

JUNGPALÄOZOISCHE KORALLEN VON SVEN HEDINS
ZENTRALASIEN-EXPEDITION 1932

VON FRANZ HERITSCH, Graz.

Herr Dozent Dr. ERIK NORIN übersandte mir aus dem bei der letzten Expedition SVEN HEDINS aufgesammelten Materiale paläozoischen Alters eine Reihe von Gesteinsstücken, welche Korallen, Bryozoen und Fusuliniden enthalten. Die Fusuliniden hat Dr. FRANZ KAHLER (Klagenfurt), die Bryozoen Dr. KARL METZ (Leoben) zur Bearbeitung übernommen. Das Ergebnis meiner Bearbeitung der Korallen lege ich hiemit vor.

Es ist mir eine ausserordentliche Ehre, für das grosse Werk, SVEN HEDINS letzte grosse Zentralasien-Expedition wiederum darstellt, ein kleines Bausteinchen beitragen zu dürfen.

Ich gebe in den nächsten Zeilen die Übersicht des mir übersandten Materiales der verschiedenen Fundpunkte:

A) Lokal. 77, 12. Oktober 1932. Chutgar; geograph. Breite = $34^{\circ} 34^m$, geograph. Länge = $80^{\circ} 32^m$. Ein niedriger Hügel, ohne festes Gestein, aber mit Kalkschutt bestreut. Von hier stammen nur Fusuliniden und Bryozoen.

B) Lokal. 83, 5. November 1932. 17 Kilometer östlich des Sees Dyap-tso; geograph. Breite = $34^{\circ} 11^m$, geograph. Länge = $79^{\circ} 58^m$. Dieselbe Kalksteinformation wie Lokal. 80, von welcher mir keine Proben vorliegen, auch hier mit Quarziten verbunden. Von hier stammen Bryozoen und Fusuliniden.

C) Lokal. 79, 24. Oktober 1932. nördlich von Tashliq-Köl. Es liegen Bryozoen vor.

D) Lokal. 78, 24. Oktober 1932. südlich von Tashliq-Köl; geograph. Breite = $34^{\circ} 38^m$, geograph. Länge = $80^{\circ} 39^m$. Zwischen Kuen-Lun im Norden und Karakorum-Hedin-Gebirge im Süden. Von hier stammen Bryozoen und Korallen (*Protomichelinia microstoma* YABE et HAYASAKA, *Amplexus* sp., *Palæosmilium* sp.).

E) Probe 1124, 21. Oktober 1932. 5 Kilometer östlich vom Nordende des Horpa-tso. Grauer Kalk mit sehr dicken (bis zu 15 mm im Durchmesser haltenden) Krinoidenstielen. Im Permkalk des zentralen Mittelmeeres sind solche dicke Krinoidenstielglieder sehr verbreitet, besonders im unteren und mittleren Perm.

F) Probe 1115. 20 Kilometer östlich von Horpa-tso; geograph. Breite = $34^{\circ} 36^m$, geograph. Länge = $81^{\circ} 18^m$. Nach Mitteilung Dr. NORINS ist es wahr-

scheinlich ein mesozoischer Kalkstein. Der graue Kalk enthält ausser Krinoidenstielgliedern keine Versteinerungen. Er kann mesozoisch sein, doch ist ein paläozoisches Alter durchaus nicht ausgeschlossen.

G) Probe 1065, 16. November 1932. Maliq-shah, Karakorum; geograph. Breite = $35^{\circ} 58^m$, geograph. Länge = $78^{\circ} 0^m$. Hierher gehört ein grauer Kalk mit Bryozoen und ein grauer Kalk mit Krinoidenstielgliedern und mit losen Täfelchen von Krinoidenkelchen. Es handelt sich wohl um sicheres Palaeozoikum.

H) Probe 854. Nordgehänge des Chilitagh im Tien-shan, etwa südlich von Utsch-Turfan; geograph. Breite = $40^{\circ} 30^m$, geograph. Länge = $79^{\circ} 10^m$. Geröll von Kalkstein, der die Kuruk-üssüm Schichten Gröbers überlagert. In dem hellen Kalk liegt die Koralle *Wentzelella subtimorica* HUANG.

I) Probe 858. Geröll aus dem Flussbett von Zizran-bulaq, südl. Tien-shan, Breite = $40^{\circ} 23^m$, geogr. Länge = $78^{\circ} 19^m$; heller Kalk mit *Stylidophyllum denticulatum*, HUANG.

K) Probe 1092, 3. Oktober 1932. Aus dem Lozung Gebirge beim Lager N 701 geograph. Breite $34^{\circ} 50^m$, geograph. Länge $79^{\circ} 40^m$. Es liegt die Koralle *Tetrapora halysitiformis* YOH vor.

Stylidophyllum denticulatum HUANG.

Tfl. XIII, Fig. 1, 2, 7. — Tfl. XIV, Fig. 1, 4, 5. — Tfl. XV, Fig. 1—17.

Stylidophyllum denticulatum HUANG, 1932, S. 73, Tfl. VII, Fig. 1a—c.

Die Koralle trägt die Bezeichnung: Spec. 858, Geröll aus dem Flussbett von Zizran-bulaq beim Lager N 565.

„Der Fundort liegt am Nordfusse der Kette, welche die Ebene von Chong-talas im Süden begrenzt. Eine weitverbreitete, mächtige Formation von roten, spätkarbonischen Sandsteinen wird bei der Quelle von Zizran-bulaq von einem weissen Kalkstein mit Horizonten, die fast ausschliesslich von Crinoidenfragmenten und Kalktrümmern bestehen, konkordant überlagert (Känkerin-Kalkstein von GRÖBER). Von hier stammt wahrscheinlich der weisse Kalkgeröll, Spec. 858. Darüber folgt eine Reihe von schwarzen und dunkelgrauen Kalksteinen und Kalkschiefern (Die Balikliq Reihe).“ (NORIN).

Mir liegt ein fabelhaft schön erhaltener, fast vollständiger Korallenstock vor. Er stammt wohl aus einem etwas tonigen Sediment, vielleicht aus einem tonigen Kalk. Der Stock hat eine bräulich-gelbe Farbe. Wie die Abbildung Fig. 1 auf Tafel XIV zeigt, ist der Querschnitt dickpilzförmig. Der Stiel des Pilzes ist sehr kurz. Die Grössenmasse des abgebildeten Längsschnittes sind folgende:

grösste Breite = 98 mm,

grösste Höhe = 60 mm.

In der Abbildung bedeuten die gestrichelten Linien die Lage der Columellen.

Der Stock ist mit Ausnahme der Oberseite von einer Epithek umgeben, welche eine andere Masse ist und eine andere Stellung im Bau der Koralle hat als die Mauern, welche die einzelnen Koralliten von einander trennen. Es ist leider nicht gelungen die Epithek in einem Dünnschliff zu erfassen, weil ja der Anfertigung von Dünnschliffen auch durch die Notwendigkeit, möglichst grosse Teile der Koralle zu erhalten, eine enge Grenze gesetzt war.

Von oben gesehen hat der Stock einen polygonalen Umriss, mit folgenden Gröszenverhältnissen:

grösste Länge = 13 mm,
grösste Breite = 9.5 mm,
grösste Höhe = 6.0 mm.

Auf der Unterseite misst man:

grösste Länge = 13.5 mm,
grösste Breite = 10.0 mm.

Man vergleiche dazu die Abbildungen auf Tafel XIV, Fig. 1.

Der massive Korallenstock besteht aus prismatischen, recht unregelmässig polygonalen Koralliten, deren Durchmesser um 10 mm liegt. Die Oberseite und, weniger schön, die nur unbedeutend entwickelten seitlichen Flächen zeigen die Kelche der Koralliten (Tfl. XIII, Fig. 1). Jeder Kelch zeigt eine randlich flach geneigte und dann steil in die Tiefe sinkende Bodenfläche; im Zentrum ist der Kelchboden wiederum ganz flach und weist im Mittelpunkt selbst den schmalen, steil aufragenden Knopf der Columella auf. Zahlenmässig gliedert sich der Kelchboden in folgender Weise:

bei 9.8 mm Gesamtdurchmesser — 3.1 mm breite, randliche flache Neigung — dann der steile Abstieg und der flache Boden im Zentrum von 3.6 mm Durchmesser und dann wieder der flache randliche Teil von 3.1 mm Breite;

bei 12.1 mm Gesamtdurchmesser sind die entsprechenden Zahlen 3.4 : 5.3 : 3.4 mm. Auf den steilen Gehängen der Kelchböden treten meist die Septen als scharf markierte Rippen hervor. Das ist nicht oder nicht so scharf der Fall auf den flach geneigten Partien der Kelchböden. Die Kelche sind von einander durch Mauern getrennt, deren Verlauf auf der Oberfläche des Stockes nicht immer im ganzen Umkreis jedes Koralliten zu verfolgen ist. Wo die Mauern deutlich sind, bilden sie zwischen den Koralliten recht gut markierte Kämme. An vielen Stellen ist auf der Oberfläche des Stockes in der Nähe der Mauern das Blasengewebe zu sehen.

Die Unterseite des Stockes (Tfl. XIV, Fig. 1) ist recht flach. Annähernd erhebt sich der Kegel des Stieles des „Pilzes“. Dieser Teil ist, wenn er auch nicht das Zentrum der Unterseite darstellt, doch der Mittelpunkt für die Skulptur der Unterseite. Es sind hier zwei Arten von Skulpturelementen vorhanden:

a) Über die Unterseite verlaufen annähernd konzentrische Runzeln runzelartige, meist flache Falten, welche beide nur eine geringe Höhe haben. Sie sind 1 bis 2 mm, selten mehr als 3 mm breit. Die einzelnen Runzeln oder Falten lassen sich nicht über längere Strecken durchverfolgen, da sie oft in einander übergehen. Es liegt daher nicht volle Parallelität sondern nur ein im grossen und ganzen konzentrischer Verlauf der Runzeln und Falten vor.

b) Das zweite Skulpturelement der Unterseite ist eine radiale Streifung, deren Zentrum der Stiel ist. Von der Spitze des Stieles läuft die Streifung herab und verbreitet sich, im Allgemeinen radial, im Detail aber vielfach gewunden, über die ganze Fläche der Unterseite bis zu deren äussersten Rand. Leider sind alle Ränder so stark abgewetzt, dass man nicht sagen kann, wie die feine Streifung gegen die Region der Kelche endet. — Die radiale Streifung ist sehr fein; es kommen 3 bis 4 feine Streifen auf 1 mm Breite. Jeder Streifen ist flach und auf beiden Seiten durch eine scharfe, sehr steile und daher sehr schmale Furche begrenzt. Die infolge des radialen Ausstrahlens der Streifen nötige Vermehrung der Streifen geschieht durch Teilung.

Über die beiden einander etwa unter einem rechten Winkel kreuzenden Skulpturen der Unterseite erheben sich die „Kratere der Dornen“. Über ein ebenes Stück der Unterseiten oder über deren flache Runzeln oder Falten erheben sich Formen, welche man am besten mit einem Maar vergleichen kann; oder es könnte bei steileren Formen der Vergleich mit dem Muschelkrebs *Balanus pictus* aus dem Miozän herangezogen werden. Ein äusserer scharf markierter Wall — wo er gut erhalten ist, immer sehr deutlich von der Umgebung abgetrennt, obwohl die Radialstreifung über ihn hinaufsteigt — umgibt eine zentrale Senkung, welche durch ihre Tiefe immer die Senkung des Walles übertrifft. HUANG hat diese Erhebungen auf der Unterseite Dornen („spines“) genannt. Der Name scheint mir sehr unzutreffend zu sein; man könnte eher Pustel sagen. Die Absenkung vom Oberrande des Walles zum „Kraterboden“ der Pustel geschieht sehr steil, sie kann sogar überhängend sein. Die Pusteln haben folgende Durchmesser: meist 1 bis 1.5 mm, selten 2 mm, sehr selten grösser als 2 mm; meist sind sie annähernd kreisförmig, seltener länglich; bei einem Exemplar konnte 4 mm Länge und 1 bis 1.5 mm Breite gemessen werden. Wenn die Pusteln in einer den Runzeln parallelen Reihe stehen, sind sie 5 bis 6 mm von einander entfernt — diese Anordnung auf einer Runzelreihe ist aber nicht häufig. Wenn die Pusteln nicht reihenmässig angeordnet sind, kann ihre Entfernung von einander auch mehr als 12 mm betragen. — Die Kratere der Pusteln sind fast immer hohl. Sehr vereinzelt sieht man sie von einer dichten, krystallinen Kalzitmasse erfüllt, welche bei der Betrachtung mit der Lupe keine deutliche Struktur zeigt — leider war die Untersuchung dieser Kalzitkolben u. d. M. nicht möglich, da die Herstellung eines Dünnschliffes nicht gelang.

Unterseiten von ähnlicher Beschaffenheit sind bei Ionsdaleiden Korallen schon bekannt gemacht worden. Die Unterseite der *Polythecalis frechi*, welche VOLZ als

Lonsdaleia frechi aus dem Perm von Sumatra beschrieben hat, ist mit einer derben, radial gestreiften „Epithek“ bedeckt, welche nach unten zahlreiche dünne, lange und hohle Stacheln entsendet. Nach HUANG (1932) hat *Polythecalis chinensis* GIRTY aus dem Chihsia-Kalk von China eine dicke „Epithek“. *Polythecalis multicystosis*, ebenfalls aus dem Chihsia-Kalk von China, hat auf der flachen Unterseite eine dicke „Epithek“, welche zahlreiche hohle Dornen (spines) trägt (dazu HUANG, 1932, Tfl. X, Fig. 8. YOH und HUANG, 1932, Tfl. VII, Fig. 1).

Ich habe versucht, der Frage der „Dornen“ näher zu treten, doch haben die Schliffe kein sicheres Ergebnis gezeitigt, da sie nie mit Sicherheit die richtigen Stellen getroffen haben — es mussten ja Schliffe parallel zur Mauer und zwar in deren obersten Lagen sein.

Die Frage konnte aber auf einem anderen Wege gelöst werden. Der Korallenstock wurde in zwei annähernd gleich grosse Trümmer zerschnitten; es entstanden so zwei grosse Flächen mit Längsschnitten der Koralliten (Tfl. XIII, Fig. 2). An der Kante dieser Fläche zur Unterseite wurde an einer Stelle ein kleiner „Dorn“ ausgezeichnet angeschnitten. Man sieht dort mit aller Klarheit, dass sich über der Einstülpung des „Dornes“ die Columella erhebt, welche im ersten Anfang eine dicke Beschaffenheit (etwa wie bei *Lithostrotion*) hat. Auf diese Beschaffenheit des untersten Teiles der Columella werde ich bei der Besprechung des Querschnittes des Stieles des Pilzes noch zurückkommen.

Bezüglich des Wachstumes des Korallenstockes sei auf die Fig. I auf Tfl. XIV verwiesen. In dieser Figur ist die Fläche dargestellt, welche durch die Zerschneidung des Stockes in zwei grosse Trümmer geschaffen wurde. In der Figur ist die Lage der Columellen durch kleine Striche markiert. Man sieht wie die Koralliten von der Unterseite ausgehen und aufwärts streben.

Die Mauer, mit welcher die einzelnen Koralliten an einander grenzen (das ist die Epithek bei HUANG) scheint in sehr charakteristischer Weise dick gezähnt zu sein. Sie kann scheinbar stellenweise verschwinden — das ist wenigstens der Eindruck, den die Betrachtung der Oberfläche des Stockes gibt. Diese Verhältnisse wurden in Dünnschliffen untersucht, welche in der Struktur der Mauer und deren Zähnung sehr interessante Strukturen aufzeigen.

a) Die Mauer erscheint zweiteilig (Tfl. XV, Fig. 1—4). Im Inneren ist eine Reihe von kreisförmigen oder unregelmässig krummlinig begrenzten oder ganz unregelmässig gestalteten oder eckigen Körpern zu sehen, welche im gewöhnlichen Lichte dunkler als die andere Mauer sind und im polarisierten Lichte sich auch sehr deutlich von dem anderen Bestande der Mauer abheben; diese Körper hängen entweder mit einander durch dünne oder dicke Verbindungsbalken zusammen oder sie haben keine Verbindung mit einander. Die kleinen Körperchen haben innerlich kein Gefüge — wenigstens ist ein solches auch bei starken Vergrösserungen des Polarisationsmikroskopes nicht erkennbar. Die Körperchen sind vielmehr gleichmässig dicht aus Kalzit aufgebaut.

b) An diese zentralen Körperchen legt sich (Tfl. XV, Fig. 1—4) kalzitische Substanz von heller Farbe. Die lichten Teile der Mauer sind immer ganz scharf vom dunklen Kern abgesetzt. Die lichte Substanz bildet auch die Zähnchen (denticles bei HUANG).

Die dunklen Kerne innerhalb der lichtereren Substanz entsprechen den Verkalkungszentren von OGILVIE-GORDON.

HUANG beschreibt von *Stylidophyllum denticulatum*, dass die gezähnte Mauer gelegentlich verschwinden kann. Diesbezüglich habe ich folgende Feststellungen machen können:

1) Die Abbildung Tfl. XV, Fig. 7 zeigt fast vollständig das für *Stylidophyllum* bezeichnende, das normale Verhältnis. Es stossen drei Koralliten an einander. Im Treffgebiete der drei Mauern findet eine teilweise Auflockerung oder Auflösung der Mauern statt, während sie sonst ganz dicht sind. Es treten Hohlräume in den Mauern auf, welche mit Sediment gefüllt werden, also während des Lebens offen gewesen sein mussten. An die Mauer lehnt sich als äusserste Zone des Aufbaues die Region der Blasen an.

2) Auch in der Abbildung Tfl. XV, Fig. 6 stossen drei Koralliten an einander. Die drei Mauern sind nicht nur im Treffpunkte aufgelöst, sondern es herrscht auch auf der Strecke zwischen zwei Treffregionen dieselbe Auflockerung. Es sind mehrere Züge von Mauern vorhanden, aber jeder Zug hat seine eigenen Verkalkungszentren und jede einzelne Mauer ist von der nächsten durch Hohlräume getrennt.

3) In der Abbildung Tfl. XV, Fig. 8 berühren sich fünf Koralliten. Die Mauern sind nicht nur in den Regionen der Eckpunkte aufgelockert, sondern dasselbe ist der Fall auf den Strecken der Verbindungsstränge; hier aber spriesst ein junger Korallit (an der einen Längsseite der Abbildung, mit dem kleinen Durchmesser) auf.

4) Die Abbildung Tfl. XV, Fig. 9 zeigt dieselben Verhältnisse mit dem Beginn der Auflösung der Mauer dort, wo ein junger Korallit aus dem Blasengewebe eines grossen Koralliten aufspriesst.

5) Die Abbildung Tfl. XV, Fig. 5 zeigt die Auflösung der Mauer neben einem aufspriessenden jungen Koralliten. Die Mauer ist hier ersetzt durch ein der normalen Ausbildung gegenüber dickeres Blasengewebe; dieses Gewebe ist in der Richtung entgegengesetzt dem kleinen Koralliten mit kleinen Dornen auf der Konvexseite der Blasen ausgezeichnet.

Die obigen Beobachtungen sind an zwei über einander von einem Stück herabgeschnittenen Querschnitten gemacht, welche etwa 8 mm von einander entfernt sind. Im Allgemeinen gilt die Gesetzmässigkeit, dass die Auflösung oder Auflockerung der Mauern nur dort eintritt, wo drei Koralliten an einander stossen oder wo ein neuer Korallit aufspriesst. Wenn die Koralliten die Grösse der erwachsenen

Formen erlangt haben, sind die Mauern ganz einheitlich und es gibt dann keine Lücken in der Auflockerung in der Umrandung der Koralliten.

Leider sind die Verhältnisse der lonsdaleiden Korallen noch viel zu wenig bekannt, um diese Eigenschaft der ontogenetischen Entwicklung phylogenetisch auswerten zu können.

Die transversalen Dünnschliffe zeigen vier Zonen des Aufbaues (Tfl. XIII, Fig. 7, Tfl. XIV, Fig. 4):

- a) die Columella,
- b) die intermediäre Area zwischen der Columella und den inneren Enden der Septen erster Ordnung,
- c) die Zone der Septen = die Zone des Dissepimentes,
- d) die Blasenzone als Randzone, das ist also die periphere Zone.

Die Columella ist dünn; ihre durchschnittliche Breite liegt um 2 mm, geht aber auch unter diesen Betrag herab (Zahlen später!). Die Columella besteht aus becherförmigen Tabellæ und einer kleinen Zahl von radial gestellten Lamellen.

Der Bau der Columella ist im Mikroskop recht verschiedenartig. Das drückt sich z. B. in der Medianlamelle aus, denn diese kann sehr deutlich entwickelt sein (Tfl. XV, Fig. 11, 14); die Medianlamelle kann etwas unklar im Detailbild der Columella sein (Tfl. XV, Fig. 10, 13, 15; von diesen hat Fig. 13 keine stereoplasmatische Verdickung); die Medianplatte kann fehlen, obwohl der Bau der Columella symmetrisch ist (Tfl. XV, Fig. 16); in einem Falle (Tfl. XV, Fig. 17) ist die Columella ganz unsymmetrisch und die Lage der Medianplatte ist ganz unsicher. Bei fast allen Columellen ist die stereoplasmatische Verdickung sehr bedeutend. Meist ist sie so entwickelt, dass sie das Bild des lonsdaleiden Säulchens stört. Im polarisierten Lichte stellt sich die stereoplasmatische Verdickung als Anlagerung an die dunkleren Tabellæ und Lamellen dar, welche beide immer dunkle, feine Linien im Dünnschliff sind. Der stereoplasmatische Kalzit liegt immer mit der c-Achse senkrecht oder annähernd senkrecht auf den Tabellæ und Lamellen. Das ist derselbe Bau, wie er die Septen beherrscht.

Die bei den lonsdaleiden Korallen so häufige Verbindung des Gegenseptums mit der Columella ist hier nur einmal zu sehen (Tfl. XV, Fig. 12).

Die Septen sind mässig dick und gewöhnlich in zwei Ordnungen entwickelt. Die Septen zweiter Ordnung sind durchaus nicht überall vorhanden. Häufig liegt der Fall vor, dass sie zwischen zwei Septen erster Ordnung entwickelt sind und daneben aber fehlen. Der Unterschied in der Länge der Septen erster und zweiter Ordnung ist nicht gross.

Häufig sind die Septen nicht gerade sondern gebogen oder auch geknickt. Die Septen bestehen immer aus einem dunklen Innenfaden — das entspricht dem sogenannten primären Mauerblatt — und einer ebenso dünnen Umhüllung aus einer hellen, kalzitischen Substanz.

Die Zahl der Septen erster Ordnung wird von HUANG mit 16 bis 22 angegeben. Ich machte folgende Beobachtungen:

Durchmesser des Koralliten	Durchmesser der Septenzone	Durchmesser der Columella	Zahl der Septen erster Ordnung
10.4 mm	7.8 mm	1.0 : 1.7 mm	17
9.8 : 11.6 mm	6.3 mm	1.6 : 1.8 mm	16
8.1 : 14.2 mm	8.1 : 8.2 mm	1.7 : 2.0 mm	16
8.6 : 12.1 mm	6.1 : 6.8 mm	1.7 : 2.0 mm	18
8.1 : 9.9 mm	6.1 : 6.2 mm	1.5 : 1.9 mm	17

Die Septen erster Ordnung enden fast immer, bevor sie die Columella erreichen. Zwischen der Columella und den inneren Enden der Septen besteht daher fast immer eine Respektdistanz; nur ein Septum, das Gegenseptum, kann in die Columella fortsetzen, wenn die Koralle erwachsen ist.

Wenn die Septen zweiter Ordnung überhaupt entwickelt sind, so messen sie die Hälfte oder zwei Drittel der Länge der Septen erster Ordnung.

Ziemlich häufig sind sehr kurze Septen — eigentlich mehr Septaldornen als Septen dritter Ordnung — entwickelt, welche sich zwischen die anderen Septen mehr oder weniger regelmässig einschalten. Diese Septen „dritter Ordnung“ sind kaum von den Dornen zu unterscheiden, welche auf den konvex nach Innen gerichteten Bögen des Blasengewebes liegen.

Dissepiment ist zwischen den Septen zahlreich vorhanden. Es ist im äusseren Teil der Septenzone dichter angeordnet. HUANG meint, dass das Dissepiment als Aussenrand der Septenzone und als deren Abschluss eine falsche (innere) Mauer bilden könne. Ich habe ganz selten beobachtet, dass dort durch die Anlagerung von ganz wenig stereoplasmatischer Substanz eine leichte Verdickung entstehen kann, welche im Dünnschliffbild nur wie ein Schatten an der Grenze erscheint. Aber mit den schönen inneren Mauern, welche manche *Lonsdaleidæ* oder besonders die typischen Arten von *Caninia* zeigen, kann sich die Erscheinung bei dem mir vorliegenden *Stylidophyllum* nicht vergleichen.

Die Blasenzone ist in sehr hervorragender Art entwickelt. Sie nimmt bei-läufig ein Drittel des gesamten Durchmessers des Koralliten ein; nie erreicht sie die Hälfte des Durchmessers. Sie wird von zahlreichen regelmässigen Blasen gebildet, welche konvex nach Innen angeordnet sind. An der Konvexseite von vielen Blasen — nicht aber von allen, wie HUANG schreibt — sind dornartige Zäh-nchen vorhanden. Diese Zäh-nchen mögen in den Jugendzuständen der Koralle ein-mal Septen gewesen sein; doch spricht gegen diese Deutung der Umstand, dass sie viel zahlreicher als die Septen sind und durchaus nicht immer deren Lage im Quer-schliff entsprechen.

Durch den halben Stiel des „Pilzes“ (durch die andere Hälfte, als in Tfl. XIII, Fig. 2, Längsschnitt, abgebildet wurde) wurde ein Querschleiff gelegt (Tfl. XV, Fig. 17). Der Durchmesser des einzigen, in diesem Dünnschleiff fast vollständig erhaltenen Koralliten ist 8.0 mm, der grössere Durchmesser der Columella beträgt 1.6 mm. Die Zahl der Septen, welche in der Nähe der Columella enden, beträgt 17; die meisten dieser Septen erster Ordnung erreichen die Mauer. Die Septen zweiter Ordnung sind sehr kurz. Es ist nur sehr wenig Blasengewebe vorhanden. Die Mauer ist scharf ausgeprägt.

Es ist nicht nur das fast vollständige Fehlen des Blasengewebes, das den Querschleiff fremdartig dem Bilde der Koralle gegenüber erscheinen lässt. Der zweite Hauptunterschied liegt im Bau der Columella. Diese ist nach der Art der Säulchen von *Lithostrotion* fast massig gebaut. Das mag den noch zu erbringenden Hinweis an die Nähe zukünftiger Studien rücken, dass von *Lithostrotion* zu *Lonsdaleia* eine Brücke führt.

Der Längsschleiff (Tfl. XIV, Fig. 5) ist nicht günstig getroffen worden. Die Columella erscheint in ihm aufgebaut aus becherförmigen Tabellæ und einigen nicht durchgehenden Lamellen, ohne dass dabei die Medianlamelle deutlich zu erkennen wäre. — Sonst ist im Längsschleiff nichts Bemerkenswerthes zu sehen. Sehr häufig sind den konvexen Seiten der Blasen kleine Dornen aufgesetzt.

Ich führe in den folgenden Zeilen den Vergleich mit den aus dem Perm beschriebenen Arten von *Stylidophyllum* durch.

Stylidophyllum arminiae FELSER, 1937, aus dem oberen Schwagerinenkalk der Karnischen Alpen, hat eine geringere Zahl von Septen und eine Columella ohne Medianlamelle.

Stylidophyllum chaoi HUANG, 1932, hat folgende Unterschiede: Der Durchmesser ist viel bedeutender, die Columella aber kleiner; die Dentikulierung der Mauer ist viel weniger ausgebildet, denn den Zähnen fehlt die Regelmässigkeit und die starke Ausbildung. Die Trennung von Columella und Septen ist nicht sehr scharf. Die randliche Blasenzone nimmt über die Hälfte des Durchmessers ein.

Stylidophyllum floriformis MARTIN var. *carinthiaca* HERITSCH, 1936, hat eine etwas zu hohe Zahl von Septen.

Stylidophyllum gnomeiense HUANG, 1932, dazu HERITSCH, 1939. In Grösse und Zahl der Septen herrscht Übereinstimmung, nicht aber im Bilde der Septenzone. Unterschiede liegen ferner in der Mauer, welcher die Zähnchen fehlen, dann darin, dass viele Septen die Mauer erreichen.

Stylidophyllum intermedium HUANG, 1932. Durchmesser und Columella sind zu klein, die Zahl der Septen ist zu gering.

Stylidophyllum japonicum YABE et HAYASAKA, 1915. Die Zahl der Septen ist viel zu gross und die Columella ist sehr breit.

Stylidophyllum jenningsi DOUGLAS, 1936. Diese Art könnte in den Grössenverhältnissen, in der Zahl der Septen und der Dicke der Columella mit der mir vorliegenden Form in Übereinstimmung gebracht werden, aber die Zähnung der Mauer fehlt und der Bau der Columella ist wesentlich verschieden.

Stylidophyllum kueichowense HUANG, 1932, dazu DOUGLAS, 1936. Die Zähnung der Mauer stimmt mit meiner Form überein. Die Unterschiede liegen darin, dass *Stylidophyllum kueichowense* einen viel zu grossen Durchmesser, eine viel zu dicke Columella und eine zu breite Blasenzone (die Hälfte und mehr des Gesamtdurchmessers) hat.

Stylidophyllum orientalis DOUGLAS, 1936. Die Zahl der Septen ist zu gross, die Columella ist zu dick und die Dentikulierung ist nicht ausgeprägt.

Stylidophyllum simplex DOBROLJUBOVA, 1936 (Trudy). Der Durchmesser ist zu gross. Im Verhältnis zur Grösse des Durchmessers ist die Zahl der Septen relativ gering.

Stylidophyllum volzi YABE et HAYASAKA, 1915; dazu HUANG, 1932, DOBROLJUBOVA, 1936 (Akademia, Trudy), FELSER, 1937, HERITSCH, 1939. Der Durchmesser ist viel zu gross und die Columella ist sehr dick.

Stylidophyllum variabile GERTH, 1938. Die Zahl der Septen ist viel zu gering. Die Mauern sind viel dicker. Die Dentikulierung ist prächtig.

Stylidophyllum yokohamai OZAWA, 1924; dazu DOBROLJUBOVA, 1936 (Transactions). Keine Übereinstimmung mit der mir vorliegenden Form.

Vorkommen des *Stylidophyllum denticulatum*: In Südchina zusammen mit *Tetrapora elegantula*.

Tetrapora elegantula ist Zonenfossil und gehört in die Permsedimente der gleichnamigen Zone. Diese Zone entspricht dem tieferen Teil des Trogkofelkalkes, dann beiläufig der Artinsk-Stufe (mit Ausnahme des obersten Artinsk); weiterhin ist die Zone der *Tetrapora elegantula* ein Äquivalent der *Perrinites*-Zone (mit Ausnahme des obersten Teiles) und der Leonard-Hess-formation (mit Ausnahme des obersten Teiles).

Wentzelella subtimorica HUANG.

Tfl. XIII, Fig. 3, 4, 6. — Tfl. XV, Fig. 24.

Lonsdaleia (Waagenophyllum) timorica OZAWA (non GERTH!). OZAWA, 1925, S. 182. Tfl. XIII, Fig. 7—9.

Wentzelella subtimorica HUANG, 1932. S. 59, Tfl. IV, Fig. 1.

Wentz. subtimorica HUANG. DOUGLAS, 1936. S. 23. Tfl. II, Fig. 2.

Wentz. subtimorica HUANG. HERITSCH, 1939. S. 173. Tfl. I, Fig. 2, 3; Tfl. II, Fig. 7, 8, 15—17.

Die Koralle trägt die Bezeichnung: Probe 854, 26. Jänner 1932. Geröll aus einem Kalk, welcher die Kuruk-üssüm-Schichten GRÖBERS überlagert. Nordhang des Chili-tagh (im Tian-schan, etwa südlich von Utsch-Turfan); geograph. Breite = $40^{\circ} 30^m$, geograph. Länge = $79^{\circ} 10^m$.

Mir liegt das Bruchstück eines Stockes von folgender Grösse vor:

Oberfläche des Stockes mit gut ausgewitterten Kelchen — 51:53 mm.

Grösste Länge: grösste Breite des Stockes = 77:80 mm.

Grösste Höhe der Koralliten = 54 mm.

Der Stock liegt in einem sehr hellen, weisslich-gelben Kalk, der sehr rein ist. Die Herstellung der Dünnschliffe war dadurch ganz besonders erschwert, dass die Koralliten sich sehr leicht von einander trennen lassen. In der Mitte des Stockes wachsen die Koralliten ganz gerade aufwärts. In den äusseren Teilen des Stockes aber wachsen sie etwas nach Aussen geneigt, also bogenförmig.

Im Längsbruch sieht man die verschiedene Grösse der Durchmesser der Koralliten (Tfl. XIII, Fig. 3): von 3 mm bis 7 mm. Der Längsanbruch ergibt, weil der Kalk eine ziemliche Krystallinität besitzt, keinen richtigen Einblick in den Bau der Koralle.

Die Oberfläche zeigt (Tfl. XIII, Fig. 4) die prachtvoll ausgewitterten Kelche. Die Mauern, welche die Kelche von einander trennen, sind mehr als 1 mm dick. Die Kelchwände senken sich sehr steil bis senkrecht in die Tiefe, zu dem ebenen Kelchboden, in dessen Mitte sich der Knopf des Säulchens erhebt. Die Septen, welche über die steilen Kelchwände als Schienen absteigen, sind nur bei guter Erhaltung des betreffenden Kelches zu sehen.

Wie die Dünnschliffe zeigen, ist der Erhaltungszustand der Koralle bei weitem nicht erstklassig, aber doch noch recht gut. Leider hat das Sediment fast dieselbe Farbe wie das Gerüst der Koralle — daher kann der Erhaltungszustand nicht erstklassig sein.

Die Koralle ist aus prismatischen, hexagonalen, pentagonalen, selten tetragonalen Koralliten aufgebaut. Der Durchmesser der Koralliten schwankt nach HUANG um 8 mm. DOUGLAS gibt 6 bis 7 mm an. Ich fand bei den Exemplaren aus dem Taurus 9 mm als maximalen Durchmesser. Die kleinsten Koralliten sind vierseitig. Die erwachsenen Koralliten sind recht regelmässig sechseitig, doch können diese Polypen, wenn neue Koralliten aufspriessen, auch sieben Seiten bekommen.

Die Mauern sind scharf begrenzt (Tfl. XIII, Fig. 6) und umgeben die Koralliten vollständig; nur dort, wo mehrere junge Polypen erscheinen, kann es Störungen geben. Die Mauern entbehren der echten Zähnchen, wie sie beim Genus *Polythecalis* sehr häufig sind und auch beim Genus *Stylidophyllum* vorkommen. Der mir vorliegenden Form fehlen wenigstens deutliche Zähnchen. Wenn man aber den transversalen Dünnschliff im Mikroskop betrachtet, dann könnte man bei nicht allzu genauer Besichtigung den Eindruck erhalten, dass Zähnchen vorhanden sind. Das ist aber in dem Sinne eine Täuschung, weil echte Dentikel immer keilförmig

ge, dick und kurz in das Innere vorspringende Vorragungen sind. Hier aber, bei dem zentralasiatischen Exemplar liegen echte, ganz kurze Septen vor, nämlich schmale Septaldornen, welche immer eine recht ansehnliche Länge haben. Es sind dieselben Bildungen, wie sie auf den randlichen Blasen sehr häufig sind.

Die *Columella* ist nur klein. Ihr Durchmesser misst nur ein Viertel oder noch weniger als der gesamte Durchmesser des Koralliten. Der Umriss ist länglich-oval. Der innere Bau kann sehr verschieden sein. HUANG beobachtete einen Aufbau aus wenigen unregelmässigen Tabellæ und drei bis vier transversalen Lamellen. Die Medianplatte ist im Querschliff undeutlich. — DOUGLAS gibt den Aufbau aus vielen Tabellæ und vielen radialen Lamellen an. Die Medianplatte ist mehr oder weniger abgegrenzt, aber nicht bedeutend verdickt. DOUGLAS bildet auch recht typische lonsdaleide *Columellen* ab. — Bei den Vertretern der Art aus dem Taurus fand ich *Columellen* mit dem prinzipiellen Bauplan der lonsdaleiden Säulchen, obwohl die exakte Regelmässigkeit des Baues diesen *Columellen* fehlt. Die Medianlamelle ist meist recht gut entwickelt. — Bei den Koralliten aus Zentralasien (Tfl. XV, Fig. 24) sind die *Columellen* länglich, meist länglich-oval. Oft sind sie von einem Bruchnetz umgeben, welches sie scharf gegen den anderen Bau der Koralle abtrennt. Die *Columellen* sind ziemlich einheitlich gebaut, denn sie bestehen immer nur aus einigen Tabellæ und wenigen Radiallamellen. Bei einem sehr jungen Koralliten ist ein sehr einfacher Bau zu sehen; denn die *Columella* besteht da nur aus einem Dreieck und alles Andere fehlt! HUANG bildet auch solche Formen der *Columellen* ab.

Im Längsschliff sieht man den Aufbau, den HUANG abgebildet hat: Die Tabellæ sitzen wie Dachreiter eng über einander; sie sind am Aussenrande mit einander verwachsen, so dass das Säulchen durch eine senkrechte Linie nach Aussen abgegrenzt wird. Diese einheitliche Abgrenzung, welche gleichsam eine Röhre darstellt, ist von HUANG mit einer „inneren Mauer“ verglichen worden.

Die Zahl der Septen erster Ordnung wird von HUANG mit 13 bis 19 angegeben. DOUGLAS beobachtete 20 und ich konnte bei den Exemplaren aus dem Taurus 16 bis 20 Septen erster Ordnung feststellen. Die Zahl der Septen erster Ordnung und die Durchmesser der zugehörigen Koralliten stehen in folgender zahlenmässiger Verbindung:

Exemplare aus Zentralasien		Exemplare aus dem Taurus	
Durchmesser	Zahl der Septen erster Ordnung	Durchmesser	Zahl der Septen erster Ordnung
6.0 : 7.0	18	8.0 : 9.0	20
6.0 : 6.5	18	5.0 : 7.2	16
7.9 : 8.5	19	6.0 : 7.3	16

Die Zahl der Septen zweiter Ordnung ist gleich gross jener der ersten Ordnung. Die Septen der zweiten Ordnung sind nur um einen geringen Betrag kürzer als jene

der ersten Ordnung; DOUGLAS gibt drei Viertel jener der ersten Ordnung an. Vielfach sind an der Mauer noch ganz kurze Septen dritter Ordnung entwickelt, deren schon bei der Zähnung der Mauer gedacht wurde. Die Septen erster und zweiter Ordnung sind mässig dick und leicht gebogen.

Nach HUANG erreichen die Septen erster Ordnung die Columella. Aber seine Abbildung (1932, Tfl. IV, Fig. 1a) zeigt, dass das durchaus nicht richtig ist, denn nur ganz selten erreicht wirklich ein Septum die Columella. Die Abbildungen von DOUGLAS zeigen dieselben Verhältnisse und ich habe bei der Beschreibung der Exemplare aus dem Taurus darauf hingewiesen, dass zwischen den inneren Enden der Septen erster Ordnung und der Columella ein allerdings sehr kleiner Zwischenraum vorhanden ist.

Die Mehrzahl der Septen erreicht die Mauer. Aber in einigen der hier abgebildeten Querschnitte (Tfl. XIII, Fig. 6) sind die Septen vor der Erreichung der Mauer scharf abgeschnitten und von ihr durch Blasen getrennt. Selten kommt es zur Entwicklung einer förmlichen Blasenzone. Bei den von HUANG (1932, Tfl. IV, Fig. 1a) abgebildeten Querschnitten gibt es nur ganz schwache Andeutungen einer Blasenzone. In dem von DOUGLAS (1936, Tfl. II, Fig. 2) abgebildeten Querschnitt ist diese Erscheinung bereits wesentlich besser ausgeprägt. Ich selbst habe bei der Beschreibung der *Wentzelella subtimorica* aus dem Taurus sehr bestimmt auf die randlichen Blasen hingewiesen: Wenn die Koralliten annähernd gleichlange Seiten in ihren polygonalen Umrissen haben, reichen die Septen fast immer bis zur Mauer; es kommt aber auch da vor, dass einzelne randliche Blasen vorhanden sind, welche die äusseren Enden der Septen von der Mauer trennen. Bei sehr lang gestreckten polygonalen Umrissen der Koralliten sind in den am weitesten von einander getrennten Endräumen Blasen entwickelt, welche sogar kleine Flächen von Geweben bilden können. Diese Verhältnisse habe ich (1939, Tfl. I, Fig. 3) abgebildet.

Der hier abgebildete Querschnitt aus dem zentralasiatischen Material (Tfl. XIII, Fig. 6) zeigt an verschiedenen Stellen meist nur vereinzelte oder wenige Blasen an der Mauer, besonders dort, wo in der Nachbarschaft neue Koralliten aufspriessen. Der Querschliff wird aber auch von einer recht breiten Zone von Blasen durchzogen; dort spriessen vier junge Polypen auf. Es ist, wie der Querschliff zeigt, eine ungewöhnlich lange Zone von grossen Blasen vorhanden. Die Blasen gehören zum angrenzenden grösseren Koralliten und sind mit Dornen, welche in das Innere dieses Koralliten gerichtet sind, ausgestattet.

Ich möchte nur kurz darauf hinweisen, dass das Vorhandensein von Blasen mit der Fassung des Genus *Wentzelella* nicht übereinstimmt, denn dieses gehört nach HUANG (1932, S. 45/6) in die Gruppe B der *Lonsdaleidæ*: „Genera, bei welchen die Septen die Mauer erreichen“. In der Charakteristik des Genus wird eigens das Fehlen einer randlichen Blasenzone betont. Mir scheint, dass eine Revision der lonsdaleiden Korallen des Perm ein erstrebenswertes Ziel wäre und dass die kritischen Bemerkungen von GERTH (1938, S. 231) sehr bemerkenswert sind.

Das Dissepiment ist in der Septenzone sehr zahlreich. Es bildet, verschieden je nach dem Durchmesser, drei bis sechs Blasenreihen.

Die Tabulæ sind wohl entwickelt. Sie sind zum Teil etwas blasig und bilden eine deutliche Zone um die Columella. Leider sind die drei angefertigten Längsschnitte nicht gut geworden, aber aus allen dreien zusammengenommen ergibt sich das Bild, das HUANG (1932, Tfl. IV, Fig. 1 b) in einem Schliff darstellen konnte.

Wentzelella subtimorica hat nahe Beziehungen zu *Wentzelella timorica* (GERTH). *Wentzelella subtimorica* hat eine kleinere und meist wesentlich einfacher gebaute Columella; ferner zeigt sie zum Unterschied von *Wentzelella timorica* im Längsschnitt eine Bodenzone; schliesslich besteht bei *Wentzelella subtimorica* die Neigung zur Bildung einer randlichen Blasenzone.

Wentzelella subtimorica ist in Südchina aus der Zone der *Wentzelella timorica* durch HUANG beschrieben worden. DOUGLAS führt sie von Darreh-Duzdan in Persien an. Im Taurus kommt die Art zusammen mit *Polythecalis rosiformis* YOH et HUANG in der Zone der *Wentzelella timorica* vor.

Palaeosmilia sp.

Tfl. XV, Fig. 23.

Die Koralle trägt folgende Bezeichnung: D/2. Lokal N 78, 24. Oktober 1932. Tashliq-Köl; geograph. Breite = $34^{\circ} 38^m$; geograph. Länge = $80^{\circ} 39^m$. Der Fundort liegt zwischen dem Kuen-Lun im Norden und dem Karakorum — Hedin Gebirge im Süden. Von demselben Fundort stammen die Korallen *Amplexus* sp. und *Protomichelinia microstoma*.

In einem sehr festen, hellen Kalk stecken mehrere Exemplare der Koralle, die recht mässig erhalten sind. Die Untersuchung im Dünnschliff ergab Folgendes: Der Durchmesser des Querschliffes beträgt 14.0(?): 18.0 mm. Auf der einen Seite ist der Dünnschliff unvollständig, weil die Koralle ganz am Rande des Gesteinstückes liegt. Auf der anderen, ganz vom Gestein umgebenen Seite des Schliffes sieht man eine Verletzung des Tieres, welche, wie die ganze Art der Störung des Baues zeigt, schon zu Lebenszeiten des Tieres eingetreten sein musste; das Tier hat die Störung durch einen unregelmässigen Bau der neugebildeten Hartteile auszugleichen versucht.

Die Zahl der Septen erster Ordnung ist wegen der erwähnten Verletzung nicht sicher feststellbar. Tatsächlich sind 24 Septen erster Ordnung zu zählen. Wenn die Verletzung nicht eingetreten wäre, so müsste sich ihre Zahl auf 30 bis 32 belaufen. Die Septen erster Ordnung erreichen wenigstens zum Teil das Zentrum, sie drehen sich dort um einander, aber sie winden sich dort nicht um einander.

Die Septen zweiter Ordnung sind verschieden entwickelt: Sie sind entweder sehr lang (bis zu zwei Drittel der Länge der Septen erster Ordnung). Oder es sind nur

keilförmige Ansätze an der Mauer vorhanden, worauf nach einer Lücke die Septen auf eine kürzere oder längere Strecke wieder einsetzen. Oder die Septen erstrecken sich von dem keilförmigen Ansatz nur für eine sehr kurze Strecke in das Innere fort. Oder die Septen zweiter Ordnung fehlen vollständig.

Wo die Septen erster und zweiter Ordnung an die Mauer herantreten, erhebt sich auf dieser ein breiter, keilförmiger Vorbau, der als Ansatzstelle der Septen fungiert. Die Mauer selbst ist sehr dünn.

Das *Blasengewebe* lässt nur einen zentralen Raum frei, welcher ein Viertel des Durchmessers des Querschnittes als Breite misst. Das Gewebe ist ziemlich dicht und geht vom inneren Rande bis an die Mauer in der gleichen Dichte und der gleichen Form durch.

Ich glaube mit Sicherheit annehmen zu können, dass die mir vorliegende zentralasiatische Form in die Gruppe jener *Palæosmilien* gehört, welche ich vor kurzer Zeit aus dem tieferen Perm namhaft gemacht habe (1936, S. 134). Es sind das *Palæosmilium ampfereri* aus dem unteren Schwagerinenkalk der Karnischen Alpen, *Palæosmilium hammeri* aus dem Trogkofelkalk der Südalpen und *Palæosmilium schucherti* aus dem Saddle Creek-Kalk an der Basis des Perms von Texas.

CHI (1939, S. 167) beschreibt aus dem Maping-Kalk von China (= unterstes Perm) eine „*Caninia* sp. (aff. *Palæosmilium hammeri* HERITSCH)“. Er meint, dass *Palæosmilium schucherti* und *Palæosmilium ampfereri* eng an *Lophophyllum* (*Koninckophyllum*) anzuschliessen seien. Wenn ich die Charakteristiken von *Koninckophyllum* bei NICHOLSON, jene des *Lophophyllum* bei CARRUTHERS lese, so sehe ich, dass die beiden Paläosmilien sehr weit von diesen Genera entfernt sind. CHI meint fernerhin, dass *Palæosmilium hammeri* zu *Caninia* zu stellen sei. Ich halte mich bezüglich des Genus *Caninia* an die Auseinandersetzungen von SALÉE und kann nur feststellen, dass *Palæosmilium hammeri* nichts dort zu tun hat.

Die von CHI (1938, S. 167, Tfl. I, Fig. 6 a-c) beschriebene Form hat leichte caninoide Züge; aber eine deutliche innere Mauer fehlt ebenso wie die Verdünnung der Septen gegen die äussere Mauer hin. Die Charakteristik des Genus *Caninia* bei SALÉE zeigt deutlich, dass *Caninia* sp. bei CHI nicht zu diesem Genus gehören kann.

Ich gebe allerdings CHI gegenüber gerne zu, dass das Genus *Caninia* durch die Einstellung der doch mit recht verschiedenen Eigenschaften ausgestatteten unterkarbonischen, oberkarbonischen und permischen Art zu einer Art von Sammelbegriff wird, dessen Auflösung in der Zukunft gemacht werden muss.

Amplexus sp.

Tfl. XIV, Fig. 6, 7, 8. — Tfl. XV, Fig. 21, 22.

Die Koralle trägt dieselbe Bezeichnung und stammt von demselben Fundort wie *Palæosmilium* sp. und *Protomichelinia microstoma*.

Es liegt eine ganze Reihe von Exemplaren vor. Alle stammen aus einem sehr hellen, reinen Kalk. Der Umschluss durch den Kalk ist so vollkommen, dass nirgends eine Spur der äusseren Skulptur zu sehen ist. Die Querschnitte wittern derart aus, dass am Rande die Septenzone sehr scharf hervortritt. Die Betrachtung des angewitterten Querschnittes von oben her zeigt, dass die schmale Septenzone nach Innen zu an der Erhebung endet, welche von den aufgewölbten Böden gemacht wird.

Es wurden eine Reihe von Exemplaren im Anrieb und zwei Dünnschliffe untersucht. Wenn die Koralle als *Amplexus* bezeichnet wird, so ist sie damit in die Reihe jener unangenehmen permischen Korallen gestellt, welche man vorläufig — bis nämlich einmal dieses Genus von den unterkarbonischen Arten angefangen bis zu den permischen Vertretern zusammenhängend untersucht sein wird — eben nicht anders bezeichnen kann. Über die Unzweckmässigkeit des Namens *Amplexus* habe ich schon an anderer Stelle Klage geführt. Es ist mir natürlich sehr wohl bekannt, dass das Genus *Amplexus* in der Fassung von SOWERBY keine Dissepimente hat. Aber es haben sich so viele Autoren über diese alte Festsetzung des Genus hinweggesetzt und es ist — offen gesagt — ein heilloses Durcheinander entstanden, dass ich es nicht als einen allzu schweren Fehler ansehen kann, wenn jetzt noch Formen mit einem oder zwei Blasenzügen als *Amplexus* bezeichnet werden.

Die Untersuchung der beiden transversalen Dünnschliffe ergab folgende Zahlen:

Nummer Durchmesser	Zahl der Septen	Länge der S. I. O.	Länge der S. II. O.	Durchmesser des freien Raumes im Zentrum.
D/5 7.2:8.6 mm	19 + 19 = 38	3.0 — 3.3	1.6 — 2.2	2.5 — 2.9
D/2 6.5:6.8 mm	17 + 17 = 34	1.8 — 2.2	1.0 — 1.3	2.7 — 2.9

Diese Zahlen werden durch die Messungen an den Anrieben ergänzt: Der kleinste Durchmesser ist 6.5 mm, mit 17 + 17 = 34 Septen. Der grösste Durchmesser liegt bei fast kreisrundem Umfang über 8 mm, mit 20 + 20 = 40 Septen. Der freie zentrale Raum misst 3.5 mm Breite.

Die Septen sind mit einem sehr deutlichen primären Mauerblatt ausgezeichnet; ebenso hat die sehr dünne, bei einzelnen Schnitten auch fehlende Mauer den dunklen Strich des primären Mauerblattes. Die inneren Enden der Septen erster Ordnung sind gelegentlich etwas verdickt, so dass sie fast keilartig aussehen. Innerhalb der Zone der Septen zweiter Ordnung sind zwei Züge von Blasen entwickelt. Unter den Septen erster Ordnung ist — nicht in allen Schnitten! — gelegentlich eines wesentlich kürzer als die anderen; das ist das Haupt- oder das Gegenseptum, was leider nicht zu unterscheiden ist.

Eine Artbestimmung wage ich nicht vorzunehmen. Der im *Productus*-Kalk des Salt Range, des zentralen Himalaya, von Tibet, von Djoulfa und von Balia Maden vorkommende *Amplexus abichi* WAAGEN et WENTZEL (dazu Literatur

bei HERITSCH, 1937) ist durch das Fehlen der Septen zweiter Ordnung ausgezeichnet und kommt daher und wegen der Grösse des Durchmessers, der hohen Zahl der Septen zum Vergleich nicht in Betracht. — Über den sogenannten *Amplexus arundinaceus* LONSDALE, der aus dem Perm von Neu-Süd-Wales und von Timor beschrieben wurde, werde ich mich an anderer Stelle äussern; hier kommt er zum Vergleich nicht in Betracht. — Der von HUANG (1932) aus dem mittleren Perm von Süd-China beschriebene *Amplexus cf. arundinaceus* könnte im allgemeinen Habitus mit der mir vorliegenden zentralasiatischen Form wohl verglichen werden, doch ist die Zahl der Septen und der Durchmesser zu gross und es fehlen auch die Blasen. — Der aus Timor und Djoulfa bekannte *Amplexus beyrichi* K. MARTIN (dazu Literatur bei HERITSCH, 1937) kann noch am ehesten mit der mir vorliegenden Form verglichen werden, denn die Zahl der Septen ist nicht allzu viel grösser und die Übereinstimmung bezieht sich sowohl auf den Besitz von Septen zweiter Ordnung als auch auf das Vorhandensein von etwas Blasengewebe.

Amplexus coralloides wird leider noch immer aus dem Perm angeführt. Eine Untersuchung aller unter diesem Namen gehenden Formen ist eine sehr dringende Angelegenheit. Im Übrigen kommen alle diese permischen Formen des *Amplexus coralloides* für den Vergleich mit der beschriebenen zentralasiatischen Form nicht in Betracht, weil alle „*Amplexus coralloides*“ nur Septen einer Länge haben. — *Amplexus grabami* HERITSCH (1937) ist aus Timor, Djoulfa und der Mongolei bekannt. Die Art hat Septen erster und zweiter Ordnung, aber keine Blasenzüge. Die Zahl der Septen ist grösser als bei meiner zentralasiatischen Form. — *Amplexus pustulosus* HUDLESTON, aus West-Australien und Timor beschrieben, hat keine Blasen und viel zu viele Septen, so dass sie zum Vergleich nicht in Betracht kommen kann.

Protomichelinia microstoma YABE et HAYASAKA.

Tfl. XIII, Fig. 5, 8. — Tfl. XV, Fig. 18, 19, 20.

Michelinia favositoidea GIRTY, 1913. S. 312. Tfl. 29, Fig. 1, 2 (Non! *Michelinia favositoidea* BILLINGS, Report Progr. Canad. Geol. Survey, S. 175).

Michelinia (Protomichelinia) microstoma YABE et HAYASAKA, 1915. S. 61

Michelinia (Protomichelinia) microstoma YABE et HAYASAKA, 1920. Tfl. IX, Fig. 8a, b.

Michelinia mansuyi COWPER REED, 1925. Tfl. I, Fig. 16—20

Michelinia microstoma YABE et HAYASAKA. HUANG, 1932. S. 92. Tfl. XI, Fig. 3.

Die Koralle trägt dieselbe Bezeichnung und stammt von demselben Fundort wie *Amplexus sp.* und *Palæosmilina sp.*

Das Genus *Michelinia* wurde von DE KONINCK auf Grund der prachtvoll erhaltenen Korallen des Unterkarbons von Belgien aufgestellt. Aus der Charakteris-

tik des Genus ist besonders hervorzuheben, dass die zahlreichen Mauerporen keine regelmässige Anordnung in ihrer Position zu den Kanten der Wände erkennen lassen. Weiters ist wichtig, dass die Kelche der prismatischen oder subcylindrischen Koralliten, die über ihre ganze Länge mit einander in Verbindung stehen, immer polygonal sind und nie durch verdickte Ränder gerundet werden. Die Tabulæ sind zahlreich und mehr oder minder derart gebogen, dass sie nach oben konvexe Böden bilden. Die Böden anastomosieren gewöhnlich mit einander auf grössere oder kleinere Strecken hin, so dass sogar eine Art von losem, offenem Gewebe entstehen kann. Die Böden tragen oft zahlreiche, vertikale Dornen, welche man als Fortsetzung der Septen gedeutet hat. Die Septen werden durch zahlreiche, vertikal angeordnete Streifen oder vertikale Reihen von Tuberkeln vertreten. Das Äussere von *Michelinia* gleicht dem von *Favosites*; aber die Koralliten von *Michelinia* haben meist viel grössere Durchmesser, als es bei *Favosites* üblich ist (zu dieser Charakteristik vergleiche man NICHOLSON, 1879, S. 139).

Das charakteristische Merkmal von *Michelinia* ist die Beschaffenheit der Böden; diese erstrecken sich selten gerade durch den Visceralraum, da sie sich — wenigstens bei den typischen unterkarbonischen Arten des Genus — in der Nähe der Mauer mit den benachbarten Böden vereinigen und sogar eine Art von Blasengewebe bilden können. Es ist gar keine Frage, dass die Michelinien mit den Favositen nahe verwandt sind. Der grösste Unterschied von *Michelinia* gegenüber *Favosites* besteht einmal in der Beschaffenheit der Böden und weiters in der ungleichmässigen Zahl und der ungleichmässigen Lage der Mauerporen.

YABE und HAYASAKA (1915) haben die *Michelinia multitabulata* aus dem Perm von Japan beschrieben, welche so kleine Mauerporen hat, dass man sie kaum zu erkennen vermag.

Die beiden japanischen Autoren werden durch diese Art an das Genus *Beaumontia* erinnert. Dieses Genus — man vergleiche hiezu MILNE EDWARDS und HAIME'S grundlegendes Werk, 1852, S. 276, und NICHOLSON, 1879, S. 329 — hat mit *Michelinia* die blasigen Böden gemeinsam. Weiters hat *Beaumontia* unregelmässige, gelegentlich auf der Oberfläche vorhandene Septalstreifen. Während MILNE EDWARDS und HAIME das Vorhandensein von Mauerporen erwähnen, hat NICHOLSON es bezweifelt. — Das Genus *Beaumontia* ist eine unsichere Angelegenheit und YABE-HAYASAKA haben wohl recht, wenn sie es wegen der unklaren Definition des Genus ablehnen, es zur Bezeichnung der von ihnen beschriebenen Koralle zu verwenden.

ROEMER (S. 462) erwähnt bei der Charakteristik des Genus die blasigen, unregelmässigen Böden, nichts aber von den Mauerporen; doch hält er es für möglich, dass die Wandporen nur übersehen worden seien. Wenn ROEMERS Meinung von den Wandporen richtig sein sollte, dann wäre LINDSTRÖM im Recht, dass er *Beaumontia* bei den *Favositidae* einstellt.

STUCKENBERG (1895, S. 226) hat zwei Arten von *Beaumontia* aus dem Jungpaläozoikum des Urals beschrieben, von welchen die Eine sehr feine, nur von Innen

zu sehende Mauerporen hat. Die beiden Arten sind so ungenügend beschrieben und auch so wenig gut abgebildet, dass man sich von ihnen keine sichere Vorstellung machen kann. Man wird die beiden Arten bei einer Diskussion der Beziehungen von *Michelinia* und *Beaumontia* ausschalten müssen.

YABE und HAYASAKA führen die unveröffentlichte, ihnen als Manuskript vorliegende Abhandlung von JIMBO an, welche die Beschreibung einer *Beaumontia* aus den Kitakami-Bergen enthält. YABE und HAYASAKA sagen, dass es sich bei dieser Form um keine *Beaumontia* handeln könne, weil sie mit unregelmässigen Reihen von Mauerporen ausgestattet ist. Es liegt vielmehr eine *Michelinia* vor. Die beiden Forscher entschliessen sich also in der Frage des Genus *Beaumontia* dazu, dass Formen mit Mauerporen und blasigen Böden zu *Michelinia* zu stellen seien.

Dagegen nimmt SIBLY (1904, S. 70) bei der Beschreibung unterkarbonischer Korallen einen anderen Standpunkt ein. Er stellt die *Beaumontia aff. egertoni* M. E. H. aus dem hohen Visé von England zur *Beaumontia*-Sektion des Genus *Michelinia*; allerdings erwähnt er die Mauerporen nicht.

Über das Genus *Beaumontia* sind daher die Akten keineswegs geschlossen. Erst nach Untersuchung des Originalmaterials kann festgestellt werden, ob das Genus aufrecht zu erhalten ist oder nicht. Vielleicht ist *Beaumontia* mit dem zu erörternden Genus *Michelinopora* identisch.

YABE und HAYASAKA haben 1915 den Vorschlag gemacht, das Genus *Michelinia* in drei Subgenera, *Eumichelinia*, *Protomichelinia*, *Michelinopora*, aufzuteilen. Ich glaube, es wäre besser, dem Genus *Michelinia* DE KONINCK die beiden Subgenera *Protomichelinia* und *Michelinopora* anzuschliessen. Der Name *Eumichelinia* ist deswegen überflüssig, weil die Charakteristik mit jener von *Michelinia* DE KONINCK zusammenfällt.

Das Genus *Michelinia* DE KONINCK (= *Eumichelinia* YABE et HAYASAKA) umfasst die typischen unterkarbonischen Formen und einige aus dem Devon, dem Oberkarbon, vielleicht auch aus dem Perm. Die Koralliten sind relativ kurz, was auch die Form des Stockes bedingt. Die Koralliten haben konvexe Tabulæ und infolge der Verschmelzung der Böden die charakteristische „Blasenbildung“. Die ältesten Formen von *Michelinia* haben keine sehr weiten Zellröhren (im Devon besonders von Amerika!). Die ältesten Formen haben niedrige Septalkämme, was bei den karbonischen Arten nicht mehr der Fall ist. Es ist klar ersichtlich, dass die früher gegebene Definition des Genus hier zur Anwendung kommen muss.

Die beiden Subgenera sind hauptsächlich auf ost- und südasiatischem Material aufgebaut. Sie stellen die permischen Vertreter des alten Begriffes *Michelinia* vor. Sie unterscheiden sich eigentlich recht erheblich von den karbonischen Formen:

- 1) Durch die flacheren Böden, welche dem Genus *Favosites* ähnlich sind.
- 2) Durch die andere Art des Stockes, welcher aus sehr langen, säulenartigen Koralliten aufgebaut ist. Sie erinnern daher gewissermassen an die devonischen Vertreter von *Michelinia*, aber auch an *Favosites*.

Das Subgenus *Protomichelinia* YABE et HAYASAKA zeigt grosse, halbkugelförmige oder birnförmige Stöcke. Die Koralliten sind lang, prismatisch oder subzylindrisch und stehen in engem Kontakt mit einander. Die Mauern sind dünn und tragen zahlreiche niedrige, dornige Septalkämme. Die Mauerporen stehen unregelmässig verteilt und sind recht gross. Die Böden sind konvex, sehr eng gestellt und mit einander im Kontakt, so dass jenes erwähnte „blasige Gewebe“ entsteht, welches manche Autoren als „blasige Endothek“ bezeichnen.

Der Unterschied gegenüber von *Michelinia* liegt in der Länge der Koralliten. Gegen das folgende Subgenus *Michelinopora* liegen die Unterschiede in der Grösse der Mauerporen, in den dornigen Septalkämmen und der häufigen Vereinigung der Böden.

Das Subgenus *Michelinopora* YABE et HAYASAKA hat als Typ die *Mich. multitalata* YABE et HAYASAKA. Diese Art bildet grosse Korallenstöcke, bestehend aus langen, prismatischen, mit einander auf die ganze Länge in vollem Kontakt stehenden Koralliten, welche gerade sind und in radialer Ordnung stehen. Die Mauern sind dünn und lamellar gebaut, denn sie bestehen aus zwei Blättern. Die Septalkämme sind zahlreich, sehr niedrig, aber doch deutlich. Es sind weder Septallamellen noch Septaldornen entwickelt. Die Mauerporen sind zahlreich und unregelmässig verteilt, aber sehr klein. Die Böden sind zahlreich, eng gestellt und leicht nach aufwärts gebogen. Sie sind mehr oder weniger unregelmässig angeordnet; die einen sind kurz, die anderen verwachsen mit den benachbarten Böden, woraus sich eine „halb-blasige Struktur“ ergibt.

Gegenüber *Michelinia* liegt der Unterschied in den langen Koralliten, den kleinen Poren und dem schwach entwickelten Septalapparat. Von *Protomichelinia* unterscheidet sich das Genus *Michelinopora* durch das Fehlen der Septaldornen, die kleinen Mauerporen und die unregelmässig angeordneten Böden.

Es werden, wie aus den bisherigen Erörterungen hervorgeht, dem Genus *Michelinia* Formen zugerechnet, welche in der Art der Septen sehr wesentlich von den typischen Formen DE KONINCKS abweichen. Ich denke da zum Beispiel an *Michelinia abnormis* HUANG (1932, Tfl. XI, Fig. 4), welche im Bau des Querschliffes eigentlich rein dem Typus *Favosites* entspricht. *Favosites relictus* GERTH aus Timor hat ganz gerade und von einander vollständig gesonderte Böden. Ist das wirklich ein *Favosites* oder gehört er zu *Michelinia*? Diese Frage ist durchaus berechtigt, denn GERTH selbst (1921) gibt an, dass die Poren unregelmässig verteilt zu sein scheinen — auf seiner Abbildung (Tfl. 149, Fig. 4, des Timor-Werkes, 1921) ist es so dargestellt. —

Mir liegt von dem früher genannten Fundort das Bruchstück eines grossen Stockes vor (Tfl. XIII, Fig. 5); das Stück hat 111 mm Breite, 102 mm Tiefe und 73 mm Höhe. Von einer zentralen Partie, welche aber keineswegs der tiefsten Stelle des Stockes entspricht, strahlen radial sehr lange Zellröhren aus. Sie liegen eng an einander und sind nur so wenig gebogen, dass das Breitenwachstum des Stockes er-

möglichst wird. In den Anbrüchen der Zellröhren sieht man die sehr eng gestellten Böden. Sehr häufig sind Poren zu sehen — daraus wird man schon schliessen können, dass sie einen bedeutenden Durchmesser haben. Die Poren sind unregelmässig gestaltet; man kann nur gelegentlich von reihenartiger Anordnung sprechen. Meist stehen die Poren in zwei Reihen, doch liegen mitten in den zweireihigen Porenscharen Poren in dreireihiger Anordnung.

Die Gesamtheit der Erscheinungen spricht auf den ersten Blick für *Favosites*, doch weicht die unregelmässige Anordnung der Mauerporen von der strengen Fassung dieses Genus ab. In der Literatur sind Formen mit unregelmässigen Poren bei *Favosites* eingestellt worden, wie die früheren Auseinandersetzungen aufzeigen.

Der mir vorliegende zentralasiatische Stock ist gelb gefärbt; die Diagenese des Kalkes ist relativ gering, etwa so wie bei dem früher beschriebenen *Styliodophyllum denticulatum*.

Der transversale Dünnschliff zeigt ebenfalls eine sehr bedeutende Ähnlichkeit mit *Favosites*. Er zeigt den engen Kontakt der prismatischen Koralliten. Die Zellröhren sind polygonal. Kleine Koralliten sind vierseitig (Durchmesser bis 1.8 mm); diese kleinen Röhren sind selten. Die fünfseitigen Koralliten sind schon wesentlich grösser. Im erwachsenen Zustande, bei normaler Grösse sind die Koralliten sechs- bis siebenseitig. An Durchmessern wurden auf einem kleinen Fleck des Dünnschliffes gemessen (in Millimetern):

1.4 : 1.8	2.4 : 2.6	2.2 : 2.8	2.6 : 2.7
2.2 : 2.5	2.2 : 2.7	2.5 : 2.8	2.8 : 3.0

Die Mauern sind sehr dünn (0.1—0.2 mm). Sie bestehen aus drei Blättern: In der Mitte das schwarze Band des sogenannten primären Mauerblattes; an diese im Dünnschliff sehr gut sichtbare, dunkle, sehr schmale Mittellinie schliessen sich in wenigstens zehnfacher Breite zwei Blätter von hellerer Farbe an — das sind die aus feinsten Kalzitkryställchen aufgebauten Lagen, in welchen die c-Achsen der Kryställchen beiläufig senkrecht zur Mittellinie stehen. Ziemlich selten sind Septalkämme vorhanden, welche sehr kurz sind und im Schnitt breite Dreiecke auf den Mauern bilden; gelegentlich sieht man zwei von ihnen neben einander liegen.

Die Mauerporen sind ziemlich gross. Ich vermag keine durchgreifende Regelmässigkeit in ihrer Anordnung zu erkennen. Meist ist im Querschliff auf einer Seite des polygonalen Schnittes eines Koralliten nur eine Pore zu erkennen, welche den Schnitt einer Zellröhre darstellt; sehr häufig liegt eine gute Pore randlich auf einer solchen Seite, so dass es wohl möglich ist, dass zwei Reihen von nicht horizontal neben einander liegenden Poren vorhanden sind; oder es könnten diese beiden Reihen in der Höhe unregelmässig angeordnet sein. — Wo die Poren durch den Dünnschliff nicht genau getroffen worden sind, wo aber der Schliff in der nächsten Nähe der Poren durchgeht, haben die Mauern dunkle Flecken. Auch die vom Dünnschliff getroffenen Poren haben schwarze Umrandungen — hier scheint

also die Substanz des primären Mauerblattes mächtiger zu sein und die ursprüngliche Anlage der Poren zu bilden; die ursprüngliche Anlage der Poren müsste dann eine kragenförmige Verbreiterung des primären Mauerblattes sein.

Der Längsschnitt zeigt die eng an einander stehenden Tabulæ (Tfl. XV, Fig. 18, 19), welche sehr zahlreich, aber nicht so zahlreich sind, wie YABE—HAYASAKA und HUANG angeben; ich habe nämlich nur 18 bis 20 Böden auf 10 mm Höhe gezählt, während die genannten Forscher 23 bis 25 angeben. Die Böden sind meist vollständig, in geringem Masse unregelmässig, meist aber horizontal oder manchmal etwas nach aufwärts gebogen; sie anastomosieren sehr selten. Erst bei starker Vergrösserung und Durchleuchtung des Dünnschliffes unter dem Mikroskop zeigen sich die Böden am Rande etwas herabgebogen.

Im Längsschliff ist Mauersprossung zu sehen. Die unter der Sprossungsstelle etwas dickere Mauer gabelt sich. Dadurch entsteht der schlanke Trichter der neuen Zellröhre mit Böden von *Michelinia*-Charakter; das heisst, die Böden sind nach aufwärts gewölbt und zwar so, dass in der Mitte Teile des Bodens horizontal sind und die Ränder sich scharf nach abwärts biegen. Der Trichter erhält sehr rasch die normale Breite der Zellröhren und die beiden Mauern gehen dann parallel weiter nach oben.

YABE—HAYASAKA beschrieben die Art aus dem hohen Perm; HUANG führt sie aus dem Chihsia-Kalk und zwar aus der Zone der *Polythecalis yangtzeensis* an. YABE—HAYASAKA führen als Begleiter der *Protomichelinia microstoma* eine Reihe von Brachiopoden an, welche auf das Niveau des indischen *Productus*-Kalkes und auf Djoulfa verweisen: *Orthothetes armenianus*, *Dalmanella indica*, *Productus sumatrensis* var. *palliatu*s u. s. w.

Tetrapora halysitiformis YOH.

Tfl. XIV, Fig. 2, 3.

Tetrapora halysitiformis YOH, YOH und HUANG, 1932, S. 17. Tfl. III, Fig. 1, 2.

Die Koralle trägt folgende Bezeichnung: Probe 1092. Aus dem Lozung Gebirge beim Lager N 701; geogr. Breite = $34^{\circ} 50^m$, geogr. Länge = $79^{\circ} 40^m$.

Mir liegt ein abgerolltes Stück von im angewitterten Zustande dunkelblauen, im frischen Bruch aber graublauen Kalkes vor, in welchen der Korallenstock eingelagert ist. Die Oberfläche des Stockes misst in der Fläche der ausgewitterten Querschnitte der Koralle 93:82 mm. An den Seitenflächen ist die Höhe des Stockes mit maximal 38 mm festzulegen. Die Hartteile des Stockes sind als weisser Kalzit erhalten. Der Erhaltungszustand ist ungünstig, denn die Details des Aufbaues sind nur stellenweise zu sehen und zwar besser auf den angewitterten Flächen als im Dünnschliff.

Die Koralliten sind, wie auch die Dünnschliffe zeigen, in unregelmässig kettenartiger Weise an einander gereiht. Die einzelnen Koralliten stehen neben einander,

kommen aber meist nicht in einen direkten Kontakt. Sie sind vielmehr seitlich mit einander durch kurze Röhren verbunden; die durchschnittliche Entfernung der Zellröhren von einander beträgt meist weniger als der halbe Durchmesser der Koralliten. Der Durchmesser der Koralliten beträgt meist etwas über 2 mm, liegt aber sehr häufig bei 2.5 mm, kann aber auch 3.0 mm übersteigen. Über das innere Gefüge kann wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes kaum etwas gesagt werden. — Im Längsbruch des Stockes sieht man die eng gestellten Böden.

Die Koralle ist von Süd-China aus der Zone der *Tetrapora elegantula* beschrieben worden.

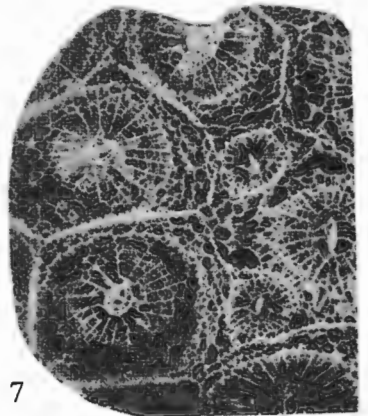
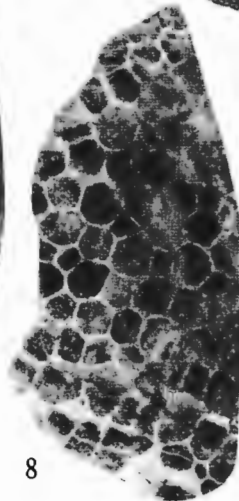
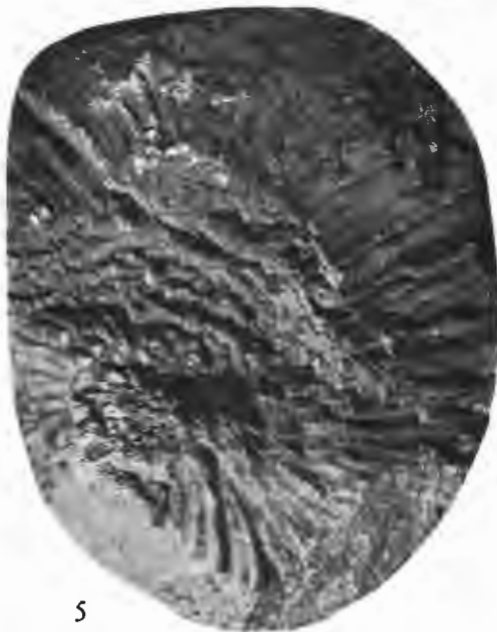
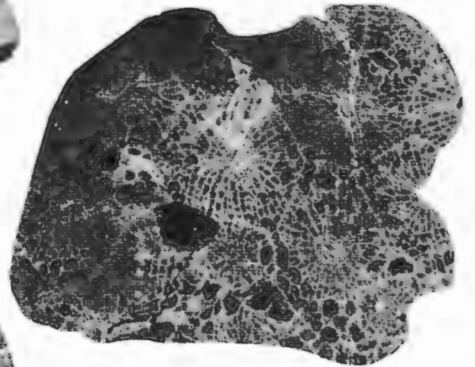
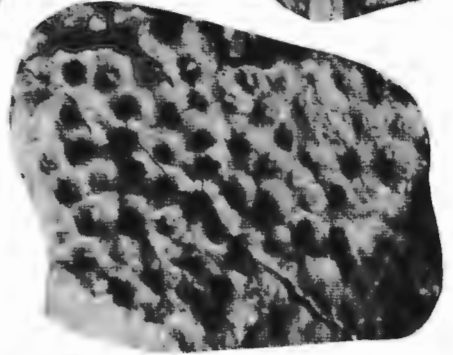
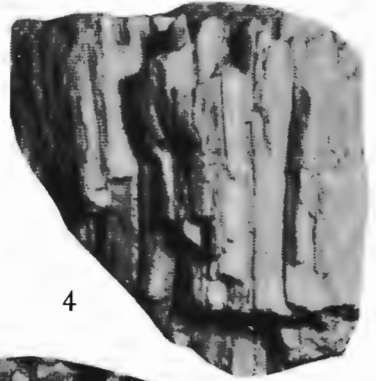
Hinsichtlich der stratigraphischen Stellung der beschriebenen Korallen kann ich mich kurz fassen. Ich verweise zuerst auf die Übersicht der Vorkommen des Perms in Zentralasien, welche sich bei MERLA (1934) findet, ferner auf die wenige neuere Literatur. Zur Erleichterung der stratigraphischen Übersicht sei auf die folgende Tabelle verwiesen, welche neben den allgemeinen Gliederungen mit Hilfe der Korallen und Ammonoideen eine kurze Darstellung der Einteilung der Permformation in einigen wichtigen Gebieten bringt.

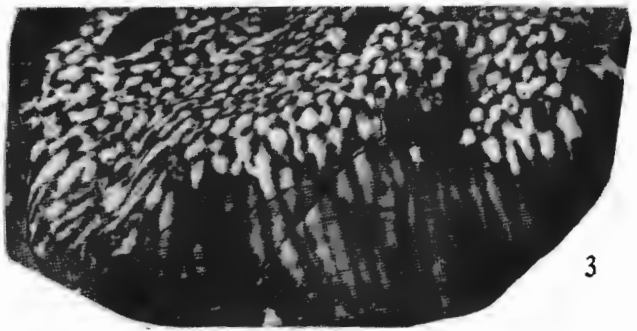
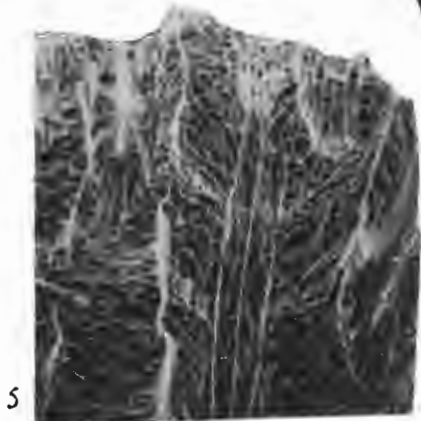
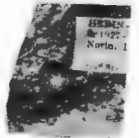
		Südalpen	Korallen	Ammonoideen	Süd-China		
Oberes Perm	Salt Range-Stufe	Bellerophon-Stufe	Fauna von Djoulfa und Likodra	Otoceras	Lopingian	Chansing-Kalk	
			Sinophyllum kayseri	Timorites		Choutang-Kalk	
Mittleres Perm	Sosio-Stufe	Grödener-Schichten	Wentzelella timorica	Waagenoceras	Yangsinian	Maokou-Kalk	
	Trogkofel-Stufe	Tarvisen Brekzie					
	Trogkofel-Kalk		Polythecalis yangtzeensis	Perrinites		Chihsia-Kalk	
			Tetrapora elegantula				
Unteres Perm	Rattendorfer-Stufe	Oberer Schwagerinen-Kalk	Stylidophyllum volzi	Properrinites	Chuanshan-Kalk	?	
		Grenzland-bänke	Caninia (Siphonophyllia) sophiae				
		Unterer Schwagerinen-Kalk	Stylidophyllum stillei				

VERZEICHNIS DER LITERATUR.

- CHI, Y. S. Notes on some Carboniferous and Permian Corals of Dr. Erik Norin's Collection from Sinkiang Province. Bulletin Geol. Society China. XIV. 1935.
- CHI, Y. S. Permian Corals from South-Eastern Yunnan. Bulletin Geol. Society China. XVIII. 1938.
- DE KONINCK, L. G. Recherches sur les animaux fossiles du Terrain Carbonifère de la Belgique. Brüssel, 1872.
- DOBROLJUBOVA, T. A. The Corals of the Upper Carboniferous of the Western slope of the Middle Urals and their stratigraphic importance. Transactions All Union Scientific Research of Economic Mineralogy. Fasc. 103. Moskau 1936.
- DOBROLJUBOVA, T. A. Rugose Corals of the Middle and Upper Carboniferous and Permian of the North Ural. Trudy Akademii Nauk. Poljamo Kommissii 1936.
- DOUGLAS, J. B. A Permo-Carboniferous Fauna from South-West Persia (Iran). Paläontologia Indica. N. S. XXII. Mem. 6. 1936.
- MILNE EDWARDS et HAIME, J. Monographie des Polypiers fossiles des Terrains paléozoïques. Paris 1852.
- FELSER, K. O. Rugose Korallen aus dem Oberkarbon-Perm der Karnischen Alpen zwischen Schulterkofel und Tresdorfer Höhe. Mitteilungen d. Naturwissenschaftl. Verein Steiermark. 74. 1937.
- GERTH, H. Die Anthozoen der Dyas von Timor. Paläontologie von Timor. XVI. 1921.
- GERTH, H. Permkorallen aus dem östlichen Karakorum und Triaskorallen aus dem nordwestlichen Himalaya. Paläontographica. 88. 1938.
- GIRTY, G. H. A. Report on Upper Paleozoic fossils collected in China 1903—1904. Research in China. Vol. III. 1913.
- HERITSCH, F. Rugose Korallen aus dem Trogkofelkalk der Karawanken und der Karnischen Alpen. Naturwissenschaftliche Mitteilungen. Prirodoslovne Razprave. II. Laibach 1933.
- HERITSCH, F. Korallen der Moskauer, Gshel und Schwagerinenstufe der Karnisch. Alpen. Paläontographica. 83. Abt. A. 1936.
- HERITSCH, F. A New Rugose Coral from the Lower Permian of Texas, with Remarks on the stratigraphic Significance of certain Permian Coral-genera. American Journal Science. XXXII. 1936.
- HERITSCH, F. Rugose Korallen aus dem Salt Range, aus Timor und aus Djoulfa mit Bemerkungen über die Stratigraphie des Perm. Sitzungsberichte Akademie Wissenschaften Wien. Math. Naturwiss. Klasse. Abt. I. 146. 1937.
- HERITSCH, F. Die rugosen Korallen des Perm und die Stratigraphie der Perm-formation. Mitteilungen Wien, Geol. Gesellschaft. F. E. Suess-Festschrift. Wien. 1936 (1937).
- HERITSCH, F. Ein Vorkommen von marinem Perm im nördlichen Ala-Dagh (Kilikischer Taurus, Türkei). Sitzungsberichte Akademie Wissenschaften Wien. Math. Naturwiss. Klasse. Abt. I. 148. 1939.
- HILL, D. The Permian Corals of Western Australia. Journal R. Society Western Australia. XXIII. 1936/7.
- HUANG, T. K. Permian Corals of Southern China. Paläontologia Sinica. Ser. B. VIII. Fasc. 2. Peiping 1932.
- KEIDEL, H. Geol. Untersuchungen im südlichen Teile des Tian-schan nebst Beschreibung einer oberkarbonischen Brachiopodenfauna aus dem Kukurtuk-Tale. Neues Jahrbuch Min. Geol. Pal. Beilageband XXII. 1906.
- MERLA, G. Fossili Anthracolitici del Caracorùm. Spedizione Italiana de Filippi nell'Himalaya, Caracorùm e Turchestan Cinese. Ser. II. Vol. V. Bologna 1934.
- NICHOLSON, H. A. On the Structure and Affinities of the Tabulate Corals of the Paleozoic Period. Edinburgh 1879.
- OZAWA, Y. Paleontological and stratigraphical Studies on the Permo-Carboniferous limestone of Nagato. Journal College Sciences Tokyo Imp. University. 45. Artikel 6. 1925.
- REED, F. C. COWPER. Upper Carboniferous Fossils from Chitral. Paläontologia Indica, N. S. VI. Mem. 4. 1925.
- ROEMER, F. Lethæa geognostica. Stuttgart 1876—1890.

- SIBLY, T. F. On the faunal Succession in the Carboniferous limestone of the Midland Area. Quarterly Journal Geol. Society London. 64. 1908.
- SOSKHINA, E. Les coraux du Permien Inférieur (étage d'Artinsk) du versant occidental de l'Oural. Bulletin Société Naturalistes Moscou. 33. 1925.
- STUCKENBERG, A. Korallen und Bryozoen der Steinkohlenablagerungen des Ural und Timan. Mémoires Comité géol. St. Petersburg. X. 3. 1895.
- VADASZ, M. E. Paläontologische Studien aus Zentralasien. Jahrbuch Ungarisch. Geol. Anstalt. XIX. 1911/2.
- YABE, H. and HAYASAKA, I. Paleozoic Corals from Japan, Korea and China. Journal Geol. Society, Tokyo. XXII. 1915.
- YABE, H. and HAYASAKA, I. Atlas of Fossils. Geographical Research in China. Tokyo Geograph. Society. 1920.
- YOH, S. S. and HUANG, T. K. The Coral Fauna of the Chihsia Limestone of the Lower Yangtze Valley. Paläontologia Sinica. Ser. B. VIII. Fasc. 1. Peiping 1932.







1



2



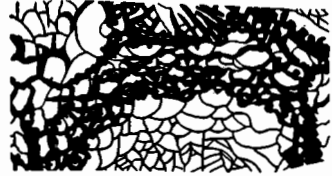
3



4



5



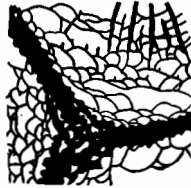
6



7



8



9



10



11



12



13



14



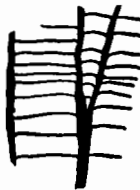
15



16



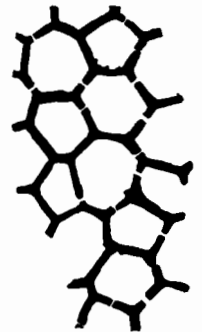
17



18



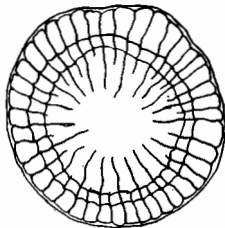
19



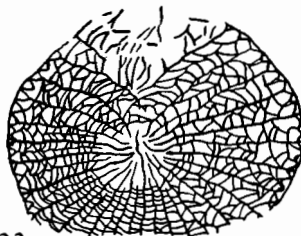
20



21



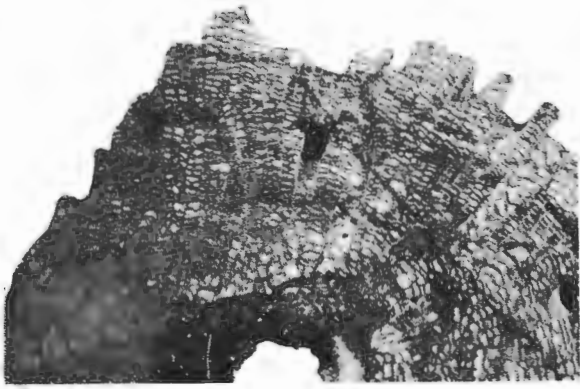
22



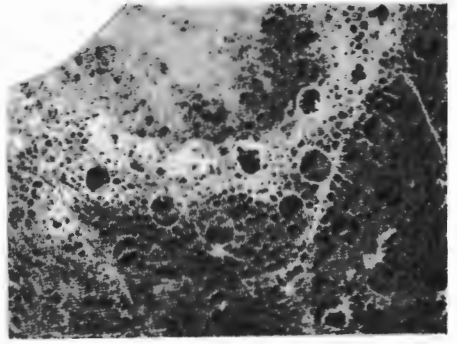
23



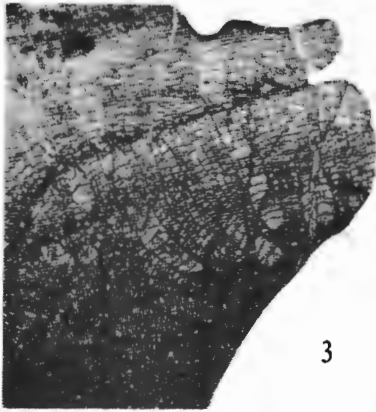
24



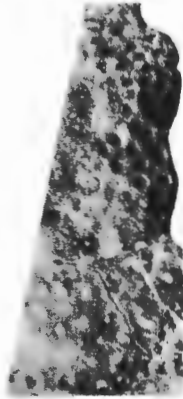
1



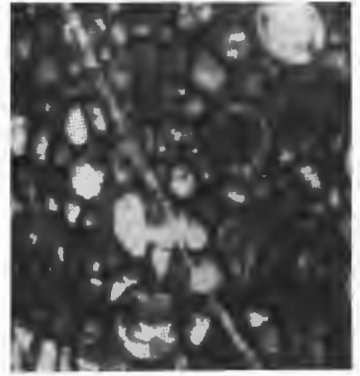
2



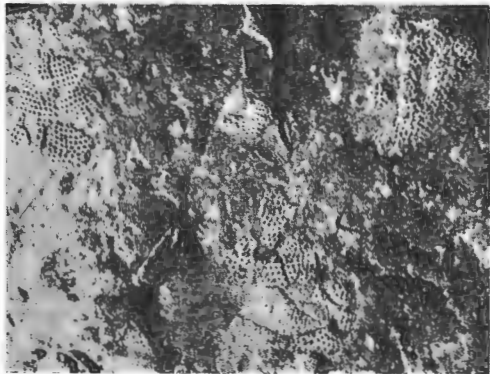
3



4



5



6



7



8