© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.	7	3—21	München, 15. 12. 1967

Die Korallen des Paleozäns von Österreich

Von Othmar Kühn, Wien[1]) & Franz Traub, München[2])

Mit Tafel 1—2

Zusammenfassung

Aus dem Paleozän des Haunsberges, rund 20 km nördlich von Salzburg, werden 7 Korallenarten beschrieben; davon sind 5 bereits durch F. Traub 1938 bekannt, 2 sind neu. Sie weichen von den eozänen Korallen artlich ab, machen aber morphologisch, bis auf die *Stephanophyllia* und das *Flabellum,* keinen wesentlich älteren Eindruck.

Summary

7 species of Corals are described from the Paleocene, known by F. Traub near Salzbourg. 5 of them are created 1938 by Traub, two are new. The Coralfauna is different from that of the Eocene, but morphologically it has no elder character, excepted a *Stephanophyllia* and a *Flabellum.*

Inhalt

Vorwort (O. Kühn) 4

1. Allgemeines zum Paleozän des Haunsberges (F. Traub) 4

2. Die Korallenfauna (O. Kühn) 7
   - *Stephanophyllia (Discopsammia) regularis* Traub 7
   - *Goniastrea tenera* Traub 9
   - Zur Gattung *Trochocyathus* 9
   - *Trochocyathus (Protrochocyathus) haunsbergensis* Traub 11
   - *Trochocyathus (Protrochocyathus) kroisbachensis* Traub 12
   - *Flabellum primitivum* nov. spec. 14
   - *Balanophyllia schlosseri* Traub 16
   - *Balanophyllia traubi* nov. spec. 17

3. Stratigraphische und ökologische Folgerungen 18

Literatur 19

Tafelerklärung 20

[1]) Prof. Dr. Othmar Kühn, Wien 17, Dornbacher Str. 65
[2]) Reg.-Dir. Dr. Franz Traub, 8 München 27, Isolde-Kurz-Str. 16.

SMITHSONIAN INSTITUTION FEB 4 1968

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vorwort

(O. Kühn)

Das einzige fossilführende Paleozän in Österreich ist das von F. Traub 1938 beschriebene Vorkommen am Haunsberg nahe Salzburg. Man rechnet allerdings das 1926 entdeckte Danien auch vielfach zum Paleozän. Aber es ist umstritten und wäre nach Voigt eher zur Kreide zu rechnen. Noch dazu konnten die 1930 dem Naturhistorischen Museum in Wien übergebenen Danienkorallen von Bruderndorf und der Zwieselalmschichten bisher nicht alle wieder aufgefunden werden. Daher sollen hier vorläufig nur die Korallen des Salzburger Paleozäns, obwohl sie bereits 1938 von F. Traub beschrieben und z. T. ausgezeichnet abgebildet worden waren, neu untersucht werden.

Herrn Prof. Dr. Richard Dehm, dem Direktor der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München, bin ich außerordentlich dankbar, daß er die Originale und Typen von F. Traub zur Neuuntersuchung zur Verfügung stellte und Herrn Regierungsdirektor Dr. Franz Traub für die freundliche Zustimmung zur Neuuntersuchung, für die Mitteilung von seinen späteren Funden, für verschiedene Auskünfte und Photos, nicht zuletzt für seine selbstlose Mitarbeit.

1. Allgemeines zum Paleozän des Haunsberges

(F. Traub)

Der Haunsberg, rd. 20 km nördlich von Salzburg, gehört zum allergrößten Teil der Flyschzone an. Diese überschiebt das Helvetikum, so daß es nur in einem verhältnismäßig schmalen Streifen zwischen St. Pankraz und Nußdorf im Westen und Seeham im Osten mit großartigen Aufschlüssen in der oberen Kreide und vor allem im fossilreichen Paleozän und Eozän zutage tritt. Das Helvetikum seinerseits stößt im Norden an der Alpenrandstörung steil gegen die aufgerichtete Vorlandsmolasse (Burdigal und Helvet).

Innerhalb des Helvetikums hat G. Götzinger (1934) die Oichinger Schichten ausgeschieden, die ich erstmalig ins jüngere Paleozän und zwar in die Stufe des Thanets bzw. Landens verwies (1936, 1938, 1953). Gohrbandt (1963) gliederte neuerdings die Oichinger Schichten in vier Biozonen. Davon gehört Zone A dem Dan, Zone B dem Mont, die Zonen C mit 185 m und D mit 65 m Mächtigkeit dem Thanet an. Die Zone E liegt über den Oichinger Schichten und wurde als Ilerd erkannt. Das Thanet umfaßt meine im Kroisbach ausgeführten Grabungen Kch 1—11 (älteres Thanet) und Kch 12—13 (jüngeres Thanet).

Die Oichinger Schichten liegen zwischen Kleinoiching und der Frauengrube im Wechsel in zwei wesentlichen verschiedenartigen Gesteinsausbildungen vor, und zwar als dunkle Sandmergel (Grabungen Kch 1, 10 u. 12) mit einer klein-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wüchsigen Molluskenfauna und als tiefgrüne Glaukonitsandsteine mit einer großwüchsigen Molluskenfauna (Kch 8, 11). Diese Erscheinung ist nur durch eine Rekurrenz der Fazies und Faunen zu erklären. Im Norden des Kroisbaches, also in dem stratigraphisch Liegenden, zeigt die Fauna schwache Anklänge an das Mont von Kopenhagen, gegen Süden hin im Hangenden treten immer jüngere Faunenelemente auf. Schließlich leitet die Zone E mit primitiven Nummuliten, Cranien und Aturien usw. die kommende Roterzzeit der neuerdings von GOHRBANDT in das Cuis gestellten Nummulitenkalke ein.

Für die Alterseinstufung lagen 1938 zunächst 116 Arten vor. In den fast 30 Jahren, die seitdem vergangen sind, habe ich weiteres Material gesammelt, das ich nunmehr bearbeiten werde. Ein Teil ist bereits präpariert und in die nachstehende Faunenliste aufgenommen.

Neben großenteils neu aufgestellten Arten sprechen für jungpaleozänes Alter folgende Fossilien, die im Paleozän von Mittelfrankreich, Belgien, England, Kopenhagen, an der Wolga und in den mittleren Karpaten auftreten:

	Grabungen im Kroisbach Kch 1 bis 13, loser Block (Kch Fi_1), Frauengrube (Fr. Br.)	altersmäßige Verbreitung
Cucullaea crassatina LAMK.	Kch 4 bis 9, 11, Fr. Br. Craniensandstein	Thanet
Arca laudunensis DESH.	Kch 5	Cuis
Pectunculus polymorphus DESH.	Kch 5 bis 7, 11 Kch Fi_1	Cuis
Exogyra eversa MELLEVILLE	Craniensandstein	Thanet bis Sparnac
Cyprina scutellaria LAMK.	Kch 5, 9, 11, Fr. Br.	Thanet
Crassatella scutellaria LAMK.	Kch Fi_1	Thanet
Meretrix (Callista) montensis COSSMANN	Kch Fi_1	Mont
Carum cf. *consobrinum* DESH.	Kch 5	Thanet bis Cuis
Corbula regulbiensis MORRIS.	Kch 3 bis 5, 7, 10, 12, 13	Thanet bis Cuis
Solarium patulum infraeocaenica COSSMANN	Kch Fi_1	Cuis
Xenophora gravesiana DESH.	Kch 11	Cuis
Pyrgulifera bicarinta TRAUB	Kch Fi_1	Pal. (M. Karpaten)
Melanopsis sodalis DESH.	Kch Fi_1	Thanet
Eulima aff. *solidula* v. KOENEN	Kch 1	Mont
Mathildia (Fimbriatella) aff. *carinata Ravn*	Kch 12	Mont
Metacerithium paleocaenicum TRAUB	Kch 7, 8, 11	Pal. (M. Karpaten)
Cominella suspracostata TRAUB	Kch Fi_1	Pal. (M. Karpaten)
Pseudoliva bicarinata TRAUB	Kch 8, Kch Fi_1	Pal. (M. Karpaten)
Pseudoliva prima DESH.	Kch 11	Thanet

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fusus aff. *unicarinatus* DESH.	Kch. 11	Cuis
Fusus aff. *faxensis* RAVN	Kch 7	Dan
Athleta (Volutospina)	Kch 6 bis 8, 11, 13	Mont bis Lutet
elevata SOWERBY	Kch Fi_1	Pal. (M. Karpaten)
Ancilla flexuosa v. KOENEN	Kch 1 bis 5, 8 bis 13	Mont
Sveltia aff. *multistriata* RAVN	Kch 12	Mont
Tornatellaea aff. *regularis* v. KOENEN	Kch 4, 12 bis 13, Kch Fi_1	Mont
Nautilus imperialis SOWERBY	Kch 11	Cuis

Ein höheres Alter der paleozänen Schichten als Mont kann nicht festgestellt werden, dagegen sprechen die neu auftretenden Arten für Thanet bzw. Landen.

GOHRBANDT (1963) hat die planktonischen Mikrofossilien der Oichinger Schichten in weltweiter Beziehung, STRADNER in der gleichen Arbeit die Nannofloren und PAPP die Großforaminiferen untersucht. Nach GOHRBANDT und STRADNER setzen im Paleozän folgende Arten neu ein und wurden im Profil von Norden nach Süden fortlaufend festgestellt.

In der Zone C:

Truncorotalia angulata angulata (WHITE)
Truncorotalia angulata abundocamerata (BOLLI)

In der Zone D:

Globigerina velascoensis (CUSHMAN)
Truncorotalia velascoensis occlusa (LOEBLICH & TAPPAN)
und
Coccolithites distichus (BRAMLETTE & SULLIVAN)
Fasciculithus involutus (BRAMLETTE & SULLIVAN)

Bezüglich der Alterseinstufung als Thanet verweise ich auf die Seiten 38—39 der Autoren (GOHRBANDT 1963 mit PAPP und STRADNER).

Das Helvetikum des Haunsberges ist eine epikontinentale Ablagerung, (LEBLING 1966, HAGN 1967). Insbesondere fehlen Nummuliten in der Fauna der Oichinger Schichten. Sie setzen erst mit den Lithothamnienkalken und seinen Äquivalenten im Ilerd ein. Auffällig ist, daß die nach bereits bekannten Arten bestimmten Fossilien auf das französisch-belgisch-englische Paleozänmeer hinweisen oder hier ihre nächsten Verwandten haben. Auch eine Verbindung mit dem Wolga-Paleozän läßt sich aufzeigen. In neuer Zeit erschien eine Arbeit von KRACH (1963), der im Flysch der mittleren Karpaten vier Arten mit meinen Arten aus dem Haunsberg identifiziert. Soweit endemische Arten vorliegen, setzt sich die Molluskenfauna aus schon lange bekannten Arten des Pariser Beckens und Belgiens zusammen. Im Jahre 1938 (S. 16) habe ich geschrieben: „Wahrscheinlicher ist das Thanetmeer von Osten her eingedrungen und hat von hierher seine Faunen bezogen.“ Die gründliche Untersuchung von KRACH haben einen Hinweis dafür erbracht, daß das Nordmeer über Ostengland, Nordfrankreich und Belgien über

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kopenhagen und Warschau durch die „Dänisch-Polnische Furche" (Voigt 1962) eine Verbindung aufnahm mit dem Flysch der mittleren Karpaten ostwärts Krakau. Der Flyschtrog gehört der nordalpinen Geosynklinale, also der Tethys an. Von hierher ist eine Verbindung mit den Oichinger Schichten des Helvetikums leicht möglich.

Die Korallenfauna

(O. Kühn)

Stephanophyllia (Discopsammia) regularis Traub
(Tafel 1, Fig. 1—4)

1938 *(Stephanophyllia regularis)* Traub, S. 38, Taf. 1, Fig. 6.

Holotypus (durch ursprüngliche Bestimmung): das von Traub 1938, Tafel 1, Fig. 6 abgebildete Stück. Bayerische Staatssammlung f. Paläont. hist. Geol., München, Inv. Nr. 1943 II 31.

Locus typicus: Tal des Kroisbaches, etwa 260 m südöstlich von Kleinoiching, Grabung Kch 2.

Der Typus stellt eine von Traub ausgezeichnet abgebildete, flache Scheibe von 5,5 mm Durchmesser dar, die in der Mitte ganz wenig, etwa 0,1 mm nach abwärts ausgebuchtet ist. Vom Zentrum gehen zunächst 12 gleiche Rippen erster Ordnung aus, je zwei parallele in der Richtung der Primärsepten. Von diesen gehen abwechseln nach entgegengesetzter Richtung drei ungleich lange Rippen in verschiedener Entfernung aus, die oberste kürzeste etwa ein Drittel vom Rand entfernt, die mittlere zwischen zweitem und unterem Drittel, die längste knapp nach dem Zentrum; diese gabelt sich etwa in der Mitte ihres Verlaufes. Alle Rippen gabeln sich vor dem Rande nochmals, so daß die Gesamtzahl der Rippen am Rande um 96 liegt; der Rand ist aber stellenweise ausgebrochen, so daß man die genaue Zahl nicht feststellen kann. Diese Berippung ist für *Stephanophyllia* sehr bezeichnend, vgl. z. B. Yabe & Eguchi 1932, S. 59, Abb. 1—3 und Tafel 8, Figur 2b, 4b, 6b. Die Rippen haben eine Dicke von etwa 0,1 mm und sind durch dünnere Anastomosen miteinander in regelmäßigen Abständen verbunden, so daß ein netzartiges Bild entsteht. Wo die Querverbindungen abgehen, sind die Rippen etwas knotig verdickt, einzelne verstreute Knoten sind stärker verdickt, bis etwa 0,2 mm Durchmesser. Zwischen den Anastomosen liegen Öffnungen (Poren) die nahe dem Zentrum fast kreisrund, gegen den Rand zu etwas radial gestreckt sind (auf den Abbildungen sind die dünnen Anastomosen z. T. ausgebrochen, was manchmal langgestreckte Lücken ergibt), und durch die man die graue, tonigmergelige Unterlage sieht. Versuche, die Oberseite der Koralle freizulegen, mißlangen, da nur die Basis der Koralle (eigentlich die Mauer) erhalten ist.

Neben diesem, bis auf den äußersten Rand gut erhaltenen, liegen noch mehrere Bruchstücke von Mauern der Koralle vor (Inv. Nr. 1943 II 263—66). In dem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Material befand sich weiters ein kleines Exemplar vom Kroisbach, 2 m nördlich der Grabung Kch 2, von 2,5 mm Durchmesser, das Unter- und Oberseite (Mauer und Kelch) erhalten zeigt. Die Unterseite entspricht ganz dem Zentrum größerer Stücke, wie oben beschrieben; die Rippen sind dicker als im randlicheren Teil und die Öffnungen sind kleiner. Das zeigt, daß es sich nicht etwa um ein Jugendexemplar handelt, sondern um den Zentralteil eines größeren Stückes, dessen Randpartie sehr dünn gewesen sein muß und vollständig abgerieben ist. Das Stück war auch sehr niedrig, die Höhe beträgt etwa 0,8 mm. Die Oberseite ist gleichmäßig gewölbt, die höchste Stelle liegt in der Mitte, die kleinen Stacheln an der Vereinigungsstelle der tertiären mit den sekundären Septen reichen nicht etwa höher, so wie bei den meisten Stephanophyllien. Vom Zentrum gehen zunächst die Septen des ersten und zweiten Zyklus aus; jene des ersten sind schwächer als jene des zweiten und bleiben bis nahe dem Rande unverzweigt. Der zweite Zyklus ist stärker und etwa nach dem ersten Drittel mit den Septen des dritten Zyklus verbunden. Am Rande scheinen sich alle Septen zu verzweigen, doch fehlt, wie bereits erwähnt, die äußere Randpartie; diese Verzweigungen alternieren offensichtlich mit den Rippen der Mauer. Alle Septen sind relativ dick, in ihrem Verlauf mehrfach gekrümmt und partienweise verdickt. Eine Columellargrube fehlt und ist durch drei kräftige Pfeiler ersetzt. Die ganze Oberseite erinnert durch ihre unruhige Gestaltung und die groben, mehrfach gekrümmten und verdickten Septen weniger an *Stephanophyllia,* als an eine *Cylindrophyllia,* vgl. z. B. Squires 1958, Taf. 10, Fig. 7—8 und 1960, Abb. 15—16 oder Chevalier 1964, Tafel 1, Figur 4a—b und Tafel 2, Figur 6.

Die Art *regularis* gehört schon auf Grund ihrer Unterseite zur Gattung *Stephanophyllia* Michelin 1841, nach der Oberseite zur Untergattung *Discopsammia,* die D'Orbigny 1894, S. 10 als Gattung mit dem Typus *Stephanophyllia bowerbanki* Edwards & Haime aufstellte, bis sie Yabe & Eguchi 1932, S. 57 mit Recht als Untergattung zu *Stephanophyllia* Michelin 1841 zogen. Sie erinnert durch die, wenn auch niedrig, aber doch gleichmäßig gewölbte Oberseite und die deutliche Radialsymmetrie noch an *Micrabacia* Edwards & Haime 1849, durch die Anordnung der Septen dagegen mehr an *Stephanophyllia.*

Die neue Art ähnelt am ehesten der *D. celsa* Pocta 1887 aus dem Cenoman von Böhmen, vor allem durch die gleiche, grobe Ausbildung der Septen, deren ungleichen Verlauf und deren Verdickung, auch durch die niedrig-gewölbte Form der Oberseite (bei *D. celsa* Durchmesser = 4,4, H = 2,5 mm). Doch unterscheidet sich *D. celsa* durch die stärkeren und fast parallel dem Rande abgebogenen Septen der höheren Zyklen, die den Eindruck von konzentrischen Ringen hervorrufen.

Discopsammia galt bisher als auf die Kreide (Cenoman bis Maastricht) beschränkt; die neue Art ist als paleozäne das Übergangsglied zur Untergattung *Stephanopsammia* Yabe & Eguchi 1932, die eben im Paleozän beginnt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Goniastrea tenera TRAUB

1938 *(Goniastraea tenera)* TRAUB, S. 37, Taf. 1, Fig. 3 a—b.

Holotypus (durch Monotypie): das von TRAUB 1938, Tafel 1, Figur 3a—b abgebildete, in zwei Stücke zerschnittene Exemplar. Staatssammlung für Palaeontologie und hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 28.

Locus typicus: Tal des Kroisbaches, etwa 350 m südöstlich Kleinoiching, Grabung Kch 5.

Der vorzüglichen Beschreibung und Abbildung von TRAUB ist kaum etwas anzufügen, zumal es nicht gelang, einen besseren Schnitt zu führen oder ein besseres Photo herzustellen. Von der Kolonie liegen 2 Bruchstücke mit 28+18+14 und 15+12+14 mm vor. Gelegentlich sind in einer Reihe bis zu vier Kelche unvollständig getrennt. Runde Einzelkelche messen im Durchmesser 2—3 mm, durch Verschmelzung werden sie aber erheblich länger.

Die Mauer ist dünn, aber nicht kreisförmig, sondern verläuft zickzackförmig von einem Septum abgesetzt zum anderen. Septen zählt man nicht immer 20, sondern 20 bis 24, wobei 12 gleich stark sind und bis zur Columella reichen; die Septen des dritten Zyklus sind sehr ungleich ausgebildet, manchmal kaum von jenen der beiden ersten Zyklen zu unterscheiden, manchmal wesentlich kürzer, selten schwächer, auch fehlend. Sie verbinden sich öfters an den Innenenden mit den Pali, von denen meist weniger als die theoretisch zu fordernden 12 sichtbar sind. Die Pali sind durch kräftige Brücken mit der Columella verbunden, so daß diese wesentlich größer erscheint, als sie tatsächlich ist und einen schwammigen Eindruck macht. In länglichen Kelchen wird sie auch entsprechend länger und dabei ziemlich breit, was zeigt, daß die Kelchteilung relativ spät eintritt.

TRAUB hat die Art bereits richtig mit *G. cocchi* D'ACHIARDI verglichen, die aber Kelchdurchmesser auch bei runden Kelchen bis über 5 mm erreicht, eine dickere, gleichmäßig durchlaufende Mauer und vier Septenzyklen besitzt, deren vierter wesentlich dünner ist als die drei ersten. Die Gattung *Goniastrea* ist bisher erst vom Eozän ab bekannt, die vorliegende Art ist daher die älteste. CHEVALIER hat 1961, S. 155 die meisten miozänen Arten in andere Gattungen versetzt, sie dürfte daher rezent am häufigsten sein.

Die Gattung *Trochocyathus* EDWARDS & HAIME

1848 *(Trochocyathus)* EDWARDS & HAIME, S. 235, 300.
1850 *(Trochocyathus)* EDWARDS & HAIME, S. XIV.

Typusart: *Turbinolia mitrata* GOLDFUSS 1826 (S. 52, Taf. 15, Fig. 5), festgelegt von den Autoren EDWARDS & HAIME selbst, zwar erst 1850, S. XIV, aber dort eindeutig, obwohl sie diese Art für identisch mit *T. plicata* 1838 hielten: „Cette espece a beaucoup d'affinité avec la precédente (= *T. plicata*), si toutefois ce n'est pas la même" (EDWARDS & HAIME 1848, S. 303) und „*T. mitrata (T. mitrata* GOLDFUSS et *T. plicata* MICHELOTTI)" EDWARDS & HAIME 1850, S. XIV. ALLOI-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

TEAU hat aber 1958, S. 128—129 an Hand der Typen die Selbständigkeit beider Arten nachgewiesen. Er lehnte aber trotzdem *T. mitratus* als Typusart von *Trochocyathus* ab, weil:

1. EDWARDS & HAIME 1848 bei Aufstellung der Gattung beide Arten (mit vielen anderen) in diese einschlossen, zwar auf derselben Seite, aber *T. plicata* vor *T. mitrata* — es liegt also nicht einmal Seitenpriorität vor —,

2. EDWARDS & HAIME 1848 *T. mitrata* nur durch die Beschreibung und Abbildung von GOLDFUSS 1826 kannten, aus eigener Anschauung erst 1857. Kenntnis durch Autopsie wird aber nirgends verlangt, sonst verlöre der Begriff der Indikation seinen Sinn.

Turbinolia mitrata GOLDFUSS bleibt also seit 1850 Gattungstypus von *Trochocyathus* E. & H.

EDWARDS & HAIME haben auch bereits 1848, S. 300 auf die große Variabilität einiger Merkmale von *Trochocyathus* hingewiesen, z. B. bezüglich der Columella: „composée de tigelles prismatiques ou un peu tordues sur elle mêmes". Dieses Merkmal diente ALLOITEAU 1958, S. 130 mit einigen Feinheiten von Septen und Rippen, sowie einigen rein quantitativen Unterschieden zur Trennung in drei Gattungen: *Protrochocyathus*, *Trochocyathus* und *Paratrochocyathus*. ALLOITEAU hebt selbst öfters hervor, so S. 130, 131, 135, daß die Trennung hauptsächlich auf Berippung und Columella beruhe, etwa:

Trochocyathus	*Protrochocythus*	*Paratrochocyathus*
Rippen . . . Gegen die Basis verschwindend. Granula nie Streifen bildend Columella länglich, aus unregelmäßigen Pfeilern bestehend die miteinander und mit den Pali verbunden oder von letzteren nur durch eine schwache Furche getrennt sind.	in der ganzen Höhe sichtbar. Granula nur oben Streifen bildend, länglich, besteht aus gedrehten Lamellen in Verlängerung zweier Hauptsepten oder normal zu diesen. Pali frei.	in der ganzen Höhe sichtbar. Granula in der Mitte Streifen bildend Bündel von subzylindrischen Pfeilern, oben von papillösem Aussehen. Pali frei.

Diese Unterschiede sind aber, selbst wenn sie durchwegs scharf wären (was ich aus Erfahrung bezweifle), kaum so bedeutend, daß sie eigene Gattungen begründen könnten, sondern entsprechen eher Untergattungen. Der übergeordnete Gattungsbegriff *Trochocyathus* erscheint dagegen wohlbegründet und hat sich nur deshalb so lange gehalten.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Trochocyathus (Protrochocyathus) haunsbergensis TRAUB

1938 *(Trochocyathus haunsbergensis)* TRAUB, S. 36, Taf. 1, Fig. 1 a—c.

Holotypus (durch ursprüngliche Bestimmung): das bei TRAUB 1938, Taf. 1, Fig. 1 b—c abgebildete Stück, Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 26.

Locus typicus: Linkes Ufer des Kroisbaches, 90 m südöstlich von Kleinoiching, 20 m unterhalb der großen betonierten Bachverbauung, aus einem losen Block.

Beschreibung: Polypar nicht gekrümmt, komprimiert-kegelförmig, mit leicht zugespitzt-elliptischem Querschnitt. Die Maße beim Typus: H=15, D=21,5, d=13 mm, die Basis ist bei ihm abgebrochen. Der Paratypus zeigt sie erst an der Spitze unvermittelt verengt und abgerundet-knöpfchenförmig endigend. Er zeigt auch, daß die Rippen von der Basis bis zum Oberrande laufen, was für die subgenerische Stellung wichtig ist.

Der Holotypus ist etwas schräg geschnitten, der Oberrand liegt auf einer Seite (TRAUB Fig. 1b rechts) mindestens 4 mm tiefer als links. Die septothekale Mauer entbehrt einer Epithek und trägt über 60 Rippen, von denen jede zweite etwas und jede vierte beträchtlich stärker ist. Die Rippen sind schmal, mit breiteren Zwischenfurchen. Sie sind mit feinen, gerundeten Körnchen besetzt, die oben an einigen Stellen eine seitlich verschmelzende, nach oben etwas gewölbte Anordnung erkennen lassen.

Septen zählt man 74, von denen 24 bis oder fast bis zur Columella reichen. Der vierte Zyklus ist wesentlich kürzer und etwas dünner, der fünfte noch kürzer und nur an den Schmalseiten des Kelches entwickelt. Manchmal verbinden sich Septen des dritten und häufiger solche des vierten mit jenen des vorhergehenden Zyklus, dagegen niemals solche des fünften. Alle Septen tragen an den Seitenwänden auch im Querschnitt sichtbare Granula, ihr Oberrand ist nirgends erhalten. Die drei ersten Zyklen tragen am Innenrande langgestreckte, aber schwache Pali. Die Columella ist länglich und sehr schmal (8 × 2 mm), in der Richtung der längeren Kelchachse orientiert und besteht aus zahlreichen (etwa 20), im Querschnitt manchmal bis zur U-Form gedrehten Lamellen.

Der Paratypus (TRAUB 1938, Taf. 1, Fig. 1a, H = 12, D = 14,5, d = 8,5 mm) ähnelt äußerlich durch die regelmäßige Gestalt und die zugeschärften Schmalseiten eher einem *Flabellum*. Er ist ebenfalls schräg angeschliffen, der linke Rand der Fig. 1a liegt etwa 3 mm über dem rechten. Er zeigt ebenfalls keine Krümmung und die Basis, wie oben beschrieben (wenn nicht abgerieben) frei endigend. Der Querschnitt ist schärfer zugespitzt, als beim Holotypus. Die Rippen sind genau so ausgebildet, wie bei diesem, von einer Epithek ist keine Spur zu sehen. Von den 60 Septen sind die drei ersten Zyklen gleich, bedeutend stärker als die übrigen, jene des fünften sind nur in den schmalen Endsektoren ausgebildet.

Außer diesen beiden Stücken ist kein weiteres bekannt.

Die früher angeführten Merkmale bezeugen die Zugehörigkeit zur Untergattung *Protrochocyathus*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Trochocyathus (Protrochocyathus) spec. indet.
(Taf. 2, Fig. 1—2)

Nach 1938 fand F. Traub noch eine kleine Koralle von 4,5 mm Höhe und mit einem größten Durchmesser von 3,3 mm, von verkehrt-kegeliger Gestalt, die an der Basis rasch, später nur langsam zunimmt, aber keine Anwachsstelle erkennen läßt. Die Rippen verlaufen gerade von der Basis bis zur Kelchoberfläche und lassen keine Vermehrung durch Gabelung oder Einschieben neuer erkennen. Sie sind mit schwachen Knötchen besetzt, zu zwei oder drei nebeneinander; in den schmalen Furchen zwischen ihnen sieht man große, runde Poren, was den Rippen ein merkwürdiges, ausgezacktes Aussehen gibt.

Die Kelchansicht zeigt eine relativ sehr große Columella, die aus zahlreichen, gedrehten Lamellen aufgebaut ist, die rundliche oder längliche, auch hufeisenförmige Hohlräume umschließen. Ihre Gestalt ist nicht kreisrund, aber nicht genau bestimmbar, da sie mit den dicken Pali verbunden ist. Von den 24 Septen sind die beiden ersten Zyklen eine Spur kräftiger, als der dritte; von einem vierten sind nur fragliche Spuren zu sehen. Alle Septen sind seitlich dicht gedrängt mit großen, weit hervorspringenden Granula besetzt.

Die relative Größe der Columella, der Pali und der Septalgranula lassen darauf schließen, daß es sich um ein Jugendstadium handelt. Allerdings kein sehr frühes, wie die bereits entwickelte Columella zeigt. Die beschriebenen Merkmale deuten alle auf eine Caryophyllide. Auch nach dem Ausschließungsverfahren käme man zu demselben Resultat. Denn von den im Vorkommen vertretenen Einzelformen scheiden *Stephanophyllia* und *Flabellum* schon nach ihrer, in diesem Stadium bereits erkennbaren Gestalt aus und *Balanophyllia* läßt in demselben in der Septenanordnung bereits den Pourtalèsplan erkennen. (Vgl. Durham 1949, Taf. 5, Fig. 6, 10, 12.)

Weiter kann man nicht mehr mit Sicherheit schließen. Denn die meisten Caryophylliden gehören zu Durhams polyzyklischem Typus, ihre Ontogenese verläuft nicht geradlinig, sonst müßte man auf Grund der breiten Columella auf einen *Paracyathus* schließen. Doch scheint ihr Aufbau aus gedrehten Lamellen eher für *Trochocyathus* und für die Untergattung *Protrochocyathus* zu sprechen; hier wieder für die Art *haunsbergensis,* wie bereits Herr Dr. Traub vermutete, mit deren geradekegeliger Basis sie die meiste Ähnlichkeit besitzt, während bei *T. kroisbachensis* die hornförmige Krümmung bereits sehr früh einsetzt.

Trochocyathus (Protrochocyathus) kroisbachensis Traub
(Taf. 1, Fig. 5—6; Taf. 2, Fig. 4—5)

1938 *(Trochocyathus kroisbachensis)* Traub, S. 36, Taf. 1, Fig. 2 a—b.

Holotypus (durch ausdrückl. Bestimmung): das von Traub 1938, Taf. 1, Fig. 2 a abgebildete Stück, Staatssammlung f. Pal. hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 27. Das Stück entspricht aber, obwohl deutlich als Typus gekennzeichnet,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nicht den Größenangaben des Autors, S. 37: 17×17—13, sondern mißt nur 10+9,5×7,5 mm. Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Regierungsdirektor Dr. TRAUB wurde es nach Fertigstellung der Publikation bei einer neuerlichen Präparation gebrochen. Das Stück dürfte schon ursprünglich nicht viel gezeigt haben (vgl. TRAUB 1938, Taf. 1, Fig. 2a) und ist wohl deshalb neuerlich präpariert worden. Auch ein wiederholtes vorsichtiges Anschleifen brachte kein besseres Ergebnis (vgl. diese Arbeit, Taf. 2, Fig. 4—5). Auch der Paratypus (TRAUB Taf. 1, Fig. 2b) ist nicht besser. Doch hat TRAUB selbst später am locus typicus mehrere größere und besser erhaltene Stücke gefunden (Staatssammlung f. Pal., hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 267—272), die nach seiner Auffassung derselben Art angehören. Es gibt allerdings m. W. keine Möglichkeit, einen einmal fixierten Typus durch ein anderes Stück, auch wenn es durch den ursprünglichen Verfasser sanktioniert ist, zu ersetzen. Doch wurden diese Stücke bei der folgenden Beschreibung mit herangezogen.

Locus typicus: Grabung in glaukonitfreiem Sandmergel im Kroisbachtal, 380 m südöstlich von Kleinoiching, Grabung Kch 10.

Beschreibung: Die neuen Stücke Nr. 1—6 sind größer und breiter, kräftig hornförmig gebogen; sie stammen aus dem Kroisbach, rd. 400 m südöstlich von Kleinoiching, aus der Grabung Kch 12. Inv. Nr. 1943 II 267—272.

Maße:

	Höhe	langer Durchm.	kurzer Durchm.	D/d	
Holotypus, angeblich	17	17	13	1,3	
Holotypus, wirklich	10	9,5	7,5	1,27	
Paratypus	19	11	9	1,2	
Neu Nr. 1	32	12	10	1,2	
Neu Nr. 2	16	11	8,5	1,3	
Neu Nr. 3	15	13	10	1,3	
Neu Nr. 4	13	13	10	1,3	
Neu Nr. 5	11	11	—	—	gebrochen
Neu Nr. 6	11	—	—	—	gebrochen

Die größeren Exemplare zeigen außen Querwülste, in deren Zwischenräumen die Rippen kräftiger hervortreten. Diese laufen von der Basis bis zum Oberrande, wenn sie auch oben merklich schwächer werden. Sie sind stets deutlich granuliert, was bei den dünnen besser sichtbar ist, während die Körnchen bei den dicken Rippen mehr verschmelzen. Jede vierte Rippe ist bedeutend stärker und mit mehreren Körnchenreihen besetzt, die den vierten und fünften Septenzyklen entsprechenden sind beträchtlich schwächer und untereinander annähernd gleich. Die septothekale Mauer ist durch Stereom kräftig verdickt. Von den vier Septenzyklen sind die beiden ersten gleich stark und erreichen die Columella, der dritte ist etwas schwächer, erreicht aber ebenfalls die Columella. Der vierte Zyklus ist wesentlich dünner, höchsten halb so lang, besteht aber meistens nur aus kurzen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vorsprüngen der Mauer. Alle Septenwände sind granuliert, ihre Oberränder sind entfernt gezähnt; ihre Granula sind gleich jenen von *T. haunsbergensis*, stehen aber weiter voneinander entfernt. Von den Pali sind 12, d. h. jene des ersten und zweiten Zyklus dick und enden oben frei in kugeligen Köpfchen; die äußere Palikrone des dritten Zyklus ist wesentlich schwächer. Die Columella ist stets länglich elliptisch und besteht aus gedrehten Lamellen, die im Querschnitt kreisrunde bis längliche Hohlräume umschließen. Ihre Größe ist nicht leicht zu bestimmen, da sie mit den Pali und Septenenden verbunden ist. Ihr Durchmesser beträgt 4,5×3 bis 5×3,5 mm.

Die von der Basis bis zum Oberrande durchlaufenden Rippen, die längliche, aus gedrehten Lamellen bestehende Columella zeigen die Zugehörigkeit zur Untergattung *Protrochocyathus* Alloiteau. Die Art unterscheidet sich von *T. haunsbergensis* durch ihre dickere Mauer, ihre stärkeren, geraden Septen, dickeren Pali und gröbere Columella.

Flabellum primitivum nov. spec.
(Taf. 1, Fig. 11—12)

Holotypus (durch ursprüngliche Bestimmung): das hier Taf. 1, Fig. 11 abgebildete Stück. Staatssammlung f. Pal. hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 273.

Locus typicus: Kroisbach, oberste glaukonitfreie Schicht des Paleozäns, rund 440 m südöstlich Kleinoiching, Grabung Kch 13.

Diagnose: kleines *Flabellum* mit bloß 2 vollen Septenzyklen und Spuren eines dritten, mit sehr schwachen sogenannten Rippen und ohne Seitenkämme.

Beschreibung: Die seltsame Gattung *Flabellum* hat eine ausgezeichnete, zusammenfassende Beschreibung bei Chevalier 1961, S. 378—379 gefunden.

3 Bruchstücke eines unzweifelhaften *Flabellum* liegen vor, das vollständigste derselben wurde als Typus gewählt, obwohl ein anderes (Fig. 12) den Innenbau besser zeigt. Der Typus hat eine Höhe von 15 mm, und Durchmesser von 10× 6 mm. Zur Basis ist es auf etwa 1 mm unvermittelt verschmälert; diese ist im Querschnitt rund, mit 1 mm Durchmesser und sitzt einigen Sandkörnchen auf. Der Basiswinkel beträgt 65°, aber nur bis zu einer Höhe von 5 mm, dann verlaufen die Schmalseiten fast parallel, unter einem Winkel von höchstens 30°. Die Oberfläche ist mit flachen Streifen bedeckt, die man sonst als Rippen bezeichnet, die aber nach Chevalier (und Gardiner) nur die Umbiegungsränder der Septen sind; sie erreichen am Oberrand des Kelches eine Breite von 0,5 mm, treten aber kaum hervor, so daß man besser die Rinnen zwischen ihnen sieht. Nur drei von ihnen treten etwas stärker hervor. Die Mauer ist nach Chevalier archaeothekal, durch die Umbiegung der Septen entstanden und durch Stereom verdickt. Die „Rippen" enden jeweils nicht horizontal oder schwach gebogen, sondern in einer feinen Zickzacklinie. Sie werden von breiteren, flachen Querwülsten in größeren Abständen gekreuzt, an deren Enden die Mauer etwas eingezogen er-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

scheint. Auch an den Schmalseiten sieht man nur diese schwache Einziehung, dagegen keine zugeschärften Hervorragungen (Kämme), wie bei den meisten Flabellen.

Von Septen sieht man an den vorliegenden Bruchstücken nur zwei gleich starke und breite Zyklen und einige Spuren eines dritten Zyklus, die wesentlich dünner sind und niemals die Columella erreichen. Nur die Septen der beiden ersten Zyklen lassen im Inneren das eigentliche Septum als eine feine, geschlängelte Linie erkennen; es ist durch Stereom kräftig verdickt, so daß die Gesamtdicke bis 0,7 mm erreicht. Die Seitenwände der Septen zeigen feine Granula; deren Reihen verlaufen in der Nähe der Mauer zunächst fast horizontal, um weiter innen parallel dem Oberrand der Septen steil zum Zentrum abzufallen. Die Septen der beiden ersten Zyklen sind am Innenende paliartig verdickt, jedoch nicht so stark wie bei den meisten miozänen Arten. Sie treten mit den Nachbarsepten, gelegentlich auch mit gegenüberliegenden in Verbindung und bilden so die Columella.

Unsere Art zeigt durch die wenig hervortretenden rippenartigen Streifen der Mauer, das Fehlen von kammartigen Verlängerungen der Schmalseiten, die ovale Form des Querschnittes, die geringe Zahl der Septen und die einfache Columella viele primitive Züge. Doch läßt sich nicht entscheiden, ob es sich nicht um die stets einfacher gebauten Basalbruchstücke (vgl. J. W. Durham 1949, S. 160) einer größeren, oben komplizierter gebauten Art handelt; doch sind größere Flabellen aus vormiozänen Schichten kaum bekannt. Tatsächlich sind aus Paleozän und Oberkreide nur kleine, mehr oder minder primitiv gebaute Arten bekannt. Die ähnlichste wäre wohl *F. fresnoense* Durham (1943, S. 197, Taf. 32, Fig. 2—3) aus der Kreide (genauere stratigraphische Stellung nicht angegeben) von Fresno Country in Kalifornien. Diese wächst aber unter gleichbleibendem Winkel aufwärts, hat außen eine feinere Streifung, ist breiter, an den Schmalseiten stärker gerundet; sehr ähnlich ist der Querschnitt mit zwei vollständigen und einem unvollständigen Septenzyklus, wobei die Septen der beiden ersten Zyklen ebenso durch Stereom verdickt sind, wie bei unserer Art, auch die Columella ist gleichartig ausgebildet. *Flabellum remondianum* Gabb aus dem Paleozän von Kalifornien hat zwar denselben Wechsel des Höhenwachstums von einer breitwinkeligeren Basis zu einem schmalwinkeligen Oberteil, aber noch feinere Außenstreifung, spitzwinkelige Schmalseiten, drei vollständige Septenzyklen erster Ordnung und bis 80 Septen, zeigt also trotz geringerer Größe weniger primitive Züge.

Eine äußerliche Ähnlichkeit besteht mit dem rezenten *F. transversale conicum* Yabe & Eguchi, das eine Höhe von 16, einen Durchmesser von 13×9 mm und nur 3 Septenzyklen hat; doch ist das Größenverhältnis der Septen ein anderes.

Die voreozänen Arten sind durchwegs klein, selten und nur in wenigen Stücken bekannt. Die Gattung wird erst im Eozän häufiger und tritt ab Miozän in der bekannten Arten- und Individuenfülle auf. Die stratigraphische und geographische Verbreitung der Gattung wird bei Yabe & Eguchi 1942, die von einem ununterbrochenen Anstieg bis auf 43 rezente Arten berichten, behandelt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Balanophyllia schlosseri Traub
(Taf. 1, Fig. 7—10)

1938 (*Balanophyllia schlosseri*) Traub, S. 37, Taf. 1, Fig. 4 a—c, Abb. 1.

Holotypus (durch ursprüngliche Bestimmung): das von Traub auf Taf. 1, Fig. 4a—b abgebildete Stück. Staatssammlung f. Pal. hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 29.

Locus typicus: Kroisbach, 350 m südöstlich Kleinoiching, etwa 2 m ober der Schicht harter Konkretionen, Grabung Kch 7.

Vorliegend: der Typus, ferner der Paratypus, Inv. Nr. 1943 II 29 (Original zu Taf. 1, Fig. 4c bei Traub) und ein weiteres Stück von Kch 6 bei Traub, ferner ein großer Längsbruch, Inv. Nr. 1943 II 146 aus der Frauengrube bei Kroisbach.

Die später aufgefundenen Stücke erreichen bedeutendere Dimensionen als die von Traub angegebenen:

	Typus	Inv. Nr. 1943 II 23	Inv. Nr. 1943 II 146
Höhe in mm	27	33	50
Durchmesser in mm	27+17	20+18	36+24
D/d	1,58	1,5	1,5

Das Polypar ist verkehrt-kegelförmig, nur sehr schwach gekrümmt, in der Richtung des größeren oder kleineren Durchmessers. Die Basis ist an keinem Stück erhalten, muß aber sehr eng gewesen sein. Der Querschnitt ist breit-oval, fast kreisförmig. Die Außenseite trägt wenig hervortretende, breite und flache Rippen, von denen nahe der Kelchmündung 3 auf 2 mm kommen; sie sind leicht geschlängelt und mit unregelmäßig verteilten Körnern, 3—4 horizontal nebeneinander, besetzt. Die engen Furchen zwischen ihnen sind deutlicher zu sehen, als sie selbst. Querwülste sind sehr schwach ausgeprägt, am besten noch die oberste Einschnürung.

Die Septen verlaufen nahe der Peripherie fast horizontal, biegen aber bald steil abwärts zur Columella (vgl. Längsbruch, Taf. 1, Fig. 9).

Der Innenbau wurde an einem Schliff, 4 mm unterhalb von Traubs Fig. 4b deutlicher als diese. Man sieht 12 Septen erster Größe; der dritte Zyklus ist kürzer wesentlich dünner und gerade, der vierte wieder bedeutend länger, zu zweit gegeneinandergebogen, der fünfte wieder kürzer und gegen die Septen des vierten Zyklus leicht gebogen. Der Pourtalèsplan ist hier also etwas abgeändert. Alle Septen sind bis über die Hälfte ihres Querschnittes von einem dichten Maschengewebe von Synaptikeln umgeben, jene des ersten und zweiten Zyklus sogar bis zur Columella. Es ist dasselbe Maschenwerk, das wie bei vielen Dendrophylliden auch die Mauer zusammensetzt und aus Synaptikeln und Dissepimenten besteht. Die Columella besteht aus einem noch feineren Maschenwerk, das nur vereinzelt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mit den Innenenden der Septen verbunden ist und in dem nur einzelne schwache Pfeiler auszunehmen sind.

Balanophyllia ist bisher erst vom Eozän an bekannt; *B. schlosseri* ist daher zusammen mit der folgenden Art die älteste. Die Gattung wird im Laufe der Erdgeschichte immer häufiger; die beiden Arten des Paleozäns scheinen aber keineswegs primitiver zu sein als die miozänen und rezenten.

Balanophyllia traubi nov. spec.
(Taf. 2, Fig. 3)

1938 *(Balanophyllia spec.)* Traub, S. 38, Taf. 1, Fig. 5, Abb. 2.

Holotypus (hier bestimmt): das auf Taf. 1, Fig. 5 bei Traub abgebildete Stück. Staatssammlung f. Pa. hist. Geol. München, Inv. Nr. 1943 II 30.

Locus typicus: Tal des Kroisbaches, im glaukonitreichen, konkretionsreichen Sandstein, etwa 370 m südöstlich Kleinoiching, Grabung Kch 9.

Derivatio nominis: nach Regierungsdirektor Dr. Franz Traub, dem Entdecker der 1938 und hier beschriebenen Paleozänfauna.

Das Polypar hat eine Höhe von 12 mm und einen Durchmesser von 20 × 18 mm. Seine Form ist verkehrt-kegelig, leicht gekrümmt, die Basis ist in der Richtung der größeren Achse etwa um ein Drittel des Durchmessers gegen das Zentrum verschoben. Sie scheint sehr schmal gewesen zu sein, da sie abgebrochen nur 4 mm mißt. Die Außenseite ist abgerieben und durch einen eisen- und manganhaltigen Sand verklebt, so daß man über Mauer und Rippen von außen nichts aussagen kann.

Der Querschnitt ist auf Traubs Fig. 5 ausgezeichnet wiedergegeben und zeigt die Anordnung nach dem Pourtalèsplan in 12 Bündeln von je 12 Primärsepten, 24 zweiter und dazwischen je 3 weiteren Septen darunter die größeren quartären. Alle diese Septen verzweigen sich nach außen weiter und werden dann von zahlreichen Synaptikeln gequert, so daß am Rande ein netzartiges Gewebe von dünnen Kalkmaschen entsteht. Die Körnelung der Septenseitenflächen ist sehr schwach, Endothek ist nur peripher entwickelt. Pali sind deutlicher als bei *B. schlosseri*, oft sind die Pali benachbarter Septen durch Querbrücken verbunden.

Die Columella ist 27 mm lang und 8 mm breit; sie besteht aus mehrfach gekrümmten Pfeilern, die im Querschnitt selten punktförmig, meistens hufeisenförmig erscheinen.

Die Art steht ersichtlich der *B. schlosseri* nahe. Die niedrigere, aber breitere Form, die andere Krümmung sind kaum als Abweichung zu werten. Sie unterscheidet sich aber durch die weitaus geringeren Stärkeunterschiede zwischen den Septen des ersten bis vierten und jenen der weiteren Zyklen, durch die stärkere Ausbildung des randlichen Maschengewebes und vor allem durch die deutlichere Ausbildung der Pali und die längere, bedeutend schmälere Columella.

Die Art wurde trotz ungünstiger Erhaltung beschrieben, weil sie mit der vorigen die älteste der Gattung *Balanophyllia* darstellt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3. Stratigraphische und ökologische Folgerungen

Die beschriebene Korallenfauna macht einen eher ökologisch als stratigraphisch bedingten Eindruck. Leider sind nur wenige Paleozän-Korallenfaunen bekannt, so daß zu einem Vergleich Anhaltspunkte fehlen. Die *Discopsammia* vermittelt deutlich zur Kreide und das *Flabellum* hat nahe Verwandte in Kreide und Paleozän. Die anderen Gattungen sind aus dem Eozän bekannt und zeigen bereits den vollentwickelten Charakter der Tertiärkorallen. Ob man daraus eine Grenzstellung zwischen Kreide und Tertiär schließen kann?

Die Fauna besteht fast nur aus Einzelkorallen, außer einer kleinen Kolonie von *Goniastrea* (kleine koloniebildende Formen treten fast stets gelegentlich in Einzelkorallenfaunen auf, vgl. Kühn 1965, S. 64), wie es auch dem sandig-tonigen Sediment entspricht. Solche Einzelkorallenfaunen wurden früher fast stets als Tiefseefaunen betrachtet. Die rezente Tiefenverbreitung der einzelnen Gattungen, deren ökologische Bedeutung oft überschätzt wird, wäre z. B. nach Wells Angaben im Treatise:

Stephanophyllia ..... 73— 814 m
Trochocyathus ..... 32—1573 m
Flabellum ..... 3—3183 m
Balanophyllia ..... 0—1100 m

Sie schwankt also innerhalb sehr bedeutender Grenzen und fast jede neue Meeresexpedition bringt noch eine Erweiterung derselben. Auf keinen Fall könnte man sie, wie es früher oft mit Einzelkorallenfaunen geschah, als Tiefseefauna bezeichnen. Bei *Stephanophyllia* und ihren Untergattungen kann man das Werden von Tiefseeformen verfolgen:

	Verbreitung			
		räumlich		
	zeitlich	fossil	rezent	in Tiefe
Gattung *Micrabacia*	Kreide — Rezent	kosmopolit.	kosmopolit.	91— 328 m
Untergattung *Discopsammia*	Kreide — Paleozän	kosmopolit.	—	—
Untergattung *Stephanopsammia*	Paleozän — Rezent	Tethys, Pazifik	Pazifik	180— 360 m (n. Ortmann)
Untergattung *Stephanophyllia*	Miozän — Rezent	Tethys, Pazifik	Pazifik	73— 814 m
Untergattung *Letepsammia*	Rezent	—	Pazifik	216— 828 m
Gattung *Leptopenus*	Rezent	—	Pazifik	682—4115 m

Aus dieser Tabelle ersieht man das langsame Absinken der oberen und unteren Verbreitungsgrenze. Für *Micrabacia* und *Discopsammia* ist in den Kreideablagerungen Englands und Böhmens gewiß kein Tiefseecharakter anzunehmen, für *Stephanopsammia* und *Stephanophyllia* in den tertiären Randmeeren der Tethys sicher auch nicht. Der Abstieg (Verdrängung?) in wirklich große Tiefen unter 500 m hat wohl erst mit *Stephanophyllia* im Jungtertiär begonnen und erst mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Leptopenus, einer auch äußerlich durch Auflockerung des Skelettes und nadelartige Fortsätze an Stelle der kronenartigen Zacken von *Stephanophyllia* und *Letepsammia* gekennzeichneten Tiefseeform, sein letztes Stadium erreicht.

In Kreide und Alttertiär lebten die Gattungen und Untergattungen dieser Familie kaum noch in den unteren Grenzgebieten, sondern in den lebensgünstigeren oberen. Statt der Tiefe waren es andere ökologische Einflüsse, die ein ungünstigeres Milieu, mit Ausschluß von Riffkorallen und überhaupt jeder Massenentwicklung von Korallen, schufen. Auf die Verschiebung der ökologischen Tiefenstufen durch verschiedene ökologische Faktoren wurde ja bereits wiederholt hingewiesen, allgemein von H. Schmidt 1935, S. 69, für Korallen vgl. Kühn 1965, S. 308.

Literatur

a) für das Paleozän des Haunsberges:

Aberer, F. & E. Braumüller: Über Helvetikum und Flysch im Raume nördlich Salzburg. — Mitt. Geol. Ges. Wien (1956), **49**, S. 1—40, Taf. 1—3. Wien 1958.

Götzinger, G.: Aufnahmsbericht über Blatt Salzburg (4850). — Verh. Geol. Bundesanst., S. 37—40. Wien 1934.

Gohrbandt, K.: Zur Gliederung des Paläogen im Helvetikum nördlich Salzburg nach planktonischen Foraminiferen. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **56**, S. 1—116, 1 Tab., 11 Taf. Wien 1963.

Hagn, H.: Das Alttertiär der bayerischen Alpen und ihres Vorlandes. — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **7**, S. 245—320. München 1967.

Janoschek, R.: Das Tertiär in Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien (1963), **56**, S. 319—360, 1 Tab., Wien 1963.

Krach, W.: Mollusca of the Babica Clays (Paleocene) of the Middle Carpathians. Pt. I Gastropoda. — Studia Geologica Polonica, **14** (1963), S. 1—152, 24 Abb., 27 Taf. Warschau 1963.

Lebling, C.: Jungtertiäre Brüche in den östlichen Nordalpen. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1966, **5**, S. 281—293, 6 Abb., Stuttgart 1966.

Ravn, J. P. J.: Etudes sur les Mollusques du Paléocène de Copenhague. — Muséum de Minéralogie et de Géologie de l'Université de Copenhague, Communications Paléontologiques, **60**, Copenhague 1939.

Traub, F.: Beitrag zur Kenntnis der helvetischen Kreide-Eozänserie nördlich Salzburg. — Zentralbl. Min. etc., Abt. B, S. 12—15, Stuttgart 1936.

Traub, F.: Die Schuppenzone im Helvetikum von St. Pankraz am Haunsberg, nördlich Salzburg, — Geologica Bavarica, **15**, S. 1—38, Textfig. 1—4, München 1953.

Voigt, E.: Über Randtröge vor Schollenrändern und ihre Bedeutung im Gebiet der mitteleuropäischen Senke und angrenzender Gebiete. — Z. deutsch. geol. Ges. **114**, S. 378—418. Stuttgart 1962.

b) für den paläontologischen Teil:

D'Achiardi, A.: Corallari fossili del terreno nummulitico dell'Alpi Venete. — Memm. Soc. Italiana sci. nat., **2**, Nr. 4, 53 S., 5 Taf., Pisa 1866. — Catalogo delle specie e brevi note. — 18 S. Pisa 1867. — Parte II, **4**, Nr. 1, 31 S., Taf. 6—13, Pisa 1867.

Alloiteau, J.: Polypiers fossiles de Madagascar. I. Formes du Crétacé de la province d'Analalava. — Ann. géol. Serv. Mines, Gouv. gén. de Madagascar, **6**, 8—17, Taf. 6, Tananarive 1936

Alloiteau, J.: Contribution à la systématique des Madréporaires fossiles. — Centre Nat. réch. sci., 462 S., 20 Taf., Paris 1957

Chevalier, J. P.: Récherches sur les Madréporaires et les formations récifales miocénes de la Méditerranée occidentale. — Mém. Soc. géol. France, **40**, Nr. 93, 562 S., 25 Taf., Paris 1961

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

DURHAM, J. W.: Pacific coast cretaceous and tertiary Corals. — J. Paleont., **17**, 196—202, Taf. 32, Tulsa, Oklah. 1943

DURHAM, J. W.: Ontogenetic stages of some simple Corals. — Bull. Dept. geol. Univ. California, **28**, 137—172, Taf. 4—5, Berkeley 1949

KÜHN, O.: Ein Danienvorkommen in Niederösterreich. — Mitt. geol. Ges., **19**, 37—40, Wien 1926

KÜHN, O.: Neue Untersuchungen über die Dänische Stufe in Österreich. — Rep. Intern. Geol. Congress, 21 Session, part 5, 162—169, Copenhagen 1960

KÜHN, O.: Korallen und Bryozoen aus der bayerischen Molasse. — Mitt. Bayer. Staatssammlung Paläont. hist. Geol., **5**, 29—68, Taf. 3—4, München 1965

KÜHN, O.: Korallen aus dem Helvetien von Österreich. — S. B. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl. I, **174**, 281—313, Taf. 1—2, Wien 1965

MICHELIN, H.: Iconographie zoophytologique. — 348 S., 179 Taf., Paris 1840—1847

MILNE-EDWARDS, H. & HAIME, J.: Récherches sur les polypiers. II. Monographie des Turbinolidés. — Ann. sci. nat. (3) **9**, 211—344, Taf. 7—10, Paris 1848

MILNE-EDWARDS, H. & HAIME, J.: Monograph of the British fossil corals. — Palaeontograph. Soc., LXXXV+290 S., 72 Taf., London 1850—1854

ORTMANN, A.: Studien über Systematik und geographische Verbreitung der Steinkorallen. — Zoolog. Jahrb., Abt. Systematik u. Geographie, **3**, 143—188, Taf. 6, Jena 1888

POCTA, P.: Die Anthozoen der böhmischen Kreideformation. — Abh. Böhm. Ges. Wiss., **7**, 1—60, Taf. 1—2, Prag 1887

SCHMIDT, H.: Die bionomische Einteilung der fossilen Meeresböden. — Fortschr. Geol. Paläont., **12**, (39), 154 S., Berlin 1935

SQUIRES, D. F.: The cretaceous and tertiary Corals of New Zealand. — Paleont. Bull. geol. Survey, **29**, 107 S., 16 Taf., Wellington 1958

SQUIRES, D. F.: Instance of evolution in the coral *Flabellum*. — Bull. geol. Soc. America, **71**, S. 1984, New York 1960

TRAUB, F.: Geologische und paläontologische Beschreibung der Kreide und des Tertiärs im östlichen Rupertiwinkel, nördlich von Salzburg. — Palaeontographica, A **88**, 1—114, 8 Taf., Stuttgart 1938

YABE, H. & EGUCHI, H.: Some recent and fossil corals of the genus *Stephanophyllia* H. MICHELIN from Japan. — Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. (2) **15**, 55—63, Taf. 8—9, Sendai 1932

YABE, H. & EGUCHI, H.: Fossil and recent *Flabellum* from Japan. — Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. (2) **22**, 87—103, Taf. 5—8, Sendai 1942

Tafelerklärung

Tafel 1

Fig. 1:	*Stephanophyllia (Discopsammia) regularis* TRAUB. Paratypus, Inv. Nr. 1943 II 263, Kelchansicht	10×
Fig. 2:	dasselbe Stück von unten	8×
Fig. 3:	*Stephanophyllia (Discopsammia) regularis* TRAUB. Randstück einer Unterseite	10×
Fig. 4:	*Stephanophyllia (Discopsammia) regularis* TRAUB. Anderes Randstück einer Unterseite	10×
Fig. 5:	*Trochocyathus (Protrochocyathus) kroisbachensis* TRAUB. Später gefundenes Stück von der Seite	2,5×
Fig. 6:	*Trochocyathus (Protrochocyathus) kroisbachensis* TRAUB. Anderes, später gefundenes Stück, von oben	2,5×
Fig. 7:	*Balanophyllia schlosseri* TRAUB. Holotypus, Inv. Nr. 1943 II 29, Querschliff 4 mm unter TRAUB 1938, Taf. 1, Fig. 4 b	2×
Fig. 8:	*Balanophyllia schlosseri* TRAUB, Paratypus, Inv. Nr. 1943 II 146, Querschliff	2×

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

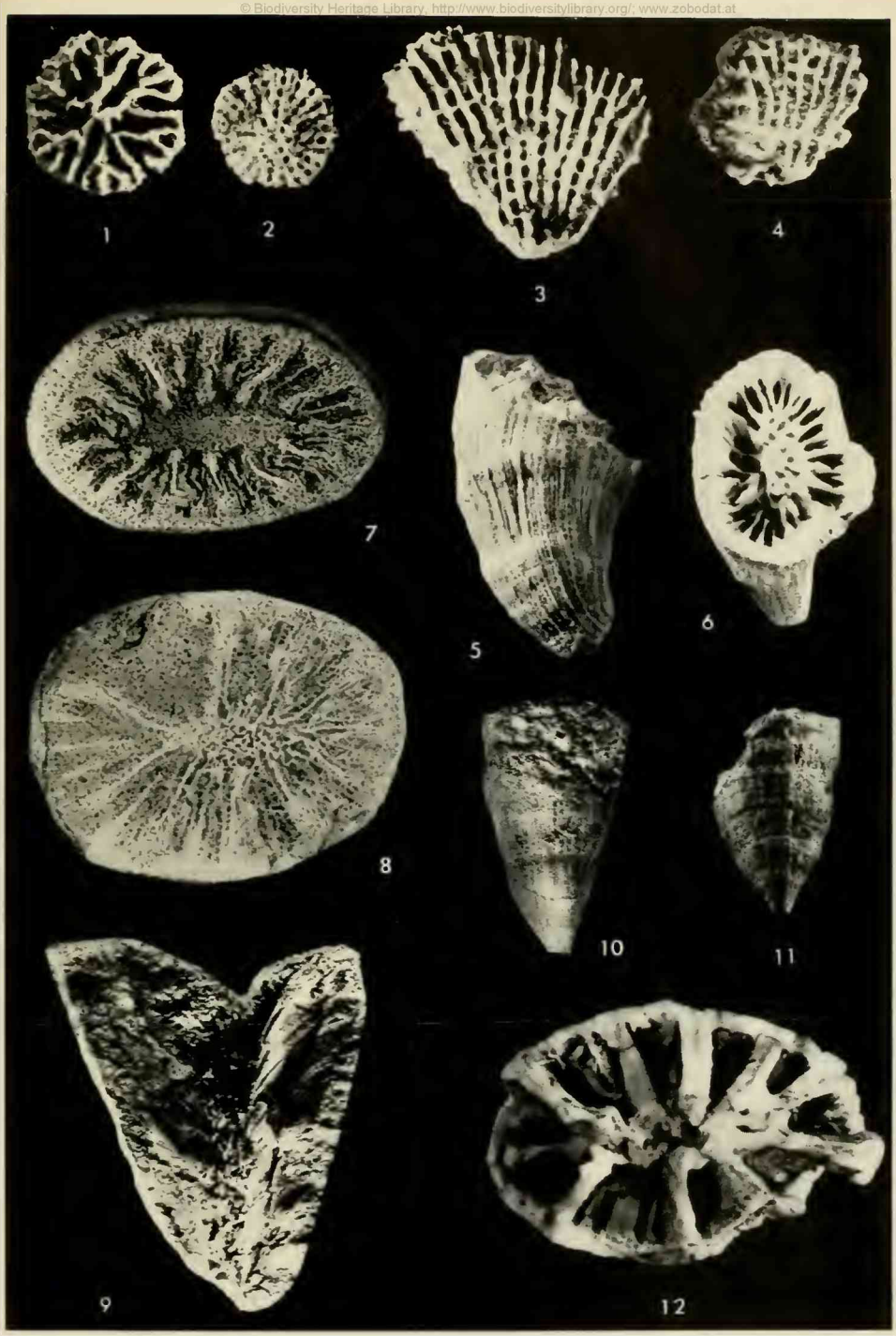
Fig. 9: *Balanophyllia schlosseri* TRAUB. Größtes Exemplar, Inv. Nr. 1943 II 46, Längsbruch . . . . . Nat. Gr.
Fig. 10: *Balanophyllia schlosseri* TRAUB. Paratypus von der Seite . . . . . 2×
Fig. 11: *Flabellum primitivum* nov. spec., Holotypus, Inv. Nr. 1943 II 273, von der Breitseite . . . . . 2×
Fig. 12: *Flabellum primitivum* nov. spec., Paratypus von oben . . . . . 6×

Tafel 2

Fig. 1: *Trochocyathus (Protrochocyathus)* spec. Jugendform, von oben . . . . . 20×
Fig. 2: dasselbe Stück, von der Seite . . . . . 20×
Fig. 3: *Balanophyllia traubi* nov. spec., Holotypus, Inv. Nr. 1943 II 30, von der Seite . . . . . 2×
Fig. 4: *Trochocyathus (Protrochocyathus) kroisbachensis* TRAUB. Holotypus, Inv. Nr. 1943 II 27, von oben . . . . . 6×
Fig. 5: *Trochocyathus (Protrochocyathus) kroisbachensis* TRAUB. Holotypus von der Seite . . . . . 6×

Alle Exemplare aus dem Kroisbachtal, nördlich Salzburg. Thanetien.
Alle Originale: Bayer. Staatssammlung f. Paläont. hist. Geologie., München.
Phot.: Regierungsdirektor Dr. F. TRAUB, München: Taf. 1, Fig. 1—6, Taf. 2, Fig. 1—2.
Direktor Prof. Dr. F. BACHMAYER, Wien: Taf. 2, Fig. 4—5;
Dipl.-Ing. W. GAMERITH, Wien: Taf. 1, Fig. 7—12; Taf. 2, Fig. 3.

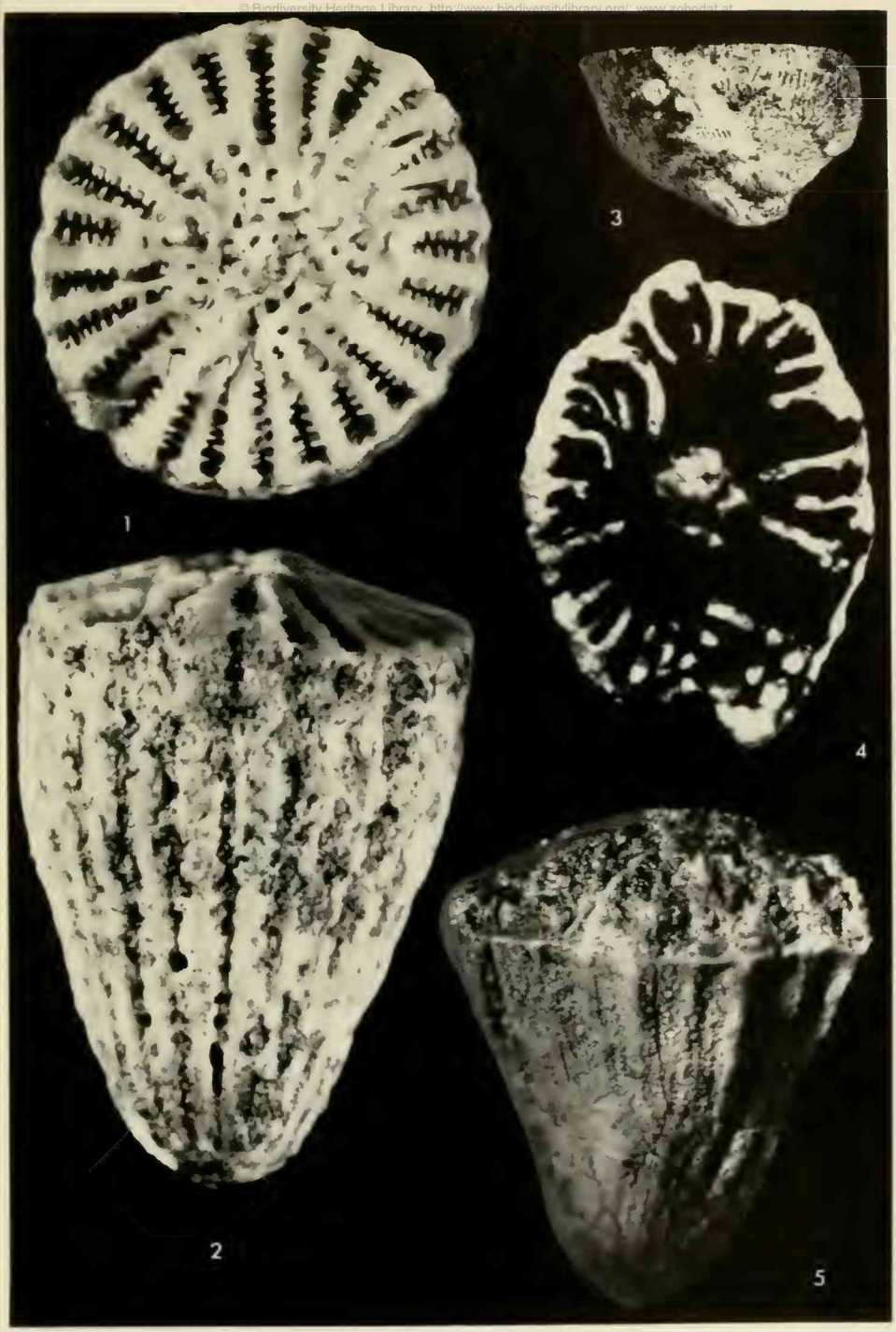
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Tafel 1

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Tafel 2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie

Jahr/Year: 1967

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Kühn Othmar

Artikel/Article: Die Korallen des Paleozäns von Österreich 3-21