

Beiträge zur Palaeontologie und Stratigraphie von Oman (Ost-Arabien)

(Mit 3 Tafeln und 2 Textfiguren.)

Von Othmar Kühn.

Das Gebiet von Oman ist, wie ganz Arabien, geologisch nur wenig bekannt, obgleich es (nach *Blankenhorn*) eine Sonderstellung in Arabien einnimmt und eigentlich eine iranische Außenkette darstellt. Derselbe Autor gibt 1914, p. 66 eine kurze geologische Übersicht des Gebietes. Eine eingehendere Darstellung mit Karte hat schon 1908 *E. Pilgrim* gegeben. In allen diesen Darstellungen fehlt aber eine genauere Gliederung des Mesozoikums der „Oman-serie“. *Blanford* hat hier die ersten Fossilien gesammelt, auf Grund deren *Stoliczka* ein triadisches Alter vermutete. *Diener* bestätigte 1908, p. 156 das Alter des einen Fossils, *Myophoria Omanica* *Diener* als triadisch, das andere, *Exogyra aff. conica* *d'Orbigny* spricht aber eher für Kreide. *Pilgrim* betrachtet 1908 die Oman-serie als Carbon-Trias.

Dr. M. G. Lees hat nun gelegentlich seiner Reisen in Persien und Oman eine Reihe von Beobachtungen und Aufsammlungen gemacht, welche unsere Kenntnisse sowohl bezüglich der Oman-serie, als auch bezüglich der transgredierenden Kreide erweitern. Er wird auch die rein geologischen Beobachtungen und einen Teil des palaeontologischen Materials selbst bearbeiten. Die besonders schwierigen Korallen und Rudisten hat er aber der geologisch-palaeontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien übergeben, unter der Bedingung, daß ich sie untersuche und hat mich auch ersucht, das Ergebnis meiner Studien unabhängig von ihm zu veröffentlichen.

Dem Leiter der Abteilung, Herrn Hofrat Prof. F. X. *Schaffer*, bin ich für sein großes Interesse bezüglich aller Fragen der Geologie des Orients zu herzlichem Dank verpflichtet. Herrn *L. L. Fermor*, Esq., Dir. geol. Survey of India, danke ich für einige Mitteilungen und Hinweise.

Für die Ortsnamen verwendete ich nach Möglichkeit die Schreibweise der Karte von *Pilgrim*; für dort nicht vorkommende Namen mußte ich die etwas abweichende Schreibweise von *Dr. Lees* anwenden.

I. Obere Trias.

Schon *Blanford* (1872, *Rec. geol. Surv. India*, vol. V, p. 75) beschrieb den dunkelgrauen Kalk bei *Elphinstone inlet*, am Eingang des Per-

sischen Golfes. Die von ihm gesammelten Fossilien bestimmte *Stoliczka* als *Myophoria aff. chenopus* Laube und *Exogyra spec.* Die Bestätigung durch C. Diener habe ich bereits früher erwähnt. Das triadische Alter galt auf Grund des Widerspruches zwischen den beiden verschiedenalterigen Fossilien nicht als ganz sicher (vgl. Pilgrim 1908, p. 11; Blanckenhorn 1914, p. 66). Es ist nun eines der wichtigsten Ergebnisse meiner Untersuchung, daß sowohl das triadische Alter eines Horizontes erhärtet wurde durch den Fund einer zweifellos obertriadischen Koralle, daß aber auch das, von Pilgrim bereits als möglich betrachtete Vorkommen jüngerer Horizonte einwandfrei nachgewiesen wurde.

Thecosmilium subdichotoma Münster.

1841, p. 33, tab. II, fig. 3 (*Lithodendron*).

1921, C. Diener, Fossilium Catalogus I, pars 13, p. 22. (ibid. Literatur.)

Ein guterhaltener Korallenstock von $120 \times 95 \times 55$ mm Ausmaß. Der Stock selbst besteht aus dunkelgrauem Kalk, alle Fugen und Zwischenräume sind aber mit einem rötlichgelben, kalkigen Bindemittel erfüllt. Da diese Art bereits aus den Alpen und aus Indonesien (durch *Vinassa de Regny*) bekannt ist, erscheint ihre Auffindung zwischen diesen beiden Gebieten besonders interessant.

Elphinstone-bay.

**II. Die stratigraphische Stellung des „Musandam-Kalkes“.
Nachweis von oberem Jura in Oman.**

Aus der Oman-Serie schied Dr. Lees einen Horizont von schwarzen und grauen Kalkes aus, den er nach der von ihnen zusammengesetzten Felseninsel Musandam (bei Blanckenhorn Ras Mussendim) benannte. Dieser Kalk war von früheren Reisenden als Basalt angesehen worden (Blanckenhorn 1914, p. 66); Pilgrim 1908, p. 141 (hier nennt er die Insel im Gegensatze zu seiner Karte Masandam) betrachtet ihn als Trias der Oman-Serie, auch Blanckenhorn hält ihn für „höchstwahrscheinlich triadisch“. Dr. Lees hielt ihn bereits für jünger als triadisch, möglicherweise jurassisch. Die drei Korallen meines Materials legen das Alter des schwarzen Kalkes als Oberjura fest. Sie stammen alle von Khassab. In den oberen, hellgrauen Schichten des Musandamkalkes fand Dr. Lees eine Unterkreidefauna; ein Vorkommen oberjurassischer Schichten vermutete er bloß aus der bedeutenden Mächtigkeit (etwa 5000 Fuß) des Komplexes.

Convexastraea cf. sexradiata (Goldfuß) E. H.

1826. (*Astraea*) Goldfuß Petrefacta Germaniae, vol. I, p. 71, tab. XXIV, fig. 5.

1851. Edwards and Haime, p. 63.

1872—76. Becker und Milaschewitz, p. 30, tab. II, fig. 7. (Ibid. Lit.)

1880—89. Koby, p. 103, tab. XXV, fig. 1—3.

1881. (*Astraea*) Quenstedt, Petrefaktenkunde, VI, p. 757, tab. CLXXII, fig. 42—43.

1903. Felix, p. 179.

1922. Hoppe, p. 67.

Drei Korallenstöcke entsprechen in der Form und im Durchmesser der Kelche, sowie in der Zahl der Septa dieser Art; das innere Stützskelett ist aber durch Flugsand ausgeschliffen, wie ich es seinerzeit bei cilicischen Korallen beschrieben habe (1926, p. 67), weshalb ich sie nicht mit Sicherheit identifizieren kann.

Die Art ist bisher bekannt aus dem Malm von Nattheim, aus dem Séquanien des Schweizer Jura und aus dem Glandarienkalk des Libanon (Oxford-Kimmeridge), ferner dem Oxford-Kimmeridge der Sinaihalbinsel.

Cyathophora Bourgueti (De France) E. H.

1826. (*Astraea Bourgueti* und *sphaerica*) De France, XLII, p. 380, 382.

1826. (*Astraea alveolata*) Goldfuß, vol. I, p. 65, tab. XXII, fig. 3.

1851. Edwards and Haime, p. 62.

1857. Edwards and Haime, p. 271.

1858. (*Astraea cavernosa*) Quenstedt, p. 702, tab. LXXXV, fig. 5—7.

1858—61. (*C. Richardi* und *alveolata*) de Fromentel, p. 279.

1872—76. Becker und Milaschewitz, p. 149, tab. XXI, fig. 5.

1880. (*Astraea alveolata*) Quenstedt, vol. VI, p. 770, tab. CLXXIII, fig. 13—16.

1880—89. Koby, p. 99, tab. XXVI, fig. 1—3. (Ibid. Lit.)

Wenn wir die große Variabilität dieser Art, wie sie Koby studiert und beschrieben hat, berücksichtigen und nicht die erheblich engere Diagnose von Edwards und Haime 1857, so können wir das vorliegende, gut erhaltene Stück sicher zu ihr stellen, obgleich ihre Kelche nur Durchmesser von 3—4 mm haben und der Kelchrand nicht erhaben ist. Die Art ist bisher bekannt aus dem Séquanien des Schweizer Jura, aus dem Malm von Württemberg und von Frankreich.

Stephanocoenia digitiformis nov spec.

(Tab. II, Fig. 2.)

Die Kolonie gleicht einem kegelähnlichen Rotationskörper, aber mit geschweiften Flanken. Die Kelche haben einen außerordentlich veränderlichen Umriß, kreisförmig, oval bis subpolygonal, mit Durchmessern von 4 bis 5 mm. 24 Septa, von denen 8 bis 10 bis in die Mitte reichen, der Rest ganz ungleich lang ist. Die Columella ist schwächer ausgebildet, als die Pali.

Die Art erinnert am meisten an die *Stephanocoenia major* Felix aus dem Glandarienkalk des Libanon; aber sie unterscheidet sich von derselben durch die bedeutendere Größe der Kelche, die kleinere Zahl der Septen und die schwächere Columella.

Die Beziehungen der hier beschriebenen Korallen deuten nur auf oberen Oxford und Kimmeridge:

	Korallenkalk v. Nattheim	Séquanien d. Schweiz	Corallien v. Frankr.	Oxford-Kimme- ridge d. Libanon	Oxford-Kimme- ridge Sinaihalb- insel
<i>Convexastraea sex- radiata</i>	0	0		0	0
<i>Cyathophora Bour- gueti</i>	0	0	0		
<i>Stephanocoenia di- gitif.</i>				x	

o = selbe Art, X = verwandte Art tritt auf.

Wir können demnach sagen, daß der schwarze Horizont des Musandamkalkes dem mittleren Malm entspricht, und eine Flachmeerbildung von „mitteleuropäischem Charakter“ darstellt. Hoppe hat 1922 mit besonderem Nachdrucke darauf verwiesen, daß sich im mittleren und oberen Jura um eine zentrale mediterrane Provinz mit Ablagerungen von etwas größerer Tiefe, im Norden, Osten und Süden ein breiter Flachmeergürtel ausbreitet, der durch die „mitteleuropäischen Ablagerungen“ von Frankreich, der Schweiz und Süddeutschland, aber auch der Krim und des Kaukasus, sowie von Persien, Syrien, Kreta, der Sinaihalbinsel, Nordägypten und Süd-Tunis gekennzeichnet ist. Von der Halbinsel Sinai erstreckt sich nach ihm ein west-arabischer Meeresarm mit Flachseecharakter nach Abessynien. Im Somaliland und im Hinterlande von Aden zeigen bereits stärkere ostafrikanische und indische Einflüsse, ebenso in dem erst später entdeckten (Newton 1921 und 1922) Jura von Zentral-Arabien. Unsere Korallen zeigen aber zu den wohlbekannten Korallen des Cutch keinerlei Beziehungen. Will man daher auf Grund der wenigen Korallen überhaupt etwas aussagen, so müßte man in dem Musandamkalk die südlichste Fortsetzung der Flachseezone von Persien erblicken und die palaeogeographische Karte für Oxford und Kimmeridge von Hoppe (1922, Tafel VI) an dieser Stelle um weniges korrigieren. Ihr Auftreten bestätigt die etwas weiter östlich angenommene Grenze zwischen Eurasiatischem und Himalayischem Reich.

III. Obere Kreide am Jabal al Milah.

Obere Kreide ist nach Carter 1857 in zerstreuten Vorkommnissen von der südöstlichen Ecke Omans bis Hadramaut bekannt. Blankenhorn erwähnt die Vorkommnisse in Oman leider nicht. Es ist dies vor allem Cenoman, das ja auch von Syrien, Arabia petraea (nach Lartet) und von der Südküste Arabiens bekannt ist. Von Carter's Aufsammlungen wurden leider nur die Echiniden durch Duncan 1865 bearbeitet und ergaben:

Cidaris cenomanensis Cotteau.

Cidaris scutigera Muenster.

Pseudodiadema roemeri Desor.

Tetragramma depressum Römer.

Salenia scutigera Gray.

Salenia personata De France.
Salenia scripta Agassiz.
Salenia petalifera Bronn.
Holectypus cenomanensis Gür.
Holectypus planatus Römer.
Pygaster truncatus Agassiz.
Epiaster distinctus Agassiz.
Hemiaster similis d'Orbigny.
Cottaldia carteri Duncan.

Ferner erwähnt Carter *Orbitolina concava*, *Pecten quadricostatus* u. a. Turon und Senon sind in Oman bisher noch nicht einwandfrei nachgewiesen, wenn auch die Kalke, welche A. v. Krafft (Pilgrim 1908, p. 15) bei Kalhât fand, mit:

Radiolites spec.
Pyrina spec. und
Terebratula spec.

wahrscheinlich einem dieser Horizonte angehören. Sonst ist Turon in Syrien und Mesopotamien weit verbreitet und steht über Kleinasien und Armenien mit der persischen Kreide in Verbindung. In Arabien wird Turon von Kober im nördlichen Hedschas vermutet. Auch Senon ist aus Syrien, Mesopotamien und dem nördlichen Hedschas bekannt. In Persien ist Oberkreide aller Horizonte, von Cenoman bis zum Danien bekannt. Das nächstgelegene Vorkommen ist wohl jenes, welches Richardson 1926 von Khamir an der persischen Küste, nördlich der großen Insel Kishm (Quishm bei Pilgrim), also etwas nordwestlich von unserem Gebiete, beschreibt. Es sind (p. 17—18) graubraune, dickbankige Rudistenkalke mit einer Gesamtmächtigkeit von etwa 370 m. An Fossilien wurden daraus bestimmt:

cf. Caprinella dublieri d'Orbigny.
cf. Durania laevis Douvillé.
cf. Durania mortoni Douvillé.
cf. Sauvagesia praesharpei Toucas.
cf. Sauvagesia nicaesai Coquand.

Die beiden letzteren sind für Ober-, bzw. Unter-Cenoman charakteristisch. Ansonsten ist die Bemerkung von Dr. Douglas-Oxford, der die Bestimmungen vornahm (Richardson 1926, p. 18) interessant, daß es sich um ungewöhnlich große Formen, deren genaue Bestimmung noch aussteht, handle. Auch die später zu besprechenden Rudisten sind nämlich auffallend massige, dickschalige Formen, obgleich sie sicher einem weit jüngeren Horizonte angehören.

Bei Sireir, gegenüber Hamar, fand Dr. Lees einen weißen Kalk, offenbar Campanien mit:

Salenia cossiae Cotteau et Gauthier.

Coptodiscus noemiae Cotteau et Gauthier.
Conulus triadis Lees.
Hemiaster aff. tamulicus Kossmat.
Holectypus spec.
Ophiuroidea spec.
Terebratula spec.
Ostrea villei Coquand.

Dr. Lees fand am Jabal al Milah, beim Wadi Sharm, eine Fauna mit größtenteils großen, dickschaligen Tieren, von unbestreitbar oberkretazischem Alter. Eine vorläufige Sichtung durch Dr. Lees (Gastropoden und Bivalven ohne Rudisten) und mich (Anthozoen und Rudisten) ergab:

Foraminifera:

Lepidorbitoides socialis Leym.

Hydrozoa:

Loftusia morgani Douv.
Loftusia persica Carpenter and Brady.

Anthozoa:

Orbicella milahensis m.
Cyclolites arabica m.
Cyclolites medlicotti Nötling.
Cyclolites regularis Leymerie.
Palaeopsammia erecta m.
Ceratotrochus lobatus m.
Trochosmia triangularis m.
Astrocoenia spec.

Echinodermata:

Echinanthus pumilus Duncan und Sladen var. *abiadensis* Lees.
Faujasia excentripora Lees.

Lamellibranchiata:

Cardita subcomplanata d'Archiac.
Crassatellites austriaca Zittel.
Hippurites (Vaccinites) Paronai m.
Hippurites (Vaccinites) spec.
Praeradiolites Leesi m.
Lucina dachelensis Wanner.
Cardium lorlaiense Noctling.
Cardium productum Sowerby.
Saxicava spec.
Vulsellopsis aff. caillaudi Zittel.
Chlamys cf. serrata Nilss.

Vola alpina d'Orbigny.
Vola cf. quadricostata Sowerby.
Plicatula hirsuta Coquand.
Ostrea overwegi v. Buch.
Ostrea ungulata Schlotheim.

Gastropoda:

Turbo granoso-cinctus Binkhorst.
Delphinula arabica Lees.
Trochus grayi Lees.
Trochus tartetianus Leym.
Trochus lineatus Binkhorst.
Trochus omanicus Lees.
Tectus tamulicus Stol.
Nerita spec.
Littorina cf. persica Douv.
Natica aff. pagoda Forbes.
Natica plesio-lyrata Pethö.
Natica pervicina Cossm. & Pissarro.
Natica aff. splendida Desh.
Natica (Amauropsis) fruscagorensis Pethö.
Turritella cf. Heberti d'Archiac.
Turritella spec.
Mesalia sphyngis var. *quatercarinata* Greco.
Vermetus lamellosus Stol.
Vermetus libycus Quaas.
Paryphostoma morgani Douv.
Pyrgulifera louristana Douv.
Morgania fusiformis Douv.
Nerinea ganesha Noctling.
Campanile aff. Morgani Douv.
Campanile aff. breve Douv.
Cerithium dachelense Wanner.
Cerithium aff. distinctum Kaunh.
Pyrazus pyramidatus Douv.
Pyrazus decagonus Lees.
Pyrazus stillans Vidal Rasse *persica* Douv.
Harpagodes spec.
Pugnellus orientalis Lees.
Lyria crassicostata Stol. var. *omanica* Lees.

Cephalopoda:

Nautilus jordani Zittel.

Dr. Lees schreibt der Fauna ein Maestrichtien-Alter zu. Dafür

sprechen die Rudisten, die mit dem europäischen Maestrichtien gemeinsamen Arten (*Turbo granoso-cinctus*, *T. aff. rimosus*, *Trochus lineatus*, *Cerithium aff. distinctum*), ferner die beiden mit dem slawonischen Maestrichtien gemeinsamen Arten (*Natica plesio-lyrata*, *Natica fruscagorensis*); mehr Vorsicht ist schon bei den sechs Arten, welche mit der obersten Kreide von Persien und den beiden Korallen, welche mit jener von Beluchistan gemeinsam sind, am Platze, da die zeitliche Erstreckung meines Erachtens dort noch nicht genügend geklärt ist. Dann sind aber noch gemeinsam:

Lucina dachelensis (nach Blanckenhorn eine Leitform des orientalischen Danien) mit dem Danien von Ägypten und Palästina.

Natica aff. pagoda mit dem Danien von Ägypten und bei Wien (noch unpubliziert),

Vermetus libycus mit dem Danien von Ägypten,

Cerithium dachelense mit dem Danien von Ägypten,

Nautilus jordani mit dem Danien von Ägypten,

die Gattung *Palaeopsammia* mit dem Danien von Ägypten.

Es erscheint mir daher keineswegs als ausgeschlossen, daß auch der untere Danienhorizont vertreten ist, zumal sich dieser sowohl im Westen, in Ägypten und Palästina, als auch im Norden, im Kaukasus, in Armenien, Persien bis Indien findet.

Beschreibung der Arten.

Anthozoa:

Orbicella milahensis nov. spec.

(Tab. II, Fig. 3.)

Eine halbkugelige Kolonie mit einem Durchmesser von 60 mm und einer Höhe von 30 mm. Die Polypare sind im Querschnitt rund und haben Durchmesser von 4—5 mm, die ebenfalls runden Kelche haben Durchmesser von 2—2,5 mm, selten solche von 3 mm. Die Kelchränder sind nur wenig erhöht. Die Septen verlängern sich nach außen in 24 kurze, dicke Rippen, welche sich in die Felder zwischen den einzelnen Polyparen erstrecken, aber immer gerade verlaufen, sich niemals biegen. Manchmal treffen sie sich mit jenen der benachbarten Polypare, oft bleibt aber ein Zwischenraum von 0,5—1 mm Breite zwischen ihnen. In diesem Zwischenraum sieht man dann nur einzelne Trabeculae und Exothecal-Dissepimente.

Von den drei kompletten Septenzyklen reichen 12 Septa von gleicher Stärke bis zur Columella; die Septen des dritten Zyklus sind viel kürzer und erreichen in der Regel nur die Hälfte dieser Distanz. Die Columella ist sehr breit und steht in Verbindung mit Fortsätzen der Septalinnenenden. Endothekale und exothekale Dissepimente sind reichlich entwickelt.

Die Art ist noch am ähnlichsten der *Orbicella coronata* (Reuß) Felix und zwar besonders der etwas abweichend gebauten Form von Brandenburg in Tirol, welche Felix 1903, p. 258 beschrieben hat. Auch sie hat

nur 24 Septen und die eigenartig entwickelte Exothek, die an *Cyphastraea* erinnert; unsere Art unterscheidet sich aber durch die breite Columella und die viel dünneren Septen des dritten Zyklus.

Cyclolites arabica nov. spec.

(Tab. III, Fig. 2—3.)

Dimensionen in mm und Septenzahlen:

Exemplar	Größerer Durchmesser	Kleinerer Durchmesser	Höhe	Länge d. Öffnung	Zahl der Septen auf 5 mm
Nr. 1	66	63	18	34	16
Nr. 2	47	41	15	21	16
Nr. 3	47	43	16	?	15

Die Art ähnelt dem *Cyclolites elliptica* (Guettard) Lam. in der äußeren Gestalt, im Verhältnis von Öffnung zum Durchmesser und in der Zahl der Septa. Aber sie unterscheidet sich durch die geringere Höhe und durch gleiche Entwicklung der Septa. *C. elliptica* hat zwischen zwei dickeren Septen 2—7 bedeutend dünnere (vgl. Reuß 1854, tab. XXII, fig. 7 und tab. XXIII, fig. 1). Die Septenränder sind gezähnel, mit 16—18 Zähnen auf 5 mm Länge.

Die Basalepithek ist konzentrisch stärker gestreift als radial.

Ein Exemplar zeigt die Basalseite zylindrisch verlängert infolge anormalen Vertikalwachstums, wie dies bereits bei mehreren *Cycloliten* bekannt ist (vgl. *Cyclolites undulata* var. *robusta* bei Felix 1903, Tab. XVII, Fig. 4 a, *C. excelsa* bei de Fromentel 1862—87, Tab. LXVIII, Fig. 2, 3, 4 ferner Felix 1903, p. 198, *C. crassisepta* bei de Fromentel ibid. Tab. LVI, Fig. 2).

Cyclolites medlicotti Noetling.

1897, p. 10, tab. I, fig. 11, 12.

Noetling hat zwar gute Abbildungen seiner Koralle gegeben, aber keine ausreichende Beschreibung.

Dimensionen in mm und Septenzahlen:

	Durchmesser	Höhe	Zahl der Septen auf 5 mm
Noetling's Typ	21—25	3, 5—4	?
Exemplar 1 von Oman	25	4	19
„ 2 „ „	27	5	18

Noetling sagt zwar, daß keines seiner Exemplare mehr als 25 mm Durchmesser und 4 mm Höhe hat, er sagt aber nicht, wieviel Exemplare er überhaupt hatte, so daß man die Bedeutung dieser Größenangabe nicht abschätzen kann. Von meinen Exemplaren ist das größere wohl auch etwas größer, als es Noetling's Angaben entspräche. Ich glaube aber, daß es trotzdem derselben Art zugehört, da sonst kein bemerkenswerter Unterschied besteht. Die dünnen Septa und ihre gezähnelten Ränder haben ganz

denselben Charakter. Die Basalepithek ist durch ihr kleines Zentralknöpfchen und ihre, in radialer, wie in konzentrischer Richtung gleichstarke Streifung recht charakteristisch und ist auch von Noetling auf Fig. 12 gut abgebildet.

Cyclolites regularis Leymerie.

1851. (*Cyclolites semiglobosa*) Leymerie, p. 199, tab. B, fig. 14.

1881. Leymerie, p. 774.

1897. Noetling, p. 11, tab. I, fig. 13, 14.

Nach den Abbildungen von Leymerie und Noetling sind ihre Korallen aus den Pyrenäen und von den Mari-hills identisch. Ihre Beschreibungen würden zu einer Identifizierung nicht genügen.

Dimensionen in mm und Septenzahlen:

	Durchmesser	Höhe	Zahl der Septen auf 5 mm
Typ von Leymerie	20	7	15—17
Typ von Noetling	23—27	10—13	?
Exemplar 1 von Oman	31	15	13—14
„ 2 „ „	23	10	14

Die Septenzahl ist auf Noetling's Abbildung nicht auszunehmen, da sie zu unscharf ist, zumindestens in der Reproduktion. Es scheint, daß das Exemplar von Leymerie kleiner ist und dünnere Septa hat, als unsere. Aber wir finden ja fast bei allen *Cyclolitesarten* verschieden große, bzw. verschieden alte Exemplare und wissen, daß die Dicke der Septen mit dem Alter der Korallen zunimmt. Die Basalepithek meiner Stücke ist konzentrisch stärker gestreift, als radial und gleicht ganz Noetling's Fig. 13 b.

Palaeopsammia erecta nov. spec.

(Tab. I, Fig. 3—4.)

Die Gattungen *Eupsammia* E. H. und *Balanophyllia* Wood sind leicht zu unterscheiden, wenn wir rezente oder jungtertiäre Arten vor uns haben; im Alttertiär ist es dagegen schwer, wenn nicht unmöglich, wie dies bereits Vaughan 1900, p. 162 gefunden hat. Es ist daher schon vom rein-praktischen Gesichtspunkte aus bequem, daß am Entwicklungsbeginn der eupsammiden Einzelkorallen, also von *Eupsammia* und *Balanophyllia*, eigene Gattungen, wenn auch wenig umfangreiche, bestehen, für jene Formen, bei denen weder die eine noch die andere Entwicklungsrichtung ausgesprochen ist. *Palaeopsammia* Wanner und *Areopsammia* Dietrich gehören zu solchen Gattungen.

In Bezug auf die Artabgrenzung bei den ägyptischen Arten von *Palaeopsammia* besteht eine Differenz zwischen Wanner, Quaa's und Oppenheim und ich glaube, daß hier einige Arten zusammengeworfen wurden (vgl. Oppenheim 1917, p. 58). Die arabische Art ist aber sicher von allen diesen Formen unterschieden.

Dimensionen in mm:

	Größter Durch- messer	Höhe
Exemplar 1	60	17
Exemplar 2	38	15
Exemplar 3	38	19

Gestalt und Größe der Koralle ist ähnlich der *Palaeopsammia zitteli*, sie ist aber in keinem Falle komprimiert (vgl. W a n n e r 1902, p. 104). Die Theka ist dünn, sie ist nicht so eigenartig entwickelt wie bei *Areopsammia*. Die Septa sind massiv, 24 haben fast dieselbe Dicke und reichen bis zur Columella; die Septa des vierten Zyklus sind viel kürzer, Die Columella bildet an der Oberfläche des Kelches eine kleine Erhebung, aber sie ist kleiner, als jene der ägyptischen Arten. Außerhalb der Theka sind Rippen von derselben Zahl und Stärke, wie die Septen (auch bei den ägyptischen Arten, vgl. O p p e n h e i m 1917, p. 58). Von der Epitheka ist nur bei einem Exemplar ein Fragment zu sehen.

Ceratotrochus lobatus nov. spec.

(Tab. I, Fig. 2.)

Die Koralle ist hornförmig und hat einen schmalen Anheftungspunkt, von dem aus sie ziemlich rasch nach oben an Durchmesser zunimmt. Die Höhe beträgt 20 mm, der größere Kelchdurchmesser ebenfalls 20 mm. Der Kelch wird durch eine Einbuchtung in zwei Räume geteilt; eine derartige Ausbildung zeigen auch einige Trochosmiliaarten der alpinen Gosauformation.

Die Rippen sind in der Nähe des Kelches fast gleich. Aber in der Nähe der Basis ist zwischen zwei dickeren Rippen immer eine bedeutend dünnere. Von den Septen reichen die 24 größten bis zur Columella, die 24 nächsten sind etwas kürzer und dünner; der fünfte Zyklus ist noch kürzer und dünner. Die Columella besteht aus einem schwammigen Bündel. Epithek fehlt.

Die Art zeigt noch die nächsten Beziehungen zu *Ceratotrochus amphitrites* F e l i x der Gosauschichten; sie unterscheidet sich aber durch kleinere Gestalt und den eingebuchteten Kelch.

Trochosmilia triangularis nov. spec.

(Tab. I, Fig. 5, Tab. II, Fig. 4.)

Eine außerordentlich stark komprimierte Koralle, deren Kelch eine sehr langgestreckte Ellipse darstellt. Von der Breitseite gesehen, stellt sie ein auf der Spitze stehendes Dreieck dar, dessen obere Seite (die Kelchfläche) bogig gekrümmt ist. Der Anheftungspunkt ist sehr klein. 1 mm darüber fand ich beim Anschleifen sechs Septen von gleicher Stärke und regelmäßiger Stellung. Weiter oben schalten sich nach und nach weitere Septen ein. Am Kelchrand haben die dicken Septa ungefähr 1,5 mm Entfernung. Zwischen je zwei von ihnen befindet sich eine kürzere und dünnere

und zwischen dieser und den ersten sieht man noch je eine ganz dünne und kurze.

Die Höhe der ganzen Koralle beträgt 50 mm, der größere Kelchdurchmesser 57 mm, der kleinere nur 3 mm. Columella ist auch beim Schleifen keine sichtbar.

Genus *Astrocoenia*.

Bei einer Durchsicht der oberkrätzischen *Astrocoeninae* glaube ich, daß *Umbgrove* (1925, p. 118) die sicher zu weit gefaßte Art *Astraea geminata* von *Goldfuß* nicht richtig unterteilt hat. *Umbgrove* bezieht sich dabei auf *Goldfuß* 1826, Tab. XXIII (Tab. XXII ist nur ein Irrtum von *Umbgrove*), Fig. 8 b, c, e. Wir sehen aber aus den Abbildungen, daß je zwei von ihnen sich auf dasselbe Exemplar beziehen, wie dies bei *Goldfuß* nahezu die Regel war. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, daß *Goldfuß*' Illustrationen sehr exakt waren, exakter als die vieler späterer Autoren. (O. Kühn 1926, Cilicien, p. 72).

Goldfuß Art wurde bald als zu weit gefaßt empfunden und so teilte sie bereits *d'Orbigny* im Prodrôme II, p. 277 in:

Aploastraea geminata (Fig. 8 a, b, d von *Goldfuß*);

Actinastraea goldfussi (Fig. 8 c von *Goldfuß*);

Fig. 8 e und f bleiben bei ihm unentschieden.

M. Edwards und *J. Haime* teilten die Art 1857, vol. II, p. 242, 243 und 261 in:

Astrocoenia ? goldfussi Fig. 8 c, e von *Goldfuß*);

Stylina faujasi (Fig. 8 d, f von *Goldfuß*);

Stylina geminata (Fig. 8 a, b von *Goldfuß*).

Diese Teilung wurde auch von *Quenstedt* 1881, vol. VI, p. 852 angenommen.

Umbgrove 1925 teilt in:

Astrocoenia goldfussi (Fig. 8 b, c, e von *Goldfuß*) und

Astrocoenia faujasi (Fig. 8 d und vielleicht f von *Goldfuß*).

Er sagt, daß in seiner Sammlung nur *Astrocoenien* von gleichem Kelchdurchmesser waren, aber er teilt leider dessen Betrag nicht mit. *Edwards* und *Haime* haben bereits den Kelchdurchmesser und die Zahl der Septa in erster Linie berücksichtigt und *Quenstedt* hat noch mehrere andere Merkmale hinzugefügt. Es gibt aber noch ein bisher wenig beachtetes Unterscheidungsmerkmal in der Kelchform; 8 a, b, d, f zeigen einen kreisförmigen Kelchumriß, 8 c und e dagegen einen polygonalen oder zumindestens subpolygonalen.

Nach der Verteilung dieser Merkmale und unter Berücksichtigung der bei *Goldfuß* üblichen Art der Illustration erscheint es mir als das wahrscheinlichste, daß wir auch in diesem Falle drei Exemplare mit je zwei Abbildungen vor uns haben, nämlich 8 a, b, ferner 8 c, e und 8 d, f, wobei 8 b, e und f die vergrößerten Bilder von 8 a, c und d sind. Wir können daher

mit einigem Recht die Einteilung von Edwards-Haime und Quenstedt übernehmen und unterscheiden:

	Figuren von Goldfuß	Kelchform	Kelchdurchmesser in mm	Zahl und Ausbildung der Septa
<i>A. geminata</i>	8 a, b	kreisförmig	2	12 gleiche
<i>A. goldfussi</i>	8 c, e	polygonal	1—1,5	6—6
<i>A. faujasi</i>	8 d, f	kreisförmig	2	8—8

Es wäre möglich, aber nicht wahrscheinlich, daß *Astrocoenia geminata* und *goldfussi* identisch sind; in diesem Falle müßte die Art aber den älteren Namen *geminata* führen (Art. 31 d. Intern. Regeln d. Nomenklatur).

In seinem Text nimmt Umbgrove nur auf Goldfuß' Fig. 8 b Bezug und auf Fig. 8 c und e nur in der Synonymie. Ich vermute daher, daß er *Astrocoenia geminata* (Goldfuß partim) E.-H. vor sich hatte. Mit dieser Art ist aber *A. hexaphylloides* Felix sicherlich nicht identisch. Ob letztere mit *A. goldfussi* identisch ist, kann nicht entschieden werden, ehe man nicht deren Kelchzwischenräume kennt, welche ja bei *A. hexaphylloides* charakteristisch ausgebildet sind und von Felix und Trauth eingehend beschrieben wurden.

Astrocoenia spec.

Ein Bruchstück einer kleinen Kolonie hat polygonale Kelche von 1—1,2 mm Durchmesser und den für die Gattung charakteristischen Kelchzwischenräumen. Das Kelchinnere ist leider durch Flugsand stark korrodiert und man sieht nur in der Nähe der Theka Reste von 12 Septen pro Kelch. Das Exemplar ähnelt der *Astrocoenia pumila* Stoliczka aus dem Senon von Indien durch ihren geringen Durchmesser und die Septenzahl; diese Merkmale genügen aber nicht für eine sichere Identifizierung.

Lamellibranchiata:

*Hippurites (Vaccinites) Paronai*¹ nov. spec.

(Tab. I, Fig. 1, Textfig. 1 und 2.)

Die linke Klappe ist schlecht erhalten, flach-konisch. Die äußerste Schicht fehlt ganz, die zweite zeigt gerade, nicht verzweigte Kanäle; diese gehen nicht vom Mittelpunkt der Klappe, sondern von einem exzentrisch gelegenen Punkt aus. Auch diese Schicht ist nicht gut, sondern nur in einigen Fragmenten erhalten.

Die rechte Klappe ist sehr kräftig und schwach gekrümmt, konvex auf der Seite der Pfeiler. Ihre Höhe beträgt 245 mm, ihr größerer Durchmesser 190 mm, ihr kleinerer Durchmesser 112 mm. Die äußerste Schicht ist nur in Fragmenten erhalten, horizontal gestreift, aber nicht gerippt; die Prismen

¹ Benannt nach Dr. C. F. Parona, Professor an der Universität Turin, hervorragender Forscher auf dem Gebiete der Ober-Kreide und besonders der Rudisten.

dieser Schicht sind sehr klein. An den Stellen, wo die Pfeiler und die Schloßfalte ins Innere vorspringen, sind äußerlich keine Furchen zu sehen, wie dies bei vielen anderen Hippuriten der Fall ist. Nur nach dem zweiten Pfeiler zeigt sie eine flache Einbuchtung.

Der Innenraum ist unten durch Böden verkürzt (Fig. 1), auch andere akzessorische Hohlräume sind nicht selten. Der erste (Anal-)Pfeiler ist reduziert, während die Schloßfalte und der zweite Pfeiler kräftig entwickelt sind. Schloßfalte, Alveole des hinteren Hauptzahnes, Zahn der Unterklappe und Alveole des vorderen Hauptzahnes sind in einer geraden Linie angeordnet, welche die große abessorische Höhlung vom Wohnraum trennt. Apophysen und Muskeleindrücke sind nicht erhalten.

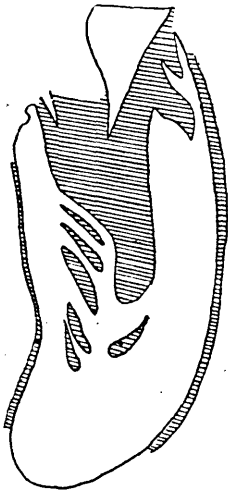


Fig. 1. *Vaccinites Paronai* nov. spec.
Längsschnitt, verkleinert.

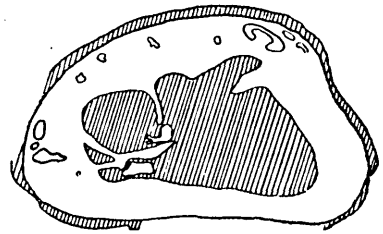


Fig. 2. *Vaccinites Paronai* nov. spec.
Querschnitt, verkleinert.

Die Art sieht äußerlich ganz ungewöhnlich aus durch ihre kolossale Größe und ihre glatte Außenwand, die nicht einmal die Lage von Schloßfalte und Pfeilern verrät. Erst beim Zerschneiden sah ich, daß es sich um einen Hippurites handelt und nicht um einen der primitiven Rudisten aus der Unterkreide. Es ist natürlich besonders schwierig, die Beziehungen eines so absonderlichen Tieres zu den anderen Gruppen der Hippuriten festzustellen. Dazu kommt noch, daß gleiche Merkmale, wie die Reduktion des ersten Pfeilers, Vorrücken des hinteren Schloßzahnes usw. am Ende der Kreidezeit in den verschiedensten Gruppen auftreten.

Über die Entwicklung der Untergattung *Vaccinites*.

Die Paläontologie der Hippuriten ist leider noch nicht genügend weit, um die Entwicklungsrichtungen der Rudisten klarlegen und verstehen zu können. T o u c a s hat versucht, Entwicklungslinien aufzustellen, indem er die Hippuriten nach den Poren der Oberklappe, nach der Ausbildung der Rippen auf der

Außenseite der Unterklappe, und nach der Gestalt der Schloßfalte und der Pfeiler anordnete. Viele seiner Gruppen sind sicherlich glücklich zusammengefaßt und enthalten nur zusammengehörige Arten. Aber andere sind offensichtlich unnatürlich, wie z. B. seine Gruppen des *Vaccinites giganteus*, des *V. sulcatus* oder des *V. inaequicostatus*.

Die Außenrippen sind sicher nur ein Anpassungsmerkmal von sekundärer Bedeutung. Dagegen scheinen mir andere Merkmale von größerer und stabiler Bedeutung zu sein. So z. B. der Winkel α zwischen Schloßfalte und der Linie, welche durch die Zähne B—N—B' gebildet wird. Oder die Relation r : u, d. h. der Strecke zwischen Schloßfalte und zweitem Pfeiler zum ganzen Umfang der Schale. Toucas hat übrigens diese beiden Maße für einige Arten angegeben, ein Zeichen, daß er ihnen einige Bedeutung beimaß; er hat sie aber nicht mit einander verglichen. Hätte er dies getan, so wäre ihm der unnatürliche Umfang der drei oben genannten Gruppen selbst aufgefallen. Prüfen wir diese Merkmale zunächst an den sicher richtigen Gruppen Toucas':

I. Gruppe des *Vaccinites moulinsi* d'Homme-Firmas.

	Alter	α	r : u
<i>V. rousseli</i> Douv.	O. Angoumien	45°	1 : 4
<i>V. moulinsi</i> d'Homme-F.	Coniacien	35°	1 : 4—5
<i>V. beaussetensis</i> Toucas	Santon.	20°	1 : 5—6
<i>V. loftusi</i> Woodward	Campan.	20°	1 : 6

II. Gruppe des *Vaccinites dentatus* Matheron.

	Alter	α	r : u
<i>V. praepetrocoriensis</i> T.	U. Angoumien	30—35°	1 : 5—6
<i>V. petrocoriensis</i> Douv.	O. Angoumien	30°	1 : 5—6
<i>V. marticensis</i> Douv.	Coniacien	20°	1 : 6—7
<i>V. dentatus</i> Matheron	U. u. M. Santon.	15—20°	1 : 6—7
<i>V. latus</i> Matheron	O. Santon.	18°	1 : 6—7
<i>V. latus</i> var. <i>major</i> T.	Campan.	18°	1 : 7

III. Gruppe des *Vaccinites galloprovincialis* (Matheron).

	Alter	α	r : u
<i>V. praecorbaricus</i> Toucas	M. u. O. Angeum	20°	1 : 6—7
<i>V. corbaricus</i> Douv.	Ceniacien	15°	1 : 7—12
<i>V. galloprovincialis</i> M.	Santon.	15°	1 : 12
<i>V. robustus</i> Toucas	Campan.	15°	1 : 12

IV. Gruppe der *Pironea*.

	Alter	α	r : u
<i>P. persica</i> Vredenburg	Coniacien?	28°	1 : 4
<i>P. corrugata</i> Woodward	Campan.	20°	1 : 5
<i>P. bolystyla</i> Pironea	Maestrichtien	15°	1 : 7

Wir sehen bei den untersuchten beiden Merkmalen eine direkte und geradlinige Entwicklung von den ältesten bis zu den jüngsten Formen jeder Gruppe, also eine konvergente Entwicklung, die aber nicht in jeder Gruppe dieselben Werte erreicht:

Gruppe des	Zeitraum	Wechsel von	
			r : u
<i>V. moulinsi</i>	Angoum.-Campan.	45–20°	1 : 4–6
<i>V. dentatus</i>	Angoum.-Campan.	35–18°	1 : 5–7
<i>V. galloprovincialis</i>	Angoum.-Campan.	20–15°	1 : 6–12
<i>Pironaea</i>	Coniac.-Maestr.	28–15°	1 : 4–7

Wir sehen aus vorstehender Zusammenstellung, daß sich die beiden Merkmale auch im selben Sinne ändern und daß innerhalb gewisser Grenzen, einem bestimmten Werte des einen auch ein bestimmter Wert des anderen entspricht (Korrelation?). Bei einem Winkel α von 20° ist die Relation r : u immer 1 : 5–6; wenn der Winkel kleiner ist, beträgt r : u 1 : 7–12, wenn er größer ist 1 : 4–5. Einem Winkel von 35° entspricht eine Schloßrelation (wie ich r : u in Hinkunft nennen will) von 1 : 5, einem Winkel α von 45°, eine solche von 1 : 4 usw.

Eine solche geradlinige Entwicklung, wie wir sie jetzt innerhalb von vier Gruppen verfolgen konnten, vermischen wir dagegen bei den Gruppen des *Vaccinites giganteus*, des *V. sulcatus* und des *V. inaequicostatus* von T o u c a s. Aber auch eine ganze Reihe anderer Merkmale verhalten sich innerhalb dieser Gruppen keineswegs einheitlich und zeigen, daß diese aus recht heterogenen Formen zusammengesetzt sind. Innerhalb der Gruppe des *V. sulcatus* z. B. ist die Schloßfalte bei gleichalterigen Formen ganz verschieden ausgebildet; sie ist kurz, dreieckig, bei *V. sulcatus*, *praesulcatus* usw., dagegen lang, dünn und gebogen bei *V. grossouvrei*, *cornuvaccinum* und anderen. Ganz anders ist die Sachlage, wenn wir noch nach der Ausbildung der Schloßfalte trennen:

V. Gruppe des *Vaccinites sulcatus* D o u v.

Schloßfalte kurz, dreieckig, im Laufe der Entwicklung länger und schmaler werdend.

	Alter	$\angle \alpha$	r : u
<i>V. praesulcatus</i> Douv.	Coniacien	50°	1 : 4
<i>V. sulcatus</i> De France	U. Campan.	35–45°	1 : 4–5
<i>V. boehmi</i> Douv.	U. Campan.	35°	1 : 5
<i>V. archiaci</i> Mun-Chalm.	O. Campan.	30°	1 : 5–6

VI. Gruppe des *V. cornuvaccinum* B r o n n.

Schloßfalte lang, dünn.

	Alter	$\angle \alpha$	r : u
<i>V. grossouvrei</i> Douv.	O. Angoumien	25—30°	1 : 4—5
<i>V. taburni</i> Guise	Coniacien	20°	1 : 6
<i>V. gaudryi</i> Mun.-Chalm.	Santon.	20°	1 : 7
<i>V. alpinus</i> Douv.	Santon.	20°	1 : 9
<i>V. cornuvaccinum</i> Bronn	U. Campan.	15°	1 : 9

Die Gruppen des *Vaccinites giganteus* und *inaequicostatus* enthalten manche Formen, welche zu den anderen derselben Gruppe fast keine Beziehungen zeigen. Ich glaube, daß gerade in diesen Gruppen ganz verschiedenartige Formen zusammengefaßt wurden, deren Verwandte wir noch nicht kennen. Es sind ja vorwiegend Rudisten der „Province orientale“ Douvillés und es ist wohl allgemein bekannt, daß gerade die Hippuriten der Ostalpen am allerwenigsten studiert und beschrieben wurden; wir wissen von ihnen weit weniger, als von jenen Asiens oder Amerikas, obwohl ausgedehnte Komplexe der alpinen Oberkreide fast nur aus Rudisten bestehen (aufgeschlossen z. B. bei St. Gilgen, bei Weißenbach im Salzkammergut). Ich habe selbst eine umfangreiche, bankweise Aufsammlung alpiner Rudisten von verschiedenen Fundorten, kann sie aber derzeit nicht bearbeiten, in Ermanglung einer Schneidemaschine und eines geübten Präparators, die infolge ihrer mangelhaften Erhaltung leider notwendig sind.

Vaccinites gosaviensis Douv. (Winkel $\alpha = 30^\circ$, r : u = 1 : 5) gehört, auch nach der Gestalt der Schloßfalte, in die Gruppe des *V. cornuvaccinum*, an die Seite von *V. Grossouvrei*; *V. zurcheri* und *V. chaperi* stellen vielleicht eine Seitenlinie dar, welche von *V. grossouvrei* ausgeht und bei der die Schloßfalte, sowie die Pfeiler immer länger und dünner werden, als in der Hauptlinie, die zu *V. cornuvaccinum* führt.

Schwierig ist die Frage nach der ökologischen Bedeutung dieser Merkmale zu beantworten, da es sich ja um eine vollständig ausgestorbene Familie handelt. Hervorstechend ist die Tatsache, daß es sich um eine gleichsinnige Änderung zweier Merkmalskomplexe handelt, die sich in verschiedenen Gruppen der Untergattung *Vaccinites*, also den ausgesprochensten Riffbildnern unter den Hippuriten abspielt. In der Untergattung *Orbignya* z. B. gibt es dagegen zahlreiche einzeln lebende Arten, wie *O. oppeli* Douv. (es ist dies jene Form, auf die sich die Ausführungen von Ehrenberg und mir bezüglich Abhängigkeit der Hippuritenform vom Standort bezogen, vergl. Ehrenberg 1928, Über Standortsformen, p. 59 und die dort nicht genannt ist).

Die Änderungen der beiden Merkmalskomplexe werden daher vermutlich auch dieselbe Ursache haben. Und als solche kommt meines Erachtens nur die Riffbildung in Betracht. Dadurch, daß die Schalen, wie man an den Hippuritenkalken der Alpen deutlich sehen kann, im Riff ganz dicht aneinandergedrängt sind, bleibt nur ein schmaler Teil des Umfangs, und zwar der der Brandung zugekehrte, frei. Schloßfalte, Kiemen- und Analpfeiler, die mit freiem Wasser in Verbindung stehen müssen, werden daher in diesen schma-

len Abschnitt gedrängt, die Schloßrelation $r : u$ wird größer. Andererseits ist diese Seite jetzt allein dem stärksten Wogenprall ausgesetzt. Dadurch nun, daß der Winkel α immer kleiner wird, kommen die Schloßfalte und die starken Zähne $B-N-B'$ in eine gerade Linie, und zwar fast normal auf die Richtung des stärksten Anpralles; sie bilden also eine neuerliche Versteifung der Schale. In Bezug auf weitere Details verweise ich auf eine vorbereitete Arbeit über die Ökologie der Rudisten, wo diese Erscheinungen im Zusammenhange mit Lebensweise, Entwicklung und Aussterben der Gruppe besprochen werden sollen.

Hippurites (Vaccinites) spec.

In der Aufsammlung befindet sich noch ein zweiter, kleinerer Hippurit, der die dünne Schloßfalte und die Pfeiler eines *Vaccinites* zeigt. Seine Höhe beträgt 110 mm, sein Durchmesser 90 mm. Sein Erhaltungszustand ist aber für eine Bestimmung ungenügend.

Praeradiolites (?) Leesi nov. spec.

(Tab. II, Fig. 1, Tab. III, Fig. 1.)

Die Oberklappe ist niedrig-kegelförmig, radial und konzentrisch gestreift.

Die äußerste Schicht der rechten Klappe ist nicht erhalten, daher können die beiden Bänder nicht mit Sicherheit erkannt werden. Die Höhe des ganzen Rudisten beträgt 155 mm, sein größter Durchmesser 190, sein geringster Durchmesser 145 mm; die linke Klappe allein hat eine Höhe von 52 mm.

Im Inneren sitzen die Muskeln und anderen Organe auf oder zwischen eigenen Kalkmauern, so daß der Innenraum durch zahlreiche Kalkmauern und Pfeiler unterteilt, aber auch verkleinert wird. Eine ähnliche Erscheinung findet sich bei mehreren Maestrichtien-Rudisten und sie ist vielleicht nicht ohne Zusammenhang mit dem Aussterben der Rudisten am Ende der Kreide. Hätte ich mehrere Exemplare in besserer Erhaltung, so wäre vielleicht der Versuch einer anatomischen Analyse, wie sie *Klinghardt* bei mehreren Rudisten durchgeführt hat, gerade bei dieser Form nicht aussichtslos und interessant. Mit nur einem, noch dazu schlecht erhaltenen Stück kämen aber kaum verlässliche Resultate zustande.

¹ Benannt nach Herrn Dr. M. G. Lees, dzt. in Süd-Amerika, dem Entdecker der vorliegenden Faunen.

Nachtrag.

Nach Abschluß der Korrektur ist erschienen: M. G. L e e s, 1928, The geology and tectonics of Oman and of parts of south-eastern Arabia. The Quarterly Journal of the Geological Society London, vol. LXXXIV, p. 585—670. Außer den geologischen Verhältnissen werden noch eine obertriadische Fauna der Elphinstone-Bay, eine vielleicht oberjurassische Nerinea, die unterkretazische Fauna des oberen Musandamkalkes und die hier erwähnten Arten des Maestrichtien beschrieben. Die Resultate dieser Arbeit und der hier vorliegenden stimmen miteinander überein, beziehungsweise ergänzen sich in wichtigen Punkten, so daß zu einer Änderung oder Stellungnahme hier kein Anlaß ist. Nur einige Namen wurden noch korrigiert.

Literatur.

- G. v. Arthaber 1906, Alpine Trias des Mediterrangebietes. *Lethaea mesozoica*, I/3.
- E. Becker und C. Milaschewitz 1872—76, Die Korallen der Nattheimer Schichten. *Palaeontographica*, vol. XXI.
- W. T. Blanford 1872, Note on Mascat and Massandim on the east coast of Arabia. *Rec. geol. Survey of India*, vol. V, p. 75—77.
- — 1872, Note on the geol. formations seen along the coasts of Biluchistan and Persia from Carachi to the head of the Persian Gulf and some of the Gulf Islands. *Record geol. Survey India*, vol. V.
- — 1873, *Geology of Persia*, London.
- M. Blanckenhorn 1914, Syrien, Arabien und Mesopotamien. *Handbuch d. regionalen Geologie*, Band V, Abtlg. 4.
- H. I. Carter 1852, *Memoir of the Geology of the south-east Coast of Arabia*. *Journ. Bombay Asiatic Soc.*, vol. IV, p. 21—96.
- — 1859, Report on geol. specimens from the Persian Gulf, coll. by Lt. Constable. *Journ. asiat. Soc. Bengal*, 28.
- C. Diener 1908, Note on some fossils from the sedimentary rocks of Oman. *Rec. geol. Survey of India*, vol. XXXVI, p. 156.
- — 1921, *Cnidaria triadica*. *Fossilium Catalogus*, I, pars 13.
- W. O. Dietrich 1917, *Areopsammia*, eine neue, eupsammide Koralle aus der obersten Kreide. *Sitzungsberichte d. Ges. naturf. Freunde Berlin*, p. 303—307.
- M. Edwards et J. Haime, 1851, *Polypiers des terrains palaeozoiques*.
- — 1857, *Histoire naturelle des coralliaires*, vol. II.
- K. Ehrenberg 1928, Über Standortsformen. *Verhandlg. Zoolog.-botan. Ges. Wien*, vol. LXXVIII, p. 53—59.
- J. Felix 1903, Die Anthozoenfauna des Glandarienkalkes. *Beiträge z. Pal. u. Geologie Österreich-Ungarns u. d. Orients*, vol. XV, p. 165—183.
- — 1903, Die Anthozoen der Gosaoschichten in den Ostalpen. *Palaeontographica*, vol. II.
- — 1906, Über eine Korallenfauna aus der Kreideformation Ostgaliziens. *Zeitschr. d. Deutschen geol. Ges.*, vol. LVIII.
- E. de Fromental 1877—87, *Palaeontologie française*. *Terr. crétacé*, vol. VIII, Zoophytes.
- A. Goldfuss 1826, *Petrefacta Germaniae*, vol. I.

- W. Hoppe 1922, Jura und Kreide der Sinaihalbinsel. Zeitschr. d. Deutschen Palästina-Vereins, Jgg. 1922, p. 61—219.
- F. Koby 1880—89, Monographie des polyptiers jurassiques de la Suisse. Abhandlungen d. Schweizer pal. Ges. Abh. VII—XVI.
- K. Krejci 1927, Zur Geologie des Persischen Golfes. Centralbl. f. M., G., P., Abteilung. B, p. 287—294.
- O. Kühn 1926, Korallen des Miozäns von Cilicien. Jahrbuch geol. Bundes-Anstalt, Wien, vol. LXXVI, p. 65—80.
- G. C. Laube 1865, Die Fauna der Schichten von St. Cassian. Denkschr. d. Akademie d. Wissenschaften, Wien, m. n. Kl., vol. XXIV, p. 223—296.
- A. Leymérie 1851, Mém. sur un nouveau type pyrénéen parallèle à la craie. Mém. Soc. géol. France, 2. série, vol. IV.
- — 1881, Mém. géol. et pal. des Pyrénées.
- G. Graf Münster 1841, Beiträge zur Geognosie und Petrefaktenkunde des südöstl. Tirols, vol. IV.
- R. B. Newton 1921, On a marine jurassic Fauna from Central Arabia. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 9, vol. VII, p. 389—403.
- F. Nötling 1897, Fauna of the upper cretaceous (Maestrichtien) beds of the Mari-Hills. Palaeontologia Indica, Fauna of Baluchistan, I/3.
- P. Oppenheim 1903, Über die Fossilien der Blättermergel von Theben. Sitzungsber. bayer. Akademie d. Wissenschaften, vol. XXXII, p. 435—456.
- A. d'Orbigny 1850, Prodrôme de paléontologie, vol. II.
- G. E. Pilgrim 1908, The Geology of the Persian Gulf and the adjoining portions of Persia and Arabia. Mem. geol. Survey India, vol. XXXIV, part. IV, p. 1—60.
- A. Quas 1903, Die Fauna der Overwegischichten und der Blätterthone in der libyschen Wüste. Palaeontographica vol. XXX.
- F. A. Quenstedt 1881, Petrefaktenkunde Deutschlands.
- R. K. Richardson 1924, Geology and Oil Measures of South-west Persia. Inst. Pet. Technologists, London, vol. X.
- — 1926, Die Geologie und die Salzdome im südwestl. Teile des persischen Golfes. Heidelberg.
- G. di Stefano 1919, Osservazioni sul Cretaceo e sull'Eocene del deserto Arabico e di el-Sibaiya, nella valle del Nilo. Boll. R. Com. geol. Ital., vol. XLVII, p. 1—39.
- F. Stoliczka 1873, Cretaceous fauna of South India. Palaeontologia Indica, IV/4.
- A. Toucas 1903, Etudes sur la classification et l'évolution des Hippurites. Mém. soc. géol. France, vol. XI/2.
- F. Toulou 1913, Die Kalke vom Jägerhause bei Baden mit nordalpiner St. Cassianer Fauna. Jahrbuch geol. R.-Anstalt Wien, vol. LXIII, p. 89.
- F. Trauth 1911, Die oberkretazische Korallenfauna von Klogsdorf in Mähren. Zeitschr. mähr. Landesmuseums, Brünn, vol. XI.
- I. H. F. Umbgrove 1925, De Anthozoa uit het Maastrichtsche Tufkrijt. Leidsche geol. Mededeelingen, vol. XI, p. 83—126.
- P. Vinassa de Regny 1915, Triadische Algen, Spongien, Anthozoen und Bryozoen aus Timor. Palaeontologie von Timor, Lieferg. IV.
- J. Wanner 1902, Die Fauna der obersten weißen Kreide der libyschen Wüste. Palaeontographica, vol. XXX, p. 91—151.
- K. Zittel 1880, Über den geologischen Bau der libyschen Wüste. München.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung	13
I. Obere Trias	13
<i>Thecosmilia subdichotoma</i> Münster	14
II. Die stratigraphische Stellung des „Musandam-Kalkes“, Nachweis von oberem Jura	14
<i>Convexastraea cf. sexradiata</i> (Goldsuss) E. H.	14
<i>Cyathophora bourgueti</i> (Defrance) E. H.	15
<i>Stephanocoenia digitiformis</i> nov. spec.	15
III. Obere Kreide am Jabal al Milah	16
<i>Orbicella milahensis</i> nov. spec.	20
<i>Cyclolites arabica</i> nov. spec.	21
<i>Cyclolites medlicotti</i> Noestling	21
<i>Cyclolites regularis</i> Leymérie	22
<i>Palaeopsammia erecta</i> nov. spec.	22
<i>Ceratotrochus lobatus</i> nov. spec.	23
<i>Trochosmilia triangularis</i> nov. spec.	23
Genus <i>Astrocoenia</i>	24
<i>Astrocoenia</i> spec.	25
<i>Hippurites (Vaccinites) Paronai</i> nov. spec.	25
Über die Entwicklung der Untergattung <i>Vaccinites</i>	26
<i>Hippurites (Vaccinites)</i> spec.	30
<i>Praeradiolites (?) leesi</i> nov. spec.	30
Literatur	31

Tafelerklärung.

(Photographien von Fräulein Lotte Adametz, Zeichnungen von Prof. Gabriele Janka).

Tafel I.

- Fig. 1: *Hippurites (Vaccinites) Paronai* nov. spec., verkleinert.
 Fig. 2: *Ceratotrochus lobatus* nov. spec., nat. Gr.
 Fig. 3: *Palaeopsammia erecta* nov. spec., Querschnitt, nat. Gr.
 Fig. 4: *Palaeopsammia erecta* nov. spec., Seitenansicht, nat. Gr.
 Fig. 5: *Trochosmilia triangularis* nov. spec., von der Breitseite, nat. Gr.

Tafel II.

- Fig. 1: *Praeradiolites (?) Leesi* nov. spec., Seitenansicht verkleinert.
 Fig. 2: *Stephanocoenia digitiformis* nov. spec., Kolonie verkleinert.
 Fig. 3: *Orbicella malihensis* nov. spec., Kolonie verkleinert.
 Fig. 4: *Trochosmilia triangularis* nov. spec., von oben, nat. Gr.

Tafel III.

- Fig. 1: *Praeradiolites (?) Leesi* nov. spec., von oben, verkleinert.
 Fig. 2: *Cyclolites arabica* nov. spec., von oben, nat. Gr.
 Fig. 3: *Cyclolites arabica* nov. spec., von der Seite, nat. Gr.

Sämtliche Originale liegen in der geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien.

