

## Zur Stellung der *Himavatites columbianus* Zone (höheres Mittelnor) in der Tethys

FRANZ TATZREITER\*)

7 Abb., 4 Taf., 1 Tab.

### 1. Zusammenfassung

Basierend auf Untersuchungen in den Hallstätterkalken Timors ist es möglich, das höhere Mittelnor in der Tethys wie in Nordamerika als *Himavatites columbianus* Zone auszuscheiden und in vier Subzonen zu gliedern. Die vier Bereiche konnten durch charakteristische Faunen bzw. Arten an mehreren Einzelprofilen unterschieden und parallelisiert werden.

Die Benennung erfolgt mit einer Ausnahme auf Grund kurzlebiger Ammonitenarten. Für die Subzonierung werden als solche vorgeschlagen:

Subzone IV: Bereich catenater Haloriten

Subzone III: *Amarassites semiplicatus semiplicatus* (HAUER)

Subzone II: *Himavatites hogarti* (DIENER)

Subzone I: *Himavatites watsoni* (DIENER)

Mit Hilfe des in Timor erarbeiteten Standardprofils wird versucht, die zahlreichen isolierten Vorkommen in der ganzen Tethys zu erfassen und detailstratigraphisch einzuhängen. Anders als in Kanada ist die Gattung *Himavatites* in der Tethys anscheinend auf den unteren Teil der Zone beschränkt, der in Timor als *Himavatites columbianus* Zone sensu stricto der nordamerikanischen Columbianus-Zone gegenübergestellt wird.

Im paläontologischen Anhang werden die stratigraphisch wichtigsten Arten der Zone näher beschrieben.

---

Anschrift: cand. phil. Franz Tatzreiter, Paläontologisches Institut, Universitätsstraße 7, 1010 Wien.

## Summary

On the basis of research done in the Hallstatt Limestones of Timor, it is possible to establish the higher Middle Norian of the Tethys, as in North America, as the *Himavatites columbianus* Zone, and to divide it into four subzones. The four sub-units were differentiated by means of characteristic faunas, respectively species, which enabled the parallelization of several separate sections.

The names used are, with one exception, those of shortlived ammonite species. For the names of the proposed subzones see above.

By means of the standard section established in Timor, an attempt is made to review the many isolated occurrences in the entire Tethys and to pinpoint their exact stratigraphic position. Unlike in Canada, the genus *Himavatites* in the Tethys seems to be restricted to the lower part of the zone, which, as the *Himavatites columbianus* Zone sensu stricto, is opposed to the North American Columbianus Zone.

In the paleontological part the stratigraphically most important species of the zone are described in detail.

## Inhalt

1. Zusammenfassung .....	105
2. Einleitung .....	106
3. Das Vorkommen .....	109
4. Stratigraphie .....	112
5. Definition der Columbianus-Zone .....	114
6. Vorkommen und Fauneninhalt der Columbianus-Zone in der Tethys .....	116
7. Beschreibung wichtiger Ammoniten .....	122
8. Literatur .....	137

## 2. Einleitung

Die Columbianus-Zone nimmt auf Grund ihrer reichhaltigen Ammonitenfauna und deren weiten Verbreitung in der Tethys eine Schlüsselstellung in der Stratigraphie des Nor ein. Ihre Fauna wurde erstmals von McLEARN (1960, S. 26, siehe auch McLEARN, 1941) vorgestellt und als Himavatites-Zone zusammengefaßt. TOZER, der sich ebenfalls eingehend mit diesem Zeitabschnitt befaßt, benennt sie dann Columbianus-Zone (TOZER, 1967, S. 37). Etwas später (1971, S. 1020) weist TOZER darauf hin, daß Ammoniten, die signifikant für die Columbianus-Zone sind, in der Tethys weitverbreitet vorkommen, und zwar vom Salzkammergut über den Himalaya (und Sibirien) bis Timor.

Bei den seit einigen Jahren laufenden Untersuchungen der Ammonitenfaunen der alpinen Obertrias tauchte die Problematik einer Abgrenzung dieser Zone auch in den Hallstätter Kalken auf. Obwohl die Columbianus-Zone an den klassischen

Lokalitäten des Salzkammergutes durch einige Faunenelemente (vgl. MOJSISOVICs, 1893, S. 803 ff.) nachgewiesen war, blieb es doch unklar, ob und wie weit diese in Nordamerika aufgestellte Ammonitenzone auch für die Tethys verwendbar sein würde. So konnte KRYSZYN (1973, S. 131) z. B. am Sommeraukogel bei Hallstatt einen „Haloriten-Horizont“ (im höheren Mittelnor) nur ganz ungefähr mit der Columbianus-Zone parallelisieren. Wie gering zu diesem Zeitpunkt das Wissen war, sieht man ferner daraus, daß vom selben Autor die auf die Columbianus-Zone beschränkten Gattungen *Ectolcites*, *Parathisbites*, *Steinmannites* und *Hypisculites* als für die Bicrenatus-Zone typisch angesehen wurden. Auch die stratigraphische Stellung der Fauna der Pötschenhöhe, von MOJSISOVICs (1893, S. 810) als „Zone des *Sirenites Argonautae*“ ausgeschieden und von TOZER (1971, S. 1020) mit der Columbianus-Zone parallelisiert, bedurfte dringend einer Klärung. Da sie ursprünglich ins Obernor gestellt wurde (MOJSISOVICs, 1893), sprach sich KOZUR (1973, S. 12) für eine Einbeziehung der Columbianus-Zone ins Sevat aus. TOZER (1967, 1971, 1974), SILBERLING & TOZER (1968) und KRYSZYN (1973, 1974) stellten dagegen die Columbianus-Zone einstimmig ins Mittelnor. Man sieht, daß die Stellung der Columbianus-Zone bis jetzt umstritten war und daher eine eindeutige Klärung dieses Problems angestrebt werden mußte.

In der Tethys sind neben dem Himalaya die reichsten Faunen der Columbianus-Zone aus Timor bekannt. Aus diesem Grunde und auch wegen der relativ leichten Zugänglichkeit wurde Timor als Expeditionsziel ausgewählt. Die untersuchten Profile haben die in sie gesetzten Hoffnungen dann auch voll erfüllt. In geschlossenen, Schicht für Schicht fossilführenden Abfolgen konnten mehrere Hundert Ammoniten feinhorizontiert geborgen werden.

Als Arbeitsgebiet wählten wir den schon von den Expeditionen G. A. F. MOLENGRAAF, H. A. BROUWER und F. A. H. WECKHERLIN (beide in den Jahren 1910—1912) und der zweiten Niederländischen Timorexpedition unter H. G. JONKER (1916), als sehr fossilreich beschriebenen Fundpunkt Bihati bei Baun im Distrikt Amarassi (siehe Abb. 1).

Bei dem Vorkommen handelt es sich um isolierte Kalkblöcke eines Blockstromes, der im Gebiet SE von Baun ausbeißt und hier generell NE—SW streicht. Der ganze Strom steckt wiederum in jungtertiären Mergeln und Radiolariten. Abgesehen von großen „Klippen“, die in der Landschaft deutlich hervortreten, kommen die einzelnen Blöcke in dem reich mit Vegetation bedeckten Gelände nur in Bachanrissen zutage. Neben den schon erwähnten, bedeutende Größe erreichenden permischen Blöcken, sind solche triassischen Alters in typischer mediterraner Cephalopodenfazies (Hallstätterkalk — „ammonitico-rosso“) von wesentlich geringerem Ausmaß (max. 4 cbm, meist nur 0,5 cbm) nicht selten. Die Art des Vorkommens erinnert stark an einen Olisthstrom, unterstrichen wird diese Vermutung noch durch das Auftreten von Pillow-Laven. Eine genaue Darstellung der Geologie wird zur Zeit von L. KRYSZYN vorbereitet.

Abschließend sei darauf verwiesen, daß die vorliegenden Ergebnisse zum Teil nur vorläufigen Charakter haben können, da der wichtigste Teil der laufenden Arbeiten, nämlich die Bearbeitung der Fauna, noch nicht abgeschlossen ist und versucht wird, die in Timor gewonnenen Daten an anderen Tethys-Profilen zu überprüfen.

Die Untersuchungen auf Timor wurden im Rahmen des IGCP Projekt 73/1/4, „Triassic of the Tethys Realm“ durchgeführt und aus Mitteln des Österr. Nationalkomitees für das IGCP und des Österr. Forschungsfonds (Projekt 2695) finanziert. Die Geländearbeiten im Frühjahr 1975 wurden gemeinsam mit Dr. L. KRYSŤYN (Wien) durchgeführt. Die Geländearbeiten in den Ostalpen erfolgten mit Unterstützung durch den „Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung“ (Projekt 828, „Typische Profile des alpin-mediterranen Mesozoikum“).

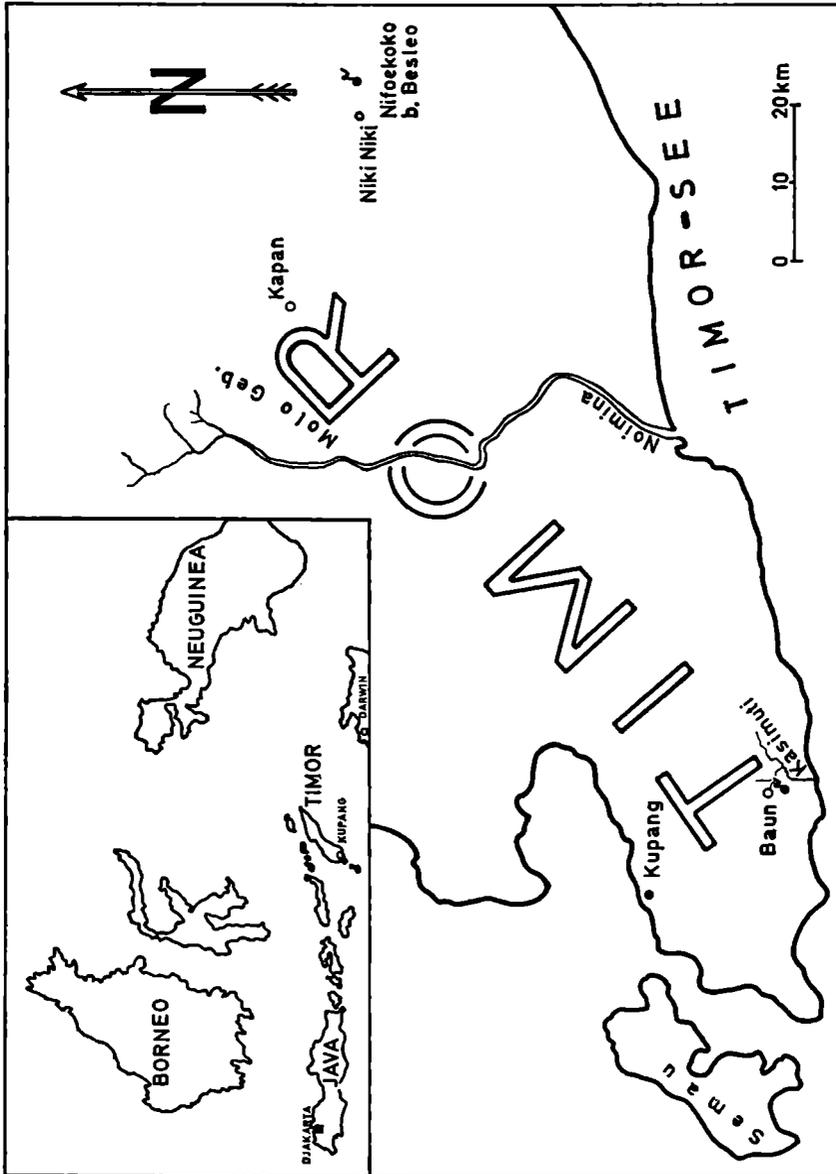


Abb. 1. Übersichtsskizze von Westtimor mit den Fundpunkten Bihati bei Baun und Nifoeokoko bei Niki Niki.

Angeregt wurde diese Arbeit von Prof. Dr. H. ZAPPE (Wien), dem ich für die stete Förderung und die Bereitstellung der Geldmittel zu besonderem Dank verpflichtet bin. Danken möchte ich auch Dr. E. T. TOZER (Ottawa) für den regen Gedankenaustausch und für die Übermittlung zahlreicher, noch unpublizierter Daten und Hinweise. Nicht zuletzt möchte ich mich auch bei Dr. L. KRYSŤYN und Dr. J. HOHENEGGER (beide Wien) für die fachliche Beratung und die kritische Durchsicht des Manuskripts bedanken. Herr F. VLAHOVIC (Wien) besorgte die Reinzeichnung der Abbildungsvorlagen. Die Fotografien wurden von Herrn CH. REICHEL (Wien) angefertigt.

### 3. Das Vorkommen

Ausgangspunkt der Expedition war Kupang, die Provinzhauptstadt von Timor. Sie besitzt einen Flughafen und wird regelmäßig von Binnenflügen der indonesischen Fluggesellschaft „Garuda“ angefliegen. Von Kupang aus erreicht man Baun (Abb. 1) auf einer 25 km langen Straße in ca. 2 Stunden Fahrtzeit. Das kleine Dorf Baun, in ungefähr 400 m Seehöhe gelegen, eignet sich gut als Standquartier. Die eigentlichen Fundpunkte liegen zum Teil in einem unbenannten Seitenbach des Bihati (siehe Abb. 2), Luftlinie ca. 1,5 km ESE von Baun, zwischen Seehöhe 210 m und 235 m, bzw. im Bihati selbst. Der Bihati seinerseits ist wiederum ein Seitenbach des wesent-

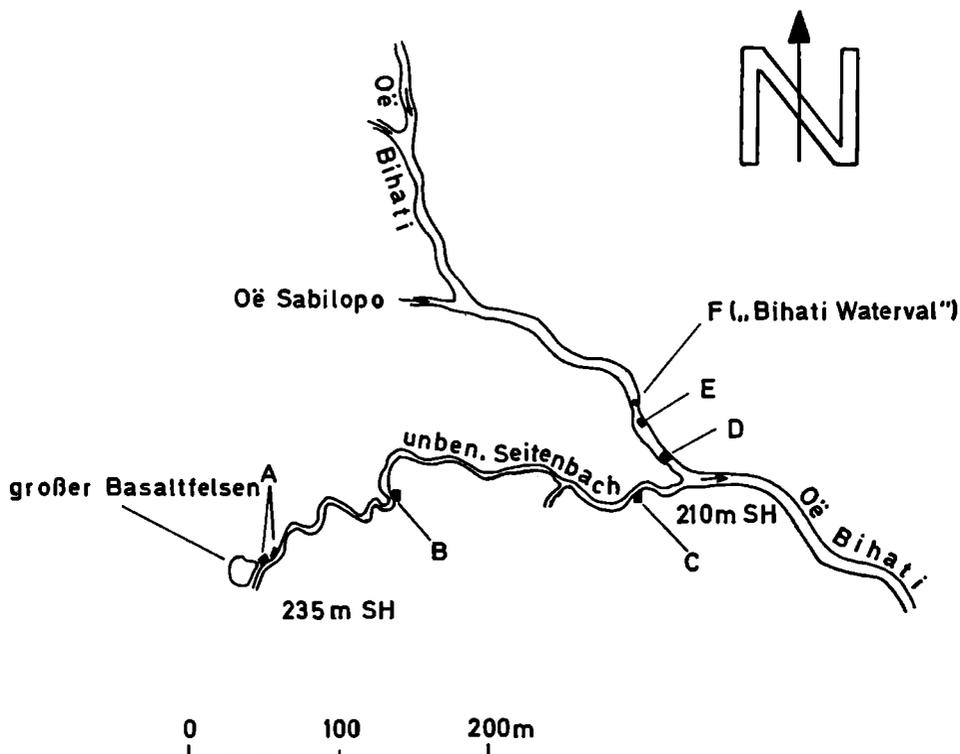


Abb. 2. Lage der bearbeiteten Blöcke im Bihati bzw. im unbenannten Seitenbach des Bihati (Geländeaufnahme L. KRYSŤYN).

lich größeren Kasimuti, der etwa 13 km Luftlinie SE von Baun in die Timorsee mündet.

Der obengenannte Seitenbach dürfte von den vorhergegangenen Expeditionen nicht besammelt worden sein, denn er lieferte, im Gegensatz zu den bekannten, heute aber ausgebeuteten Vorkommen, noch zahlreiche Trias-Blöcke, drei davon mit Faunen der Columbianus-Zone. Drei weitere fanden sich im Bihati. Einer davon war der historische Block „Bihati Waterval“ (vgl. BURCK, 1923) mit den beachtlichen Maßen 160 (+ 40) × 450 × 450 cm.

Wie erwähnt, waren unter den besammelten Blöcken sechs, die die Columbianus-Zone ganz oder teilweise beinhalteten, wobei die erarbeiteten Einzelprofile, untereinander verglichen, bankweise übereinstimmten. Blöcke mit nur einem Ausschnitt der Schichtfolge konnten so ohne Schwierigkeiten in das Gesamtprofil eingehängt werden. Fossile Wasserwaagen gestatteten es bei jedem Block Liegend und Hangend sofort zu unterscheiden.

Die Blöcke bestanden aus einem hellrosa bis fleischfarbenen, dichten, reich pigmentierten, splittrigen Kalk. Schichtfugen waren immer deutlich zu erkennen, wobei die Spaltbarkeit von Liegend nach Hangend zunahm. Bei ca. 1 m Gesamtmächtigkeit für die ganze Columbianus-Zone läßt sich die stark reduzierte Sedimentationsrate erkennen. Die Fossilien waren daher partiell oft hohl und mit Kalzitapeten ausgekleidet, manchmal waren die Hohlräume auch ganz auskristallisiert. Die Ammoniten, die teils in Schalen-, teils in Steinkernerhaltung vorlagen, besaßen immer eine, oft recht beachtliche Fe-Manganoxydkruste. Während mechanische Beschädigung an den Schalen auffällig oft erkennbar war, fanden sich Subsolutionsrelikte trotzdem nur vereinzelt. In Übereinstimmung damit kann trotz der niedrigen Sedimentationsrate stratigraphische Kondensation ausgeschlossen werden, weil eine detaillierte faunistische Untergliederung des Gesamtpaketes leicht möglich war (siehe unten).

Zu den Bildungsbedingungen der extrem ammonitenreichen, geringmächtigen Kalken wird hier absichtlich nicht näher Stellung genommen, sie werden in der schon oben erwähnten Arbeit von L. KRYSŤYN genau dargestellt werden.

Begonnen wurde an einem Block (Block A, siehe Abb. 3), der die gesamte Columbianus-Zone repräsentierte; dabei fielen sofort zwei Horizonte mit typischen Ammoniten-Querschnitten auf: Schicht 15 mit gehäuften Vorkommen großer Pinacoceraten und Schicht 17/2 mit *Halorites* (siehe Abb. 4). Besonders die Schicht mit den Haloriten (mit ihrem charakteristisch eiförmigen Querschnitt) gibt einen echten Leithorizont ab, der nach meinen bisherigen Erfahrungen in der gesamten Tethys vorzukommen scheint.

So scheidet z. B. schon MOJSISOVIC (1896, S. 108 ff.) den sogenannten Haloritenkalk im Bambanag-Profil aus und hebt die Haloriten dabei als zahlenmäßig weit überwiegendes Element hervor. DIENER (1916, S. 459) nimmt schon eine genauere Einstufung vor (Himalaya) und gibt für das höhere Unternor die Zone des *Halorites procyon* an<sup>1</sup>. Weiters vermutete derselbe Autor bereits (op. cit.), daß der Horizont

<sup>1</sup>) Wie die Untersuchungen gezeigt haben, entspräche die Zone des *Halorites procyon* den Subzonen III und IV; sie ist aber bedeutungslos, weil *Halorites procyon* MOJSISOVIC, 1896, ein jüngeres Synonym von *Halorites macer* MOJSISOVIC, 1893, bildet.

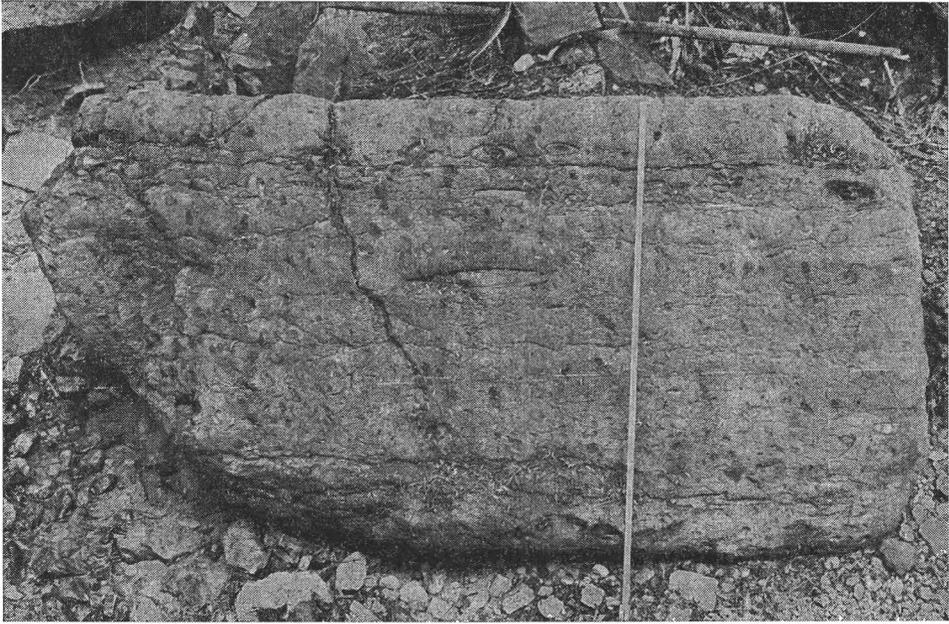


Abb. 3 a

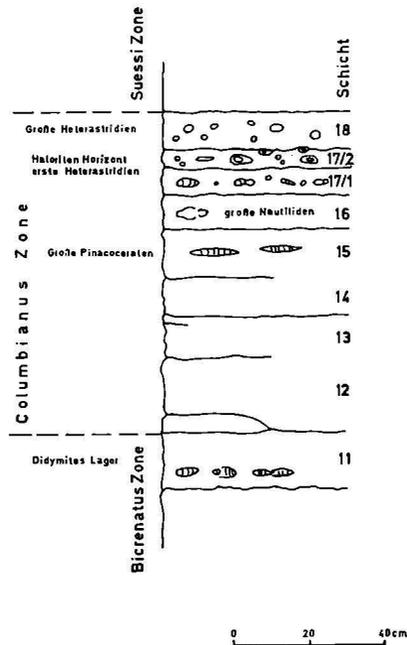


Abb. 3 b

Abb. 3. Block A (im unbenannten Seitenbach des Bihati auf Seehöhe 235 m; Maße: H 100 cm, L 200 cm, B 170 cm), a) Gesamtansicht, b) Profil.

mit *Trachypleuraspidites* aff. *griffithi* mittelnorisch sei. KRYSTYN (1973, S. 131) spricht seinerseits bereits von „Haloriten-Horizont“ im Hangendbereich des Bierenatus-Lagers (Alaun 2) des Sommeraukogels und stützt sich bei der Einstufung im wesentlichen auf einen Vergleich mit der Columbianus-Zone Nordamerikas und der Stellung zwischen Bierenatus- und Suessi-Zone. Man sieht daraus, daß der Haloriten-Bereich in der Tethys zwar schon seit langem bekannt war, eine stratigraphisch genaue Zuordnung aber erst jetzt durchführbar wird (siehe Kapitel 4).

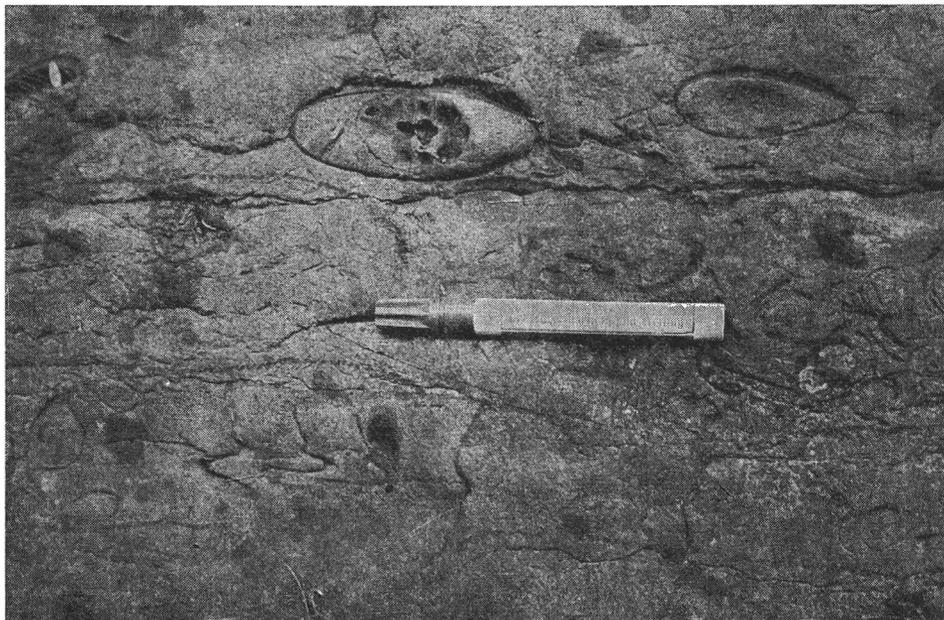


Abb. 4. Detailansicht von Block A mit dem typischen Querbruch von 2 Haloriten. Die Schichtgrenze 17/2—18 verläuft direkt an den Ammonitengehäusen.

#### 4. Stratigraphie

Das ca. 1 Meter mächtige Gesteinspaket der Columbianus-Zone läßt sich wie schon oben erwähnt, bedingt durch Schichtfugen in acht, ungefähr 0,5 bis 1,5 dm dicke Schichten zerlegen, von denen beinahe jede durch eine charakteristische Ammonitenvergesellschaftung gekennzeichnet ist (vgl. Abb. 3 b).

Schicht 11 ist durch das Vorkommen von *Cyrtopleurites* und *Didymites* eindeutig in die Bierenatus-Zone einzustufen.

Mit Schicht 12 beginnt die Columbianus-Zone, hier setzen folgende für die Columbianus-Zone typische Gattungen ein: *Himavatites*, *Ectolcites*, *Parathisbites*, *Pseudosirenites*, *Distichites*.

Schicht 13 zeigt keine markanten Unterschiede zu 12.

Schicht 14 ist gekennzeichnet durch das Erstauftreten von *Jellinekites* und der Dominanz von *Distichites*.

In Schicht 15 kommt *Trachypleuraspides* neu hinzu, während *Ectolcites* bereits fehlt. *Jellinekites*, *Parathisbites* und *Himavatites* kommen letztmals vor. Es dominieren weiterhin *Distichites*, *Argosirenites* und *Pseudosirenites*.

In Schicht 16 erscheinen einige weitere wichtige neue Gattungen, und zwar: *Amarassites*, *Halorites*, *Steinmannites*, „*Sandlingites*“, *Helictites* und *Welterites*, der auf Schicht 16 beschränkt ist. An der Oberkante enden *Distichites* und *Trachypleuraspides*.

In Schicht 17/1 sind *Brouwerites* und *Thetidites* das einzige neue Element. Es dominieren *Amarassites*, *Alloclionites* und *Steinmannites*.

Schicht 17/2 wird geprägt durch das Erstauftreten von vorerst noch kleinwüchsigen catenaten Haloriten und Heterastridien. Das Gesamtbild aber ist gekennzeichnet durch das Massenvorkommen von Haloriten (Haloriten-Horizont), besonders von *Halorites macer* MOJSISOVICS, *Brouwerites* erlischt.

In Schicht 18 tritt erstmals *Cyclocelites* auf, auch ?*Choristoceras* findet sich hier das erste Mal. Es dominieren catenate Haloriten, *Alloclionites* und *Steinmannites*.

Schon bei dieser kurzen Aufzählung sticht ins Auge, daß zwischen der Schicht 15 und 16 ein starker Faunenschnitt stattfindet. Und zwar reichen bis zu dieser Grenze die Gattungen *Parathisbites*, *Himavatites* und *Jellinekites*. Ab Schicht 16 treten neu auf: *Halorites*, *Amarassites*, *Welterites* und *Steinmannites*. Besonders wichtig ist, daß an diesem Schnitt auch die *Himavatites* verschwinden, das heißt in der Tethys bisher in keinem höheren Niveau gefunden wurden. Man könnte daher für die Tethys im Bereich 12—15 von Columbianus-Zone sensu stricto sprechen, während in British Columbia die gesamte Zone durch *Himavatites* belegt ist (mündl. Mittlg. von E. T. TOZER). Auf Grund der aus Nordamerika bekannten Faunen kann aber die Columbianus-Zone als Faunenzone in ihrer Gesamtheit auf die Tethys übertragen werden.

Wie schon angedeutet, ist für die Tethys eine Unterteilung der Columbianus-Zone auf Grund kurzlebiger Ammonitengenera in vier Subzonen möglich, und es werden dafür folgende Arten als Leitformen vorgeschlagen (vgl. auch Abb. 5).

Subzone IV: Bereich catenater Haloriten

Subzone III: *Amarassites semiplicatus semiplicatus* (HAUER)

Subzone II: *Himavatites hogarti* (DIENER)

Subzone I: *Himavatites watsoni* (DIENER)

Bereits 1968 nahmen SILBERLING & TOZER (Taf. 1) in Nevada eine Zweiteilung der Columbianus-Zone in *Parathisbites* beds für den tieferen, und *Steinmannites* beds für den höheren Teil vor. Diese Unterteilung wird von den selben Autoren auch in Nordkalifornien durchgeführt, nur wird dort der tiefere Teil als *Himavatites* beds ausgeschieden.

Von TOZER (1971, S. 1020) wurde dann eine Unterteilung in drei Subzonen vorgenommen, heute ist es ihm aber möglich, mittels kurzlebiger Ammoniten eine Gliederung in vier Subzonen vorzunehmen (mündl. Mittlg.).

Ob die vier Subzonen in der gesamten Tethys in dieser Form vorhanden sind, wird noch zu untersuchen sein. Von der klassischen Lokalität des Sommeraukogels ist jedenfalls eine Lösung nicht zu erwarten, da dieses Fossilager so gut wie ausgebeutet ist. Im Anstehenden kann nur der höchste Anteil der Columbianus-Zone (Haloriten-Horizont = Subzone IV) mit Fossilien belegt werden. Die tieferen Teile liegen in der Wand zwischen Bierenatus- und Metternichi-Lager, wo eine Gewinnung der fest mit dem Gestein verwachsenen Ammoniten, die außerdem nicht umkrustet sind, als aussichtslos betrachtet werden muß. Die alten Aufsammlungen (MOJSISOVICS, 1873—1902), in denen alle vier Subzonen belegt sind, stammen vermutlich aus Blöcken eines Bergsturzes am Ostende des Bierenatus-Lagers. Dort fehlt in einer Ausbruchsnische das komplette Mittel- und Obernor. Eine Überprüfung der hier vorgestellten Untergliederung der Columbianus-Zone wird sich wahrscheinlich nur an den Profilen des Himalaya (Nepal, Byans) durchführen lassen.

### 5. Definition der Columbianus-Zone

Bei der Aufstellung der *Himavatites*-Zone trennte McLEARN (1960, S. 26) den tiefsten Bereich noch als *Parathisbites oineus* beds ab. (Von TOZER [1965, S. 222] allerdings wieder in die Columbianus-Zone eingegliedert.) Diese wiederum liegen über den *Cyrtopleurites* beds. Als Obergrenze der *Himavatites*-Zone wird von McLEARN die *Monotis subcircularis*-Zone angegeben. Die *Himavatites*-Zone selbst versteht er als Faunenzone, die durch eine bestimmte Ammonitenvergesellschaftung gekennzeichnet ist. Von McLEARN werden dafür folgende Ammonitengattungen angegeben: *Pseudosirenites*, *Vredenburgites*, *Sandlingites?*, *Alloclionites*, *Steinmannites*, *Himavatites*, *Helictites*, *Distichites*, *Thetidites*, *Parajuvavites*, *Episculites*, *Hypisculites* sowie einige leiostrace Ammoniten.

Durch TOZER (1967, S. 38) kommen folgende trachyostrace Formen neu hinzu: *Buchites*, *Phormedites*, *Parathisbites* und *Sagenites*. TOZER (op. cit., S. 38) benennt sie nach *Himavatites columbianus* McLEARN Columbianus-Zone, nimmt eine genauere Abgrenzung vor und stellt sie zwischen die Rutherfordi-Zone (= Bierenatus Zone sensu KRYSZYN, 1973) im Liegenden und die Suessi-Zone im Hangenden. Diese Definition bzw. Abgrenzung bezieht sich auf die Gegebenheiten in Kanada, wo ein Überschneidungsbereich boreal-tethyal (im Sinne eines tropischen Faunengürtels) vorliegt. Wie schon vorhin erwähnt, kann eine derartige Einteilung für die Tethys nicht vorbehaltlos übernommen werden, da *Himavatites* hier eine geringere Reichweite als im Borealbereich hat.

Die Basis der Columbianus-Zone wird für die Tethys mit dem Erstauftreten von *Himavatites watsoni* (DIENER) definiert. Diese Untergrenze dürfte weltweit verfolgbar sein, nachdem die Art auch aus Nordamerika beschrieben wurde (McLEARN, 1960). Die Obergrenze ist mit dem Einsetzen des ebenfalls kosmopolitischen *Rhabdoceras suessi* (HAUER) gegeben (vgl. TOZER, 1967, KRYSZYN, 1973), der auch in Timor nachgewiesen ist.

Da eine Detailstratigraphie innerhalb der Columbianus-Zone bislang ausständig war, blieb ein „Einhängen“ von isolierten Abschnitten dieser Zone immer fraglich,

	Subzone	Schicht	Wichtige Ammonitengattungen	Subzonen Leitformen	
Columbianus Zone Brit. Columbien	IV	18		Bereich catenater Haloriten	
		17/2	Brouwerites Steinmannites		
	III	17/1		Amarassites s. semplificatus	
		16	Wellerites Helicites Trachyleuraspides Halorites		
	II	15	Jellinekites Parathibites Himavatites Ectolcites Pseudosirenites Argosirenites	Himavatites hogarti	
		14			
	I	13		Himavatites watsoni	
		12			
	Columbianus Zone sensu strikto (Tethys)				

Abb. 5. Übersicht über die 4 Subzonen und die Reichweite einiger markanter Ammonitengattungen. (Unter Columbianus-Zone sensu strikto wird verstanden, daß *Himavatites* nur in diesem Bereich der Tethys nachgewiesen ist, während in British-Kolumbien die gesamte Columbianus-Zone durch *Himavatites* repräsentiert ist).

wie dies die Arbeiten von KRYSZYN (1973, S. 130 f., und 1974, S. 141) zeigten. Auch KOZUR meint noch 1973 (S. 12 f.), daß alles für eine Zuordnung der Columbianus-Zone zum Sevat spräche. Zwei Punkte haben sich nach heutigem Wissen jedoch als nicht stichhältig erwiesen.

1. Das Profil in Timor ergibt eindeutig, daß von einer Faunengleichheit zwischen Alaun und Sevat nicht gesprochen werden kann, wenngleich auch einige Gattungen wie *Halorites*, *Steinmannites*, *Cyclocelites*, *Sagenites*, *Helictites* und *Choristoceras* ins Sevat reichen. Diese Reichweite ist vermutlich deswegen gegeben, weil jene Formen erst im höheren Bereich der Columbianus-Zone einsetzen. Die Obergrenze der Columbianus-Zone konnte in Timor mit dem Erstauftreten von *Rhabdoceras suessi* eindeutig nachgewiesen werden. Somit kann von einer Überschneidung in diesem Bereich nicht gesprochen werden.

2. Die geltend gemachten Prioritätsgründe sind meines Erachtens auch nicht ausreichend, denn obwohl die *Sirenites argonautae* Zone von MOJSISOVIC (1893, S. 810) ins Sevat gestellt wurde, wurde ihr gesamter Fauneninhalt vom selben Autor immer als integraler Bestandteil der das Mittelnor charakterisierenden Bicrenatus-Fauna des Sommeraukogel betrachtet. TOZER (1967, 1971) stellte daher zu Recht (sensu MOJSISOVIC) die Columbianus-Zone ins Mittelnor. Das Problem jedoch, daß die „*Sirenites*“ *argonautae* Zone von MOJSISOVIC ins Obenor gestellt wurde, ihrem Fauneninhalt nach jedoch mittelnorisch ist, bleibt aufrecht.

Der Name Argonautae-Zone wäre aber für die Tethys gegenüber der Bezeichnung Columbianus-Zone sicher vorzuziehen, weil die Gattung *Himavatites* in der Tethys bisher nur im unteren Bereich der Columbianus-Zone nachgewiesen wurde, *Argosirenites* jedoch in fast der gesamten Zone existent ist.

Leider ist die Typlokalität der „Zone des *Sirenites Argonautae*“ (Steinbruch Pötschenhöhe) für eine Zonendefinition ungeeignet, weil sie nur einen kleinen Ausschnitt umfaßt (nämlich Subzone II, vgl. S. 11). Die Argonautae-Zone an Hand des Timor-Profiles neu zu definieren ist mindestens ebenso problematisch wie ihre Ersetzung durch die Columbianus-Zone. Man vergleiche dazu auch die von KRYSZYN, 1974 (S. 141), gegen die Typlokalität vorgebrachten geologischen Einwände.

## 6. Vorkommen und Fauneninhalt der Columbianus-Zone innerhalb der Tethys

Die Beschreibung des Fauneninhalts der einzelnen Fundpunkte erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, wie auch einige Gattungen zum Teil nur summarisch aufgeführt werden. So wird z. B. keine Unterscheidung innerhalb von *Tibetites* (*Tibetites*, *Paratibetites*, *Anatibetites*) und *Isculites* (*Hypisculites*, *Episculites*) vorgenommen. In die Faunenlisten wurden außerdem nur trachyostrace Formen aufgenommen.

Auf Grund der beschriebenen Faunen ist die Columbianus-Zone heute in der ganzen Tethys durchgehend nachgewiesen (Tab. 1). Ausgehend vom westlichen Bereich der Tethys werden anschließend folgende Fundpunkte genauer beschrieben (Abb. 6).

		Salzkammergut								Himalaya				
Subzon.	Barmsteine	Sommeraukogel	Hiefler	Pötschenhöhe	Pizzo Lupo(Siz)	Umgeb. Budapest	Nagy Hagymas	Zefreh	Oberl. d. Indigirka	Spiti	Byans	Bambanag	Tinkar-Lipu	Timor
IV		///	?				///				///		///	///
III	///	///	///		///	///		///	///		///	///	///	///
II		///		///				///			///	///		///
I		///									///	///		///

Abb. 6. Einstufung der einzelnen Fundpunkte in die 4 Subzonen auf Grund ihres Fauneninhalts. (Berichtigung: Im Gegensatz zu der Abbildung sind im Bambanag-Profil nur die Subzonen III und IV vertreten.)

- |                               |              |   |
|-------------------------------|--------------|---|
| 1. Barmsteine (BRD)           |              | 8. Zefreh (Zentraliran)                               |
| 2. Sommeraukogel              | } Österreich | 9. Oberlauf des Indigirka-Flusses<br>(Nordostrußland) |
| 3. Hiefler                    |              | 10. Spiti (Indien)                                    |
| 4. Pötschenhöhe               |              | 11. Byans (Indien)                                    |
| 5. Pizzo Lupo (Sizilien)      |              | 12. Bambanag (Indien)                                 |
| 6. Umgebung Budapest (Ungarn) |              | 13. Tinkar-Lipu (Nepal)                               |
| 7. Nagy Hagymas (Rumänien)    |              | 14. Baun, Nifoekoko (Timor)                           |

*Ad 1*

Fundpunkt: westlich der Barmsteine an der bayrisch-österreichischen Grenze bei Hallein, Westdeutschland.

Fundschicht: Rotkalkspalten im Hallstätterkalk

Faunenliste: nach PICHLER (1963) kommen folgende Ammonitengattungen vor:

*Halorites*  
*Clionites*  
*Helictites*  
*Episculites*  
 ? *Distichites*

Einstufung: Subzone III, evtl. auch in tiefere Subzone IV.

*Ad 2*

Fundpunkt: Sommeraukogel bei Hallstatt, Österreich.

Fundschicht: Hangend-Rotkalk (vgl. KRYSŤYN et al., 1971).

Faunenliste: MOJSISOVICS (1893) beschreibt folgende Ammonitengattungen:

<i>Steinmannites</i>	<i>Distichites</i>
<i>Halorites</i>	<i>Sirenites</i>
<i>Clionites</i>	<i>Parathisbites</i>
<i>Helictites</i>	<i>Ectolcites</i>
<i>Isculites</i>	

Einstufung: dieser Fauneninhalt entspricht der gesamten Columbianus-Zone, und es ergibt sich daher eine Einstufung in Subzone I bis IV.

*Ad 3*

Fundpunkt: Hiefler (= Leisling), Südostecke des Raschberges, Salzkammergut, Österreich.

Fundschicht: Hangend-Rotkalkspalten im massigen Hellkalk (vgl. KRYSŤYN et al., 1971).

Faunenliste: MOJSISOVICS (1893) gibt folgende Gattungen an:

*Halorites*  
*Clionites*  
 ? *Helictites*

*Isculites*  
*Sirenites*

Einstufung: Subzone III, evtl. auch noch IV.

*Ad 4*

Fundpunkt: Steinbruch Pötschenhöhe an der Pötschenstraße, Oberösterreich, Österreich.

Fundschiicht: Pötschenkalk.

Faunenliste: MOJSISOVICS (1893) zählt folgende Ammonitengenera auf:

„*Acanthinites*“ (= *Himavatites*)

*Distichites*

*Sirenites*

*Tropites* nov. f. ind. ex aff. *T. pithoidis* (= *Jellinekites*)

Einstufung: Subzone II.

*Ad 5*

Fundpunkt: Pizzo Lupo, westlich des Monte Cammarata, Zentralsizilien, Italien.

Fundschiicht: höherer Teil des Calcare selcifero

Faunenliste: nach einer mündl. Mitteilung von L. KRYSŤYN kommen vor:

*Halorites*

*Helictites*

*Episculites*

Einstufung: wahrscheinlich Subzone III, evtl. noch tiefe IV.

*Ad 6*

Fundpunkt: Umgebung von Budapest, Ungarn.

Fundschiicht: Spalten im gebankten Dachsteinkalk.

Faunenliste: nach einer mündl. Mitteilung von L. KRYSŤYN kommen vor:

*Alloclionites*

*Helictites*

*Ep-* oder *Hypisculites*

Einstufung: die Fauna entspricht am ehesten der Subzone III.

*Ad 7*

Fundpunkt: Westabhang des Nagy Hagymas („Olt büke patak“), Ostsiebenbürgen, Rumänien.

Fundschiicht: Hallstätterkalkblöcke in kretazischem Flysch.

Faunenliste: Von HERBICH (1870) werden einige glattschalige Ammoniten angegeben.

Später beschrieb MOJSISOVICS, 1875 (S. 143), dem das von HERBICH gesammelte Material zur Bearbeitung übergeben worden war, u. a. 2 Ammoniten, die

nur in der Columbianus-Zone vorkommen, und zwar: *Trachyceras scaphiti-*  
*forme* HAUER, das mit *Parathisbites scaphitiformis* (HAUER) ident sein könnte,  
und *Tropites cf. pseudoaries*, bei dem es sich um *Ectolcites pseudoaries* (HAUER)  
handeln dürfte. Aus diesen beiden Elementen ergäbe sich eine Einstufung in  
Subzone I und II.

Eine endgültige Beurteilung kann aber erst nach Besichtigung des Materials  
durchgeführt werden. Nach einer mündl. Mitteilung von L. KRYSZYN, der  
das Material in Budapest besichtigte, kommt auch *Halorites cf. ramsaueri*  
(QUENST.) vor; daraus ergäbe sich zusätzlich eine Einstufung in die basale  
Subzone IV.

#### Ad 8

Fundpunkt: nördlich von Zefreh (NE von Isfahan), Zentraliran.

Fundschieht: Nayband Formation.

Faunenliste: Von mehreren Autoren (ZAHEDI, 1971, 1973; ALAVYNAINI, 1972;  
SEYED-EMAMI, 1975) werden verschiedene Distichiten angegeben.

Einstufung: vermutlich Subzone II bis III.

#### Ad 9

Fundpunkt: Oberlauf des Indigirka-Flusses, linkes Ufer des Bol'šoj-Taryn-Flusses,  
zwischen May- und Mayskiy-Bach, Nordostrußland, UdSSR.

Fundschieht: ?

Faunenliste: BYTSCHKOV & POLUBOTKO (1970) beschreiben einen *Himavatites*  
*canadensis indigiricus* BYTSCHKOV.

Einstufung: nach mündl. Mittlg. von E. T. TOZER ergibt sich eine Einstufung in  
Subzone III.

#### Ad 10

Fundpunkt: Spiti (div. Lokalitäten wie Kaga, Kamelang, Mani), Indien.

Fundschieht: Cephalopod beds (tieferer Teil der norischen Schichtfolge).

Faunenliste: DIENER (1908) beschreibt 6 Gattungen:

*Clionites*  
*Tibetites*  
*Anatibetites*  
*Paratibetites*  
*Trachypleuraspidites*  
*Sandlingites*

DIENER (1916, S. 459) vermutete bereits, daß der Horizont mit *Trachypleuraspidites*  
*aff. griffithi* DIEN. mittelnorisch sei.

Einstufung: Subzone III.

### Ad 11

Fundpunkt: Byans (div. Fundpunkte wie Kalapani, Tera Gadh, Nihat, Lilinthe), Nordindien.

Fundschiicht: Tropites-Limestone.

Faunenliste: von DIENER (1906) wird folgende umfangreiche Fauna beschrieben:

<i>Steinmannites</i>	<i>Sirenites</i>
<i>Halorites</i>	<i>Sandlingites</i>
<i>Parajuavites</i>	<i>Trachypleuraspidites</i>
<i>Tibetites</i>	<i>Distichites</i>
<i>Anatibetites</i>	<i>Himavatites</i>
<i>Paratibetites</i>	<i>Jellinekites</i>
<i>Helictites</i>	<i>Parathisbites</i>
<i>Isculites</i>	<i>Ectolcites</i>

Einstufung: Subzone I bis IV (gesamte Columbianus-Zone).

### Ad 12

Fundpunkt: Niti Pass, Bambanag-Profil, Indien.

Fundschiicht: Haloritenkalk.

Faunenliste: MOJSISOVICS (1896) beschreibt folgende Ammonitengattungen:

<i>Steinmannites</i>	<i>Paratibetites</i>
<i>Halorites</i>	<i>Helictites</i>
<i>Clionites</i>	<i>Sirenites</i>
<i>Parajuavites</i>	<i>Sandlingites</i>
<i>Tibetites</i>	<i>Thetidites</i>
<i>Anatibetites</i>	<i>Bambanagites</i>

Einstufung: Subzone III bis mittlere Subzone IV.

### Ad 13

Fundpunkt: Tinkar-Lipu, NNW-Nepal\*).

Fundschiicht: Wechsellagerung von schwarzen Schiefern und Kalken.

Faunenliste: nach JEANNET (1958) kommen folgende Ammonitengattungen vor:

<i>Cyclocelites</i>	<i>Paratibetites</i>
<i>Steinmannites</i>	<i>Episculites</i>

---

\*) Während der Drucklegung erhielt ich Kenntnis der Publikation von WANG YI-KANG & HE GUO-XIONG (1976): Triassic Ammonoids from the Mount Jolmo Lungma Region (in chin. Sprache). – In: A Report of Scientific Expedition in the Mount Jolmo Lungma Region (1966–1968). Palaeontology, 3, S. 223–438, 48 Taf., 74 Abb., Nanking 1976., in der aus dem Himalaya N' des Mt. Everest u. a. eine reiche Fauna der Columbianus-Zone mit den Gattungen *Parathisbites*, *Trachypleuraspidites* (sub. *Dittmarites*, *Distichites*), *Distichites*, *Parajuavites* und *Ectolcites* beschrieben ist. Die Fauna wird allerdings nicht in die Columbianus-Zone, sondern z. T. in die *Cyrtopleurites socius* und die *Pinacoceras metternichi* Zone gestellt (S. 250).

	Barmsteine (BRD)	Sommeraukgl.	Hiefier	Pötschenhöhe	Pizzo Lupo (Sizilien)	Umgebung v. Budapest	NagyHagymas	Zefreh (Iran)	Oberlauf des Indigirka Fl.	Spiti	Byans	Bambanag	Tinkar-Lipu (Nepal)	Timor
Choristoceras														X
Cyclocellites													X	X
Steinmannites		X									X	X	X	X
Halorites	X	X	X		X						X	X	X	X
Tibetites s.l.										X	X	X	X	X
Ep- u. Hypisculites	X	X	X		X	X					X		X	X
Helicites	X	X	X		X	X					X	X		X
Alloclionites	X	X	X			X				X		X	X	X
Thetidites												X	X	X
Pseudothetidites													X	X
Brouwerites														X
Amarassites													X	X
Wellerites													X	X
„Sandlingites“											X	X	X	X
Argosirenites		X	X	X							X			X
Pseudosirenites		X	X								X	X	X	X
Parajuvavites			?X								X	X	X	X
Paradistichites														X
Distichites	? X	X		X				X			X			X
Himavatites				?X					X		X			X
Jellinekites											X			X
Trachypleuraspidites										X	X			X
Ectolcites		X									X			X
Parathisbites		X									X			X
Bambanagites											X	X		

Tab. 1. Verteilung der bisher bekannten Ammonitengenera auf die einzelnen Fundpunkte der Tethys.

<i>Halorites</i>	<i>Amarassites</i>
<i>Clionites</i>	<i>Sirenites (= Welterites)</i>
<i>Parajuvavites</i>	<i>Sandlingites</i>
<i>Tibetites</i>	<i>Pseudothetidites</i>
	<i>Sirenites</i>

Einstufung: Subzone III und IV.

#### Ad 14

Fundpunkt: Umgebung von Baun und Nifoekoko, Timor, Indonesien.

Fundschicht: isolierte Blöcke von blaßrosa Hallstätterkalk.

Faunenliste: aus den Beschreibungen von WELTER (1914), DIENER (1923), PAKUCKAS (1927) und eigenen Aufsammlungen ergibt sich folgende Fauna:

<i>?Choristoceras</i>	<i>Welterites</i>
<i>Cycloceltites</i>	„ <i>Sandlingites</i> “
<i>Steinmannites</i>	<i>Argosirenites</i>
<i>Halorites</i>	<i>Pseudosirenites</i>
<i>Tibetites</i>	<i>Parajuvavites</i>
„ <i>Isculites</i> “	<i>Paradistichites</i>
<i>Helictites</i>	<i>Distichites</i>
<i>Alloclionites</i>	<i>Himavatites</i>
<i>Thetidites</i>	<i>Jellinekites</i>
<i>Pseudothetidites</i>	<i>Trachypleuraspidites</i>
<i>Browerites</i>	<i>Ectolcites</i>
<i>Amarassites</i>	<i>Parathisbites</i>

Einstufung: gesamte Columbianus-Zone.

### 7. Beschreibung wichtiger Ammoniten

In diesem Abschnitt werden einige Ammoniten morphologisch näher beschrieben, die sowohl durch ihren stratigraphischen Wert, ihre Häufigkeit und/oder ihre markante Erscheinung für die Columbianus-Zone wichtig sind. Es ist nicht Ziel dieser Arbeit, eine Revision durchzuführen; da außerdem die Untersuchungen besonders in systematischer Hinsicht noch nicht abgeschlossen sind, wird auch keine genauere systematische Zuordnung der einzelnen Arten vorgenommen.

Die Synonymielisten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es wurden außerdem nur in der Literatur abgebildete Exemplare in diese aufgenommen.

#### *Himavatites hogarti* (DIENER)

Taf. 1, Fig. 1a, b, 2a, b

? 1893 *Acanthinites excelsior* E. v. MOJSISOVICS. — MOJSISOVICS, S. 531, Taf. 194, Fig. 1, 2.

+1906 *Acanthinites hogarti* nov. sp. — DIENER, S. 70, Taf. 9, Fig. 1, 3.  
Material: 8 Stück (teilweise Fragmente).

Diagnose: Die involuten Gehäuse mit hochrechteckigem Windungsquerschnitt erreichen einen Durchmesser von über 60 mm. Flanken schwach gewölbt bis flach, Ventralschulter manchmal mäßig gerundet. Nabelkante gerundet und überhängend. Rippen schmal und mit 20—23 feinen, spiraligen Knotenreihen, 40—50 Rippen pro halben Umgang. Externseite schmal und mit vier Reihen gezähnten Externohren, Ventralfurche eng.

Beschreibung: Auf den Außenwindungen sind zwischen kräftigen Rippen, die sich häufig ab der halben Flankenhöhe spalten, mehrere feine eingeschaltet. Eine Gesetzmäßigkeit in dieser Aufeinanderfolge kann nicht beobachtet werden. Auf der Wohnkammer erreicht die Anzahl der Knotenspiralen zumeist 23. Die inneren 2 bis 3 Reihen ab der Nabelkante sind Einfachknoten, es folgen 3 Reihen Doppel- und 5 Reihen Dreifachknoten bis zur Rippenteilung. Ab dieser folgen 4 Reihen Doppel- und 4 Reihen Dreifachknoten. Diese Zahlen sind aber nicht konstant, außerdem können solche Details nur an Schalenexemplaren beobachtet werden. Die gerundete Nabelkante weist am Ursprung jeder dritten Rippe einen Knoten auf.

Beziehungen: *H. hogarti* unterscheidet sich von *H. columbianus* McLEARN durch die wesentlich höhere Anzahl von Knotenspiralen, 20—23 gegenüber 9—10, sowie durch das völlige Fehlen von periodischen Lateraldornen. Die Rippenanzahl pro halben Umgang ist bei *H. hogarti* 55—60 gegenüber 40—50 bei *H. columbianus*.

Bemerkungen: DIENERS Hinweis auf die starke Ähnlichkeit bzw. sogar Identität mit *Acanthinites excelsior* MOJSISOVICIS erscheint völlig gerechtfertigt. Eine sichere artliche Zuordnung dieses verquetschten Exemplares muß allerdings am schlechten Erhaltungszustand scheitern. Daß es sich aber um einen Himavatiten handelt, steht außer Zweifel.

Vorkommen: Schicht 14, 15.

#### *Himavatites watsoni* (DIENER)

Taf. 1, Fig. 3 a, b, 4 a, b

- +1906 *Himavatites watsoni* nov. sp. — DIENER, S. 72, Taf. 9, Fig. 2, Taf. 11, Fig. 1.
- 1920 *Himavatites watsoni* DIENER. — DIENER, S. 202, Taf. 12, Fig. 1, 2.
- 1960 *Himavatites cf. watsoni* DIENER. — McLEARN, S. 49, Taf. 4, Fig. 6, 7.

Material: 3 Stück.

Diagnose: Große, involute Gehäuse mit hochovalen Windungsquerschnitt. Die Nabelkante ist gerundet, die Nabelwand überhängend. Am Beginn der Wohnkammer beginnt die Nabelspirale zu egredieren. Flanken mit drei spiraligen Dornenreihen (umbilical, lateral, marginal). Rippen breit und flach, pro Rippe ca. 14—16 Knotenreihen, pro halbem Umgang etwa 30 Rippen. Externfurche eng, beiderseits von 2 Knotenreihen gesäumt, wobei die äußere in größeren, periodischen Abständen verdickte Knoten aufweist.

Beschreibung: Da sich bei den inneren Umgängen die Windungen fast vollständig übergreifen, besitzen sie ein globoses Aussehen. Erst ab ca. einem Umgang vor Beginn der Wohnkammer nimmt die Windungshöhe zu, dadurch entsteht schließlich ein hochovaler Windungsquerschnitt. Zwischen zwei, paarweise von einem Nabelknoten entspringenden Primärrippen, sind jeweils 2—3, nach umbilical frei endi-

gende, Sekundärrippen dazwischengeschaltet. Die Flanken weisen bis zu 16 Knotenreihen auf, wobei von der Nabelkante ausgehend einige Reihen mit Doppelknoten vom Reihen mit Dreifachknoten gefolgt werden. Exakte Angaben können wegen des schlechten Erhaltungszustandes der Exemplare nicht gemacht werden. Lateral sind weiters drei Reihen von Dornen, die in größeren Abständen voneinander auftreten, vorhanden: eine an der Nabelkante, eine auf der achten und eine auf der zwölften Knotenreihe (Marginalknoten). Die mäßig tiefe Ventralfurche ist von zwei Knotenreihen gesäumt, wobei die äußere in periodischen Abständen wieder Dornen trägt. An Steinkernen erscheinen solche Dornen allerdings nur als verdickte Knoten.

Beziehungen: *H. watsoni* unterscheidet sich von *Himavatites columbianus* McLEARN durch drei laterale Dornenreihen gegenüber zwei bei *H. columbianus* und durch die höhere Anzahl von Knotenspiralen, 14—16 gegenüber 9—10. Bei *H. hogarti* fehlen laterale Dornenreihen ebenso wie verdickte, periodische Dornen der Externknotenreihen.

Vorkommen: Schicht 12, 13.

*Amarassites semiplicatus semiplicatus* (HAUER)

Taf. 2, Fig. 2a, b

- +1849 *Ammonites semiplicatus* n. sp. — HAUER, S. 20, Taf. 6, Fig. 6—8.
- 1893 *Halorites semiplicatus* (F. v. HAUER). — MOJSISOVICS, S. 45, Taf. 77, Fig. 2, Taf. 78, Fig. 1a, b.
- 1914 *Amarassites egrediens* nov. g. et nov. sp. — WELTER, S. 49, Taf. 5, Fig. 12—16, Taf. 6, Fig. 1—3.
- 1922 *Amarassites pulcher* nov. sp. — WELTER, S. 155, Abb. 19, 20.
- 1923 *Amarassites semiplicatus* v. HAUER. — DIENER, S. 102, Taf. 26, Fig. 1, 2, Taf. 22, Fig. 3.

Material: 21 Stück.

Diagnose: Gehäuse scheibenförmig, kompreß; Windungsquerschnitt im Lauf der Ontogenie von kreisrund über oval, spitzoval bis hochrechteckig. Rippen kräftig, breit und flach, Externseite  $\pm$  nicht überschreitend. Einfach-, Spalt- und Schaltrippen. Nabelspirale beginnt bereits mehr als einen Umgang vor Beginn der Wohnkammer zu egredieren. Nabel eng, trichterförmig; Nabelkante gerundet. Externseite mit kielartiger Auftreibung, auf der Wohnkammer verflachend. Wohnkammer nicht ganz einen Umgang lang.

Beschreibung: Das Rippenprofil ist breit und mäßig hoch. Der Rippenverlauf ist zuerst rectiradiat, erst im letzten Flankendrittel schwingen sie in leichter Krümmung mündungswärts. Drei Arten von Rippen sind vorhanden: 1. Einfachrippen, 2. Spaltrippen und 3. Schaltrippen. Die Einfach- und Spaltrippen reichen vom Nabelrand bis zur Ventralseite, überschreiten diese aber nicht. Die Schaltrippen sind nur im oberen Flankendrittel, im Bereich der Rippenspaltung, vorhanden. Auf der Wohnkammer ist in der unteren Flankenhälfte eine Zone schwacher bis keiner Berippung. Außer der normalen Berippung treten noch etwas stärkere Rippen in größeren, periodischen Abständen auf. Generell sind zwischen zwei Einfachrippen, eine Spalt-

und eine Schaltrippe eingeschaltet. Die Schaltrippe kann sowohl vor als auch nach der Spaltrippe aufscheinen (Abb. 7).

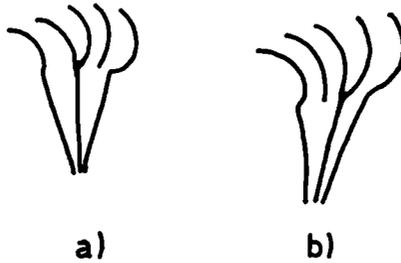


Abb. 7. Die zwei Möglichkeiten der Stellung der Schaltrippe bei *Amarassites semiplicatus semiplicatus*.

Die Rippenteilung kommt, abweichend zu den Beschreibungen WELTERS, nur im oberen Flankendrittel vor, jedoch nicht alternierend Flankenmitte — oberes Flankendrittel. Durch die Rippenkrümmung im oberen Flankenteil treffen die Rippen, von ventral gesehen in einem  $\pm$  spitzen Winkel aufeinander. Die Rippenenden sind außerdem meist leicht gegeneinander versetzt. Die Rippenbreite nimmt auf der Wohnkammer adulter Exemplare erheblich zu, so daß die Rippen ein wulstähnliches Aussehen erlangen. Die Egression der Nabelspirale beginnt ca. einen Umgang vor Beginn der Wohnkammer und nimmt total ungefähr  $2\frac{1}{2}$  Umgänge ein. Diese Ausschnürung erreicht gegen Wohnkammerende eine derartige Ausdehnung, daß der Rand der Wohnkammerschale in  $\frac{1}{4}$  Flankenweite Abstand vom Nabelrand auf der Flanke des vorhergehenden Umganges liegt.

Auf den Innenwindungen überschreiten die Rippen noch die Externseite, auf der Schlußwindung, im Bereich des Externkiesels, ist dies nicht mehr der Fall. Erst auf der letzten Hälfte der Wohnkammer, wo die Externseite breiter wird, überqueren die Rippen den Venter in kräftig, nach vorne gewölbten Bogen.

Bemerkungen: Abgesehen von der Länge der Ausschnürung sind alle Merkmale recht variabel und Übergangstypen zu *A. semiplicatus sundaicus* nicht selten.

Vorkommen: Schicht 16, 17/1.

*Amarassites semiplicatus sundaicus* (WELTER)

Taf. 2, Fig. 3 a, b

+1914 *Amarassites sundaicus* nov. g. et nov. sp. — WELTER, S. 50, Taf. 6, Fig. 5—7.

· 1923 *Amarassites sundaicus* WELTER. — DIENER, S. 105, Taf. 26 Fig. 3.

· 1958 *Amarassites* cf. *sundaicus* WELTER, 1914. — JEANNET, S. 39, Taf. 6, Fig. 5.

Material: 8 Stück (teilweise Schalenerhaltung).

Diagnose: Gehäuse mit hochovalem Windungsquerschnitt, Einfach-, Spalt- und Schaltrippen mit zunehmendem Größenwachstum wulstförmig werdend. Pro halbem Umgang 36—40 Rippen, Rippenenden an der Externseite  $\pm$  gerade anein-

anderstoßend, aber leicht gegeneinander versetzt. Nabelwand gerundet und überhängend, Nabel eng. Externseite gerundet oder kielartig zugeschärft.

Beschreibung und Beziehungen: *Amarassites sundaicus* wurde von WELTER auf Grund eines einzigen Exemplars aufgestellt, welches überdies nur ein Phragmokon ist. Die von WELTER zur Unterscheidung von „*Amarassites egrediens*“ WELTER (= *Amarassites semiplicatus* (HAUER, 1849) herangezogenen Merkmale (abweichende Suture und Berippung) wurden schon von DIENER (1923, S. 105) als nicht ausreichend angesehen. Wenn man aber eine Abtrennung von *A. s. semiplicatus* vornehmen will, so sind es im wesentlichen 4 Merkmale, die zusammen eine Unterscheidung gestatten.

1. der plumpe, hochovale Windungsquerschnitt,
2. die kürzere, nicht so weit ausschwingende Nabelspiralenegression,
3. die geraden Rippen, die extern gerade oder nur in seltenen Fällen unter leichtem Winkel aneinanderstoßen,
4. der etwas weitere Nabel.

Bemerkungen: *Amarassites semiplicatus sundaicus* tritt nur in Schicht 17/1 auf, während *A. semiplicatus semiplicatus* sowohl in 16 als auch in 17/1 vorkommt. Durch Übergangstypen in Schicht 16 zeigt sich aber schon die Entwicklungstendenz zu *A. semiplicatus sundaicus*.

Vorkommen: Schicht 17/1.

#### *Brouwerites intermedius* (WELTER)

Taf. 2, Fig. 1

+ 1914 *Clionites intermedius* nov. sp. — WELTER, S. 135, Taf. 23, Fig. 4—5.

· 1914 *Clionites involutus* nov. sp. — WELTER, S. 136, Taf. 23, Fig. 1—3.

· 1923 *Brouwerites involutus* nov. sp. — DIENER, S. 191, Taf. 3, Fig. 6—8.

Material: 4 Stück.

Diagnose: Enggenabelte Gehäuse mit plumpem, hochovalem Windungsquerschnitt. Rippen dick, wulstartig, mit knotigen Verdickungen im Marginalbereich, Rippenverlauf rectiradiat, nur am letzten Wohnkammerviertel im obersten Flankendrittel leicht mündungswärts umbiegend. Einzel- und Schaltrippen, 15—17 Rippen pro halben Umgang, Rippen extern in Knoten endigend. Deutliche Spiralskulptur. Nabel eng, Nabelkante gerundet und überhängend. Externseite breit, Externfurche seicht, beiderseits von einer Reihe kräftiger, in die Länge gezogener Knoten gesäumt.

Bemerkungen: Das von WELTER (1914, S. 135, Taf. 23, Fig. 4) herangezogene Exemplar eines *Clionites intermedius* war nicht glücklich gewählt, um eine neue Art darauf zu gründen, da es sich nur um ein Wohnkammerfragment handelt. Bei meinen Exemplaren, die das abgebildete an Größe zum Teil noch übertreffen, fehlt auf dem Wohnkammerteil, der etwa fünf Achtel eines Umganges einnimmt (ebenso wie auf WELTERS abgebildetem Stück), die sonst charakteristische Spiralskulptur. Die Externknoten verschwinden mündungswärts allmählich ganz, die nach vorne gebogenen Rippen werden zunehmend zarter und überschreiten im letzten Wohnkammerviertel die Externseite. Damit ist ein fast völliges Verflachen der Externfurche verbunden.

All diese Merkmale decken sich auch gut mit WELTERS Beschreibung und Abbildung von *Clionites involutus*. Da sie aber nur bei sehr großen, adulten Individuen auftreten, WELTER aber zwei verschieden große und damit auch auf verschieden hoher Entwicklungsstufe stehende Exemplare artlich trennt, scheint mir diese Unterscheidung nicht gerechtfertigt. WELTER standen außerdem nur 2 Stück zur Bestimmung zur Verfügung, so daß er nach seiner eigenen Feststellung die Variationsbreite nicht berücksichtigen konnte. DIENER (1914, S. 190 f.), dem ebenfalls mehrere komplette Exemplare zur Bearbeitung vorlagen, von denen keines die Extremgröße erreichte, beschrieb somit auch nur die „kleinere Art“, nämlich *B. involutus*.

Vorkommen: Schicht 17/1, 17/2.

*Jellinekites barnardi*, DIENER

Taf. 3, Fig. 3a, b

+1906 *Jellinekites barnardi* nov. sp. — DIENER, S. 38, Taf. 11, Fig. 6.

Material: 4 Stück.

Beschreibung: Es sind durchwegs kleinwüchsige, evolute Formen mit hochrechteckigem Windungsquerschnitt und flachen Flanken. Die Rippen sind kräftig und, mit Ausnahme von paarigen Rippen, durch tiefe Intercostalfurchen getrennt. Sie entspringen einzeln oder paarweise an Nabelknoten; feinere, die den Nabelrand nicht erreichen, können dazwischengeschaltet sein. Die Rippen, wenn sie paarig entspringen, divergieren zuerst etwas, verlaufen grundsätzlich gerade, biegen dann marginal scharf nach vorne, vereinigen sich demzufolge mit der nächstfolgenden Rippe („Konjugationsrippen“) und bilden so, auf der Externseite fortlaufend, die von DIENER (1906, S. 37) beschriebenen Marginalkiele. Besser wäre von Externkielen zu sprechen, da sie sich bereits vollständig auf der Externseite befinden. Bei Individuen mit besonders kräftigen Einzelrippen kommen zu den Umbilicalknoten noch Marginalknoten hinzu.

An den mir zur Verfügung stehenden leicht angewitterten Fragmenten fehlten die Innenwindungen immer, gerade dieser Teil wird aber von DIENER (1906) eingehend behandelt.

Das Bild der Externseite ist geprägt durch drei in  $\pm$  regelmäßigen Abständen unterbrochene Kiele. Der Siphonalkiel überragt die beiden „Marginalkiele“ etwas an Höhe und ist außerdem breiter. Alle drei Kiele werden durch zwei tiefe, runde Ventralfurchen voneinander getrennt. Die „Marginalkiele“, die durch das auf der Ventralseite nach vorne Verlängern der Rippen entstehen, brechen nach etwa drei (Doppel-) Rippendistanz in einer kleinen, zur Mitte zu gerundeten Stufe ab. Hier ist auch der Punkt, wo eine Unterbrechung des Siphonalkieles stattfindet. Wie schon DIENER feststellte, ist der Abstand der Unterbrechung der Kiele variabel.

Bemerkungen: *J. hoveyi* DIENER unterscheidet sich durch wesentlich feinere und zahlreichere Rippen, die, wenn an der Nabelkante, so ohne Knoten, bestenfalls an einer leichten Schwellung entspringen. Die Externkiele sind schärfer als bei *J. barnardi* und weisen mehr Unterbrechungen auf.

Vorkommen: Schicht 14 und 15.

*Thetidites huxleyi* MOJSISOVICS

Taf. 3, Fig. 5 a, b

- +1896 *Thetidites huxleyi* E. v. MOJS. — MOJSISOVICS, S. 45, Taf. 11, Fig. 12, Taf. 12, Fig. 1—4.  
· 1899 *Thetidites huxleyi* E. v. MOJS. — MOJSISOVICS, S. 52, Taf. 11, Fig. 12, Taf. 12, Fig. 1—4.  
· 1923 *Thetidites huxleyi* v. MOJSISOVICS. — DIENER, S. 161, Taf. 19, Fig. 7.  
Material: 8 Stück (z. T. Fragmente).

Diagnose: Kleinwüchsige, evolute Form mit subquadratischem Windungsquerschnitt (WB>WH). Flanken der Innenwindungen zum Nabel leicht abfallend, sonst flach. Konvergenz- und Einfach- bzw. Schaltrippen den Venter querend. Kräftig entwickelte Marginalstacheln (= Ursprung bzw. Endpunkt der Konvergenzrippen) in periodischen Abständen. Externseite etwas gewölbt und mit leichter, medianer Eintiefung. Rippen queren mit mäßig adapicaler Wölbung die Ventralseite. Nabel weit.

Beschreibung: Vgl. MOJSISOVICS 1896, S. 44 ff.

Beziehungen: Außer der tatsächlich zarter ausgebildeten Skulptur, besonders der Marginalstacheln, unterscheidet sich *T. guidonis* MOJSISOVICS nur durch das Fehlen von Konjugationsrippen. Alle anderen Merkmale wie Rippenteilung und Schaltrippen auf den Flanken sowie auf der Externseite sind sehr variabel und kommen bei beiden Arten vor.

Vorkommen: Schicht 17/1—18.

*Welterites heierlii* (JEANNET)

Taf. 3, Fig. 4 a, b

- +1958 *Sirenites heierlii* nov. sp. — JEANNET, S. 10, Taf. 3, Fig. 4, 5.  
Material: 1 Stück (seitlich leicht deformiert).

Beschreibung: Ein kleines, voll ausgewachsenes, leicht verdrücktes Exemplar von 22 mm Durchmesser, das jedoch alle typischen Merkmale dieser Gattung aufweist, lag zur Bearbeitung vor. Das involute Gehäuse (die einzelnen Windungen übergreifen einander fast vollständig) zeigt einen hochovalen Windungsquerschnitt.

Aus an der Nabelkante entspringenden, zunächst sehr flachen, sich leicht mündungswärts krümmenden Rippen entwickeln sich zunehmend breiter werdende, etwas unterhalb der Flankenmitte einsetzende Sichelrippen. Ab diesem Punkt wird das Rippenprofil wesentlich breiter und höher, häufig tritt hier auch eine Rippenspaltung ein. Weiters können in der oberen Flankenhälfte noch kürzere Rippen eingeschaltet sein, die sich im Rippenprofil nicht von den Stammrippen unterscheiden.

Ab einem Durchmesser von 16 mm trägt jede Rippe, außer den Schaltrippen, auf der Flankenmitte einen äußerst zarten Knoten. Vermutlich setzt sich dieses Skulpturmerkmal nach apical fort, kann aber wegen des abgewitterten Zustandes des einzigen Exemplars nicht mit Sicherheit angegeben werden.

Die verhältnismäßig schmale Externseite trägt die zwei für diese Gattung typischen „Zopfkiele“. Es handelt sich dabei um schräg Richtung Mündung verlängerte Spiralknotenreihen, die, obwohl sie mit den sehr fein auslaufenden Rippen verbunden sind, deutlich durch eine marginale Einsenkung abgesetzt sind. Die gerundete Externfurche ist mäßig tief und breit. Der Nabel ist tief und trichterförmig, trotzdem lassen sich die einzelnen Umgänge noch erkennen. Die Nabelkante ist gerundet und etwas überhängend.

Bemerkungen: Der von JEANNET (1958, Taf. 3, Fig. 4, 5) abgebildete „*Sirenites heierlini*“, stimmt in den wesentlichen Merkmalen, außer der lateralen Knotenspirale, völlig mit der von DIENER (1923, S. 247) gegebenen Gattungsdiagnose von *Welterites* überein. Lediglich der Windungsquerschnitt im Externbereich ist abweichend, dürfte aber verzeichnet sein. Lt. Abbildung 5, S. 11, gehen die Flanken mit scharfer Wölbung in die Externfurche über. Nach den Abbildungen auf Tafel 3 muß aber zwischen den Flanken und den Kielen zumindest eine leichte Absetzung vorhanden sein.

Bei dem vom selben Autor abgebildeten „*Anasirenites wiedenmayeri*“ (Taf. 3, Fig. 1—3, Taf. 4, Fig. 4, 5) handelt es sich keinesfalls um *Anasirenites*, da diese Gattung durchgehende Kiele hat, sondern ebenfalls um *Welterites*.

Vorkommen: Schicht 16.

#### *Ectolcites pseudoaries* (HAUER)

Taf. 4, Fig. 3a, b

- +1849 *Ammonites pseudo-aries* n. sp. — HAUER, S. 13, Taf. 2, Fig. 9—11.
- 1893 *Ectolcites pseudoaries* (FR. v. HAUER). — MOJSISOVIC, S. 613, Taf. 136, Fig. 17.
- 1906 *Ectolcites arietiformis* nov. sp. — DIENER, S. 112, Taf. 2, Fig. 6.
- 1906 *Ectolcites duncani* nov. sp. — DIENER, S. 113, Taf. 3, Fig. 1—3, Taf. 2, Fig. 7.

Material: 4 Stück (Anfangswindungen nicht erhalten).

Diagnose: Weitgenabelte Gehäuse mit annähernd rechteckigem Windungsquerschnitt. Windungen übergreifen einander nicht, Flanken flach. Windungsquerschnitt der Innenwindungen breit — rechteckig, mit marginaler Kante. Rippen der Innenwindungen kräftig, rectiradiat, mit leichten marginalen Knoten, setzen sich auf der Externseite in mündungswärts schwingenden Bogen, zur Externfurche verschwächend, fort. Rippen der Außenwindungen zart, mündungswärts immer dichter stehend, im oberen Flankendrittel einen nach vorne konkav geöffneten Bogen bildend. Flanken mit äußerst feiner Spiralstreifung. Externseite der Innenwindungen annähernd flach, mit tiefer, runder medianer Einsenkung, beiderseits von kaum sichtbarer Aufwölbung begleitet. Externseite der Schlußwindung flach, in sanftem Bogen in die Flanken übergehend. Externfurche gut entwickelt; Ränder bilden einen scharfen, niedrigen Kiel.

Bemerkungen: Die von DIENER (1906, S. 113) angeführten Unterschiede in der Wohnkammerskulptur von *E. duncani* zu *E. pseudoaries* sind zu geringfügig, um die Abtrennung einer eigenen Art zu rechtfertigen.

Das von MOJSISOVICs nochmals abgebildete Original HAUERS (1893, Taf. 136, Fig. 17) besitzt keine ganzrandigen Sättel, somit auch keine ceratitische Sutura. Die ursprünglich ammonitische Sutura wurde beim Präparieren verschliffen und erscheint dadurch ceratitisch. Ähnlich dürfte es sich bei *E. duncani* DIENER verhalten, der vermutlich ebenfalls keine ceratitische Lobenlinie hat. *Ectolcites duncani timorensis* WELTER (1914, S. 163) und DIENER (1923, S. 231) ist, weil nicht abgebildet (Beschluss des 2. Int. Geologen-Kongresses von Bologna [C. R., S. 198]), einzuziehen.

Vorkommen: Schicht 12, 13.

*Trachypleuraspidites malayicus* WELTER

Taf. 4, Fig. 4a, b

- +1914 *Trachypleuraspidites malayicus* nov. sp. — WELTER, S. 131, Taf. 22, Fig. 8, 9.  
 · 1914 *Trachypleuraspidites malayicus involutus* nov. sp. — WELTER, S. 132, Taf. 22, Fig. 5—7.

Material: 3 Stück (zwei fragmentär).

Beschreibung: Die evoluten Gehäuse besitzen einen hochrechteckigen Windungsquerschnitt, die Windungen übergreifen einander fast bis zur Hälfte. Die Flanken sind anfangs leicht gewölbt, auf der Wohnkammer aber völlig flach.

Die halbrunden Rippen, die durch schmale, tiefe Intercostalfurchen voneinander getrennt sind, laufen schwach sichelförmig über die Flanken, biegen am Übergang zum Externteil scharf nach vorne und enden an den die Kiele begleitenden Rinnen. Sie entspringen paarweise oder auch zu dreien an kräftig entwickelten Umbilikalnoten, die als Basis von Stacheln angesehen werden können. Ein, zwei oder drei Einzelrippen sind zwischen solche Rippenbüschel dazwischengeschaltet. Rippenteilung tritt in unregelmäßigen Abständen in der Flankenmitte an einer Reihe feiner Knoten auf. Die Flanken sind wahrscheinlich mit vier Reihen von Knotenspiralen versehen, jeder Rippe kommen somit vier Knoten zu. Eine sichere Angabe kann wegen der leichten Verwitterbarkeit dieses Skulpturelements nicht gemacht werden. Der weite und nicht sehr tiefe Nabel hat eine steile und überhängende Nabelwand, kräftige Knoten besetzen die Nabelkante.

Die Externseite ist breit und geht in gleichmäßiger Wölbung in die flachen Flanken über. Sie besitzt eine tiefe, runde Medianfurchung, die von hohen, anfangs gerundeten, später zugeschärften Kielen begrenzt ist. Die an die Kiele zu den Flanken anschließende Furchung ist etwas schwächer entwickelt als die Externfurchung.

Bemerkungen und Beziehungen: Obwohl sich Beschreibung und Abbildung WELTERS nicht ganz decken (es werden neun Knotenreihen beschrieben, auf der Abbildung lassen sich aber bestenfalls sechs abzählen, Umbilikalstacheln werden überhaupt nicht abgebildet), kann eine sichere Zuordnung unserer Art zu *T. malayicus* vorgenommen werden. *T. griffithi* unterscheidet sich durch gröbere Berippung und Beknotung, durch den flacheren Venter und die wesentlich breiteren „Kielbegleitfurchen“. Die Rippen weisen auf den Flanken keinen sichelförmigen Schwung auf.

Vorkommen: Schicht 16.

*Pseudosirenites evae* (MOJSISOVICS)

Taf. 3, Fig. 2a, b

- v+1893 *Sirenites evae* E. v. MOJSISOVICS. — MOJSISOVICS, S. 769, Taf. 156, Fig. 8, 9.  
v · 1893 *Sirenites nov. f. ind. ex aff. S. evae*. — MOJSISOVICS, S. 771, Taf. 156, Fig. 10.  
· 1896 *Sirenites richteri* E. v. MOJSISOVICS. — MOJSISOVICS, S. 79, Taf. 17, Fig. 10.  
?1906 *Sirenites cf. diana* MOJSISOVICS. — DIENER, S. 91, Taf. 10, Fig. 3.  
· 1906 *Sirenites evae* MOJSISOVICS. — DIENER, S. 92, Taf. 9, Fig. 5.  
· 1914 *Sirenites cf. evae* E. v. MOJSISOVICS — WELTER, S. 164, Taf. 28, Fig. 4.  
1923 *Sirenites cf. richteri* E. v. MOJSISOVICS. — DIENER, S. 245, Taf. 18, Fig. 3.  
Material: 8 Stück (Phragmokone) und einige Bruchstücke.

Beschreibung: Vgl. besonders DIENER, 1906, S. 92.

Es sind stets hochmündige, flach-scheibenförmige, involute Ammoniten mit leicht gewölbten Flanken. Die schwach sichelförmigen, breiten und flachen Rippen spalten sich in wechselnder Höhe auf den Flanken und außerhalb der schräggestellten Marginalknoten, wo sie die zopfförmige Kerbung der Externkielen verursachen. Beim Typus tragen die Rippen sieben Spiralreihen von Knoten, wovon die Knoten der äußersten Reihe (Marginalknoten) spiralförmig schräg nach vorne verlängert sind.

Der Nabel ist eng, die Nabelkante gerundet und zuweilen etwas überhängend. Die Externseite ist schmal und besteht eigentlich nur aus den zwei zopfförmigen Kielen und der breit-v-förmigen, gerundeten Medianfurche.

Bemerkungen: Was die Beknotung anbelangt, scheint *S. evae* sehr variabel zu sein. So besitzt der Holotyp nur sieben Knotenspiralen auf den Flanken, während WELTER bereits 8—9 angibt. Die übrigen Merkmale sind hingegen recht konstant.

Beziehungen: *Sirenites stachei* MOJSISOVICS unterscheidet sich durch die zopfförmig ausgebildete Marginalknotenreihe.

Vorkommen: Schicht 13, 14, 15, 16, 17/1.

*Argosirenites diana* (MOJSISOVICS)

Taf. 3, Fig. 1a, b

- v+1893 *Sirenites diana* E. v. MOJSISOVICS. — MOJSISOVICS, S. 767, Taf. 156, Fig. 4, 6.  
v ? 1893 *Sirenites euphrosinae* E. v. MOJSISOVICS. — MOJSISOVICS, S. 768, Taf. 156, Fig. 5.  
1906 *Sirenites cf. argonautae* MOJSISOVICS. — DIENER, S. 88, Taf. 9, Fig. 8.  
1906 *Sirenites argonautaeformis* nov. sp. — DIENER, S. 90, Taf. 10, Fig. 1.  
· 1914 *Sirenites cf. diana* E. v. MOJS. — WELTER, S. 166, Taf. 28, Fig. 11, 14, 15.  
1923 *Sirenites subargonautae* nov. sp. — DIENER, S. 237, Taf. 18, Fig. 1.  
1923 *Sirenites euphrosinae* v. MOJSISOVICS. — DIENER, S. 241, Taf. 16, Fig. 2.  
Material: 8 Stück + 2 Fragmente.

Beschreibung: Große, involute Form mit hochtrapezoidem Windungsquerschnitt. Der Venter ist anfangs noch gerundet, bildet aber ab ca. 40 mm Durchmesser eine deutliche marginale Kante aus, die mit der ersten Marginalknotenreihe zusammenfällt. Die Flanken sind leicht gewölbt, der größte Windungsquerschnitt liegt etwas oberhalb der Nabelkante auf Höhe der ersten Knotenspirale.

Die Rippen sind kräftig und durch breite Intercostalfurchen voneinander getrennt. Sie entspringen bereits in der überhängenden Nabelkante und verlaufen zuerst, zunehmend stärker werdend, rectiradiat, um ab der halben Flankenhöhe eine nach vorne leicht sichelförmige Wölbung auszubilden. Jede Rippe trägt auf den Flanken in regelmäßigen Abständen 6—7 Knoten, die untereinander noch durch eine leichte Auftreibung der Schale miteinander verbunden sind. Es entsteht dadurch eine deutliche Spiralskulptur. Rippenteilung tritt auf dem Phragmokon in halber Flankenhöhe auf, auf der Wohnkammer sind es meist nur noch kurze Schaltrippen, die nur das obere Flankendrittel einnehmen. In der Regel sind 2 Marginalknotenreihen vorhanden, wovon die innere wesentlich schwächer ausgebildet ist und an der nochmals eine Rippenspaltung stattfindet. Diese Rippenteilung verursacht die zopfförmige Kerbung der zwei Externkiele. An dem abgebildeten Exemplar ist wegen des abgewitterten Zustandes die zweite Marginalknotenreihe nicht mehr ersichtlich.

Die Nabelkante ist gerundet und stark überhängend. Die Externseite ist bei den Innenwindungen noch gerundet, nimmt aber mit zunehmendem Größenwachstum meist eine dachfirstartige Abschrägung an. Die Externfurchen sind breit, tief und gerundet. Sie werden beiderseits von einem kräftigen, zopfförmigen Kiel begrenzt.

Bemerkungen: Bei der Artabgrenzung wurde der von DIENER (1923, S. 241) vorgeschlagenen Auffassung der größeren Variabilität in der Berippung und in den Querschnittsverhältnissen gefolgt. Im Gegensatz zu DIENER wurden auch noch Exemplare mit 7 lateralen Knotenspiralen zu *A. diana*e gestellt.

Beziehungen: Gegenüber *A. argonautae* sind bei *A. diana*e die Knoten der inneren Knotenspiralen kräftiger entwickelt. Die zweite Rippenteilung tritt erst ab der zweiten, wesentlich schwächeren Marginalknotenreihe auf oder in unmittelbarer Kielnähe, während bei *A. argonautae* beide Marginalknotenreihen gleich kräftig ausgebildet sind und die zweite Rippenteilung bereits auf der ersten Marginalknotenreihe stattfindet. Weiters sind die eben erwähnten Spaltrippen bei *A. argonautae* kräftig und treten deutlich hervor, bei *A. diana*e hingegen sind sie eher zart, oft sogar verwischt.

„*Sirenites*“ *euphrosinae* MOJSISOVICS besitzt nicht 9, sondern 8 Knotenspiralen, außerdem handelt es sich bei dem Holotypus um einen seitlich deformierten Steinkern, der dadurch einen schlankeren Windungsquerschnitt vortäuscht. Der Externteil dürfte tatsächlich etwas schmaler sein als bei *A. diana*e; das allein scheint mir nicht ausreichend „*Sirenites*“ *euphrosinae* als eigene Art aufrechtzuerhalten.

Vorkommen: Schicht 12—16.

#### *Halorites cf. malayicus* WELTER

Taf. 4, Fig. 1 a, b, c

+1914 *Halorites malayicus* nov. sp. — WELTER, S. 38, Taf. 2, Fig. 1—12, Taf. 3, Fig. 1, 2.

Material: 8 Stück.

Beschreibung: Vgl. auch MOJSISOVICS, 1893, S. 15 ff.

Folgt man dem erweiterten Artbegriff WELTERS (1914, S. 38), so läßt sich das abgebildete Stück ohne Schwierigkeit in den Formenkreis von *Halorites malayicus*

stellen, und zwar zwischen die Form 1 und die Form 2. Aber auch die restlichen Exemplare fügen sich gut in die Variationsbreite ein. Leider ist das vorliegende Material noch kleiner als das, welches WELTER zur Verfügung stand, so daß weder darüber noch über die Zusammenziehung mit den Arten *H. catenatus*, *H. subcatenatus*, *H. alexandri* und *H. superbus* etwas ausgesagt werden kann.

Die Innenwindungen zeigen einen globosen Umriß. Pro halben Umgang zählt man etwa 40 Rippen, die rectiradiat verlaufen und ohne Unterbrechung den Extern-teil übersetzen. Sie sind dicht mit Knoten besetzt, und zwar so, daß immer ein Knoten dem Knotenzwischenraum der nächstbenachbarten Rippe entspricht. Die Inter-costalfurchen sind schmaler als die Rippen.

Etwa  $\frac{1}{4}$  Umgang nach Wohnkammerbeginn verschwindet die Skulptur rasch, gleichzeitig damit setzt ein rapides Höhenwachstum der Schale, verbunden mit einer starken Verengung des Windungsquerschnittes und der Ausbildung von kräftigen Randknoten, ein. Die Randknoten verschwächen zwar mündungswärts, dürften aber zumeist bis zur kragenförmigen Schalenkontraktion, die dem Mundrand knapp vorangeht, persistieren. An gut erhaltenen Stücken lassen sich auf dem sonst glatten Wohnkammerteil noch sehr flache Rippen erkennen, die vom Nabel zu den Randknoten hin ausstrahlen. Im letzten Viertel der Wohnkammer nimmt der Windungsquerschnitt wieder an Breite zu.

Vorkommen: Schicht 18.

#### *Halorites pygmaeus* DIENER

Taf. 4, Fig. 2a, b

+1923 *Halorites pygmaeus* nov. sp. — DIENER, S. 96, Taf. 26, Fig. 5.

Material: 3 Stück + 6 Fragmente (in Schalenerhaltung und zum Teil mit Mündung).

Beschreibung: Vgl. DIENER, 1923, S. 96 f.

Es sind durchwegs kleinwüchsige Haloriten mit querovalen Windungsquerschnitt.

Die Rippen entspringen nach einer schmalen Zone glatter Schale knapp oberhalb der Nabelkante. Sie erreichen schon nach kurzer Strecke ihre endgültige Stärke und das Profil von halbrundem Querschnitt. Nur auf dem Steinkern erscheint das Rippenprofil eckig. Die Rippen verlaufen in unruhig wellig-eckiger Linie zuerst rectiradiat über die leicht gewölbten Flanken und biegen im Marginalbereich in schwacher Krümmung nach apical. Sie enden median, und zwar so, daß die Rippenenden der einen Flanke immer den Zwischenräumen der Rippenenden der anderen Flanke entsprechen. Erst auf dem kappenförmig nach vorne gezogenen Teil der Mündung überschreiten die Rippen in einem nach vorne konvexen Bogen die Externseite. Rippenteilung erfolgt in wechselnder Höhe auf den Flanken, manchmal auch erst auf dem gewölbten Venter.

Die Rippen sind dicht mit Knoten besetzt (Perlknötung), und zwar so, daß jeder Knoten mit dem Knotenzwischenraum der benachbarten Rippe korrespondiert. Die von DIENER (S. 97) als pathologische Erscheinung gedeutete Asymmetrie der

Ornamentierung (Abschneiden der Normalskulptur an einer schräg Nabelrand-Externteil verlaufenden Rippe) konnte auch an zwei Exemplaren festgestellt werden. An einem Stück auf der linken, am anderen auf der rechten Schalenhälfte.

Normalerweise endet das Peristom glatt, bei einem Fragment, das als Varietät aufgefaßt wird, erkennt man eine kragenförmige Kontraktion der Schale unmittelbar vor der Mündung. In diesem Abschnitt sind die Rippen wesentlich feiner ausgebildet, und es fehlt ihnen außerdem die Beknotung. Die Nabelspiralenegression beträgt  $\pm \frac{1}{2}$  Umgang, also etwas weniger als beim Holotypus.

Wegen des geringen Materials konnten Innenwindungen nicht untersucht werden.

Vorkommen: Schicht 17/2, 18.

Tafel 1

- Fig. 1. *Himavatites hogarti* (DIENER). Hi 01/75, Schicht D 14.  
a) Lateral-, b) Ventralansicht.
- Fig. 2. *Himavatites hogarti* (DIENER). Hi 03/75, Schicht A 14.  
a) Lateral-, b) Ventralansicht.
- Fig. 3. *Himavatites watsoni* (DIENER). Hi 08/75, Schicht D 13.  
a) Lateral-, b) Ventralansicht.
- Fig. 4. *Himavatites watsoni* (DIENER). Hi 07/75, Schicht A 12.  
a) Lateral-, b) Ventralansicht.

Tafel 2

- Fig. 1. *Browwerites intermedius* (WELTER). Br 03/75, Schicht A 17/2.  
Lateralansicht.
- Fig. 2. *Amarassites semiplicatus semiplicatus* (HAUER). Am 02/75, Schicht C 16.  
a) Lateral-, b) Ventralansicht.
- Fig. 3. *Amarassites semiplicatus sundaicus* (WELTER). Am 23/75, Schicht A 17/1  
a) Lateral-, b) Frontalansicht.

Tafel 3

- Fig. 1. *Argosirenites diana* (MOJSISOVICS). A 02/75, Schicht D 16.  
a) Lateral-, b) Ventralansicht.
- Fig. 2. *Pseudosirenites evae* (MOJSISOVICS). Ps 06/75, Schicht C 14.  
a) Lateral-, b) Frontalansicht.
- Fig. 3. *Jellinekites barnardi* (DIENER). Ke 01/75, Schicht D 14.  
a) Lateral-, b) Ventralansicht.
- Fig. 4. *Welterites heierlii* (JEANNET). W 1/75, Schicht D 16.  
a) Lateral-, b) Ventralansicht.
- Fig. 5. *Thetidites huxleyi* (MOJSISOVICS). Th 01/75, Schicht A 17/1.  
a) Lateral-, b) Ventralansicht.

Tafel 4

- Fig. 1. *Halorites cf. malayicus* (WELTER). Ma 04/75, Schicht A 18.  
a) Lateral-, b) Ventral-, c) Frontalansicht.
- Fig. 2. *Halorites pygmaeus* (DIENER). Py 03/75, Schicht B 17/2.  
a) Lateral-, b) Ventralansicht.
- Fig. 3. *Ectolcites pseudoaries* (HAUER). Ec 02/75, Schicht D 13.  
a) Lateral-, b) Ventralansicht.
- Fig. 4. *Trachypleuraspidiites malayicus* (WELTER). Tr 01/75, Schicht E 16.  
a) Lateral-, b) Ventralansicht.

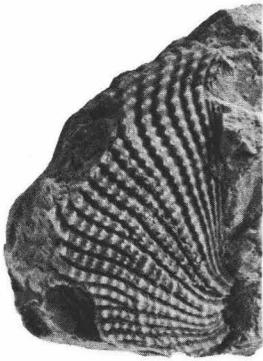
Alle Stücke stammen vom Fundpunkt Bihati (Baun) und befinden sich am Paläontologischen Institut der Universität Wien.

## Literatur

- ALAVI-NAINI, M. (1972): Etude géologique de la région de Djam. — Geol. Surv. Iran, Rep., 23, 288 S., 77 Abb., 84 Fotos, Teheran.
- ARTHABER, G. v. (1911): Die Trias von Albanien. — Beitr. Pal. Geol. Österr.-Ung. u. Orient, 24, 169—277, 10 Abb., Taf. 17—24, Wien u. Leipzig.
- ARTHABER, G. v. (1928): Ammonoidea leiostraca aus der oberen Trias von Timor. — 2. Nederl. Timor Expeditie 1916 onder leiding van Dr. H. G. Jonker: Uitgegeven door Dr. H. A. Brouwer, Jb. Mijnw. Nederl. Oost-Indië, 55 (1926), pt. 2, 174 S., 19 Abb., 20 Taf., Djakarta.
- BURCK, H. D. M. (1923): Overzicht van de onderzoekingen der 2e Nederlandsche Timor-expeditie. — Jb. Mijnw. Ned. Oost-Indië, Verh., 49, 4, 1920, 1—55, 9 Abb., 3 Taf., 8 Karten, 'S-Gravenhage.
- BYTSCHKOV, YU. M. & POLUBOTKO, I. V. (1970): Pervyy Himavatites na Severo-Vostoke Azii. — Paläont. zhur., 2, 114—119, Magadan.
- DIENER, C. (1906): Notes on some fossiles from the Halorites Limestone of the Bambanag Cliff (Kumaon), collected by the late Dr. A. von Krafft in the year 1900. — Rec. Geol. Surv. India, 34, Teil 1, 1—11, 2 Taf., Kalkutta.
- (1906): The Fauna of the Tropites-Limestone of Byans. — Mem. Geol. Surv. India, Paläont. Indica, Ser. 15, 5, Mem. 1, 201 S., 17 Taf., Kalkutta.
- (1908): Ladinic, Carnic and Noric-Faunae of Spiti. — Mem. Geol. Surv. India, Paläont. Indica, Ser. 15, 5, 157 S., 24 Taf., Kalkutta.
- (1915): Cephalopoda triadica. — Fossilium Catalogus 1. Animalia, 8, 369 S., Berlin (W. Junk).
- (1916): Die marinen Reiche der Trias-Periode. — Denkschr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., 92, 405—549, 1 Karte, Wien.
- (1923): Ammonoidea trachyostraca aus der mittleren und oberen Trias von Timor. — Jb. Mijnw. Ned. Oost-Indië, Verh., 49, 1920, 73—276, 1 Atlas (32 Taf.), 'S-Gravenhage.
- HAUER, F. v. (1846): Die Cephalopoden des Salzkammergutes aus der Sammlung seiner Durchlaucht des Fürsten von Metternich. — 48 S., 11 Taf., Wien (Braunmüller & Seidel).
- (1849): Über neue Cephalopoden aus den Marmorschichten von Hallstatt und Aussee. — Naturw. Abh., 3, 26 S., 6 Taf., Wien.
- (1855): Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden-Fauna der Hallstätter Schichten. — Dkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., 9, 141—166, 1 Tab., 5 Taf., Wien.
- (1860): Nachträge zur Kenntnis der Cephalopoden-Fauna der Hallstätter Schichten. — Sber. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., 41, 113—147, 5 Taf., Wien.
- HERBICH, FR. (1870): Hallstätter-Kalk in Ost-Siebenbürgen — Stramberger-Kalk bei Thoroczko. — Verh. Geol. R.-A., 12, S. 227, Wien.
- HYATT, A., & SMITH, J. P. (1905): The triassic cephalopod genera of America. — US. Geol. Surv., Prof. Pap., 40, 394 S., 85 Taf., Washington.
- JEANNET, A. (1958): La Faune Norienne de Tinkar-Lipu (Nepal Occidental, 5200 m), Cephalopodes. — Mem. Soc. Geol. France, 82, 50 S., 24 Abb., 8 Taf., Paris.
- (1959): Ammonites Permiennees et Faunes Triassiques de l'Himalaya Central (Expedition Suisse Arn. Heim et A. Gansser, 1936). — Pal. Ind., Mem. Geol. Surv. India, Nw. Ser., 34, Mem. No. 1, 168 S., 173 Abb., 21 Taf., Delhi.
- KOZUR, H. (1973): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3, H. 1, 1—30, 3 Taf., 1 Abb., 2 Tab., Innsbruck.
- (1973): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 3, H. 3, 1—33, Innsbruck.

- KRYSTYN, L. (1973): Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). — Verh. Geol. B.-A., H. 1, 113—153, 7 Abb., 5 Taf., Wien.
- (1974): Probleme der biostratigraphischen Gliederung der Alpin-Mediterranen Obertrias. — Schriftenr. erdwiss. Kommiss. Österr. Akad. Wiss., 2, 137—144, 1 Abb., 1 Taf., Wien.
- (1974): Zur Grenzziehung Karn-Nor mit Ammoniten und Conodonten. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., 1974, 47—53, 1 Abb., Wien.
- KRYSTYN, L., SCHÄFFER, G. & SCHLAGER, W. (1971): Der Stratotypus des Nor.-Annal. Inst. Geol. Publ. Hungarici, 54, fasc. 2, 607—629, 7 Abb., Budapest.
- MCLEARN, F. H. (1939): Some Species of the Neo-Triassic genera Juvavites, Isculites, Sirenites, Himavatites, Cyrtopleurites and Pterotoceras. — Transact. Roy. Soc. Can., Ser. 3, Abt. 4, 33, 51—58, 1 Taf., Ottawa.
- (1941): Triassic Stratigraphy of Brown Hill, Peace River Foothills, British Columbia. — Transact. Roy. Soc. Can., Ser. 3, Abt. 4, 35, 93—103, 1 Taf., 1 Karte, Ottawa.
- (1960): Ammonoid faunas of the Upper Triassic Pardonet Formation, Peace River Foothills, British Columbia. — Geol. Surv. Can., Mem. 311, 118 S., 1 Tab., 21 Taf., Ottawa.
- MOJSISOVICS, E. v. (1870): Beiträge zur Kenntnis der Cephalopodenfauna der oenischen Gruppe. — Jb. Geol. R.-A., 20, 93—112, 3 Abb., Taf. 4, 5, Wien.
- (1875): Über norische Bildungen in Siebenbürgen. — Verh. Geol. R.-A., 9, 142—145, Wien.
- (1893): Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. — Abh. Geol. R.-A., 6, 2. Hälfte (2. Bd.), 835 S., etl. Abb., zahlr. Tab., 130 Taf., Wien.
- (1896): Beiträge zur Kenntnis der obertriadischen Cephalopoden des Himalaya. — Denkschr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., 575—701, 8 Abb., 22 Taf., Wien.
- (1902): Das Gebirge um Hallstatt. 1. Theil. Die Mollusken-Fauna der Zlambach- und Hallstätter Schichten, Suppl.: Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. — Abh. Geol. R.-A., 6, 1. Hälfte, 1. Liefg. (Heft 1), 82 S., 1 Abb., zahlr. Tab., 32 Taf., Wien 1873; 2. Liefg. (Heft 2), 83—174, zahlr. Tab., Taf. 33—70, Wien 1875; 3. Liefg. (Suppl.) 175—356, 8 Abb., 2 Tab., Suppl. Taf. 1—23, Wien 1902.
- PAKUCKAS, C. (1928): Nachtrag zur mittel- und obertriadischen Fauna der Ammonea trachyostraca C. DIENERS aus Timor. — Jb. Mijnw. Ned. Oost-Indië, Verh., 2 (1927), 143—218, 2 Taf., 'S-Gravenhage.
- FICHLER, H. (1963): Geologische Untersuchungen im Gebiet zwischen Roßfeld und Markt Schellenberg im Berchtesgadener Land. — Geol. Jb., 48, 129—211, Abb. 40—44, 4 Taf., Hannover.
- POPOV, YU. N. (1961): Triasowyje Ammonoidei sewero-wostoka SSSR. — Trudy naučno-issledow. inst. geol. Arktiki, 79, 179 S., 23 Abb., 2 Tab., 25 Taf., Moskwa.
- REESIDE, J. B. et al. (1957): Correlation of the Triassic formations of North America exclusive of Canada. — Geol. Soc. Amer., Bull., 68, 1451—1514, 6 Abb., 1 Taf., Denver (Col.).
- SEYED-EMAMI, K. (1975): A new species of Distichites (Ammonoidea) from the Upper Triassic Nayband Formation of the Zefreh area (Central Iran). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1975, H. 12, 734—744, 3 Abb., Stuttgart.
- SILBERLING, N. J. (1959): Pre-Tertiary stratigraphy and Upper Triassic paleontology of the Union District, Shoshone Mountains, Nevada. — US. Geol. Surv., Prof. Pap., 322, 67 S., 2 Abb., 9 Taf., Washington.
- SILBERLING, N. J. & TOZER, E. T. (1968): Biostratigraphic Classification of the Marine Triassic in North America. — Geol. Soc. Amer., Spec. Pap., 110, 63 S., Boulder (Col.).

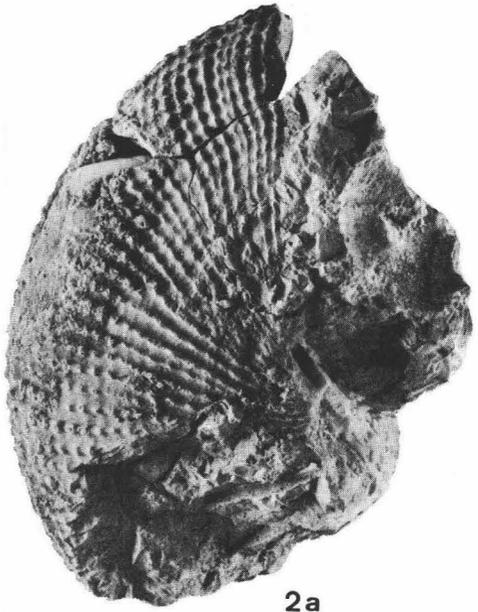
- SMITH, A. G. & BRIDEN, J. C. (1977): Mesozoic and Cenozoic Paleogeographic Maps. — Cambridge University Press, 63 S. (Cambridge Earth Sc. Ser.), Cambridge.
- SPATH, L. F. (1934): Catalogue of the Fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History), Part 4, The Ammonoidea of the Trias. — 521 S., 160 Abb., 18 Taf., London (Adlar & Son, Ltd.).
- (1951): Catalogue of the Fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History), Part 5, The Ammonoidea of the Trias (2). — 128 S., London (Adlar & Son, Ltd.).
- TOZER, E. T. (1960): Ammonoid faunas of the Upper Triassic Pardonet Formation, Peace River Foothills, British Columbia. — Geol. Surv. Can. Mem., 311, 118 S., zahlr. Tab., 21 Taf., 3 Abb., Ottawa.
- (1961): Triassic stratigraphy and faunas, Queen Elizabeth Islands, Arctic Archipelago. — Geol. Surv. Can. Mem., 316, 116 S., 10 Abb., 30 Taf., Ottawa.
- (1965): Upper Triassic ammonoid zones of the Peace River Foothills, British Columbia, and their bearing on the classification of the Norian stage. — Can. Journ. Earth Sc., 2, 216—226, 1 Abb., Ottawa.
- (1967): A standart for Triassic time. — Geol. Surv. Can. Bull., 156, 103 S., 21 Abb., 10 Taf., Ottawa.
- (1971): Triassic Time and Ammonoids: Problems and Proposals. — Can. Jour. Earth Sc., 8, 989—1031, 2 Taf., Ottawa.
- WELTER, O. A. (1914): Die obertriadischen Ammoniten und Nautiliden von Timor. — In WANNER, J. (ed.): Paläontologie von Timor nebst kleinerer Beiträge zur Paläontologie einiger anderer Inseln des Ostindischen Archipels, 1. Liefg., 258 S., 36 Taf., Stuttgart.
- (1915): Die Ammoniten und Nautiliden der ladinischen und anisichen Trias von Timor. — In WANNER, J. (ibid.), 5. Liefg., 71—134, 29 Abb., Taf. 83—95, Stuttgart.
- (1922): Die Ammoniten der unteren Trias von Timor. — In WANNER, J. (ibid.), 11. Liefg., 83—154, Taf. 155—171, Stuttgart.
- ZAHEDI, M. (1973): Etude géologique de la région de Soh (W de l'Iran central). — Geol. Surv. Iran, Rep., 27, 197 S., 49 Abb., 1 Karte, Teheran.
- ZAPPE, H. (1971): Die Stratotypen des Anis, Tuval und Nor und ihre Bedeutung für die Biostratigraphie und Biostratinomie der alpinen Trias. — Annales Inst. Geol. Publ. Hungarici, 54, fasc. 2, 579—590.



1a



1b



2a



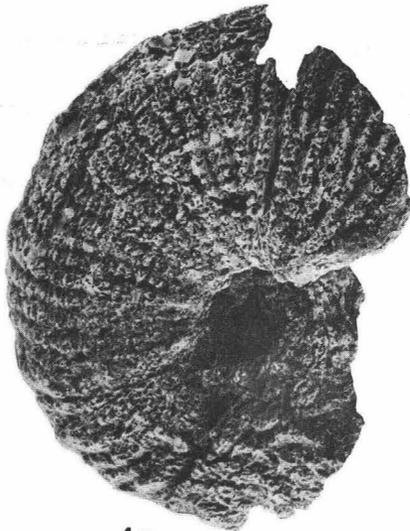
3a



3b



4b



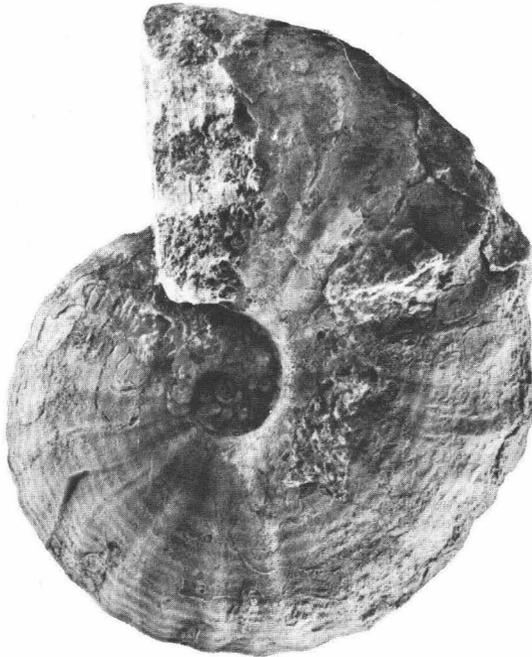
4a



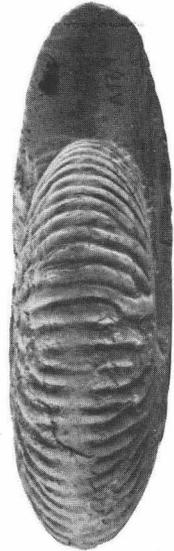
2b



2b



1



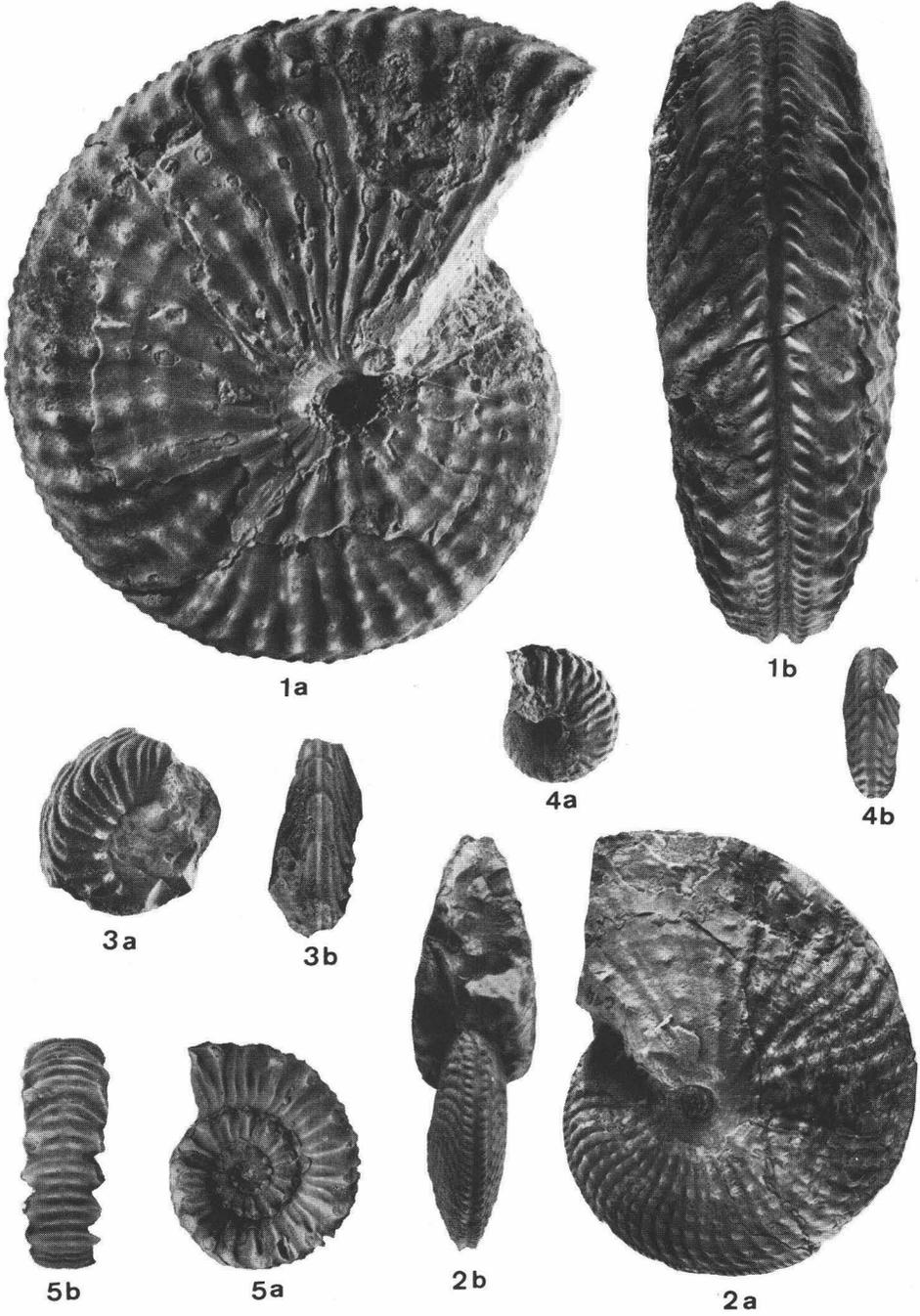
3b

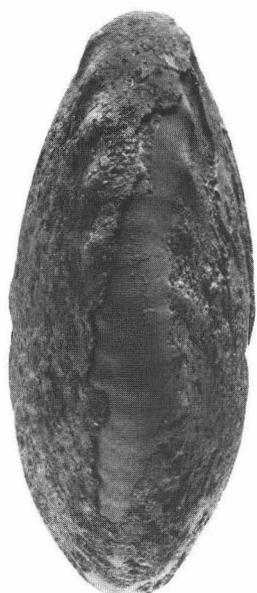


2a



3a





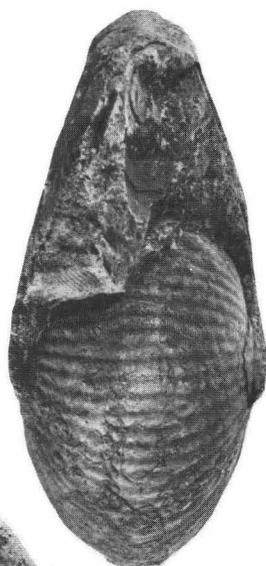
1b



2a



2b



1c



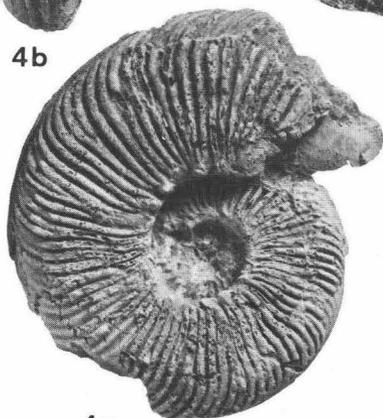
1a



4b



3b



4a



3a