den Gegensatz zu überbrücken, welchen der Leser sonst zwischen meiner Klage über den mangelhaften Erhaltungszustand dieser Formen und ihrer so glänzenden und ästhetisch schönen Wiedergabe auf den beigefügten Tafeln zweifellos herausgeföhlt und ohne diese einleitende Erklärung nur mit Befremden hingenommen haben würde.

Herr K. Martin schreibt in der Einleitung zu seiner unten citierten so verdienstvollen Monographie der Eocänfauna von Nanggulan auf Java :

„Selbstredend muß eine genaue systematische Beschreibung die Grundlage aller allgemeineren Betrachtungen bilden, die man aus dem Charakter einer Fauna ableiten will; aber diese einfache Tatsache wird in der jetzigen, an Spekulationen überreichen Zeit so häufig verkannt, daß man sich manchen gegenüber geradezu entschuldigen muß, wenn mau sich überhaupt mit Artbeschreibungen befaßt. Jenen ist es vermutlich unbekannt, welcher unendlicher Geduld man bei systematischen Arbeiten bedarf, und es ist gewiß weit umständlicher, aber auch weit verdienstlicher, wenn man die wissenschaftliche Grundlage, welche in der Kenntnis der Arten liegt, für seine Spekulation selbst herbeischafft, als wenn man dies anderen überläßt.“

Es sind dies goldene Worte, denen ich mich vollauf anschließe und für welche ich Wert darauf lege, sie auch meinerseits hier einleitend zu betonen. Es ist gerade in einer Zeit so weitgehender und von allen Seiten so gepflegter Spekulation auch von Seiten desjenigen, welcher diese so hochschätzt wie der Verfasser, von Bedeutung, immerwährend von neuem zu betonen, daß schließlich die tatsächlichen Beobachtungen das Fundament sind, auf welchem sich jeder Erklärungsversuch aufzubauen hat und daß sie daher so solide und unzerstörbar wie möglich gelegt werden müssen. Es ist natürlich 'die Tätigkeit des Baumeisters erfreulicher als diejenige des Maurers, aber die eine Seite kann schließlich die andere nicht entbehren, und endlich gilt gerade hinsichtlich des spekulativen resp. synthe-

tischen Baumeisters wie selten das Wort von den Vielen, die sich berufen wöhnen und den Wenigen, die da ausgewählt sind; und ebenso ein anderes von der dürren Heide der Spekulation und der grünen Weide lebenskräftiger, den festen Boden der Tatsachen nicht ganz verlierender Arbeit. Man hat die schwere Zeit des Völkerringens, in welcher diese Zeilen geschrieben sind, benutzt, um auch nach dieser Richtung einen Vorwurf gegen die deutsche Wissenschaft zu erheben; sie sei rein analytisch, maschinell, ohne den Drang nach höherer Einheit, subaltern¹⁾; die französische dagegen schwebte über den Dingen in stets auf das Allgemeine gerichteter, leitende und begeisternde Wahrheiten . erzeugender Synthese. Diese Gegensätze, deren Ausführung in den Spalten der Soc. géolog. de France kaum das Zeichen eines guten Geschmackes gewesen sein dürfte, sind nicht einmal wahr; es gibt analytische und synthetische Geister in beiden Lagern; das Ideal bleibt die nur den ganz Großen mögliche Vereinigung. Wir werden aber in den folgenden Blättern des Wiederholten Gelegenheit zu der Beobachtung haben, daß statt synthetischer Bestrebungen auf einer schwankenden, schlecht ausgeführten Grundlage ein sauberes, gründliches Analysieren weit förderlicher gewesen wäre; und dies wird sich dann sowohl auf deutsche als auf französische Autoren beziehen.“)

¹⁾ Comptes Rendus des Séances de la Société Géol. de France 1915, p 8.

²⁾ Vergl. Jaekel p. 106—8, Garde p. 91 ff.

Historische Übersicht.

Ich kann mich hier kurz fassen. Alles, was mit dem Kalke von Adabion selbst, seinem Auftreten, seiner Zusammensetzung und technischen Verwertbarkeit usw. zusammenhängt, wie alles für die Geologie von Togo Wesentliche, ist neuerdings von W. K o e r t in mustergültiger Weise zusammengestellt worden.) Ferner hat P a u l L e m o i n e, ebenfalls vor kurzem ²⁾, sehr eingehend die ganze Literatur zusammengetragen, welche für Westafrika vorliegt, so daß ich auf diese beiden, sich ergänzenden Zusammenstellungen in allen Einzelheiten zu verweisen und mich auf sie zu stützen vermag. Ich werde daher nur auf einige literarische Erscheinungen näher eingehen, welche von ganz speziellem Interesse für das hier zu behandelnde Thema sind und, seien es Hinweise oder Ergänzungen, zweckmäßig erscheinen lassen.

Der Kalk von Adabion ist von dem damaligen Oberleutnant Adolf Freiherrn von Seefried auf Buttenheim Anfang neunziger Jahre des verflossenen Jahrhunderts auf seinen mehrjährigen Reisen in Togo entdeckt worden, von einem Pionier unserer kolonialen Afrikaforschung, dessen Tod in unserem nationalen Existenzkampfe wir frisch beklagen. Die von Freiherrn von Seefried gesammelten Gesteine wurden nach München

¹⁾ **Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete, Heft 1: Ergebnisse der neueren geologischen Forschung in den deutsch-afrikanischen Schutzgebieten. Herausgegeben von der Geologischen Zentralstelle für die Deutschen Schutzgebiete, Berlin 1913.**

²⁾ **Handbuch der regionalen Geologie. Bd. VII, 6 A. 14 Heft. Heidelberg 1913. (Dr. Paul Lemoine: Afrique occidentale.)**

gesandt, und zuerst durch von Gümbel und nach dessen Tode durch L. von Ammon verarbeitet und von dem letzteren herausgegeben.) Von Ammon beschreibt den Kalk von der Adabionbauk im Monu bei Tokpli als „einen Kalkstein von gelblicher Färbung mit schwärzlichen Mangandendriten durchzogen oder gefleckt und ziemlich hart: er ist nahezu frei von tonigen Bestandteilen und kann als ein ziemlich reiner Kalk gelten“. Der Kalk „enthalt viele Fossilreste, die sich aber nicht gut aus dem mehr oder weniger dichten und harten Gestein herauslösen“. Der Verfasser spricht von einer „Fülle von Echinodermengehäusenbruchstücken“ (p. 469). Er betont an anderer Stelle, daß ihm (p. 471) von Echinodermen keine ganzen Schalen, sondern einzelne Täfelchen vorlägen, so daß eine Artbestimmung ausgeschlossen sei. Wir werden sehen, daß in diesem Punkte das mir vorgelegte Material reicher ist, und daß in ihm neben unbestimmbaren Resten von Spatangiden ein winziger Seeigel vom Typus eines *Echinocyamus*, aber mit deutlich oberständigem Periproct, in verhältnismäßig wohl erhaltenen Schalen durchaus nicht selten ist. Die Callianassascheren werden schon durch von Ammon beschrieben und abgebildet, die Koralleneinschlüsse auf „Turbinoliaartige Formen“ zurückgeführt, was ebenfalls durchaus der Wirklichkeit entspricht, ebenso wie die Erwähnung von „kleinen, konzentrisch berippten Zweiachslern (*Cytherea*)“. Nicht ganz stimmen dagegen die Angaben über die Gastropoden mit meinen Befunden überein. Ich weiß nicht recht, wie ich die „cerithien- oder turritellenförmigen Schneckchen mit gekornelten Längsstreifen“ deuten soll. Ebenso sind „flache, kleine Trochidenarten“ unter den mir vorgelegten Materialien durchaus selten, da nur ein einziges Stück vielleicht dieser Diagnose entsprechen könnte.

Von Ammon, welcher den Kalkstein von Adabion für alttertiär, „wohl eocän“ erklärt, beruft sich unter anderem auf ein analoges Kalksteinvorkommen vom Lamasumpfe im benachbarten Dahomey, welcher ein Jahr vorher von Johannes Boehm

¹⁾ Dr. Ludwig von Ammon: Zur Geologie von Togo und vom Nigerlande. Mitteilungen der geogr. Gesellsch. zu München, Bd. 1, Heft 3, 1905, p. 393 ff. (vergl. p. 468-71).

beschrieben worden war ¹⁾, und aus welchem dieser angegeben hatte eine Turritelle, welche meiner *Turritella Eschi* ident oder ihr doch sehr nahestehend wäre, ferner eine Angehörige der eocänen Gattung *Textivenus COS* sm., die er *Venus Hupfeldi* nannte, endlich neben Fragmenten von *Pecten*, *Lima* und *Area* noch Dactyloporenreste aus der Verwandtschaft der *D. cylindracea* Lamk. Durch Hubert ist, wie ich aus der Zusammenstellung bei Koert a. a. O. p. 11 entnehme, später in seiner 1908 erschienenen, „Mission scientifique au Dahomey“, die Identität beider Kalkmassen erwiesen worden. Ich habe daher die betreffenden Fossilien von Dahomey, welche zeitlich also gleichwertig sein müßten mit denjenigen von Adabion, einer erneuten Untersuchung unterzogen, umso mehr, als Hubert schließlich nur einen „geologischen Wahrscheinlichkeitsbeweis“, wie sich St r o m e r a. a. O. ausdrückt, erbracht hat²⁾, „indem er den ungefährt ost-westlichen Verlauf der Kalkzone quer durch die Sumpffregion von Süddahomey bis zum Monufusse nachwies.“

Im Jahre 1910 hat dann E. Stromer³⁾ die „Reptilien- und Fischreste aus dem marinen Alttertiär von Südtoyo“ untersucht, und zwar wurden ihm außer einem umfangreichen Materiale von Adabion selbst auch einige Fischeahne aus Brunnengrabungen bei den Orten Tabligbo und Djagbati im Anechobezirke vorgelegt. Der Autor, welcher ebenfalls einleitend betont, daß die Präparation dieser Reste, soweit sie nicht natürlich ausgewittert waren, ihre großen Schwierigkeiten darbot, gelangte zu dem Resultate, daß alle drei Fundpunkte gleichaltrig und typisches Mitteleocän waren. Er gelangte zu diesem Resultate, obgleich ihm selbst von Adabion Reste eines Campsosauriden vorlagen, einer Reptiliengruppe, welche, wie er selbst a. a. O. p. 503 angibt, „in Europa wie in Nordamerika nach dem Paleocän erloschen zu sein“ schein. Wenn sich St r o m e r dieser Tatsache gegenüber mit einer theoretischen Spekulation forthat, daß nämlich „auf den südlichen Kontinenten und Inseln viele aus-

¹⁾ Über einen Furchenstein und Tertiär in Dahomey. Z. d. d. g. G. 1904, Briefe der Monatsberichte, Nr. 7, S. 141 ff.

²⁾ Zeitschr. d. d. g. G., Bd. 62. 1910, Monatsberichte p. 478.

³⁾ Ebendort.

sterbende Formen länger fortexistierten als im Norden“, so ist damit natürlich für sein Resultat nicht alliuviel gewonnen, zumal weun, wie wir sehen werden, diese für ein höheres Alter des Tokplikalkes sprechende Tatsache nicht die einzige bleibt. Ich habe denn auch sofort privatim in einem an Herrn Prof. Dr. S t r o m e r gerichteten Schreiben meinen Widerspruch gegen diese seine Annahmen ‘zum Ausdruck gebracht. Ich habe dasselbe öffentlich getan in einem Referate über eine dem gleichen Thema gewidmete Publikation von L e r i c h e, auf welche jetzt näher einzugehen sein wird.

Der französische Autor¹⁾ verhandelt in dieser, wie überhaupt so besonders für unser Thema, hochwertigen Publikation zuerst die Fischreste des Steilabsturzes von Landana in der portugiesischen Enklave von Kabinda an der Kongomündung. Die dort entblößten Schichten, ein Wechsel von Tonen, Sandsteinen und Grobkalken, wurden ursprünglich von Lenz²⁾ für miocän angesehen und werden jetzt sowohl von Leriche selbst als von Vincent, der unabhängig von diesem in der gleichen Zeitschrift und in dem gleichen Jahre die Molluskenreste untersuchte, in ihrer Basis in das Montien, in ihren höheren Komplexen in das Untereocän, das Landénien versetzt. Sie erfahren somit eine Erhöhung ihres Alters, welche für viele der Sedimentschichten Afrikas eine sehr charakteristische Erscheinung zu sein scheint. Es gelang nun L e r i c h e in den höheren Schichten von Landana dieselbe Gattung *Hypolophites* festzustellen, welche S t r o m e r für ein sehr eigenartiges Rochengebiß von Adabion begründet hatte und welche nach diesem Autor, wie nach Jaekel, zwischen *Rhombodus* Dames aus der oberen Kreide von Maestricht und dem rezenten *Trygon* stehen soll. Schon damit ist mit großer Wahrscheinlichkeit bewiesen, daß die Schichten 4-6 in dem von D i d e r r i c h aufgenommenen, bei Leriche a. a. O. p. 69 wiedergegebenen Profile des Steilrandes von Landana dem Kalke von Adabion im Alter entsprechen.

¹⁾ Maurice Leriche, **Les poissons paléocènes de Landana (Congo), les gisements de poissons paléocènes et éocènes de la côte occidentale d’Afrique, Annales du musée du Congo belge, Série III, Tome I, Bruxelles 1913.**

²⁾ Verh. d. k. k. geol. Reichs-Anst. 1877, p. 279 und 1883 p. 230.

Wir werden später sehen, daß auch mehrere recht charakteristische Molluskenarten in beiden Formationen ihre Analoga besitzen. Andererseits tritt in Schicht 6 bei Landana eine *Hercoglossa* auf, welche noch ein durchaus cretacisches Gepräge besitzt. Nach den Fischresten hält Leriche Adabion für älter als die unter sich annähernd gleichzeitigen Niveaus von Djabati und Tabligbo. Die letzteren enthielten bereits Carcharideen, wie eine eigenartige *Lamna*, die *L. Aschersoni* Stromer. Sie müßten daher dem eigentlichen Eocän angehören, für welches Leriche ein bestimmteres Niveau nicht angibt; dagegen sei Adabion, in welchem Caroharideen, *Myliobatis Dixoni*, *Odontapsis macrota Praemutatio striata* W in kl. und *Pycnodus* auftraten, nicht älter als Paleocän, also weder in das Montien noch gar in die eigentliche Kreide zu versetzen. Aller Wahrscheinlichkeit, handele es sich hier um Paleocän, um Landénien.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen lasse ich nunmehr die Einzelbeschreibung der Fossilien aus dem Togokalke folgen:

Conocyathus togoënsis n. sp.

Taf. 1 Fig. 1-3.

Eine kleine Einzelkoralle von 5 mm Höhe liegt aus Schurf 3¹⁾ bei Adabion vor, in dem Kalke halb vergraben und aus ihm kaum zu lösen. Neben ihr ein Kelch von etwa 3 mm Breite, aller Wahrscheinlichkeit nach zu derselben Type gehörig (Taf. 1 Fig. 1). Das Fehlen der Mauer, die Gestalt der weit vorspringenden Rippen und das Vorhandensein von Transversalbälkchen und Rippengrübchen scheint für die Zugehörigkeit des einen die Längsansicht darbietenden Stückes zu *Turbinolia* im Sinne von Milne Edwards und Haime²⁾ zu sprechen. Der nicht gerade günstig erhaltene Durchschnitt läßt zwar 24 ziemlich kräftige, seitlich mit Höckern versehene Septen erkennen, dagegen keinen unbedingt sicheren Beweis für die Anwesenheit der sonst bei der Gattung so mächtig entwickelten und für sie so charakteristischen Achse. Auch an dem im

¹⁾ Es ist dies derselbe Schurf, den Koert auf seiner im Amtsblatt für das Schutzgebiet Togo, 3. Jahrg. 1908, S. 20 wiedergegebenen Lage-skizze an der Straße Tokpli-Agome Klossu verzeichnet.

²⁾ Histoire naturelle des coralliaires II, p. 60 ff.

Gesteine steckenden Stücke dürften etwa 20 Rippen vorhanden sein, soweit man von dem Erkennbaren auf das Fehlende zu zu schließen im Stande ist. Diese vermehren sich nach oben durch Einschaltung und sind durch gedrängte, äußerst zarte Bälkchen verbunden.

Solche kleinen, *Turbinolia*-ähnlichen Korallen haben sich später noch auf zahlreichen Gesteinsstücken, von Adabion gefunden. Sie werden gelegentlich relativ lang und schlank und endigen leicht korkeuzieherartig gedreht in scharfer Spitze. Auf die etwas wechselnde und gelegentlich sehr eigenartige Ausbildung des Kelches werde ich weiter unten zurückkommen.

Unbedingte artliche Übereinstimmung finde ich mit keiner der von Milne Edwards und Haime mit so vollendeter Kunst beschriebenen und zumal abgebildeten typischen *Turbinolia*-Arten aus dem englischen Eocän¹⁾. *T. Bowerbankii* Milne Edw. und Haime²⁾ mag in der allgemeinen Gestalt, *T. Fredericiana* Milne Edw. und Haime³⁾ in derjenigen der Rippengrübchen am ähnlichsten sein; aber eine vollständige Übereinstimmung fehlt in beiden Fällen. Das starke Zurücktreten der Achse ist zudem, wenn der Durchschnitt zu unserer Art wirklich gehört, jedenfalls sehr bemerkenswert; doch finde ich Durchschnitte, wie sie Vaughan von seiner *T. acuticostata* aus dem nordamerikanischen Eocän zeichnet⁴⁾, auch in diesem Punkte nicht unähnlich, d. h. die Columella ist vielleicht wohl in beiden Fällen vorhanden, aber im Durchschnitte schwer von den Septen zu trennen.⁵⁾

Es muß allerdings hervorgehoben werden, daß auch in weiteren Fällen, z. B. bei den anderen, auf Taf. 1 Fig. 4-5 dargestellten Durchschnitten⁵⁾ eine Achse nicht sichtbar wird,

¹⁾ Histoire naturelle des Coralliaires. II, p. 60 ff.

²⁾ A Monograph of the British Fossil Corals, I, London 1850, (Palaeontographical Society) p. 16. Taf. 11, Fig. 3a.

³⁾ A. a. O. p. 17. Taf. III, Fig. 2 a.

⁴⁾ T. Wayland Vaughan, The Eocene and Lower Oligocene Coral Faunas of the United States, United States Geological Survey, Washington 1900. Taf. VI, f. 13 a, b.

⁵⁾ Ich möchte diese Stücke nunmehr doch lieber mit der weiter unten als *Deltocyathus* sp. beschriebenen Type in Verbindung bringen. (Anm. während der Korrektur.)

trotzdem hier die 24 Septen durchgängig sehr klar und in allen Einzelheiten erkennbar sind. Sie sind hier in ihrer Stärke gar nicht, in der Länge nur sehr unbedeutend verschieden und mehrfach infolge Anheftens der jüngeren an die älteren zu W förmigen Figuren vereinigt; aber eine mittlere Achse ist, wie erwähnt, nicht mit Sicherheit, festzustellen. Ist sie überhaupt hier vorhanden, so muß sie sehr schwach sein.

An einem anderen Durchschnitte (Taf. 1 Fig. 3) liegt, nun allerdings in der Mitte eine schwache Achsenpapille vor, diese ist eng umringt von einem Kreise von 6 kurzen, plumpen Pfählchen, die anscheinend vor den Septen des letzten Cyklus stehen. Es ist dies eine bei der ganzen Gruppe der Turbinolinen sonst niemals auftretende Erscheinung, die hinsichtlich der generischen Stellung unserer Form zur Vorsicht gemahnt. Aber auch unter den Turbinoliden mit einem einzigen Pfählchenkranze, den Caryophyllaceen, gibt es keine einigermaßen entsprechende Erscheinungen. Eine Verschnörkelung der Septen unter einander findet übrigens an diesem Stück nicht statt.

Die Gattung *Turbinolia* Lamarck¹⁾ ist eine tertiäre und lebende Gattung, welche im Eocän am häufigsten ist, aber augenscheinlich noch niemals in der Kreide aufgefunden wurde. „Turbinoliaartige Formen“ werden aus dem Kalke von Adabion übrigens schon durch v. Ammon erwähnt (a. a. O. p. 470). Daß unsere Form in manchen Zügen wie in der schwachen Ausbildung der Achse und in dem Auftreten von Kronenblättchen nicht mit der typischen Gattung *Turbinolia* übereinstimmt, wurde oben hervorgehoben. Es dürfte daher wohl angemessen sein, sie trotz aller so hervortretenden äußeren Ähnlichkeit mit *Turbinolia* Lk. einer Gattung zugewiesen, welches sich als verbindendes Glied zwischen Turbinolinen und Caryophyllinen“) einschiebt und mit den ersteren die Gestalt, die Beschaffenheit der Rippen und Rippengrube usw., mit den letzteren den einzigen Pfählchenkranz gemeinsam hat. Eine solche Gattung scheint in *Conocyathus* d'Orb. bereits zu

¹⁾ Zittel, Grundzüge der Palaeontologie I, 1903, p. 92.

²⁾ Z i t t e l , Handbuch der Palaeontologie. J, p. 268.

existieren. Sie wird 1849 mit folgender Diagnose beschrieben: „Polypier libre, régulier, à six palis styliformes sans colurcelle. Ensemble analogue aux Turbinolia.“¹⁾ Als einzige Art dieser neuen Gattung wird aufgeführt a. a. O. unter einer merkwürdigen Weise von einem Fragezeichen begleiteten Nr. 2722 *C. sulcatus* d'Orb. und hinzugefügt: „Espèces envoyées par M. Braun, sous le nom de *Turbinolia sulcata*. Environs de Mayence.“ Milne Edwards und Haime haben dann²⁾ später in ihrem grundlegenden Werke über die Korallen die d'Orbigny'sche Bezeichnung aufgenommen. Wir finden aber hier an Veränderungen resp. Hinzufügungen, daß die *Columella* „rudimentär oder gar nicht vorhanden“ sein soll und daß die Pali vor dem vorletzten Cyklus ständen. Diese Modifikation der Gattungsdiagnose hinsichtlich der *Columella*, welche bei d'Orbigny überhaupt fehlen soll, bei Milne Edwards und Haime auch rudimentär sein kann, ist nicht ohne Bedeutung für die Frage der Zuziehung auch unserer westafrikanischen Type zur Gattung *Conocyathus* d'Orb. Es ist nun aber andererseits recht seltsam, daß der Typus dieser letzteren und für lange Zeit die zugleich einzige ihr zufallende Art, der *Conocyathus sulcatus* d'Orb., anscheinend niemals näher bekannt gernecht noch abgebildet worden ist. Wie wir sahen, wurden die hierhergehörigen Exemplare als *Turbinolia sulcata* an d'Orbigny von Alexander Braun eingesandt, augenscheinlich infolge einer Verwechslung³⁾ mit der bekannten Grobkalkart des Pariser Beckens. Sie sollten aus der Umgegend von Mainz stammen. Eine nähere Fundortsbezeichnung wird nicht hinzugefügt; doch handelt es sich wohl mit Sicherheit um Formen der mitteloligocänen Meeressande. Nun findet sich in den einzigen Arbeiten, welche nach meiner Kenntnis über die Korallenfauna dieser Formation

¹⁾ A l c i d e d'Orbigny: Prodome de Paleontologie stratigraphique universelle. III. Paris 1852, p. 145.

²⁾ Histoire naturelle des Coralliaires II, 1857, p. 25-26.

³⁾ P. M. Duncan wollte zwar (Proc. Zoological Society of London 1876, p. 48) den Artnamen durch die „grooved appearance of its outside“ erklären, doch halte ich eine ursprüngliche Verwechslung mit *Turbinolia sulcata* Lk. und die spätere Beibehaltung des an und für sich nicht unpassenden Artnamens auch nach der Erkenntnis einer Nichtidentität für wahrscheinlicher.

vorhanden sind, in denjenigen von A. E. Reuss¹⁾ und v. Klipstein²⁾ unsere Form nicht einmal erwähnt, geschweige denn näher beschrieben und abgebildet.³⁾ Wir sehen also, es handelte sich hier um eine recht wenig bekannte Form, über die Einzelbeobachtungen noch gänzlich zu fehlen scheinen.³⁾ Andererseits hat P. Martin Duncan 1876 einen rezenten *Conocyathus* mitgeteilt, welchen er *C. Zelandiae* nannte; und welcher in zwei Exemplaren in der Cookstraße bei Neuseeland aus nicht besonders großer Tiefe gedredset worden war.⁴⁾ Diese Form hat allerdings, wunderbarerweise, eine ganz auffallende Ähnlichkeit mit unserer Togoart. Die Unterschiede liegen nur in einer etwas längeren Entwicklung der Kronenblättchen und dem gänzlichen Fehlen der Achse bei der rezenten Form, während die Type von Togo immerhin, wie wir sahen, eine Spur von Achse erkennen läßt und nur ganz kurze, breite Pali besitzt. Seltsam ist allerdings, daß diese letzteren auf Durchschnitten (vergl. Fig. 1 Taf. 1) nicht immer mehr zu erkennen sind, also anscheinend nur oberflächliche, vielleicht erst in gewissem Alter auftretende Gebilde darstellen, ich kann mir wenigstens ihr häufiges Fehlen in den Horizontalschnitten nur unter solchen Annahmen erklären, während das Vorherrschen der W-förmigen Septalzeichnungen in den Schnitten wohl dadurch bedingt sein dürfte, daß die Anheftung der jüngeren Zyklen an die älteren sich erst in gewisser Tiefe vollzieht. Für die letztere Erscheinung gibt es

¹⁾ Über einige Anthozoen aus den Tertiärschichten des Mainzer Beckens, Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, math.-nat. Klasse, XXXV, Wien 1859.

Derselbe, Über Anthozoen und Bryozoen des Mainzer Tertiärbeckens, ebendort, Bd. 50, 1864.

²⁾ v. Klipstein: Die Tertiärablagerung von Waldböckelheim und ihre Polyparienfauna, Jahrb. K. K. geolog. Reichsanst. 1879, p. 61 ff.

³⁾ Auch F. Sandberger kennt in seinen „Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens“, wie aus p. 421 a. a. O. hervorgeht, die Art nicht und bemerkt, daß die sämtlichen, von ihm selbst und Wein kauff gesammelten Korallenreste A. E. Reuss zur Bearbeitung übergeben wurden.

⁴⁾ P. Martin Duncan, Notices of some Deep-sea and Littoral Corals from the Atlantic Ocean, Caribean, Indian, New-Zealand, Persian Gulf, and Japanese etc. Seas. Proc. of the Zool. Soc. of London, 1876, Nr. XXIX, p. 428 ff. (Vergl. p. 431. Taf. XXXVIII, Fig. 1-3.)

bei *Astraeopora*, *Litharaea* usw. zahlreiche Analogieen. — Immerhin ist kaum anzunehmen, daß zwischen unserer Type und der Form der Cookstraße mehr als artliche Unterschiede vorliegen. Das Habitusbild ist ein ungemein ähnliches, und die wichtigsten Charaktere im Bau stimmen bei beiden Formen überein. In Duncan's Revision der Korallengattungen¹⁾ wird die Gattung *Conocyathus* d'Orb. außerdem aus jungtertiären Bildungen Australiens angegeben, in dessen Meeren sie auch lebend noch auftreten soll. Bei der Gattungsdiagnose wird hier das gänzliche Fehlen der Columella betont, übereinstimmend mit der Originalbeschreibung d'Orbigny's, aber im leichten Widerspruche zu Milne Edward's und Haime, welche dieses Organ auch rudimentär sein lassen. Es herrscht also hinsichtlich des Verhaltens der Columella augenscheinlich noch eine gewisse Unsicherheit, sonst ist mau sich aber über den Umfang, welcher der Gattung zu geben ist, wohl ziemlich einig, wie sie denn auch Zittel in der gleichen Begrenzung im Handbuche 1, p. 266 zitiert.

Es soheint also, wenn, wie ich vermute, alle die hier geschilderten Gestalten und Durchschnitte zusammengehören, diese kleine Koralle des Adabionkalkes einem recht eigenartigen Formenkreise anzugehören, welcher bisher erst vom Mitteloligocän an bekannt war²⁾ und welcher heute, wie augenscheinlich

¹⁾ A Revision of the Families and Genera of the Sclerodermie Zoantharia, Ed. und H., or Madreporaria (M. Rugosa excepted), Journal of the Linnean Society, Zoology, Vol. XVIII, London 1884, p. 20.

²⁾ Allem Anscheine nach leitet sich die Gattung von *Stylocyathus* d'Orb. aus der Kreide ab; die einzigen Unterschiede scheinen im Zurücktreten der *Columella* und der geringen Anzahl von Kronenblättchen bei den tertiären Formen zu liegen. Zu den letzteren, d. h. zu *Conocyathus*, gehört auch die kleine Form, welche R. A. Philippi (Beiträge zur Kenntnis der Tertiärversteinerungen des nordwestlichen Deutschlands. Cassel, 1844 p. 34, T. I, Fig. 3) aus dem Oberoligocän von Freden beschrieb und ebenfalls mit *Turbinolia sulcata* Lk. verglich. Diese Form scheint in den gleichaltrigen Bildungen Norddeutschlands verbreitet, wenn auch nicht gerade häufig zu sein. Sie ist von Reuß (Sitzungsber. Wiener Akad., XVIII, 1855 p. 66, T. XI, Fig. 112) als *Stylocyathus turbinoloides* aus Krefeld beschrieben worden; Keferstein hat sie dann 1859 in der Z. d. d. g. G. zum Typus einer neuen Gattung *Pleurocyathus* gemacht, welche in die Synonymie von *Conocyathus* d'Orb. fallen dürfte.

schon im jüngeren Tertiär, auf die australischen Meere beschränkt ist. Es sind dies ganz eigenartige tiergeographische Verhältnisse, an deren Wirklichkeit man a priori nicht glauben möchte, und zu deren Annahme ich auch erst allmählich und zögernd gedrängt worden bin. Ich sehe aber bisher, abgesehen von den oben des wiederholten betonten leichten Differenzen in der Columella, nichts, was gegen eine derartige Auffassung sprechen konnte.

Trochocyathus sp.

Taf. 1 Fig. 6—8.

Es handelt sich leider nur um zwei Durchschnitte einer kleinen und anscheinend flachen Koralle von 7 : 8 mm Durchmesser, also einem leicht elliptischen Kelche. Der eine von beiden ist vorzüglich erhalten und zeigt vier Septalcyclen, also 48 Septen, von denen 24, der vierte Cyclus, ausschließlich auf die Randregion beschränkt sind und nur ganz schwach in den Kelch selbst eindringen. Die übrigen drei Cyklen sind ziemlich gleich groß und stark, doch läßt sich bei genauem Zusehen auch ein immerhin ausgesprochener Unterschied in der Länge für den dritten Cyclus feststellen. Vor diesem und von ihm häufig, wenn auch nicht immer, durch einen freien Raum getrennt stehen die 12 Kronenblättchen, welche besonders dick und massig entwickelt sind und dadurch so hervortreten, wie ich dies bei keiner Art der Gattung *Trochocyathus*, zumal in Schliffen, schöner und deutlicher gesehen habe. Von dem Pfählehenkranz umgeben liegt in der Mitte des Kelches die aus 10-12 Papillen zusammengesetzte, langgestreckte Achse.

Der andere Kelchdurchschnitt hat zwar dieselbe Grösse; doch liegen bei ihm die Verhältnisse, zumal hinsichtlich der Pfählehen, nicht so deutlich, da diese sich nicht klar von den hier weiter in das Lumen des Kelches hineinragenden Septen abgrenzen. Auch die Elemente des vierten Cyclus sind hier weiter nach innen hineingeschoben. Die papillöse Achse ist auch hier deutlich und ihre Zusammensetzung aus dicken, teilweise untereinander verbundenen Trabekeln gut erkennbar.

Es läßt sich natürlich nach den bisher vorliegenden Daten, welche nur das Innere des Kelches und nicht auch die Gestalt und Skulptur der Koralle geben, wohl eine *generische*, aber keine *artliche* Bestimmung der immerhin sehr interessanten Reste vornehmen. Immerhin wäre man versucht, an Beziehungen zu einzelnen der von Duncan¹⁾ aus dem indischen Eocän abgebildeten flachen Trochocyathusarten zu denken, z. B. an den *T. nummuliticus* Duncan²⁾ aus dem mitteleocänen Khirthar-Group. *Artliche* Unterschiede sind indessen hier schon durch das von Duncan behauptete, allerdings an und für sich ungewöhnliche Fehlen der Columella, die größere Anzahl der Septen bei der indischen Form usw. in genügender Zahl vorhanden.

An dem ersten der beiden Durchschnitte wurde nachträglich von dem Zeichner Herrn Schmitson auch die Außenwand des Polypars bis zur Anheftungsstelle teilweise präpariert und auf Fig. 6b gezeichnet. Es ergab sich ein flach-schüsselförmiges Objekt, an dem aber Einzelheiten von Bau und Skulptur der Rippen kaum mit genügender Sicherheit festzustellen waren.

Deltocyathus sp.

Taf. 1 Fig. 4—5, 9a—c.

Ein fast kreisförmiger Korallendurchschnitt läßt die W-förmigen Zeichnungen gut erkennen, welche durch die regelmäßige Anlagerung jüngerer Septen an die älteren entstehen. Es sind im ganzen 24 Scheidewände, also drei Cyclen, vorhanden, welche nicht allzuweit in das Innere des Kelches eindringen. Vor jeder der W-förmigen Figuren steht ein dickes Kronenblättchen, außerdem sind in der Mitte eine Anzahl von Achsenpapillen vorhanden. Von Traversen und anderen Ausfüllungsgebilden fehlt jede Spur. Die Rippen scheinen nach außen weit vorzuspringen.

Vielleicht gehört eine kleine, vollständig erhaltene Einzelkoralle hierher, deren Außenseite auf einem anderen Kalkstücke

¹⁾ Sind Fossil Corals and Alcyonaria. Tertiary and upper cretaceous fauna of western India, Ser. XIV, Memoirs of the geological Survey of India, Palaeontologia Indica, Calcutta 1880.

²⁾ a. a. O. p. 59. T. LV. Fig. 1-2.

ausgewittert ist. Die kurze, becherförmige Gestalt und die scharfen, nach oben sich durch Gabelung vermehrenden Rippen könnten ebenfalls an die Gattung *Deltocyathus* Milne Edw. und Haime denken lassen. Neben ihr liegt im Gestein ein kleiner Durchschnitt, ebenfalls ohne Ausfüllungsgebilde und mit W-förmigen Zeichnungen, aber weit elliptischer als der zuerst beschriebene.

Die Gattung *Deltocyathus* Milne Edw. und Haime ist zwar¹⁾ bisher erst vom Miocän an aufwärts bekannt; doch' liegt mir auch aus den alttertiären Mergeln von Pausram in Mähren ein alttertiärer Vertreter der Sippe vor.

Echinocyamus (Togocyamus n. sbg.) Seefriedi n. sp.

Taf. 1 Fig. 10-13.

Länge 4, Breite 3, Höhe 2 mm.

Die Art ist im Kalke von Adabion nicht gerade selten., aber schwer aus ihm herauszulösen. Nach natürlichen Aufbrüchen zu urteilen, scheinen keine inneren Pfeiler vorhanden zu sein.

Schale sehr klein, ziemlich flach, vorn stark verschmälert, hinten verbreitert, an den Rändern kissenförmig aufgetrieben, Oberseite nahezu eben, Basis an den Rändern geschwollen, in der Mitte um die sehr breite Mundlücke stark vertieft, Profil kaum ansteigend, am höchsten oberhalb der Periproct. Oberseite mit groben, tiefliegenden undurchbohrten Stachelwarzen bedeckt, welche sich bis auf die Seitenränder hin verfolgen lassen und, wie ein Exemplar lehrt, auch auf der Basis, wenn auch um ein geringes schwächer, entwickelt sind. Sämtliche Stücke zeigen deutlich die Afterlücke auf der Oberseite und zwar mehr dem Umfange genähert als dem Scheitelschild. Sie ist, wie auch das Peristom, verhältnismäßig groß. Das Scheitelschild zeigt 4 Poren, von denen die zwei vorderen genäherter sind als die hinteren. Die Madreporenplatte scheint nach hinten stark entwickelt. Die kleinen Poren der Ambulacren sind sehr undeutlich erhalten und scheinen gegen den Umriß hin gänzlich

¹⁾ Zittel, Handbuch der Palaeozoologie, p. 268.

zu verschwinden; auf der Basis ist nichts von ihnen zu sehen. Immerhin läßt sich mit Sicherheit sagen, daß sie, wie bei *Echinocyamus*, punktförmig entwickelt sind und nicht durch eine Furche verbunden werden.

Wir haben es also in diesem kleinen Seeigel mit einer Echinocyamus-ähnlichen Form zu tun, welche das Periproct auf der Oberseite besitzt und sich daher zu den typischen Angehörigen der Gattungen *Echinocyamus* und *Fibularia* ebenso verhält, wie *Porpitella* P omel und *Lenita* Des. zu *Scutellina* und *Sismondia* ¹⁾. Da mir Echinocyamusarten mit ähnlichen Charakteren nicht bekannt sind und die Lage des Periproct immerhin einen gewissen klassifikatorischen Wert besitzt, so habe ich für diese Form ein Subgenus, *Togocyamus*, neu begründet, welches vielleicht einmal generische Bedeutung gewinnen könnte. Über das Vorhandensein oder Fehlen innerer Scheidewände, wie über Einzelheiten des Ambulacral- und Apioalapparates werden weitere Funde zu entscheiden haben; weder möchte ich eins von den nur 7 Stücken, welche bisher gesammelt, resp. frei herausgelöst wurden, zerstören, noch läßt die bei allen stark abgerollte Oberfläche für mich wenigstens weitere Beobachtungen zu.

Neben diesen kleinen Echiniden finden sich gelegentlich auch die Reste größerer Formen im Kalke eingeschlossen, aber in einem Zustande, welcher jede generische Bestimmung ausschließt. Das Einzige, was über sie ausgesagt werden kann, ist, daß es sich um irreguläre Seeigel, vielleicht um Spatangiden handelt. Auch die Täfelchen von Asteriden kommen gelegentlich als große Seltenheiten vor. Ich beschränke mich, da spezielle Untersuchungen, zu denen der Erhaltungszustand ohnehin nicht ermuntert, hier zu weit führen würden, auf das Auftreten hinzuweisen.

Pectuuculuf togoënsis n. sp.

Taf. 1 Fig. 14a—b.

Schale klein, sehr breit, mäßig gewölbt, vorn leicht verschmälert, von breiten, durch lineare Zwischenräume getrennten

¹⁾ Vergl. A. POMEL: Classification méthodique et genera des échinides vivants et fossiles. Alger 1883, p. 72-73.

Radialrippen durchzogen, welche von gedrängten Anwachsringen gekreuzt werden. Am Schlosse vorn 8, hinten 10 starke Zahne mit den entsprechenden Gruben. *Area* schwach entwickelt mit einigen Anwachsringen. Wirbelregion erhaben, gegen die Seitenteile durch schwachen, nach unten verlaufenden Wulst begrenzt.

Hohe des etwas beschädigten Stückes 7-8, Breite $9\frac{1}{2}$ mm.

Diese Form fand sich auf den *Kalkblöcken* in wenigen Exemplaren ausgewittert, von denen es bei dem einzigen, hier abgebildeten Stücke möglich war, eine *Schloßansicht* zu erhalten. Nähere Vergleiche mit verwandten Arten halte ich in dieser schwierigen und indifferenten Gruppe vorläufig für zwecklos.

Cardium Zechi n. sp.

Taf. 1 Fig. 15.

Steinkerne eines großen, ziemlich gewölbten *Cardium* mögen deshalb hier erwähnt und abgebildet werden, weil mir die in Gestalt und Skulptur unschwer kenntliche Form in vier Exemplaren vorliegt. Sie ist leider fast nie ganz vollständig erhalten und meistens vorn und hinten mehr oder weniger verletzt. Die Gestalt der Form ist etwas ungleichseitig, da der starkgeschwollene Wirbel mehr nach vorn gerichtet und nach der Seite etwas gedreht ist. An den beiden Seiten scheint sie ziemlich geradlinig abgestutzt zu sein. Zahl und Beschaffenheit der Rippen ist hier nicht festzustellen. Der Mittelteil trägt deren etwa 24, und zwar sind sie breit, flach und annähernd gleich. Sie werden von Furchen getrennt, die weit schmaler sind als die Rippe selbst, und in denen mau keine Spur einer Transversalskulptur entdecken kann. Sehr auffällig ist nun bei der annähernden gleichen Breite aller Rippen ihre verschiedene, Erhebung über die Oberfläche, so daß meist eine stärker hervorspringende mit einer mehr zurücktretenden abwechselt.

Der Durchmesser der Form ist 45-47 mm, ihre Wölbung 22 mm.

Ich kenne nichts dieser, trotz ihres ungünstigen Erhaltungszustandes immerhin sehr eigenartigen Form genau, Entsprechendes. Die Beschaffenheit der Rippen läßt an *Trachycardium* Mör ch ¹⁾, die Ungleichseitigkeit an *Plagiocardium* Cos sm. ²⁾ denken. Unter den der ersteren Section angehörenden Arten hat vielleicht das untereocäne *C. hykidum* Desh. ³⁾ eine gewisse Ähnlichkeit, ist indessen bei näherem Zusehen artlich doch so gut unterschieden, daß eine Aufzählung der Unterschiede sich erübrigt. Auch unter den Trachycardien der libyschen Stufe Aegyptens ist keine einzige Art, welche für den näheren Vergleich in Frage kommt, weder *C. halaëense* d'Arc h. ⁴⁾ noch *C. Mayer-Eymari* mihi ⁵⁾, an welche noch am Ersten zu denken wäre, gestatten eine Annäherung, geschweige artliche Vereinigung. Es besteht dagegen in Gestalt und Skulptur eine gewisse Ähnlichkeit mit *Cardita planicosta* Lamk. und ich habe zuerst, als mir nur ein Exemplar bekannt war, an eine Angliederung an diese bekannte Pariser Art gedacht. Weitere mir übergebene Stücke ließen aber erkennen, daß ein *Cardium*, keine *Cardita* vorliegt. Außerdem gelangt denn auch die Ungleichheit in der Hervorragung der Rippen, von der oben die Rede war, niemals bei *Cardita planicosta* L AM K. zur Beobachtung. —

Diese Form widme ich dem Andenken des um die Wissenschaft hochverdienten ehemaligen Gouverneurs von Togo, Grafen Zech auf Neuhofen, dem im gegenwärtigen Weltkriege der Heldentod beschieden war.

¹⁾ M. C ossm ann, **Catalogue illustre des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris**. Sonderdruck aus den *Annales de la Société royale malacologique de Belgique*. **XXI, 1886 ff.** (Im Verlaufe dieser Arbeit als Gat. I. ff. abgekürzt).

²⁾ ebendort, p. 156.

³⁾ **Cossmann u. Pissarro**, *Iconographie complète des Coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*. (Im Folgenden als „Iconographie“ abgekürzt), **T. XVII, Fig. 69, 3.**

⁴⁾ **Meine Monographie über aegyptische Eozänfaunen**, p. 154, T. XI. **Fig. 13 -14.**

⁵⁾ **Ebendort**, p. 211, Textfigur 28-29.

Cardium cf. halaëense d'Arch.

Taf. 1 Fig. 16.

Vergl. meine Eocänfaunen in Aegypten ¹⁾, a. a. O. p. 164. Fig. 13—14, T. XI.

Die beiden mir vorgelegten Stücke erinnern ungemein an die auch im aegyptischen Eocän auftretende Type der libyschen Stufe Aegyptens. Gestalt und Wölbung entspricht wenigstens vollkommen. Was die Skulptur anlangt, so ist von ihr an dem einen Stücke überhaupt nichts wahrzunehmen; aber auch das zweite ist zu sehr abgerollt, um eine sichere Entscheidung fallen zu können, zumal über das Verhältnis von Rippe und Zwischenraum. Der letztere kann linear sein, wie bei *C. halaëense*, an anderen Stellen sieht es aber wieder aus, als ob er breiter wäre. Was hier nun ursprünglich oder durch Abrollung modifiziert ist, vermag ich nicht zu entscheiden. Höhe 22, Breite 21, Dicke 8 mm.

Cardium Koerti n. sp.

Taf. 2 Fig. 1a-b.

Schale mittelgroß, mäßig gewölbt, ziemlich gleichseitig, Lunula nicht entwickelt, 24 Rippen, welche durchgehend breiter sind als ihre Zwischenräume und schon nahe an der Wirbelregion eine deutliche Dreiteilung erkennen lassen. Die Letztere ist nur auf der Analpartie nicht entwickelt, sonst aber überall wahrnehmbar. Zumal die mittleren Rippen zeigen sehr schön dieses Merkmal und schwellen zu sehr bedeutender Breite an und zwar so, daß der mittlere Teil von gedrängten, rhombischen Knoten besetzt ist und so als Dach hervorragt, während die Seitenteile stark verbreitert sind, ziemlich eben verlaufen und keinerlei Skulptur tragen. Die dritte Rippe von hinten trägt einige stärkere Zacken, so wie dies bei *C. squamosa* Lk. etwa zu beobachten ist. Das Schloß der linken Klappe zeigt unmittelbar unter dem Wirbel einen schmalen, kleinen, dreieckigen Linnlarzahn und links davon einen langgestreckten, schmalen, mit schneidender Spitze endigenden, hinteren Schloßzahn, der etwas kürzer ist als die schwach ausgebildete Lunula. Der Wirbel ist nach unten und leicht nach der Seite gedreht,

¹⁾ Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Aegypten. Paläontographica XXX, 3. Stuttgart 1903-6.

der Analteil scheint etwas schmaler zu sein als der Vorderteil der Sehale. Höhe 13, Breite $14\frac{1}{2}$ mm.

Diese Form zeigt allerlei **Anklänge** an andere Carditen, ohne indessen mit der einen oder andern **vollständig** übereinzustimmen. Was *C. camerunensis* Opph. an welche man wegen der geographischen Beziehungen zuerst denken möchte, anlangt¹⁾, so hat diese wohl eine **ähnliche** Gestalt, weicht aber im Schloßbau, der geringeren Zahl der Rippen und des vollkommenen Fehlens der Dreiteilung gänzlich ab. In **Ägypten** sind Carditen mit Dreiteilung der Rippen sehr verbreitet, doch sind *C. aegyptiaca* Fraas, *C. mokattamensis* und *C. fajumensis* Opp h. ²⁾ schon durch ihre geringere Höhe und größere Breite leicht zu unterscheiden. In Frage **kämen** nur Formen wie die *C. Mosis mihi* der Mo kattamstufe, welche ebenfalls in der Skulptur Beziehungen zeigt, aber eine weit geringere Zahl von Rippen besitzt. Das gleiche gilt von der Gruppe der *C. divergens* Desh. aus dem anglopariser Becken, aus welcher zumal *C. serrulata* Desh. lebhaft erinnert, aber neben der geringeren Rippenzahl und der dadurch bewirkten größeren Breite der Interstitien auch deren Dreiteilung niemals in dieser Vollkommenheit₀ erkennen läßt. Im englischen Alttertiär ist diese letztere bei der *C. carinata* J. de C. Sow.³⁾, welche ich neben den vorhererwähnten Typen in zahlreichen Stücken meiner Sammlung vergleichen kann, sehr ausgebildet, doch ist auch hier die Gestalt eine gänzlich andere, und Wo o d nennt sie mit Recht *elongato-transversa*, d. h. sie gehört, wie die große Mehrzahl der vorher erwähnten **ägyptischen** Formen, eher zu den mehr in die Breite als in die Höhe gezogenen Formen. Ich muß also nach allen diesen Vergleichen diese kleine ursprünglich recht bekannt aussehende Form für neu halten und lege ihr den Namen des Gelehrten bei, welcher die

¹⁾ Vergl. meine Monographie der alttertiären *Fauna von Kamerun in Esch, Solger, Oppenheim, Jaekel: Beiträge zur Geologie von Kamerun. Stuttgart 1904, p. 258. T. VI, Fig. 17-20.*

²⁾ *Aegypt. Alttertiärfaunen a. a. O. p. 102—5. T. VIII, Fig. 7-11 (C. mokattamensis), Fig. 13-18 (C. aegyptiaca) u. Fig. 22-27 (C. fajumensis).*

³⁾ Vergl. Se arl e s V. Wo o d : *A Monograph of the Eocene Mollusca etc. of England. Part. I. Bivalves. London (Palaeontographical Society) 1861 ff. a. a. O. p. 144, T. XXII. Fig. 15 a, b.*

Eozänfauna von Togo so vollständig ausgebeutet und mir die Anregung zu der vorliegenden Untersuchung gegeben hat: —

Man könnte schließlich noch versucht sein, unsere Art der in der obersten Kreide so verbreiteten *C. Beaumonti*¹⁾ d'Archiac anzugliedern, mit welcher sie manche Züge, in erster Linie die Dreiteiligkeit der Rippe und die große Breite ihres Mittelteiles gemeinsam hat. Nach vielfachen Vergleichen bin ich indessen zu einem negativen Resultat gelangt. Die Form ist durchgehend zu klein, zu wenig gewölbt und zu unregelmäßig gestaltet, um restlos vereinigt werden zu können. Allerdings zeigen manche ältere Stücke, wie das auf Fig. abgebildete, immerhin recht bedeutende Ähnlichkeit. — Von eocänen Typen Nordafrikas zeigt zwar die *C. Coquandi* Loc.²⁾, welche Douville³⁾ gelegentlich mit *C. Beaumonti* vergleicht, mit dieser nur wenig Ähnlichkeit, da das für diese so charakteristische Moment der Rippenteilung jener fehlt; dagegen steht die in den gleichen, untereocänen, Horizonten Tunesiens, dem „Calcaire marneux à la base du Suessonien“, auftretende *Venericardia Thomasi* Lo c.⁴⁾ wegen dieses Moments, das allerdings nur in Fig. 9 a a. a. 0. hervortritt und weder auf Fig. 9 noch in der Beschreibung angegeben wird, sichtlich nahe. Sehr ähnlich ist dieser letzteren wie unserer Art auch die *C. Loyi* Coq.⁵⁾ aus dem Untereocän von Algerien

¹⁾ D'Archiac und Haime: Description des Animaux fossiles du Groupe nummulitique de l'Inde, p. 253, T. XXI, Fig. 14.

Henri Douville in 1. de Morgan: Mission scientifique en Perse. Études géologiques, Partie IV, Paleontologie Mollusques fossiles. Paris 1904, p. 356, T. L. Fig. 11-15.

A. Quaas: Die Fauna der Overwegischichten und der Blättertone in der libyschen Wüste. Palaeontographica XXX, 11, 1904, T. XXIII, Fig. 13-21, XXXII, Fig. 3-6 (*C. libyca* Zitt.) und derselbe:

Berichtigung und Ergänzung dazu in Z. d. d. g. G. 1903. p. 32-33 der brieflichen Mitteilungen.

²⁾ A. Lo card: Description des mollusques fossiles des terrains tertiaires inférieurs de la Tunisie in Thomas: Exploration scientifique de la Tunisie. Paris 1889, T. VIII, f. 8, p. 38.

³⁾ Roux et Henri Douville: La Geologie des environs de Redeyef (Tunisie). B. S. G. F. (IV) 10. Paris 1910 p. 646 ff. Vergl. p. 653-4.

⁴⁾ Locard a. a. 0. p. 41 T. VIII. f. 9-9a.

⁵⁾ H. Coquand: Geologie et Paléontologie de la Région Sud de la Province de Constantine. Marseille 1862. p. 271 T. XXXI, Fig. 3-4.

(Sidi-Abid). Ein genauer Vergleich aller dieser zweifellos in Verwandtschaftlichen Beziehungen stehenden Formen wäre angezeigt, müßte aber ad hoc und unter Zuhilfenahme größerer Materialien unternommen werden. Natürlich darf man dabei aber nicht von so vorgefaßten Ansichten ausgehen wie Pervin-qui ère¹⁾, der zu *C. Beaumonti* d'Arch. die indischen *C. obliqua*, *subcomplanata* und *Viquesneli*, die brasilianische *C. Morganiana* White und sogar die *C. inflata* Le ym. der Pyrenäen zieht. Die Unmöglichkeit so radikaler Vereinigungen ganz heterogener Formen springt beim einfachen Vergleich der Abbildungen in die Augen! Wenn weder die allgemeine Gestalt, noch die Form der Rippe, noch deren Einfachheit oder Teilung, noch ihr Verhältnis zum Zwischenraum genügende Unterscheidungsmerkmale abgeben, dann kann man schließlich alle Carditen zusammenwerfen und die Gattungsdiagnose zum Artbegriffe machen! Es ist kein Wunder, wenn eine derartig konstruierte *C. Beaumonti* schließlich über den halben Erdumfang verbreitet ist! Andererseits verliert sie ihre Bedeutung als Leitfossil für die oberste Kreide, da sie bei einer Hinzuziehung von *C. Loryi* Coq. auch in das Eocän übergeht. Es ist endlich für mich zweifellos und wird im allgemeinen Teile noch näher begründet werden, daß in die Synonymie unserer *C. Koerti* das fallen dürfte, was Garde unter dem Einflusse von H. Douvillé aus seinem vermeintlichen Maastrichtien des Adar-Dutschi im französischen Sudan als *Venericardia Beaumonti* d'Arch. aufführt. Wenigstens scheint die Fig. 1 b durchaus zu entsprechen. Ich werde weiter unten die Gründe angeben, aus denen ich von dem eocänen Alter dieser Kalke von Adar-Dutsohi und von ihrer annähernden Gleichaltrigkeit mit den Kalken von Togo überzeugt bin.

Cardita sp.

Taf. 2 Fig. 2.

Durch flachere und regelmäßigere Gestalt, eine etwas geringere Zahl der Rippen — ca. 20-24 — und das Zurück-

¹⁾ Études de Paléontologie Tunisienne. II. Gastropodes et Lamellibranches des Terrains crétacés. Régence de Tunis. Protectorat Français. Direction générale des Travaux publics. Paris 1912. p. 242. T. XVIII. F. 4-22.

treten, wenn auch nicht gänzliche Schwinden der Dreiteilung an ihnen scheint sich die abgebildete linke Klappe einer kleinen *Cardita* von der *C. Koerti* selbst zu unterscheiden. Immerhin ist das Unikum nicht gerade günstig erhalten, und es wäre daher nicht unbedingt ausgeschlossen, daß das Variationsgebiet der vorhergehenden Art es noch mit in sich umfassen könnte. Ich habe daher bis auf weiteres vermieden, es spezifisch näher festzulegen.

Cardita togoënsis n. sp.

Taf. 2 Fig. 3.

Schale klein, in ihren Umrissen ziemlich regelmäßig rhombisch, ungleichseitig, da der zur Seite gedrehte Wirbel mehr nach vorn gerichtet ist, vorn leicht gerundet, hinten gradlinig abgestutzt, Palliarrand nur wenig geschwungen; Lunularrand stark, Arealrand schwach abfallend, Wölbung mäßig. Etwa 15 in der Mitte sehr starke, an den Flanken abgeschwächte Rippen, welche breiter sind als ihre Zwischenräume und deutlich dreiteilig, wobei der mittlere, stark zugeschärfte Abschnitt, als First über der durch die beiden andern seitlichen Rippenteile gebildeten Grundfläche verläuft. Diese mittlere Kante trägt starke, ziemlich entfernt stehende, in gleichmäßigen Abständen verteilte Dornen. Der Zwischenraum zeigt gedrängte, nnr in einzelnen Fällen sichtbare Anwachsringe.

Die Art liegt nur in einem Stücke vor, welches einen Durchmesser von 7 mm erreicht, die auf Taf. 2 Fig. 3 gegebene Abbildung ist etwas schematisiert, die Erhaltung ist eine wesentlich ungünstigere.

Diese interessante und schöne Type gehört nach ihrer Gestalt und der geringen Rippenzahl in die Nähe von *C. serrulata* Desh.¹⁾ Sie entfernt sich aber von dieser wie von deren Verwandten im Angle-Pariser Becken und im Cotentin²⁾ wie von meiner *C. Kamerunensis*³⁾ durch die Dreiteiligkeit der Rippe und

¹⁾ Cossmann und Pissarro, *Iconographie*, Taf. XXXII, Fig. 97, 15.

²⁾ Cossmann und Pissarro: *Faune éocénique du Cotentin*, Bull. de la Soc. géol. de Normandie. XX, 1902, Taf. V, (XXII), Fig. 1-2 (*C. loxomorpha*).

³⁾ Esch etc. *Geologie von Kamerun*, p. 268, Taf. VI, Fig. 17-20.

deren starke Bedornung. Im aegyptischen Eocän zeigt die *C. Mosis mihi*¹⁾ zwar die Rippenteilung ist aber in der Form verschieden, wie auch in der Rippenskulptur. Das gleiche gilt von der dieser ziemlich nahestehenden *C. mayombica* Vincent') aus dem Untereocän von Landana, mit welcher ich zuerst die vorliegende Type zu vereinigen gedachte, bis eine genauere Betrachtung mir die Überzeugung von ihren starken Unterschieden in Gestalt und Rippenverzierung aufdrängte.

Cardita tabligboënsis n. sp.

Taf. 2 Fig. 4.

Schale mittelgroß, sehr ungleichseitig, da der Wirbel dem Vorderrande außerordentlich genähert ist, schwach gewölbt, breiter als hoch, obgleich die Höhe im Verhältnis zu ähnlichen Arten immerhin eine verhältnismäßig bedeutende ist., Gestalt ziemlich rhombisch, hinten breiter als vorn, und dort nach dem Abdrucke zu urteilen, geradlinig abgeschnitten. Mantelrand wenig geschwungen. Etwa 18 Rippen, die weit schmaler sind als ihre Zwischenräume — in der Schalenmitte ist das Verhältnis $\frac{1}{2}$, gegen den Mantelrand sogar $\frac{1}{3}$ des Interstitium — und ganz einfach sind, also keine Dreiteilung zeigen. An der Oberfläche zerfallen sie in sehr schmale, rhombische, leicht geknotete Abschnitte entsprechend den sehr gedrängten, an ganz unverletzten Stellen, zumal vorn, auch in den Zwischenräumen sichtbaren Anwachsstreifen. — Höhe 11, Breite 14 mm.

Diese Form, von der nur eine linke Klappe, noch dazu hinten etwas beschädigt, und der anscheinend noch dazugehörige Abdruck im Gestein vorliegt, ist die einzige Molluskenart, welche ich aus dem mit Phosphorit-Knöllchen durchsetzten Kalke der Brunnengrabung von Tabligbo im Anechobezirke kenne. Sie ist schon aus diesem Grunde nicht ohne Interesse, zumal im Hinblick auf die Frage der Altersgleichheit oder -verschiedenheit der Kalke von Adabion und Tabligbo, welche, wie wir einleitend sahen, Stromer und Leriché so abweichend beantwortet haben. Es

¹⁾ Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Aegypten, *Palaeontographica* XXX, 3, p. 110, f. IX, Fig. 11-14.

²⁾ A. a. O., p. 30, Taf. III, Fig. 9-11.

ist nun immerhin bedeutsam, daß diese Form artlich durchaus nicht den wenigstens teilweise so häufigen Carditen von Adabion entspricht, ja daß sie sogar einer anderen Section angehört; denn während die Arten von Adabion Venericardien sind, ist sie eine echte *Cardita* im Sinne Bruguière's¹⁾, resp. eine Angehörige des tertiären und rezenten Subgenus *Mytilicardia* Blv.²⁾ und besitzt also anscheinend einen mehr jugendlichen Charakter. Ihre nächste Verwandte im Pariser Becken ist die mittel- bis ober-eozäne *Cardita aspera* Lam k.³⁾ von der sie sich indessen schon durch die viel geringere Stärke ihrer Rippen durchgreifend unterscheidet. Im aegyptischen Alttertiär sind zwar Carditen mit ähnlicher rhombischer Gestalt bekannt, ich 'erinnere an meine *Cardita mokattamensis*⁴⁾, doch liegt bei diesen der Wirbel nicht so terminal und die Rippen sind dreiteilig. Im Eozän des Senegalgebietes wäre vielleicht *Cardita sererina* Chautard zu vergleichen⁵⁾ zumal im Hinblick auf die vom Autor gegebene Beschreibung, mit welcher die ziemlich unkenntliche Abbildung allerdings nicht ganz in Einklang zu bringen ist; doch wird hier ausdrücklich angegeben, daß die intercostalen Zwischenräume sehr eng wären, während bei unserer Form das Gegenteil der Fall ist.

Cytherea adabionensis n. sp.

Taf. 2 Fig. 5-9.

Schale ziemlich klein, breiter als hoch, in der Gestalt etwas wechselnd, zumal in der Wirbelregion stark gewölbt, sehr ungleichseitig, da der Wirbel weit nach vorn gerückt ist; in der Lunularregion eingebuchtet und wenig, im Arealteil stärker abfallend, vorn vorgezogen, hinten mehr oder weniger eckig begrenzt, der Palliarrnd in sanftem Bogen verlaufend. Lunula

¹⁾ Cossman, Gat. lr. p. 101.

²⁾ Zittel, Handbuch der Palaeozoologie, IT, p. 64.

³⁾ Cossman und Pissarro, Iconographie, Taf. XXXII, Fig. 97, 38

⁴⁾ meine Monographie, (Alttertiäre Faunen in Aegypten) p. 103, Taf. VIII, Mg. 7-11.

⁵⁾ I. C h a u t a r d, Notes sur les formations éocènes du Sénégal, Bull. de la Soc. géol. de France, IV. Série, T. V, Paris 1905, p. 141 ff (vergl. p. 149, Taf. V, Fig. 4).

kurz und breit, nach außen deutlich begrenzt, schmal herzförmig; Area von außen nicht sichtbar. Lunularzahn der linken Klappe sehr kräftig entwickelt, keilförmig, Schlosszähne weit auseinandergerückt, beinahe im rechten Winkel zu einander stehend; Nymphe kurz und schwach. Die ganze äußere Oberfläche mit breiten, erhabenen, weitauseinandergerückten Kämme bedeckt, — Höhe 11, Breite 13 mm.

Diese Form, die mir viel Schwierigkeiten gemacht hat, scheint bei der ersten Betrachtung wohlbekannt und alltäglich. Kleine Cythereen mit erhabenen Querkämmen finden sich in den meisten jüngeren Formationen. Sie sind z. B. wohlbekannt im Pariser Becken, wo sie Cossmann sogar auf verschiedene Untergattungen verteilen konnte, und ich selbst habe aus dem Eocän von Kamerun mehrere Arten seinerzeit kennen gelehrt. Mit einer von diesen letzteren, der *C. unadyomene* Opph.¹⁾ habe ich sogar lange unsere Type vereinigt gehalten, bis eine noch genauere Betrachtung mich lehrte, daß zumal der Unterschied in der äußeren Gestalt eine spezifische Identität ausschliesse. Ist doch die Form von Togo im Wirbelteil mehr gedreht und sinkt ihr hinterer Schlossrand stärker herab, wie denn auch das Hinterende mehr abgerundet und verschmälert ist. Es scheint mir also jetzt; trotz mannigfacher Beziehungen zu dieser Kamerunform, eine artliche Identität auszuschließen. Auch unter den Pariser Cythereen bietet zwar unter den Tivelina-Arten *C. elegans* Lamk.²⁾ und noch mehr *C. elegantula* Desh.³⁾ manche Berührungspunkte dar, doch sind beide flacher und, zumal im Schlosse, besonders in der Stellung der beiden Hauptzähne zueinander, abweichend gebaut, da der von den beiden Hauptzähnen gebildete Winkel ein viel geringerer ist und auch der Lunularzahn nicht so kräftig und keilförmig entwickelt sein

¹⁾ Vergl. meinen Aufsatz über Kamerun, a. a. O. p. 266, Taf. VII, Fig. 22.

²⁾ Deshayes, Env. de Paris 1. Taf. XX, Fig. 8-9

Cossmann, Cat. 1, p. 112.

Cossmann und Pissarro: Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris, Taf. XII, Fig. 60.40.

³⁾ Deshayes, An. s. Vert. 1, p. 470. Taf. XXXI, Fig. 15-17.

Cossmann, Cat. I. p. 112.

Cossmann und Pissarro, Iconographie Taf. XII, Fig. 50.41.

dürfte. Ich glaube daher die Type, für welche ich auch in der aegyptischen oberen Kreide vergebens nach entsprechenden Erscheinungen gesucht habe, für neu halten zu sollen, zumal auch unter den verschiedenen, von mir selbst aus dem Eocän von Kamerun beschriebenen Formen, wie schon erwähnt, nichts genau Entsprechendes vorhanden zu sein scheint. Zu vergleichen wäre allenfalls die durch von KOENEN¹⁾ aus der Kreide am Mungo beschriebene *Astarte tecticosta*, deren generische Stellung übrigens, da eine Praeparation des Schlosses unmöglich war, unsicher bleibt.

C. adabionensis n. sp. ist die häufigste aller im Togokalke auftretenden Bivalven und findet sich, wenigstens in Bruchstücken, fast in jedem Handstücke.

Aus dem im Alter jedenfalls nicht allzuweit entfernten Niveau des Lamasumpfe in Dahomey hat Böhm 1904²⁾ als *Venus Hupfeldi* eine weitere Veneride beschrieben und auf Textfigur 2 a. a. 0. abgebildet. Es erschien mir zweckentsprechend, diese Form, wie die wenigen anderen Arten von Dahomey genauer mit denjenigen von Togo zu vergleichen, und ich habe mir zu diesem Zwecke Einsicht in die auf der Geologischen Landesanstalt, hieselbst, vorhandenen Materialien erbeten. Diese bestehen nur in dem einzigen, von Böhm seinerzeit näher bearbeiteten Furchengesteine. Das Material ist im allgemeinen recht ungünstig erhalten und dürfte neben der Veneride wohl nur die Turritelle eine einigermaßen sichere Bestimmung gestatten. Hinsichtlich der von Böhm als *Dactylopora cylindracea* Lam. k. bestimmten Kalkalge möchte ich mich nicht äußern, da ich dem vom Autor a. a. 0. erwähnten Querschliff nicht studiert habe. Was die Muschel aulagt, so ist sie wahrscheinlich eine Veneride, obgleich allerdings die sonst bei dieser Familie doch meist vorhandene Lunula bisher an ihr nicht nachgewiesen wurde. Sie kann zu *Cytherea*, sie kann auch zu *Venus* selbst gehören.

¹⁾ Über Fossilien der unteren Kreide am Ufer des Mungo in Kamerun. Abh. der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen Math.-Naturw. Klasse, N. F. Bd. I. Berlin 1900 p. 34 T. IV f. 7.

²⁾ Über einen Furchenstein und Tertiär in Dahomey, Z. d. d. g. G., 1904, Monatsberichte Nr. 7, p. 141-45, a. a. 0. p. 144.

Das erstere ist wahrscheinlicher. Der Annahme, daß sie zu *Textivenus* Cos sm. gehört, muß ich indessen widersprechen; denn trotz aller Anstrengung und trotz starker Lupe vermag ich das „Maschenwerk zarter unter der Lupe sichtbarer Radiallinien¹⁾“ auf ihrer Oberfläche nicht zu entdecken. Ich sehe wohl an verschiedenen Stellen der Schale radiale Verbindungsstäbchen zwischen den gedrängten Lamellen; diese sind aber bei den Cythereen, zumal wenn sie etwas angewittert sind, eine überaus häufige Erscheinung, die ich bei zahlreichen Formen aus dem Pariser Becken beobachtet habe, und welche man z. B. bei einer Form aus der libyschen Stufe Algeriens, deren Phototypie I. *Dareste de la Chavanne* gibt, schon mit bloßem Auge erkennt²⁾. Ob und in wie weit diese *Venus* (3) *Hupfeldi* Boehm, welche bisher nur in dem einzigen, abgebildeten Stücke vorliegt, wirklich neu ist, wird sich nur an der Hand größerer Materialien entscheiden lassen. Vorläufig erinnert sie ungemein an zahlreiche Cythereen des Pariser Eozän, ohne daß die Identität mit einer einzelnen von diesen nachweisbar wäre. Von der Cytheree von Togo ist sie jedenfalls durch ihre Gestalt, wie vor allem durch die weit gedrängteren Lamellen leicht und sicher zu unterscheiden.

Cytherea Gruneri n. sp.

Taf. 2 Fig. 10.

Die einzig vorliegende rechte Klappe befindet sich in einem Gesteinstück, welches außer ihr noch mehrere Individuen von *Cardium Zechi* und verschiedene andere nicht näher deutbare Bivalven enthält. Es ist eine sehr ungleichseitige Form mit weit nach vorn gerichtetem Wirbel. Die Lunularpartie ist leider nicht vollständig erhalten. Die Schale ist nach hinten stark zugespitzt und zwar nicht durch Absinken des hinteren Schloßrandes, der vom Wirbel aus im sanften Bogen nur schwach nach abwärts gleitet, sondern durch ein Heraufziehen des Palliar-

¹⁾ J. Böhm a. a. O. p. 144.

²⁾ La Région de Guelma, Bulletin du service de la carte géologique de l'Algérie, 2 Série, [Nr. 5. Alger 1910, T. I, Fig. 1a—b, (*Cytherea calamensis* n. sp.)

randes. Im übrigen ist die Klappe nur mäßig gewölbt und verhältnismäßig hoch. Ihre Dimensionen sind 15 : 20 mm.

Die Skulptur besteht aus breiten, flachen Ringen, die durch lineare Zwischenräume getrennt sind.

Die Art hat manche Analogieen mit den von mir früher aus dem Eocän von Kamerun beschriebenen Formen. Ihre Skulptur ist diejenige der *Cytherea latesulcata* Opph.¹⁾ doch ist deren Gestalt verschieden, vor allem hinten nicht so zugespitzt. In der Gestalt erinnert *Cytherea caudata* Opph.²⁾; doch ist hier die Verschmälerung des Hinterteiles durch das Absinken des Schloßrandes bedingt, so daß dadurch der Gesamteindruck doch ein wesentlich verschiedener ist. Unter den Arten des Anglo-Pariser und des ägyptischen Eozän habe ich nichts genau Entsprechendes aufzufinden vermocht.

In der Benennung dieser Art nach dem Bezirksamtman in Togo, Herrn Regierungsrat, Dr. phil. Gruner, möge eine von Seiten der Wissenschaft erfolgende, ehrenvolle Anerkennung der Forschertätigkeit dieses Gelehrten erblickt werden.

Corbula togoënsis n. sp.

Taf. 2 Fig. 11.

Es liegen mehrere linke (Deckel-) Klappen einer kleinen am Palliarrande stark aufgewulsteten, mit hervortretenden Anwachsringen versehene *Corbula* vor, deren Wirbel median sitzt, und welche vorn ziemlich gradlinig begrenzt ist. Die hintere Partie scheint nur sehr undeutlich geschieden zu sein, ein schärferer Kiel, wie ihn die Mehrzahl der verwandten Formen besitzt, liegt nicht vor. Sehr auffällig ist die Spitze, in welche die Schale nach hinten ausläuft, und welche bei den Pariser Arten in ähnlicher Form nur bei der in ihrer Gestalt sonst abweichenden, auf das Untereocän beschränkten *C. obliquata* Desh. wiederkehrt.

Auch hier kenne ich eine Fülle von verwandten, aber bei näherem Zusehn nicht identischen Typen, welche sich im wesent-

¹⁾ Über Tertiärfossilien, wahrscheinlich eozänen Alters, von Kamerun, a. a. O. p. 264, T. VII, Fig. 20-20 a.

²⁾ a. a. O. p. 263, T. VII, Fig. 8.

liehen durch relativ größere Breite und geringere Zuschärfung des Hinterrandes unterscheiden; so meine *C. praegibba* aus Kamerun*) die *C. nicacensis* Bell. aus dem Eocän von Nizza, welcher die *C. cicer* Vin.²⁾ außerordentlich nahesteht, wie schließlich die *C. striatina* Desh. der Sande von Cuise. Vollständige Übereinstimmung kann ich nach den bisher vorliegenden Materialien mit keiner dieser Arten entdecken.

Corbula dactylus n. sp.

Taf. 2 Fig. 12-13.

Schale klein, breiter als hoch, fast gleichklappig, allem Anscheine nach fast glatt, jedenfalls ohne hervortretende Skulptur. Gestalt ungefähr fünfeckig, vorn leicht zugespitzt, hinten abgestutzt, Palliarrand nach innen eingezogen und fest in beiden Klappen zusammenstoßend, Wirbel nach abwärts gerichtet, Schlossrand nur schwach gebogen. In beiden Klappen wird die Analseite durch einen deutlichen, aber nur schwach entwickelten, nach unten anscheinend verschwindenden Kiel begrenzt.

Höhe $5\frac{1}{2}$, Breite 7, Dicke der Doppelklappe $4\frac{1}{2}$ mm.

Es ist diese an und für sich indifferente Form von der vorhergehenden Art, der *Corbula togoënsis* n. sp., durch Gestalt und Skulptur leicht zu trennen. Am nächsten steht sie der von mir seinerzeit aus dem oberen Mokkaam Aegyptens beschriebenen *C. chmeittensis*³⁾; doch scheint sie relativ breiter zu sein als diese. Bei *C. praegibba mihi* aus dem Untereocän von Kamerun⁴⁾ sind die beiden Klappen ungleicher und auf der rechten kein Anal Kiel entwickelt. Auch sind sie unten mehr nach innen hineingezogen und besitzen dort eine deutlichere Skulptur. Von Pariser Arten weichen die ähnlichsten, *C. pyxidicula* Desh. und *C. striatina* Desh. in Gestalt, Skulptur, Entwicklung des Anal kiales etc. immerhin noch sehr bedeutend ab. Auch die von

¹⁾ Vergl. Alttertiär in Kamerun p. 268 T. VII Fig. 6-7.

²⁾ Vergl. meine Priabonaschichten, Palaeontographica, 47, 1901, p. 172 T. VIII Fig. 3-3 a.

³⁾ Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Aegypten, II, Palaeontographica XXX, III, 1906, p. 198, T. XIX, Fig. 5a-b.

⁴⁾ a. a. O. p. 268. T. VII, Fig. 6-7.

Bellardi aus dem Auveraien von Nizza beschriebenen, in der Gleichklappigkeit erinnernden Formen sind in ihrer allgemeinen Gestalt doch recht verschieden. So ist *C. nicaensis* B e 11. ¹⁾ viel gewölbter und hinten etwas schwanzartig ausgezogen; *C. pyvi-data* Bell.²⁾ hat neben der größeren Wölbung einen mehr nach vorn gerichteten Wirbel und keinen Analkiel etc. So indifferent die vorliegende Type mithin auch sein mag, so war sie doch für mich mit keiner schon beschriebenen Art völlig zu identifizieren.

Collonia cf. grandis Oppenheim.

Taf. 2 Fig. 14 a—b.

Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Aegypten, *Palaeontographica* XXX, III, 1906, p. 218, T. XX, Fig. 12—12 b.

Das Unikum stellt einen Skulptursteinkern dar, der mit der Basis noch im Gesteine sitzt, während die obersten Windungen abgebrochen und verloren gegangen sind. Die von ihm angefertigte Zeichnung ist leicht idealisiert; insofern die Skulpturelemente nicht überall gleichmäßig vorhanden sind, und das an einem Punkte Erkannte von dem Zeichner, Herrn Schmits, auf die entsprechenden Teile der Type schematisch übertragen wurde. Es läßt sich über die Angemessenheit eines derartigen Vorgehens bekanntlich streiten; jedenfalls trägt es stark zur Verdeutlichung der Bilder bei, und andererseits habe ich mich überzeugt, daß nichts direkt Falsches hineingezeichnet wurde.

Das, was an der Form erkennbar ist, entspricht durchaus der aegyptischen Art, welche bisher auf den unteren Mokattam beschränkt war. Mit ihr trägt sie den Habitus der Anglo-Pariser Grobkalkfauna, für welche Turbiniden und Trochiden aus den Gattungen *Collonia*, *Solariella* und ähnlichen in so hohem Grade charakteristisch sind. Es wird von weiteren Funden, welche vor allem eine Kenntnis der Basis übermitteln, abzuhängen haben, ob das *cf.* hier in der Bestimmung im Fortfall kommen darf. Jedenfalls besitzen, wie ich hinzuzufügen nicht unterlassen will, künstliche Hohlausgüsse, wie mir deren von dem Vorkommen am Mokattam selbst in sehr analogen Lageverhältnissen der Schale

¹⁾ *Memoires de la Soc. géol. de France* II Série, T. IV, T. XVI, Fig. 8-9.

²⁾ *Ibidem* Fig. 10-11.

noch vorliegen (das von mir a. a. 0. erwähnte Original liegt in der Münchener Sammlung) eine ganz überraschende Ähnlichkeit mit unserer Form.

Solarium sp.

Der anscheinend beschalte Rest einer glatten Form mit mäßig gewölbter Oberseite; sechs zunächst langsam anwachsende Umgänge, von denen die ersten vier ungefähr in einer Ebene liegen. Die schwache Wölbung setzt erst dann ein. An der Umgrenzung ein an sämtlichen Windungen deutlich erkennbarer Kiel. Die Mündung hat die Gestalt eines schiefen Vierecks. Die ebenfalls schwach gewölbte Basis ist in ihrer Mitte gänzlich von dem harten Kalke erfüllt. Weitere randliche Kiele scheinen auf ihr nicht vorhanden. Durchmesser 10 mm.

Die Art ist nicht sicher bestimmbar, da die wichtigeren Charaktere der Basis nicht zu ermitteln sind. Es liegen' gewisse Beziehungen zu *S. subpatulum mihi* aus dem ägyptischen Eocän (obere Mokattam-Stufe) vor'); doch ist eine artliche Identität schon deshalb ausgeschlossen, weil die ägyptische Form gewölbter ist und am Rande mehrere Kiele entwickelt.

Mesalia farafrensis Opph.

Taf. 2 Fig. 15-16.

1904 *Mesalia farafrensis* Oppenheim in „Alttertiäre Faunen in Aegypten“ p. 251, T. XXII, Fig. 34.

Diese Type der Libyschen Stufe liegt mir in einer Reihe durchaus entsprechender Stücke aus Togo vor, wo sie im Verein mit *Turritella Hollandei* Cossm. u. Piss. in denselben Handstücken zur Beobachtung gelangte. Alle Merkmale, welche die ägyptische Type von ihren nahen Verwandten in den jüngeren Eocänschichten, zumal von *M. Locardi* Cossm.²⁾ unterscheiden, vor allem eine kurze, plumpe Gestalt, flache Umgänge,

¹⁾ Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Aegypten, a. a. 0. p. 229, T. XX, Fig. 14-16.

²⁾ Vergl. meine „Alttertiäre Faunen in Aegypten“ a. a. 0. p. 250, T. XXII, Fig. 33-33a.

die an der vorderen Naht weniger eingeschnürt sind und gleichmäßigere Verteilung der 3 Kielo lassen sich auch an der Type von Togo feststellen. Die Basis ist bei dieser mit Ausnahme der beiden Randkiele, wie aus der Beobachtung an mehreren Stücken sicher hervorgeht, gänzlich glatt, während die jüngere *M. Locardi* hier noch weitere Kiele entwickelt. Es mag dahingestellt bleiben, ob sie etwa in ganz unverletztem Zustande die zarten Längsrippen besitzt, welche Q uaa s für seine *Turritella Owerwegi*¹⁾ des ägyptischen Danien angibt und zeichnet.

M. farafrensis ist in Ägypten auf die untereocäne Libysche Stufe beschränkt. Im Kalke von Adabion ist sie eine der häufigsten Erscheinungen.

Turritella cf. Hollnndei Cossmann und Pissarro.

Taf. 3 Fig. 2-6.

Vergl. M. Cossmann und G. Pissarro: The Mollusca of the Ranikot Series. Part. I, Cephalopoda and Gastropoda. Palaeontologia Indica (Memoirs of the geological survey of India), New Series, Vol. III., Memoir No. 1, Calcutta 1909, p. 60, T.V, Fig. 17-19.

Es ist eine auffallende und bedauerliche Erscheinung, daß eine *Turritella*, welche in den Kalken von Adabion mit den häufigsten Einschluß bildet, und für sie gewissermaßen leitend sein könnte, durchgehend so schlecht erhalten ist, daß sie nicht mit wünschenswerter Schärfe bestimmt werden kann. Wohl lassen sich aus den einzelnen Stücken genügend Einzelzüge erkennen, um daraus einen ziemlich scharf umgrenzten Begriff zu bilden, doch versagen die feinen Einzelheiten, welche allein eine sichere Trennung oder Vereinigung mit den, wie wir sehen werden, zahlreichen ihr verwandten Arten ermöglichen, die aus der obersten Kreide und im unteren Eocän von Indien, Ägypten, Westafrika und Brasilien bisher bekannt geworden sind.

Es handelt sich um eine langgestreckte und verhältnismäßig sehr schmale, auch in den jüngeren Umgängen kaum bedeutend ausladende Form, welche etwa 40 mm in der Höhe und 10-11 in der größten Breite erreichen dürfte, deren Umfang also nur etwa $\frac{1}{4}$ des Längenmaßes ausmacht. Die Skulptur ist ausschließ-

¹⁾ Palaeontographica XXX, 2 p. 253, T. XXVI, Fig. 13-14.

lich auf den hinteren Windungen erhalten, ältere Stücke sind fast stets vorn abgerollt und zwar häufig so, daß das kristallinische Innere zum Vorschein kommt (vergl. Fig. 6), häufig auch vom Gestein bedeckt. Die Basis frei zu legen ist mir nicht geglückt.

Die Umgänge sind flach und auch an der ganz oberflächlichen Naht nur sehr unbedeutend vertieft, resp. im Profile eingeschnürt. Auf dieser Naht liegt ein fadenförmiger Streifen. Die Windung selbst trägt drei nicht sehr erhabene, in gleichen Abständen über sie orientierte, anscheinend leicht geperlte Spiralkiele. Zwischen den ersten und zweiten, und zwar von hinten an gerechnet, schiebt sich bei einzelnen Individuen noch ein vierter, bei anderen zwischen zwei und drei auch ein fünfter zarterer Streifen ein; gelegentlich scheinen diese Sekundärstreifen ihrerseits noch geteilt zu sein. Ob außer ihnen ursprünglich überall noch eine feinere Spiralskulptur vorhanden war, läßt sich bei dem Erhaltungszustande der Schalen nach einem berechtigten Analogieschlusse wohl vermuten, an einzelnen Exemplaren, wie bei den in Fig. 2 u. 5 abgebildeten, auch beweisen.

Ich habe diese Form lange mit der *T. aegyptiaca* May.-Ey m.¹⁾ identifiziert; doch scheint sie sich von dieser durch etwas schlankere, weniger walzenförmige, Gestalt und durch das Auftreten eines sekundären Streifens innerhalb der drei Kiele zu unterscheiden. Aus der obersten Kreide Egyptens hat ferner A. Quasa) eine *T. Figarii* beschrieben und abgebildet, welche ebenfalls ungemein ähnlich ist, sowohl der hier besprochenen Type von Togo als der Form des ägyptischen Untereocän, ein Umstand, welcher Quasa, der ausdrücklich, und zwar als eine auffallende Erscheinung, das Fehlen näher formverwandter Arten im älteren Tertiär betont, entgangen sein dürfte. Ferner hat Vincent a. a. O. ans den weißen Kalken des Steilufers von Landana am unteren Kongo, und zwar wie aus p. 43 hervorgeht, aus den höheren Schichten des Complexes, eine *T. mayombica* beschrieben und

¹⁾ Vergl. *Journal de Conchyliologie*, 1895. p. 41, T. 11, Fig. 2, wie meine Monographie: „Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Aegypten“, *Palaeontographica* XXX, 3, 1903, p. 247, T. XXII, Fig. 29.

²⁾ Die Fauna der Overwegischichten und Blättertone in der libyschen Wüste, *Palaeontographica* XXX, 2, 1902, p. 255, T. XXVI, Fig. 15-13.

abgebildet, welche wohl mindestens in dieselbe Gruppe gehören dürfte, sich aber vorläufig noch durch eine stärkere Verbreiterung nach vorn unterscheiden läßt¹⁾. Diese Form ist nur durch einen einzigen, aus der Mündung eines riesigen Nautilus stammenden Abdruck bekannt. Es mag daher in den vom Autor als für seine Form charakteristisch angegebenen Zügen noch mancherlei Individuelles und nicht Beständiges mitenthalten sein. Die *T. Soaresana* Hartt, welche Charles A. White²⁾ aus der oberen Kreide Brasiliens angibt, ist eine sichtlich kleinere Art mit tiefer einspringenden Nahten und gedrungenerer Gestalt. Am ähnlichsten ist unserer Type von Togo die oben bereits näher angeführte *T. Hollandei* Cossm. und Pissarro aus dem untereocänen Ranikot Group von Ostindien. Diese besitzt dieselbe schlanke Gestalt und die geringe Vertiefung an der Naht wie dieselbe Flachheit der Umgänge wie die Type von Togo; auch tritt mit der indischen Art vereint eine weitere Form auf, welche die Autoren als *T. diastropa* beschrieben haben, und diese läßt die Einschaltung eines vierten sekundären Kieles erkennen, so daß auch hierin gewisse Anklänge an die Verhältnisse bei der Type von Togo erblickt werden können.

Es wird die Aufgabe späterer Forschungen sein müssen, unter Zugrundelegung größerer und besser erhaltener Materialien die Stellung aller dieser sehr ähnlichen Formen zu einander näher festzustellen und ev. -hier neue Vereinigungen oder Trennungen zu vollziehen. Vorläufig scheint mir für die Type von Togo leider nicht mehr möglich zu sein, als auf ihre Anklänge an so weit verbreitete Formen der obersten Kreide und des unteren Eocän aufmerksam zu machen. Hervorgehoben sei noch zum Schlusse, daß die so häufige Turritella des Eocän von Kamerun, welche ich selbst seinerzeit, als *T. Eschi* beschrieben habe, nicht, wie man vermuten sollte, in den Formenkreis der Type von Togo gehört, sondern sich von ihr durch

¹⁾ Ém. Vincent, Contribution à la Paleontologie des Falaises de Landana (Bas-Congo). Annales du Musée du Congo belge, Géologie. Série 3, Tome 1, Bruxelles 1913, p. 15, T. 1, Fig. 17.

a) Contribuições á Paleontologia do Brazil, Archivos de Museu nacional do Rio de Janeiro, VII, 1887, p. 160, T. 18, Fig. 8-9.

³⁾ a. a. o. p. 61, T. VI, Fig. 16-17.

die ungleichmäßige Verteilung ihrer ausschließlich auf dem hinteren Teile des Umganges angeordneten und vorn eine verhältnismäßig große Fläche freigebenden Kiele durchgreifend unterscheidet*).

Dagegen dürfte, wie ich nach nochmaliger und gründlicher Betrachtung des mir früher nur gelegentlich vorgelegten Originals versichern kann, die Turritelle aus den Kalkmergeln des Lama-Sumpfes von Dahomey, welche J. Boehm¹⁾) auf Grund von mündlichen Angaben meinerseits als „der *T. Eschi* ident oder ihr doch sehr nahestehend“ bezeichnet mit der Form von Togo artlich übereinstimmen, so weit wenigstens hier der überaus ungünstige Erhaltungszustand dieser Type eine sichere Entscheidung gestattet. Ich halte es sogar für nicht unmöglich, daß das ungewöhnlich schlanke Individuum hierhergehört, welches ich in meiner Monographie über das ägyptische Eocän a. a. O. p. 247, T. XXII, Fig. 29 aus den Kalken der libyschen Stufe zwischen Gurnah und den Königsgräbern von Theben abgebildet und zu *Turritella aegyptiaca* May.-E ym. gezogen habe.

Für wohl zweifellos identisch mit der Type von Togo mochte ich schließlich die Turritella halten, welche Gardes²⁾) aus den Kalken des Adar-Dutschi im französischen Sudan als *T. cf. nodosa* Roemer a. a. O. T. 1, F. 6a—6 abbildet. Diese Abbildung (Beschreibungen fehlen leider hier wie bei allen anderen Fossilien dieser Fundpunkte vollständig) scheint mir völlig der hier geschilderten Type zu entsprechen. Die Gründe, aus denen sie niemals der Roemer'schen Kreideart zugezogen zu werden vermag, werden weiter unten den Näheren besprochen werden.

Turritella adabionensis n. sp.

Taf. 3 Fig. 7a—b.

Es handelt sich um die letzten Umgänge einer großen Turritelle von übrigens nur sehr mäßiger Erhaltung. Die Form

¹⁾ Vergl. meinen Aufsatz über „Ober Tertiärfossilien, wahrscheinlich eocänen Alters von Kamerun in Esch, Solger, Oppenheim und Jäkel“ Beiträge zur Geologie von Kamerun, Stuttgart 1904, p. 272, T. VII, Fig. 14-19.

²⁾ a. a. O. p. 146.

³⁾ Description géologique des régions situées entre le Niger et le Tschad. Paris 1911.

erscheint kurz und plump, die Windungen vorn fast eben, die Nähte ziemlich tief eingeschnitten. Vor der Naht., also auf dem hintersten Teil des Umganges, springt ein breiter, abgerundeter, äußerst kräftig entwickelter Kiel vor; vor ihm finden sich 3-4 nur schwach gekörnelte, im Verhältnis zum Kiele nur sehr wenig entwickelte Spirallinien. Die gedrängten, erhabenen Anwachsstreifen sind sehr deutlich entwickelt und nur wenig gebogen; das letztere am Meisten an den beiden Enden der Windung, wo zumal auf dem Kiele eine Schwenkung nach vorn deutlicher wird.

Die Lage des Kieles auf dem hinteren Teile des Umganges unterscheidet die Type fundamental von *T. imbricata* La m Ir., *T. rotifera* Desh. und ähnlichen Formen, bei denen dieser stets ganz vorn liegt und zuletzt die Basis begrenzt. Auch sind die Umgänge dort mehr concav und nie so flach entwickelt. Eine unverkennbare Ähnlichkeit liegt vor mit der im Danien Aegyptens, Tripolitaniens und Persiens und dem Untereozän von Algerien auftretenden *Turritella Forgemolli* Co q. ¹⁾ Doch sind hier Kielband und Spiralen schwächer entwickelt, letztere fehlen sogar meist ganz., der Umgang ist concaver und die Anwachsstreifen zarter und weit, mehr gekrümmt. Zumal dieses letztere Unterscheidungsmerkmal ist sehr auffällig und durch den Vergleich der Zeichnungen sofort festzustellen. In ihm wie in dem Fehlen der Spiralen liegen auch die Unterschiede mit der noch ähnlicheren, mit der *T. Forgemolli* in Algerien vergesellschafteten und von dieser vielleicht nicht immer leicht zu trennenden *T. Delettrei* Co q. ²⁾ bedingt. Immerhin sind diese beiden

¹⁾ Co quand: Géologie et Paléontologie de la région sud de la Province de Constantine. Marseille 1862. p. 265, T. XXX, Fig. 3.

Quaas, a. a. O., die Fauna der Overwegischichten und der Blätterthone in der libyschen Wüste, p. 247, T. XXV, Fig. 38—40.

H. Douvillé in de Morgan: Mission scientifique en Perse, p. 332 T. 47 F. 8. Die übrigen mit ihr als *T. Morgani* vereinigten, a. a. O. Fig. 1-i' und 9-14 abgebildeten Stücke sind von *T. Forgemolli* Coq., wie schon Kr umbeck (vergl. unten) hervorhebt, augenscheinlich zu trennen.

Lothar Krumbek: Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Tripolis. Palaeontographica LIII 1906-7 p. 51 ff.

²⁾ Prov. de Constantine p. 266, T. XXX, Fig. 1-2. — Quaas a. a. O. p. 249, T. XXVI, Fig. 1.

für das Untereocän Algeriens so überaus charakteristischen Formen die nächsten Verwandten auch unserer Togo-Art!

Turritella tokpliensis n. sp.

Taf. 3 Fig. 8.

Das einzige erhaltene Stück, welches zusammen mit einer *Cytheroa adabionensis* in Gesteine eingebettet liegt, und an welchem die ersten Umgänge fortgebrochen sind, gehört einer vielleicht nur klein bleibenden Turritelle an. Es zeigt neun Umgänge, welche nur langsam an Höhe zunehmen, sehr gewölbt sind und durch eine vertiefte Naht getrennt werden. Die Breite der Windung ist etwa doppelt so groß wie die Höhe. Jeder Umgang besitzt fünf in gleichen Abständen angeordnete Spiralkiele, deren hinterster direkt vor der Naht liegt, während der vorderste noch einen, concav zur nächsten Naht herabfallenden Raum frei läßt, so daß er dadurch wie eine schwache Kante nach außen hervortritt. Die nur sehr wenig geschwungenen, aber in der Mitte des Umgangs doch leicht eingebuchteten Anwachsstreifen sind stark entwickelt und treten da erhaben und gedrängt hervor, wo die Schale nicht der Abreibung ausgesetzt war. Jedenfalls verursachen sie auf den Spiralen eine stets sichtbare, sehr zierliche Körnelung. Von der Basis ist nicht allzuviel erhalten. Soweit man aus dem Sichtbaren urteilen kann, ist sie stark konvex und trägt noch mehrere Spiralen, über welche die gedrängten Längsrippen hinwegsetzen.

Das erhaltene Fragment besitzt eine Länge von 9 mm zu 2 mm Breite. (Ein weiteres, von noch geringeren Dimensionen hat sich noch nachträglich Zugefunden). —

Es ist dies eine Art aus der Verwandtschaft der *Turritella turris* Bast., welche eiteln verhältnismäßig recht jugendlichen Habitus besitzt. Ich möchte besonders auf die innigen Beziehungen hinweisen, welche zu der von J. Böhm neuerdings als *T. atlantica* veröffentlichten Form aus den diamantführenden Schichten von Deutsch-Süd-West-Afrika zu bestehen scheinen ¹⁾ und welche

¹⁾ J. Böhm und W. Weisfermel: Über tertiäre Versteinerungen von den Bogenfelder Diamantfeldern, Beiträge zur geol. Erforschung der deutschen Schutzgebiete, Heft V. Berlin 1913, p. 72, T. IX, Fig. 7a, T. XII, Fig. 4.

besonders im Vergleiche mit der auf T. XII, Fig. 4 abgebildeten Type klar hervortreten. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß hier sogar dieselbe Art vorliegt. Vorläufig spricht allerdings die, zumal auf dem auf T. IX, Fig. 7. abgebildeten Exemplare zu erkennende Art von Nahtrampe gegen eine zu innige Verknüpfung beider Formen; doch tritt diese an dem auf T. XII abgebildeten Exemplare mehr zurück, wie mir denn auch die spezifische Identität der beiden von J. Boehm abgebildeten Formen, bei denen auch die Zahl und Verteilung der Kiele nicht völlig übereinstimmt, noch nicht unbedingt sicher zu sein scheint. Die Übereinstimmung mit der hier betrachteten Form von Togo liegt jedenfalls in erster Linie für das auf T. XII Fig. 4 abgebildete Exemplar vor. Stratigraphische Momente dürften gegen die Annahme einer artlichen Identität kaum eingewendet, werden dürfen, da das verhältnismäßig geringe Alter der diamantführenden Schichten, welche Boehm und Weisfermel für Miozän ansehen, mir durchaus noch nicht unbedingt gesichert zu sein scheint¹⁾. Im Gegensatz zu diesen jedenfalls innigen Beziehungen zu der Südwestafrikanischen Type zeigt unsere Art keine näheren Berührungspunkte zu den Formen des Anglo-Pariser und aegyptischen Eozän. Auch die Turritellen des aegyptischen Danien scheinen sämtlich recht verschieden. Insbesondere dürften *T. sexlineata* F. A. Roemer und *T. quadricincta* Go ldf., die bekannten und über ein so großes Areal verbreiteten Kreidearten²⁾, sowohl durch die geringere Wölbung des Umganges als durch das Vorhandensein spiraler Zwischenstreifung sich durchgreifend unterscheiden.

Mesalia Koerti n. sp.

Taf. 3 Fig. 1.

Schale verhältnismäßig groß, aus zehn, ziemlich convexen, langsam anwachsenden von mäßig tief eingeschnittenen Nähten getrennten Umgängen zusammengesetzt, die dreimal so breit als hoch sind und von denen der letzte in der, Bauchansicht nahe-

¹⁾ Vergl. mein Referat im Neuen Jahrb. 1914, 11. p. 453.

²⁾ Quaas : die Fauna der Overwegischichten und der Blätterton0 der libyschen Wüste a. a. O., p. 243 ff.

zu die Hälfte (20:36 mm) ausmacht, während bei der Rückenansicht das Verhältnis wie 2 : 5 ist. (12 : 30 mm.) Neben einer Skulptur von äußerst feinen, nur mit der Lupe wahrzunehmenden Spiralen, die sich in der Stärke nur sehr unbedeutend unterscheiden, besitzt jede Windung auf ihrem hinteren Teile eine deutlich wahrzunehmende Furche, welche auf den ersten Umgängen in der Mitte liegt, um dann mit zunehmendem Wachsturne immer mehr nach hinten zu rücken, so daß sie auf den letzten Windungen sich etwa auf dem ersten Viertel befindet und sich der Naht sehr nähert. Sie ist ursprünglich von zwei kielartig hervortretenden Rändern eingefast; doch verflachen diese sich im Alter allmählich, um schließlich ganz zu verschwinden. Die feine Spiralskulptur läßt sich in die Furche hinein verfolgen. Sie ist übrigens nur auf den letzten beiden Umgängen deutlich, was aber sicher eine Folge des Erhaltungszustandes der von der Schale erlittenen Abrollung ist. Die Basis ist mäßig convex. Ob und in welcher Art die Spiralskulptur auf sie fortsetzt, ist so wenig festzustellen, wie die genaue Form der Mündung, die Gestalt der Columella und des Ausgusses. Die Anwachsstreifen sind sichelförmig und ziemlich gedrängt.

Höhe 36, größte Breite 15 mm.

Diese Form hat mancherlei Beziehungen zu Arten des Pariser Eocäns, so zu *M. regularis* Desh.¹⁾, *M. brachyteles* Bayan²⁾ und *M. melanoides* Desh.³⁾; doch unterscheidet sie sich von allen diesen Formen durch die Einzelheiten ihrer Skulptur, d. h. durch die Verbindung der so außergewöhnlich zarten Spiralen mit der Furche auf dem hinteren Drittel des Umganges. Die Grobkalkart *M. melanoides* Desh., welche ich leider nicht besitze, welche auch nach Deshayes⁴⁾ sehr selten sein soll, läßt augenscheinlich, wie die Bemerkungen a. a. O. bei Cosman n beweisen, eine analoge Furche erkennen, scheint aber eine weit gröbere

1) An. s. Vert. II. p. 323, T. XIV, Fig. 22-26. Cossmann, Gat. IIT. p. 305.

2) Deshayes, Env. de Paris, II. p. 288, T. XXXVIII, Fig. 8-9. Cossmann, Cat. 111, p. 308.

3) Deshayes, Env. de Paris, p. 289, T. XL, Fig. 25-27. Cossmann, Cat. III. p. 307.

4) Deshayes, An. s. Vert. II., p. 325.

Spiralskulptur zu besitzen. Hinsichtlich der Zartheit der letzteren wäre vielleicht *M. expulsa* COSSM. und Pissarro aus dem Eocän des Coteutin zu vergleichen'). Diese aber, welche in meiner Sammlung von Hautevillo liegt, besitzt die Furche nicht und hat weit flachere Umgänge.

Cerithium (Bittium [?]) Wanneri n. sp.

Taf. 3 Fig. 9-12.

?? 3902. *Cerithium* cf. *distinctum* Kaunhowen, Wanner a. a. O. p. 132. T. XVIII, Fig. 33²⁾.

1911 *Cerithium* sp. G. Garde a. a. O. T. 1, F. 8.

Es liegt in drei verschiedenen Kalkblöcken je ein Stück vor, von denen zwei fragmentarische Spitzen, das dritte ein mehr oder weniger vollständig erhaltenes Exemplar darstellt³⁾. Das letztere ist mittelgroß, schlank, in den Flanken walzenförmig gerundet. Es läßt zehn Umgänge erkennen, die nur sehr schwach an Höhe zunehmen, durch mäßig eingeschnittene, etwas unregelmäßige Nähte getrennt werden, und von denen der letzte kaum $\frac{1}{6}$ der Gesamthöhe ausmacht. Die Skulptur ist an diesem größeren Stücko zwar ebenfalls vorhanden, aber an den kleineren Spitzen besser erhalten. Sie besteht aus Spiralen, welche durch mehr oder weniger gekrümmte Längsrippen überbrückt und geknotet werden. Auf den einzelnen Windungen sind fünf solcher Spiralen vorhanden, denen sich auf der gewölbten Basis noch drei bis vier weitere zugesellen. Diese sind gedrängter gekerbt, dadurch, daß sich hier auch in den Zwischenräumen der hinter ihnen liegenden und anscheinend an der Grundfläche abbrechenden Längsrippen Knoten einstellen, welche dann entsprechend schmaler sind; die ganze Skulptur der Basalreifen wird dadurch zarter und weniger massiv. An dem einen der Stücke scheint es, als ob jedesmal die vordere und hintere Spirale auf der Windung starker hervortritt. Die

¹⁾ Faune éocénique du Contentin (aus dem Bulletin de la Société géolog. de Normandie XXI), p. 195, T. XX, Fig. 26.

²⁾ Johannes Wanner: die Fauna der obersten weißen Kreide der libyschen Wüste, Palaeontographica XXX, II, 1902.

³⁾ Es haben sich später noch mehrere Stücke dieser Art aufgefunden.

Längsrippen sind ziemlich stark gekrümmt und etwa so breit wie ihre Zwischenräume; ihre Perlen bilden breite Rhomben. Das erwachsene Stück hat eine Höhe von 11 zu einer Breite von 4 mm. Die Mündungsverhältnisse sind an keinem der Exemplare festzustellen; dagegen läßt sich mit Sicherheit angeben, daß Wülste (*varices*) fehlen.

Es besteht eine gewisse Ähnlichkeit mit der von Wannet seinerzeit aus der obersten weißen Kreide der Wüste nördlich von Dachel beschriebenen und auf eine Art der Kreide von Maestricht zurückgeführte Art, die sich indessen kaum zur Identität steigern dürfte; ebenso halte ich die Übereinstimmung beider Formen mit *C. distinctum* K a u n h. ¹⁾ für ausgeschlossen. Das letztere ist sicher eine *Cerithiopsis*, während in der libyschen Art mit größter Wahrscheinlichkeit ein *Bittium* vorliegt, bei welchem die Nähte weniger eingeschnitten, die Längsrippen weniger gebogen und die Umgänge relativ schmaler und höher sind. Die Art von Togo hat ihrerseits größeren Windungswinkel, tiefer eingeschnittene Nähte und gröbere Verzierung.

Unter den Eocänarten bietet das schon in den Sanden von Cuise einsetzende *Bittium transenna* B a y a n ²⁾ manche Berührungspunkte dar, doch scheint es nach vorn mehr verbreitet und besitzt je einen Spiralreifen weniger. Diese Unterschiede werden allerdings weit bedeutender, wenn man nicht die Zeichnung bei Deshayes, sondern die Phototypie bei C o s s m a n n und Pissarro der Betrachtung zu Grunde legt³⁾. Das bei diesen letzteren Autoren abgebildete Stück ist weit plumper gebaut und hat auch gröbere Skulpturen. Wenn die Figur bei Deshayes nicht gänzlich mißglückt ist, — und Cossmann verweist in seinem Kataloge a. a. O. ausdrücklich auf sie, ohne ihre Fehlerhaftigkeit hervorzuheben, — so erscheint es kaum glaublich, daß beide Abbildungen dieselbe Art darstellen sollten.

¹⁾ K a u n h o w e n : Die Gastropoden der Maestrichter Kreide, Palaeont. Abhandl. v. Dames und Kayser, Neue Folge, Bd. IV, 1897, p. 67, T. VII, Fig. 1.

²⁾ Deshayes, Env. de Paris 11, p. 357, T. LIII, Fig. 22-25. (*Cerithium clathratum* Desh. non Grat.).

Cossmann, Cat. IV, p. 41.

³⁾ Iconographie 11, T. XXVI, Fig. 142, 2.

Allem Anscheine nach, soweit sich nach einer nicht gerade glänzend ausgeführten Photographie ohne Skulpturvergrößerung nsw. etwas Sicheres aussagen läßt, gehört die Form hierher, welche Garde **a. a. 0.** aus den Kalken des Adar Dntshi im französischen Sudan ohne jegliche Beschreibung abbildet.

Rostellnria (Cyclomolops) suhumerosa n. sp.

Taf. 4 Fig. 1-i.

Vergl.: *Rostellaria humerosa* De sh. : Deshayes: Animaux sans Vertèbres III, p. 464 T. XCI Fig. 8-9.

Cyclomolops humerosus Des h. : Cossmann: Paléoconchologie comparée VI, p. 30-32.

Eine glatte Rostellarie, etwa von der Größe der *Rostellaria fissurella* Lk. aber weit gedrungener, ist eine der häufigsten Erscheinungen des Togokalkes. Die schlank kegelförmige Spira hat deutliche Ähnlichkeit mit den Jugendformen der großen glatten Strombiden, welche in den Schichten von San Giovanni Ilarione in Venetien und dem Roncàhorizonte so häufig und charakteristisch sind (*Strombus pulcinella* Bay., *Str. Tournoueri* Bay. usw.) und zeigt wie diese schwach hervortretende, unregelmäßig verteilte Wülste auf der sonst glatten Oberfläche; Sie besteht aus 7-8 sehr langsam zunehmenden, schwach konvexen, durch oberflächliche Nähte getrennten Windungen, der letzte Umgang ist etwa, etwa um die Höhe des Siphonalstieles, höher als die Spira, der Kanal selbst kurz und gerade, die Columella kaum verdickt und nicht gedreht, Spiralen scheinen an der vorderen Spitze nicht vorhanden. Die hier geschilderten, jugendlichen Individuen (Vergl. **Taf.** 4 Fig. 1 a--b.) haben eine gewisse Ähnlichkeit mit *Cryptoconus*-Formen. Bei älteren Stücken treten Verwicklungen im Gehäusebau auf Ihre letzte Windung trägt hinten häufig eine zumal gegen die Mündung hin deutlich hervortretende kielartige Auftreibung. Die Mündung hat vorn einen kurzen, Melanopsidenartigen Kanal. Der Columellarrand ist mit einem starken Callus bedeckt, welcher zumal in der hinteren Mundecke ganz gewaltige Dimensionen erreicht und sich bei einzelnen Individuen in einem kurzen, abstehenden Flügel an der Spira hinauf mehr oder weniger weit verlängert. Gegenüber

dieser gewaltigen Entwicklung des Columellarrandes kommt der Außenrand kaum zur Geltung, doch ist auch er verhältnismäßig stark verdickt, bogenförmig gekrümmt und zieht sich unterhalb der Columellarschwiele an der Spira herauf, um hinten an der drittletzten Windung parallel der Naht, entlang zu streichen und annähernd im rechten Winkel auf der vorletzten Windung in einer leicht gekrümmten Endigung sich aufzulegen. Dieser nach vorn konkav geöffnete Bogen endigt ziemlich unvermittelt, etwa gegenüber der Mündung. Die Form erreicht eine Größe von 29: 15 mm in Höhe und Breite.

ES geht aus der trefflichen Zusammenstellung, welche Cossmann in seiner Paleoconohologie von den einzelnen Untergruppen der Strombiden gegeben hat, ganz klar hervor, daß unsere westafrikanische Type sich nur zu *Calytrophorus* **Cornard**¹⁾ oder zu *Cyclomolops* Gabb. ziehen läßt. Die erstere Gruppe ist aber durch die hier nicht mit Schmelz bedeckte Spira und die weit kürzere Gestalt des vorderen Kanals vollkommen ausgeschlossen. Es bleibt also nur *Cyclomolops* bestehen, eine Gruppe, welche von Gabb begründet wurde für 2 kleine, bisher auf die Sande von Cuise, das Londinien des Pariser Beckens, beschränkte Rostellarien. Beide sind nach den übereinstimmenden Berichten sämtlicher Autoren stets unvollkommen erhalten und stehen sich äußerst nahe. Nach den speziell von Cossmann²⁾ in seinem Kataloge a. a. O. gegebenen Daten würde sich *C. humerosus* im wesentlichen von dem *C. sublaevigatus* nur durch eine buchigere Gestalt und einen stärkeren Kiel auf dem letzten Umgange unterscheiden. In diesem Punkte würde die westafrikanische Form jedenfalls eher an *C. humerosus* als an *C. sublaevigatus* sich anschließen. *C. humerosus* scheint im Pariser Becken so selten zu sein, daß er nicht einmal Cossmann vorgelegen hat. Man muß dies wenigstens nach der eigentümlichen Fassung schließen, welche Cossmann in seinem Kataloge seinen Bemerkungen über diese Form gibt, wobei er

¹⁾ Cossmann ibidem p. 25. Der Autor hat übrigens beide sich sehr ähnliche Gruppen ursprünglich für Synonyma gehalten. Vergl. Cat. ill. IV. p. 95.

²⁾ Cat. ill. IV p. 95.

sich ausschließlich auf die Form bei Deshayes beruft. Der letztere Autor gibt seine *R. humerosa* ausschließlich von dem Fundpunkte Coeuvres an, von wo im übrigen auch die verwandte Art, die *R. sublaevigata*, zitiert wird. Nachdem ich nun vor einigen Jahren bei der Versteigerung der Collektion Bourdot in Paris einen großen Teil derselben und speziell die Formen des Londiuin erworben habe, bin ich im Besitz von 2 verhältnismäßig sehr gut erhaltenen Bruchstücken eines *Cyclomolops*, welche der verstorbene Bourdot allerdings auf die *R. sublaevigata* bezogen hat, welche ich aber meinerseits, zumal im Hinblick auf den sehr ausgesprochenen Kiel auf der letzten Windung, als *C. humerosus* ansehen möchte. Beide Stücke stammen, wie ich hinzuzufügen nicht vergessen will, ebenfalls aus Coeuvres und zeigen die allergrößte Übereinstimmung mit der westafrikanischen Type. Nun wäre noch ein einziger Punkt zu konstatieren, welcher eine gewisse Unsicherheit erzeugt. Cossmann gibt in seinem Kataloge für *Cyclomolops* an: „Canal postérieur remontant sur la spire et descendant du côté opposé“ und schreibt in seiner ausführlicheren Beschreibung in der *Paléoconchologie*, daß die hintere Rinne sich bis in die Nähe der Spitze verlängert und dann ein wenig nach der entgegengesetzten Seite heraufzieht, wo sie fast unmittelbar verschwindet („avec une gouttière postérieure qui se prolonge en une rainure descendant verticalement jusque dans le voisinage du sommet, et remontant un peu du côté opposé où elle s'efface presque immédiatement“). Das ist bei der westafrikanischen Form nicht zu konstatieren, aber ebensowenig bei meinen beiden Stücken von Coeuvres. Auf der Figur, welche Deshayes von der *R. humerosa* a. a. O. gibt¹⁾, zieht sich allerdings der Columellarcallus bis zur Spitze herauf, während die Verlängerung des Außenrandes weit vor dieser endigt und zwar in einer den westafrikanischen Vorkommnissen durchaus entsprechende Art, und das gleiche läßt sich an der Abbildung der *R. sublaevigata* bei Deshayes²⁾ beobachten, an welcher ebenfalls die Columellarschwiele nicht ganz die Spira umfaßt. Mir scheint, zumal auch im Hin-

¹⁾ An. s. vert. T. 91 F. 8.

²⁾ Vergl. Animaux sans vertèbres T. XC. Fig. 6.

blick auf die westafrikanischen Vorkommnisse und auf entsprechende Beobachtungen, welche ich an Strombiden des venetiunischen Alt-Tertiär zumal vom Mte *Postale* zu machen Gelegenheit hatte, daß diese Faktoren, daß der Grad des *Heraufreichens* der *Mundflügel* an der *Spira* in einem gewissen Schwanken begriffen sind, und daß man sie allein kaum mit dieser Strenge als Unterscheidungsmerkmale verwerten darf. Ich komme zu dem Schlusse, daß, wie die beiden Pariser Formen sich so *nahe* stehen, daß sie kaum durchgreifend zu trennen sein werden, auch die westafrikanische in diesen Formenkreis aufgenommen werden muß, und daß sie sich von den Pariser Vorkommnissen kaum mehr unterscheidet, als man es auch bei *recenten* Formen derselben Art bei so bedeutenden horizontalen Entfernungen gelegentlich beobachten kann.

Immerhin dürfte es sich aber *angesichts* der stetig wiederkehrenden Unterschiede doch empfehlen, hier auch *artlich* zu trennen, natürlich unter steter Betonung der oben näher gekennzeichneten innigen Verwandtschaftsbeziehungen. Wenn wir die Unterschiede, welche für die *artliche* Selbständigkeit der westafrikanischen Type sprechen, hier nochmals zusammenfassen, so ist sie schon in der Gestalt breiter und gedrungener; vielleicht ist auch *ihre* Oberfläche mehr von Schmelz bedeckt, da *die* stark gebogenen Anwachsstreifen nur an anscheinend abgenutzten Stellen der Schale hervortreten; ihr *Columellarwulst* ist mächtiger entwickelt und gelangt vermutlich *niemals* bis zur Spitze des Gehäuses. Während in der Gestalt des Fortsatzes der Außenlippe, zumal *in* desseu distaler, *bogenförmig* gekrümmter Endigung, große *Analogieen* mit *R. sublaevigata* Desh. vorhanden sind, welche auch in der allgemeinen Gestalt *nähersteht*, scheint die westafrikanische Type nicht 'die *Spiralen* am *Vorderende* des *Siphonalkanals* zu besitzen, welche die Pariser Art auszeichnen; anderseits zeigt sie die *kielartige Auftreibung* hinten am letzten Umgange, welche für *R. humerosa* Desh. in so hohem Maße charakteristisch ist und welche der *R. sublaevigata* stets zu fehlen scheint. Es scheint somit die Type von Togo ein neues Glied in einem Formenkreise darzustellen, mit welchem sie selbst auf das *Innigste* verbunden ist und welcher bisher auf

die Sande von Cuise, das obere Untereocän (Cuisien = Londinien = Yprésien) des Pariser Beckens beschränkt war.

Von etwa vergleichbaren Arten des westafrikanischen Alt-Tertiärs unterscheidet sich übrigens *Rostellaria* (*Calyptraphorus*) *afra* Vincent bei einer geringen Ähnlichkeit in der Gestalt neben zahlreichen sonstigen Unterschieden schon durch die starke Längsrippung der Umgänge).

Cypraea (Eocypraea) landanensis n. sp.

Taf. 4 Fig. 8 a-c.

Fundort: 18 m tiefe Brunnengrabung in Djabati
(Anechobezirk).

Diese Form hat eine gewisse Ähnlichkeit in der Gestalt mit der *Cypraea Landanensis* Vincent¹⁾, doch ist sie ovaler und an beiden Enden mehr zugespitzt. Sie unterscheidet sich zudem durch die bedeutenden Unterschiede in der Größe. Während die Form von Landana 24 : 19 mm in Höhe und Breite besitzt, läßt die Form von Togo nur 10 : 7 in den gleichen Ausdehnungen erkennen. Ferner besitzt sie an der Außenlippe gegen 25 Zähne, die sich über die ganze Ausdehnung dieser Lippe verteilen. Für die Form von Landana werden nur 6-7 analoge Organe, und diese auf dem vorderen Drittel des Außenrandes angegeben.

Gemeinsam ist beiden Formen die Erhaltung als Steinkern, die vollkommene Involution der Spira, die bei der Betrachtung der Form von oben auch nicht als Erhöhung, sondern in beiden Fällen als eine leichte, hier fast trichterförmige Vertiefung zu Tage tritt, schließlich die vollkommene Faltenlosigkeit der Columella.³⁾ Das letztere Moment würde, falls es sich als durchgreifend herausstellen sollte, ev. für eine Abtrennung beider Typen von *Eocypraea* Cossm.⁴⁾ ins Feld zu führen sein, da die eigentlichen Eocypraeen, wie z. B. *Cypraea inflata* Lamk.,

1) Vergl. Ém. Vincent, *Falaises de Landana*, p. 16, T. II, Fig. 1-3.

2) A. a. O. (*Falaises de Landana*) p. 11, T. 1, Fig. 1-2.

3) Ich glaube, daß die vom Zeichner auf Fig. 8 a vorn in der Gegend der Columella angegebenen Zahnreste noch der Außenlippe angehören.

4) *Paléoconchologie comparée* V, 1903, p. 162 ff.

auch im ganzen Verlaufe des Columellarrundes, eine, wenn auch nur schwache, Zähnelung zeigen. Bei der nächst verwandten Gruppe, *Cyproglobina* De Greg., welche in der vom Autor gegebenen Begrenzung ähnliche kleine, stark gewölbte Formen umfaßt, ist die Fältelung der *Columella* noch stärker entwickelt.)

Ich halte 'es selbst nicht für zweifelhaft, daß die oben angegebenen Unterschiede genügen, die Form von Togo von derjenigen von *Landana* durchgreifend und artlich zu unterscheiden. In jedem Falle bestehen aber nahe Verwandtschaftsbeziehungen und diese sind um so erfreulicher, als *Cypraea Landanensis*?)

4) De Gregorio: Fauna di S. Giovanni Ilarione, p. 34, T. 1, Fig. 24, 34, 30, T. VI, Fig. 6. — Hinsichtlich dieses subgenerischen Begriffes ist der Autor augenscheinlich sowohl von Sacco als von Cossmann mißverstanden worden; der erstere behauptet (I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria XXV, Torino 1894, p. 44), daß *Cyproglobina* De Greg. zum größten Teile Formen enthielte, welche typische *Trivia* seien, zudem aber auch eine Forma *pulcherina*, die einer an dieser Stelle neu von Sacco aufgestellten Untergattung *Luponovula* Sacco angehöre. Der Typus der letzteren sei die eocäne, von Roncà beschriebene *Cypraea Proserpinae* Bayan, welche De Gregorio zu den eigentlichen *Cypraeen* stelle. Es bedeutet dies also mit andern Worten nur, daß unter den *Cyroglobinen* De Gregorio's sich eine Art befinden soll, welche nach **Sacco** zu *Luponovula* gehört. Cossmann hat (Paleoconchologie comparée V, p. 166) sich daraufhin für berechtigt geglaubt, dem Gattungsbegriff De Gregorio's eine ganz andere Bedeutung zu verleihen und ihn für identisch mit **Luponovula** Sacco zu erklären, so daß nunmehr die kleinen, von De Gregorio zusammengefaßten Arten in der für sie begründeten Untergruppe gar keinen Platz mehr haben und die von Cossmann für *siesta* a. a. O. gegebene Diagnose auf sie überhaupt keine Anwendung mehr finden kann, wie schon der Anfang: „Taille assez grande“ beweist. Es kann dieser unstrittige Mißgriff nur aus einer vollkommenen Verkennung der Beobachtungen seiner Vorgänger erklärt werden. Besonders ist die Stelle bei Sacco hinsichtlich der *Cypraea Proserpinae* Bayan mißverstanden worden, von der Sacco niemals, wie Cossmann behauptet, erklärt hat, daß sie in dieselbe Gruppe mit *Cypraea Parvulorbis* De Greg., dem Typus von *Cyproglobina*, gehören solle. Wenn man also nicht aus anderen Gründen zur Streichung einer dieser Namen gelangen sollte, so hätten sie nebeneinander als ganz heterogene Dinge zu bestehen. Ich halte es zudem für ausgeschlossen, daß ein Teil dieser kleinen *Cypraeen*, wie Sacco meinte, zu *Trivia* gestellt werden kann.

2) Vincent, a. a. O. p. 43.

sich in demselben gelblich weißen Kalke findet, aus welchem auch *Cliunoropsis Diderrichi* und die Zahnplatten von *Hypolophites* herkommen.

Die Art ist übrigens die einzige Molluskenform, welche mir aus der Grabung bei Djabati im Anechobezirke vorgelegt wurde. Wie wir einleitend sahen, bestehen hinsichtlich des Altersverhältnisses dieser Kalke zu denjenigen von Adabion noch Zweifel. Unsere Art vermag diese leider nicht zu zerstreuen, da sie bisher ganz isoliert dasteht.

Melongena (?) Guillemaini n. sp.

Taf. 4 Fig. 9.

Es handelt sich um eine kleine, ganz im Gesteine liegende und nur schwer aus diesem herauszupräparierende Schnecke vom Habitus mancher zu der Section *Pugilina* Schuhm. gezogenen *Melongena*-Arten Lamk.¹⁾ aus dem nordfranzösischen Eocän. Die Ähnlichkeit mit *M. abbreviata* Lk.²⁾ ist eine ziemlich bedeutende; doch ist die Form von Togo gedrungener, hinten, d. h. an der Spitze, schlanker und vorn, d. h. am Siphonalstiele, mehr zugespitzt, und auch wohl etwas mehr verlängert. Die acht erkennbaren Umgänge sind flacher und sinken nach der hinteren Naht sehr zurück. Dieser Teil des Umganges ist dann, zumal auf der letzten Windung, nach vorn durch 1-2 schärfer hervortretende, eine kielartige Kante bildende Spiralen begrenzt, welche den fünften Teil der letzten Windung etwa abscheiden. Längsrippen mögen 8-10 auf jedem Umgange vorhanden sein. Kräftige, unter sich gleiche Spiralen ziehen bis zur Spitze des ziemlich breiten Siphonalstieles herab. Sie scheinen auch auf dem zurückweichenden hinteren Teile vorhanden, da sie wenigstens auf den früheren Windungen dort sicher zu beobachten sind. Neben ihnen finden sich an zahlreichen Stellen der im Ganzen stark abgerollten Schale geradlinige, gedrängte Anwachsstreifen. Die Naht liegt oberflächlich und ist unregelmäßig geschwungen. Die Längeskulptur ist erst von der 4., der schwache Kiel von der 6. Windung an zu

¹⁾ Cossmann: Cat. ill. IV, p. 164-5.

²⁾ Deshayes: Env. de Paris, p. 550, T. LXXVI, Fig. 10-12.

beobachten. Der letzte Umgang ist etwa doppelt so hoch als die Spira. Die ganze Schnecke hat eine Höhe von etwa 15 : 7 mm größter Breite. Mündungsverhältnisse und Gestalt des Embryo sind an dem Stücke nicht zu beobachten, daher muß natürlich ihre generische Bezeichnung eine provisorische sein.

Die Form fand sich in einem einzigen Exemplare in einem aus dem Bette des Monu hei Adabion stammenden Kalkstücke, welches außer ihr noch eine kleine, von mir nicht näher bestimmte, stark abgerollte *Pleurotoma* enthält., dazu *Cerithium Wanneri*, ***Rostellaria subhumerosa***, *Turritella cf. Hollandei* und *Mesalia fara frensis*.

Heligmotomn ? sp.

Taf. 4 Fig. 10.

In meinem Bestreben, nach Möglichkeit die ganze Fauna des Kalkes von Adabion für weitere Forschungen zu vereinigen, habe ich es nicht über mich gewinnen können, den hier abgebildeten Rest eines großen Gastropoden auszuschließen, obgleich sich eine auch objektiv sichere und über jeden Zweifel erhabene Bestimmung des nur dürftig erhaltenen und leider ein Uuicum gebliebenen Restes nicht erzielen ließ. Trotz aller Bemühungen war es nicht möglich, die Spira vom Gesteine zu befreien; auch die sonst so bewährte Methode der Behandlung durch Ätzkali versagte diesem fast reinen Kalke gegenüber fast vollständig. Andererseits ist auch die Oberfläche der Schneckenschale so corrodirt, daß über die Natur der Anwachsstreifung nichts zu ermitteln war. Und trotzdem machte die Gestalt der Type auf mich subjektiv und zwar so oft ich im Laufe der Jahre wieder zu ihrer Betrachtung gelangte, stets von Neuem den Eindruck, daß hier eine für das egyptische Eocän äußerst charakteristische Gattung vorläge, welche Mayer-Eymar als *Heligmotoma* in die Literatur eingeführt hat. Es ist, soweit erkennbar, die gleiche flache und kurze Spira, die gleiche Form der Columella und der Mündung. Der am hinteren Ansatz des Siphonalstieles erkennbare Wulst könnte einem der bei *Heligmotoma* ausgebildeten Kiele entsprechen, würde allerdings weiter nach vorn gerückt sein als bei den übrigen Arten der Gattung. Im Übrigen

wolle man die Figuren vergleichen, welche auf T. XXIII meiner ägyptischen Monographie gegeben sind, zumal Fig. 5 a. a. 0. in Betracht ziehen,

Volutilithes Grueri u. sp.

Taf. 5 Fig. 1-3.

Es handelt sich bei dem zuerst mir allein vorliegenden Exemplare um die im Gestein steckenden beiden letzten Umgänge eines *Volutilithes* von mittlerer Größe. Die Oberfläche der Schale trägt breite Längswülste, die durch weit schmalere Zwischenräume getrennt sind und von denen ich gegen 20 auf den letzten Umgang schätze. Sie sind leicht geschwungen und werden von ebenfalls sehr starken Spiralen überbrückt und knotenartig aufgetrieben. Die Spiralen sind gleichmäßig über die letzte Windung verteilt und stehen nun auf dem verhältnismäßig langen Siphonalstiel um ein geringes gedrängter. Die vorletzte, stark umhüllte Windung läßt noch vier solcher Spiralen erkennen, deren hinterste allerdings nicht ganz deutlich ist. Die Nahte sind nur wenig vertieft, vor ihnen ist der Umgang leicht abgeplattet. Die Gestalt der Form, deren Oberfläche eine gewisse Abrollung erlitten hat, und für welche die ersten Windungen nicht erhalten sind, ist mehr oval, in den Flanken leicht abgerundet.

Höhe 20, größte Breite 10 mm.

Zwei weitere später aufgefundene auf Fig. 2 u. 3 dargestellte Stücke, bei denen die Spira erhalten ist, lassen erkennen, daß diese sehr langsam anwächst und daß der letzte Umgang verhältnismäßig niedrig ist. Ob eine isolierte Columella mit vier ziemlich gleich starken Falten, welche ich auf einem weiteren Handstücke beobachtete, unserer Form angehört, muß ich dahingestellt sein lassen. Dagegen dürfte die in der Mündung von Fig. 3 sichtbare Falte einem der beiden vorderen Organe der verwandten *Volutilithes*-Arten entsprechen. Die Oberfläche dieser beiden letzten Stücke ist übrigens besser erhalten, die Rhomben, in welche sie zerfällt, sind leicht geknotet.

Es läßt sich nicht leugnen, daß dieser interessante *Volutilithes* ungewein nahe steht dem im Angle-Pariser Becken verhältnismäßig verbreiteten und wenigstens in Frankreich auf das Ober-eocän der *sables moyens* beschränkten, in England in Barton häufigen *V. scabriculus* S 01. ¹⁾ Er ähnelt diesem, zumal in der Skulptur, ganz ausnehmend.- Nach den bisher vorliegenden Materialien scheint aber eine Identifikation nicht gestattet, da die Gestalt doch recht verschieden ist, so weit man wenigstens diese letztere nach den bisher vorliegenden Resten für die afrikauische Type zu rekonstruieren vermag. Nach diesen ist diese schlanker, im ganzen ovaler, ihr Siphonalstiel ist, falls bei Fig. 1 nicht eine Verletzung die Schuld trägt, länger, die Nähte tiefer eingeschnitten. Immerhin bestehen ganz überraschende Analogien, welche zumal im Vergleiche mit der Originalfigur des *Buccinum scabriculum* bei Solander ²⁾ klar hervortreten, da diese in sehr ähnlicher Lage gezeichnet ist wie unsere Abbildung der afrikanischen Type. Weniger ähnlich sind die Figuren bei Deshayes und F. E. Edwards, welcher im übrigen, ich weiß nicht aus welchem Grunde, die Type als *V. digitalina* L am k. bezeichnet, obgleich bereits Deshayes auf die Identität der Lamarck'schen Type mit derjenigen Solanders hingewiesen hatte. Doch ließen auch Vergleiche mit Stücken, welche meine Sammlung aus Barton wie von Le Fayel besitzt, die ungeweine Ähnlichkeit und die äußerst nahen Beziehungen zu der Anglo-Pariser Art klar hervortreten. Im übrigen sind Deshayes und F. Edwards darin einig, daß die Form bereits in den Kalken der Braklesham-Bay auftritt. Beide nehmen hier ein mitteleocänes Alter für diese Vorkommnisse an, doch wäre das Niveau, in welchem die Type sich hier findet, erneut festzustellen,

¹⁾ Deshayes, *Env. de Paris*, T. 93, Fig. 1-2. p. 693.

An. s. Vert. 111, p. 692.

Cossmann, *Cat. ill.* IV. p. 196.

F. E. Edwards, *Eocene Cephalopoda and Univalves of England*, London (Palaeontographical Society) 1849-77, p. 151, T. XIX, Fig. 2a-c. (*V. digitalina* Lamk.).

²⁾ Vergl. *Fossilia Hantoniensia, Hampshire Fossils. Londini 1766*, p. 33. T. V, Fig. 71.

nachdem in neuerer Zeit Leriche und nach ihm Boussac¹⁾ darauf hingewiesen haben, das die oberen Schichten der Bracklesham Beds, welche *iv. variolarius* enthalten, schon dem Ober-eocän, dem Aurersien, angehören. —

Während das Eocän von Indieu selbst anscheinend bisher keine näher verwandten Typen geliefert hat, sind solche übrigens auf Java, wie die trefflichen Figuren und die Beschreibung K. Martin's erkennen lassen, in dem vom Autor ebenfalls mit *V. scabriculus* Sol. näher verglichenen *Volutilithes ptychochilus* Böttg. vorhanden.²⁾

Die Form von Togo scheint übrigeus, wie die hier gegebenen Figuren beweisen dürften, in der Gestalt etwas zu schwanken, zumal auch hinsichtlich der Länge ihres Siphonalendes. Ich habe indessen bei der Identität in allen sonstigen Merkmalen nicht geglaubt, hier weiter trennen zu sollen.

Strepsidura Kerstingi n. sp.

Taf. 5 Fig. 4a—b.

Schale klein, aus 5 Windungen gebildet, welche durch oberflächliche, kaum eingeschnittene Nähte getrennt werden und etwa doppelt so breit als hoch sind. Die letzte umfaßt etwa $\frac{1}{4}$ der Gesamthöhe. Die beiden ersten sind blasenförmig aufgetrieben und bilden den Embryo. Die übrigen Windungen tragen eine stark hervortretende Skulptur aus Spiralstreifen, von denen der am meisten hinten liegende die Naht begrenzt. Zwischen ihm und dem folgenden ist ein größerer skulpturloser, d. h. von größeren Spiralen freier Zwischenraum, Diese Spiralstreifen werden von ziemlich graden Längsrippen durchzogen und an der Kreuzungsstelle leicht geknotet. Die Zwischenräume sind breiter als die Rippe selbst. Beide Skulpturelemente setzen sich auf den kurzen breiten Siphonalstiel fort, wobei sich

¹⁾ M. Leriche: **Observations sur la Géologie de l'île de Wight.** Annales de la Société géologique du Nord. XXXIV. Lille 1906. p. 16 ff. Vergl. p. 36.

Jean Boussac: **Observations sur l'Eocène et l'Oligocène du Hampshire.** Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Paris. 12 août 1907.

²⁾ Vergl. Eocän von Nanggulan a. a. O., p. 135, T. III, Fig. 72-73.

je ein feinerer Streifen zwischen die gröberen einschaltet. Die Mündung ist hoch, aber ziemlich eng, dagegen ist der vordere Kanal dadurch stark verbreitet, daß die Columella schräg abgeschnitten ist und dadurch eine Art von hervortretender Falte bildet. Weitere Mündungsfalten saheiuen vorhanden, doch ist dieses Moment nicht mit Sicherheit festzustellen. Höhe $11\frac{1}{2}$, Breite $7\frac{1}{2}$ mm. 2 freie Exemplare, vielleicht noch ein drittes, das teilweise im Gesteine eingeschlossen ist.

Diese Buccinidenform hat im Habitus eine gewisse Ähnlichkeit mit der Anglopariser *Str. turgida* Sol.¹⁾, ist aber in ihrer an manche Cominellen erinnernden Skulptur durchaus verschieden. Unter den von mir aus Kamerun beschriebenen Typen wäre das Unikum, welches ich als *Latirus incompletus*²⁾ beschrieben und abgebildet habe, allein zum Vergleich heranzuziehn, doch ist dieses durch breitere und flachere Längsrippen, welche in geringerer Zahl vorhanden sind, wie auch durch seine ganze Gestalt, deutlich spezifisch verschieden. Sehr bedeutende, ganz auffallende Ähnlichkeit, die sich indessen kaum zur artlichen Identität steigern dürfte, besteht dagegen mit *Str. indica* Cossm. und Piss.³⁾ aus dem untereocänen Rauikot Group Indiens, für welche diese Autoren das bisher ganz isolierte und unvermittelte Auftreten selbst hervorheben. Angesichts der neuen Funde in Togo gewinnen beide Arten als faunistische Bindeglieder besondere Bedeutung.

Die Form wurde nach Herrn Regierungsrat Dr. med. Kersting benannt, der sich während langjähriger Tätigkeit als Bezirksamtman im Hinterlande von Togo unvergängliche Verdienste um die Wissenschaft erworben hat.

Pleurotoma togoënsis n. sp.

Taf. 6 Fig. 5.

Die mittelgroße, untersetzte Type läßt sechs mäßig anwachsende Umgänge erkennen, welche durch schwache, unregelmäßig gewundene Nähte getrennt sind, und von denen der

1) Vergl. Cossmann: Cat. IV, p. 163.

2) Vergl. meine Monographie über Kamerun, p. 279, T. VIII, Fig. 1--1a.

3) A. a. O. Mollusca of the Ranikot Series, p. 33, T. III, Fig. 33-34.

letzte mit dem Siphonaeliel höher, ohne diesen etwa gleich der Spira ist. Die Embryonalwindung fehlt. Die Skulptur besteht aus 7—8 Spiralen von wechselnder Stärke, die am vorderen Teil der Windung und auf der gewölbten Basis verlaufen. Die hintere von ihnen trägt eine Anzahl zackiger, in die Breite gezogener Knoten, die von Zwischenräumen gleicher oder etwas geringerer Breite getrennt werden. In diesen Knoten liegt die Spitze des Sinus, der flach und schmal ist und durch eine verhältnismäßig bedeutende Fläche des anscheinend hier glatten Umganges von der hinteren Naht getrennt wird.

Es liegt nur ein Unikum vor, welches stark abgerollt und an verschiedenen Stellen zerbrochen ist und dazu derartig im Gestein steckt, daß die Verhältnisse der Mündung nicht freizulegen sind. Die Hohe dieses Stückes beträgt 40, seine größte Breite 20 mm.

Die näheren Verwandtschaftsbeziellungen der Type sind sehr schwer festzustellen. Die Gestalt erinnert an *Cluvatula* Lamk.; doch ist hier der Sinus mehr nach hinten gerückt. In der Lage des Ausschnittes entspricht am meisten *Bathytoma* Harr. et Burr. (= *Dolichotoma* Bell.)¹⁾; doch entfernt sich diese Gruppe wieder durch Gestalt und Skulptur. In wie weit das Merkmal der etwas gefalteten Columella übereinstimmt, läßt sich an der Type von Togo nicht feststellen. Eine gewisse Ähnlichkeit, zumal in der Lage und Gestalt des Sinus, besitzt auch meine *Pl. wuriana* aus dem Eocän von Kamerun²⁾; doch habe ich auch für diese nähere Verwandtschaftsbeziehungen nicht ermitteln können.

Ich habe die Type zuerst mit *Clinuropsis Diderrichi* Vinc. aus dem Untereocän von Landana in Verbindung gebracht³⁾, mit welcher eine entschiedene habituelle Ähnlichkeit vorliegt. Weitere Untersuchungen ergaben aber so starke Unterschiede in der Lage und Gestalt des Sinus, daß an eine Identifikation nicht gedacht werden kann. Aus demselben Grunde, dem Unterschiede in der Gestalt des hier ganz flachen und weiter

¹⁾ Cossmann: Paléontologie comparée, II, Paris 1896, p. 101.

²⁾ A. a. O. p. 282, T. IX, Fig. 28.

³⁾ Vincent, a. a. O., p. 21, T. II, Fig. 8-11.

nach hinten gerückten Sinus kommt auch *Pleurotoma ampla* Briart et Cornet¹⁾ trotz mancher habituellen Ähnlichkeit für den Vergleich nicht in Frage. Cossmann, der diese Art zu *Ancistrostyrinx* Dall stellt, kennt von ihr augenscheinlich nur das erste, bei Briart et Cornet auf Taf. IV, Fig. 8 abgebildete, etwas defekte und kleine Stück, nicht das an letzter Stelle (a. a. O. 111, p. 28, Taf. XV, Fig. 7) besprochene und dargestellte, vorzüglich erhaltene Exemplar, sonst würde er nicht von einem „Fragment très-doutoux“ sprechen. (Paléoconch. comp. II, p. 72.)

Nautilus cf. Deluci d'Archiac.

Taf. 5 Fig. 6a—b.

Vergl. *Nautilus Deluci d'Archiac.* Paul Lemoine: Sur quelques fossiles du Tilemsi (Soudan). Bulletin de la Soc. philomathique de Paris, 1909, p. 104, T. 11, Fig. 5—6b. — *Nautilus cf. Deluci d'Arch.* Garde a. a. O. (Régions situées entre le Niger et le Tschad) p. 96.

Die von Adabion nicht gerade selten vorliegenden Reste größerer Nautilen sind durchweg schlecht erhalten. Meist sind es nur Reste einzelner Kammer oder Durchschnitte durch die Schale selbst. Das beste Stück wurde hier auf Taf. 5 Fig. 6 dargestellt. Es ist eine flache, fast linsenförmige Schale mit sehr ausgesprochenem, tiefem, wenn auch engem Nabel. Der Durchschnitt ist weit höher als breit, fast dreieckig. Der schwache Siphon (Taf. 5 Fig. 6a) liegt bedeutend der Innenseite genähert. Der Rücken ist zugeschärft, doch ist ein eigentlicher Kiel nicht zu erkennen. Die teilweise aufgebrochenen Scheidewände liegen sehr gedrängt; sie beschreiben vom Nabel beginnend bis zu den Flanken einen deutlichen, wenn auch schwachen Bogen und dadurch eine Art von Laterallobus.

Es dürfte nach den vom Autor gegebenen Figuren dies wohl die Form sein, welche Lemoine mit dem iudischen *N. Deluci d'Arch.* vereinigt hat und welche im französischen Sudan in Tamaské etc. ziemlich häufig sein soll in Schichten, welche man ursprünglich dem Eocän und später der obersten Kreide zugesprochen hat, und auf deren Altersfrage wir später zurückzukommen haben

¹⁾ Description des Fossiles du Calcaire grossier de Mons 1, p. 51, T. IV, Fig. 8, III, p. 28, T. XV, Fig. 7.

werden; es sei hier vorausgeschickt, daß diese Absätze nach unserer Auffassung mit den Kalken von Togo ungefähr gleichaltrig sein dürften. Es ist nun unzweifelhaft, daß unsere Type der indischen Art sehr nahe steht ¹⁾, Sie besitzt aber ein Merkmal nicht, welches d' Archiao sowohl im Worte als im Bilde hervorhebt, und auf welches auch Foord, wie aus einer Bemerkung a. a. O. p. 327 hervorgeht, „and but for the remarkably angular periphery as depicted in Fig. 2a it would have been impossible to recognize the fossil from the figures of it.“ einen ganz besonderen Wert legt. Es ist dies der scharfe, schneidende Rücken, welcher, zumal bei jugendlichen Stücken, wie auch Foord betont, (p. 326) immer vorhanden sein soll, welcher aber noch an keinem Exemplare der afrikanischen Type erkannt werden konnte. Es kann dies natürlich Folge der Erhaltung, der Abrollung und Zusammenpressung, sein, gewiß! Immerhin ist das vollständige Fehlen sehr auffällig.

A. de Lapparent hat 1913²⁾ die Form von Tamaské mit dem *N. Lamarcki* Desh. des Pariser Grobkalks vereinigt. Es ist dies eine, wie auch Cossmann³⁾ betont, bisher kaum beschriebene, seltene Art. Die Abbildung, welche Deshayes von ihr in seinem ersten Werke gibt⁴⁾, wie zumal diejenige, welche Cossmann und Pissarro⁵⁾ haben folgen lassen, lassen leider die hier ausschlaggebende Rückenseite der Schale nicht erkennen; dagegen zeigen sie, zumal die letztere, daß es sich hier um eine viel gewölbtere, der afrikanischen Type dadurch unähnliche Form handelt. Der Unterschied würde noch bedeutender sein, wenn wir mit Foord⁶⁾ diesen *N. Lamarcki* Desh. des Pariser Grobkalkes mit dem *N. imperialis* des englischen Untereocän (London

¹⁾ Vergl. über diese: d'Archiac: Fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, p. 337, T. XXXV, Fig. 2. und

Arthur H. Foord: Catalogue of the Fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History) Part II, London 1891, p. 326.

²⁾ Bulletin de la Société géol. de France. IV série T. 3. 1903 p. 300.

³⁾ Cat. ill. V, 1892, p. 14.

⁴⁾ Env. de Paris, 11 T. 100, Fig. 1.

⁵⁾ in ihrer Iconographie complète des coquilles fossiles de l'éocène des environs de Paris, Pl. 61, Fig. 4.

⁶⁾ a. a. O. p. 321.

Clay) identifizieren würden. Dies ist eine Art, welche, wie die Abbildung bei F. Edwards¹⁾ beweist, zumal im jugendlichen Alter, mit der afrikanischen Type überhaupt gar nicht verglichen werden kann, da sie sich von dieser sowohl in ihrer Wölbung als in der mehr zentralen Lage des Siphos, vielleicht auch in dem weiteren Auseinanderrücken der Kammern, fundamental unterscheidet.

N. Delucii d'Arch. ist nach Foord²⁾ eine sehr charakteristische und leitende Art für den untereocänen Ranikot Group Ostindiens, in welchem sie vergesellschaftet, auftritt mit *N. Forbesi* d'Arch. und *N. sub-Fleuriusianus* d'Arch.³⁾ Die erstere Type kommt abgesehen von ihrer Wölbung schon durch den sehr ausgesprochenen Lateralsattel, welchen sie zeigt⁴⁾ für den Vergleich nicht näher in Frage, die zweite, der *N. sub-Fleuriusianus* d'Arch. nicht wegen ihres breiteren Mündungsdurchschnittes und des, wie aus dem Texte p. 337 bei d'Archiac hervorgeht, fast vollständigen Fehlens des Nabels. Es ist nun seltsam, daß in der Monographie, welche die Ranikotfauna letzthin durch Cossmann und Pissarro erforscht hat⁵⁾, der dieser zweifellos angehörende *N. Delucii* d'Arch. überhaupt weder beschrieben noch neu abgebildet und nur auf p. 5 kurz erwähnt wurde, daß dagegen die Besprechung des *N. sub-Fleuriusianus* d'Arch. auf p. 4 zumal hinsichtlich des Nabels Angaben macht, welche mit denen d'Archiac's im augenscheinlichen Widerspruche stehen, nämlich daß dieser eng bei jungen und sehr tief bei alten Schalen sein soll, (umbilicus small, shallow in young specimens, very deep in adults) während d'Archiac a. a. O. ausdrücklich schreibt:

1) The eocene Cephalopoda and Univalves of England T. V.

2) a. a. O. p. 327.

3) Description des animaux fossiles, du groupe nummulitique de l'Inde T. XXXIV, Fig. 12 (*Nautilus Forbesi*) T. XXXV, Fig. 1. (*Nautilus sub-Fleuriusianus* d'Arch.).

4) d'Archiac, a. a. O. Fig. 12 a.

5) The Mollusca of the Ranikot Series, Part 1, Cephalopoda and Gastropoda, Palaeontologia Indica, New Series, Vol. III, Memoir Nr. 1. Calcutta 1909.

„l'ombilic, s'il existait, devait être aussi fort petit ou presque entièrement caché par le dernier tour.“

Callianassa Seefriedi von Ammon.

Taf. 5 Fig. 7a—c.

1906. *Callianassa Seefriedi* von Ammon, a. a. O. p. 470, Textfigur 16 ¹⁾.

1911. *Callianassa Seefriedi* von Ammon, J. Boehm, a. a. O., p. 43 ²⁾.

Die Art ist bisher noch nicht näher beschrieben und nur sehr unvollkommen abgebildet worden. Von Ammon erklärt a. a. O. nur, daß „die Gattungsbezeichnung zunächst als Gruppennamen aufzufassen sei. Die Art könne nicht direkt einer bekannten eingereiht werden, er habe sich deshalb erlaubt, die Form neu zu beneuenen und zwar zu Ehren des Herrn Hauptmann Freiherrn von Seefried“. Wie wir sehen werden, ist die Type neu und steht nur in entfernten Verwandtschaftsbeziehungen zu einigen Arten des ägyptischen Eocäns³⁾.

Die Schere hat etwa die Gestalt der *Callianassa longa* Nötling aus dem oberem Mokattam Egyptens⁴⁾, d. h. ihre Längenausdehnung überwiegt bei weitem die Breite. Im Durchschnitt beträgt die erstere 11-12, die letztere S, in einem Falle auch 10 min. Sie ist also immerhin breiter als *C. longa*, bei welcher das Verhältnis 11 : 16 ist; wenigstens nach den Textangaben, bei Nötling auf der Figur 11 a. a. O. sind andere Maße vorhanden; ich messe an dieser 8 : 13, wodurch sich das Verhältnis demjenigen unserer Form mehr nähert. Die letztere ist aber auch weniger gewölbt als die ägyptische Art und nach vorn

¹⁾ von Ammon: Zur Geologie von Togo und vom Nigerlande. Aus d. Mitteil. d. geogr. Gesellsch. in München, Bd. 1, 3, Heft 1905.

²⁾ Johannes Boehm: *Callianassa Burckhardti* n. sp. nebst einer Zusammenstellung der fossilen Arten der Gattung *Callianassa*, Z. d. d. g. G., Bd. 63. 1911, Monatsberichte, p. 37, ff.

Hinsichtlich der Schreibweise des Namens *Callianassa* vergl. C l e m e n s Schlüter in Z. d. d. g. G. Bd. 54, 1902, p. 332, Fussnote.

³⁾ vergl. über diese: Fritz Nötling: Über Crustaceen aus dem Tertiär Egyptens. Sitzungsberichte der königl. preuß. Akademie d. Wissenschaften, math. u. nat.-wissenach. Mitteil., Berlin 1885, p. 237 (489) ff. m. T. III.

⁴⁾ a. a. O. p. 246 (494) T. IV. Fig. 11-12.

nicht so zugespitzt. Außen- und Innenrand verlaufen bei ihr annähernd parallel und die Gestalt ist fast diejenige eines regelmäßigen Rechteckes. Der geradlinige, nur in der breiten Gelenkfläche herausgebogene Hinterrand stößt mit den beiden Seitenrändern rechtwinklig zusammen. Am Vorderrande ist die Grube für den beweglichen Daumen sehr stark entwickelt und annähernd elliptisch, der Durchschnitt des unbeweglichen Fingers dagegen trapezoidisch und schwacher entwickelt. Der letztere stößt seinerseits in sehr stumpfem Winkel auf den Vorderrand, wie dies übrigens ebenfalls bei *C. longa* Nötling¹⁾ der Fall ist. Er ist kurz und schmal und trägt eine Skulptur von feinen Grübchen, zumal auf seiner Innenfläche. Im allgemeinen ist die Schere nur als Steinkern erhalten, und die oberflächliche Schicht abgesprungen. Nur in einem Falle sind die Verhältnisse der Oberfläche annähernd deutlich zu erkennen. Man sieht hier an der Innenseite einer rechten Schere, daß der Außenrand dicht mit Kerben besetzt ist, etwa wie bei Nötling Fig. 5 a. Die Innenfläche zeigt hier eine größere Anzahl von Pusteln und Körnern, welche da, wo sie unverletzt sind, stark hervorspringen. Sie verschwinden in der Nähe des Außenrandes und treten erst kurz vor diesem wieder hervor. Es sind dieselben Gebilde, welche Nötling für *C. Fraasi* a. a. 0. Fig. 6 und 6a zeichnet, nur stehen sie hier viel weiter auseinander gerückt und unregelmäßiger.

Der Daumen (Fig. 7 b) liegt in einer ganzen Reihe von Exemplaren vor, ist aber stets aus dem Zusammenhange gelöst. Er ist kurz und gedrunken, leicht nach innen gekrümmt; unten von breit elliptischem Querschnitt, verjüngt er sich nach oben rasch. Seine Innenseite springt noch vor der Mitte stark ein. Außen- und Innenrand tragen stark auseinander gerückte Dornen. Seine Länge beträgt 10—11 mm, er ist also größer als der unbewegliche Finger, bei welchem höchstens S-Y mm zu messen sind.

Durch die Summe ihrer Charaktere entfernt sich die vorliegende Art so bedeutend von den übrigen Formen der Gattung, daß ihre spezifische Berechtigung kaum anzuzweifeln

1) a. a. 0. Fig. 12—12 a.

sein dürfte. Ihre nächsten Beziehungen weisen auf *C. Fraasi* und *C. longa* Nö tling aus dem aegyptischen Mitteleocän hin. Mit der ersteren hat sie in der Skulptur, mit der letzteren in der Form Berührungspunkte, doch wurden die vorhandenen Unterschiede schon oben betont. Ihre Körnchenskulptur entfernt sie gänzlich von den Callianassen des Pariser Eocäns (*C. Héberti*, *prisca* und *macrodactyla*), bei denen nichts Ähnliches vorhanden ist¹⁾.

¹⁾ Alphonse Milne Edwards, **Histoire des crustacés podophthalmes fossiles**, Paris 1861, p. 176 ff. T. XI-XII.

Zusammenfassung.

Von den Fundpunkten versteinierungsführender Kalke in der Küstenebene von Togo, welche man bisher dem Alttertiär zugeschrieben hat und deren Wirbeltierreste in der eingangs erwähnten Abhandlung durch von Stromer beschrieben wurden, haben diejenigen von Djabati und Tabligbo im Anechobezirk bisher kaum andere Fossilien geliefert. Von Tabligbo kenne ich nur eine Cardita, die *C. tabligboënsis*, welche wie wir sahen, an Grobkalkarten erinnert; von Djabati aus einer 18 m tiefen Brunnenbohrung *nur* *Cypraea sub-Landanensis* n. sp., die stark an eine Form des Profils von Landana gemahnt. Die überwiegende Mehrzahl der Formen stammt von Adabion bei Tokpli am Monufusse, auf der Grenze zwischen Dahomey und Togo. Ich lasse hier zuerst eine Liste dieser Formen folgen, begleitet von Bemerkungen über ihre Verwandtschaftsbeziehungen:

Arten.	Verwandtschaftsbeziehungen.
<i>Conocyathus togoënsis</i> n. sp.	Die Art ist neu, die Gattung findet sich im Oligocän des Mainzer Beckens und von Norddeutschland, im Jungtertiär von Australien, lebend in den australischen Meeren bis Neuseeland.
<i>Echinocyamus (Togocyamus) Seefriedi</i> n. sp.	keine näheren Verwandtschaftsbeziehungen.
<i>Pectunculus togoënsis</i> n. sp.	desgl.
<i>Cardium Zechi</i> n. sp.	desgl.
<i>Cardium</i> cf. <i>halaënsis</i> d'Archiac	<i>C. halaënsis</i> d'Arc h. der libyschen Stufe in Egypten.
<i>Cardita Koerti</i> n. sp.	<i>Cardita Beaumonti</i> d'Arc h. des Danien in Indien, Persien, Aegypten.
<i>Cardita togoënsis</i> n. sp.	<i>Cardita serrulata</i> L k.

Arten.

Cardita tabligboënsis n. sp.
Cytherea adabionensis n. sp.

Cytherea Gruneri n. sp.

Corbula togoënsis n. sp.

Corbula dactylus n. sp.

Collonia cf. *grandis* Oppenheim

Turritella cf. *Hollandei* Cossmann und Pissarro

Turritella Adabionensis n. sp.

Turritella tokpliensis n. sp.

Mesalia farafrensis Oppenheim

Mesalia Koerti n. sp.

Cerithium Wanneri n. sp.

Rostellaria (Cyclomolops) sub humerosa n. sp.

Cypraea (Eocypraea) sublandanensis n. sp.

Verwandtschaftsbeziehungen.

Cardita aspera L. k.

Cytherea anadyornene aus dem Eocän von Kamerun,

Cytherea elegans Lamk. und

Cytherea elegantula Desh. aus dem Eocän des Pariser Beckens.

C. latesulcata Opp h. u. *C. candata* Op ph. aus dem Eocän von Kamerun.

Corbula praegihha Oppenheim aus dem Eocän von Kamerun

Corbula pyxidicula Desh. und

Corbula striatula Desh. aus dem Eocän des Pariser Beckens,

Corbula nicaeensis Bell. und

Corbula pyxidata Bell. aus dem Auversien von Nizza.

untere Mokattam-Stufe Aegyptens.

Im Untereocän des Adar-Dutschi im Sudan. Untereocäner Ranikot-Group Ostindien.

Turritella Delettrei Coq. und *T. Forgemölli* Coq. aus dem Untereocän von Algerien, resp. schon dem Danien Aegyptens.

Turritella atlantica J. Boehm aus den diamantführenden Schichten Süd-West-Afrikas (Miocän?).

Untere libysche Stufe Aegyptens. Wohl auch im Untereocän des Adar-Dutschi im Sudan.

Mesalia melanooides Desh. und andere Arten des Pariser Grobkalkes.

eine Art aus der obersten weißen Kreide der Wüste nördl. von Dachel, welche Wanner wahrscheinlich irrtümlich auf *Cerithium distinctum* Kaunh. von Maestricht bezogen hat. Auch diese Form scheint im Adar-Dutschi (Sudan) aufzutreten.

R. humerosa Desh. u. *R. sublaevigata* Desh. im Untereocän (Cuisien) des Pariser Beckens.

Cypraea Landanensis Vincen t aus den oberen Schichten des Profiles von Landana am unteren Kongo.

Arten.	Verwandtschaftsbeziehungen.
<i>Melongenæ</i> (?) <i>Guillemaini</i> n. sp.	<i>M. abbreviata</i> Lk. u. Verw. aus dem Eocän des Pariser Beckens.
<i>Volutilithes Gruneri</i> n. sp.	<i>Volutilithes scabriculus</i> Sol. aus dem Anglo-Pariser Obereocän.
<i>Heligmotoma</i> sp.	Die Gattung findet sich im Eocän von Egypten in der Libyschen- und der Mokattamstufe, anscheinend auch im Tertiär der Diamanten führenden Schichten von Südwestafrika.
<i>Strepsidura Kerstingi</i> n. sp.	<i>Strepsidura indica</i> Cossmann u. Pissarro aus dem untereocänen Ranikot-Group Ostindiens.
<i>Pleurotoma togoensis</i> n. sp.	<i>Pl. wuriána</i> Opph.: aus dem Eocän von Kamerun.
<i>Nautilus</i> cf. <i>Deluci</i> d'Archia c	Die Art wurde beschrieben aus dem Ranikot-Group Ostindien. Sie tritt auch in den Kalken des Adar-Dutschi (Sudan) auf.
<i>Callianassa Seefriedi</i> v o n Ammon	<i>Callianassatongh</i> und <i>C. Fraasi</i> Nötling aus den Mokattam-Schichten Aegyptens.

Aus dieser Aufstellung geht folgendes hervor:

1. Die Fauna von Adabion ist keine Kreide-Fauna; sie enthält nicht eine einzige typisch kretazische Form. Die Beziehungen von *Cardita Koerti* zu *C. Beaumonti* wären die einzigen, die in diesem Sinne etwas zu **verwerten** wären. Wir sahen aber, daß auch hier keine Identität mit der Form, des Danién vorliegt. Andererseits; besitzt die kleine Einzelkoralle, welche oben als *Conocyathus togoensis*, beschrieben wurde, sogar **Berührungspunkte** mit Formen, welche bisher nicht jünger sind, als das Oligocän.
2. Die Fauna von Adabion ist nicht Mitteleocän, wie von Stromer annahm. Sie besitzt zwar zu diesem allerlei Beziehungen, und manche Formen erinnern an die Grobkalkfauna und an diejenigen der Mokattam-Schichten Aegyptens. Aber selbst wenn wir uns bei *Collonia grandis* zu einer unbedingten Identifikation entschlossen, blieben doch' eine Reihe von Arten übrig, welche man sonst nur in älteren Horizonten findet; so

verschiedene Anklänge an die libysche Stufe (*Mesalia farafrensis*, *Cardium halaëense*), an das Pariser Untereocän (*Rostellaria humerosa* Desh.) und vor allem an den Ranikot-Group Ostindiens (*Turritella Hollandei*, *Nautilus Deluci* D'Arch., *Strepsidura Kerstingi* u. sp., letztere auf das Innigste verwandt mit *Strepsidura indica* Co ssmann und Pissarro) und zumal an die vielfach für Kreide (Maastrichtien) angesehenen Kalke des Adar Dutsohi im Sudan (*Nautilus* cf. *Deluci*, *Cerithium Wanneri*, *Mesalia farafrensis*, *Turritella Hollandei* usw.). Es geht doch nicht an, bei allen diesen Formen, wie dies v. Stromer für die Campsosaurier versucht hat, die Theorie aufzustellen und zu verfechten, daß sie in Afrika in der Nähe des Äquators langer gelebt hätten als an anderen Punkten unseres Planeten.

3. Die Fauna von Adabion ist daher eine untereocäue, ein Äquivalent der Rauikot-Gruppe Ostindiens und der libyschen Stufe Aegyptens. Die palaeontologischen Momente, welche für diese Auffassung sprechen, sind unter 2. bereits gegeben. Das Auftreten von Arten der libyschen Stufe Aegyptens, wie von solchen der Sande von Cuise, wie die Beziehungen weiterer Formen zu Mittel- und Obereocänarten, also der verhältnismäßig jugendliche Charakter eines Teiles der Fauna, könnte die Annahme stützen, daß der Kalk von Adabion Loudinien, Untereocän, nicht Paleocän sei, ein Alter, welches auch der Ranikot-Gruppe bisher zugewiesen wurde.

Diese letztere Ansohauuug steht allerdings in einem gewissen Widerspruche zu den Resultaten von Vincent und Leriche, von denen zumal dieser durch das Auffinden der Rochen-Gattung *Hypolophites* auch in Landana die Altersgleichheit beider Komplexe äußerst wahrscheinlich gemacht hat. Für den ersteren Autor nun sind die Schichten von Landana, welche eine typische *Hercoglossa* einschließen, wahrseheinlich Äquivalente des Kalks von Mons in Belgien, Montien. im äußersten Falle ist er bereit, in ihnen Paleocän, also wohl Landénien, zu sehen.

Das letztere ist wenigstens für Adabion die Meinung von Leriche, welcher sich auf das Auftreten echt eocäner Selachier und das Fehlen von Carcharideen, wie *Physodon secundus* und *Galeus minor*, stützt.) Mit dem Momente also, wo diese Typen, welche im Anechodistrikte (Tabligbo und Djagbati) auftreten, auch in Adabion gefunden wurden, wäre also auch vom Standpunkte von Leriche aus kein Hindernis mehr für ein jüngeres Alter, auch von Adabion, vorhanden.

Es scheint nun aber eine mißliche Sache und dürfte dem augenblicklichen Stande unserer Kenntnisse nicht entsprechen, wenn wir in den indo-afrikanischen Regionen allzuweit zu gliedern versuchen. Wenn wir bedenken, welche Kleinarbeit von Generationen notwendig war, um uns in den beststudierten Regionen Nordeuropas die Kenntnisse der feineren Abteilungen zwischen Kreide und Alttertiär zu verschaffen, so werden wir a priori begreifen, daß wir in diesen tropischen Gebieten, wo wir soeben erst anfangen, die ersten Fundamente unserer stratigraphischen Erkenntnis zu legen, beim besten Willen noch nicht so weit sein können. Dazu kommt, daß wenigstens im mediterranen Gebiet der Absatz zwischen Kreide und Eocän meist ein diskontinuierlicher ist, daß sich entweder Süßwasserabsätze einschieben oder anderweitige Symptome der Schichtunterbrechung bemerkbar machen, eine Erscheinung, auf deren durchgreifende und allgemeine Bedeutung wohl Suess zuerst hingewiesen haben dürfte.²⁾ Es ist nicht ausgeschlossen, daß wir diese Erscheinung später auch in Afrika in den Übergangsbildungen zwischen Kreide und Tertiär beobachten können, in Indien ist sie jedenfalls vorhanden; denn dort schieben sich³⁾ zwischen die dem Danien entsprechenden *Cardita Beaumonti* Beds und der Ranikot-Gruppe, welche wohl allgemein mit Recht dem Londinien, den Sanden von Cuise gleichgesetzt

1) A. a. O. p. 87.

2) Antlitz der Erde. II. p. 376 ff.

3) Vergl. darüber u. a. die erst 1909 erschienenen stratigraphischen Angaben und Ausführungen E. W. Verdenburgs in der Einleitung zu der oben des wiederholten zitierten Beschreibung der Ranikot-Fauna durch Cossmann und Pissarro, zumal p. VII.

wird, vulkanische Tuffe mit Süßwasserformen ein. Diese müssen also dem Zeitpunkte entsprechend, welcher den beiden Etagen Montien und Landknien zufällt und nach unserer deutschen Terminologie als Paleocän zu bezeichnen wäre; aber jede weitere, feinere Scheidung scheint hier bisher ausgeschlossen.

Auch ein weiterer Punkt, auf welchem Zittel eine kontinuierliche Entwicklung zwischen sehr reichgegliederter weißer Kreide und dem unteren Tertiär beobachtet haben wollte, das Niltal, hält der Kritik nicht stand. Wie an anderer Stelle ausführlicher dargelegt werden soll, ist hier wohl die weiße Kreide reich und lückenlos entwickelt, nicht aber das untere Eocän. Nachdem die Esneh-Schiefer von Theben von mir selbst als noch kretacisch, als Danien, nachgewiesen wurden¹⁾, und nachdem nach den Behauptungen von Fourtau²⁾ und Leuchs³⁾ auch die von Mayer — Eymar und Blanckenhorn an die Basis des Eocän versetzten Kurkurschichten auf Beobachtungsfehler zurückzuführen sein sollen, auf eine zufällige Vermengung von Fossilien der Eocänkalke mit solchen der anscheinend in der Form von Blättertonen entwickelten obersten Kreide, bleibt nur der Kalk der lybischen Stufe Zittels als Vertretung des Untereocän im Nillande übrig. In ihm müßten also, wenn alles vollständig wäre, Montien, Landknien und Londinien liegen; dabei scheint die Fauna bisher eine durchaus einheitliche, und in manchen Punkten derjenigen des Mitteleocän schon so genähert, daß neuerdings ein Forscher wie Boussac keinen Anstand nahm sie direkt für Mitteleocän zu erklären⁴⁾, hierin allerdings wohl weit über das Ziel hinausschießend⁵⁾. In jedem Falle scheint aber, sowohl die lückenlose Vertretung der Grenzschichten

1) Über die Fossilien der Blättermergel von Theben, Sitzungsberichte der Königl. Bayr. Akademie, m&th.-nat. Klasse, München 1902, p. 435 ff.

2) Les Gara-Kurkur Series. Bulletin de l'institut égyptien, 5ième Série, Tome 7, Le Caire 1913, p. 20 ff.

3) Geologisches aus der südlichen libyschen Wüste (Gebel Gurra, Oase Kurkur, Gebel Barga) N. Jahrb. f. Mineralogie etc. 1913 II p 33-48

4) Comptes rendus sommaires des séances de la Société géologique de France, 1913, p. 63 ff

5) Vergl. meine Kritik der Boussac'schen Anschauungen und Angaben in der gleichen Zeitschrift, 1913 p. 107 ff.

zwischen Kreide und Alttertiär als die Möglichkeit einer Scheidung der verschiedenen Stufen hierselbst, selbst im Nillande äußerst in Frage gestellt ¹⁾.

Was, also unseren Kalk von Adabion anlangt, glaube ich mich daher wenigstens vorläufig dahin bescheiden zu sollen, ihn für Untereocän zu erklären und in ihm ein mutmaßliches Äquivalent der lybischen Stufe Zittels zu erblicken, wobei ich es für möglich halte, daß die bisher ausschließlich durch Brunnengrabungen erreichten Fundpunkte Djabati und Tabligbo vielleicht noch etwas jünger sein könnten. Ich halte es für zweckentsprechender, statt weiteren Spekulationen nachzuhängen, auf der Grundlage der erreichten Resultate einen Blick zu werfen auf das, was im letzten Jahrzehnt von den verschiedenen Autoren in Zentral-, West-; und Süd-Afrika als Tertiär gekennzeichnet, resp. neuerdings wieder bestritten worden ist, in ähnlicher Weise, wie ich dies früher bei der Beschreibung des Alttertiäre in Kamerun zu tun versuchte, und wie dies auch neuerdings sowohl Vincent als Leriche in ihre lokale Darstellung verflochten haben.

Eocän in Südtunesien und Tripolitanien?

Das erste Gebiet im Innern der westafrikanischen Masse, in welchem man neben der Kreide Alttertiär erwarten konnte, ist die Sahara im Süden von Tunesien und Tripolitanien. In dem letzteren Bereiche ist schon seit der Mitte des verflossenen Jahrhunderts durch die Reisen Overwegs und die Verwertung ihrer Resultate von Beyrichs ²⁾ Seite oberste Kreide bekannt. Das leitende Fossil des weiter im Osten in der lybischen Wüste so verbreiteten Horizontes, die *Exogyra Overwegi* Beyrich, ist von hier zuerst beschrieben worden. Stanislas Meunier ³⁾ hat nun

¹⁾ Auch in Tunesien scheinen nur auf Grund der Wirbeltierreste hier weitere Scheidungen möglich. Vergl. H. Douvillé et Roux: Geologie de Redeyef (Tunisie) B. S. G. F (IV) 10. Paris 1910 p. 657.

²⁾ Bericht über die von Overweg auf der Reise von Tripoli nach Murzuk und von Murzuk nach Ghat gefundenen Versteinerungen. Monatsberichte über die Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Bd. IX, 1852 p. 164 ff.

³⁾ Examen sommaire d'une collection de roches provenant de la Tripolitaine, Bull. de la Soc. géol. de France, IV. Serie, Tome 5, 1906, p. 60 ff.

hier vor kurzem weite Gebiete, zumal im Bereiche des Djebel Nefusa, auf Grund der ihm von dem Reisenden De Mathuisieux gelieferten Materialien als Eocän angenommen, indem er sich allerdings bei dem Fehlen fast aller Versteinerungen in erster Linie auf petrographische Analogien stützte; bestätigt sollten diese nach seiner Auffassung werden durch das Auftreten einer *Modiola*, die er für die mitteleocäne *Modiola sulcata* Lam k. des Pariser Grobkalks ansprach. (a. a. O. p. 70.) Es war nun aber hier Léon Pervinquier¹⁾ nicht allzuschwer nachzuweisen, daß dem Autor augenscheinlich die Forschungen seiner Vorgänger nicht recht im Gedächtnis waren, und daß von diesen bereits das Gebiet auf Grund zahlreicher Leitfossilien als Kreide kartiert worden war. Stanislas Meunier hat dann auch später²⁾ seine Behauptungen sehr wesentlich modifiziert und das Vorhandensein von Eocän nur auf die obersten Schichten der Formation beschränkt wissen wollen. Ein Beweis liegt hier nicht vor, und das ganze Auftreten ist im höchsten Maße zweifelhaft³⁾. Dies hat aber Herrn Vinassa de Regny nicht gehindert, diese Angaben von de Mathuisieux ohne Hinzufügung eines ihre objektive Giltigkeit beschränkenden Zweifels in seine „Libya Italica“⁴⁾ auf p. 30 aufzunehmen und auf sie sogar Hoffnungen auf die Auffindung von Phosphaten bei seinen italienischen Landsleuten zu erwecken, ein Versuch, der kaum scharf genug zurückgewiesen werden kann im Namen desselben „Olimpo scientifico germanico“, dem italienische Wissenschaft so viel verdankt und den sie als Dank durch die Feder des Verfassers in nörgelnder Kritik herabzusetzen unternimmt! Auch auf p. 35 a. a. O. wird übrigens für die Cyrenaica auf die Hoffnung auf Phosphate hingewiesen, welche das Auftreten von Eocän daselbst erwecke! Der Autor scheint anzunehmen, daß dieses über das ganze Land sich erstrecke, während er es auf

1) Vergl. den gleichen Band der gleichen Zeitschrift, p. 627-29.

2) Ebendort, p. 800-801.

3) Es ist daher bedauerlich, wenn es neuerdings wiederum von E. Hennig in einem sonst wertvollen und ideenreichen Aufsätze als gesichert angegeben wird. Vergl.: Zur Palaeogeographie des afrikanischen Mesozoicum. Branca-Festschrift. Berlin 1914 p. 76 ff. Vergl. p. 96.

4) Milano (Ulrico Hoepli) 1913.

seiner eigenen geologischen Karte nur an der Küste zwischen Benghasi und Derna getreu nach den Angaben von Gregory verzeichnet. Der Rest, also fast die ganze Oberfläche der Kolonie wird in Blau gehalten, was nach der -Farbenerklärung einfach „Terziario“ bedeutet. Es ist also trotz aller italienischer Vorgänger, deren Verdienste von dem „einstimmigen Chor der Tedeschi“ verkannt wurden, wie della Cella, Haimann und Taramelli, nicht einmal von Vinassa selbst die Bedeckung durch Eocän resp. Oligocän für das ganze Gebiet angenommen worden! Wo von deutscher Seite, wie Vinassa behauptet, mit derartiger Bestimmtheit zudem angegeben worden ist, daß hier überall Miocän vorläge, weiß ich nicht.

Was nun die südlicheren Gebiete Tripolitaniens bis Ghadames herunter anlangt, so ist ihm Stratigraphie und Fauna erst in neuester Zeit von Pervinquièrè sehr eingehend studiert worden¹⁾. Nach diesem Autor gehörten auch die höchsten Schichten der Umgegend von Ghadames noch der Kreide an und entsprächen dem oberen Maastrichtien, vielleicht auch noch dem Danien. Leitend sei *Cardita Beaumonti* d'Arch., um welche sich neben einer Reihe von typischen und allverbreiteten Kreidearten, wie *Astarte similis* Münster, *Cardium semipustulosum* 1. Müller, *Cytherea analoga* Forbes usw., eine Anzahl von neuen, erst von Per vin qui èrè beschriebenen Formen, gruppieren soll. Es verdient allerdings bemerkt zu werden, daß diese *Cardita Beaumonti* von Ghadames nach den Abbildungen von Pervinquire nicht durchaus der bekannten Kreideform entspricht, wie denn überhaupt der Begriff dieser Art hier reichlich weitgefaßt wird und so ziemlich alle Carditen mit dreiteiliger Rippe, die an der Wende der Kreideperiode erscheinen, umfassen würde²⁾. Den im Übrigen

¹⁾ Sur la Géologie de l'extrême-sud tunisien et de la Tripolitaine, Bull. de la Soc. géol. de France, IV. Série, Tome 12, 1912, p. 143 ff. und derselbe, Études de Paleontologie tunisienne II. Paris (Régence de Tunis, Direction générale des Travaux publics) 1912.

²⁾ Ich habe mich darüber schon im speziellen Teile auf p. 26 ff. geäußert. Was die Carditen der Umgegend von Ghadames selbst anlangt, so sind sie entweder ganz jung und ohne Dreiteilung der Rippe, dazu von kreisförmiger, nicht rhombischer Gestalt, wie die bei Pervinquire a. a. 0. Fig. 4—9 abgebildeten Exemplare vom Garat Temblili oder, wie z. B. das erwachsene Stück vom Gare el Hamel (Fig. 21), viel-ründlicher in der Gestalt. Es scheint mir sehr zweifelhaft, ob hier wirklich die echte *C. Beaumonti* d'Arch. vorliegt.

stark tertiären Habitus der Fauna von Garat Tembili bei Ghadames hat Pervinquière a. a. O. (B. S. G. F. p. 180—1) selbst betont. Eine neue Art von *Marginella*, welche das erste Anzeichen für die Anwesenheit der Gattung in der Kreide sein würde (*M. [Gibberula] aramantica* Pervinq., a. a. O. p. 82 T. V Fig. 8) steht der eocänen *M. ovulata* Lk. sehr nahe.

In diesem Zusammenhange ist hier auch das Auftreten des *Turrítella Forgemolli* Coq. von Bedeutung, welche in Algerien dem unteren Eocän angehört, sich aber allerdings auch in Aegypten, wie wir oben sahen ¹⁾, in den Overwegischichten der Kreide wiederfindet. Jedenfalls ist, wenn irgendwo in Tunesien, hier die Möglichkeit einer Vertretung des untersten Eocäns vorhanden. Andererseits sollen weiter im Süden bei Temassinin und von dort aus westlich, bis Im-Salah herüber nach Lemoine nur Kreideschichten entwickelt sein ²⁾. Ist, — an und für sich also die Anwesenheit von Eocän in diesen Gegenden nicht unwahrscheinlich und, im „Sinne der Theorie eines inneren! westafrikanischen Meeres; der direkten Verbindung zwischen den eocänen Absätzen der atlantischen Küste und denjenigen Aegyptens, sogar notwendig, so müssen wir andererseits bekennen, daß trotz der in der Umgegend von Ghadames vorhandenen Möglichkeiten ein Beweis für die Anwesenheit von Eocän in diesem ganzen Bereiche bisher nicht geführt ist, natürlich kann dies von einem Tag zum anderen nachgeholt werden, wenn eine etwa in die Tiefe gegangene Eocänscholle die ehemalige Meeresbedeckung während der Eocänperiode bezeugt.

Das Eocän in Senegambien.

So ungewiß und bestritten nun' aber auch die Anwesenheit von Eocän in diesen' Regionen ist; so sicher" ist sie im Bereiche des Senegal, in Senegambien.

Für das Senegalgebiet, für welches sich die Litteratur in sehr dankenswerter Weise bei Lemoine ³⁾ zusammengestellt

¹⁾ Vergl. p. 8.

²⁾ Quelques données sur la géologie du Sahara et du Soudan par le capitaine Cortier et M. Paul Lemoine, Bull. de la Soc. géol. de France IV. Série, Tome IX, 1909, p. 407 ff.

³⁾ A. a. O. p. 33.

findet, wurde schon 1902 die Anwesenheit von Eocän durch Vasseur festgestellt, der in den aus einer Tiefe von 230 m stammenden Bohrresten die Anwesenheit der Ehrenbergi-Rasse des *Nummulites gizehensis* feststellte. Seither ist die Verbreitung des Alttertiärs in diesem Bereiche über einen großen Flächenraum festgestellt worden, der etwa das Gebiet zwischen St. Louis und Gambiamündung in nordsüdlicher und zwischen Dakar und Daullalel am Senegal, etwa 400 km von St. Louis, in ostwestlicher Richtung umfassen würde; Chudeau¹⁾ hat sie nach SO. noch darüber hinaus bis zum Knie von Orndolde verfolgt. Die Unterlage des Eocän bildet die oberste Kreide, durch einen eigenartigen Seeigel, den *Physaster inflatus* d'Orb., charakterisiert, von welchem im Laufe der Zeit einige Exemplare nach Frankreich gelangt sind. Wir verdanken darüber Peron und Lambert nähere Mitteilungen.²⁾ Nach Lambert³⁾ würde die Gattung *Physaster* (die Art ist hier allerdings verschieden¹⁾) das oberste Senon charakterisieren in Tunesien, Spanien, den Pyrenäen, im Kaukasus, in Persien und Madagaskar. Chautard hat in den Begleitworten zur Karte der Halbinsel des grünen Vorgebirges, einer Publikation, die ich bis jetzt noch nicht einsehen konnte, und die ich nur aus dem Referate bei Lemoine a. a. O. kenne, die Schichtenfolge des Eocän in diesem Gebiete in aufsteigender Reihenfolge folgendermaßen gekennzeichnet:

Unten: Tone und Mergel des Senon, hier schon mit vulkanischen Beimeuguugen.

Darüber: 1. Kalke und Mergel mit *Linthia Delanouei* d'Arch., die Chautard wohl mit Recht dem Untereocän angliedert.

¹⁾ R. Chudeau: Note sur la Geologie de la Mauritanie. B. S. G. F. (IV) 11. Paris 1911, p. 419.

Derselbe: Note sur la Geologie du Soudan, ebendort (IV) 10, 1910, p. 319.

²⁾ A. Peron, Au sujet de l'existence du crétacé supérieur au Sénégal. Bull. de la Soc. géol. de France, IV. Série, Tome 5, 1905, p. 166-169.

³⁾ A. a. O., p. 163.

2. Mergel und Tone mit Einschaltung von dolomitischen Mergeln und Phosphatkalken.) Diese Schichtenfolge zieht Chautard zum Mitteleocän.
3. Sande, Sandstein und bunte Tone von kontinentaler Entstehung, mit durch Wildwasser abgesetzten Tuffen wechsellagernd. Diese sollen 40 m Sandstein in sich einschließen und bereits dem Ober-eocän entsprechen.

Was das Niveau 2. anlangt, so muß es nach der Auffassung von Chautard, resp. nach den Fossilien, welche Lemoine a. a. O. angibt, den Sedimenten entsprechen, deren Fauna Chautard selbst an anderer Stelle studiert hat.²⁾ Die dort angegebenen, teilweise abgebildeten Formen sind größtenteils neu. Ich habe über sie bereits vor Jahren³⁾ meine Ansicht geäußert und habe daran auch nach nochmaliger eingehender Betrachtung nichts zu ändern gefunden, ich weise besonders auf die Ähnlichkeit der *Vulsella senegalensis*⁴⁾ mit meiner *Vulsella Eymari*⁵⁾ einer für die libysche Stufe so charakteristischen Art, hin. Chautard fügt nach Lemoine noch neuerdings den *Schizaster Zitteli* dieser Fauna hinzu, welcher ebenfalls eine ausschließlich auf die libysche Stufe beschränkte Art darstellt. Nach Vincent⁶⁾ würde auch die bisher ausschließlich unter-eocäne Gattung *Thersitea* Coq. im Senegalgebiete auftreten. Es ist sehr bemerkenswert, daß sich Nummuliten⁷⁾ augenscheinlich

¹⁾ Chudeau hat diese a. a. O. (B. S. G. F. 1911, p. 419) mit den unter-eocänen Phosphaten von Gafsa in Tunis verglichen, übrigens nach dem Vorgange von Cayeux (Sur l'existence de calcaires phosphatés à Diatomées, au Sénégal. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 4 Juillet 1910.

²⁾ Note sur les formations éocènes du Sénégal, Bull. de la Soc. géol. de France, IV. Série, Tome 5, Paris 1906, p. 141 ff.

³⁾ Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Egypten, a. a. O., p. 348.

⁴⁾ P. 150, Taf. V, Fig. 3e—b.

⁵⁾ Altt. Faunen in Egypt., Taf. VII, Fig. 1-la.

⁶⁾ In L. DO 110: Sur la découverte de Téléosauriens au Congo. Bull. Acad. Roy. de Bruxelles. 1914, p. 291 Anmerk.

⁷⁾ Was diese anlangt, so wurden sie ursprünglich, wie oben erwähnt, von Vasseur als *N. gizehensis* Ehrenb. var. *Ehrenbergi* de la H. bestimmt. Später hat dann Douvillé (C. R. S. S. G. F., 1909, p. 151) betont, daß sie nicht mit der mit Pfeilern versehenen *N. gizehensis*, sondern mit dem gestreiften *N. atacticus* L e y m. in Verbindung gebracht werden müßten. Es würde sich aber auch dann hier um mitteleocäne Formen handeln. —

nicht in diesen Schichten gefunden haben. Nach Lemoine¹⁾ würden sie fehlen im Westen der Linie St. Louis-Kaolack, in welcher andererseits alle die Fundpunkte liegen, deren Fauna Chautard studiert hat. Es ist also der Verdacht nicht von der Hand zu weisen, daß die Sedimente, in welchen man *N. bizehensis* und *N. Heeri* aufgefunden hat, also charakteristische Formen des Mitteleocän, bereits ein höheres Niveau darstellen. Im Widerspruche würden damit — aber auch mit den Angaben von Lemoine hinsichtlich der Linie St. Louis—Kaolack — nur die Angaben von Friry stehen, welcher²⁾ aus der Umgegend von Thies, welches noch im Westen dieser Linie liegt liegt und also nach Lemoine keine Nummuliten enthalten durfte, *N. Heeri* de la Harpe angibt. Ehe eine eingehende Beschreibung und Abbildung der Fossilreste vorliegt, läßt sich hier nichts weiter sagen. Betonen kann man nur, daß ernste Zweifel hinsichtlich des ausschließlichen Auftretens von Mitteleocän im Senegalgebiete nach dem bisher Vorgelegten wohl gestattet sind. Andererseits kann im Einklange mit den Ansichten der französischen Autoren wohl auf die große Ähnlichkeit hingewiesen werden, welche diese Fauna mit dem ägyptischen Eocän besitzt, und auf ihre starken Verschiedenheiten mit dem Niveau von Togo, mit welchem bisher nicht eine einzige Form nähere Anknüpfungspunkte zeigt. Es müßten denn die Voluten aus der Gruppe des *Volutilithes crenulifer* B ayan sein, welche Chautard³⁾ im Texte wohl erwähnt, aber nicht weiter bespricht noch abbildet, und für welche möglicherweise der *Volutilithes togoënsis* zum Vergleiche herangezogen werden könnte; derartige Formen treten übrigens auch, wie wir sehen werden, im Untereocän des französischen Sndan, im Adar-Dutsch auf.

Eocän an der Elfenbein- und Goldküste und in Dahomey.

Sedimentäre Kalke, deren Alter zwischen Kreide und Tertiär schwankt, finden sich nach Angaben von Lemoine⁴⁾ in Benty

¹⁾ A. a. O., p. 34.

²⁾ Note sur la géologie du Sénégal, Bull. du musée d'histoire naturelle, 1908, p. 296—300.

³⁾ A. a. O., p. 145.

⁴⁾ Handbuch der regionalen Geologie, Band VII, Heft 14, 1913, p. 29 u. 34.

bei Mellacorée in Guinea (Sierra Leone); tertiäre Kalke, denjenigen von Dahomeg und Togo gleichend, an der Elfenbeinküste in der Lagune Aby, wo sie Petroleum enthalten, und an der Goldküste bei Khong. Über die Kalke von Dahomey verdanken wir Hubert nähere Angaben¹⁾. Bei Missinicondji am linken, französischen Ufer des Monu scheint der Übergang von dem Kalklager von Adabion in dasjenige von Dahomey deutlich sichtbar zu sein. Der Kalk ist hier von einem Schiefertou, bzw. von weißen, fetten Tonen bedeckt²⁾. Seine Fossilien sollen³⁾, nach Ansicht von Douvillé, Boule und Thévenin nicht charakteristisch sein. Die von J. Boehm behauptete Anwesenheit von *Dactylopora cylindracea* in ihm wird, vielleicht nicht, mit Unrecht, bestritten. Es handele sich vielleicht um eine *Dactylopora*, die aber spezifisch verschieden sein soll.

Eocän von Südnigerien.

Ein weiteres, allerdings noch wenig erforschtes Eocänbereich ist dasjenige von Südnigerien, über welches von John Parkinson einige Angaben vorliegen⁴⁾. Der Autor gibt hier in dem zweiten Aufsätze ein ostwestlich geführtes Profil durch die Gegend N. vom Niger-Delta von den Oban Hills (an der Grenze von Kamerun, nördlich der Mündung des Cross River) über Niger, Benin-City nach Ijebu (östl. von Lagos)⁵⁾. Er beobachtet hier oberhalb der Kreide, für welche nach dem Auftreten von Ammoniten aus der Gattung *Hoplitooides* wohl ein gleiches Alter mit der Mungokreide in Kamerun angenommen werden muß, von unten nach oben:

1. Lignites-Series
2. Orbitoidal Limestone
3. Ijebu-Beds

¹⁾ Mission scientifique au Dahomey, Paris 1908.

²⁾ p. 233-34.

³⁾ p. 243.

⁴⁾ Quarterly Journal of the Geol. Soc., Vol. 63, London 1907, p. 308—317 und Handbuch der regionalen Geologie, Bd. VII, 6 A, 14. Heft, Heidelberg 1913, p. 82-84.

⁵⁾ a. a. O. p. 83.

4. Benin-Sands

5. Alluvium.

1. ist für ihn wahrscheinlich Eocän, 2. Miocän, 3. spätes Pliocän bis zum frühen Pleistocän und 4. Pleistocän. Da das letztere bisher ganzlich fossilfrei ist, so hat es bei der Betrachtung hier auszuscheiden. Die paleontologischen Daten, auf welche Parkinson seine Gliederung stützt, sind ihm im Wesentlichen von R. B. Newton geliefert worden ¹⁾, nachdem Bestimmungen von Wooda vorausgegangen waren. Nun hat Newton in seiner Bearbeitung eine Form bestimmt ²⁾, bei welcher sich unter dem Namen *Veniella auressensis* Munier-Chalmas als die uns viel geläufigere *Roudairia Druvi* Munier-Chalmas verbirgt, wie bekannt, ein Leitfossil für das obere Senon und zumal das Danien in den südmediterranen Bezirken von Algier bis nach Syrien hinein ³⁾. Die Bestimmung ist nach der beigefügten Figur zweifellos richtig. Es handelt sich also um eine Type, an deren Kreidenatur kein Zweifel möglich ist. Nun ist leider aber, was bei der Wichtigkeit des Fundes umsomehr zu bedauern bleibt, nicht genau angegeben, aus welchem der von Parkinson unterschiedenen Niveaus diese Form stammt. Nach der Anmerkung auf Seite 194 scheint sie nicht den Ijebu-beds anzugehören, sondern wesentlich tiefer zu liegen. Newton behauptet, daß sie aus den petroleumführenden Schichten stammt (Bitumen-bearing-Beds). Andererseits gibt aber Parkinson a. a. O. (Regionale Geologie, p. 84) gerade für die Ijebubeds an, daß sie in der Provinz Lagos

¹⁾ R. Bullen Newton, On some fossil mollusca from southern Nigeria collected by Mr. John Parkinson. Annals and Magazine of Natural History, Ser. 8 Vol. 8, August 1911, p. 193 ff. — Nach Parkinson selbst wären die Fossilien meist äußerst schlecht erhalten. Er spricht a. a. O. p. 312 von den „very imperfect impressions- und von „unrecognizable lamellibranchs“ und begleitet sämtliche Bestimmungen von Wooda mit Fragezeichen.

a). a. a. O. p. 201. T. VI, Fig. 18-20.

³⁾ Der spezifische Name entsteht dadurch, daß die Type auf die *Trigonia auressensis* Coquand zurückgeführt wird. Ist dies richtig, was ich augenblicklich nicht nachprüfen kann, so hätte dann jedenfalls Coquand als Begründer der Art mit ihr verknüpft zu bleiben.

Petroleum enthielten (in the Lagos province these beds are impregnated with bitumen). Ich möchte meinerseits vermuten, daß die Form den Lignite-Beds angehört, von welchen a. a. O. behauptet wird (p. 84), daß die Kreide in sie ohne Unterbrechung überginge, und daß sie vermutlich dem Eocän angehörten. Das ist natürlich ein schlechter Beweis, zumal da für das Eocän charakteristische Fossilien zu fehlen scheinen. Sollte *Veniella auresensis* aus diesem Horizonte stammen, so würden die Lignite-Serien also noch dem Danien angehören.

Anders liegt es für den nunmehr folgenden Orbitoidal-Limestone. Hier ist es nach den durchaus richtigen und sachgemäßen Beobachtungen von Newton a. a. O. p. 206 für mich ganz unverständlich, wie Parkinson dieses Niveau dem Miocän zuschreiben kann. Newton hat a. a. O. bereits festgestellt, daß es sich um Orthophragminen handele, und wenn die von ihm zur Unterstützung seiner Angaben hinzugefügten Abbildungen **auch nicht** gerade schön sind, (der Autor bedauert selbst in einer, wenigstens meinem Sonderabdrucke beigegebenen Notiz, daß die Figuren durch den Druck-Prozeß gelitten, alle Strukturen verloren hätten und so nutzlos geworden seien), so lassen sie doch no viel erkennen, zumal Fig. A., daß es sich um Orthophragminen handelt und daß wahrscheinlich sogar die artliehe Bestimmung als *Orthophragmina Pratti* Mich. richtig sei. Nun ist ja allgemein bekannt, wie charakteristisch gerade diese Gruppe von Foraminiferen für das Eocän, einschließlich der Priabonaschichten, ist, daß im Oligocän *Lepidocyclina*, im Miocän *Miogyssina* an ihre Stelle tritt. Der Orbitoidal-Limestone ist also Eocän. Da ist gar kein Zweifel möglich, und die bedauerlicherweise in einem Werke von der Bedeutung des „Handbuchs der regionalen Geologie“ niedergelegte ganz haltlose Bestimmung als Miocän muß dementsprechend geändert werden. Das Auftreten dieser großen Foraminiferen ist auch nach anderer Richtung hin noch interessant, weil sie im Allgemeinen ebenso wie die Nummuliten so **äußerst selten im** afrikanischen Alttertiär vorkommen¹⁾, und

¹⁾ Wenn auch nicht gänzlich fehlen. Vergl. weiter unten die Angaben Falconers über Nummulitenfunde in Nordnigeria.

man ihr Fehlen durch besondere Theorien zu begründen versucht hat ¹⁾).

Wir gelangen nunmehr zur Altersfrage der Ijebu-Beds. Newton hat geglaubt, der von ihm studierten, kleinen Fauna dieser Schichten, die übrigens äußerst ungünstig erhalten ist ²⁾, ein ganz modernes atlantisches oder mediterranes Gepräge zusprechen zu sollen. Es scheint mir nun an und für sich gewagt, auf Grund einiger weniger schlecht erhaltener Bivalvenreste ein derartig abschließendes Urteil auszusprechen. Dann wäre es aber ferner seltsam, wenn eine Fauna des äquatorialen Afrikas, selbst wenn sie schon Pliocän wäre, ein derartig nordisches Gepräge besäße, daß sie ausschließlich mit teilweise heute noch in gemäßigten Breiten lebenden Arten des Mittelmeeres und sogar der englischen Küsten zu vergleichen, resp. zu identifizieren wäre. Dies scheint mir an und für sich ziemlich ausgeschlossen. Wenn wir uns nun die von Newton studierten Arten daraufhin durchsehen, so begegnen wir nur einer Form, welche mit Bestimmtheit auf eine derartige heute noch lebende mediterran-nordatlantische Type zurück geführt wird. Es ist dies *Dentalium* entale L. und auch hier wird hinzugefügt, daß das Exemplar fragmentär und schlecht erhalten sei. Nun weiß jeder, der sich mit derartigen Formen eingehender zu beschäftigen Gelegenheit hatte, wie schwierig hier selbst bei wohlerhaltenen Materialien die artliche Identifikation ist. Bei schlecht erhaltenen und abgeriebenen Stücken mochte ich die Möglichkeit einer sicheren Bestimmung leugnen.

Die übrigen Formen sind entweder neu oder mit „cf.“ versehen. Die ersteren scheiden naturgemäß für die Betrachtung aus. Was die letzteren anlangt, so geht aus der Betrachtung einer als *Pteria* sp. bezeichneten *Avicula* ³⁾ nur das eine mit Sicherheit hervor, daß sie, wie der Autor auch wohl selbst am Schlusse seiner Betrachtungen erkennt, mit der lebenden *Avicula*

¹⁾ Stromer, E. Über Alttertiär in Westafrika und die Südatlantis. Jahrb. der K. Preuß. Geol. Landesanstalt XXX, 1909, p. 611 ff. vergl. p. 514-5.

²⁾ Vergl. darüber die eigenen Angaben von Parkin son weiter oben.

³⁾ p. 195. T. VI. Fig. 1.

tarentina und ihren Verwandten nicht identisch ist. Das gleiche gilt für die auf p. 196, T. VI., Fig. 2 -3 auf *Arca lactea* L. unter Hinzufügung eines cf. bezogene Form. Das *Cardium decortkatum* S. V. Wood des englischen Crag sieht ferner doch wesentlich anders aus als die auf T. VI., Fig. 6-7 dargestellte Type. Die auf Fig. 8-9 abgebildete Bivalve erinnert mich weit mehr an das, was ich als *Raëta Schweinfurtti* M.-E. aus dem Mitteleocän Aegyptens abgebildet habe¹⁾. Gegen die Zugehörigkeit zu *Gastrana* Schuh m. spricht die abweichende Skulptur und die Lage des Wirbels. Die auf *Cuspidaria* cf. *rostrata* Spengler bezogene Form²⁾ ist allerdings recht ähnlich, aber es gibt analoge Gestalten schon von der oberen Kreide an.

Wenn man dagegen ins Auge faßt, daß in dieser Formengesellschaftung nicht eine einzige Art auftritt, welche noch heute im Golfe von Guinea lebt, so hieße es hier das Prinzip unserer Systematik der Tertiärsedimente vollkommen verlassen, wenn wir einen Horizont, dessen Fossilien mit den Arten der ihn heute begrenzenden Küste in keiner Weise übereinstimmen, deshalb als Pliozän auffaßten, weil er Anklänge an die heutige Bevölkerung ganz entfernter Regionen besitzt. Ein derartiges Verfahren würde ungeahnte Perspektiven eröffnen und z. B. dazu führen, alttertiäre Sedimente in Europa deshalb für jugendlich anzusehen, weil die Verwandtschaftsbeziehungen ihrer Molluskenfauna auf die Bewohner der heutigen indischen oder australischen Küste hin weisen. Ich finde meinerseits, im Gegensatz zu Newton, den Unterschied zu der rezenten Guineafauna so auffallend, daß ich schon aus diesem Grunde, selbst wenn die direkte Auflagerung auf den Orbitoiden- resp. Orthophragminenkalken nicht vorhanden wäre, den Ijebu-Beds ein hohes, vielleicht sogar eocänes Alter beimessen möchte. Mich hat diese Fauna immer etwas an diejenige des Eocäns von Kamerun erinnert. Der petrographische Charakter, der sie einschließenden Schichten dürfte, wenn man die Beschreibung bei Parkinson berücksichtigt, in beiden Fällen nahezu der gleiche sein. —

1) Zur Kenntn. altt. Faun. in Aegypt., p. 190, T. XIX, Fig. 1-la.

2) A. a. O. p. 199. T. VI. Fi . 12.

Eocän in Nordnigeria und im französischen Sudan.

Die ersten Nachrichten über das Auftreten von eocänen Schichten in diesen Gegenden verdanken wir A. de Lapparent¹⁾. Der berühmte Autor hat zuerst im Jahre 1903 und zwar gleichzeitig in den Sitzungsberichten der Pariser Akademie²⁾ und in denjenigen der Soc. géol. de France Mitteilung gemacht von Funden, welche der Kapitän Gaden mitgebracht hatte aus dem französischen Sudan und welche er dort selbst gesammelt hatte in Tamaské, 400 km im Westen von Zinder. Es handelte sich damals um einen Nautilus und 4 Seeigel. Der erstere wurde in der Sammlung der École des Mines als *Nautilus Lamarcki* Desh. des Pariser Grobkalks bestimmt, die Seeigel dem sachkundigen Urteil von Victor Gauthier unterworfen. Dieser bestimmte aus ihnen nur generisch einen *Plesiolampas* und einen Leiocidaris. Die beiden anderen Stücke wurden als *Linthia* angesprochen und spezifisch vereinigt mit einer Form des Eocänkalkes von Saint-Palais bei Royan an der Girondemündung, welchen C o t t e a u seinerzeit als *Linthia Ducroqui* bekannt gemacht hatte. Das Niveau von Saint-Palais liegt unbestritten an der Basis des Mitteleocän. Dem gleichen Zeitraume gehört *Nautilus Lamarcki* an. Der Leiocidaris spricht nicht dagegen und die Gattung *Plesiolampas* wird, übrigens durchaus irrtümlich, gleichfalls aus dem „Eocène-moyen de l'Inde“ angegeben (a. a. O. p. 300). Unter diesen Umständen war die Folgerung von de Lapparent, daß es sich bei Tamaské um einen Kalk von mitteleocänen, Lutetien-, Alter handele, gewiß durchaus berechtigt.

Bald darauf waren die Mitglieder der anglo-französischen Niger-Tschad-Grenz-Kommission, welche England im Oktober 1902

¹⁾ Sur de nouvelles trouvailles géologiques au Soudan. Institut de France, Académie des sciences, Comptes rendus des séances T. CXXXIX, p. 1186 (séance du 26 décembre 1904).

²⁾ Sur les traces de la mer lutétienne au Soudan. Comptes rendus de l'académie des sciences, T. CXXXVI, 1903, p. 1118-1120 und

Sur de nouveaux fossiles du Soudan. Ebendort, p. 1297-1297 und

Derselbe, Note sur la présence de l'étage lutétien au Soudan français. Bull. de la Soc. géol. de France, 4. Sh., T. III, Paris 1903, p. 299-302

verlassen hatten, zurückgekehrt, und die englischen Offiziere Oberst Elliot und Captain Lelœan hatten auch ihrerseits Fossilien aus diesen Gegenden mitgebracht, und zwar stammten diese ebenfalls von Tamaské und von Garadimi, einem nur wenig südlich gelegenen Punkte. Diese Funde wurden der Royal geographical Society am 27. Juni 1904 vorgelegt¹⁾. Von zwei Fachgenossen wurde ihre Wichtigkeit hervorgehoben. Während Bat her sich aber hier nur auf allgemeine Betrachtungen beschränkte, gab R. B u 11 en Newton bereits genauere Bestimmungen der ihm übergebenen Formen. Diese hat der letztere Autor denn auch im Januar 1905 näher begründet und durch Abbildungen gestützt²⁾. Leider ist das letztere bei einem für unsere Zwecke wichtigsten Fossile nicht der Fall. Es ist dies eine Turritella mit drei Kielen, welche Newton in beiden Fällen als *Turritella* cf. *aegyptinca* May.- Eym. aufführt. Allerdings lagen nur der letzte und vorletzte Umgang vor; immerhin ist trotz der anscheinend sehr ungünstigen Erhaltung das Auftreten dieser Form recht bemerkenswert, da es stark an die analogen Vorkommnisse in Togo und Dahomey erinnert³⁾. Es fanden sich weiter eine große Auster aus der Verwandtschaft der *Ostrea rarilamella* Desh., eine Alectryonia, die zu *Ostrea Martinsi* d' Arc h. in nähere Beziehungen gebracht wird, eine neue Vulsella (*V. nigeriensis* Newton), ein Spondylus, der mit dem *Sp. subspinus* d' Arch. verglichen wird, der aber vielleicht auch zu anderen alttertiären Arten Beziehungen bietet, ein großes Cardium, vom Habitus und Wuchse des *Cardium gratum* Desh. und neben einer neuen *Panopaea sahariensis* als wichtigster Teil der Bivalven Steinkerne von großen Lucinen mit innerer Radial-Skulptur und äußerer Area. Newton hat die eine von ihnen mit *Lucina Menardi* Desh., die andere mit *Lucina pharaonis* Bell. verglichen. Mir

1) The Anglo-French Niger-Tschad-Boundary-commission. Geographical-Journal vom November 1904.

2) Eocene shells from Nigeria. Annals and Magazine of Natural History, Ser. 7, Vol. XV, January 1905 p. 83 ff.

3) Die gleiche Form wird, wie wir sehen werden, später von Garde aus den Kalken des Adar-Dutsch angeeignet und mit der cretacischen *T. nodosa* F. A. Roemer, letzteres sicher ohne Berechtigung, verglichen. Vergl. weiter unten p. 94.

scheinen sie beide derselben Art zu entsprechen. An eine Zugehörigkeit zu *Lucina pharaonis* Bell. mochte ich nicht glauben; dagegen halte ich die Zugehörigkeit beider zu der Gruppe der *Lucina Menardi* Desh., der bekannten, wenn auch seltenen Art des Pariser Grobkalkes, nicht für ausgeschlossen. Ich habe aus der Verwandtschaft dieser Form'), anscheinend aus der libyschen Stufe Aegyptens, übrigens seinerzeit eine *Lucina immanis* beschrieben, an welche eventuell auch zu denken wäre. Es sei dem wie immer, jedenfalls kenne ich nichts Ähnliches aus der Kreide, und haben diese Lucinen einen ausgeprägt alttertiären Charakter.

Von Gastropoden wären außer der schon oben angeführten Turritelle noch zu erwähnen: ein Steinkern eines großen Conus aus der Verwandtschaft des *Conus deperditus* Brug., wenn auch spezifisch nicht bestimmbar, so doch jedenfalls ein eocänes Element, eine Voluta, welche der Autor wohl mit Recht mit der *Voluta cithara* Lamk. vereinigt, eine schlecht erhaltene Rostellaria aus der Verwandtschaft der *Rostellaria goniophora* Bell. und eine neue, sehr charakteristische Calyptraea mit Beziehungen zu *Calyptraea aperta* Sol. Das Ganze ist, wie man unbedingt zugeben muß, eine Fauna mit sehr ausgesprochen eocänen Verwandtschaftsbeziehungen.

Die von den englischen Offizieren mitgebrachten Echinidenreste wurden von Bather bearbeitet und mit einer kurzen topographisch - geologischen Einleitung des Captain Lelean publiziert²⁾. Es handelt sich um dieselben Formen, welche auch früher Victor Gauthier durch de Lapparent vorgelegt worden waren. Sie werden jetzt von Bather als *Plesiolampas Saharae* und *Hemiaster sudanensis* neu beschrieben. Für die erstere Form wird hervorgehoben, daß sie sich von den indischen Arten spezifisch unterscheidet; von diesen stamme nur *P. elongata* aus den Schichten unter dem Trapp, „welche an der Basis des Tertiär zu liegen schienen“. (Das letztere ist nicht ganz richtig: diese Art würde damit aus den Cardita-Beaumonti-Beds, also aus dem

1) Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Aegypten, p. 140, T. SV, Fig. 17.

2) Eocene Echinoids from Sokoto. Geological Magazine, N. S., dec. V, vol. I., p. 290-304, Juli 1904.

Danien stammen). Die anderen Formen wären der Ranikot-Series entnommen „which is thought to be Lower Eocene“ (p. 297). Es wären in *Plesiolampas Saharæ* keine Zeichen einer vorgeschritteneren Entwicklung bemerkbar, welche an ein jüngeres Alter für ihn denken ließen. Was den zweiten Seeigel anlangt, so hält Bat her die Frage offen, ob er zu *Hemiaster* oder zu *Linthia* gestellt werden muß, da beide Gattungen sich sehr nahe stünden und ihre Grenzen noch nicht sicher abgesteckt seien. Jedenfalls sei ihr Scheitelschild ethmolysisch, und solche Formen seien auch in der Kreide bisher noch nicht bekannt, sondern träten erst vom Eocän an auf. Es stellt sich also auch Bather, wie wir sehen, entschieden auf den Standpunkt, daß die Echiniden und damit die sie einschließenden Bänke von Tamaské etc. Eocän, nicht Kräi dē, sind. Über ihr engeres Niveau spricht er sich nicht aus; doch muß man aus seinen Bemerkungen für die Gattung *Plesiolampas* wohl schließen, daß er es für älter als das Mitteleocän, also für Untereocän, hält.

Die weitere Entwicklung unserer Frage hat eine leichte politische Beimischung. Da die in Betracht kommenden Schichten in der Nähe der neuen politischen Grenze zwischen dem englischen Nordnigeria und dem französischen Sudan und zu beiden Seiten von ihr liegen, so haben sich beide Nationen auch im Felde weiter mit ihr zu beschäftigen Gelegenheit gehabt und haben ihre eigenen Ansichten hinsichtlich des Alters der Formationen weiter durchgeführt. Die englischen Autoren sind immer ihrer ursprünglichen Auffassung, daß es sich um reines Eocän handle, treu geblieben. Bei den französischen hat sich dagegen ein Teil immer mehr zu der Ansicht bekehrt, daß hier oberste Kreide : Maëstrichtien, vielleicht auch Danien, vorläge, und so finden wir denn im 14. Heft des VII. Bandes des „Handbuches der regionalen Geologie“ auf p. 30-32 dieselben Schichten im französischen Sudan durch Lemoine als Maëstrichtien behandelt, welche Parkinson auf p. 85 bei der Besprechung der Verhältnisse in Northern Nigeria für Eocän hält! — Allerdings wird hier aus der Umgegend von Alkamu in der Provinz Sokoto auch ein Nummulitenkalkstein angegeben. Leider fehlen sämtliche Daten über dies hochinteressante Vor-

kommnis und sein Verhältnis zu den Echinidenkalken von Tamaske.

Von französischer Seite wird zuerst noch an dem Eocän-Charakter der Sedimente festgehalten. Kurze Zeit nach den Publikationen der englischen Autoren erscheint im Institut de France eine Mitteilung von de Lapparent¹⁾, in welcher neue, von den französischen Mitgliedern der Grenzkommission gesammelte Materialien besprochen werden, und zwar wird hier Henri Douville ausdrücklich als der Autor genannt, welchem die Verantwortung für diese paläontologischen Bestimmungen zufällt. Es werden hier aus der Umgebung von Tamaske, besonders von Garadumé, neben dem schon früher besprochenen Nautilus aus der Verwandtschaft des *N. Lamarcki* angegeben: große Exemplare einer riesigen Ovula, welche Douville für eine Gisortia hält und von denen er eine Form mit der *Ovula depressa* So w. des indischen Eocän vergleicht, ferner ein Abdruck der indischen *Corbula harpa*, mehrere Stücke von *Velates Schmüdelianus* Ch emn., Austern aus der Gruppe der Lophä (anscheinend also Verwandte der *Ostrea Martinsi*, die auch Newton erwähnt) und eine Turritle, die der *Mesalia fasciata* Lamk. sehr nahe stehen soll, also anscheinend wieder eine der dreikieligen Formen, welche wir als *Turritella Hollandei* Cossm. und Pissarro und als *Mesalia farafrensis* Oppenh. auch im Togokalke wieder gefunden haben. Es geht aber noch weiter. Ebenfalls auf die Autorität von Douville hin wird ein *Cerithium concinnum* bestimmt und daraus die Anwesenheit von Obereocän, von Bartonien, gefolgert. Riesige Austern mit langer und dicker Ligamentalgrube aus der Gruppe der *Ostrea longirostris* und *Ostrea aginensis*, ebenfalls wie das *Cerithium concinnum* aus der Umgebuug von Tamaske, scheinen für Oligocän zu sprechen, und bei Bututu, am Schnittpunkte des 14. Breitengrades mit dem 4. Meridian habe man einen Eisenstein aufgefunden mit massenhaften Abdrücken von Turritlen. Douville habe in diesen die entscheidenden Charakterzüge der Gattung Proto erkannt;

1) **Sur de nouvelles trouvailles géologiques au Soudan, Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, T. CXXXIX, p. 1186 (séance du 26 décembre 1904).**

sie zeigten große Ahnhohlreit mit der *Proto rotifera* des französischen Miocän (die übrigens auch in anderen Miocänabsätzen äußerst verbreitet ist) und bestätigten daher das ob er tertiäre Alter des Eisensteins von Bututu. Es mag nebeubei bemerkt werden, daß von diesen sehr eigenartigen und interessanten, jüngeren Tertiärabsätzen im französischen Sudan später nicht wieder die Rede gewesen. Auch Lemoine, welcher sie ¹⁾ kurz erwähnt und dabei augenscheinlich das vermeintliche Oligocän mit dem Miocan zusammenwirft, schreibt nur kurz, daß es seither nicht wieder gefunden sei.

Derjenige französische Autor, welcher außer de Lapparent und damals Henri Douville für das eocäne Alter der hier in Betracht kommenden Sedimente eingetreten ist, und dieselben an Ort und Stelle auf weite Strecken hin verfolgt hat ist R. Chudeau). Außer den bereits früher erwähnten Fossilien gibt der Verfasser hier noch an : *Operculina canalifera* d' Arch., eine kleine Auster, die er mit meiner *Ostrea Choffatti* aus dem Eocän von Kamerun vergleicht und Fischzähne, in welchen Priem die Gattungen *Scyllium* und *Aprionodon* erkannt hat, wie eine wohl zu deu Lepidopiden gehörige Form, die mit *Cimolichthys?* sp. aus dem Mitteleocän von Egypten und Mozambique und mit *Trichiurides sagittidens* Winkl. aus dem Bruxellien von Belgien verglichen wird. Diese Zähne sprächen nach Priem für Tertär, wahrscheinlich für mittleres Eocän.

Der erste französische Geologe, welcher Zweifel ausgesprochen hat gegen die eocäne Natur dieser Schichten dürfte Le moine sein³⁾. In dem unten citierten Aufsätze, welcher im Wesentlichen der Beschreibung von Fossilien, die Arnaud und Cortier bei Anu-Mellum in der Nähe von Gao im Osten von Timbuktu sammelten, gewidmet ist, und in welchem zuerst die früher als *Nautilus Lamarcki* Des h. betrachtete Art auf den in-

1) a. a. o. p. 36.

2) Excursion géologique au Sahara et au Soudan. Bull. de la Sor. géol. de France, 4. Skr. T. VII., Paris 1907, p. 333-35.

3) Contribution à la conaissance géologique des colonies franpaises. VIII. Sur quelques fossiles du Tilemsi (Soudan). Bull. Soc. philomathique de Paris, 1909, p. 101— 109, T. II.

dischen *Nautilus Deluci* zurückgeführt ist, wird betont., daß der *Hemiaster Sudanensis* Bather sich auch in der Kreide fände, und daß die Analogieen dieser eocänen Fauna mit derjenigen anderer Eocängebiete äußerst geringfügige seien. Es wäre nicht undenkbar, daß sie den allerjüngsten Kreideschichten angehöre.

In einer weiteren Publikation¹⁾ hat der gleiche Autor unter anderen nachzuweisen versucht, daß ein Hauptleitfossil der in Betracht kommenden Schichten, der *Hemiaster Sudanensis* Bather, sich in der Sahara des südlichen Tunesien in der Gegend östlich von In Salah und nordwestlich vom Tassili bereits in Schichten fände, die noch zweifellos cretacisch seien, und hat sich dabei auf Beobachtungen berufen, welche Krumbeck hinsichtlich des diesem *Hemiaster* nach seiner Ansicht sehr nahestehenden *H. charginensis* Bather gemacht habe²⁾. Auf diese Übereinstimmung mit dem deutschen Autor ist Lemoine auch später noch zurückgekommen³⁾. Ich möchte bei den so vorbehaltlosen und zweifel-freieu Angaben, welche Bather, wie wir oben sahen, über das Scheitelschild des *Hemiaster Sudanensis* macht, und bei der Fülle ähnlicher Gestalten, welche wir in den Gattungen *Hemiaster* und *Linthia* antreffen, doch glauben, daß hier gründlicheré Untersuchungen vorgenommen werden müssen als sie bisher allem Anscheine nach vorliegen, und daß man bis dahin die Angaben über das Vorkommen des *Hemiaster Sudanensis* in den Kreideschichten der südlichen Sahara nur mit allem Vorbehalte aufzunehmen hat.

Gegen Ende des Jahres 1909 gibt dann G. Garde vor der Société géologique de France seine ersten vorläufigen Mitteilungen über Alter und Fauna des Komplexes, den er als Mitglied der Mission Tilho während über zweier Jahre an Ort und Stelle zu

1) **Quelques données sur la géologie du Sahara et de Soudan**, Bull. de la Soc. géol. de France, 4. Sér., T. IX, p. 407, 1909.

2) **Lothar Krumbeck: Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Tripolis**. Palaeontographica LIII Stuttgart 1906-7 p. 134 — Die Schlußbemerkungen Krumbecks hinsichtlich des Alters der Echiniden von Sokoto zeugen, zumal was die Frage der Gattung *Plesiolampas* DuRoi und Sladen anlangt, von keinem allzu tiefen Eindringen in diese ohnehin nicht ganz einfache Materie.

3) Vergl. z. B. Handbuch der regionalen Geologie, a. a. O. p. 30, Anm. n).

studieren Gelegenheit hatte'). Er behauptet hier in dieser kurzen, nur eine Seite umfassenden Übersicht, daß eine der häufigsten und charakteristischsten Arten der Formation die aus ihr bisher noch nicht angegebene *Cardita Beaumonti* d'Arch. wäre, eine Art, welche gleicherweise charakteristisch sei für das Danien Lybiens, Indiens und Persiens. Die Formation wäre daher als Danien, nicht als Eocän aufzufassen. Wichtiger als diese des Beweises noch ganz entbehrende These ist eine sich an sie anschließende kurze Bemerkung Henri Douvillé's, welcher sich auf den Standpunkt von Garde stellt, ohne übrigens mit einem Worte der Tatsache zu gedenken, daß er damit seine eigenen früheren Untersuchungen widerruft. Sonst bringt die Bemerkung sachlich nicht allzuviel Neues. Es müßte denn sein, daß einige Austern dieser Schichten neuerdings von Dollfus als *Eligmus*, also den Vulselliden verwandt, erkannt seien, und daß die inneren Kerne, welche „man“ (d. h. Henri Douvillé) früher auf *Nerita Schmiedeli* bezogen hatte, ebensogut einer der großen Neritenarten der oberen Kreide angehören könnten.

Ein Jahr später hat dann Gard 1) sein größeres Werk über die geologischen Verhältnisse der Länder zwischen Niger und Tschadsee erscheinen lassen. In diesem nimmt das nähere Studium der vermeintlichen oberen Kreide von Adar-Dutschi eine ziemliche Rolle ein, und es sind im Wesentlichen diese Untersuchungen, auf welche sich neben eigenen auch Lemoine stützt, wenn er im Handbuch der regionalen Geologie diese Schichten als Maëstrichtien beschreibt, resp. sich wenigstens hinsichtlich ihres eocänen Alters sehr reserviert ausspricht. Ich halte es daher für angemessen, an dieser Stelle die Angaben und die Beweisführung von Garde möglichst genau nachzuprüfen.

Vorausschicken möchte ich zuerst ganz allgemein, daß Garde augenscheinlich nicht Palaeontologe vom Fach ist, oder daß seine palaeontologischen Studien hinter den übrigen wohl

1) Sur l'âge des terrains fossilifères de l' Adar-Doutchi. Bull. de la Soc. géol. de France, 4. Sér., T. 9, 1909, p. 389.

2) Description géologique des Régions situées entre le Niger et le Tschad et à l' Est et au Nord-Est du Tschad. Paris 1911.

stark zurücktreten müssen. Ich halte es unter anderen Verhältnissen sonst für ausgeschlossen, daß ein Autor in einem umfassenderen, schon durch seinen Inhalt mit größeren Ansprüchen heraustretenden Werke eine Tafel mit Abbildungen von Fossilien gibt, ohne deren Bestimmungen auch nur mit einem Worte im Texte zu gedenken. Ich habe in dem Buche hin- und hergeblättert und Inhaltsverzeichnis wie Index durchgesehen, ohne einen, wenn auch nur kurzen, paläontologischen Teil darin zu finden. Es werden an einer Stelle (p. 95-97) Fossilisten gegeben, die sich bei den einzelnen Fundpunkten wiederholen, aber es wird auch nicht der leiseste Versuch gemacht, auf das Auftreten dieser Formen an anderen Stellen unseres Planeten hinzuweisen. Daß es aber diese Arten, und nur sie, sein müssen, welche hier vorkommen, das zu beweisen wird an keiner Stelle versucht. Es fehlt jeder Hinweis auf Typen, welche allenfalls noch in Betracht kommen konnten, ja selbst jede Beziehung auf die an anderer Stelle vom Autor selbst gegebenen Fossiltafeln. Eine ganze Reihe der Bemerkungen sind zudem geradezu falsch. Was soll man z. B. dazu sagen, daß auf p. 96 unter den „espèces nettement caractéristiques du Crétacé tout à fait supérieur“ unter Nr. 3 *Mesalia fasciata* Lamk. angeführt wird, eine der typischsten Arten des mitteleocänen Pariser Grobkalkes, und dies anscheinend nur deshalb, weil Douvillé¹⁾ eine Form der senonen Cerithienschichten des Luritan in Persien auf diese, wie Douvillé selbst a. a. O. p. 330 schreibt, „wohlbekannte Art des Grobkalks“ zurückgeführt hat? Selbst wenn man diese letztere Bestimmung gelten läßt, kann doch eine Art, welche sowohl im Mittelöcän als in der oberen Kreide auftritt nun und nimmer als „im hohen Maße charakteristisch für die oberste Kreide“ bezeichnet werden! Das ist doch nur im höchsten Maße irreführend für denjenigen, der dem Gegenstande nicht gewachsen ist und kann eigentlich nur Entschuldigung finden unter der Voraussetzung, zu der man sich allordings schwer entschließen möchte, daß das häufige Auftreten der Art im Pariser Grob-

1) In I. de Morgan, Mission scientifique en Perse. T. III. Etudes géologiques, Partie IV, Paléontologie, Paris 1904, p. 329, T. XLVII, Fig. 23-27.

kalke, aus dem sie ursprünglich von Lamarck beschrieben wurde, dem Verfasser überhaupt nicht bekannt war.

Unter den von Garde in seiner Liste auf p. 96 gegebenen Formen findet sich ferner ein *Volutilithes* cf. *crenulifer* Bayan verzeichnet. Diese Form ist auch auf der Fossiltafel, welche anscheinend als Tafel I zu bezeichnen ist, in Fig. 11 a-b dargestellt. Man überzeugt sich hier durchaus von der Richtigkeit dieser annähernden Bestimmung. *V. crenulifer* Bayan ist ebenfalls eine Art des Pariser Tertiärbeckens und zwar besonders im Grobkalke verbreitet und auf diesen beschränkt). *Nautilus Deluci* d'Arch. ist, wie wir im speziellen Teile, p. 63 gesehen haben, eine Type des indischen Ranikot-Group, hat also mit der Kreide nicht das geringste zu tun. *Lucina pharaonis* Bell. findet sich im Mitteleocän Aegyptens, wo auch *Spondylus Rouaulti* d'Arch. auftritt²⁾, der in Indien im Ranikot-Group lagte) und *Cardium huluëense* d'Arch. tritt in der untereocänen lybischen Stufe auf). Schließlich findet sich in Fig. 6 a-b abgebildet, aber nirgends beschrieben, eine dreieckige Turritella, welche als *T. cf. nodosa* Roemer bezeichnet wird. Es ist dies wohl sicher die für den Kalk von Togo und Dahomey so charakteristische Type, welche wir oben mit der *T. Hollandei* Cossm. und Pisa. des untereocänen Ranikot Group Indiens näher zu vergleichen uns veranlaßt sahen. Mit dieser hat sie nur Beziehungen zu alttertiären Arten. Für die *T. nodosa* F. A. Roemer der oberen Kreide wird von einem so sorgfältigen Beobachter wie Holzapfel ausgesprochen⁵⁾: „Das Hauptkennzeichen der *T. nodosa* liegt also in der schlanken Gestalt und in dem Vorhandensein von 4 ungleich starken und ungleich weit von einander entfernten Spiralleisten.“ Nichts von alledem findet sich an der Type von Adar Dutsch!

1) Vergl. Cossmann, Cat. ill. IV, p. 197.

Auf den eocänen Habitus beider Formen hat übrigens auch Cossmann in seinem Referate hingewiesen (vergl. Revue critique de Paléozoologie XV, Paris 1911, p. 99).

2) Oppenheim, Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Aegypten, a. a. O. p. 65.

3) Medlikott und Blanford: Geology of India. 11. p. 453.

4) ebendort, p.

5) Palaeontographica, XXXIV, p. 155.

Ist es angesichts dieser Daten begreiflich, wenn der Verfasser seine Liste mit folgenden Worten. schließt:

„Tout cet ensemble de fossiles ne possbde aucune analogie avec la faune éocène. Toutes les especes que j'ai recueillies — en dehors des especes récemment créées et dont la place dans l'échelle stratigraphique n'est pas encore connue — appartiennent à des formes du Crétacé supérieur, ou se rapprochent d'especes de cette époque.“

Soweit über die sicher eocänen Beimengungen dieser Fauna. Wir gelangen jetzt zur Kritik der zweifelhafteren Formen, welche der Verfasser auf cretacische Arten bezogen hat:

1. *Venericardia Beaumonti* d'Arch. (Der Verfasser schreibt hier *Venericardia* Reaumonti Des h., verbessert diesen Fehler aber am Schlusse des Werkes auf p. 270). Die im Werke auf T. I. Fig. 1 a-l dargestellte Type erinnert stark an meine *Cardita* Koerti von Togo. Die typische *Cardita Beaumonti* d'Arch. hat auch auf den von DO u vil l(éi) aus der persischen Kreide dargestellten Exemplaren dickere Rippen und eine mehr rhombische Gestalt. Carditen mit Dreiteilung der Rippe sind, wie wir im speziellen Teile gesehen haben, auch im Eocän recht verbreitete Erscheinungen. Vor allem ist die *C. Coquandi* Locard der lybischen Stufe von H. Douville selbst mit der *C. Beaumonti* (= *C. lybica* Quaas) wegen ihrer nahen. Beziehungen sehr eingehend verglichen worden).

2. *Corbula striatuloides* Forbes. Das auf T. 1, Fig. 3 a-b abgebildete Exemplar steckt größtenteils im Gestein und laßt nur die Vorderseite erkennen. Es hat zweifellos Ähnlichkeiten mit der Kreideform; aber wie viele ahnliche Typen gibt es auch im Eocän! Bei einer in ihren Arten so indifferenten Gruppe sollte man sich doch nur bei ganz wohlerhaltenen, zum mindesten die Gesamtform zeigenden Stücken zu unbedingten Identifikationen entschließen.

3. *Turritella sexlineata* Roemer. Das auf T. 1, Fig. 5 a-5 b abgebildete Stück zeigt sieben, nicht sechs Hauptkiele, wie die

1) a. a. 0. de Morgan, Mission soientifique en Perse, T. 50, Fig. 11—15.

2) B. S. G. F. (IV) 10. Paris 1910 p. 653 (Géologie de Redeyef [Tunisie]).

Roemer'sche Kreideart*). Von den bei dieser letzteren regelmäßig auftretenden sekundären Streifen, auf welche wenigstens F. A. Roemer einen großen Wert legt, ist nichts zu erkennen. Eine Identifikation ist unmöglich, wenn man die Abbildung der Form von Aachen zum Vergleiche heranzieht²⁾. Quaas, welcher *T. sexlineata* F. A. Roemer aus der obersten Kreide Ägyptens angibt und zeichnet, hat übrigens in beiden Fällen Veranlassung genommen, auf diese sekundäre Streifung hinzuweisen*).

4. *Pleurotoma subfusiformis* d'Orb. ⁴⁾. Bei der cretacischen Art der Gosau liegt der Sinus sehr weit nach hinten direkt vor der Naht des vorhergehenden Umgangs auf dem diese begrenzenden Wulste. Bei der Type dea Sudan ist er, soweit aus Fig. 12 a und b bei Garde erkennbar, sehr weit nach vorn gerückt, so daß diese Art dadurch ein durchaus modernes Gepräge gewinnt. Die Gestalt der letzteren weicht zudem schon durch die Anwesenheit des wenigstens auf Fig. 12 a erkennbaren Kieles doch recht bedeutend ab. Eine Identifikation beider Formen ist ausgeschlossen.

5. *Pseudeligmus sudanensis* H. D o u v i l l é ; G a r d e fährt fort : „comme tous les Eligmus, est une espèce crétacée ainsi que l'a

¹⁾ Verf. schreibt hier wie überall in seinem Werke, wenn von der Gattung die Rede ist, *Turitella* (mit einem r). Es kann sich um keine Unaufmerksamkeit handeln, denn H u b e r t verfährt in seiner „Mission scientifique au Dahomey“ ebenso. Ich weiß nicht, welcher Grund und welche vermeintlichen Prioritätsrechte hier dahinterliegen. Die Ableitung von Turris scheint doch zweifellos! —

²⁾ Friedrich Adolf Roemer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges, Hannover 1840, p. 80, T. XI, Fig. 22 a, b.

³⁾ Quaas, a. a. O., Palaeontographica, XXX, 2, p. 243-45, T. XXV, Fig. 34-36.

⁴⁾ Vergl. über diese:

a) Alcide d'Orbigny: Prodrôme de Paleontologie, II., 1800, p. 230. Nr. 393.

b) Dr. Friedrich Z e k e l i, Die Gastropoden der Gosaugebilde, Abh. d. k. k. geol. Reichs-Anst. I., Abtlg. 2, Wien 1852, p. 91, T. XVI, Fig. 8., (*P. heptagona* Zk.)

c) Dr. Ferdinand Stoliczka, Eine Revision der Gsotropoden der Gosauschichten in den Ostalpen, Sitzungs-Berichte der Wiener Akademie der Wissenschaften, LII, 1865, p. 86.

fait remarquer M. Douvillé (in 47); jamais ces formes n'ont été signalées dans les terrains tertiaires“. Die Worte *Douvillé's*, auf die der Verfasser sich bezieht, reihen sich an dessen Vortrag vor der *Société géologique de France*¹⁾ *Douvillé* schreibt hier allerdings: „M. G. Dollfus a examiné de son côté des fossiles qui, dans un état de conservation assez médiocre, avaient été considérés comme des Huitres; mieux conservés, ces fossiles présentent des caractères rappelant ceux des *Heligmus*: on ne connaît rien d'analogue dans le Tertiaire“. Im Anhang am Schlusse des Werkes kommt Garde auf p. 270 noch einmal auf diese Form zurück. Er gibt hier an, daß *Douvillé* nachträglich erkannt habe, sein *Pseudeligmus sudanensis* sei artlich identisch mit der *Vulsella nigeriensis* R. B. Newton und die Artbezeichnung „*sudanensis*“ sei daher für ihn einzuziehen; dagegen bleibe der generische Schnitt, dessen Name allerdings in *Pseudoheligmus* leicht verändert wird. Er fährt dann fort: „Quoi qu'il en soit, toutes les conclusions qui avaient été déduites de la présence de ce fossile dans les formations de l'Adar-Doutchi, pour ranger celles-ci dans le Crétacé supérieur, subsistent toujours“. Eine Einzelbeschreibung der Type, welche er weiter aus *Douvillé's* Feder für das Bulletin de la *Société géologique de France* ankündigt, ist anscheinend noch nicht erschienen.

Aue dem bisher Gesagten geht zuvörderst hervor, daß kein Grund bisher vorliegt, diese Vulselliden mit den Austern aus der Gruppe von *Lopha* oder *Alectryonia*²⁾ zu vereinigen, welche R. Bullen Newton neben ihnen, wie wir sahen, als *Ostrea* cf. *Martinsi* d'Arc h. angibt; die Formen weichen denn auch so sehr von einander in der äußeren Gestalt ab, daß sie selbst bei schlechter Erhaltung von geübten Paläontologen wohl leicht und sicher auseinanderzuhalten sind. Ferner, daß sie H. *Douvillé* also ganz

1) Bull. de la Soc. géol. de France, IV, Sér., T. 9, 1909, p. 390.

2) Nach Pervinquier (B. S. G. F. IV) 10 Paris 1910 p. 646-6 wären beide Bezeichnungen Synonym. Der Autor hat, wie a. a. O. und bei H. *Douvillé* in dem gleichen Bande derselben Zeitschr. p. 637 hervorgeht, *Alectryonia Bayle* non Fischer von Waldheim durch *Arctostrea* Pervinq. ersetzt, der Bezeichnung aber nur subgenerischen Wert zuerkannt.

eindeutig und ohne Schwanken zu seiner Gattung *Pseudoheligmus* stellt. 1904 als Subgenus der Vulselliden aufgestellt¹⁾, wird diese 1907 als Gattung näher beschrieben). Unter den hier zugezogenen Arten finden sich drei, die der Kreide angehören, aber als vierte ein *Pseudoheligmus Biarritzensis*, welcher dem Steilufer von Biarritz entstammt, dessen genaues Niveau in der dortigen Schichtenreihe noch anzugeben bleibt, welcher aber unter allen Umständen alttertiär ist. Wie unter diesen Verhältnissen behauptet werden kann, daß man nichts dem *Pseudeligmus nigeriensis* Analoges im Tertiär kenne, ist mir unerklärlich.

6. *Parasmilia* cf. *centralis* Mantell. Die Behauptung Garde's, *Parasmilia* sei: „un genre de polypiers senoniens“ ist irrtümlich. Die Gattung tritt bekanntlich auch noch im Alttertiär auf, die Art ist dagegen für die Kreide bezeichnend. Daß die Bestimmung nicht zweifellos ist, beweist das ihr hinzugefügte „cf“. Sie nachzuprüfen ist vor der Hand unmöglich, da eine Abbildung fehlt.

Das sind also die Arten, welche nach Garde „nettement caracteriatiques“ sind „du „Crétacé tout à fait supérieur“. Unter den übrigen in seiner Liste noch enthaltenen Formen, auch unter denjenigen ohne „cf“ ist noch *Cerithium rude* Sow. hervorzuheben, welches auf der Tafel, Fig. 7a—b abgebildet ist, über welches der Autor, sich aber gänzlich ausschweigt. Es ist dies eine Art, welche L. de C. Sowerby aus dem Eocän von Cutch beschrieben hat, und welche d'Orbigny im Prodrôme 111 p. 83 Nr. 1531 sogar, natürlich irrtümlich, in das Falunien stellt, also jedenfalls eine rein tertiäre Type. Ich zweifele übrigens auch hier an der Richtigkeit der Bestimmung. Nach der Abbildung hat die Form viel Ähnlichkeit mit Diastoma-Arten.

Schließlich wäre noch *Operculina canalifera* d'Arch. als eine ausschließlich tertiäre Art hinzuzufügen.

Wir sehen also die Fauna des Kalkes von Adar —Dutchi ist weit entfernt, eine cretacische zu sein. Sie hat, im Gegen-

¹⁾ Bulletin de la Société géologique de France, 4. Sér., T. IV, p. 645

²⁾ Étude sur les Lamellibranches Vulsellidés. Annales de paléontologie publiées sous la direction de Marcellin Boule. T. 11, 1907, p. 11.

teil, einen durchaus alttertiären Charakter. Zumal in den Turritellen liegen starke Anklänge an den Kalk von Togo vor. Mit diesem dürfte sie dem Unt ereocän angehören, wobei die Altersbestimmung vorläufig, mangels aller genauester Daten noch schwanken mag zwischen dem tiefsten Paleocän und den höheren, eigentlich untereocänen, Absätzen des Cuisien (Londinien).

Ein ganz analoges Resultat ergeben die Seeigel, mit denen nach Bather sich noch Lambert¹⁾ und später Cottreau²⁾ zu beschäftigen Gelegenheit hatten. Wir sahen bereits oben, daß das ethmolysische Scheitelschild des *Hemiaster sudanensis* nach Bath er diesem sicher ein tertiäres Alter zuweist. Eine andere Formengruppe, die Gattung *Plesiolampas*³⁾ Duncan und Sladen, zu welcher von Lambert wohl mit, Recht *Oriolampas* Munier-C halm as gezogen wird, hat ihre Hauptverbreitung im Unter-

1) Vergl. I. Lambert, Sur un *Plesiolampas* de l'Afrique centrale, communiqué par M. Paquier, Bull. de la Soc. géol. de France, 4. Sér., T. 6, 1906, p. 693-95.

2) Vergl. I. Cottreau, Echinides du Soudan, Bull. de la Soc. géol. de France, 4. Sér., T. VIII, 1908, p. 551-53.

3) A. de Lapparent teilt (Bull. de la Soc. géol. de France, 4. Sér., 111, p. 300) mit, daß, nach Victor Gauthier's Angaben sich die Gattung *Plesiolampas* auch im ägyptischen Eocän, wenn auch als Seltenheit, fände, und zwar dort gerade im Mitteleocän. Auf diese Angaben Gauthier's ist man lange nicht zurückgekommen. Ich habe nach vielem Suchen gefunden, daß am Schlusse des Jahres 1909 R. Fourtau sich über sie geäußert hat. (Vergl. Description des échinides fossiles, recueillis par M. M. F. Hume et John A. Ball dans le désert libyque et le Nord du désert arabique, Mémoires de l'institut égyptien, Le Caire, Dezember 1909, Tome VI, Fascicule II, p. 130). Fourtau gibt hier an, 'daß es sich nur um eine 10 mm lange Form gehandelt habe, die er Gauthier als Jugendstadium des *Conoclypeus Delanouei* de Loriol gegeben habe, und die vom Gebel Haridi aus Egypten stamme, so daß, wenn es sich also hier wirklich um die Gattung *Plesiolampas* handelt, diese auch in Egypten nicht im Mittel- sondern im sicheren Untereocän der libyschen Stufe, wie die Begleitfauna mit aller Entschiedenheit beweist, liegen würde. Für Fourtau sind übrigens alle *Plesiolampas*-Arten auf jugendliche *Conoclypeus*-Formen zurückzuführen; Lambert hat gegen diese Anschauung in seinem Referate in Cossmann's Revue oritique de Paléozoologie XCV, 1910, p. 225, mit aller Entschiedenheit Stellung genommen.

eoocän. Die Hauptmehrzahl seiner Formen gehört dem Ranikot-Group an. Dieser ist, wie wir oben des Wiederholten sahen, neuerdings meist zum Cuisien gestellt worden. Nur eine Art findet sich in Indien schon in den *Cardita* Beaumonti B ed s der obersten Kreide. In Südfrankreich, sowohl in den Landes (Lauer)¹⁾ als in der Haute-Garonne, liegt sie an der Basis des Eocäns, im letzteren Departement, am Rande der Pyrenäen, im sogenannten Calcaire-à-Miliolites mit einem Gefolge ausschließlich tertiärer Arten, zumal zahlreicher Eohinanthen aus der Gruppe des *Echinanthus subrotundus*. Lambert stellt in seiner Tabelle (a. a. O. p. 374) den Calcaire à Miliolites noch zum Montien, also noch unter die Sande von Bracheux. Nach seiner Echinidenfauna möchte ich ihn doch für etwas jünger halten.

Wenn wir nunmehr nach dieser kritischen Übersicht und auf Grund der gewonnenen Resultate von neuem die Fossiliste betrachten, welche Lemoine in seinem Beitrag zum Handbuche der regionalen Geologie) von der Fauna dieser, wie wir glauben, untereoocänen Kalke gibt, so bemerken wir vor allem, daß diese ihrerseits wohl ohne die notige Kritik zusammengestellt ist. Dadurch, daß der Autor fast alle ihm bekannt gewordenen Citate nebeneinanderreihet und nur in seltenen Fällen, wie z. B. bei der von ihm selbst herrührenden Bestimmung des *Nautilus Delucii* eine Kritik walten läßt, hat mau den Eindruck einer bunten und eigenartigen Vergesellschaftung alttertiärer und cretacischer Formen, die in Wirklichkeit, wie wir sahen, nicht existiert. Auf eine Type in dieser Liste, von der ich nicht recht weiß, auf welche Quelle³⁾ sie zurückzuführen ist, dürfte

1) Lambert, a. a. O., p. 364. Ist übrigens wohl Druckfehler für Louer, wie auch auf der Tabelle p. 374 zu lesen ist.

2) a. a. O. p. 32.

3) Vermutlich handelt es sich um Armand Thévenin, der sich in seinem Aufsatz: „Sur la persistance d'un type de Reptile secondaire au début du Tertiaire“ in den Comptes rendus des Séances de la Soc. Géol. de France 1911, p. 137 folgendermaßen ausdrückt: „Une vertèbre cervicale identique à des pièces de Gafsa a été recueillie dans le Tilemsi par M. Arnand. Elle fait prévoir dans l'avenir la découverte d'intéressants gisements au Soudan.“

aber noch mit besonderem Nachdrucke hinzuweisen sein, und zwar ist sie seltsamer Weise die erste von Lemoine erwähnte. Es ist dies der eigenartige Saurierrest, der hier als *Dyrosaurus cf. phosphaticus* aufgeführt wird. Wir erinnern uns, daß ähnliche Formen auch aus den Kalken von Togo bekannt geworden sind¹⁾. Diese Funde haben umso größere Bedeutung, als die Art, der *Crocodylus phosphaticus* Ph. Thomas, den untereocänen Phosphaten von Tunis (Gafsa) und Algerien (Tebessa) entstammt und wiedergefunden wurde im Thanétien Belgiens (Erqaëlennes) und der Umgebung von Reims (Cernays²⁾). Allerdings hat Pervinquières³⁾ die Phosphate von Gafsa für jünger, für Mitteleocän erklärt, was aber schon von Priem a. a. O. mit guten, sich besonders auf die Wirbeltierfunde stützenden Gründen bestritten worden ist. Später haben dann auch Roux und Henri Douvillé⁴⁾ genaue stratigraphische Daten gegeben, aus denen die Unmöglichkeit einer derartigen Auffassung klar hervorgeht. Sie haben die Phosphate in das „Eocène le plus inférieur ou Landknien“ gestellt und zwar gerade wegen des altertümlichen Charakters ihrer Reptilienfauna („à cause des types archaïques de Reptiles qu'on y rencontre“). Übrigens hat auch Stromer die Wichtigkeit dieser Campsosauridenfunde⁵⁾ für die Bestimmung des Alters von Togo klar erkannt, hat sich aber, wie wir oben sahen, über die für ihn und seinen Standpunkt vorhandene Schwierigkeit durch eine etwas spekulative Theorie hinweggeholfen. Für uns bildet das Vorhandensein dieser so eigenartigen Saurierreste, welche auch neuerdings im Profile von Landana festgestellt wurden⁶⁾, ein Bindeglied zwischen diesen räumlich getrennten

1) Stromer, a. a. O. p. 481.

2) F. Priem, Sur les poissons fossiles des Phosphates d'Algérie et de Tunisie, Bull. de la Soc. géol. de France, IV. Sér., T. III, 1903, p. 406.

3) Sur l'éocène d'Algérie et de Tunisie et l'âge des dépôts de phosphate de chaux, Bull. de la Soc. géol. de France, IV. Sér. T. II, 1902, p. 41.

4) Roux und Henri Douvillé; La Géologie des environs de Redeyef (Tunisie). B. S. G. F. (IV) 10. Paris 1910. p. 666-57.

5) Douvillé stellt a. a. O. p. 655 den *Crocodylus phosphaticus* Thomas nicht zu den Campsosauriden, sondern zu deu Plesiosauriden in die Nähe von *Cimoliasaurus Leidy* der oberen Kreide Nordamerikas. —

6) Louis Dollo: Sur la découverte de Téléosauriens au Congo. Bull. de l'Académie royale de Bruxelles. 1914. p. 288 ff.

Ablagerungen und einen Beweis mehr für ihr tief eocänes Alter.

Über das Verhältnis der eocäuen Kalke zu dem sie unterlagernden durch Ammonitenfunde belegten Turonien des Damergu hat sich Garde an keiner Stelle seines Werkes ausgesprochen. Nach dem Profile auf p. 91 a. a. O. scheint eine ruhige, ungestörte Lagerung vorzuliegen. Die überlagernden Tone, tonigen Sande und schließlich die im ganzen Adar-Dutchi die Inselbergo bedeckende Eisensteinkappe zeigen in ihrer allmählichen Entwicklung und konkordanten Folge an, daß sie im Alter nicht allzuweit entfernt sind, sie dürften also ebenfalls vermutlich alttertiär sein. Nun ist bemerkenswert, daß aus den Eisensteinen von Bututu die mit *Turritella rotifera* verwandte Protoform und eine gewissen Formen des Miocäns im Cotentin nahestehende *Cardita* stammen soll, welche de Lapparent 1904 auf die Bestimmung Henri Douvillé's hin aus ihnen mitgeteilt hat. Garde hat, wie er p. 113 selbst angibt, an Ort und Stelle nicht8 Ähnliches auffinden können. Man hätte aber umsomehr erwarten dürfen, daß er diese von Douvillé seinerzeit bestimmten, so überaus interessanten, doch wohl in Paris noch vorhandenen Reste einem neuen Studium unterworfen und durch Abbildungen weiteren Kreisen zugänglich gemacht hätte. Er hätte doch den Widerspruch empfinden müssen, der darin liegt, daß er eine Formation zur oberen Kreide zieht, aus welcher von einer so anerkannten und von ihm selbst so hochgehaltenen Autorität miocäne Fossilien angegeben werden! —

Eocän von Nordnigerien.

In Nordnigerien werden dieselben Schichten, welche Garde, wie wir sahen, im Sudan zur oberen Kreide rechnet, von Falconer auf Grund der Arbeiten seiner englischen Vorgänger zum Mittel-eocän gezogen¹⁾. Daß es sich tatsächlich um dieselbe Formation und nur formal um eine verschiedene Auslegung der Verhältnisse handelt, beweisen sowohl die Profile als die Fossilangaben. Von den letzteren wird nur in einem Punkte etwas wesentlich Neues

¹⁾ I. D. Falconer, *The Geology and Geography of northern Nigeria*, London 1911, p. 164 ff.

hinzugefügt. Dies ist aber so wichtig, daß man aufrichtig bedauert, den Verfasser sich hierin so kurz fassen zu sehen. Auf p. 167 gibt der Verfasser nämlich folgendes an: „Bei Alkamu, nahe Sokoto, schließt ein kreidiger Kalkstein mit knotigen Ausscheidungen und Echiniden, der mit kalkigen Schiefen vergesellschaftet ist und überlagert wird durch erdigen Oolith, abgerundete Klumpen eines härteren Nummuliten- und Crinoiden-Kalkes ein, die aussehen, als wenn sie ursprünglich an Ort und Stelle hineingewaschen worden wären. Dies scheint die erste Erwähnung von Nummulitenkalk in West-Afrika zu sein. Ein ähnlicher, harter Nummulitenkalk wurde so weit im Süden als die Nachbarschaft von Jega liegt, gefunden und genauere Forschungen würden wahrscheinlich seine Anwesenheit dartun an vielen Punkten zwischen Sokoto und Jega“. Leider werden die Nummuliten dieses Kalkes nicht näher beschrieben noch abgebildet; aber wenn hier nicht ein ganz unwahrscheinlicher Irrtum vorliegt, so würde die bloße Anwesenheit dieses Nummulitenkalkes doch zweifellos genügen, die Kalke von Sokoto und die damit unbedingt identischen des Adar-Dutchi mit aller Bestimmtheit dem Eocän anzugliedern. Es dürfte damit der letzte Beweis geführt sein für das eocäne Alter dieser Sedimente, wie erwähnt, immer unter der Voraussetzung, deren Unterlassung ein durch nichts berechtigter Angriff gegen den wissenschaftlichen Ernst der vom Verfasser geleisteten Arbeit darstellen würde, daß es sich um Einschlüsse von wirklichem, richtig bestimmtem Nummulitenkalk handelt.

Das Eocän ist hier in Nordnigerien weit verbreitet und nimmt einen großen Teil der Oberfläche, des Landes ein. Seine Zusammensetzung ist nahezu die gleiche wie im Adar-Dutohi, nur sind hier die lockeren Sande durch ein eisenreiches Caement zu Sandsteinen vereinigt. Der Verfasser betont ausdrücklich auf p. 169, daß der Eisenstein primärer, nicht sekundärer, Entstehung sei, und daß die Einführung des eisenhaltigen Materials in den letzten Epochen des Eocän stattgefunden haben müsse. Alle Übergänge seien vorhanden zwischen einem wahren oolithischen Eisenstein und einem eisenhaltigen Sandstein mit spärlichen oolithischen Körnern von Limonit. Im

Süden bei Lokoja, wo die Schichtenreihe eine Mächtigkeit von 1000 Fuß erreicht, verlieren sich die Kalke und Tone allmählig und es stellt sich statt ihrer ein Seichtwasserabsatz von Sandsteinen, Kiesen, Konglomeraten und Eisensteinen ein, welche in ihrer Bildungsart den oberen Schichten von Sokoto allein entsprechen. Der Eisengehalt schwankt übrigens in den einzelnen Gliedern der Schichtenreihe in sehr bedeutendem Maße. In Nord-Borgu soheinen besonders die untersten konglomeratischen Bänke sehr eisenreich zu sein, Falconer meint, infolge der großen Ausdehnung von Sumpfbildungen in der Nähe ihres Absatzes beim Beginn der Seicht Wasserbildung¹⁾. Die Sandsteine vom Niger in Dahomey, welche Hubert, wie diejenigen vom oberen Benuë, welche Passarge beschrieb, gehören als direkte Fortsetzung gleichartiger Sedimente in Nordnigeria nach Falconer²⁾ dem Eocän an, welches auch im östlichen Bauchi und im südlichen Bornu, wie in der Umgegend von Yola große Strecken des Landes bedeckt.

Die genauere Begrenzung des Eocäns und seine Scheidung von der obersten Kreide soheint angesichts des Fehlens aller Fossilien bisher in diesen Gebieten größten Schwierigkeiten darzubieten. Falconer behauptet, daß die letztere aufgerichtet sei, und daß das Eocän horizontal und diskordant auf ihr lagere. Diese Lagerungsverhältnisse, welche er des Wiederholten mit Nachdruck betont, scheinem ihm bei dem Fehlen aller Fossilien auch für die Altersbestimmung von der höchsten Wichtigkeit. Wir lassen es dahingestellt, ob der Verfasser hierin nicht zu weit geht, und ob diese tektonischen Momente wirklich durchgreifend sind. Jedenfalls ist es recht interessant, daß er aus den Nachbargebieten von Nigeria dem Eocän noch zugewiesen wissen will den Nigersandstein von Dahomey und die Sandsteine des oberen Benüe in Adamaua.

Bei dem bisher vollständigen Fehlen von Fossilien in allen diesen Formationen und der Gleichartigkeit der Ausbildung

¹⁾ In northern Borgu, moreover, it is common to find the basal conglomeratic beds richly ferruginous, a fact, which is probably to be explained as due to the gradual extension of the marginal swamps during the advent of shallow water conditions. (a. a. O. p. 172).

²⁾ A. a. O. p. 191.

von Eocän und Kreide in diesen Gebieten wäre es natürlich von der höchsten Bedeutung, festzustellen, ob Falconer darin Recht hat, daß die Kreide stets gefaltet und aufgerichtet ist. Die Beobachtungen von Garde scheinen, wie aus p. 119-120 a. a. O. hervorgeht, wenigstens für den französischen Sudan gegen die Faltung der Kreide zu sprechen.

Bemerkenswert ist, daß der Vulkanismus bei Falconer bereits im Eocän in Nordnigerien eine große Rolle spielt, und daß ein beträchtlicher Teil der Basalte, Phonolithe und Trachyte des Gebietes dieser Formation angehören sollen. Es wäre schließlich als nicht unwichtig noch hervorzuheben, daß augenscheinlich der marine Charakter für die Formation im Norden ausgesprochener ist als im Süden. Rein marine Kalke finden sich nur in den nordliehen Gebieten. Im Süden treten Sandsteine, Kiese und Konglomerate, als küstennahe Sedimente an ihre Stelle. Es scheint dies dafür zu sprechen, daß das Meer von Norden her vordrang. Vom Standpunkte derjenigen, welche in diesen eocänen Formationen nur eine Bedeckung des alten Kontinentes von der atlantischen Seite her sehen, müßte die Verteilung des Materials wohl die umgekehrte sein.

Das Eocän in Kamerun.

Die ersten Daten über Auftreten von Alttertiär in Kamerun verdanken wir Esch. Die Altersbestimmung und Beschreibung der Fossilien habe ich selbst geliefert.) Esch entdeckte Alttertiär sowohl am Mungo als am Wuri (a. a. O. p. 12—13), im ersteren Falle zwischen Bakundu ba Bombe und Bakundu ba Nambele, in letzteren nach der Vereinigung des Wuri mit dem Dibombe bei Bonangando. Die Fauna dieses letzteren Vorkommnisses habe ich untersucht, diejenige des Mungogebietes hat mir anscheinend nicht vorgelegen. Ich vermute indessen, daß aus ihr der Rest von *Torpedo Hilgendorfi* stammt, welchen Jaekel a. a. O. p. 289-291 aus „den Tuffen von Balangi am Mungo in Kamerun“ beschrieben hat. Ich vermute dies deshalb, weil Esch a. a. O. p. 12 von Balangi in einer Art spricht, die auf die

¹⁾ Esch. Solger, Oppenheim, Jaekel, Beiträge zur Geologie von Kamerun, Stuttgart 1904.

Nahe dieses Punktes zu Bakundu ~~ba~~ Bombe schließen läßt; allerdings ist es wieder merkwürdig, daß der Autor hier der von Jaekel beschriebenen Fischreste nicht gedenkt, sondern schreibt: „ein Sammeln der Fossilien war mir daher ganz unmöglich und somit eine Bestimmung des Horizontes ausgeschlossen.“ Es wäre daher wohl auch möglich, daß die Fischreste aus denselben Schichten von Bonangando stammen, deren übrige Fauna ich sonst bearbeitet habe. Wenn hier Unstimmigkeiten und Unklarheiten vorliegen, welche sich bei der Zusammenfassung der von den verschiedenen Autoren gelieferten Resultate vielleicht hätten vermeiden lassen, so muß ich dafür, wie für die Zuteilung eines falschen Vornamens im Titel des Werkes meinerseits jede Verantwortung ablehnen, da sich meine Tätigkeit bei diesem Werke ausschließlich auf die Bearbeitung der mir übergebenen Fossilien von Bonangando beschränkt hat. Auch daß Jaekel infolge der Bestimmung eines Teiles seiner Fischreste als Torpediniden zu der Annahme eines jungtertiären Alters der Formation gelangte, spricht nicht gegen die Annahme, daß seine Fischreste aus demselben Horizonte wie die mir übergebenen Mollusken stammen. Da das eocäne Alter der letzteren wohl feststehen dürfte und allseitig angenommen worden ist, so dürfte die Phylogenie von *Torpedo* und sein Verhältnis zu den ihm nahestehenden Gattungen *Narcine* usw. danach wohl umzugestaltet sein und *Torpedo Hilgendorfi* Jaekel deshalb wohl dem alten, nicht dem jüngeren Tertiär angehören, wenn nicht nach den neueren Angaben von Guillemain (vergl. weiter unten) in die obere Kreide zu versetzen sein. Wenn Jaekel ferner von den „Tuffen“ von Balangi spricht, so dürfte auch diese Beobachtung kein Beweis für einen anderen Fundpunkt sein; denn auch ich hatte seinerzeit bei der Präparation der Fossilien von Bonangando im Gesteine vulkanische Beimengungen erkannt. Meine Anregung bei Dr. Esch auf nähere petrographische Untersuchung des letzteren war damals ebenso erfolglos wie anscheinend die Beobachtung von Herrn Jaekel; denn Esch spricht nach wie vor in der Einleitung nur von Schiefertönen. Es war damals etwas so Ungewöhnliches und Neues, von älteren vulkanischen Tuffen in unserem Gebiete zu

sprechen, daß ich selbst eine weitere Erörterung dieser Frage vermieden habe; gestreift habe ich sie allerdings, indem ich auf p. 249 unten von den „**Tuffen** und Limouiten von Kamerun“ spreche. Inzwischen sind, wie wir sahen, Tuffe schon aus der oberen Kreide des Senegalgebietes bei Dakkar bekannt geworden; aus dem *Eocän* von Nigeria wurden sie, wie wir gleichfalls sahen, von Falconer angegeben. Schließlich hat **Man** ¹⁾ vor nicht allzu langer Zeit beobachtet, daß „vom Wuri nach Westen in diesen Tertiärablagerungen häufig vulkanische Tuffe zwischen eingeschaltet sind.“ Es ist also an der starken Beimischung vulkanischer Bestandteile in diesen Sedimenten nicht zu zweifeln. Esch führt ferner, a. a. O. p. 13, vom Dibamba an: „tonige, dünnplattige, weiche Sandsteine“, welche direkt auf dem Gneis liegen sollen und zwar 3 km unterhalb der Stromschnellen. Sie sollen zahlreiche Abdrücke und Steinkerne von Turritellen und Zweischalern, nebst Cyrena- und Tellima-Arten enthalten und von lockerem, lehmigem Sande bedeckt sein. Auch diese Materialien habe ich bisher nicht in Händen gehabt. Jedenfalls ersieht man daraus, daß das fragliche Tertiär hier im Dibamba auf dem Gneis liegen würde, während **es im Mungo und Wuri** die Kreide bedeckt, wobei übrigens der genaue Kontakt zwischen den beiden Formationen bisher nicht beobachtet wurde. Es wäre daher möglich, daß der Sandstein am Dibamba ein drittes Glied der Formation darstellt; ebenso sind aber natürlich fazielle Vertretungen denkbar. Diese Tertiärbildungen werden nun nach Esch (a. a. O. p. 14) durch eisenreiche Sandsteine' und Konglomerate abgelagert, welche nicht „durchgehend“ geschichtet sind, und welche der Autor anscheinend (es muß hier ein Druckfehler vorliegen und a. a. O.²⁾ statt „drei“ „wir“ zu lesen sein) als *Ossa-Sandstein* bezeichnet. Über das nähere Alter dieser Bildungen hat sich Esch nicht ausgesprochen. Er nennt sie nur *posteoocän* **und** scheint anzunehmen, daß sie allmählig in das Alluvium

¹⁾ Dr. Otto Mann, Bericht über den Stand der geol. Erforsch. von Kamerun im Mai 1910, Mitteil. aus den deutschen Schutzgebieten, 1911, 4. Heft, p. 10.

²⁾ p. 14, dritte Zeile von unten.

übergehen, also wohl sehr jugendlichen Alters sind. Mann bezeichnet sie (a. a. O., p. 10) direkt als diluvial und glaubt, daß sie Absätze einer Pluvialperiode seien. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß sie den eisenreichen Sandsteinen und Konglomeraten in Nigeria und im Sudan entsprechen könnten. Leider hat Guillemain, dem wir so wichtige Daten über die Zusammensetzung der Mungokreide verdanken, wohl keine Gelegenheit gehabt, sich an Ort und Stelle mit diesen Tertiärbildungen näher zu beschäftigen¹⁾. Ich habe aber den Eindruck, als ob auch er sie für ziemlich alt ansieht. Sehr auffällig ist eine Bemerkung a. a. O. p. 31, nach welcher er im Lehm und Ton am Mungo, der unmittelbar die ebenfalls zersetzten Kreideschichten bedeckt, und ganz allmählich nach unten in diese übergeht, Fossilreste, Lamellibrauchiaten- und Gastropodenabdrücke gesehen habe, die er für tertiär hält, obwohl sie eine nähere Bestimmung nicht zuließen. Diese Lagerungsverhältnisse wären doch nur durch eine Diskordanz von horizontalem Tertiär auf der gestörten Kreide zu erklären. Es ist zu bedauern, daß dieses Profil nicht näher aufgenommen wurde, zumal man doch über das Verhältnis des Tertiärs zur Kreide hier in Kamerun sich noch vollkommen im Dunklen befindet. Die Tuffe von Balangi sollen nach Guillemain zwischen Kreideschichten eingeschaltet sein. In der genauen Beschreibung des entsprechenden Profiles durch Harbort werden von hier auf p. 418 kretacische Ammoniten, wie *Tissotia*, *Pseudotissotia*, *Barroisiceras* und *Peroniceras* angegeben. Danach müßte man also annehmen, daß der so jugendliche Torpedozahn, der nach Jaekel Jungtertiär beweisen sollte, hier in der oberen Kreide liegt. Eine Aufklärung scheint hier dringend von Nöten.²⁾

Der Beschreibung, welche die Eocänfauna von Kamerun durch mich selbst erfahren hat, finde ich anoh jetzt wenig hinzu-

¹⁾ Beiträge zur Geologie von Kamerun, Abhandl. der Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 62, 1909.

²⁾ Das Gestein, in welchem die von Jaekel untersuchten Fischreste mit Ausnahme des frei herauspräparierten Torpedo-Zahnes hegen, entspricht, wie ich mich nachträglich an den Materialien des K. Mus. f. Naturk. überzeugen konnte, durchaus demjenigen des Eocäns von Bonangando. (Anm. während der Korrektur.)

zufügen. Daß sie eocän und nicht jünger ist, wie ich seinerzeit angesichts des Fehlens aller sicheren Anknüpfungspunkte nur sehr zögernd angenommen habe, ist durch die späteren, verhältnismäßig zahlreichen Funde an den verschiedenen Punkten der Westküste, wie im Innern des Kontinents selbst, wohl außerhalb jeden Zweifels gerückt. Die Berührungspunkte der Fauna mit derjenigen des Anglo-Pariser Bereiches sind seinerzeit von mir hervorgehoben worden. Merkwürdigerweise und im Gegensatz zu den übrigen eocänen Faunen Afrikas, fehlen deren bisher mit dem Norden dieses Erdteils wie mit Indien, wie andererseits die Fauna isoliert dasteht und mit den übrigen eocänen Faunen Westafrikas kaum Anknüpfungspunkte gestattet. Es ist dies zum Beispiel bei der nicht allzugroßen geographischen Entfernung mit Togo eigentlich recht wunderbar. Ob hier facielle oder Altersunterschiede die Hauptrolle spielen, wird sich erst in Zukunft feststellen lassen. Auch die Fauna von Landana in der Nahe der Kongomündung bietet mehr Beziehungen zum Eocän von Egypten als zu demjenigen von Kamerun dar. Ganz fehlen die letzteren allerdings nicht: Vincent hat bereits a. a. O. p. 21 auf die Ähnlichkeit aufmerksam gemacht, welche zwischen seinem *Murex Diderrichi* und meinem *Murex camerunensis* bestehen ¹⁾. Entgangen sind ihm die Berührungspunkte zwischen seiner *Columella humilis* a. a. O. p. 23, T. 11, Fig. 12 und meiner *Columella subcarinata* a. a. O. p. 273, T. IX, Fig. 3-4, die ebenfalls sehr auffälliger Natur sind.

Was meine sonstigen Bestimmungen anlangt, so habe ich eine Reihe von ihnen nachgeprüft und nichts zu ändern gefunden. Es haben sich vor allem eigene Zweifel an der spezifischen Selbstständigkeit meiner *Lucina camerunensis* a. a. O. p. 260, T. VI, Fig. 10-14 als nicht begründet herausgestellt. Die Form sieht allerdings der mir nunmehr in zahlreichen Exemplaren vorliegenden *Lucinu squamula* Des h. der Sande von Cuise äußerst ähnlich, ist aber von ihr durch ihre breitere und regelmäßigere Gestalt durchgreifend unterschieden. Es gesellen sich dazu noch die von mir a. a. O. Anm. 3 angegebenen Unterschiede, welche ich auch jetzt ziemlich durchgreifend gefunden

¹⁾ Vergl. über den letzteren meinen Aufsatz p. 279, T. IX, Fig. 15.

habe. Immerhin handelt es sich um zwei äußerst nahestehende Formen, und es ist bemerkenswert, daß die Pariser Art, die auch in Belgien wiederkehrt, auf die Sande von Cuise beschränkt ist. Dem Zeitabschnitte, in welchem diese abgelagert wurden, dürfte denn auch, wie ich schon früher angab, am ersten diese Fauna von Kamerun entsprechen, in welcher sich Grobkalkformen mit solchen der unteren Sande mischen, und in welcher zudem Berührungspunkte selbst mit solchen des Montien, vergl. z. B. *Pseudoliva Schweinfurthimihii*¹⁾ vorhanden sind.

Der im weiteren Sinne eocäne Habitus der Kamerunfauna ist im übrigen von Cossmann in seinem Referate bestätigt worden. Leider sind aber weder von ihm noch von anderer Seite wesentliche Hinzufügungen oder Ergänzungen zur Kenntnis dieser interessanten Fauna beigebracht worden, auf welche ich bei der Niederlegung meiner damaligen Beobachtungen bestimmt gehofft hatte.

Das Eocän der Loango-Küste.

Bei Cacougo sammelte Pechuel-Löschke als Mitglied der Güssfeldt'scheu Expedition in den siebziger Jahren des verfloßenen Jahrhunderts Fossilien in einem feinen, regelmäßigen Eisenoolithe. Diese sind 1877 von O. Lenz der K. K. geologischen Reichs-Anstalt zu Wien vorgelegt worden³⁾. Sechs Jahre später wurden sie von Theodor Fuchs näher geprüft, doch gelangte auch dieser Forscher nur zu generischen Bestimmungen⁴⁾. Es handele sich um *Mactra*, *Venus*, *Tellina*, *Leda* und eine *Astraea*. Die Formen wiesen nach Theodor Fuchs auf Tertiär hin, doch ließ sich etwas Näheres nicht sagen. Eine spätere Prüfung dieser sehr interessanten Fossilien hat nicht stattgefunden. Das Alter des Eisenooliths von Cacougo, dessen Fossilien generisch etwas an diejenigen der süd-west-afrikanischen Diamantlager erinnern, bleibt daher noch durchaus ungewiß.

Anders liegt es mit dem etwas weiter südlich, unter dem fünften Grade südlicher Breite gelegenen Landana. Auch hier

¹⁾ a. a. O. p. 276, T. IX, Fig. 29-30.

²⁾ *Revue critique de Paléozoologie* IX, 1905, p. 24.

³⁾ *Verhandlungen der K. K. geologischen Reichs-Anstalt*, 1877, p. 279.

⁴⁾ *Verhandlungen der K. K. geol. Reichs-Anstalt*, 1883, p. 230.

hatte bereits Pechuel-Lösche Fisch- und Reptilienreste gesammelt, welche von Lenz a. a. O. ebenfalls vorgelegt, aber nie bearbeitet worden sind. Lenz spricht a. a. O. ¹⁾ von „einer großen Platte eines lichtgrauen, feinkörnigen, etwas tonigen Sandsteines, auf welcher sich die in zwei Teile zerbrochene Wirbelsäule eines großen Fisches befände. Am Kopfe seien noch die Zähne, Kiemenblättchen usw. zu sehen, wenn auch zerdrückt und nicht mehr zusammenhängend.“ Es waren dies also sehr wohlerhaltene Materialien, die bedauerlicher Weise in Vergessenheit geraten sind und dem wissenschaftlichen Publikum nicht länger vorenthalten werden sollten.

Diese Formation von Landana, aus einem Wechsel von Tonen, Schiefertönen, Sandsteinen und Kalken bestehend, ist in neuerer Zeit von belgischer Seite ausgebeutet und in ihrem Fossilinhalte bekanntgemacht worden; und zwar hat in Aufsätzen, die wir schon des Wiederholten zu citieren Gelegenheit hatten, E. Vincent die Mollusken, Leriche die Fischreste bearbeitet. Außerdem hat L. Dollo über Saurierreste wie über eine Schildkröte sehr schätzenswerte Mitteilungen gemacht²⁾. Es sollten noch weitere Materialien gesammelt und bearbeitet werden; doch steht zu befürchten, daß der Zeiten Ungunst diese Unternehmungen vereitelt hat. Wie erwähnt, existiert ein anscheinend ziemlich genaues Profil der Schichten von Landana, welches der Ingenieur im Dienste des Kongostaates Diderrich seinerzeit aufgenommen hat. Die Schichten wären demnach in absteigender Reihe die folgenden:

1. Roter, lateritischer Oberflächenabsatz mit Bänken von Rollkieseln, zumal an der Basis.
2. Stark gepreßte (contournées) Schiefertone.
3. Gelblich-weißer Sandstein, der gegen die Basis hin immer kalkiger und-fester wird. Er enthält Reste von Schildkröten.

1) Verhendl. der K. K. geol. Reichsanstalt, 1877, p. 279.

2) Sur la Découverte de Téléosauriens tertiaires au Congo, Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 1914, p. 288 ff.

wie derselbe : Podocnemis congolensis, Tortue fluviatile nouvelle du Montien (Paléocène inférieur) de Congo. Annales du Musée du Congo belge, Ser. III, Tome I, Bruxelles 1913, p. 49 ff.

4. Nieren („Rognons“) von weißem Grobkalk mit Schildkrötenresten und Bypolophites.
5. Gelblich-weißer, sehr kalkiger Sandstein.
6. Gelblich-weißer, sehr compacter Kalk.
7. Gelblich-weißer Sandstein.
8. Grau-blauer kalkiger Sandstein.
9. Noch kalkigerer, festerer, dunklerer Sandstein mit Schildkrötenresten.
10. Gelblicher Kalksandstein mit Schildkrötenresten,
11. Schwarzer, glimmerreicher Ton mit Fischwirbeln und *Myliobatis*.

Leider sind die *Molluskenreste* in diesen Schichten nicht systematisch gesammelt worden. Ich habe daher die *betreffenden*, rein generischen Angaben ausgelassen und nur die Wirbeltierreste hinzugefügt. Für diese habe ich nach den Angaben *Vincent's*, welche in einer nachtraglichen Anmerkung hinzugefügt sind, statt der nicht vorhandenen, von *Diderrich* ursprünglich angenommenen, Säugetierreste die nach den Bestimmungen von *Leriche* dort auftretenden sehr interessanten *Selachierzähne* hinzugefügt.

Es existiert noch ein anderer Ausbiß von Tertiär an der Kongoküste, von welchem *Vincent* ebenfalls Materialien vorlagen. Es ist dies die Spitze von *Malomba*, 15 km im Süden von *Landana*. Auch von hier wird nach den Angaben *Diderrich's* auf p. 8 ein vollständiges Profil wiedergegeben. Man bemerkt bei näherer Betrachtung, daß dieses ganz andere Schichten enthält, und daß ein Teil der festen Sandsteine und Kalke hier ersetzt werden durch Schotterbildungen, Sande und Konglomerate. Im Gegensatz zu dem Profile von *Landana* sind hier auch die Mächtigkeiten der Schichten angegeben, wenigstens größten Teils; sie fehlen nur für Nr. 2 und 7. Wir bemerken, daß diese im Allgemeinen sehr gering sind und zwischen 0,8 und 1,50 m schwanken. Nur die lateritisch zersetzte Oberfläche ist sehr mächtig und erreicht 80 m. Es sind demnach hier vielleicht mehrere *Complexe* zusammengezogen und vielleicht ursprünglich stark eisenhaltige Tone mitgehalten, wobei man an die *Verhältnisse* der oberen Schichten im *Adar-Dotchi* erinnert wird. Jedenfalls

besteht ein großer Unterschied in beiden. Profilen auf die verhältnismäßig kurze Entfernung von 15 km hin. Das Profil von Malemba hat ein einziges Fossil geliefert, welches Vincent a. a. O. p. 28, T. III, Fig. 1- 4 als *Plicatula* (?) *malembäensis* beschreibt und abbildet. Es ist dies eine Form, welche, wie der Autor selbst angibt, und ich nur bestätigen kann¹⁾ ungemein ähnlich ist der *Plicatula pyramidarum* Fraas aus den Mokattamschichten Aegyptens. Ich mochte daher die Formation von Malemba ganz oder größten Teils an die Spitze des Profiles stellen und in ihr schon Mitteleocän sehen.

Was Landana selbst anlangt, so läßt sich in ihm eine Abgrenzung der Schichtkomplexe nach den Mollusken deshalb schwer vornehmen, weil nicht systematisch bisher gesammelt wurde. Hier geben aber die Fischreste gute Anhaltspunkte, welche Leriche in sehr scharfsinniger Weise ausgenutzt hat. Nach diesem letzteren Autor enthalten die unteren Schichten von Landana 11-7, hauptsächlich kommt wohl die Schicht 11 in Frage, eine Kreideart, die *Lamna appendiculata* Agassiz, eine Form des Montien, die *Praemutatio striata* der *Odontaspis macrotata* Ag. und schließlich die primitivste bisher bekannte *Myliobatis*-art, den *Myliobatis dispar* Leriche, der noch einfachere und ursprünglichere Charaktere besitzt als *M. Dixoni* Ag. des Landénien. Die Schicht 11 des Profiles von Landana und wahrscheinlich die darauffolgenden bis zur 7. sind also für Leriche Montien. Dagegen enthält die Schicht 4 *Hypolophites* und *Ginglymostoma*. Das sind Gattungen, welche sich auch im Togokalke bei Adabion finden, und *Hypolophites* ist bisher nur von Adabion und von Landana bekannt. An dem ersten Fundpunkte erscheint die Gattung im Verein mit *Myliobatis Dixoni* und *Odontaspis macrotata*, *Praemutatio striata* Winkler. Leriche schließt daraus, daß es sich hier, und deshalb mit Wahrscheinlichkeit auch bei Schicht 4 von Landana, um Landknien handele, während er die beiden anderen Fundpunkte des Kalkes von Togo: Djagbati und Tabligbo, schon zum Cuisien rechnet. Es würden somit Schicht 11 von Landana dem Montien, Schicht 4 dem Landénien entsprechen.

¹⁾ Vergl. auch mein Referat im N. Jahrb. d. Mineralogie 1913, II., p. 305.

Wenn wir nunmehr zu den ‚Mollusken, welche, wie‘ erwähnt, nicht Schicht für Schicht gesammelt wurden, zurückkehren, so bemerken wir unter ihnen verschiedene Formenassaciationen, welche Vincent auf p. 42 ff., teilweise nach dem Habitus des sie einschließenden Gesteins, zu trennen Veranlassung genommen hat, einmal ein großer Nautilus, die *Hercoglossa Diderrichi*, welcher ganz ausgesprochene Beziehungen zu Kreidearten besitzt und in die Nähe des *Nautilus Danicus* von Schlot heim zu stellen ist. Es ist dies also eine Form des Montien, welche wohl den unterston ‚Komplexen des Profiles angehört. Ferner haben wir eine *Lucina Landanensis* Vincent¹⁾, welche sich als einziges bestimmbares Fossil neben spezifisch unsicheren Resten von *Pinna* und *Tellina* in einem feinen, sandigen Kalke findet, welche der Autor selbst mit der ihr ungemein nahestehenden *Lucina pharaonum* Bell. der Mokattamschichten Aegyptens vergleicht, und von der er p. 43 hinzufügt, sie erwecke den Eindruck, als gehöre sie Schichten von etwas jüngerem Alter an. Diese dürfte vielleicht der Schicht 3 des Profiles zuzurechnen sein. Die große Mehrzahl der anderen Formen soheint den Schichten 4—7 mit *Hypolophites* anzugehören. Unter ihr befinden sich die bisher nur schwachen Anklänge mit Kamerun (*Columbella humilis*, *Murex Diderrichi*) und die noch geringeren mit Adabion, bei welchen ich trotz aller Bemühungen über im Wesentlichen nur generische Analogieen unter den Turritellon, Pleurotomen und Cypraeen nicht hinausgekommen bin. Leider ist eine *Callianassa*, welche in diesen Schichten häufig sein muß, bisher nicht näher untersucht. Jedenfalls haben wir bei Landana ein Profil, welches mit dem Montien beginnt und mit den vielleicht schon mitteleocänen Schichten mit *Lucina Landanensis* Vinc. endet. Möglicherweise bildet Malemba die gleichfalls mitteleocäne Fortsetzung.

Der von Dollo beschriebenen Saurier- und Schildkrötenreste verdient noch mit einigen Worten gedacht zu werden. Beide stammen aus derselben Schicht 11 des Profiles von Landana, also aus der Basis des Schichtsystems. Der Saurier,

1) a. a. O. p. 31, T. III, Fig. 12-15.

ein vollständiges Skelett von 3,50 m Länge gehört zu den Krokodiliern und zwar zu den mit langem Rostrum versehenen Mesosuchiern. DO 11 o, der ihn *Congosaurus Bequaerti* nennt, vergleicht ihn mit *Dyrosaurus* Pomel, also mit dem *Crocodylus phosphaticus* Thomas, von dem er indessen generisch verschieden ist. Wir sehen also auch hier wieder Anklänge mit den untersten eocänen Schichten von Tunis (Gafsa). Jedenfalls bat die Form einen sehr altertümlichen Habitus. Es ist interessant, daß Em. Vincent in dem das Krokodil einschließenden Gesteine, die Gattung *Thersitea* Coq. erkannt haben soll, die charakteristisch ist für das unterste Eocän von Tunesien, Algerien und Marokko, und, wie wir unten in der Anmerkung hier lesen, auch am Senegal auftreten soll.

Die Schildkröte, *Podocnemis congolensis* Dollo, ist interessant und wichtig aus geologischen wie aus tiergeographischen Gesichtspunkten. Sie gehört einer Gattung an, die heute rein fluviatil ist und sich in sechs Arten in Südamerika und in einer in Madagaskar findet. Sie bildet also ein tiergeographisches Bindeglied zwischen diesen getrennten Fundpunkten. Außerdem ist sie die nunmehr älteste Form des Geschlechtes und nimmt nach dieser Richtung hin die Stellung ein, welche bisher *P. Bowerbanki* Owen und Bell aus dem Londontone besaß).

Die Tertiärschichten von Landana sind nicht nur auf die Küstenregionen beschränkt, sondern breiten sich weiter im Innern aus. Wie I. Cornet²⁾ berichtet, finden sie sich am Schiloango 16-17 km von seiner Mündung. Ebenso treten tertiäre Sandsteine und Kalke bei Zambi, 28 km westlich von Boma, auf, dazu Konglomerate gleichen Alters bei Situ Nene unweit Dingi. „Tous ces indices . . .“ fügt Cornet hinzu, „ . . . nous font soupçonner l'importance des dénudations qui ont remis à nu des parties de la zone cristalline jadis recouvertes par un revêtement discordant.“ Ein weißes, kalkiges Gestein mit großen Körnern von Quarz durchsetzt, welches von Tali am Lukunga, einem

1) E. Daqué, Die fossilen Schildkröten Egyptens: Koken, Geologische und palaeontologische Abhandlungen X, (XIV) Jena 1911-12 p. 275ff.

2) Notes sur la Geologie du Mayombe occidental, Memoires de la Soc. géol. du Hainaut. 59 (VI Sér., T. 9), Mons 1908, p. 38.

Nebenflüsse der Lomba, vorliegt und weit aus dem Innern stammt, wird sogar auf p. 41 als „fossilifere“ bezeichnet; doch werden leider die Fossilien nicht näher bestimmt. Es scheint aus diesen Daten hervorzugehen, daß hier jedenfalls die Absenkung der Küstenregionen nach Ablagerung des Tertiärs erfolgte und somit das tertiäre Meer weit in das Innere des alten Kontinentes eingedrungen sein muß.

Der Tertiär von Angola und Deutsch-Südwestafrika.

Die Angaben über das Auftreten von Alttertiär in Portugiesisch-Westafrika sind noch ebenso unsicher wie seine Horizontierung. Cho ffat hat bei zwei Gelegenheiten das bisher Bekannte kritisch zusammengetragen, ohne daß es ihm indessen gelungen wäre, Ordnung und Übersicht in das chaotische Durcheinander zu bringen.¹⁾ Es geht aus den, zumal in dem zweiten Aufsätze gegebenen, Daten wohl hervor, daß ein Bruchteil der, zumal an der Küste weit verbreiteten, tertiären Sedimente dem Miocän angehören dürfte. So Caevaco, ungefähr 10 km nordöstlich von Loanda²⁾, wo ein Kalk mit Operculinen und Amphisteginen ansteht, den der jüngere Douvillé für gleichaltrig mit dem Miocän der Umgegend von Jaen in Spanien hielt und dem Burdigalien zuschrieb, Bomba Jesus auf dem Nordufer des Kuanza und in 9 Grad 4 Minuten südlicher Breite mit einer von De Loriol als *A. Neuparhi* beschriebenen Amphiopeart, Dombe grande, 50 km im Südwesten von Benguela, wo ebenfalls Lepidocyclinen auftreten, die Lemoine und Douvillé³⁾ an die Basis des Burdigalien stellt. Es sind aber zweifellos außerdem sowohl jüngere als auch weit ältere Horizonte hier noch vorhanden; unter den ersteren bei St. Paul de Loanda

¹⁾ Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la province d'Angola. Mém. de la Soc. de physique et d'histoire naturelle de Genève, Tome XXX, No. 2, 1888 und: Contributions à la connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique IT, Nouvelles données sur la zone littorale d'Angola. Commission du service géologique du Portugal, Lisbonne 1906.

²⁾ p. 12.

³⁾ Sur le genre *Lepidocyclina* G u m b e l. Mém. de la Soc. gbol. de France, Paléontologie XIT, Fasc. TI, 1904, p. 24.

Konglomerate mit der heute noch, an, Ort und, Stelle lebenden *Arca senilis* Linné, welche von, Dreger beschrieben wurden??) unter den, letzteren bei, Domba grande ein oolithischer Kalk, der einen, von mir *St. Choffati* genannten, Strombus mit, eocänen Verwandtschaftsbeziehungen, enthält. Ferner die Schichten der Umgegend von Mossamedes, aus welchen Choffat a. a. O. p. 22, eine der *Turritella Figarii* Quaa's nahestehende Turritelle angibt, für welche er aber, selbst ein tertiäres, Alter annimmt. Es könnte sich, also vielleicht wohl, hier um die Turritelle handeln, die, wir weiter oben als, *Turritella* cf. *Hollandei* Coss - mann und Pissarro von Togo, beschrieben haben, und deren weite horizontale Verbreitung wir des Wiederholten betontau,. Eine neue Untersuchung dieser, Turritelle, welche nur in einem mit Schale versehenen Exemplare, vorliegen soll, und welche Welwitsch in der Umgegend von Mossamedes anscheinend in den Montes Negros sammelte²⁾, wäre in Anbetracht dieser vielleicht vorhandenen Beziehungen sehr wünschenswert. Daß gerade um Mossamedes vielleicht eine Ausbildung mehrerer Tertiärstufen, vorhanden, ist, beweisen verschiedene, allerdings sehr allgemein gehaltene Angaben bei Choffat, wie das dort ebenfalls im Einzelnen mitgeteilte Profil der Bohrung im Flußoben Bero, wo Schichten von sehr, wechselnder Zusammensetzung, in denen Tone in verschiedenen Farben, Sandsteine und Kalke vertreten sind und die allem Anschein nach dem Tertiär angehören dürften, eine, Mächtigkeit von 182 m erreichen. Daß darunter auch eocäne Absätze sich befinden, beweisen die, Funde von Fischzähnen in der Umgegend von Mossamedes bei Giraul und Bomba Alves Bustos, welche F. Priem bearbeitete³⁾ und aus welchen dieser auf ein Lutétien-Alter der betreffenden Sedimente schließen wollte. Nach Leriche⁴⁾ wäre auch hier an Yprésien, also an Untereocän zu denken. Derartige Fisch-

1) Verhandlungen der K. K. geol. Reichs-Anst. 1895, p. 129-30.

2) Choffat, a. a. O. p. 22.

3) Poissons tertiaires des possessions africaines du Portugal, Mém. du service géol. du Portugal VII, p. 75-76, T. 1, Fig. 1-12. Lisboa, 1907-9). (*Odontaspis cuspidata*, *O. elegans*, *Lamna macrotia*, *Otodus obliquus*).

4) A. a. O. p. 81-82.

reste haben sich auch weiter nördlich in der Umgegend von Benguela bei Catumbella gefuudeu. Es haudelt sich hier um *Carcharodon auriculatus* de Blainville, einer Form, die vom Yprésien bis zum Bartonien verbreitet ist. Nach Leriche a. a. O. wäre also das genauere Niveau dieses Fundpunktes noch nicht anzugeben.

Als Alttertiär dürften schließlich wahrscheinlich auch die diamantführenden Schichten von Deutsch-Südwest-Afrika anzusehen sein. J. Boehm und W. Weisfermel haben zwar ihr Alter vor kurzem als miocän bestimmt¹⁾; doch habe ich mich mit dieser Auffassung nie recht befreunden können und des Wiederholten hingewiesen auf den alttertiären Habitus der *Aturia* wie der Korallenreste, wie ich denn auch bei aller Anerkennung des miocänen Charakter der Molluskenreste die artliche Übereinstimmung mit Formen des europäischen Neogens zu bestreiten mich veranlaßt sah. Es sind nun vor kurzem wieder neue Materialien aus dieseu diamantführenden Schichten angelangt, welche mir Herr Professor Dr. Boehm zu zeigen die Freundlichkeit hatte. Ich bin durch diese in meiner ursprünglichen Auffassung, daß es sich um ältere Horizonte handele, nur bestärkt worden. Ohne daher den weiteren Untersuchungen des befreundeten Verfassers vorgreifen zu wollen, kann ich mit dessen Einverständnis hier nur erklären, daß sich unter diesen neuen Materialien die Gattung *Heligmotoma* Mayer - E y m. befindet, welche bisher ausschließlich aus dem aegyptischen Eocän und zwar dort von der libyschen bis zur Mokattam-Stufe und vielleicht aus Togoaj bekannt geworden ist.

1) Über tertiäre Versteinerungen von den Bogenfelder Diamantfeldern. Beitr. zur geol. Erforschung der deutsch. Schutzgebiete, Heft 5, 1918.

2) Vergl. weiter oben, p. 55.

Schlußbetrachtungen.

Die in den vorhergehenden Blättern gegebenen Daten beweisen, daß das Meer des Paleocän und Untereocän wie dasjenige der oberen Kreide in sehr bedeutenden Maße in das Gebiet der alten afrikanischen Masse eingedrungen war. Liegen doch die Sandsteine vom Adar Dutschi, welche wir für Paleocän erklären mußten¹⁾ im 15. Grade nördlicher Breite und im 10. Meridan östlicher Länge, also auf demjenigen Meridiane, auf welchem etwa die Stadt Tunis liegt und welcher den Erdteil Afrika nahezu halbiert. Bis hierher hat sich also jedenfalls das paleocäne Meer erstreckt, und die Fauna dieser Bildungen beweist, daß es im Zusammenhange gestanden haben muß mit demjenigen von Togo. Die weitere Frage, ob und wie weit sich dieser Meeresteil nach Osten oder Nordosten erstreckte und ob und in welchem Zusammenhange er sich hier mit dem alten, der indischen Masse sich nähernden Teile der Tethys befand, ist vielfach erörtert und sehr verschieden beantwortet worden. De Lapparent und Douvillé haben an eine derartige Verbindung durch die libysche Wüste jenseits des Tibesti geglaubt, Stromer hat sie bestritten. Die Frage kann auch heute nur den Rang eines Glaubensartikels beanspruchen. Es fehlen uns bisher alle geologischen Kenntnisse über den südlichen Teil der libyschen Wüste in Tripolitanien und Egypten, mithin über eine Länderstrecke, welche an Umfang etwa demjenigen des deutschen Reiches entspricht. Man kann über diesen weißen Teil der Landkarte viele Verbindungslinien ziehen und nachher wieder weglöschen. Das ist schließlich doch nicht viel mehr als ein müßiges Spiel der Phantasie und nichts

1) Vergl. oben, p. 99.

fördernde Spekulation. An und für sich wäre diese Verbindung nicht unwahrscheinlich, und die indischen Anklänge in der Fauna von Togo und Adar Dutschi scheinen für sie zu sprechen; aber schließlich ist von der Eocänfauna des nordwestlichen Nordafrikas doch nicht allzu viel bekannt, und es wäre wahrscheinlich den indischen Typen auch möglich gewesen, über den Umweg um das Kap Verde nach Togo und von dort nach Adar Dutschi zu gelangen. Auch das Fehlen der mediterranen Nummuliten und Orthophragminen in den atlantischen Eocänabsätzen Afrikas hat schließlich nicht die Bedeutung, welche ihr Str omer beigemessen hat, seitdem wenigstens echte Orthophragminen und Nummuliten in Nigerien durch Newton und Falconer nachgewiesen worden sind. ¹⁾

Die zuletzt aufgeworfene Möglichkeit zeigt das Problem in engster Beziehung zu der Altersfrage des atlantischen Ozeans. Die Archhelenis der eocänen Zeit, wie sie von Ihering auf Grund tiergeographischer Erwägungen zeichnet²⁾ und welche im SSW. verlaufenden Bogen die Westspitze des Golfes von Guinea mit der Bucht von Rio verbinden soll, steht in dieser Form mit den obengegebenen geologischen Daten im unlösbaren Widerspruche. Es würden in ihr gerade die wichtigsten alttertiären Absätze Westafrikas mit eingeschaltet sein, so das Eocän von Nigerien, Togo, Kamerun und der Angolaküste. Da jedenfalls hier ein nordsüdlich verlaufender, diese Punkte verbindender Meeresarm während des Eocän anzunehmen ist und da möglicherweise sogar die diamantenführenden Schichten Süd-Westafrikas mit diesem in Verbindung zu bringen sind, so würde dadurch ohnehin diese Archhelenis ihre Funktion als verbindender Körper zwischen Afrika und Südamerika verlieren, ganz abgesehen davon, daß sich die Reste der Tertiärformation wahrscheinlich ursprünglich viel weiter nach Osten verbreitet haben mögen, und daß in dem der Archhelenis von 1 her in g s zufallenden Kongostaate³⁾ vielleicht am

1) Vergl. oben, p. 82 u. 103.

2) Vergl. die Karte in Hermann v. Ihering, *Archhelenis und Archinotis*, Leipzig 1907.

3) Vielleicht die Lubilasch-Schichten? Vergl. E. Hennig a. a. O. (*Palaeographie des afrikanischen Mesozoicum*) p. 91.

ersten noch alttertiäre Formationen entdeckt werden können. **Suess hat denn auch**¹⁾ in Übereinstimmung mit **Engler**²⁾ die verbindende Brücke viel weiter nach Norden verlegt. Er nimmt „einen etwaigen kontinentalen **Anschluß an** zwischen dem 15. und 4. Grad **nördlicher** Breite, d. h. in der Bucht **von** Biafra und **nördlich** von dieser“ also „zwischen den beiden, heute am weitesten gegen den Ozean vortretenden Teilen Südamerikas und Afrikas“. Dauah würde dieser kontinentale Anschluß im Süden von Senegambien mit der Küste von Port Guinea beginnen und sich über die Sierra Leone und die Pfefferküste **erstrecken**. Wenn wir nun aber einen **ursprünglichen** Zusammenhang zwischen dem **Alttertiär** von Togo und **Adrar Dutschi** ins Auge fassen, wie er in jedem Falle für die obere Kreide zweifellos bestanden haben muß, so wird auch diese Verbindung jedenfalls **nach** Osten hin stark zerstückelt und der Teil des heutigen Afrikas, welcher in diese **Archelonis** eintritt, ist **auah** hier nur ein **äußerst geringfügiger**.

Ich möchte nicht mißverstanden werden. Die Theorie der Archelonis, einer bis in das **Eocän** **hineinreichenden** Verbindung von Brasilien und dem westlichen Afrika, hat **ihre** Bedeutung und ist von tier- und pflanzengeographischer Seite mit sehr guten Gründen vertreten worden. So oft man aber — unter voller Anerkennung des allgemeinen Prinzips — sich an die **Einzrlheiten** begibt und **an der Hand der Karte** und der geologischen Daten die Verhältnisse zu gruppieren unternimmt, stößt man auf Schwierigkeiten, die jedenfalls bis heute noch nicht aus dem Wege geräumt sind. Ich bin selbst auch heute nach wie vors) davon überzeugt, daß die Frage dieser Landbrücke durch den atlantischen Ozean und ihres allmählichen Zusammenbruches ihre Bedeutung hat für das **Ersoheinen** der **Miocänfauna** in unseren europäischen Breiten. Es würde hierfür wie für alle anderen

1) **Das Antlitz der Erde III, 2, 1909, p. 768/69.**

2) **Floristische Verwandtschaftsbeziehungen zwischen dem tropischen Afrika und Amerika, sowie über die Abnahme eines versunkenen brasilianisch-aethiopischen Continentes, Sitzungsberichte der preußischen Akademie der Wissenschaften, Berlin 1905, p. 180/231, bes. p. 229.**

3) **Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. LXIV, 1912. Monatsberichte p. 66-63.**

Fragen doch auch nur die Anwesenheit eines verhältnismäßig schmalen Isthmus notwendig sein. Man braucht hierbei nur an die Rolle zu denken, welche die Landenge von Panama und diejenige von Suez für die Verteilung der tierischen Bevölkerung unseres Planeten heute spielt, und dies doch erwiesenermaßen erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit. Etwas Ähnliches dürfte auch im Alttertiär im atlantischen Ozean vorhanden gewesen sein. Die genaue Lage bleibt aber nach wie vor zu ermitteln; vorzugehen aber hat auf alle Fälle ein genaueres Studium der verschiedenen Tertiärbildungen und ihrer Fauna und eine Erweiterung unserer Kenntnisse der geologischen Entwicklung des Kontinentes, der auch heute noch, wenn wir den Vergleich mit Europa zu Grunde legen und an die hier vorhandenen Einzelbeobachtungen und Einzelgliederungen von Generationen denken, noch immer mit Recht den Beinamen der „dunkle“ trägt.

Das, was wir über dieses Afrika wirklich wissen, und welche Aufgaben hier in erster Linie der Zukunft erwachsen, ist in anregender Form und in mustergültiger Beherrschung des Tatsächlichen vor kurzem durch Edwin Hennig zusammengetragen worden, allerdings unter vorwiegender Betonung der dem Verfasser wohl zunächst liegenden Verhältnisse des Mesozoikum¹⁾. Der Verfasser gibt hier an, daß²⁾ „ein Geschehnis entscheidend in die Geschicke Zentralafrikas eingegriffen haben muß. Es sei dies „die starke Verkleinerung des ganzen Kontinents in der oberen Kreide durch nahezu allseitiges, im Norden scheinbar besonders bedeutendes Übergreifen des Meeres, das sich selbst auf der Ostküste Madagaskars bemerkbar macht.“ Es steht dies „nahezu allseitig“ in einem gewissen Widerspruch zu den sonstigen Annahmen des Verfassers, nach welchen ein Überfluten des afrikanischen Kontinentalsockels von der Seite des indischen Ozeans her mit alleiniger Ausnahme der Verbindung durch Abessinien als nahezu ausgeschlossen gelten soll. Die von Hennig angenommene Verbindung des Kongobeckens mit Abessinien selbst soll nur kurze Zeit angedauert haben, da

1) **E d w i n Hennig, Zur Paläogeographie des afrikanischen Mesozoikums, Branca-Festschrift, 1914, p. 76-123.**

2) p. 118.

(p. 117) „spätestens im oberen Jura die Hebung begann und eine etwa bestehende Verbindung mit dem Kongobecken sehr früh unterbunden“ war. Die letztere Behauptung ist keinesfalls aufrecht zu erhalten, da nach Gregory ¹⁾ sich Eocän und Kreide am Bur-Dab, südöstlich von Berber, in einer Höhe von über 5000 Fuß in nahezu horizontaler Lage befinden. Demnach kann also hier die Hebung erst nach Ablagerung des Eocän stattgefunden haben, welches übrigens nach seiner Fauna, wie ich aus der Bearbeitung bei Newton ersehe, stark an das Untereocän der libyschen Stufe in Aegypten erinnert.²⁾ [Es sei hier auf Beziehungen zu *Lucina thebaica* Zittel, welche schon B. Newton betont, die Ähnlichkeit zwischen *Gryphaea Gregoryi* Newton a. a. O. p. 167 ³⁾ und *G. pharaonica mihi var. quadrata* ⁴⁾ wie auf die Ähnlichkeit zwischen *Vulsella* sp.⁵⁾ und der allerdings aus dem unteren Mokknttam stammenden *V. latilamella* M.-E.⁶⁾ aufmerksam gemacht.

Ich halte es ferner nicht für unbedingt sicher, daß der indische Ozean an der deutsch-Ost-afrikanischen Küste niemals weiter in den dunklen Kontinent hin eingedrungen ist, daß es wie Hennig p. 111 gesperrt druckt, „auch hier an der Küste Deutsch-Ostafrikas im Jura wie in der Kreide bei einer nur randlichen Überspülung des afrikanischen Kontinente bleibt.“ Der Gedanke, daß wir hier, wie an der atlantischen Küste, uns so stark an die augenblickliche Verteilung zwischen Wasser und Land binden sollen, ist mir nicht recht sympathisch. Da aber Hennig die Verhältnisse an Ort und Stelle studiert hat und dort zu seinen Annahmen gekommen ist, muß man sich vor der Hand bescheiden; aber der Autor ist auf p. 91 geneigt, für die Lubilash-Schichten des inneren Kongo und von Katanga ein

1) On the Geology and Fossil Corals and Echinids of Somaliland, Quarterly Journal 1900, Vol. 56, p. 27.

2) R. Bullen Newton, The Tertiary Fossils of Somaliland, as represented in the British Museum (Natural History), Quarterly Journal of the Geological Society, Vol. 61, 1905, p. 155 ff.

3) T. XVII, Fig. 4, T. XXI, Fig. 1-2.

4) meine „eocänen Faunen in Aegypten“, T. IV, Fig. 11-12, p. 13.

5) Bullen Newton, p. 168, T. XXI, Fig. 4.

6) A. a. O. T. VI, Fig. 7.

„jurassisches, vielleicht nur kretacisches, oder noch, jüngerer Alter“ anzunehmen. Wir hätten also die Möglichkeit, sowohl von Osten her durch Abessinien resp. das Somaliland, wie vom Westen durch Kongo und Katanga in, spätmesozoischer und vielleicht noch alttertiärer Zeit ein inneres Meer bis an die zentralafrikanischen Seen heranzuführen, und die Frage der altertümlichen Fauna des Tanganyikasees gewinnt dadurch ein anderes Bild.

Ich kann Hennig nicht zugeben, daß „das Problem, des Reliktencharakters der Tanganyika-Fauna als bereits ausgeschaltet gelten darf“. Die Ähnlichkeit zwischen *Paramelania Damoni* Smith aus dem Tanganyikasee und der ursprünglich aus den Laramieschichten Nordamerikas beschriebenen Gattung *Pyrgulifera* Meek, welche sich auch an anderen Punkten der oberen Kreide und des tiefen Eocän in Europa aufgefunden hat und auch in Vorderasien nicht fehlt (Persien, vergl. H. Douvillé a. O.), ist eine so überraschende, daß ich mit Tausch nach wie vor von der generischen Identität überzeugt bin¹⁾. Ich begreife nicht, daß H. Douvillé²⁾, obgleich er die Gattung *Hantkenia* Munier-Chalmas weitläufig diskutiert, hier doch mit keinem Worte auf die Frage ihrer Identität mit *Pyrgulifera* Meek eingeht und auch der Frage der Zugehörigkeit oder Verschiedenheit der rezenten Formen nicht näher tritt, wo dieses Thema doch von so fundamentaler Bedeutung ist und von so verschiedenen Seiten bereits erörtert wurde. Die Anwesenheit der so charakteristischen Gattung *Pyrgulifera* im Tanganyika spricht schon allein dafür, daß das Problem der Reliktenatur seiner Fauna noch nicht ausgeschaltet werden darf; dazu kommt ihre Vergesellschaftung mit anderen Molluskenformen, die nicht nur in ihrer Schalenbildung, sondern auch in ihren anatomischen Verhältnissen sich an marine Formen

1) Dr. Leopold Tausch, Über einige Conchylien aus dem Tanganyika-See und deren fossile Verwandte, Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften, Bd. XC, I. Abtl. 1884, Vergl. meine eigenen von weiteren Literaturhinweisen begleiteten Ausführungen in der Z. d. d. g. G., LVIII, 1966, p. 142/143.

2) in De Morgan, Mission scientifique en Perse, Tome III, Part. 4, Paris 1904, p. 322.

anschließen, wie *Typhobia*, *Báthánalia*, *Limnotrochus*, *Syrnolopsis*; ferner der Tiefseecharakter -der ganzen Fauna, welche erst in 2—700 Fuß Tiefe erscheint, während am Ufer und bei geringem Wasserstände die gewöhnlichen zentralafrikanischen Süßwassermollusken vertreten sind, endlich das Vorhandensein von Quallen und marinen Krebsen wie Protozoen¹⁾. Dem Gewichte dieser Gründe gegenüber sind die von verschiedenen Seiten versuchten Anzweiflungen einzelner Faktoren des Phänomens ohne Bedeutung. So spricht z. B. die Gattung *Pyrgulifera* (*Paramelania*) dafür, daß die Reliktenfauna cretacisch bis alttertiär, und nicht jurassisch ist, wie Moore meinte. Die Beweisführung von Huddleston²⁾ berührt also das Wesentliche der Erscheinung nicht, selbst wenn sie hinsichtlich der Jura-Theorie Moores zu Recht besteht. Und wenn Cornet³⁾ das Auftreten von Medusen am oberen Niger bei Bammako und im Urmia-See in Armenien für einen Gegenbeweis gegen die marine Reliktennatur der Quallen im Tanganyika und (nach Huddleston) auch im Viktoria ansieht, so kann man den Spieß umdrehen und auch in den anderen Fällen Relikten sehen, wobei man sich hinsichtlich des oberen Nigers in dem Kreise der Anschauungen befinden würde, welche Haas und Schwarz⁴⁾ letzthin hinsichtlich der afrikanischen Stromsysteme als Reste ehemaliger mariner Bedeckung sehr klar und recht überzeugend entwickelt haben. So stehen schließlich auch Daqué und Krenkel⁵⁾ in ihrer wertvollen und kritischen Zusammenstellung der Entwicklung

1) I. E. S. Moore, On the Zoological Evidence for the Connection of the Tanganyika with the Sea., Proceedings of the Royal Society of London, 62, 1898, p. 451 ff.

Dr. Ernst Stromer, Ist der Tanganyika ein Reliktensee? Petermann's Mitteilungen 47, Gotha 1901, p. 275/78.

a) W. H. Huddleston: On the origine of the marine (halolimnic) fauna of Lake Tanganyika. The Viktoria Institut, London 1904 (referiert durch E. Stromer in Petermanns Geogr. Mitteil. 1905 Heft 4).

3) Le Tanganyika est-il un „Relictensee“? Mouvement Géographique. XIII année. Bruxelles. 1896. p. 302 ff. u. 314 ff. Vergl. p. 304.

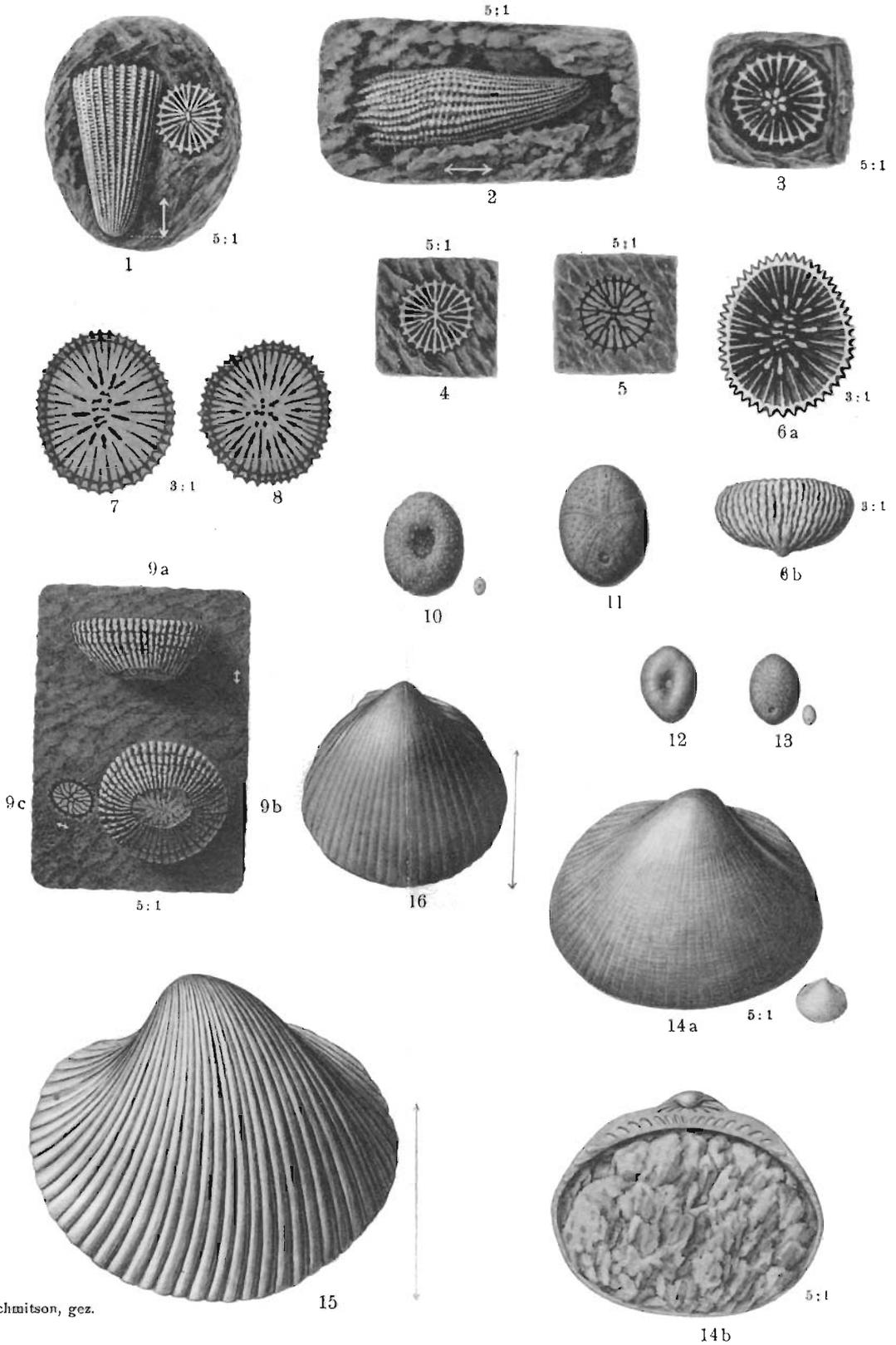
4) Zur Entwicklung der afrikanischen Stromsysteme. Geologische Rundschau. 4., Heft 8, 1913.

5) N. Jahrb. für Mineralogie usw. Berl. Bd. 28, 1909, p. 150—232.

von Jura und Kreide in Ostafrika ganz auf dem Boden der Reliktentheorie, wenn sie a. a. O. p. 218 betonen: „Diese Bucht, deren Ablagerungen aller Wahrscheinlichkeit nach bis in die geringe Entfernung von 120 km vom Nyassasee festgestellt werden konnten, vermittelte vielleicht den Zugang zu den innerafrikanischen großen Seen, in denen sich, wenigstens im Tanganyika, eine in ihrem Ursprunge noch immer recht rätselhafte marine Reliktenfauna gefunden hat. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Verbindung nach dem Innern erst in der oberen Kreide eintrat.“

Hennig spricht sich in seiner Einleitung p. 77 folgendermaßen aus: „Es ist also unumgänglich immer wieder darauf hinzuweisen, daß die meisten Probleme, denen in irgend einer afrikanischen Kolonie nachgegangen wird, in dem betreffenden Lande allein nicht gelöst werden können, sondern in irgend einer Form auch in den Nachbargebieten zur Diskussion stehen und dort häufig nach ganz anderer Richtung hin und unter abweichenden Gesichtspunkten gefördert werden.“ Diese Auffassung teile auch ich und deshalb war ich bemüht, die Besprechung des Alttertiärs von Togo nicht auf dieses Gebiet zu beschränken, sondern weiterausholend die verwandten Ablagerungen heranzuziehen und die Fragen anzudeuten, welche hier in Zukunft weiter zu fördern sein würden¹⁾. Ich will hoffen und wünschen, daß es mir gelungen sein möge, in diesen nicht mühelosen Vorarbeiten tragkräftige und belastungsfähige Fundamente für den weiteren Ausbau zu liefern.

¹⁾ Das bereits vielfach behandelte Tertiär von Nordafrika wurde hierbei nur gestreift und dasjenige des indischen Ozeans als im Alter und in der Entstehung und faunistischen Zusammensetzung ganz abweichend fast außer Acht gelassen.



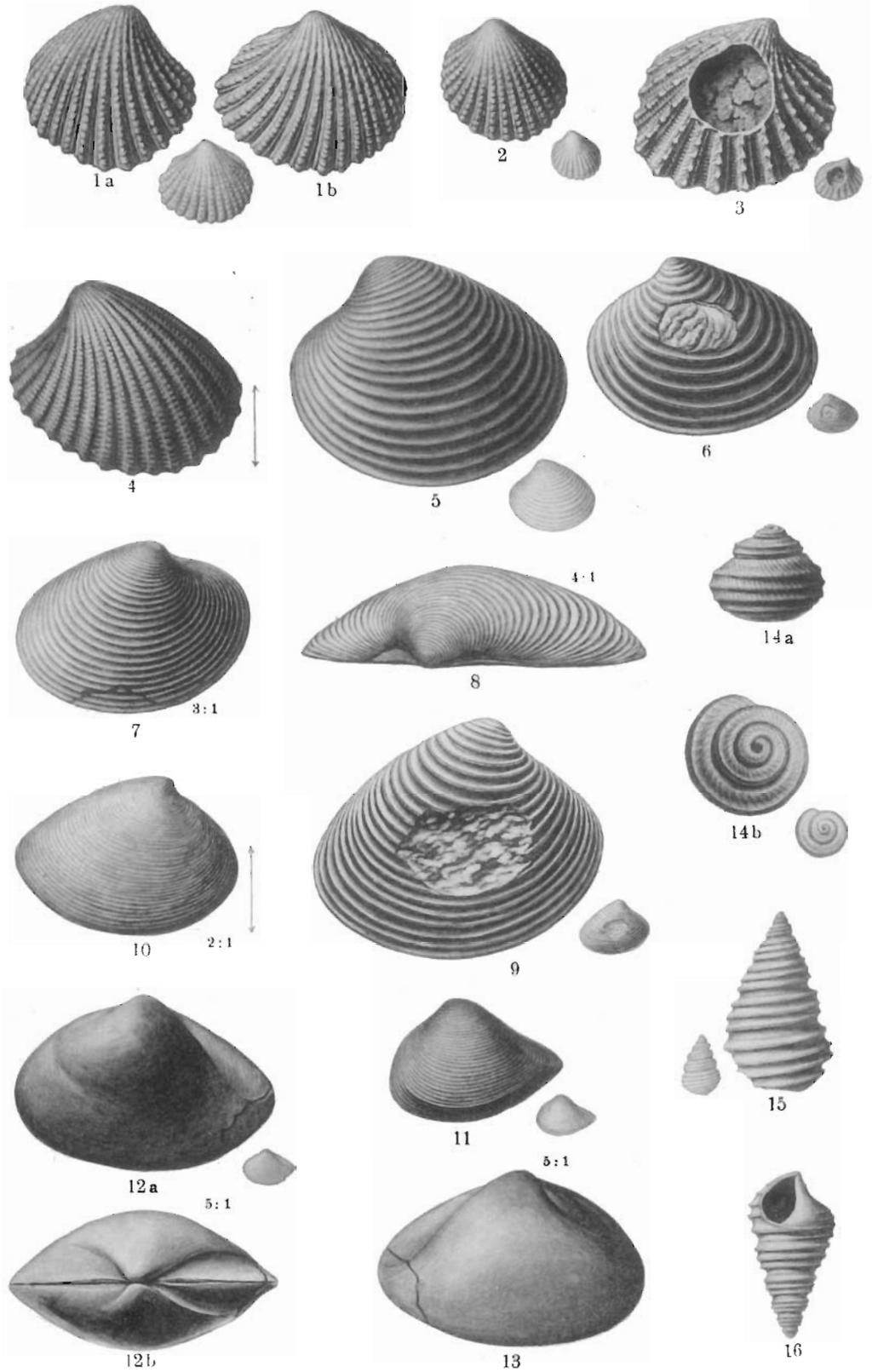
Schmitson, gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

Tafel 2.

	Seite
1. <i>Cardita Koerti</i> n. sp. a. rechte, b. linke Klappe . . .	24
2. <i>Cardita</i> sp.	27*
3. <i>Cardita togoënsis</i> n. sp.	28
4. <i>Cardita tabligboënsis</i> n. sp. 2:1	29
5. <i>Cytherea adabionensis</i> n. sp. 3:1	30
6. " " " 4:1	30
7. " " " 3:1	30
8. " " " 4:1	30
9. " " " 4:1	30
10. <i>Cytherea Gruneri</i> n. sp. 2:1	33
11. <i>Corbula togoënsis</i> n. sp. 3:1	34
12. <i>Corbula dactylus</i> n. sp. 5:1 a. linke Klappe, b. Blick auf die Doppelklappe	35
13. " " " 	35
14. <i>Collonia</i> cf. <i>grandis</i> Oppenh. a. Seitenansicht, b. An- sicht von oben	36
15. <i>Mesalia farafrensis</i> Oppenh.	37
16. " " " 	37

Die Originale zu sämtlichen Figuren finden sich in der Sammlung der Geologischen Zentralstelle für die Deutschen Schutzgebiete zu Berlin.



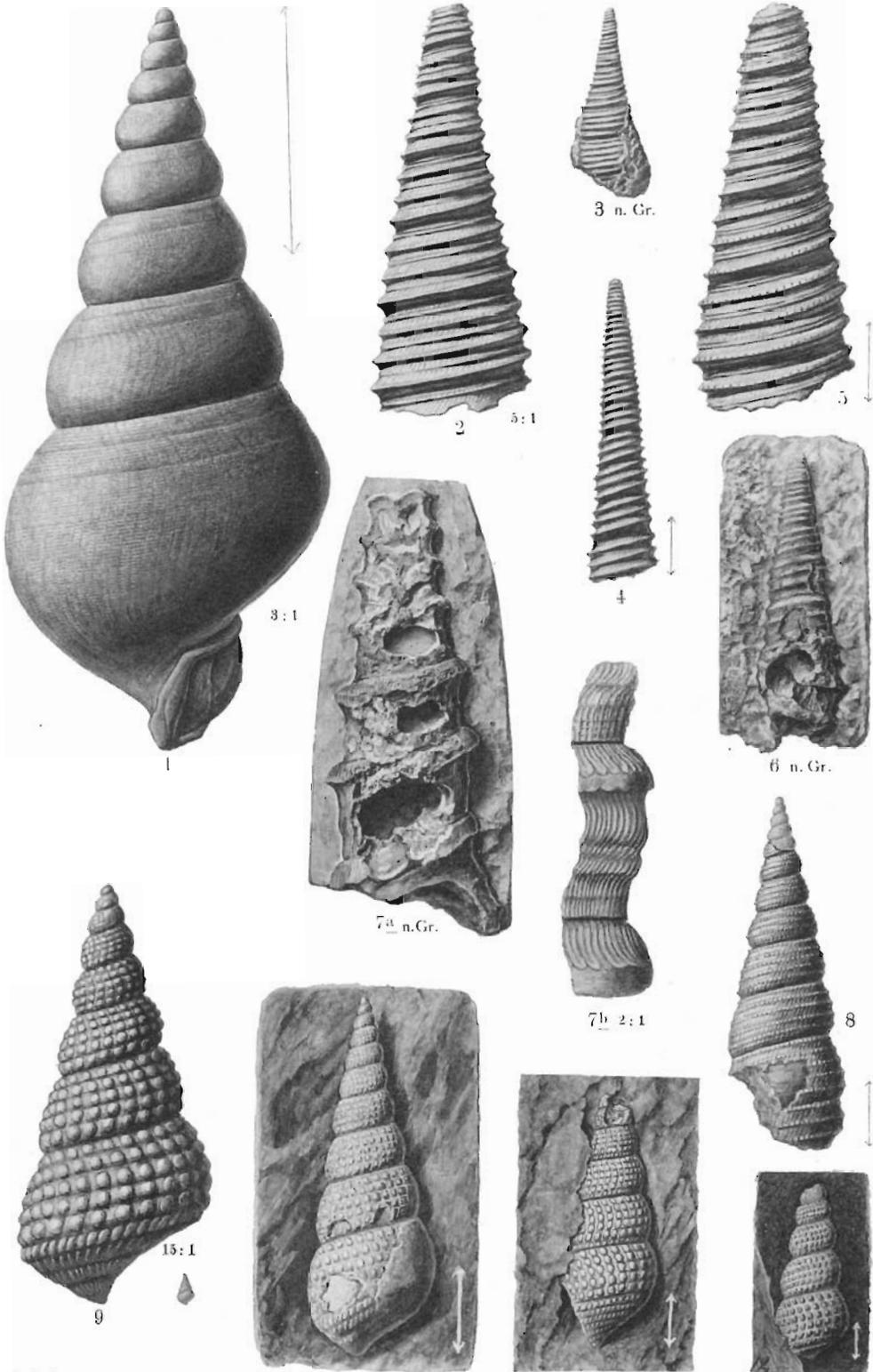
Schmitson, gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

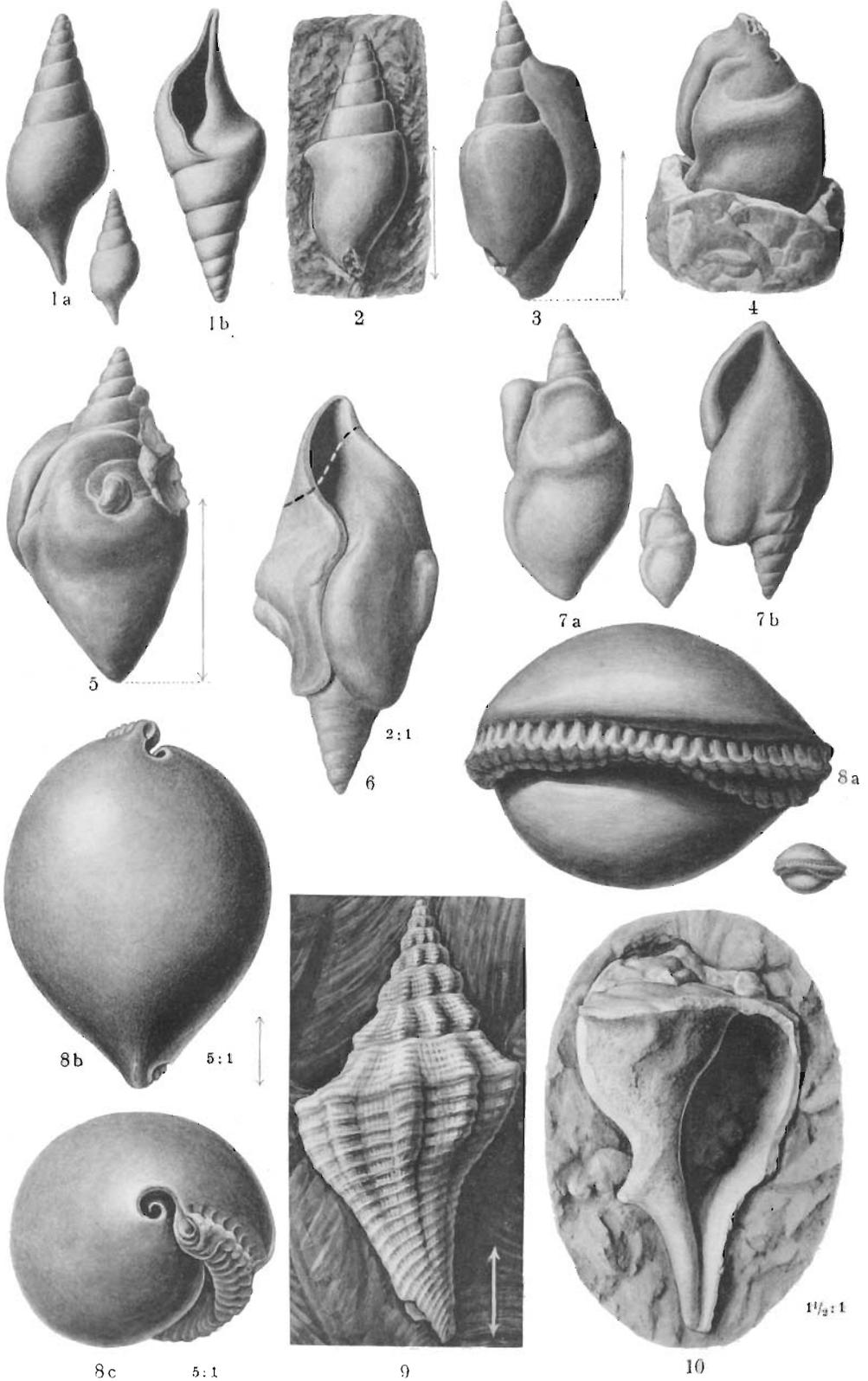
Tafel 3.

		Seite
1.	<i>Mesalia Koerti</i> n. sp. 3:1	44
2.	<i>Turritella</i> cf. <i>Hollandei</i> Cossm. u. Pissarro 5:1 . . .	38
3.	„ „ „ natürl. Gr.	38
4.	„ „ „ 5:1	38
5.	„ „ „ 5:1	38
6.	„ „ „ natürl. Gr.	38
7.	<i>Turritella adabionensis</i> n. sp. a. natürl. Gr.	41
	b. Skulpturbild 2:1	41
8.	<i>Turritella tokpliensis</i> n. sp. 5:1	43
9.	<i>Cerithium Wanneri</i> n. sp. 15:1	46
10.	„ „ „ 5:1	46
11.	„ „ „ 5:1	46
12.	„ „ „ 5:1	46

Die Originale zu sämtlichen Figuren finden sich in der Sammlung der Geologischen Zentralstelle für die Deutschen Schutzgebiete zu Berlin.



Schmitson, gez.



Schmitson, gez.

Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

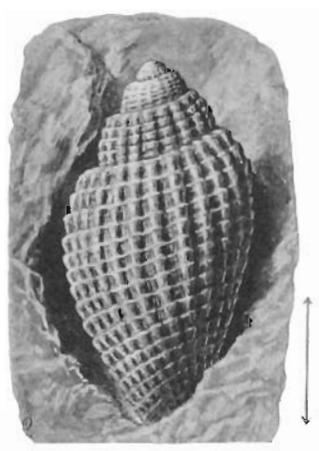
Tafel 5.

	Seite
1. Volutilithes Gruneri n. sp. 2:1	56
2. " " " etwa 2:1	56
3. " " " 3:1	56
4 a., b. Strepsidura Kerstingi n. sp. 3:1	58
5. Pleurotoma togoënsis n. sp. natürl. Gr.	59
6 a., b. Nautilus cf. Deluci d'Arch. 2:1.	61
7 a., b., c. Callianassa Seefriedi v. Amm.	64
Fig. 7 a. Schere mit hinzugefügtem Daumen,	
Fig. 7 b. Daumen, 2:1 vergr.	
Fig. 7 c. Eine andere Schere ohne diesen, beide leicht vergrößert.	

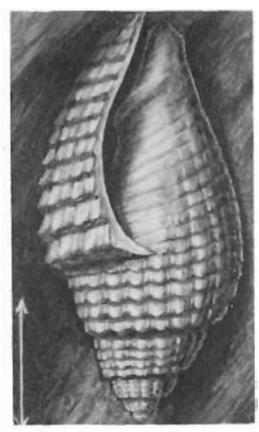
Die Originale zu sämtlichen Figuren finden sich in der Sammlung der Geologischen Zentralstelle für die Deutschen Schutzgebiete zu Berlin.



1



2



3



4a



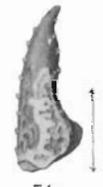
5



4b



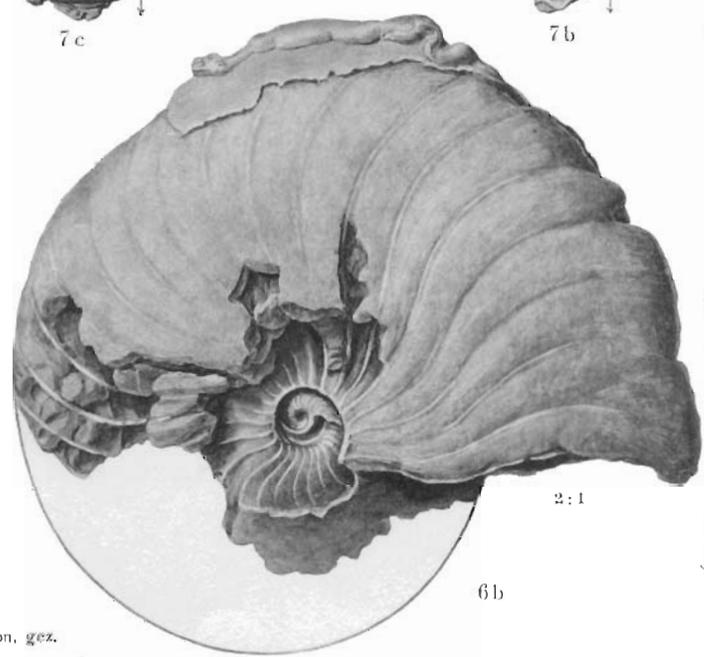
7c



7b



6a



6b



7a

chmitson, gez.

ichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.