

Veröffentlichung des Österreichischen Nationalkomitees für das
International Geological Correlation Programme Project Nr. 73/I/4.
Triassic of the Tethys Realm

Überregionale Züge der Tethys in Schichtfolge und Fauna am Beispiel der Trias zwischen Europa und Fernost, speziell China

Von E. KRISTAN-TOLLMANN und A. TOLLMANN*)

Mit 10 Abb., 2 Tab. und 14 Tafeln

Zusammenfassung

Grundlage der Studie sind neue Beobachtungen über Fazies, Position, Schichtfolge und Fauna der Tethys-Trias in Südchina, die zu einem tethysweiten Triasvergleich von Schichtgliedern und Fauna unter Berücksichtigung der übrigen klassischen Abschnitte der Tethys herausfordern. In dem Bericht werden zunächst die Faziesregionen der Trias Südchinas charakterisiert, dann werden Einzelheiten über eine gut studierte Triasschichtfolge im Bereich des mobilen Schelfs im Übergang zur Beckenfazies vom Tethysnordrand in Südchina aus der Provinz Guizhou mitgeteilt. Auf dieser Basis wird zunächst der Vergleich der Schichtglieder zwischen Alpen und südchinesischer Tethys durchgeführt. Anschließend werden beispielsweise Makro- und Mikrofaunenelemente planktonischer, benthonischer und sessiler Arten aus dem Gesamttraum der Tethys zwischen Europa und Fernost (China, Timor) verglichen. Als Ergebnis zeigt sich, daß tethysweit in großer Zahl einerseits gleiche Arten, auch benthonischer und sessiler Elemente, verbreitet sind, mehr als zuvor gedacht. Darüber hinaus aber erstaunt noch mehr die Tatsache, daß auch Schichtglieder gleicher Art in gleichalten Niveaus über große Räume oder den Gesamttraum der Tethys verfolgt werden können.

Abschließend werden Überlegungen zur Herkunft der triadischen Tethysfauna angestellt. Durch Rekonstruktion der triadischen Meeresströmungen in einer paläogeographischen Karte der Tethys als Ausläufer des Pazifik (Abb. 9) ergeben sich unter Berücksichtigung neuer biogeographischer Daten starke Hinweise auf Britisch Kolumbien und den angrenzenden Küstenstreifen als Heimat der sich in der Trias entwickelnden Faunen für Pazifik, Tethys und Arktis. Diese Räume erhielten offenbar — unter Mitwirkung klimatischer Steuerung — einen guten Teil ihrer Faunenelemente aus diesem Zentrum, z. T. nach komplizierter, hier diskutierter Wanderung.

Summary

New observations about facies, position, sequences and fauna of the Triassic in the Tethys region of southern China give the occasion to a comparison of Triassic features in whole of the Tethys realm with respect to the formations and the fauna of this epoch. In this paper at first the facies regions of the Triassic sequence in southern China are characterized. Than a more detailed information is

*) Adresse der Verfasser: Doz. Dr. Edith KRISTAN-TOLLMANN, Scheibenbergstr. 53/6, A-1180 Wien; Prof. Dr. Alexander TOLLMANN, Geologisches Institut der Universität Wien, Universitätsstr. 7, A-1010 Wien.

given about the well known Triassic system in the region of the mobile shelf in transition to the Tethyal basin facies in the province of Guizhou in southern China. Based upon this facts the comparison between the homologue formations in both in the Alps and in the Chinese Tethys is given. In consequence examples are quoted of the distribution of the same species of planctonic, benthonic and sessil elements of macro- and microfauna in whole of the Tethys region. As the result must be stressed, that on the one hand there is an astonishing great number of species — also among the benthonic and sessil elements — which is spreaded in whole of the Tethys realm, but on the other hand surprisingly we can also meet a lot of formations with distinct lithological character in their specific stratigraphic level in whole of this vast area.

Finally reflections are made about the origin of the Triassic fauna of the Tethys. By the reconstruction of the Triassic ocean-currents on the base of a palinspastic map of the Tethys as an appendix of the Pacific (Fig. 9) and by further facts result considerable indications, that British Columbia and the neighbouring border of the American Pacific coast have been homeland for the Triassic faunas of Pacific, Tethys and Arctic. All these regions received probably a significant part of the elements of their fauna from this center, often after a complicated, here discussed travel.

Inhalt

1. Grundlegende Charakteristika der Tethys	179
2. Neue Ergebnisse über die engen Gemeinsamkeiten im Gesamttraum der Tethys	181
3. Die Triasfaziesregionen im südchinesischen Raum als Grundlage des folgenden Schichtgliedervergleiches	183
a) Südchinesische Triasfaziesregionen	183
b) Fazielle und strukturelle Leitlinien im chinesischen Abschnitt der Tethys	187
4. Ein Schichtgliedervergleich der Alpen mit der zuvor umrissenen alpinen Nordrandfazies in Guizhou, Südchina	188
5. Die Ursache für gleichartige gleichzeitige Schichtausbildung in Teilabschnitten der Tethys	190
6. Aussagekräftige Beispiele über tethysweite Verbreitung triadischer Faunenelemente	192
a) Allgemeines	192
b) Makrofauna	193
α) Nekton	193
β) Vagiles Benthos	193
γ) Sessiles Benthos	194
c) Mikrofauna	203
α) Plankton	203
β) Vagiles Benthos	204
7. Die Heimat der Tethysfauna. Die Beziehungen der alpinen Triasfauna zu jener des Westsaumes von Amerika	209
Literatur	217

I. Grundlegende Charakteristika der Tethys

Als Eduard SUSS mit ordnender Hand in seinen Werken „Die Entstehung der Alpen“ (1875) und „Antlitz der Erde“ (1885—1909) uns die großen Zusammenhänge im geologischen Bau der Erde erkennen ließ, hob er die für ihn evidenten Gemeinsamkeiten des großen mesozoischen Mittelmeeres zwischen dem von ihm als Gondwanaland bezeichneten Südkontinent im Süden und Angaraland im Norden im Jahre 1901, S. 25, am treffendsten dadurch hervor, daß er für diesen kontinentweit hinziehenden mesogäischen Ozean eine eigene Bezeichnung, den Namen Tethys, einführte.

Dieses Meer, das sich zögernd im höheren Perm, entschieden aber mit der Trias zu öffnen und zu entwickeln begann, formierte sich in dieser Zeit im Raum

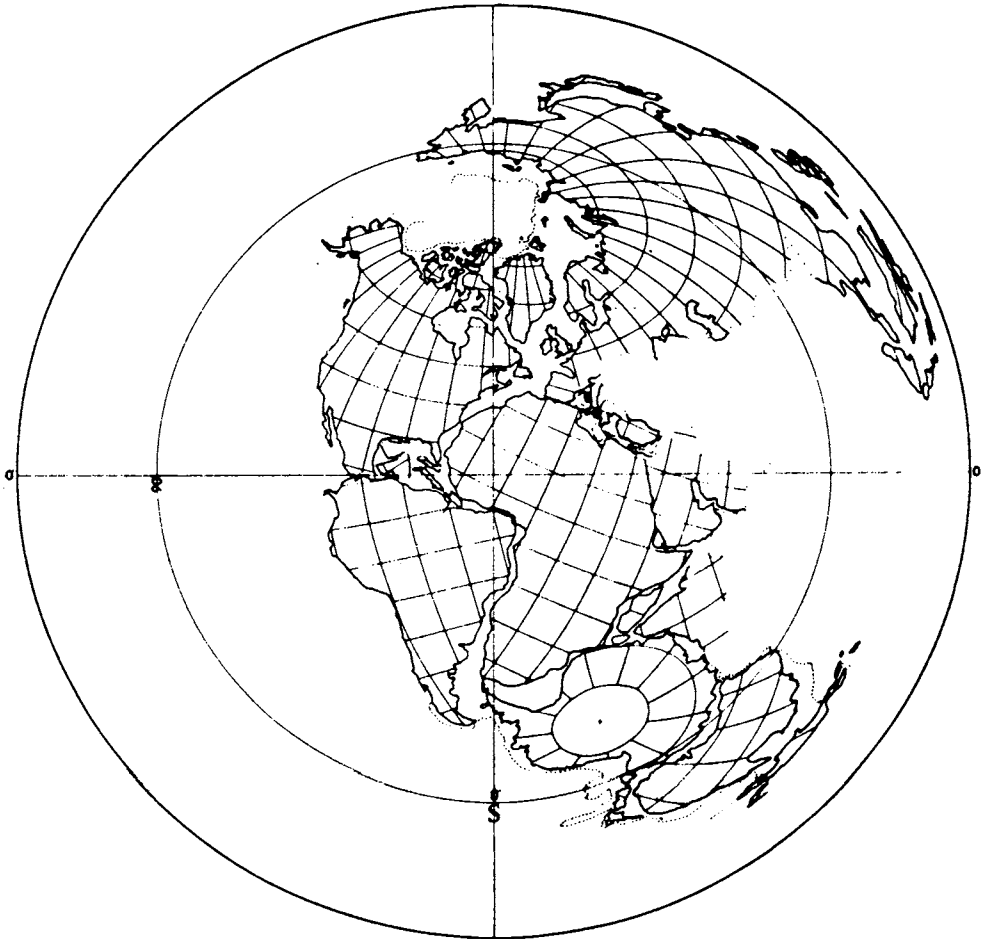


Abb. 1 :

Die Tethys zur Zeit der Trias nach J. C. BRIDEN et al., 1974, Abb. 9.

zwischen der Betischen Kordillere und dem Rifbogen im Atlas im Westen über den mediterranen Abschnitt, über Anatolien, Iran, Afghanistan, Himalaya, Hinterindien hinüber bis zum Bogen der Sundainseln, wo es über Timor hin den Anschluß an den Pazifischen Ozean fand (Abb. 1). Nach Westen hin aber erweiterte sich diese Tethys in nachtriadischer Zeit beträchtlich, so daß wir im Oberjura und in der Unterkreide die pelagischen Faunenelemente dieser Ozeanregion über Kuba hinaus nach Mittelamerika verfolgen können.

Die erstaunlichen Gemeinsamkeiten der Tethys im Gegensatz zur Entwicklung in ihren Vorländern, den angrenzenden Kontinentalschollen im Norden und Süden, waren besonders durch die Beschreibung überraschend reicher triadischer Faunen alpinen Typus aus dem Himalaya durch die Schule von SUESS und Nachfolgern sowie durch den indischen Geological Survey namentlich seit F. STOLICZKA (1865, Spiti), C. L. GRIESBACH (1891, Kumaon, Spiti), C. DIENER (1897—1912), A. BITTNER (1899), E. v. MOJSISOVICS (1899), V. UHLIG (1903—1910), H. H. HAYDEN (1904), A. SPITZ (1914) etc. klargelegt worden. Hinweise auf die Fortsetzung dieser engen Gemeinsamkeit in den Fernen Osten gaben besonders die Entdeckungen und Beschreibungen über ähnliche alpine Triasfaunen, wie sie ab Beginn unseres Jahrhunderts durch Expeditionen aus SW-Timor gemeldet wurden, niedergelegt besonders in der grandiosen vielbändigen Monographie, die C. WANNER über die Paläontologie von Timor in 14 Bänden in den Jahren 1914 bis 1924 herausgegeben hatte — vgl. S. G. BURRARD & HERON (1933), M. SASTRY & V. MAMGAIN (1971, S. 163) etc.

Gleichsam als Abschluß dieser klassischen Forschungsperiode schreibt C. DIENER (1925, S. 206) in seinen „Grundlagen der Biostratigraphie“ bereits beim damaligen Stand der Kenntnisse: „Die über alles Erwarten nahe lithologische und faunistische Übereinstimmung dieser tibetanischen Serie im Himalaya mit ostalpinen Sedimenten der karnischen Stufe und des Unterlias zwingt zu der Vorstellung, daß nördlich von der Hauptzone des Himalaya innerhalb der Tethys während der karnischen und Liasepoche ein Meeresstreifen vorhanden war, in dem nicht nur gleiche physikalische Bedingungen den Absatz von Sedimenten bewirkt haben, die jenen in den Ostalpen aus denselben Epochen durchaus gleichwertig waren, sondern innerhalb dessen das Meer auch von einer den homotaxen alpinen Faunen außerordentlich nahestehenden Fauna bevölkert war.

Worin sind nun die Gemeinsamkeiten, die uns die Tethys als zusammengehörigen Raum empfinden lassen, begründet? Zunächst natürlich im geosynklinalen Charakter der Sedimente, der sich von der Vorlandfazies mehrfach unterscheidet: Bedeutend größere Mächtigkeiten, geringere Lückenhaftigkeit, wohl aber Kondensation in Schwellensedimenten, Auftreten von Sedimenttypen des geosynklinalen Raumes wie Karbonate des Riffkomplexes, Schwellen- bis Becken-Sedimente besonders mit rotem Knollenkalk in zahlreichen Niveaus, eugeosynklinale Typen von pelagischen Kalken über mächtige feinstdetritischen Serien, durchsetzt mit Vulkaniten, bis zu Radiolariten und Flysch.

Die engen Gemeinsamkeiten aber gehen über diese fundamentalen Charakteristika, die wir ja grundsätzlich stets in den sich im Zusammenhang mit der Plattentektonik öffnenden Meeresräumen antreffen können, noch weit hinaus. Seit längerem schätzt man in dieser Hinsicht die für die Tethys sehr spezifischen alpinen Faunen, die im zentralen Teil der Gesamtgeosynklinale, im vorlandfernten Bereich, am reinsten erhalten sind und unter denen sich zunächst die triadischen Ammoniten- und weitere Molluskenfaunen nach ihrer Erstbeschreibung

aus den Nord- und Südalpen als bindendes Glied des Gesamtraumes erwiesen haben. Die tausende Kilometer weite Erstreckung von Hallstatt bis Timor einerseits, der sofortige krasse Wechsel, bewegt man sich nur ein wenig quer zum Streichen dieser schmalen Zone gegen das Vorland hin aus diesem Streifen hinaus, ist seit je als entscheidendes verknüpfendes Band für diesen Tethysraum empfunden worden. Zugleich aber ist der diese alpinen triadischen Ammonitenfaunen bergende rote Hallstätter Kalk als lithologische Gemeinsamkeit dieser spezifischen Zone im Gesamtraum der Tethys seit längerem erfaßt worden.

2. Neue Ergebnisse über die engen Gemeinsamkeiten im Gesamtraum der Tethys

Die Bindeglieder Hallstätter Kalk und Hallstätter Fauna sind nun im Bereich der Tethys rund ein Jahrhundert bekannt. Erst in jüngster Zeit aber hat sich durch die leichteren Möglichkeiten der Bereisung der entfernten Abschnitte der Tethys neues Material in erdrückender Fülle ergeben, das noch viel unerwartetere durchgehende Charakterzüge der Tethys offenbart.

a) Da ist zunächst der Umstand erwähnenswert, daß bei den früher beschwerlichen, zeitraubenden und daher selten veranstalteten Expeditionen in die asiatischen und fernöstlichen Teile der Tethys etliche Forscher — wohl beeinflusst durch die großen, noch nicht erforschten Distanzen zwischen bekanntem europäischem Raum und fernöstlichen Punkten — es bei zahlreichen Arten nicht wagten, die aus den Alpen bekannten Namen auf die analogen Taxa dieser fernen Räume zu übertragen, wenn nicht genügend Material vorlag, um die Variationsbreite voll überblicken zu können. So entstand im Bereich der Makrofaunen bis in neuere Zeit eine Flut von neuen Arten und Unterarten, die durchaus nur zum Teil berechtigt waren, z. T. nach Revision wiederum durch die klassischen Namen aus den europäischen Abschnitten der Tethys ersetzt werden müssen. Dies haben Triasammoniten-Spezialisten der Gegenwart, wie zuletzt etwa E. T. TOZER (1971, 1979, 1980 a, b), L. KRYSZYN (1978), F. TATZREITER (1978), Y. WANG & G. HE (1980) u. a. bestätigt. Dies konnten wir selbst jüngst an Hand einer rhätischen Brachiopodenfauna und besonders eindrucksvoll an einer rhätischen artenreichen Korallenfauna aus Persien erkennen, in welcher ersterer vorwiegend, in welcher letzterer ausschließlich alpine Arten auftreten, die z. T. aber mit jüngeren bis jüngst aufgebrauchten asiatischen Synonymen belegt worden waren (E. KRISTANTOLLMANN et al., 1979, S. 141 ff.; 1980, S. 168). Dies wird aber vor allem auch in den folgenden paläontologischen Ausführungen dieser Studie selbst zum Ausdruck kommen.

b) Besonders hervorzuheben ist ferner, daß nicht nur Hochseeformen, pseudoplanktonische und frei bewegliche Elemente der Makrofauna wie Ammoniten, Halobien etc. dem Tethysraum gemeinsam sind, sondern auch sessile Lebewesen im Gesamtraum dieses Ozeans gleichzeitig auftreten. Als Beispiel sei etwa die Gruppe der Seelilien erwähnt, die in zahlreichen Arten von uns (E. K.-T.) von den Alpen über die Türkei, Persien, China, Timor bis Neuseeland verfolgt werden konnten. Die Ursache für diese zuvor nicht vermutete Tatsache liegt darin, daß auch solche sessile Formen in ihrem Larvenstadium kurz- oder längerfristig frei beweglich sind, was bei vorherrschender Längsströmung in der Tethys durchaus genügt, diese Arten in geologisch gesehen kürzester Zeit über den Gesamtraum zu verbreiten.

c) Als ebenso erstaunlich hat sich die Gemeinsamkeit in der Mikrofauna der Gesamttethys erwiesen — und zwar wiederum nicht nur hinsichtlich der planktonischen Elemente, sondern auch im Hinblick auf die benthonisch lebenden Mikroorganismen. 1956 war ja in den Ostalpen erst der Auftakt zum Studium der triadischen Mikrofaunen mit der Entdeckung einer reichen neuen Foraminiferensuite auf der Hohen Wand gegeben worden (E. KRISTAN 1957), die Beschreibung der verschiedenen Gruppen durch verschiedene Forscher dauert bis in die Gegenwart an. Da aber heute bereits die Hauptmasse der triadischen Mikrofossilien und deren stratigraphischer Wert besonders von Conodonten, Foraminiferen, Ostrakoden, Crinoiden und z. T. Echinodermen bekannt ist, läßt sich bereits jetzt eine erste Aussage auch in Hinblick auf die Verbreitung dieser Gruppen geben. Ganz gleich wie bei der Makrofauna treten fast durchwegs bodenständige neue Arten stark zurück, die aus den Alpen aber zuerst bekannt gemachten Taxa finden sich wiederum im Gesamttraum der Tethys von der Betischen Kordillere über den mediterranen Raum hin, die Türkei, Persien, Himalaya und Südwestchina bis Timor. Ostrakodenfaunen aus Persien etwa gleichen weitgehend den alpinen. Am Beispiel der rhätischen Ostrakodenfauna von Bagerabad bei Isfahan konnte erst jüngst gezeigt werden (E. KRISTAN-TOLLMANN et al., 1980, S. 175), daß von den 25 Arten und Unterarten bloß sechs neu waren, alle übrigen bereits bisher bekannte Arten aber (von einer Ausnahme abgesehen) ausschließlich für den alpin-mesogäischen Raum typisch sind. Ebenso aber sind in den jüngsten Arbeiten aus China Foraminiferen- und Ostrakodenarten aus den Alpen wiedererkannt worden. Die unterkarnische, aus Cassianer Schichten Südtirols beschriebene Art *Dicerobairdia tuberosa* KRISTAN—TOLLMANN (1970) etwa wird aus den entsprechenden Schichten von Yunnan abgebildet (Ch. YE et al., 1977, S. 184, Taf. 1, Fig. 17). Andererseits wurden die aus dem Tethysanteil Chinas beschriebenen mitteltriadischen Foraminiferenarten von Yen HO (1959) im mediterranen Gebiet nachbestimmt. Daß gerade mit der Gruppe der alpinen Formen der Conodonten stratigraphische Einstufungen auch in den fernabgelegenen Regionen der Tethys mit sehr gutem Erfolg, kontrolliert durch Korrelierung mit Ammoniten, vorgenommen werden konnten, haben besonders die Arbeiten von L. KRYSZYN von der Türkei (1975) bis Timor gezeigt bzw. belegte Z. H. WANG's (1980) vergleichende chinesische Arbeit.

d) Vielleicht noch überraschender aber war bei dem persönlichen Vergleich der Einzelabschnitte der Tethys die Feststellung, daß über die Faunen hinaus auch zahlreiche Schichtglieder und Stücke von Schichtfolgen aufs engste miteinander übereinstimmen. Wenn auch die einzelnen Großregionen der Tethys ihre spezifische Note in der Faziesausbildung aufweisen, so stellen sich doch auf der anderen Seite verblüffende Gemeinsamkeiten besonders bei triadischen Profilen bis hinüber in den alpinen Anteil von China ein.

Sind einerseits bestimmte Ausbildungen von Einzelgliedern für große Teilabschnitte der Tethys gleich, wie etwa das Beispiel der liassischen kohlenführenden Grestener Schichten von den Ostalpen über Rumänien bis in die Pontischen Ketten zeigt oder die eigenartige mächtige sandig-quarzitische Ausbildung des Nor/Rhät mit nur untergeordnetem Schiefer und sehr wenigen Kalkeinlagerungen von Persien über den Himalaya bis nach Yunnan und Indochina dokumentiert, so treten auf der anderen Seite sehr spezifische Schichtglieder im gleichen Niveau im Gesamttraum der Mesogäis auf, wie einige Beispiele aus der Trias belegen sollen: Zunächst der Hallstätter Kalk, nach dessen interner spezifischer Gliederung durch W. SCHLAGER (1969) und L. KRYSZYN (1974) in den Alpen sich eine grundsätzlich

gleichartige Gliederungsmöglichkeit nach internen individuellen Untertypen für den Gesamttraum der Tethys ergab. Diesem nur im aristogeosynklinalen, also innersten, vorlandfernsten Bereich auftretenden Sondertypus stehen zahlreiche triadische Glieder gegenüber, die sich auch in andere Teilfaziesräume vom inneren Plattformtypus des Kreios-Zwischenkontinentes (vgl. A. TOLLMANN 1978, S.340) bis zum mobilen Schelfaußenrand der Tethys stets wiederholen. So kennt man etwa Werfener Tirolites-Kalke des Oberskyth von den Alpen bis Guizhou (Kweit-schou) in Südchina; die Kombination von Saalfeldener Rauhwacke und gelegentlich Gips, gefolgt von dunklen Wurstelkalken mit „Rhizokorallen“-Wühlmarken von der Betischen Kordillere über West- und Ostalpen, Karpaten und europäische mediterrane Gebirge zum Himalaya und nach Südchina im Raum Guizhou; Reiflinger Kalk und Wettersteinkalk mit typischen Faunen- und Florenelementen und Sedimentgefügen des Riff-Komplexes vom mediterranen Gebiet bis in die gleiche Region Chinas etc.

Die Bildung einer Anzahl von gleichen Gliedern in gleichen Niveaus im gesamten Raum der Tethys ist noch wesentlich frappanter als die Verbreitung derselben Faunenelemente, da ja hier zur spezifischen Fauna und Flora noch die gleichen Sedimentationsbedingungen hinzukommen müssen, um wirklich vergleichbare Schichtglieder zu gestalten. Wir stehen heute mit Beginn der Möglichkeiten des schnellen und unmittelbaren Vergleiches auch der Schichtglieder in fernabliegenden Punkten der Tethys am Anfang dieses nötigen und vielversprechenden direkten Vergleiches, dessen sorgfältige Durchführung sich schließlich dort, wo es berechtigt ist, in der gleichen Benennung des gleichen Schichtgliedes äußern wird, analog den Verhältnissen in der Paläontologie. Auch hier gilt das Prioritätsprinzip, und man wird nicht anstehen können, Gleiches mit gleichem Namen zu bezeichnen, auch wenn es weit voneinander entfernt liegt. Dann wird man statt „Shizishanjiao-Member“ Reiflinger Kalk und statt „Yangliujing-Formation“ Wettersteinkalk sagen und sich leichter verständigen können. Hier soll nur gerade auf Grund unseres vergleichenden Studiums der südchinesischen Trias der Anstoß in dieser Denkrichtung gegeben werden. Nur an einzelnen Beispielen kann das hier grob skizzierte im folgenden näher erörtert werden.

3. Die Triasfaziesregionen im südchinesischen Raum als Grundlage des folgenden Schichtgliedervergleiches

a) SÜDCHINESISCHE TRIASFAZIESREGIONEN

Wir wollen uns hier bei einem Vergleich der vielfältigen Schichtglieder der Tethys auf zwei weit voneinander abliegende Regionen konzentrieren, um anhand eines vergleichenden Überblickes über die Triasentwicklung Übereinstimmendes und Individuelles herauszustreichen: Der Vergleich soll die Trias der Kalkalpen in den Ostalpen und jene von Guizhou in Südchina umfassen, die am alpin beeinflussten Nordrand des Nordstammes der Tethys liegt.

Zunächst ist ein Überblick über die geologische Position der 1980 von uns — unter der dankenswerten Führung von Herrn Dr. LI ZI-SHUN aus Beijing und zahlreichen chinesischen Fachkollegen der regionalen Dienste, besonders dem Team von Guiyang (Huishui), von Kunming und von Chengdu — besuchten südwestchinesischen Region zu geben — vgl. Abb. 2. Nördlich jenseits des alpinen Südstammes im Himalaya und seiner Fortsetzung in Westburma mit seinem südvergenten, besonders jungal idischen Deckenbau reiht sich in Tibet (Xizang),

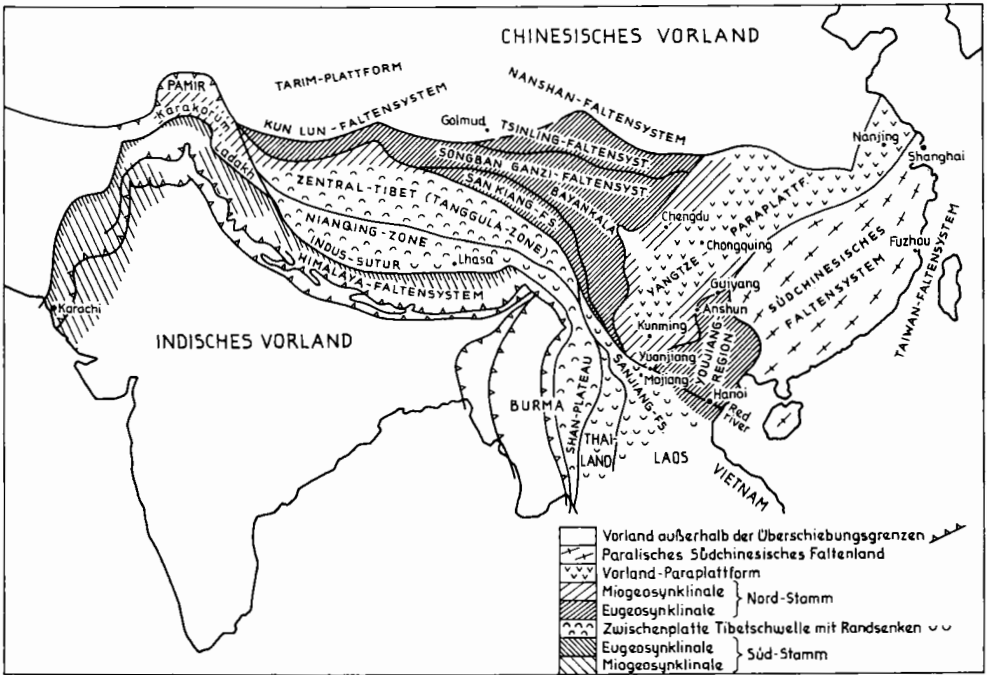


Abb. 2:

Die Faziesregionen in den der Tethys entstammenden Gebirgsketten in SW-China (nach A. BALLY et al. 1980, Fig. 2, ergänzt nach Z.-S. LI 1979, G. CHEN 1977 etc. und eigenen Eindrücken).

Qinghai, Yunnan, Sichuan, Guizhou und Guangxi, also in den südwestlichsten Provinzen Chinas, eine Region an, in der die Fortsetzung des Nordteiles (Nordstammes) der Tethys zu sehen ist, wobei allerdings in tektonischer Hinsicht in diesen Zonen indosinische Südvergenz zu herrschen scheint. Eine in ihrer Entwicklung besonders in der Trias vielfach sich von der Plattform-Vorlandtrias im Norden unterscheidende Entwicklung mit einer Reihe von Teilfaziesregionen kennzeichnet dieses Gebiet. Von Süden nach Norden reihen sich jenseits der durch den Ophiolith als einstiger Ozeanboden markierten Indus-Sutur als Nordgrenze des Himalaya die folgenden Einheiten aneinander (vgl. A. W. BALLY et al. 1980, F. BENDER et al. 1977, G. CHEN 1977, Compilation Group Chinese Acad. Geol. Sci. Peking 1976, J.-S. FAN 1980, O. GANSSER 1980, Ch. HUANG 1977, Z.-Sh. LI 1979, J. STÖCKLIN 1977, 1980, R. STONELEY 1974, J. YIN et al. 1980 etc.):

1. Die Nyainqen-Tanglha-(Gebirgs-)Zone in der Region Lhasa in Südtibet, die im Osten nach ihrem Südabschwenken nur den äußersten Westrand von Yunnan erreicht. Diese Zone umfaßt eine Unter- bis Mitteltrias reich an metamorphen Kalken und Andesit (Chaqupu Subformation, 1130 m mächtig) und eine Obertrias mit marinen Sandsteinen, Schiefen, auch Kalken (Mailonggang Subformation, 1000 m). Sie ist altalpidisch, kretazisch, gefaltet worden (Yenshan-Faltung, Barréme bis Ende Kreide). Die Obertrias dieser Region zeigt bereits jene in den folgenden Zonen typische Ausbildung reich an feindetritischem Material.

2. Die Tanggula-(Gebirgs-)Zone in Zentraltibet, deren östliche Fortsetzung im Shanplateau in SW-Yunnan, meines Erachtens nach aber auch noch im Ailao-Gebirge westlich des Roten Flusses in SW-Yunnan liegt. Diese Tanggulazone stellt in der Trias zunächst längere Zeit eine Schwelle dar. Meist transgrediert erst die Obertrias auf älterem Untergrund, und zwar auch in großen Teilen der östlichen Fortsetzung einschließlich des Ailao-Gebirges, wo z. B. im Raum Mojiang das Karn über Altpaläozoikum mit einem Basalkonglomerat aufsetzt und eine detritische Serie zum siltigen marinen Nor überleitet. Im tibetanischen Plateaugebiet selbst ist die Obertrias teils schon kontinental entwickelt, teils noch marin-kalkig (Jiezha-Subformation).

Bereits dieser zweite Gürtel wird von der kimmerischen Gebirgsbildung, hier indosinische Bewegung genannt, erfaßt, die mit mehreren Phasen zwischen Karn und Unterkreide auftritt.

3. Als Bayankala-Region (= Bayan-Kara-Region) im weiteren Sinne kann man das überwiegend eugeosynklinale Gebiet des alpinen Nordtroges nördlich jenseits der Tibetschwelle zusammenfassen. Von Süden gegen Norden gehören das Sanjiang-(Sankiang-)Faltensystem mit Flysch, Melange und intermediären Laven in Unter- und Mitteltrias hierher, dann das Songban-Ganzi-Faltensystem mit Flyschentwicklung und das Yidun-Zongdian-Gebiet mit Ophiolithen und Melange. Trias ist in dieser z. T. extremen Hochgebirgsregion weit verbreitet und mächtig entwickelt. In der höheren Trias stellen sich paralische Serien ein. Die Fauna umfaßt im marinen Bereich noch vorwiegend Tethys-Elemente. Dieses durch Überschiebungen und Faltungen intensiv betroffene Gebiet ist ebenfalls Bestandteil des kimmerischen bzw. indosinischen Falten-gürtels, der hier mit seiner altmesozoischen Orogenese den Nordrand der Tethys erfaßt hat.

4. Spornartig ragt von NE gegen SW östlich des zuvor genannten Gebirges die Yangtze-Paraplatzform in das geosynklinale Gebiet der Tethys hinein, den Streifen zwischen Chengdu in der Provinz Sichuan im NW und Guiyang in der Provinz Guizhou im SE einnehmend. Im zentralen Teil dieser Paraplatzform taucht in der Region um Chungqing (Tschunking), die Trias nur im Kern von schmalen NNE-streichenden Faltenzügen unter dem Jura hervor. Entlang des in mikrofaunistischer Hinsicht namengebenden Jialing-Flusses (= Jialing-Jiang) ist sie gut aufgeschlossen und neu untersucht.

5. Besonders interessant ist der Nordrand der Tethys in der südlich anschließenden Youjiang-Region. Hier ist in der Provinz Guizhou (= Kweitschou) ab der Umgebung der Hauptstadt Guiyang (= Kweitschang) von NW gegen SE fortschreitend der Übergang von der Plattform über den mobilen Schelf zur Beckenfazies in geosynklinaler Entwicklung zu studieren. Das Team von Huishui-County mit Dr. WEI Jia-Yong hat diesen Faziesübergang herausgearbeitet (Abb. 3).

Im Norden und Nordwesten liegt noch die ruhige, zuvor erwähnte Karbonatplattform mit deutlichen Anzeichen alpinen Einflusses in der germanotypen tieferen bzw. mittleren Trias (Yongningzhen) — Taf. 1—2 pp., dann folgt gegen SE der mobile Schelf (Anshun-Guiyang-S), auf dem bereits bei Longtou und Qingyan S Guiyang südlich hinter dem randnahen lagunären Wettersteindolomit-Algenlaminit der Wettersteintuffkalk-Komplex beeindruckt (Taf. 4) und sich schließlich wiederum südlich davon der Übergang in die mäßig tiefe Beckenfazies vollzieht. Dort stellt sich im Anis bei Leidapo nahe Qingyan Schwellenfazies als Reiflingerkalk und Beckenfazies in „Cassianer“ Mergel-Entwicklung ein, im Ladin

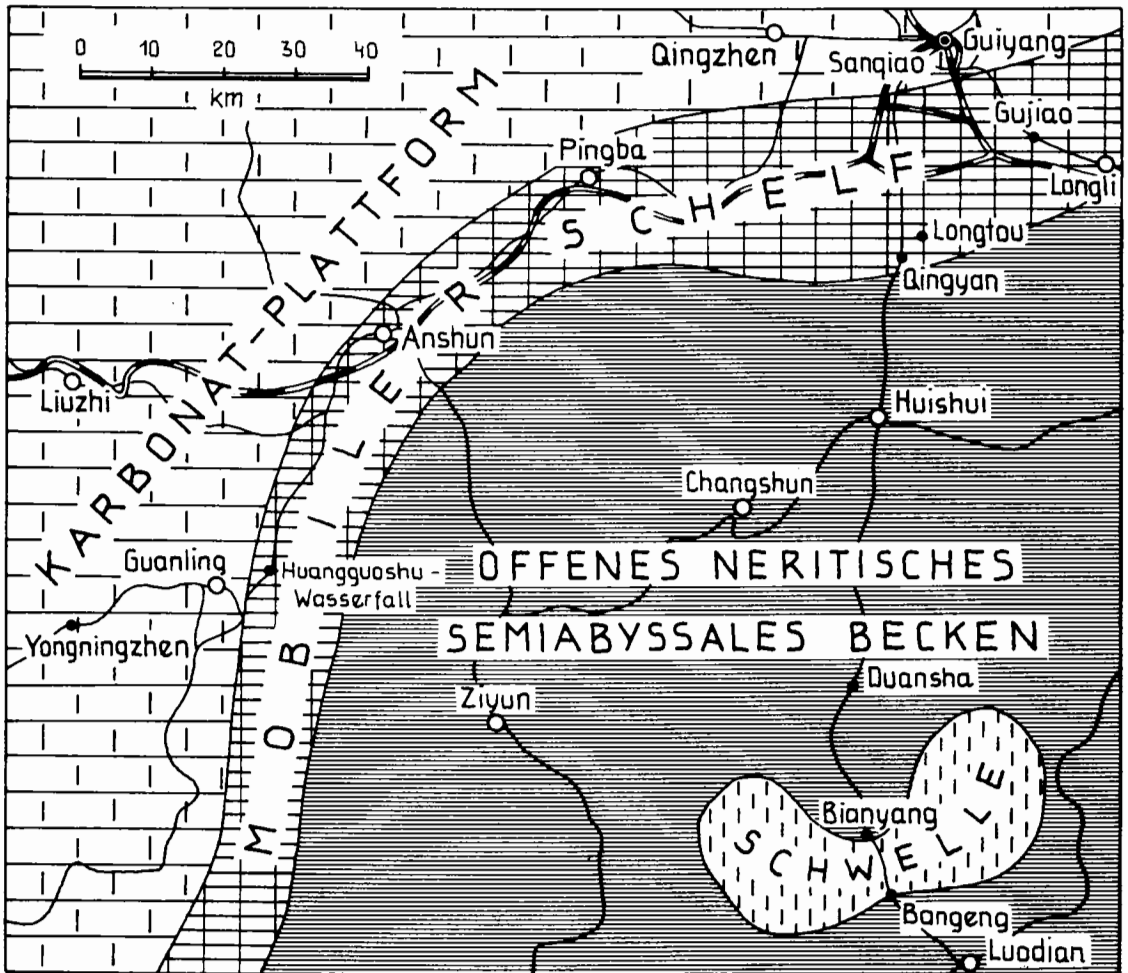


Abb. 3:

Die Triasfaziesbeteiligung im Raum von Guiyang in der Provinz Guizhou auf Grund des Exkursionsführers des Teams von Huishui, J.-Y. WEI et al. 1980.

tritt bei Bianyang bereits Flysch mit Gradierung und Strömungsmarken etc. auf (Taf. 7, Fig. 1). Wiederum ein Stück weiter im Süden taucht innerhalb dieses mäßig tiefen Beckens nochmals Schwellenfazies und Riffazies bei Bangeng NW Luodian auf — vgl. Taf. 1—5.

In dieser Region von Youjiang, die sich von hier nach Süden in die Provinz Guangxi ausdehnt, wurden in der Untertrias 1000—2000 m dünn-schichtige Kalke oder Kalk-Mergel-Wechselfolgen mit Ammoniten abgelagert, in der Mitteltrias wird in dieser Beckenfazies 2000—9000 m mächtiger Flysch abgesetzt, in den Vulkanite und Melange eingeschaltet sind. Die nur abschnittsweise abgelagerte Obertrias in Form einer Wechselfolge mariner und terrestrischer Serien erreicht 3000—7000 m Mächtigkeit.

In dieser Region am Nordrand des ostasiatischen Tethys-Nordstammes im unmittelbaren Plattformgrenzbereich macht sich bereits — analog zu Nordt Tibet — das Einsetzen der kimmerischen, hier indosinisch genannten Bewegungen ab dem Karn deutlich bemerkbar, indem nach einem noch marinen untersten Karn (Sangiao-Formation [= „Dreibrückenformation“] in Form von „Lunzer Sandstein“ mit untergeordneten Einschaltungen von Schiefern und Spuren von Kalken) Nor und höhere Trias (sowohl hier in Guizhou als auch weiter im Norden um Chungqing) als kontinentaler fluviatiler Sandstein vorliegt. In dieser fluviatil-limnischen und paralinischen Obertrias sind wirtschaftlich verwertete Kohlenhorizonte in Südchina weit verbreitet.

Die Faltung dieser Region ist spät- oder nachjurassisch erfolgt, Jura ist im Yangtze-Faltensystem noch ungefaltet, nicht näher eingestufte kontinentale Kreide liegt z. B. 76 km S Guiyang bei Duanska diskordant über der 45° steil aufgerichteten Trias.

6. Östlich dieses geosynklinalen Tethysabschnittes der Youjiangregion grenzt das südchinesische Faltenland an, das SE-China einnimmt und nach einer karbonatischen marinen Seichtwasserfazies in der Untertrias eine paralische höhere Trias umfaßt. Die Fauna in den marinen Ingressionshorizonten zeigt hier bereits pazifischen Charakter.

b) FAZIELLE UND STRUKTURELLE LEITLINIEN IM CHINESISCHEN ABSCHNITT DER TETHYS

Überblickt man diese in aller Kürze mitgeteilten Daten, so ergibt sich folgendes Bild der Tethys im Querschnitt Himalaya-Südchina (Abb. 2). Der Südstamm der Tethys bzw. des nachmaligen Orogens mit südvergentem Deckenbau umfaßt die weiter außen (südlicher) liegende Tibet-Zone des Himalaya als miogeosynklinale Randbildung, die nach außen hin an das später in die Gebirgsbildung einbezogene indische Vorland anschließt. In dieser Tibet-Zone des Himalaya gelangte eine vorwiegend karbonatische, kalkig-dolomitische Flachwassertrias bis empor zum Kiotokalk zum Absatz. Gegen innen (Norden) hin schließt unter Zwischenschaltung einer bunten schieferigen und siltigen Zwischenfaziesregion die eugeosynklinale Beckenfazies des Südstammes in Form der die berühmte Perm- und Trias- (auch Hallstätter Kalk-) Klippen und Ophiolithe führende Flyschzone entlang des Indus an. G. FUCHS (1977, 1979) hat im NW-Teil des Himalaya diese klippenführende Zone mit flyschoider Trias-, Jura-, vielleicht Kreidesequenzen (Lamayuru-Zone) von dem jüngeren Indusflysch mit kretazischem Alter, der eng an die begleitende Ophiolith-Melange-Induszone anschließt und weiteren Flyschzonen unterschieden (vgl. auch J.-P. BASSOULET et al. 1980, S. 184).

Ohne Zweifel sind in dieser Ophiolith-Melange-Zone Reste des tektonisch verfrachteten Ozeanbodens an der Innenseite des Südstammes im miogeosynklinal/eugeosynklinalen Sedimenttroppaar erreicht.

Nun folgt nördlich jenseits des Himalaya mit dem zentraltibetischen Block (T a n g g u l a z o n e) eine zwischen zwei Eugeosynklinalen gelegene Schwelle, positionsmäßig die genaue Fortsetzung der Kreios-Zwischenscholle in der westlichen Tethys (A. TOLLMANN, 1978). An ihrem Südrand wird diese lange als Hochgebiet in der Trias fungierende Schwellenzone noch von mariner sandig-schieferig-kalkiger Trias begleitet.

Die nördlich der Zentraltibetischen Schwelle folgende breite, tektonisch später zu einem eigenen Falten-Decken-Hochgebirge gestaltete Bayankala-Region

mit ihrer an Flysch und Vulkaniten reichen eugeosynklinalen Fazies repräsentiert den zentralen Teil des Nordstammes der Tethys, die z.T. über einem aufreißenden nördlichen Ozeanboden gebildete Trogfazies. Ihre östliche Fortsetzung liegt grundsätzlich in der eugeosynklinalen Entwicklung der Youjiang-Region in Südchina vor, fast abgetrennt durch den gegen SW vorstoßenden Yangtze-Paraplatzformsporn, an dessen abtauchendem Rande schön die Karbonatfazies des mobilen Schelfs der Tethys zu beobachten ist.

Die Trennung in einen nördlichen und südlichen aufreißenden Ozeanbodenstreifen mit dazwischen liegender schmaler Platte ist demnach wie in der westlichen Tethys auch hier im ostasiatischen Tethysabschnitt wiederzufinden. Nicht hingegen scheint im Nordstamm die sonst weit verbreitete Nordvergenz zu herrschen, sondern in diesem Raum scheint nach Angaben in der chinesischen Literatur südvergente Formung wesentlich zu sein — wobei indosinische Südvergenz und alpidische Nordvergenz zu erwarten ist.

4. Ein Schichtgliedervergleich der Alpen mit der zuvor umrissenen alpinen Nordrandfazies in Guizhou, Südchina

Im letzten Abschnitt wurde der Übergang von der Plattformfazies in die geosynklinale Fazies in der Provinz Guizhou in Südchina charakterisiert. Da weiter im Inneren der Geosynklinale, also etwa in SW-Yunnan, durch raschere Absenkung des Troges und reichlichere Detrituslieferung die Trias- und Jura-fazies (wie übrigens auch jene des Paläozoikums) in ihrer siltig-sandig-schiefrigen Ausbildung sehr monoton ist, finden wir zahlreiche aus den Ostalpen bekannte Triasglieder eben in dieser nordrandnahen Geosynklinalposition, wo sich am mobilen Schelf der Riffkomplex mit Verzahnung zur Schwellen- und Beckenfazies ausbilden konnte und dadurch gute Gemeinsamkeiten in der Schichtserie auftreten.

Als Ausgangspunkt des Vergleiches geben wir eine vereinfachte Schichtfolge durch diese Region um Guiyang nach dem Exkursionsführer des Teams von Huishui (Tab. 1).

Vergleichen wir nun mit unseren alpinen Schichtgliedern, so sehen wir zunächst im unteren Skyth in der Feixianguan-Formation Schiefer und Sandsteine und untergeordnet Kalke mit *Claraia griesbachi*, *C. wangi*, *C. aurita*, *C. stachei*, *Ophiceras* etc., die entfernt den südalpinen Werfener Schichten des Seis vergleichbar sind. Das Oberskyth, die Yongningzhen-Formation ist zur Gänze kalkig, enthält *Myophoria*, *Eumorphotis*, in höherer Partie massenhaft *Tirolites spinosus*. Nach Ausbildungsart kann sie mit den allerdings nur das Hangende des Oberskyth in den Nördlichen Kalkalpen einnehmenden Werfener Kalken mit *Tirolites cassianus* verglichen werden (Taf. 3, Fig. 1). Vom tieferen Anis beeindruckt im Plattformrandgebiet die Abfolge der Guanling-Formation mit den Rauhwacken über der Skythgrenze (Taf. 3, Fig. 2), dann den dünn-schichtigen dunklen Muschelkalken mit Wurmwühlgefüge (Taf. 3, Fig. 3), was sich genauso in dem Typus Reichenhaller Rauhwacke und -Kalke in den Ostalpen wiederholt. Die etliche hundert Meter mächtige geschichtete mitteltriadische Kalk/Dolomitserie der etwa anisischen Guanling- und etwa ladinischen Yangliujing-Formation am Karbonatplattformrand z. B. bei Santiago W Guiyang zeigt weniger markante Merkmale für einen Vergleich mit alpinen Gliedern.

Hingegen lassen sich die am mobilen Beckenrand entwickelten höheranisichen bis ladinischen Glieder aus dem Raum Qingyan sehr gut mit entsprechenden

	NW		SE	
	Karbonatplattform: Vorland-Rand Guanling etc.		Mobiler Schelf Guijiao (Skyth), Qing- yan (M.-Trias)	Becken-/Schwellen Fazies S Bianyang u. Luodian
~ HÖHERE O. TRIAS		Ergiao-Form.: Sst., Arkose mit <i>Rhaeti- pollis tub.</i> , Schf.		
~ KARN	Falang-Formation Wayao-Subform.: dkl. Kalk, Mgl. + <i>Protrachyce- ras</i> , <i>Traumatocrinus</i> Zhuganpo-Subform. Kalk + <i>Trachy- ceras</i>	Sanqiao-Formation Ob. Sst. <i>Hoernesia</i> , Kalk <i>Heminajas</i> , Unt. Sst. <i>Palaeoneilo</i> , <i>Entolium</i>		Banan-Formation Kalk-Mgl.-Folge + <i>Trachyceras</i>
~ LADIN	Dolomit	Yangliung-Formation 3. Dolomit u. Kalk, Sst. 2. Dolomit 1. Dolomit u. Mergel	Longtou-Formation Ganyintang-Subform. Algenkalk Shizishanjiao-Subform. Kalk mit <i>Daonella</i>	Bianyang-Formation: Flyschsst.-Mergel-Folge + <i>Protrachyceras</i> , <i>Posidonia wengensis</i> <i>Daonella lommeli</i>
~ ANIS	Gesch. Kalk u. Dol. Wurstelkalk Tonstein-Dol.-Se- rie mit <i>Costato- ria goldfussi</i> Lüdou-Tuff	Guanling-Formation 2. Kalk, Dol., Mgl. mit <i>Lep- tochondria</i> 1. Mgl., Dol., <i>Costatoria gold- fussi</i> , <i>Natiria costata</i> Lüdou-Tuff	Qingyan-Formation Yuqing-Subf.: Mgl. + <i>Posidonia</i> Leidapo-Subf.: Schf. + <i>Daonella</i> Yingshangpo-Subf.: Kalk + <i>Balatonites</i> Mafengpo-Subf.: Schiefer Xiaoshan-Subf.: Kalke u. Schiefer	Xinyuan-Formation Kalk-Mgl.-Folge + <i>Balatonites</i> , <i>Danubites</i>
SKYTH	Yongningzhen-Format. 4. Dolomit 3. Kalk mit Meco- ceratiden 2. Mergeliger Kalk mit <i>Tirolites</i> <i>spinosus</i> 1. Kalk + <i>Eumorphotis</i> <i>telleri</i>	Anshun-Formation 2. Xiaojazuang-Subform. Dol., Kalk 1. Nierguan-Subform. Dol. + Sageceratiden Kalk + <i>Submeekoceras</i>		Kalk-Schiefer-Folge + <i>Tirolites</i> , <i>Eumorphotis telleri</i>
	Feixianguan-Formation 2. Mgl./Kalk-Wechsel- folge mit <i>Claraia aurita</i> 1. Sandst./Mgl.-Folge <i>Claraia griesbachi</i>		Daye-Formation 2. Kalk + <i>Eumorphotis</i> cf. <i>inaequicostata</i> , <i>Claraia</i> 1. Kalk u. Schf. <i>Claraia clarai</i>	Kalk-Mgl.-Folge + <i>Eumorphotis</i> , <i>Claraia griesbachi</i>

Tab. 1: Die Trias-Schichtglieder im Raum von Guiyang in der Provinz Guizhou nach dem Exkursionsführer des Teams von Huishui, J.-Y. WEI et al. 1980. Lokalitäten s. Abb. 3.

Alter	Tethys-Nordrand in Guizhou/China	Vergleichbare alpine Schichten
KARN	Sanqiao-Formation Sst., Tonschf., Kalk- niveau Falang-Formation Dkl. Kalke und Mergel mit <i>Trachyceras</i>	Lunzer Sandstein mit Cardita- schichten Trachyceras- Schichten
LADIN	Ganyitang-Subformation der Longtou-Formation Riffkalk und Algenlaminitdolomit Shizishanjiao-Subformation wellig-schichtiger Kalk	Wettersteinkalk Wettersteindolomit Reiflingerkalk
ANIS	Guanling-Formation 2. Subform.: Kalk, Dol., dkl. Wurstelkalk 1. Subform.: Rauhacke, Dolomit	Muschelkalk mit Reichenhaller Wurstelkalk Reichenhaller Rauh- acke
O.-SKYTH	Yongningzhen-Formation p. p. Kalk mit <i>Tirolites</i>	Werfener Kalk

Tab. 2: Vergleichbare Triasschichtglieder vom Raum Guiyang in Südchina und in den Nördlichen Kalkalpen in den Ostalpen. Zur näheren Fazieszuordnung der Schichtglieder Südchinas vgl. Tab. 1.

alpinen Gliedern vergleichen: Das wellig-schichtige Shizishanjiao-Member (Löwenkopfbirnenfuß-Schichtglied) der unteren Longtou-Formation kommt nach Habitus und seltener Fossilführung den Reiflinger Kalken gleich (Taf. 3, Fig. 4; Taf. 4, Fig. 1). Hier gilt es als Oberanis. Der folgende 900 m mächtige, an der Basis noch dolomitische, helle massige Kalk mit reichlich Algen, Spongien und anderen Organismen entspricht dem Wettersteinkalk (Taf. 5, Fig. 2).

Sehr eindrucksvoll sind die dolomitisierten Algenmatten- und Lagunensedimente des Wettersteindolomit-Bereiches nahe nördlich von Longtou, wo Algenlaminiten, Onkolithe und Gleitstrukturen im Laminit gut aufgeschlossen sind (Taf. 4, Fig. 2, 3, 4).

Weitere Schichtglieder, die mit unterkarnischen alpinen Schichten vergleichbar sind, bietet einerseits die Falang-Formation im Raum SW Anshun, wo über einem Trachyceraten führenden plattigen Kalk eine Serie von Kalken, mit Mergeln wechsellagernd, folgt, reich an *Protrachyceras* und an *Traumatorcinus*, unseren Trachyceras-Schichten in manchem ähnlich (Taf. 5, Abb. 3, 4, 5). Bevor dann der höher-obertriadische nichtmarine Sandsteinkomplex folgt, ist im Unterkarn W Guiyang noch ein pflanzenführender Sandstein mit Tonschieferlagen und einem schmächtigen, marine Fossilien führenden Kalkniveau in Form der Sangiao-Formation eingeschaltet, dem in lithologischer Hinsicht und stratigraphischer Position ganz der Lunzer Sandstein mit Pflanzenhäcksel, Schieferlagen und dem kalkigen *Cardita*-Horizont in höherem Niveau entspricht.

Das Ende der marinen Sedimentation tritt in diesem Raum mit Einsetzen der schräg- und kreuzgeschichteten kontinentalen, fluviatilen höher-obertriadischen kohlenführenden Sandsteine auf, die im Zusammenhang mit der einsetzenden indosinischen Phase vielfach nach Schichtlücke diskordant über älterer Trias aufsetzen (Taf. 7, Fig. 2).

In Parenthese sei hier noch hinzugefügt, daß andererseits auch — was leichter verständlich ist — spezielle alpine Faziesausbildungen sich im fernöstlichen Teil der Tethys bei gegebenen Bedingungen auch in anderen stratigraphischen Niveaus einstellen. So treffen wir etwa im mächtigen mergelig-kalkigen Oberanis von Leidapo S Guiyang, Provinz Guizhou in Südchina, eine typische Cassianer Fazies an, wie sie in den Alpen im Cordevol, Unterkarn, in den Südtiroler Dolomiten auftritt. Nach Lithologie dieser Mergelserie mit Fossilkleingruslagen, nach Sedimentologie samt Eingleitblöcken und nach Faunazusammensetzung ist die Ausbildung dieses Leidapo-Members eindeutig der Cassianer Fazies zuzuordnen, andererseits hat die reiche, von den chinesischen Paläontologen z. T. bereits beschriebenen Makrofauna (Z.-Y. YANG & G. Y. XU 1966: Brachiopoden) und die selbst aufgesammelte Fauna mit *Bulogites* (det. L. KRYSZYN) das oberanisische Alter, Trinodosuszone, belegt. Den Cassianer (Fazies-)Charakter dieser Fauna hat übrigens bereits E. KOKEN (1900, S. 187) erkannt, der vom Missionar P. FUCHS eine kleine Suite von dort erhalten hatte — sein Fundpunkt, den er als Sitsi-san bezeichnet und — als „die westlichen sieben Berge“ übersetzt — nirgends in der Landschaft einordnen konnte, ist übrigens mit unserem Punkt bei Leidapo ident, da diese Lokalität dort von den Einheimischen tatsächlich als Shi-zi-shan bezeichnet wird, was aber „Löwenkopfbirnen“ bedeutet.

Interessant ist die Mikrofauna aus diesen oberanisischen Mergeln von Leidapo in Cassianer Fazies: einerseits treten in den Kalken typisch anisische Leitformen wie *Meandrospira dinarica* KOCHANESKY-D. & PANTIĆ, *Glomospira densa* (PANTIĆ), *Glomospirella semiplana* (KOCHANESKY-D. & PANTIĆ), *G. sigmoidalis* (RAUSER-

TSCHERN.) etc. auf. Andererseits aber stellen sich in Mergeln zahlreiche Foraminiferen ein, die bisher nur aus den Cassianer Schichten bekannt waren, denen aber durch das Hinabreichen ins Oberanis nun kein stratigraphischer Leitwert mehr zugebilligt werden kann, sondern die faziesbedingt über lange Zeit in der Trias persistieren: Hierher gehören dort z. B. *Duostomina cassiana* (GÜMBEL), *D. rotundata* KRISTAN-T., *Diplotremina astrofimbriata* KRISTAN-T., *D. altoconica* KRISTAN-T. und *Variostoma acutoangulata* KRISTAN-T. — alle demnach nun auch aus dem Oberanis in Cassianer Fazies nachgewiesen.

5. Die Ursache für gleichartige Schichtausbildung in fernen Teilabschnitten der Tethys

Der zuvor geschilderte ausgewählte Schichtvergleich der marinen Triasentwicklung in zwei weitab voneinander gelegenen Abschnitten der Tethys sollte zeigen, daß nicht einfach und immer wieder bei gleichartigen Umweltbedingungen gleichartige Schichtglieder entstehen, sondern daß gleiche Schichten durch großräumig gleichartiges Schicksal ganzer Kontinentränder und angrenzender Meereströge sowie sich nur zu bestimmten Zeiten entfaltenden bestimmten Faunen und Floren tatsächlich zeitgebunden sind. Erst solche homologe Schichtglieder berechtigen uns nach weiterführendem subtilerem Vergleich gegebenenfalls auch zu einer nomenklatorischen Gleichsetzung.

Die auffälligen Gemeinsamkeiten bestimmter Schichtglieder der Ostalpen, speziell der Kalkalpen im Gesamttraum dieses Gebirgssystems und in angrenzenden Sedimentationsräumen ist seit der klassischen Zeit des Studiums der Trias bekannt. W. SCHLAGER & W. SCHÖLLBERGER (1975) haben dieser Tatsache Rechnung getragen, indem sie für markante Änderungen in den Schichtfolgen, die sich in den Kalkalpen über weite Strecken verfolgen lassen, den Begriff „Wende“ vorgeschlagen haben. Allerdings fassen sich unter dem Begriff „Wende“ verschiedenartige Ereignisse zusammen, teils kurzfristige lithostratigraphische Leitereignisse, teils sich über längere Zeiträume erstreckende Umstellungen, teils Phasen der hochgeosynklinalen Zeit, teils jene, die durch die einsetzende alpalpische Orogenese bedingt sind.

Nun, solche Leitereignisse und deren Ergebnisse in der Stratigenese gehen, wie hier gezeigt, ganz entschieden über die Kalkalpen hinaus, nicht nur in die Nachbargebirge, wie etwa West- und Ostkarpaten, wo wir neben Eigenständigem in großer Zahl absolut gleiche alpine Schichtglieder antreffen, sondern reichen eben über weite Strecken der Gesamtethys hinweg. Die Ursache für diese gleichartige gleichzeitige Ausbildung aber sehen wir in den großräumigen Ereignissen der plattentektonischen Gestaltung, die ganze Platten in Form von Großkontinenten und deren Ränder und vorgelagerte Ozeane gleichzeitig betroffen haben. Die Dominanz der in dieser Zeit lebenden Flora und Fauna trug etwa bei Massenauf-treten bestimmter gesteinsbildender Algen etc. ebenso zur gleichen speziellen faziellen Gestaltung bestimmter Schichten bei wie die durch analoge Umweltfaktoren gestalteten lithologischen Grundzüge dieser Schichtglieder. Natürlich sind neben all den gemeinsamen Faktoren in einem derartigen Großraum auch genügend individuelle Einflüsse vorhanden, so daß neben den gemeinsamen Schichtgliedern im gesamten Raum auch zahllose lokale spezifische Schichtausbildungen auftreten.

Wir haben als ein Beispiel für großräumige Homologie bereits jenes für den Zeitabschnitt von der Reichenhaller Wende über die Mitteltras mit Reiflinger- und

Wettersteinkalk angeführt, das sich so prächtig am mobilen Schelf (China) und an inneren mobilen Karbonatplattformrändern der Kreios-Platte (Mediterrangebiet) erfassen läßt.

Wir haben auch auf das verblüffende Beispiel der Hallstätterkalke aus zentraler Zone der Aristogeosynklinale hingewiesen.

Wir wollen aber auch nicht versäumen, auf die Eigenart der in Vergleich mit den Kalkalpen zunächst so fremd erscheinenden mächtigen sandig-schieferigen Obertriasserie des asiatischen Tethysanteiles zu verweisen, die trotzdem ein bezeichnendes gemeinsames Ereignis nach der karnischen Wende im Gesamttraum der Tethys darstellt. Mit der Obertrias nämlich stellt sich mit Schwerpunkt im höheren Karn, besonders aber im Nor und ins Rhät reichend, diese sandig-schieferige marine Serie ein, die im Nordrandgebiet auch mit terrestrischen Sedimenten verzahnen kann. In den mediterranen Gebirgen des Nordstammes wird diese an den Kontinentrand anknüpfende Entwicklung vom Karn bis ins Rhät als „Quartenschiefer“ (W), „Bunter Keuper“ (Mitte) oder „Karpatischer Keuper“ (E) bezeichnet (der in den Ostalpen über das Pennin einwärts bis in das Unterostalpin reicht). In Persien heißt diese Schichtserie „Nayband-Formation“ des Nor bis Rhät, auch hier im Rhät untergeordnet fossilreiche Kalklagen und -Linsen wie etwa der Karpatische Keuper im Semmeringsystem der Ostalpen führend. In den Himalaya reichen noch die obertriadischen norischen Quarzite und Schiefer im Liegenden des Kioto-Kalkes hinein, die dann in Südtibet nördlich vom Himalaya im Lhasa-Distrikt in der Mailonggang-Gruppe der Obertrias 1000 m Mächtigkeit erreichen und noch weiter gegen Norden mit ähnlicher Mächtigkeit in Form der Chogar-Gruppe und weiteren Gliedern (vgl. J.-X. YIN, 1980, S. 23, 25f.) noch tiefer in die Trias in gleichartiger Ausbildung hinabreicht. In Yunnan aber liegen die mächtigen siltig-sandigen monotonen Serien der Obertrias z. B. im Gebiet von Moijang in der Luma-Formation des Nor bis Rhät (Y.-F. ZANG & Y. Q. GU, 1980, S. 10) in mächtiger geosynklinaler Ausbildung in gleicher Nordrandposition der Tethys vor, die sich dann über Thailand in der bis 1900 m mächtigen Hong-Hoi-Formation der Lampang-Gruppe fortsetzt (M. RIDD, 1978, S. 149).

Es kann kein Zweifel herrschen: In dieser Zeit unterliegt der Südrand des Eurasiatischen Blockes dem gleichen Schicksal: Einfluß der indosinischen Faltung besonders im Osten des Südrandes dieser Platte, andererseits Heraushebung im Inneren Eurasiens, so daß enorme Massen an (Fein-)Detritus in der Obertrias von Norden her in die Tethys eingebracht werden. Das zugehörige Fluß- und Delta-System in Europa zur Keuperzeit, das gegen SW hin orientiert war, hat P. WURSTER (1964, S. 106, Abb. 50) im einzelnen rekonstruiert. Die Verhältnisse in China sind, um das fernöstliche Gegenstück anzuschneiden, ganz analog entwickelt: Mit dem Karn endet im Übergangsbereich Vorland/Geosynklinale weithin am chinesischen Kontinentalrand die marine Triasserie, fluviatile, limnische und paralische Bildungen mit den weithin verbreiteten Obertrias-Kohlenflözen setzen hier auf. An die rein kontinentale Obertrias in den nordchinesischen Becken schließt diese von Flüssen durchzogene Keuperlandschaft Mittelchinas gegen Süden an, die sich von Kiangsi über Sichuan (Taf. 7, Fig. 2—5), Hubei, Guizhou bis Nord-Yunnan erstreckt. Noch nördlich des Roten Flusses stehen bei Yuanjiang die pflanzenführenden kontinentalen Obertriassandsteine an, jenseits des Flusses betreten wir jene Region, die, von Tibet über Süd-Yunnan nach Thailand ziehend, die mächtigen geosynklinalen marinen Obertriasserien enthält, in denen der Feindetritus des südlichen Asiens — mancherorts durchsetzt mit Tuffen — seine

endgültige Endlagerstätte gefunden hat. Wie im Westen Germanischer Keuper/Alpin-Karpatischer Keuper stehen hier im Osten kontinentale bis parali-sche Serien/geosynklinaler Sand-Siltkomplex gegenüber. In einem solchen im einzelnen ganz den lokalen Gegebenheiten angepaßten Komplex sind naturgemäß nur große Züge, nicht Einzelheiten, mit den zeitgleichen Bildungen in anderen Tethys-Randabschnitten vergleichbar.

Als weiteren steuernden Faktor für dieses von der Obertrias geschilderte Dispositiv haben wir schon die Schrägposition der Tethys namhaft gemacht, die im Mediterranen Raum innerhalb der heißen, karbonatbildenden Zone unter dem 30. Breitengrad gelegen war und daher im Vorland-ferneren Teil mächtige Karbo-natsedimente empfangen hatte. Gegen Osten hin aber streicht der Tethys-Nord-rand ENE-ziehend aus dieser Zone vom Jungpaläozoikum weg durch Polverlage- rung gegen die Obertrias hin in stets zunehmenden Maß heraus, liegt etwa in Yunnan in der Trias bereits in 50° nördlicher Breite (J. HABICHT, 1979, Taf. 7) und ist damit in der Obertrias naturgemäß mehr durch klastische als durch Karbonat-plattform-Sedimente gekennzeichnet. Allerdings ist bei dem milderen Klima der Trias ohne polare Eiskappen ein Hinausreichen der heißen Zone über den 30. Breitengrad durchaus wahrscheinlich.

6. Aussagekräftige Beispiele über tethysweite Verbreitung triadischer Faunenelemente

a) ALLGEMEINES

Die Gemeinsamkeiten der Makro- und Mikrofauna im gesamten Raum der Tethys erweisen sich als wesentlich enger als auf Grund der bisher vorhandenen Kenntnisse und der bisherigen Faunenlisten anzunehmen wäre. Dies betrifft Makro- und Mikrofauna in ihrer Gesamtheit, sowohl planktonische, nektonische, bentonische, ja sogar sessile Vertreter. Die bisherige Unterschätzung der Gemein-samkeiten der Fauna dieses Großraumes mag in erster Linie einerseits auf der in der Vergangenheit meist mangelnden persönlichen vergleichenden Kenntnis der Suiten aus Fernost, Orient und Occident beruhen, andererseits sicherlich auch auf der Scheu vor der Gleichsetzung von Arten, die höchstens punktweise an entfernte- sten Abschnitten dieses schmalen Stranges bekannt geworden waren.

In der Pionierzeit der Makrofossilforschung waren am ehesten noch mit gewisser Reserve generische und spezifische Gleichsetzungen bei den klassischen Gruppen der Ammoniten und Halobiiden vorgenommen worden, und zwar speziell von Bearbeitern des alpinen Materials, denen Faunen von Ostteil der Tethys zur Bearbeitung übergeben worden waren. Die persönliche Begutachtung und Auf-sammlung dieser klassischen Faunenelemente an Ort und Stelle in den verschiede- nen Abschnitten der Tethys durch die gegenwärtige Generation von Forschern wie E. TOZER, R. ASSERETO, L. KRYSZYN u. a., hat die noch wesentlich engeren Gemein-samkeiten dieses Anteiles der Faunen des Gesamtgebietes bereits herausgearbeitet, wie bereits ausgeführt.

Wir wollen uns deshalb im folgenden einigen, in ihrer tethysweiten Verbrei- tung weniger bekannten Gruppen triadischer Makro- und Mikrofaunen zuwenden, besonders eben auch benthonischen und sessilen Formen, von denen ja die so weite Verbreitung in der Tethys am meisten überrascht. Außerdem ist es im Rahmen dieser Arbeit nur möglich, diese Aussage an einigen wenigen ausgewählten Beispie- len schlaglichtartig zu dokumentieren.

b) MAKROFAUNA

α) Nekton

Wie erwähnt, wollen wir auf einen Vergleich der ja besser bekannten freischwimmenden Elemente der Makrofaunen nicht eingehen. E. TOZER (1979, 1980 a) hat ja erst jüngst über die geographischen und stratigraphischen Gemeinsamkeiten der Triasammoniten im Gesamtbereich der Tethys und darüber hinaus berichtet.

Ein beredtes Beispiel für das Durchstreichen der speziellen alpinen Leitformen unter den Ammoniten bis hinüber nach Timor hat ferner jüngst F. TATZREITER (1978, S. 113, 116ff.) bei der Untergliederung der höhernorischen Columbianuszone geliefert, nachdem bereits zuvor E. TOZER (1971, S. 1020) den Ammoniten-Vergleich dieser Zone vom Salzkammergut über Himalaya bis Timor vorgenommen hatte. Natürlich kommen bei solchen Faunen in welchem Maß auch fremde Taxa hinzu, aber der gemeinsame Grundstock an Makrofaunenelementen im Gesamttraum der Tethys ist eindrucksvoll und wesentlich größer als zuvor angenommen. E. TOZER (1980 a, S. 399) stellt fest, daß die Tethys-Ammonitenfauna in ihrer Diversität fast 80% der bekannten Trias-Genera umfaßt.

β) Vagiles Benthos

Als Beispiel für die weite Verbreitung eines in der Trias wichtigen benthonischen Elementes, nämlich der Brachiopoden, wollen wir auf die von uns 1979 aus Zentralpersien beschriebene Kössener Brachiopodenfauna von Waliabad bei Abadeh hinweisen. Der Anteil an Brachiopoden in der gesamten Fauna von Waliabad umfaßt folgende Arten:

- Thecospiropsis semseyi* (BITTNER)?
- „*Spiriferina*“ *bittneri* FRECH
- Neoretzia superba* (SUESS)
- Oxycolpella oxycolpos* (SUESS)
- Rhaetina gregaria* (SUESS)
- Rhaetina pyriformis* (SUESS)
- Fissirhynchia fissicostata* (SUESS)
- Veghirhynchia* cf. *arpadica* (BITTNER)
- Euxinella anatolica* (BITTNER)
- Euxinella cubanica* DAGIS
- Aulacothyropsis pervulgata* DAGIS
- Aulacothyropsis conspicua* (BITTNER)

Daraus ergibt sich, daß unter den artlich sicher bestimmbareren Taxa sieben alpine, europäische Arten auftreten, während nur drei Arten aus Asien erstbeschrieben und bekannt sind. Wiederum hat sich anhand dieser Fauna bestätigt, daß aus Aufsammlungen der gleichen Region zuvor (H. TARAZ, 1974, S. 57) unter Verwendung jüngerer asiatischer Arbeiten — hier speziell der Arbeiten von DOUGLAS — unzutreffende Artbestimmungen (jüngere Synonyme) vorgenommen worden sind und daher die Gemeinsamkeiten mit den alpinen Faunen verschleiert worden waren. Gerade am Beispiel der *Oxycolpella oxycolpos* (SUESS) konnte dort gezeigt werden, unter welchen vielfältigen Bezeichnungen, namentlich auch verschiedenen Artnamen von DAGIS, diese Art in der asiatischen Literatur aufscheint. In Wahrheit ist aber *Oxycolpella oxycolpos* über die Türkei und Persien in der Tethys

weiter gegen Osten verbreitet, wurde etwa von V. GUPTA (1978, S. 115) aus dem rhätischen Anteil des Kiotokalkes des Himalaya genannt, auch von D.-L. SUN (1980, S. 1182) aus dem Himalaya (allerdings wohl unrichtig als Karn eingestuft) referiert, schließlich vom gleichen Autor auch aus Qamdo in Ostt Tibet aus dem Bereich des Nordstammes der Tethys angeführt.

γ) Sessiles Benthos

Im sessilen Benthos kommt den Korallen und Crinoiden durch Häufigkeit, stratigraphischen Wert und als Gesteinsbildner eine erhöhte Bedeutung zu. Wiederum sollen wenige Beispiele aus diesen beiden Gruppen die Gemeinsamkeiten auch im sessilen Anteil der Tethysfauna unterstreichen.

1. In der rhätischen Korallenfauna etwa sind die Beziehungen innerhalb der Tethys erstaunlich eng. Der Vergleich der neu entdeckten und bearbeiteten Rhätkorallenfauna vom Salzbrunnen bei Isfahan in Persien zeigt eine vollständige Übereinstimmung der Arten in Persien und in den Alpen, wie die folgende Liste aus E. KRISTAN-TOLLMANN et al. 1980, S. 168, zeigt:

- Astrocoenia schafhütli* (WINKLER)
- Thamnasteria rectilamellosa* (WINKLER)
- Thamnasteria delicata* (REUSS)
- Thamnasteria meriani* (STOPPANI)
- Thamnasteria tenuis* (REUSS)
- Astraeomorpha confusa confusa* (WINKLER)
- Astraeomorpha confusa minor* FRECH
- Isastraea austriaca* FRECH
- Isastraea salinaria* REUSS
- Stylophyllopsis mojsvari* FRECH
- Stylophyllopsis lindströmi* FRECH
- Monilivaltia norica* FRECH
- Thecosmilia norica* FRECH
- Thecosmilia clathrata* (EMMRICH)

Da eine tethysweite Neubearbeitung der triadischen Korallenfaunen — einschließlich jener von P. VINASSA DE REGNY (1915) über Timor — aussteht, kann noch kein fundierter Vergleich mit den wenigen bisher mitgeteilten Korallenfaunen aus der östlichen Tethys durchgeführt werden. Die obertriadische Korallenfauna z. B., die aus NW-Yunnan von W.-S. WU (1977, S. 29ff., Taf. 1—2) in chinesischer Sprache beschrieben ist, zeigt bereits mit den Arten *Thamnasteria rectilamellosa* (WINKLER) und *Thecosmilia clathrata* EMMR. alpine Elemente — Gleiches fanden wir in der Schausammlung des Geologischen College von Chengdu (Sichuan), wo ebendiese Arten aus dem Rhät von Baoschan aufbewahrt sind. Über das Vorkommen von *Astraeomorpha crassisepta* REUSS und weiterer, z. T. alpiner Rhätkorallen wird auch vom Westteil des Sichuan-Beckens in China von Y.-Q. FU et al. (1979, Taf. 6) berichtet.

2. Von den Stielcrinoiden liegt uns ein reiches Material von den Süd- und Ostalpen über Türkei, Persien, China bis Timor, zum Großteil aus eigenen — auch durch andere Leitfossilien horizontierten — Aufsammlungen vor. Es stammt zum kleineren Teil aus makroskopischen Einzelelementen, Stiel- und Kelchfragment, zum Großteil aus Schlamm- und Lösproben. Dabei handelt es sich naturgemäß vornehmlich um Trochiten aus allen Stielregionen, aber auch um isolierte Glieder

von Armen, Cirrhen, Kelchen und Wurzeln und umfaßt sowohl Elemente von erwachsenen als auch jugendlichen Formen.

Bereits jetzt, noch vor einer umfassenden Bearbeitung des gesamten Materials ergibt sich als ein überraschender und zunächst unerwarteter Eindruck, daß zumindest eine große Zahl der alpinen Crinoiden tethysweit und niveaugebunden verbreitet ist, einschließlich der in der Literatur aus Neuseeland beschriebenen Arten. Zur Veranschaulichung dieser Feststellung werden im folgenden einige wenige, aber markante und stratigraphisch wichtige Arten vorgestellt, die bereits jetzt vom Westrand bis zum Ostrand der Tethys nachgewiesen sind.

a) *Entrochus ternio* BATHER — Abb. 4. Von dieser Art, die F. A. BATHER (1918, S. 249ff.) erstmals aus Neuseeland bekannt gemacht hatte, kennt man bisher hauptsächlich Trochiten, ausnahmsweise (E. KRISTAN-T. et al., 1975, S. 305, Abb. 20, Fig. 1) auch die Wurzelansätze. Diese für Oberladin-Karn bezeichnende Art ist durch ihre groben, sich nach außen verzweigenden Radialrippen der Artikulationsflächen ausgezeichnet. Nach ihrer Erstbeschreibung aus Neuseeland konnte sie anhand reichen Materials in Hallstätter Kalken der Türkei (Saklibeli 30 km SW Antalya und Erenkolu Mezarlik S davon im Taurus) nachgewiesen werden und so ihre Verbreitung bis weit in den Westen bestätigt werden.

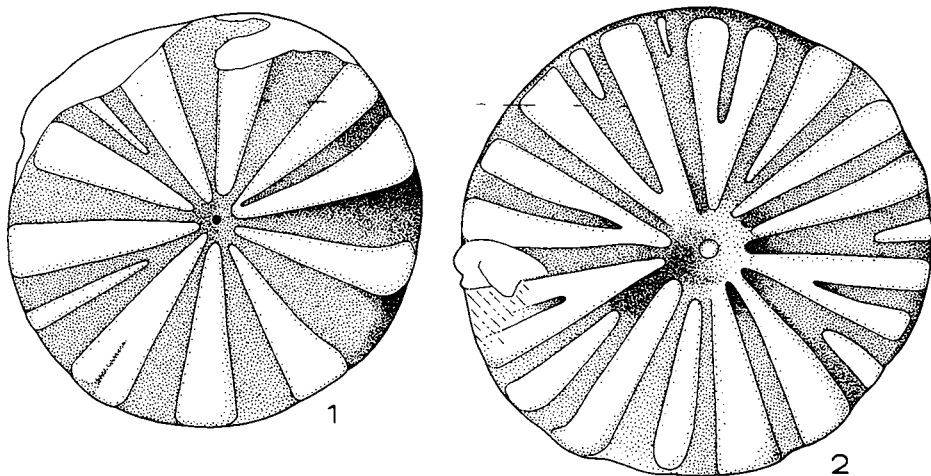


Abb. 4:

Entrochus ternio BATHER. Unterkarnischer Hallstätter Kalk von Erenkolu Mezarlik S Saklibeli, Taurus-Gebirge, Türkei.

Fig. 1: Juveniles Columnale aus dem tieferen Stielbereich. $\varnothing = 2$ mm.

Fig. 2: Juveniles Columnale aus dem mittleren Stielbereich, Rand abgewittert. $\varnothing = 2,5$ mm.

b) *Entrochus saklibelensis* KRISTAN-TOLLMANN — Abb. 5. Diese Art wurde massenhaft im oberladinisch-karnischen Hallstätter Kalk von Saklibeli im Taurus in der Türkei entdeckt und dort erstbeschrieben (E. KRISTAN-T. et al., 1975, S. 292ff.). Sie ist abgesehen von einem weiteren Fundort in der Türkei (E. Mezarlik) nun auch in der Cassianer Fazies (Leidapo-Subformation mit oberanisischem Alter, s. Tab. 2) von Guizhou in Südchina im Tethys-Nordstrang angetroffen worden (Abb. 5, Fig. 2).

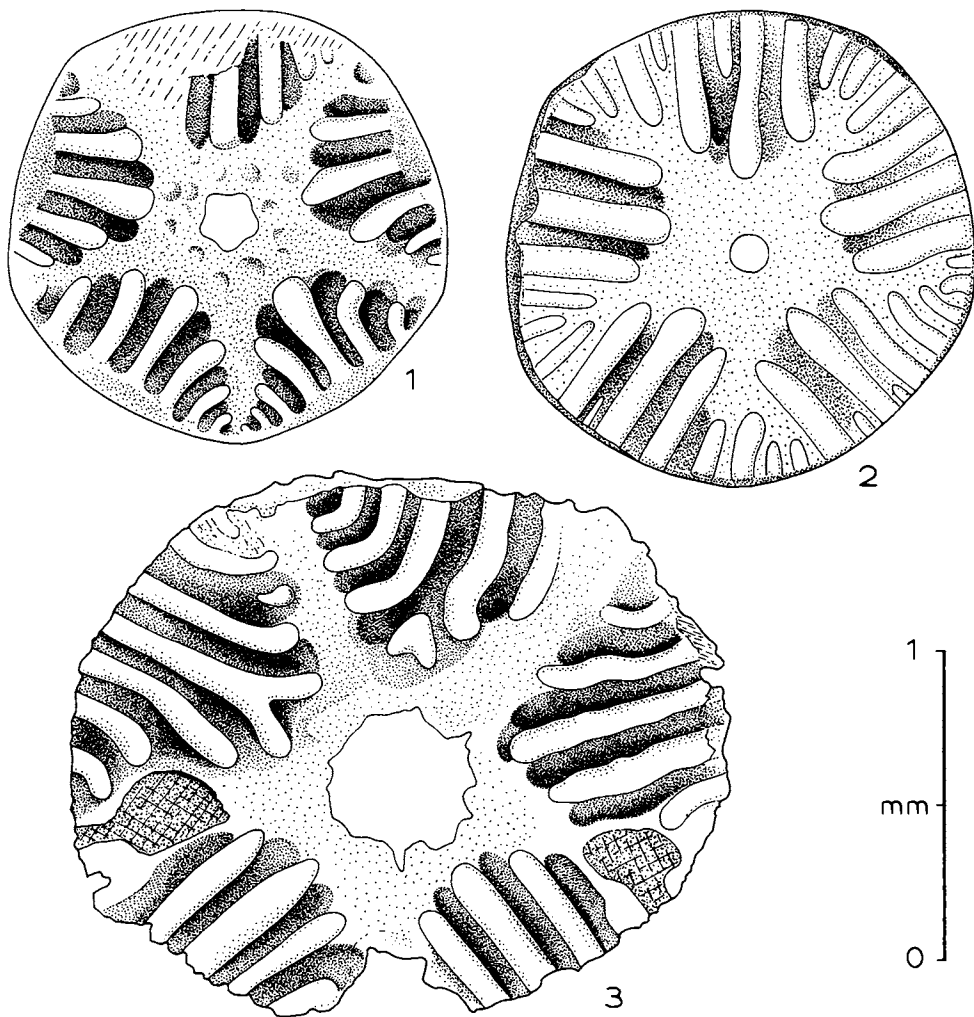


Abb. 5:

Entrochus saktibelensis KRISTAN-TOLLMANN; juvenile Exemplare.

Fig. 1, 3: Unterkarnischer Hallstätter Kalk von Erenkolu Mezarlik, Taurus-Gebirge, Türkei. Columnalia aus dem oberen Stielbereich mit gerundet-pentagonalem Umriß. Facette mit klar herausgebildetem sternförmigem Zentralfeld sowie deutlich in fünf Sektoren gruppierten Rippen. Bei Fig. 3 Rand stark angeätzt.

Fig. 2: Mergel des Oberanis in Cassianer Fazies. Leidapo 30 km S Guiyang, Provinz Guizhou, Südkina.

Trochit aus dem oberen Stielbereich, gegenüber Fig. 1 und 3 jedoch in etwas distalerer Position: Umriß gerundet mit leichter pentagonaler Andeutung; Rippen bereits in fünf Sektoren gruppiert, diese peripher jedoch nicht voneinander getrennt; Zentralfeld daher noch nicht ganz sternförmig durchgebildet.

Die beiden erwähnten Arten von *Entrochus*, bisher nur aus sehr weit voneinander entfernten Lokalitäten der Tethys bzw. ihres Ostrandbesandes bekannt, sind nun aus dem mittleren und östlichen Tethysbereich gesichert, nicht allerdings noch aus dem westlichsten Abschnitt.

c) *Isocrinus tyrolensis* (LAUBE) — Abb. 6. Von G. LAUBE (1865, S. 277) aus St. Cassian in Südtirol erstbeschrieben, war diese Art bisher aus den Raibler Schichten und Cassianer Schichten Mitteleuropas (Südalpen, Ostalpen, Bakony etc.) wohl bekannt, besonders durch F. A. BATHER's (1911, S. 31 ff.) ausführliche Analyse an reichem Material, jüngst schließlich durch die umfassende Fotodokumentation von R. ZARDINI (1973, Taf. 3, 19).

In Südchina konnten wir *Isocrinus tyrolensis* in den oberanisischen Schichten in Cassianer Fazies von Leidapo S Guiyang in Form von etlichen isolierten Columnalia aufsammeln (Abb. 6, Fig. 2).

d) *Traumatocrinus caudex* (DITTMAR) — Taf. 5, Fig. 4; Taf. 6. Auf Grund eines sehr reichen Materials betreffend Trochiten, Stielteile, Kelchbasis und Kronenteile aus Fundpunkten in den Alpen, Türkei, Persien, China und Timor kann hier demonstriert werden, daß *Traumatocrinus caudex* (DITTMAR) in der gesamten Tethys verbreitet und häufig vertreten ist. Wie aber in so vielen Fällen (und zwar gerade bei häufig isoliert auftretenden Crinoidenteilen) sind auch bei dieser Art die Einzelabschnitte und Elemente vielfach unter verschiedenen Namen beschrieben worden, so daß bisher kein zutreffender Eindruck über die wahre Verbreitung dieser von DITTMAR 1866, S. 394, aus dem karnischen Hallstätter Kalk der Ostalpen erstbeschriebenen Art vermittelt worden war. DITTMAR und den alpinen Bearbeitern lagen ursprünglich nur verschiedene Teile des Stieles und der Wurzel vor, aus Persien und China sind nun auch Kronenteile verfügbar — teils durch die

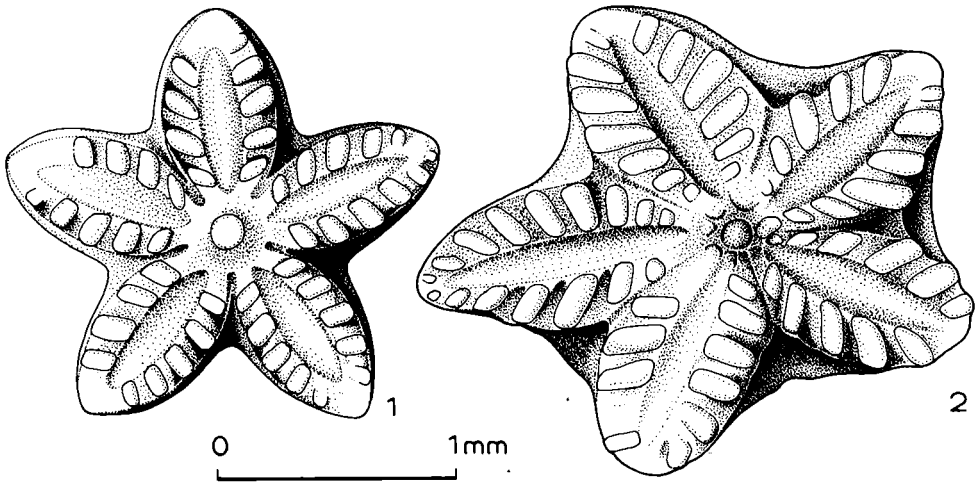


Abb. 6:

Isocrinus tyrolensis (LAUBE), Typus „var. α' “ BATHER; juvenile Exemplare.

Fig. 1: Columnale aus karnischen Raibler Schichten des Kämpferbaches 1,2 km W Raibl, Julische Alpen, Italien.

Fig. 2: Columnale, verdrückt, aus oberanisischen Mergeln in Cassianer Fazies des Leidapo-Profiles 30 km S Guiyang, Provinz Guizhou, Südchina.

Beschreibung von A. T. MU (1949), teils durch eigene Aufsammlungen in Yunnan (1980) bzw. aus der von A. RUTTNER aus NE-Persien mitgebrachten Kollektion. Das Material ist so reich, daß allein aus Persien rund 200 Stielstücke, z. T. mit sehr gut erhaltenen Artikulationsflächen, zur Verfügung stehen, so daß die Ausbildungsart des Stieles in seiner gesamten Länge, in frischem und abgewittertem Zustand sowohl von erwachsenen Exemplaren als auch Jugendformen studiert werden kann. Aus der Untersuchung des Materials jedes einzelnen der verschiedenen, geographisch weit voneinander entfernten Fundpunkte in der Tethys ergeben sich unabhängig voneinander folgende Kriterien.

Der Generotypus von *Traumatocrinus*, *T. caudex*, stellt ein distales großes Stielstück eines erwachsenen großen Exemplares dar. In diesem Teil des Stieles zeigen, wie an der Abbildung des Holotypus ersichtlich, die einzelnen Columnalia eine sehr geringe Höhe, aber einen sehr großen Durchmesser. Je nach Erhaltung ist die Außenskulptur verschieden: Bei unverwitterten Exemplaren weist die Außenfläche der Trochiten eine unregelmäßige Skulptur aus niedrigen Dörnchen auf. Bei etwas abgewitterten Stücken ist die Oberfläche glatt, bei stark abgewitterten Exemplaren tritt eine gitterförmige Struktur zutage, die sich aus der verstärkten Abwitterung der Wand über den Porenreihen entlang der Artikulationsflächen ergibt.

Diese Beobachtung an eigenem Material aus den verschiedensten Fundpunkten läßt sich auch an der Abbildung des Generotypus bei DITTMAR (1866, Taf. 20, Fig. 1) — besonders was die zwei letztgenannten Stadien betrifft — erkennen.

Stielabschnitte des mittleren und proximalen Teiles lassen einzelne Nodalialien mehr oder minder deutlich hervortreten. Bei den distalen Stielteilen wie beim Generotypus Taf. 20, Fig. 1, treten, wie auch bei anderen Crinoiden üblich, keine Nodalialien hervor, wohl aber im mittleren und proximalen Abschnitt des Stieles. Dem entsprechen die Stielabschnitte von Taf. 20, Fig. 4 und besonders 8 bei DITTMAR, die von diesem Autor zu Unrecht zwei weiteren Arten (*T. reticulatus* und *T. ornatus*) zugeordnet worden waren. Bei der von A. F. BATHER (1929, S. 220f., Taf. 257, Fig. 4) aus Timor als *T. timorensis* n. sp. beschriebenen Art handelt es sich ebenfalls um ein Stielfragment aus dem tieferen Stielabschnitt von *T. caudex*, was anhand von eigenen Aufsammlungen in unterkarnischem Hallstätter Kalk im gleichen Fundort Bihati nachgewiesen werden kann. Die Gestaltung der Artikulationsfläche mit den charakteristischen zöpfchenförmig skulptierten radialen Rippen, die sich gegen außen im gleichen Material aller Fundpunkte je nach Größe des Durchmessers und daher Alters der Columnalia mehr oder weniger oder gar nicht verzweigen, ist bei allen untersuchten Exemplaren grundsätzlich analog und bietet kein Unterscheidungsmerkmal. Prächtige derartige abgebildete Facettenflächen dieser Art bei R. ZARDINI (1973, Taf. 2, Fig. 13, 14) aus Cassianer Schichten Südtirols berechtigen keinesfalls zur Aufstellung einer neuen *Traumatocrinus*-art („*T. rumerlensis*“ n. sp.). ZARDINI hat Fragmente aus dem tieferen Teil des Mittelabschnittes des Stieles abgebildet.

In dem besonders reichen („oberladinisch“ —) unterkarnischen chinesischen Material aus der Provinz Guizhou (= Kweitschou) wurden endlich auch gut erhaltene Kronen, zugehörig zu diesen Stielen, mit ihnen zusammen gefunden und z. T. zusammenhängend, bekannt. A. T. MU berichtete 1949 darüber. Anhand seiner Abbildungen von Kronen und übrigens ebenso aus unserem Material aus China geht zunächst eindeutig hervor, daß die Gattung *Traumatocrinus* entgegen der Auffassung im „Treatise“ (part T, vol. 2 [2], S. T 720) nicht in die Synonymie von

Encrinus LAMARCK 1801 zu stellen ist, sondern eine selbständige Gattung darstellt. MU hat in seiner Studie von 1949 trotz der großen Zahl der ihm vorliegenden über 20 Kronen leider keine zureichende Dokumentation des Kronenaufbaues gegeben. Er hat hingegen auf Grund eines angeblich andersartigen Kronenfragmentes und auf Grund einiger je nach Position im gesamten Stiel verschiedenartig ausgebildeten Stielfragmente eine Serie neuer Arten von *Traumatocrinus* aufgestellt: *Tr. hsui* sp. nov., *Tr. hsui* var. *enormis* var. nov., *Tr. uniformis* sp. nov., *Tr. kueichouensis* sp. nov. Sämtliche seiner abgebildeten und beschriebenen Stielfragmente decken sich vollkommen mit den bekanntesten und auch uns vorliegenden Stielausbildungen verschiedener Regionen von *Traumatocrinus caudex*. Eine Differentialdiagnose gerade gegenüber *T. caudex*, also dem Generotypus, fehlt bei der Beschreibung sämtlicher von ihm als neu aufgefaßten, z. T. nur auf einem kurzen Stielfragment begründeten Arten. Auf Grund unseres Vergleiches liegt demnach keinerlei Berechtigung zur Aufstellung einer Serie von neuen Arten von *Traumatocrinus* vor.

Fassen wir zusammen. Gerade dieses hier kurz vorgeführte Beispiel der vielfältigen Benennung verschiedener Teile von Stielen und Fragmenten von *Traumatocrinus caudex* in entfernt voneinander gelegenen Regionen der Tethys führt uns vor Augen, wie leicht bisher die großen Gemeinsamkeiten in der Fauna der Gesamttethys vielfach durch derartige Fehlinterpretationen verschleiert werden konnten.

Traumatocrinus caudex ist allein auf Grund unserer bisher persönlichen Kenntnis demnach in der Tethys in folgenden Regionen verbreitet: Nördliche Kalkalpen in Österreich, speziell Salzkammergut (Hallstätter Kalk) und Karn der Nordalpinen Raibler Schichten in Tirol (vgl. auch S. WÖHRMANN, 1889, S. 190). Südalpen (Cassianer Schichten in Südtirol, Italien), Türkei (karnischer Hallstätter Kalk von Erenkolu Mezarlik), Persien (karnische tuffitische Serie von Aghdarband ESE Meshed, Provinz Chorassan), Himalaya (Daonellenkalk von Spiti, Kagá, Lilang, unterkarnischer Krinoidenkalk vom Shalshal-Kliff — E. v. MOJSSISOVIC & A. BITTNER, 1899; C. DIENER, 1908, S. 7, 144, Taf. 2, Fig. 12—13; 1909, S. 1 f., S. 38), Südchina (unterkarnische Trachycerasschichten der Wayao-Subformation bei Yongningzhen SW Anshun, Provinz Guizhou; unterkarnischer Kalk in Sandsteinlage am Longmendong 10 km W Emei in Sichuan; nach J. DUBOTOLOVA et al., 1959, S. 66, auch in Nanchuan in Sichuan), Timor (karnischer Hallstätter Kalk vom Bihati bei Baun). Die mitteleuropäischen alpinen Fundstellen sind im Fossilium Catalogus (W. BIESE, 1934, S. 143 ff.) zusammengestellt.

e) *Balanocrinus* n. sp. a — Taf. 8 und Abb. 7, 8. Im Gesamttraum der Tethys ist ferner im Sevát (Unterrhät nov. sens.) eine Art der Gattung *Balanocrinus* häufig vertreten, die durch ihre spezielle Skulptur von Stiel und Artikulationsflächen leicht wiederidentifiziert werden kann. Obwohl diese spezielle Art noch nicht beschrieben ist, wollen wir sie in diesem Zusammenhang kurz vorstellen, um auch anhand dieses sehr guten Beispiels die Faunengemeinschaft in der gesamten Tethys in dieser sessilen Gruppe zu unterstreichen.

Kurze Diagnose der Stielglieder: Stiel vorwiegend rund, im proximalen Teil bis gerundet-pentagonal. Außenwand der Trochiten glatt und gerade, zum Artikulationsrand hin leicht wulstig herausgewölbt. Bei den Nodalia sind die fünf Ecken durch hervorstehende Rippen betont. Gelenkfläche eben, am Außenrand mit kurzen kräftigen radialen Crenulae besetzt. Die Jugendformen besitzen auf der Zentralfläche rund um den Zentralkanal in einem ringförmigen Areal unregelmäßige kurze bis längliche Wülste, die nicht an die radialen Crenellae anstoßen,

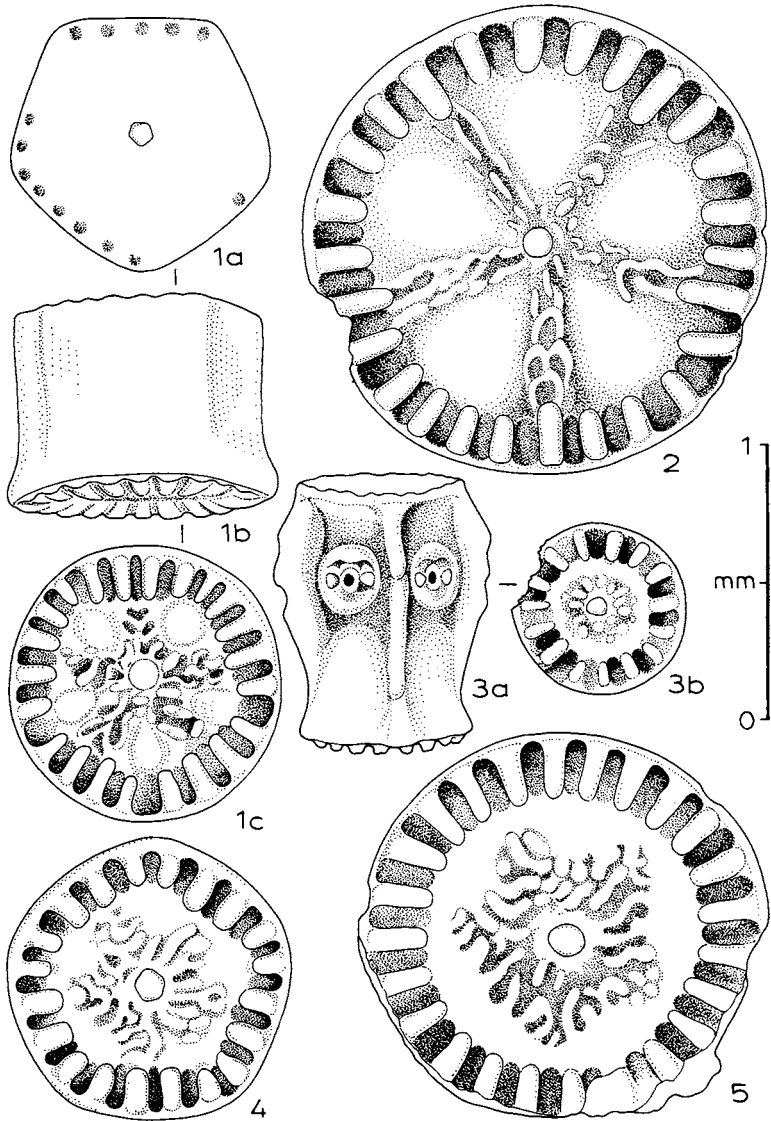


Abb. 7

Balanocrinus n. sp. a: juvenile Exemplare.

- Fig. 1: Infranodale mit ganz ebener, fast schon synostotischer Syzygialfläche (1a). Placklesschichten (rhätische Zlambachsichten) vom Plackles, Hohe Wand; niederösterreichische Kalkhochalpen.
- Fig. 2—4: Obersevatischer Hallstätterkalk-Block im Bihati-Bach bei Baun, W-Timor.
- Fig. 2: Internodale mit bereits typisch entwickeltem Zentralfeld mit schmalen Stegen aus regellos angeordneten Crenulae, die an den Kranz randlicher radialer Rippen anstoßen, und gut ausgebildeten, zweiseitig-dreieckigen Fluren.
- Fig. 3: sehr juveniles Nodale mit noch kreisförmig angeordneten Rippchen im Zentrum des Zentralfeldes (3b).
- Fig. 4: Columnnale mit bereits sternförmig gruppierten Rippchen im Zentralfeld, wie es für die jugendlichen Exemplare dieser Art charakteristisch ist (vgl. auch Fig. 5).
- Fig. 5: Norischer Hallstätterkalk (Lac 2) von Sutçulev S Egridir, Taurus, Türkei.

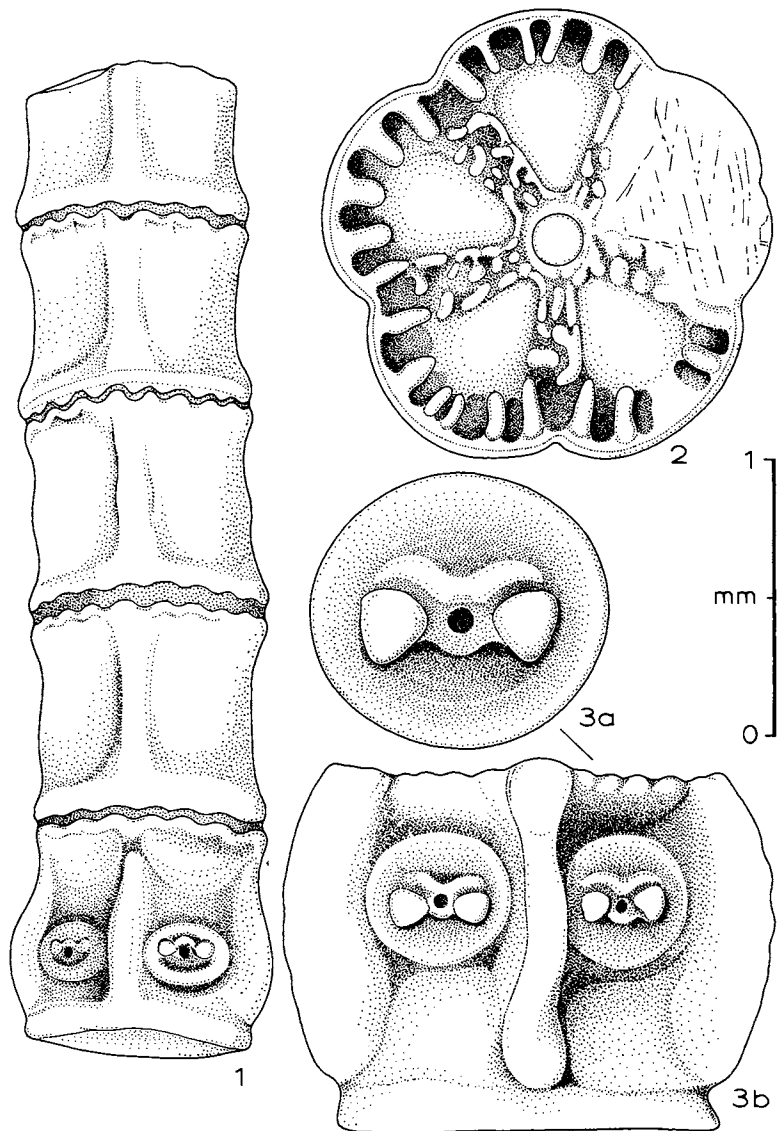


Abb. 8:

Balanocrinus n. sp. a: juvenile Exemplare.

Fig. 1: Vollständiges Intersyzygium.

Rhätische Zlambachmergel vom Röschitzbach NW Mitterndorf, Salzkammergut, Österreich.

Fig. 2, 3: Norischer Hallstätterkalk (Lac 2) von Sutçulev S Egridir, Taurus, Türkei.

Fig. 3: Nodale mit gut erhaltenen Cirrhensockeln.

sondern dort einen Rest der glatten Zentralfläche freilassen (Taf. 8, Fig. 2; Abb. 7, Fig. 3b). Im nächstälteren Stadium formiert sich die zentrale Crenulation zu eckig-pentagonaler Figur, die aber noch immer nicht an die peripheren Crenula anschließt (Taf. 8, Fig. 4, 5; Abb. 7, Fig. 4, 5). Der nächste Schritt führt zu einer deutlich sternförmigen Ausbildung des crenulierten Mittelfeldes, dessen Zacken nun die periphere, randliche Crenulierung erreichen (Taf. 8, Fig. 7, 8). Im nächsten Stadium gestaltet sich der zentrale Stern zu fünf schmalen Armen um (Taf. 8, Fig. 9; Abb. 7, Fig. 1), um schließlich zu der für *Balanocrinus* allgemein bekannten Form von schmalen, radial angeordneten, an den peripheren Crenulaekranz anschließenden fünf Stegen zu führen (Taf. 8, Fig. 10—12; Abb. 7, Fig. 2). Diese sich gegen außen verbreiternden Stege werden aus kurzen, seltener länglichen Wülsten in völlig unregelmäßiger Anordnung (weder zopf- noch V-förmig) gebildet. Die Cirrhensockel an den Nodalien sind groß, eingesenkt, rundlich und durch je einen charakteristisch-dreieckigen Gelenkhöcker beiderseits des Kanales ausgezeichnet (Abb. 7, Fig. 3a; Abb. 8, Fig. 3a, b).

Zur Unterscheidung von den (auch altersmäßig) vergleichbaren *Balanocrinus*-Arten kann folgendes vermerkt werden. Aus der Trias sind bisher *Balanocrinus* spärlich aus Cassianer Schichten (Unterkarn) beschrieben worden: *Balanocrinus subcrenatus* (MÜNSTER, 1841, Taf. 4, Fig. 6), dessen Synonym übrigens *Isocrinus* n. sp. *sassostriensis* ZARDINI (1973, S. 7, Taf. 2, Fig. 16; Taf. 19, Fig. 12, 13) ist, unterscheidet sich von unserer Art durch längere und kräftigere radiale Crenulae und wesentlich kleinere Fluren, bedingt durch die breiteren zöpfchenförmigen radialen Rippen. *Balanocrinus scipio* (BATHER 1914), S. 43ff., Taf. 3, Fig. 77, 78, 80—89, ebenfalls aus Cassianer Schichten (aus Ungarn), besitzt gegenüber unserer Art einen deutlich kräftigeren zapfenförmigen Knoten am Außenrand der radialen sternförmigen Facettenfigur und einen völlig anders gestalteten Cirrhensockel.

Im Jura sind nur *Balanocrinus subteroides* (QUENST.) und *B. subteres* (MSTR.) mit unserer Art vergleichbar. Bei *B. subteroides* (vgl. bes. P. de LORIO, 1879, 1887) sind die fünf zentralen radialen Rippen der Gelenkflächen breiter, außerdem aus zopfartig angeordneten und nicht diffus verteilten Wülsten zusammengesetzt, an den Seiten der Stiele stellen sich kurze Rillen quer über die Suturen ein. Die Cirrhensockel sind bei dieser Art groß, liegendoval, und die Außenwand des darüberfolgenden Columnale zeigt eine Einsenkung. *B. subteres* schließlich (vgl. A. GOLDFUSS 1862; P. de LORIO, 1879, 1887) zeigt ebenfalls zöpfchenförmige Crenulae-Anordnung an den zentralen Radialrippen, bei den Nodalien fehlen Längsrippen, die quer-ovalen Cirrhensockel ragen weit heraus und sind nicht rund und eingesenkt.

Unsere so typische *Balanocrinus*-Art ist z. B. in den sevatischen Zlambachmergeln der Nördlichen Kalkalpen in Österreich weit verbreitet, war aber auch sehr häufig in Suçulev im Taurus in der Südtürkei und massenhaft im obersevatischen Hallstätter Kalk vom Bihatibach bei Baun in Westtimor anzutreffen. Auf Grund des reichen Materials konnte die auf Taf. 8 vorgestellte schrittweise Entwicklung der Artikulationsflächen von frühjugendlichen bis präadulten Individuen in allen erwähnten Fundpunkten festgestellt werden. Als Beispiele auf Taf. 8 wurden daher Columnalia aus den verschiedenen Abschnitten der Tethys ausgewählt.

α) Plankton

Schweberinoiden waren in der Trias lange Zeit unbekannt gewesen. Erst im Jahre 1948 beschrieb R. E. PECK aus dem Karn von Sonora in Mexiko eine erste Schweberinoidengattung im Mikrobereich, die er aus zahlreichen Einzelteilen rekonstruiert hatte. Erst im Jahre 1970 konnten durch E. KRISTAN-TOLLMANN aus verschiedenen Faziesbereichen der Nördlichen und Südlichen Kalkalpen (Österreich und Italien) — und zwar aus neun verschiedenen Schichtgliedern — ebenfalls aus dem Karn zwei weitere Mikro-Schweberinoiden-Gattungen bekannt gemacht werden, wobei erstmals der Nachweis geführt wurde, daß diese stratigraphisch wertvolle Mikrofossilgruppe in manchen karnischen Sedimentgesteinen massenhaft, ja gesteinsbildend auftritt. Auch diese zwei Gattungen und sieben Arten wurden aus Einzelteilen rekonstruiert. Bereits in dieser Studie konnte die Verbreitung über das mediterrane Gebiet an Beispielen aus Hallstätter Kalken von Griechenland und Rumänien belegt werden. In der Zwischenzeit aber hat sich erwiesen, daß diese triadischen Schweberinoiden als Bestandteil des Planktons mit zahlreichen Arten in der Tethys verbreitet sind. Um die über die bisherige Kenntnis hinausgehende großräumige Verbreitung in der gesamten Tethys zu veranschaulichen, werden von den beiden häufigsten Gattungen je der Generotypus als Beispiele vorgestellt.

a) *Somphocrinus mexicanus* PECK — Taf. 8, 9. Diese Art repräsentiert die erst jüngst aus der Trias bekannt gewordenen Schweberinoiden. Lange Zeit noch nachdem auch aus dem mediterranen Bereich der Tethys andere triadische Schweberinoidengattungen und Arten beschrieben worden waren, mußte man annehmen, daß *Somphocrinus mexicanus* allein auf das marine Karn Mexikos bzw. Mittelamerikas beschränkt sei. Aber im Jahre 1975 haben D. DONOFRIO & H. MOSTLER im karnischen Hallstätter Kalk vom Berchtesgadener Raum diese Art auch in den Alpen wiedergefunden. In der Folge wurde sie auch durch E. KRISTAN-TOLLMANN (1977, S. 189ff.) aus tuvalischem Hallstätter Kalk vom Raschberg im Salzkammergut (Österreich) nachgewiesen und auf Grund eines reichen Materials die Gattungsdiagnose emendiert.

In der vorliegenden Studie kann nun berichtet werden, daß diese Art außerdem in den Südalpen (Cassianer Schichten von Tamarin N Cortina d'Ampezzo, Italien) und in tuvalischem Hallstätter Kalk von Timor (Bihatibach bei Baun), also auch im gesamten Raum der Tethys vorkommt.

Auf Grund des vorliegenden reichen Materials ist es nun möglich, eine Klarstellung über die beiden hierher zu stellenden Unterarten, *S. mexicanus mexicanus* PECK und *S. mexicanus inflatus* (DONOFRIO & MOSTLER) vorzunehmen. Die bisherige Unklarheit über die Vertreter dieser Gattung waren einerseits bedingt durch die große Variabilität der Ausbildungsformen innerhalb dieser Art, andererseits durch den sehr variablen Erhaltungszustand, bedingt durch den sehr verschiedenen Grad der Anätzung der Einzelteile aus Lösproben. So können z. B. die Centralia von *S. mexicanus mexicanus* von sehr langen und schlanken Formen (R. PECK, 1948, Taf. 20, Fig. 15) über spitz zulaufende Formen zu kurzen, breiteren, stumpf gerundeten Gestalten (PECK, l. c., Fig. 38) variieren. Doch auch die übrigen Anteile zeigen vor allem in ihrer Breite große Variabilität, wie z. B. die Primaxillaria von Taf. 20, Fig. 23 und 26, bei PECK. Abwandlungen gleicher Art können an unserem Material ebenso festgestellt werden: Primaxillaria Taf. 9, Fig. 10; Taf. 10, Fig. 6, 7, 12; Secundibrachialia Taf. 10, Fig. 5, 10, 11.

Die Darlegung der Unterschiede zwischen den beiden genannten Formen *S. m. mexicanus* und *S. m. inflatus* wurde bereits 1977, S. 192f. (E. K.-T.) vorgenommen. Auf Grund des nun hinzugekommenen reichen Materials aus Timor, wo im tuvalischen Hallstätter Kalk beide Taxa miteinander vorkommen, bestätigt sich, daß es sich bei diesen Formen nur um Unterarten handelt. Für die Trennung von Arten ist zumindest ein Unterschied in der Ausbildung des Centrale und der Radialia, wo möglich auch der Armteile erforderlich. Hier besteht lediglich ein Unterschied in der Form des Centrale, bei allen übrigen Kronenteilen konnte kein Unterschied, der nicht durch die individuelle Variabilität bedingt wäre, festgestellt werden. Im Gegensatz zu dem zur Spitze hin allmählich schlanker werdenden Centrale von *S. m. mexicanus* PECK ist das Centrale von *S. m. inflatus* (DONOFRIO & MOSTLER) mehrminder stark ausgebaucht und gegen das Ende hin zugespitzt, wie die Beispiele von Taf. 9, Fig. 1—7, 9 zeigen. Die Art des Auslaufens der Spitze hängt bei den durch Säurelösung gewonnenen Exemplaren von dem Grad der Anätzung ab — vgl. Taf. 9, Fig. 2, 4, 6, 7, 9, ferner D. DONOFRIO & H. MOSTLER 1975, Abb. 4; Abb. 6, Fig. 1, 2 und E. KRISTAN-TOLLMANN 1977, S. 193.

Zur bisherigen Kenntnis der Verbreitung dieser Arten ist zu bemerken: Beide Unterarten treten gemeinsam im tuvalischen Hallstätter Kalk im Berchtesgadener Raum, Deutschland, und im tuvalischen Hallstätter Kalk des Bihatibaches bei Baun in Timor auf. Die häufigere Unterart *S. mexicanus mexicanus* allein ist bisher vom Karn von Sonora, Mexiko, vom oberkarnischen Hallstätter Kalk vom Raschberg im Salzkammergut, Österreich, sowie ganz selten aus cordevolischen Cassianer Schichten von Tamarin N Cortina d'Ampezzo, Italien, bekannt.

b) *Osteocrinus rectus* FRIZZELL & EXLINE — Taf. 10, Fig. 1—3 — eine tethysweit verbreitete und bis zur Gesteinsbildung beitragende Schwebcrinoide der Trias ist bisher von folgenden Abschnitten bekannt: Nördliche und Südliche Kalkalpen, Karpaten, Dinariden, Helleniden, Taurus, Himalaya, Tethysanteil in Südchina (Guizhou) und Timor. Da diese Art bereits von zahlreichen Fundpunkten beschrieben und abgebildet ist, zuletzt eingehender aus der Südtürkei in E. KRISTAN-TOLLMANN & L. KRYSZYN 1975, Taf. 6, 7, 8 pp., und aus den Nördlichen Kalkalpen bei E. KRISTAN-TOLLMANN 1977, Abb. 3 und 4, werden hier nur die noch wenig bekannte *Palmalia* dieser Art aus dem Oberanis von Leidapo in Guizhou, Südchina, nochmals dargestellt.

Der Schwerpunkt des stratigraphischen Auftretens dieser Art liegt im Karn. Die gesamte Reichweite aber umfaßt, wie die Entdeckung in China zeigt, die Spanne vom Anis bis in die höhere Obertrias.

β) Vagiles Benthos

1. Foraminiferen. Nicht nur unter den Durchläufern, sondern auch unter den Leitformen der benthonischen Foraminiferen gibt es zahllose Arten, von denen in jüngster Zeit bekannt geworden ist bzw. bekannt wird, da sie auch über die gesamte Tethys hin verbreitet sind. Wir wollen im folgenden einige markante Vertreter herausgreifen, deren Verbreitung heute bis Fernost nachgewiesen werden kann. Die Erwähnung dieser wenigen ausgewählten Beispiele erfolgt in stratigraphischer Reihenfolge. Aus Platzgründen und der vielfachen Dokumentation aus Europa werden von den nachstehend angeführten Foraminiferenarten nur fernöstliche Beispiele abgebildet, dafür aber das europäische Vergleichsmaterial ausreichend zitiert.

a) SKYTH: *Meandrospira pusilla* (Ho) — Taf. 11, Fig. 1—5 — wurde von Yen Ho (1959, S. 416, Taf. 7, Fig. 18—29; Taf. 8, Fig. 1—19) aus dem unter- (bis

mittel-)triadischen Chialingkiang-Kalk aus Sichuan in China erstbeschrieben. Diese Art wurde in der Folge aus zahllosen Fundorten des mediterranen Gebietes stets aus skythischen Kalken nachbestimmt und abgebildet. Als Beispiele für die Verbreitung dieser Art — die auch unter dem Namen *Meandrospira iulia* (PREMOLI SILVA, 1964) geführt worden ist — seien im alpinen Europa herausgegriffen: Alpen (A. TOLLMANN, 1976, S. 64, Abb. 19), Karpaten (J. SALAJ et al., 1967, Taf. 1, Fig. 1; J. SALAJ, 1969, Taf. 1, Fig. 1—2), Ungarn (A. BÉRCZI-MAKK, 1976, Taf. 1, Fig. 2, 3, 6, 9 etc.), Balkangebirge (J. TRIFONOVA, 1977, Taf. 2, Fig. 1, 2) und Dinariden (V. KOCHANSKY-DEVIDÉ & S. PANTIĆ, 1966, Taf. 2 etc.; S. PANTIĆ, 1975, Taf. 4, Fig. 1, 2). Aus Persien haben diese Art P. BRÖNNIMANN et al. (1973, Taf. 4, Fig. 1—17) aus der Tabas-Region gemeldet. Das Auftreten dieser Art in anderen Abschnitten Ostasiens wurde jüngst durch H. FONTAINE & D. VACHARD (1981, Taf. 1, Fig. 1—4) aus Thailand bestätigen. A. GAŹDZICKI & O. E. SMIT (1977, S. 326, Taf. 4, Fig. 10 [non 8, 9]) signalisierten sie aus NW-Malaysia. Wir können sie nun auch vom Ostende der Tethys aus oberkythischem Hallstätter Kalk von Timor melden (Taf. 11, Fig. 1—5). *Meandrospira pusilla* hat sich als Leitform für Skyth (Werfenien) erwiesen.

b) ANIS: *Meandrospira dinarica* — Taf. 11, Fig. 6—8 — wurde zuerst von V. KOCHANSKY-DEVIDÉ & S. PANTIĆ (1966, S. 26, Taf. 3, Fig. 9—11; Taf. 4, Fig. 1—10) aus dem Anis der Dinariden erstbeschrieben. Ihre Verbreitung in anderen Abschnitten des mediterranen Gebietes wurde beispielsweise nachgewiesen durch L. ZANINETTI et al. (1973, Taf. 10, Fig. 9—11, 15 etc.) aus den Westalpen, von A. TOLLMANN (1976, Abb. 31, 32) aus den Ostalpen, von J. SALAJ et al. (1967a, Taf. 1, Fig. 13, 19) aus den Karpaten, von J. TRIFONOVA & G. ČATALOV (1975, Taf. 3, Fig. 6, 7) und J. TRIFONOVA (1978, Taf. 2, Fig. 7) aus den Balkaniden etc. Die geographische Reichweite dieser anisischen Leitart über Europa hinaus bis in den fernen Osten wird durch Schiffe aus dem oberanisischen Kalk vom Leidapo-Profil S Guiyang in Südchina belegt (Taf. 11, Fig. 6—8), außerdem durch die Abbildungen Taf. 4, Fig. 7—9 (!) bei A. GAŹDZICKI & O. E. SMIT (1977) aus NW-Malaysia.

c) ANIS: *Glomospira densa* (PANTIĆ) — Taf. 12, Fig. 1—2 —, eine weitere Leitform des Anis, ist ebenfalls aus den Dinariden u. zw. von S. PANTIĆ (1965, S. 191, Taf. 1—2) erstbeschrieben worden. In der westlichen Tethys ist diese Art weit verbreitet, von ihr wird aus den Ostalpen (A. TOLLMANN, 1976, Abb. 27), aus den Karpaten (J. SALAJ et al., 1967a, Taf. 1, Fig. 7; 1967b, Taf. 1, Fig. 2), weiteren Punkten der Dinariden (P. BRÖNNIMANN et al. 1973, Taf. 21, Fig. 1—7, 10, 11), dem Balkan (J. TRIFONOVA, 1978, Taf. 2, Fig. 3) etc. berichtet. Unser Fund im Anis von Leidapo S Guiyang in China (Taf. 12, Fig. 1—2) beweist wiederum die weite Verbreitung bis in den Ostteil der Tethys, ebenso wie die Mitteilung von A. GAŹDZICKI & O. E. SMIT (1977, S. 326, Taf. 3, Fig. 4—9) über das Vorkommen in der Kodiang-Kalkformation vom Bukit Kalong in NW-Malaysia.

d) ANIS: *Glomospirella semiplana* (KOCHANSKY-DEVIDÉ & PANTIĆ) — Taf. 11, Fig. 10; Taf. 12, Fig. 3, 4 — kommt häufig zusammen mit der vorgenannten Art in anisischen Kalken vor. Diese ebenfalls aus den Dinariden erstbeschriebene Art (V. KOCHANSKY-D. & S. PANTIĆ, 1966, S. 27, Taf. 1, Fig. 5, 6) ist zunächst wiederum vielfach aus dem Anis der westlichen Tethys erwähnt worden, so etwa aus den Karpaten von J. SALAJ et al. (1967, Taf. 3, Fig. 4) unter dem jüngeren Synonym *Pilammina grandis* n. sp.), wiederholt aus den Dinariden (z. B. P. BRÖNNIMANN et al., 1973, Taf. 21, Fig. 8, 9, 12, 13), aus dem Balkan (J. TRIFONOVA et al., 1975, Taf. 3, Fig. 4, 5) etc. Aus Ostasien ist diese Art durch F. GRAMANN et al. (1972,

Taf. 4, Fig. 26) aus dem anisischen Thigaungdaung-Kalk von Kondeik in Burma als *Glomospira* sp. erwähnt worden, die aber auf Grund der Abbildung hierher gestellt werden kann. Der Erstnachweis dieser Art in China kann hier wiederum anhand des Oberanis von Leidapo geführt werden (vgl. Taf. 11 und 12).

e) ANIS-LADIN: *Diplotremina persublima* (KRISTAN-TOLLMANN) — Taf. 12, Fig. 7—10 — hat sich als eine weit verbreitete Art erwiesen, die mit Schwerpunkt im anisisch-ladinischen Steinalm/Wettersteinkalk auftritt. Diese in A. TOLLMANN (1976, S. 117, Abb. 49—50) aus den Nördlichen Kalkalpen in Österreich erstbeschriebene Art wurde unter verschiedenen Bezeichnungen, meist als *Duostomina* sp., *Trochammina* sp. bzw. *Duostomina alta* KR.-T., aus dem mediterranen Gebiet gemeldet. Die Unterschiede unserer Art zur *D. alta* liegen in einer dickeren Schale letzterer (vgl. Schliff-Photo bei E. KRISTAN-TOLLMANN, 1966, Taf. 1) und einem andersartigen Innenbau (vgl. l. c., 1976, Abb. 50).

Als Hinweise auf die Verbreitung im europäischen Abschnitt der Tethys seien als typische Beispiele angeführt: Provence (P. BRÖNNIMANN et al., 1972, Taf. 8, z. B. Fig. 5, 8), Karpaten (J. SALAJ et al., 1967 a, Taf. 1, Fig. 18), Dinariden (S. PANTIĆ, 1972, Taf. 9, Fig. 6; P. BRÖNNIMANN et al., 1973a, Taf. 21, Fig. 15; 1973b, Taf. 48, Fig. 16—18).

In den Alpen kommt diese Art abgesehen von den Nördlichen Kalkalpen (Steinalm/Wettersteinkalk) in den Mergeln der Cassianer Schichten Südtirols vor, wo sie selten zusammen mit *Diplotremina astrofimbriata* KRISTAN-TOLLMANN auftritt. Sie ist von der wesentlich flacheren und mehrweniger bikonvexen *D. astrofimbriata* wegen ihrer hoch gewölbten Dorsalseite und der flachen Ventralseite abzutrennen, analog wie dies bei *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN und *D. alta* KR.-T. der Fall ist. Deshalb ist auch die hohe Form Fig. 4, Taf. 14 bei E. KRISTAN-TOLLMANN (1960) statt zu *Diplotremina astrofimbriata* zu *Diplotremina persublima* zu stellen.

Unsere Abbildungen auf Taf. 12 (Fig. 7—10) stammen aus dem massigen ladinischen Wettersteinkalk von Bangeng 120 km S Guiyang in Südchina (vgl. Abb. 3). Dort kommt übrigens gemeinsam mit *Diplotremina persublima* der aus Österreich aus gleicher Fazies erstbeschriebene *Ammobaculites radstadtensis* KRISTAN-TOLLMANN (1964, Taf. 6, Fig. 4) vor, der nicht nur in Österreich (vgl. A. TOLLMANN 1976, Abb. 33) und im übrigen Mediterrangebiet (E. TRIFONOVA, 1977, S. 55, Taf. 2, Fig. 12, 13; Balkan), sondern eben tethysweit in dieser spezifischen Assoziation auftritt — Taf. 12, Fig. 11, 12.

f) ANIS-CORDEVOL: *Diplotremina altoconica* KRISTAN-TOLLMANN — Taf. 12, Fig. 6—9 — wurde, nachdem sie aus den Cassianer Schichten Südtirols aus Schlammproben erstbeschrieben worden war (E. KRISTAN-TOLLMANN, 1973, S. 426, Abb. 5) nun in Mergeln mit Cassianer Fazies, aber oberanisischem Alter, in der Leidapo-Subformation der Quingyan-Formation 30 km S Guiyang in China wiedergefunden (Taf. 13, Fig. 6—8).

Nicht korreliert aber wurden bisher die zu dieser kegelförmigen Art gehörenden Längsschnitte aus Dünnschliffen, die hochkegelförmiges bzw. zapfenförmiges Aussehen zeigen und eine Kammergröße, die nur bis zu einem Drittel des Gehäusedurchmessers ausmachen, aufweisen. Derartige Längsschnitte von *Diplotremina altoconica* wurden in mehreren Publikationen unter verschiedenen Namen aus Dünnschliffen beschrieben, so etwa von P. BRÖNNIMANN et al., 1973a, Taf. 21, Fig. 17; 1973b, Taf. 47, Fig. 14, 15 oder von S. PANTIĆ 1975, Taf. 36, Fig. 1, 2,

Taf. 37, Fig. 1, 2. Die hierher gehörigen Schnittbilder aus den Dinariden entstammenden Kalken anisischen und ladinischen Alters.

g) KARN-NOR: *Triadosphaera radiata* (KRISTAN-TOLLMANN) — Taf. 13, Fig. 1—5 —, eine relativ selten auftretende sandschalige Foraminifere, die sich bisher als typisch für die Hallstätter Kalk-Entwicklung des Karn und Nor erwiesen hat. Drei Arten dieser Gattung (vgl. E. KRISTAN-TOLLMANN 1972, 1973) sind, häufig miteinander auftretend, im Hallstätter Kalk der gesamten Tethys anzutreffen.

Diese Art wurde zuerst vom karnischen Hallstätter Kalk aus dem Berchtesgadener Gebiet in den Nördlichen Kalkalpen in Bayern beschrieben (E. KRISTAN-TOLLMANN, 1972, S. 536, Abb. 1, 4). Der damals gewählte Gattungsname *Diplosphaerella* ist bereits für eine Radiolarie, *Diplosphaerella* HAECKEL, 1887, vorvergeben, wie mir freundlicherweise Herr Dr. D. Hamra, La Habra/Kalifornien, und Prof. Dr. R. Cowen, Davis/Kalifornien, mitgeteilt haben. Anstelle dessen wird hier der Name *Triadosphaera* nov. nom. KRISTAN-TOLLMANN vorgeschlagen.

Die tethysweite Verbreitung dieser Gattung wird einerseits durch Funde aus dem Mediterrangebiet, z. B. aus dem Ladin des Apusenigebirges in den Karpaten (D. GHEORGHIAN, 1976, S. 26, Taf. 1, Fig. 1), andererseits durch das Auftreten im tuvalischen Hallstätter Kalk von Timor (Bihatibach bei Baun) bestätigt — Taf. 13, Fig. 4, 5.

h) NOR-SEVAT (Unterrhät. nov. sens.): *Variostoma helictum* (TAPPAN) — Taf. 14, Fig. 1—8 — wurde von H. TAPPAN (1951, S. 9, Taf. 1, Fig. 7—9) aus der *Monotis*-führenden Obertrias von NE-Alaska erstbeschrieben. Sie hatte diese Art damals der Sandschalergattung *Trochammina* zugeordnet und konnte keine hinreichende Beschreibung über Aufbau und Mündungsöffnungen geben. Inzwischen hat sich die aus dem Sevat der Nördlichen Kalkalpen erstbeschriebene *Variostoma crassum* KRISTAN-TOLLMANN, 1960, S. 59, Taf. 9, 9—11, Taf. 10, 1—4, als eine in der gesamten Tethys bis China und Timor (Taf. 14) verbreitete und für das Sevat charakteristische Species erwiesen. Auf Grund dieser großräumigen Verbreitung und der Häufigkeit des Auftretens ergibt sich die Wahrscheinlichkeit, daß diese Art über die Tethys hinaus vorkommt und auch in der — viele Gemeinsamkeiten (vgl. S. 193) mit der alpinen Entwicklung zeigenden — arktischen Trias von Alaska auftritt. Nach dem äußeren Umriß und der dickschaligen Ausbildung der Nabelpartie von *Trochammina helicta* halten wir es nun daher für angebracht, die beiden erwähnten Formen gleichzusetzen und den älteren Artnamen *V. helictum* statt *V. crassum* zu verwenden — vorbehaltlich einer Prüfung des Typenmaterials von „*Trochammina helicta*“, um Mündung und Innenbau im Dünnschliff zu klären. Für unsere Art ist ja bezeichnend, daß jede Kammer an der Ventralseite die Nabelregion der älteren Kammern weit umgreift, so daß einerseits die charakteristische knopfförmig aufragende dicke Nabelregion entsteht, andererseits im Schliff die sichelförmig umgreifenden lamellenförmigen Wandausläufer bei guter Erhaltung sichtbar werden — vgl. bes. Taf. 14, Fig. 5. Dieses für die gesamte Gattung typische Merkmal der in der Nabelregion umgreifenden Kammerlamellen ist übrigens auch bei *Variostoma falcata* E. KRISTAN-TOLLMANN, 1973, Abb. 2, Fig. 1 bestens zu sehen.

Aus der Tethys ist diese Art zunächst aus dem Hallstätter Kalk und Pötschenkalk der Nördlichen Kalkalpen vielfach beschrieben worden (E. KRISTAN-TOLLMANN 1960, S. 59, Taf. 10, Fig. 1—4; 1964, Taf. 7, Fig. 5 etc.). Im Ostabschnitt der Tethys haben Y. HO & L. HU 1977, S. 22, Taf. 4, Fig. 5—8, *Variostoma helictum* (TAPPAN) aus der Obertrias des Lancangflußgebietes in Yunnan beschrieben. Auch

die bei diesen Autoren unter den Bezeichnungen *V. angulata* (TRIFONOVA) (Taf. 5, Fig. 3—5), *V. helicta variabilis* nov. ssp. HU (Taf. 5, Fig. 6, 7, Taf. 6, Fig. 1), *V. bilimbata* nov. sp. HU (Taf. 5, Fig. 8, mit aufgewachsener, nicht zugehöriger Röhre eines Fremdorganismus), *V. hadrolimbata* nov. sp. HU (Taf. 6, Fig. 2) angeführten bzw. neu aufgestellten „Arten“ gehören eindeutig hierher.

Variostoma helictum (TAPPAN) ist auch vom Rhät von Waliabad in Persien gemeldet worden (*V. crassum* KR.-T., E. KRISTAN-TOLLMANN et al., 1979, S. 148, Abb. 6, Fig. 1—3).

Nicht hingegen hierherzustellen ist die als *Variostoma crassum* KRISTAN-TOLLMANN bezeichnete Form aus dem Obenor in alten Sinn (= Unterrhät) von Kumaun im Himalaya bei V. J. GUPTA et al. 1977, S. 13, Taf. 2, Fig. 4, 5, 7, welche auf Grund ihrer steil-kegeligen Nabelseite u. a. Jugendformen von *Variostoma cochlea* KRISTAN-TOLLMANN darstellt — vgl. E. KRISTAN-TOLLMANN 1960, Taf. 13, Fig. 1—6.

Typische Vertreter von *Variostoma helictum* aus sevatischem Hallstätter Kalk von Timor (Bihatibach bei Baun) sind auf Taf. 14 abgebildet.

Auch eine Reihe anderer Variostomiden ist uns nun auf Grund unserer Aufsammlung in Südchina von dort bekannt geworden, wodurch ihre weitreichende Verbreitung belegt ist. Es sind dies: *Variostoma acutoangulata* KR.-T., *Diplostromina astrofimbriata* KR.-T., *Duostomina cassiana* (GUMBEL) und *Duostomina rotundata* KR.-T. (siehe S. 190).

i) NOR-RHÄT: *Tetrataxis inflata* KRISTAN. Diese aus dem Rhät der Nördlichen Kalkalpen zuerst bekannt gewordene Art (E. KRISTAN, 1957, S. 293, Taf. 27, Fig. 4) und im norischen bis rhätischen Dachsteinkalk und anderen Gesteinstypen häufige Art ist auch im Ostteil der Tethys vorhanden, wie die Abbildungen von Taf. 1, Fig. 1—9 und 13 in P. BRÖNNIMANN et al. 1975, aus dem Nor von Burma NE Mandalay zeigen. Dies ist allerdings ein gutes Beispiel dafür, daß man vielfach nicht wagt, gleiche Arten mit gleichen Namen zu bezeichnen, wenn sie in geographisch weit voneinander entfernten Punkten der Erde angetroffen werden. Die im Vertikalschnitt überaus charakteristische *Tetrataxis inflata* KRISTAN mit ihrem leicht aufgedrehten verdickten Rand, leicht geblähten Kammer-Ventralseiten und mittelhohen, kegelförmig-gerundeten Umriss ist auf Grund dieser Merkmale sicher bestimmbar. Die Neubenennung dieser Art bei P. BRÖNNIMANN et al. als *Duotaxis birmanica* ist durch nichts, keineswegs durch den vom Standort abhängigen Größenunterschied, gerechtfertigt. Die Verbindung dieser beiden weit entfernten Verbreitungsgebiete in Hinterindien und den Alpen ist uns durch ihr Auftreten in Rhätkalken aus der Umgebung von Isfahan in Persien und weiteren Punkten im mediterranen Gebiet bekannt (vgl. z. B. auch S. PANTIĆ, 1975, Taf. 92, Fig. 1—2, Schrägschnitte aus rhätischem Kalk der Dinariden).

Die Einführung des Gattungsnamens *Pseudotaxis* durch B. MAMET 1974 für einschichtige Vertreter der morphologisch gleichen altbekannten Gattung *Tetrataxis*, deren paläozoische Vertreter als zweischichtig angegeben worden sind, ist nach H. NESTLER & R. LANGBEIN 1976 nach deren Schalenstrukturstudien ungerechtfertigt, was an weiterem Material zu überprüfen sein wird.

Betreffs der Tethys-weiten Verbreitung norisch-rhätischer Foraminiferen-Charakterformen für den Karbonatplattformbereich, wie „*Glomospirella*“ *friedli* KRISTAN-TOLLMANN und *Triasina hantkeni* MAJZON, können wir uns kurz fassen, da hierüber bereits zureichend Literatur vorliegt. Wir wollen hierfür nur stellvertretend die jüngst erschienene Arbeit von A. GAZDZICKI & V. GUPTA (1981, S. 105)

itieren, welche diese beiden Arten von den West- und Ostalpen angefangen über Karpaten, Dinariden, Helleniden, Atlas, Türkei, Persien, Afghanistan, Indien (Kiotokalk des Himalaya), China und Philippinen bis Papua-Neu Guinea in Erinnerung rufen.

j) RHÄT: *Variostoma cochlea* KRISTAN-TOLLMANN, als charakteristischer Repräsentant des Rhät aus den Alpen vielfach bekannt und abgebildet (E. KRISTAN-T. 1960, S. 63, Taf. 12, Fig. 6; Taf. 13, Fig. 1—12; Taf. 14, Fig. 5; 1964, Taf. 7, Fig. 6, A. TOLLMANN, 1976, Abb. 169 etc.), ist jüngst aus Asien gemeldet worden: V. GUPTA et al., 1977, Taf. 2, Fig. 4, 5, 7 (Jugendformen, non *V. crassum*), Fig. 11, 12 (adulte Exemplare), haben diese Art aus dem rhätischen Anteil des Kiotokalkes von Kumaun im Himalaya, Indien, Y. HO & L. HU, 1977, Taf. 5, Fig. 1—2 aus Yunnan in SW-China bekannt gemacht.

7. Die Heimat der Tethysfauna

Die Beziehungen der alpinen Triasfauna zu jener des Westsaumes von Amerika

Die Feststellung, daß von sessilen Organismen, wie Korallen, bis zu planktonischen Elementen, wie etwa der karnischen Schwebcrinoide *Somphocrinus mexicanus* PECK, viele triadische Arten, die man einst als spezifische Bestandteile der Tethysfauna erachtet hatte, auch im nord- und mittelamerikanischen Westen auftreten, wirft die Frage der Beziehung und Verbindung der triadischen Tethys mit der pazifischen Region auf.

Während im (höheren) Jura durch Aufreißen des nördlichen Mittelatlantiks eine direkte Verbindung der Tethys vom Rifbogen des Westmediterrans sich von Osten her nach Mittelamerika eröffnete und ein Vordringen der alpinen Elemente einschließlich der Mikrofauna bis Kuba und darüber hinaus ermöglichte, hat nach herkömmlicher Meinung eine solche Verbindung in der Trias durch Fehlen des Atlantik-Meeressweges nicht bestanden. Wie die neuesten paläogeographischen Karten unter Berücksichtigung der Sedimentfazies (T. COOK & A. BALLY, 1975, Kt. S. 163, 167, 179, 183, 189, 195) zeigen, reichte vielmehr in der Trias die marine Entwicklung von Westen her ein Stück auf den nordamerikanischen Kontinent und auch rasch verflachend in NW-Mexiko ein Stück landeinwärts, während östlich anschließend kontinentale red bed- und Sandsteinfazies herrschte. Erst ab dem mittleren, besonders aber im höheren Jura wird das Vordringen des Tethys-Ausläufers im mittelamerikanischen Raum von Osten her deutlich.

Den Beginn der Erweiterung der Tethys über den Bogen von Gibraltar hinaus nach Westen am Ende der Trias und während des Lias hat ja in klarer Form F. v. HOUTEN (1977) herausgearbeitet. Zu ergänzen wäre allerdings der vielfach übersehene Umstand, daß bereits im Unterkarn die marine Tethys-Entwicklung mit typisch alpinen Holothurien-Faunen in der Betischen Kordillere Südspaniens nachweisbar ist. Aus dem Material von O. SIMON hat E. KRISTAN-T. (1966, briefl. Mitt. 1. 7. 1966) vom Unterkarn-Kalk der Sierra Alhamilla, Provinz Almeria, aus der Alpujarriden-Einheit die Holothurien-Sklerite *Acanthotheelia spinosa* FRIZZELL & EXLINE, *Theelia tubercula* KRISTAN-TOLLMANN und *Th. pralongiae* KRISTAN-TOLLMANN bestimmt, welche letztere aus dem Cordevol von Südtirol erstbeschrieben waren (E. KRISTAN-T., 1963, S. 369 ff., Taf. 8). Auch die für die mediterrane Entwicklung typische Alge *Globochaete alpina* LOMB. konnte damals dort nachgewiesen werden. Damit ist die Ausdehnung der marinen Tethys in die Betische

Kordillere bereits im Cordevol belegt. Diese Holothurienfauna von der erwähnten Lokalität und weiteren Punkten der Betischen Kordillere wurde von H. KOZUR & O. SIMON (1972) — allerdings mit einer Fülle, z. T. noch zu revidierender neuer Namen — publiziert. 1974 wurde durch H. KOZUR et al. auch eine kleine Ostracodenfauna aus der Trias der Betischen Kordillere beschrieben, in der allerdings der alpine Einfluß nur sehr randlich zu bemerken ist, da die Erwähnung von typisch alpinen Arten in dieser Schrift — wie etwa *Reubenella fraterna* (REUSS) — durch Fehlbestimmung (wie die Abbildungen zeigen) zu unrecht erfolgt. Andererseits wurde die alpine karnische Foraminifere *Duostomina biconvexa* KRISTAN-TOLLMANN aus dem Raum Granada in der Betischen Kordillere von Ch. RUGET & J. SIGAL (1969) gemeldet.

Über den Rifbogen mit seinem Dorsale Calcaire mit Megalodontiden führenden obertriadischen Karbonatplattformsedimenten ist die Tethys in der Trias nicht gegen Westen hinausgegangen.

Die Faunenwege und -beziehungen vom amerikanischen pazifischen Raum zur Tethys müssen nach allem über den Pazifik verlaufen sein (vgl. Abb. 9). Das gilt z. B. sowohl für die erwähnten karnischen Schwebcrinoiden, die R. PECK (1948) aus Sonora im Nordwesten Mexikos beschrieben hat (vgl. J. B. RESIDE et al., 1957, S. 1469). Es gilt beispielsweise auch für die schöne alpine rhätische („obernorische“) Korallenfauna, die uns D. SQUIRES 1956 aus den Korallenriffkalken von Idaho geschildert hat. Die Beziehungen dieser sessilen Fauna zu der Tethysgemeinschaft sind enger als die unter anderen angeführten Arten *Astrocoenia schafhäutli* (WINKLER), *Stylina norica* FRECH, *Thamnasteria rectilamellosa* (WINKLER), *Stylophyllum paradoxum* FRECH, *Oppelismilia zitteli* (FRECH), *Coccyphyllum acanthophorum* FRECH, *Montlivaltia norica* FRECH, *Elysastraea profunda* (RSS.) und *E. major* (FRECH) vermuten ließen, da unter den übrigen, z. T. neu benannten Formen noch weitere alpine Arten stecken. Der von D. F. SQUIRES (1956, Tab. 1) durchgeführte Vergleich der übrigen obertriadischen Korallenfaunen Nordamerikas zeigt ebenfalls große Gemeinsamkeiten zum alpinen Raum von Kalifornien bis Alaska. Noch deutlicher werden die engen Beziehungen der triadischen Korallenfauna der Tethys und der Westseite Nordamerikas in der Publikation von G. STANLEY (1979, S. 38) herausgearbeitet: Unter den 43 aus dem Westen Nordamerikas bestimmten Korallenarten stimmen 30 — also 70% — mit den europäischen Taxa überein!

Eindrucksvoll ist auch der Vergleich, den E. TOZER (1980, S. 400) in bezug auf die Verbreitung der Trias-Ammoniten in der Welt anstellt. Die befriedigende Korrelierung der Ammonitenstratigraphie zwischen Tethys und Pazifik gelingt vor allem dadurch, daß von den 232 Gattungen der zirkumpazifischen Region (51%, aller bekannten Ammonitengattungen) 136 (also 59%) direkt ausschließlich mit jenen der Tethys gemeinsam sind, 20% kosmopolitisch auftreten und nur der Rest spezielle andere Beziehungen hat.

Bereits R. ENAY (1980, S. 276) erwähnt, daß die sich nach Osten zum Pazifik öffnende Tethys als einfache Dependence des Pazifik aufzufassen sei.

Schon auf Grund obiger Daten, besonders aber dem Umstand, daß eine kontinentale Serie im Inneren des Nord-, Mittel- und Südamerikanischen Kontinents und der entsprechenden damals anliegenden westeuropäisch-nordafrikanischen Kontinentteile in der Trias keine Verbindung der Tethys gegen Westen quer durch diesen Landblock gestatten, sondern die Tethys mit reichen alpinen Faunen nur bis Sizilien, mit aber noch immer typischen, z. B. karnischen alpinen Elementen

ten nur bis zu der Betischen Kordillere und in den Rifbogen im Westen reicht, zwingt zur Annahme der breiten direkten Verbindung der westamerikanischen zirkumpazifischen Küstenprovinz über den Pazifik hinweg zur Tethys und der entsprechend orientierten Wanderwege der Triasfauna.

Wie sehr man sich bisher dieser selbstverständlichen Schlußfolgerung widersetzt hat, zeigt z. B. noch die paläogeographische Karte der Trias bei K. KRÖMMELBEIN (1977, Abb. 37), der einfach eine theoretische Verbindung der Tethys zum Pazifik quer über Mittelamerika hinweg strichliert hat. Der Grund hierfür ist einfach: Die Larvenstadien der meisten sessilen und vagilen benthonischen Organismen galten als so kurzlebig, daß sie eine Drift von der amerikanischen Westküste über den freien Pazifischen Ozean mittels der natürlichen Meeresströmungen aus zeitlichen Gründen nicht hätten überstehen können. Und der Weg entlang des Saumes von Alaska und des ostasiatischen Gegengestades in Ostsibirien und Ostchina schien deshalb nicht gangbar, da in der dortigen fossilen Triasfauna andere Elemente als in der alpinen Fauna im Vordergrund standen, da geläufige Arten der Tethys dort (klimabedingt) durch andere Arten der gleichen Gattungen ersetzt sind. So war das Dilemma um die Verbindung der in so vielem nahe verwandten Triasfaunen der Küstenkordillere Nordamerikas, wie man sie etwa besonders in British Kolumbien antrifft, zur Tethysfauna perfekt.

Nun, die Lösung gerade nach diesem tethys-weiten Vergleich zahlreicher typischer alpiner Faunenelemente und deren Anknüpfung an die Fauna der westlichen amerikanischen Küstenprovinz des zirkumpazifischen Raumes ist einfach: Es kann keinerlei Zweifel an der direkten Faunenverbreitung vorwiegend quer über den Pazifik hinweg bestehen, weil uns die Fakten heute dazu einfach zwingen. Warum fehlt dann die geologische Dokumentation über diesen Umstand weitgehend? Aus zwei einleuchtenden Gründen muß sie fehlen: 1. Der Pazifische Ozean war bereits im Paläozoikum und in der Trias in seiner ganzen stattlichen Größe vorhanden, wie Paläopolmessungen bezüglich der Position der Kontinentalplatten bezeugen (vgl. A. G. SMITH, 1980, Fig. 11—30). Nicht der Ozean, sondern nur der Ozeanboden in vorliegender Form ist erst ab Lias erhalten. Die breiten älteren Pazifikbodenstreifen sind ringsum der raschen Subduktion des zirkumpazifischen Trenchsystems zum Opfer gefallen, der gesamte breite paläozoische Ozeanboden ist ebenso wie jener der Trias samt seinen Sedimenten unter kräftigem Nachschub der zuwachsenden mittelozeanischen Krustenstreifen seitlich abgeschoben und restlos verschluckt worden. Daher können Bohrungen am Ozeanboden selbst keine Sedimente der Trias mit Hinweisen auf solche Beziehungen erbringen. Auch gar mancher Rest von Triassedimenten am ostasiatischen oder amerikanischen Kontinentalschelf ist bei diesem gewaltigen Subduktionsprozeß analog den gegenwärtig studierbaren Vorgängen als Inselbogen abgerissen, hinausgedriftet, subduziert, ozeanisiert worden und verschwunden. In dem uns erhaltenen und zugänglichen Kontinentalsaum außerhalb der seinerzeitigen tropischen Region in Ostsibirien etc. haben aber auf Grund der ganz anderen klimatischen und physikalischen Gegebenheiten naturgemäß ganz andere Faunenelemente Fuß gefaßt als in der der tropischen Region folgenden Tethys (vgl. Abb. 9). Bereits E. TOZER (1980, S. 401) führt unter Hinweis auf E. IRVING (1977) aus, daß natürlich nur jene Gesteinsserien der Tethys und des Pazifik die innerhalb der 30°-Zone beidseits des Triasäquators liegen, durch mächtige Karbonatgesteinsmassen einer warmen See charakterisiert sind, während z. B. Karbonate in höheren Breiten auffallenderweise fehlen und Karbonatreste wie etwa jene in hoher Breite im westlichen Nordameri-

ka wahrscheinlich aus allochthonem Material bestehen, das womöglich mehr als 3000 km weit nach Norden versetzt worden ist.

Daß derartige tektonisch verdriftete Schollen auch von Inseln im triadischen Pazifik abstammen könnten, wäre z. T. durchaus möglich. Nicht anzunehmen hingegen ist in der Zeit der Trias eine größere, später verschwundene Kontinentmasse mit Sialkruste im Pazifik, da nach Paläopollagen-Rekonstruktionen zu dieser Zeit noch die Pangäa die eine Erdhälfte beherrscht hat, während auf der pazifischen Hälfte konsequenterweise die Panthalassa lag, und Kontinente aus Sial wohl verlagert und randlich umgestaltet werden, nicht aber einfach im Ozeanboden verschwinden können.

Für paläoklimatische Hinweise liefert der Nordstamm der Tethys zwischen Europa und Ostasien ein gutes Beispiel. Sein Verlauf in Bezug auf den 30. Breitengrad war in der Trias schräg ENE-ziehend angeordnet. Das mediterrane Europa lag dadurch noch innerhalb des warmen Gürtels, es zeigt demnach in der gesamten Trias die entsprechenden mächtigen Karbonat-Plattformsedimente. Gegen Osten hin aber rückt der Abschnitt vom Himalaya über Südchina mit der Polverlagerung seit dem Perm über die tiefere und höhere Trias immer weiter von diesem heißen Gürtel ab (J. HABICHT, 1979, Faltaf. 6—7), so daß z. B. Südchina in der Mitteltrias noch Ansätze mächtiger Karbonatplattformgesteine mit einzelnen Riffpartien zeigt, in der Obertrias dort aber die Karbonatentwicklung zugunsten der sandig-siltigen Ablagerung fast vollkommen zurücktritt, wie wir sehen konnten — vgl. auch J. HABICHT, 1979, Abb. 16, Fig. 6.

Für die Faunenauslese aber waren neben den Temperaturverhältnissen mit Sicherheit die oft scharf begrenzten langlebigen Meeresströmungen entscheidend. Denken wir daran, daß etwa der fundamentale Unterschied zwischen außeralpin-germanischer Fazies und alpinem, geosynklinalem Geschehen in erster Linie durch diesen Umstand bedingt sein muß: Am Beispiel der Bohrungen im süddeutschen Molasse-Untergrund nördlich vom Bodensee war ja klar genug zu sehen, daß sich diese fundamentale Umstellung ohne jegliche trennende Schwelle zwischen Tethys mit seiner alpin-helvetischen Fazies und Calpionellenfauna und dem nördlich davon gelegenen germanischen Malm mit schwäbischen Faunenelementen, Schwammstotzen und Dolomitisierung vollzogen hat (A. TOLLMANN, 1963, S. 45) und zweifellos die in der Tethys vielfach nachgewiesene kräftige Meeresströmung in Längsrichtung (vgl. genau untersuchte analoge Strömungsausrichtung in den Kreide-Flysch-Trögen) hierfür maßgebend waren. Heute sind die damaligen Vermutungen durch rezente verfeinerte Aufnahmen der Zusammensetzung des Planktons der Ozeane bestätigt, über die E. SEIBOLD (1969, S. 211) treffend ausführt, daß trotz der im Gegensatz zum Land so starken Kontinuität des Meeresraumes die Verbreitungsmuster des Planktons sich fast völlig mit den Grenzen physikalisch bestimmter Wassermassen decken, so daß trotz scheinbarer Uniformität des Lebensraumes im freien Ozean sich „Leitarten“ für diese meist breitenabhängigen Wassergürtel herausbilden konnten.

Den entscheidenden Hinweis auf die Gültigkeit der Vorstellung aber von der freien Verbreitung auch benthonischer Arten im Larvenstadium quer über Ozeane vom Typus des Pazifik hinweg ohne „Hilfsinseln“ dazwischen gibt ebenso E. SEIBOLD in der erwähnten Arbeit von 1969, S. 210: Man weiß heute, daß über 50% der Larven von Polychaeten, Seesternen, Seeigeln und Krebsen länger als 3 Monate frei leben können, daß 20% der Larven von Schlangensterne, Holothurien, Prosobranchiern und Lamellibranchiaten noch über 5 Wochen frei existieren.

Zwar beträgt etwa vergleichsweise die Reisedauer mit dem Golfstrom von seinem Abstoßpunkt am Ostrand der Staaten bei Kap Hatteras in North-Carolina bis zu den Azoren $5\frac{1}{2}$ Monate, aber Netzfänge haben bewiesen, daß die Larven benthonischer tropischer Schnecken sehr wahrscheinlich sogar die Strecke von den Bahamas zu den Azores, also rund 11 Monate Triftzeit überstanden haben! Schließlich ist nicht darauf zu vergessen, daß auch erwachsene Tiere auf Algen, Mangrovenwurzeln u. a. riesige Strecken zurücklegen, wie erst 1967 von H. FELL von Seesternen berichtet, die mit der antarktischen Westwinddrift auf Braunalgen 11 000 km weit transportiert worden waren.

Bleibt noch die Frage nach der Herkunft, der Heimat der Triasfauna der Tethys zu überlegen. Hier helfen uns drei Fakten weiter: 1. Wie sich erst durch die jüngsten vergleichenden Studien gezeigt hat und auch hier dargelegt werden konnte, sind tatsächlich wesentliche leitende Formen verschiedenster Faunenelemente im gesamten Raum der Tethys (und darüber hinaus bis in die Küstenprovinz des pazifischen Amerikas) gleich. Viele Forscher haben sich vielfach beträchtlich gesträubt, gleiche Arten in „weltweit“ voneinander entfernten Lokalitäten mit gleichen Namen zu belegen. 2. Die herrschende Windrichtung und damit das für Plankton und Fauna entscheidende Meeresströmungssystem war auch in früheren geologischen Zeiten auf unserer Erdkugel durch das gleiche Prinzip wie heute bestimmt: Durch die Corioliskraft abgelenkte NE- und SE-Passate, die bei freier See dann einen äquatorialen Ost—West-gerichteten Wind und damit zugleich Oberflächenwassergürtel bedingen. Die Konfiguration der in der Trias nun den Pazifik trichterförmig sich gerade in dieser Hauptrichtung des Wind-/Wasser-Strömungssystems der Erde öffnenden tropischen Tethys bewirkte zweifellos in dieser Zeit eine kräftige und durchgehende gegen Westen gerichtete Strömung, wie erst unlängst ausgeführt (A. TOLLMANN, 1978, S. 335; E. KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN, 1981, Abb. 1). Die Fauna hat ihren Weg daher von Osten gegen Westen genommen, sie ist nicht etwa umgekehrt in den Alpen entstanden und dann gegen Osten gewandert (wie etwa die mediterran-mesogäische Triasfauna, historisch gesehen, von den Alpen ausgehend ihren Weg genommen hat).

Diese Theorie von der freien Überquerung des Pazifischen Ozeans durch verschiedene triadische Faunenelemente, teils im Larvenstadium, mittels eines in die Tethys gerichteten ost-westlich orientierten Meeresstromes ist durch einen von uns (E. KR.-T.) am 25. Jänner 1980 im Rahmen eines Habilvertrages im Paläontologischen Institut der Universität Wien an Hand der Beispiele von *Somphocrinus mexicanus* PECK (Ostpazifik bis Tethys) und *Entrochus ternio* BATHER (Westpazifik bis Tethys) dargelegt worden. Als erster hat sich dieser Auffassung E. THENIUS (Ann. nath. Mus. Wien, Dez. 1980) angeschlossen, allerdings mit dem Vorbehalt, daß auch noch die gegensätzliche alte Deutung unter Zuhilfenahme des „Poseidon“ möglich wäre. In den Arbeiten von 1981, 1982 und in dieser Studie aber glauben wir eindringlich genug zeigen zu können, daß alle Fakten für die oben genannte Auffassung sprechen.

3. Wenn wir aber Ausschau nach einem Entwicklungszentrum im Osten halten, das den vielen Gemeinsamkeiten der alpinen und pazifischen Faunen Rechnung trägt, also ganz im Osten dieses gemeinsamen großen Meeresraumes liegt, bietet sich von selbst die immer wieder von den Paläogeographen ob ihrer Ausnahmestellung hervorgehobene Faunenprovinz mit Zentrum Britisch-Kolumbien am pazifischen SW-Rand Kanadas an. Man betrachte etwa nur die Verbrei-

tungsmuster verschiedener Fossilgruppen, wie sie bei J. WIEDMANN (1973, S. 244, Abb. 3: heteromorphe Obertrias-Ammoniten) und G. WESTERMANN (1973, S. 251, Abb. 1: Obertriasmuschel *Monotis*) dargestellt sind, oder wie sie von B. KUMMEL (1973, S. 228) und E. TOZER (1980, S. 401) über Trias-Ammoniten geschildert werden: In Britisch-Kolumbien liegt das verbindende Zentrum, in dem sich pazifische, alpine und arktische Elemente dieser Faunen vorfinden und wohl auch hier ihre gemeinsamen Wurzeln haben.

Wir fragen uns nach der Ursache und Bedingtheit der Lage dieses Entwicklungszentrums an der pazifischen Westküste mit Knotenpunkt Britisch-Kolumbien. Die Antwort ist verblüffend einfach: Auch rezent sind die windbedingten Auftriebsgebiete an den Westseiten der Kontinentquerriegel über den Erdglobus, an der Westseite der beiden Amerika und der Westseite Afrikas die günstigsten Regionen für eine üppige Entfaltung des Planktons, der Fauna, dem Praktiker bekannt als Regionen der reichsten Fischgründe. Die Ursache liegt darin, daß die kontinuierlichen ablandigen Passate an solchen Westküsten die Oberflächenwässer seewärts treiben, aus der Tiefe beständig neues, an Mineralstoffen angereichertes, also nährstoff-reiches Wasser nachkommt und so zusammen mit den günstigen klimatischen Lebensbedingungen in den subtropischen bis tropischen Regionen hier alle Voraussetzungen für eine üppige Entwicklung des Lebens gegeben sind. Für die Trias aber trifft bei der gegebenen Paläogeographie genau diese Situation für die Pazifische Küste Amerikas zu: Das noch nicht isolierte Afrika bot keine solchen Chancen, allein die amerikanische Westseite lieferte diesen meridional angeordneten Querriegel mit den besten Voraussetzungen für eine reiche Lebensentfaltung im Abschnitt der warmen Klimazone. Für die Ausbreitung der Faunen aus diesem Entwicklungszentrum sorgte dann besonders die Längsströmung im Pazifik-Tethysystem, zugleich prädestinierter Wanderweg für rasche und ungehinderte Verbreitung.

Abb. 9 zeigt auf der Grundlage der paläogeographischen Karte der Obertrias — entworfen nach A. SMITH (1981, Abb. 11, 12) und der in manchem widersprechenden Darstellung von J. HABICHT (1979, Falttaf. 7) — die Eintragung der nach dynamischen Grundregeln zu erwartenden triadischen Meeresströmungen, die ihrerseits wiederum Leitlinien für die Wanderung der Fauna besonders im Larvenstadium liefern. Wir sind gezwungen, auf Grund des NE- und SE-Passates westlich von Amerika die entsprechenden Passatdriften anzunehmen, die sich gegen Westen vereinigen und einen mächtigen äquatorial gegen Westen verlaufenden Tethysstrom bilden, der im Pazifik wurzelt und die Tethys der Länge nach durchzieht. (Der mögliche unbedeutende äquatorale Gegenstrom ist anzunehmen). Bedingt durch diesen ablandigen Strom erscheint in Anbetracht der Verschiebung des Äquators am pazifischen Ostrand gegen Norden hin das kühle nährstoffreiche Auftriebswasser einerseits, wie erwähnt, im Raum von Britisch-Kolumbien, andererseits im Abschnitt Peru/Kolumbien.

Außer diesen, für die Faunenentfaltung wichtiger Zentren mögen noch zwei für unsere Frage wichtige Aussagen dieser Karten erwähnt werden. Zunächst ist aus geometrischen Gründen in der zentralen Nordtethys eine durch den Temperaturregengensatz zu dem von kontinentalen jahreszeitlichen Klimagegensätzen beherrschten asiatischen Raum ein jahreszeitlich wechselnder Monsun und eine entsprechend wechselnde Monsundrift zu erwarten. Andererseits hat die breite offene Beringstraße sicherlich zu einem aus dem Nordpazifik gegen NE austretendem Warmstrom, einem genauen Vorläufer vom Typus des Golfstromes in triadi-

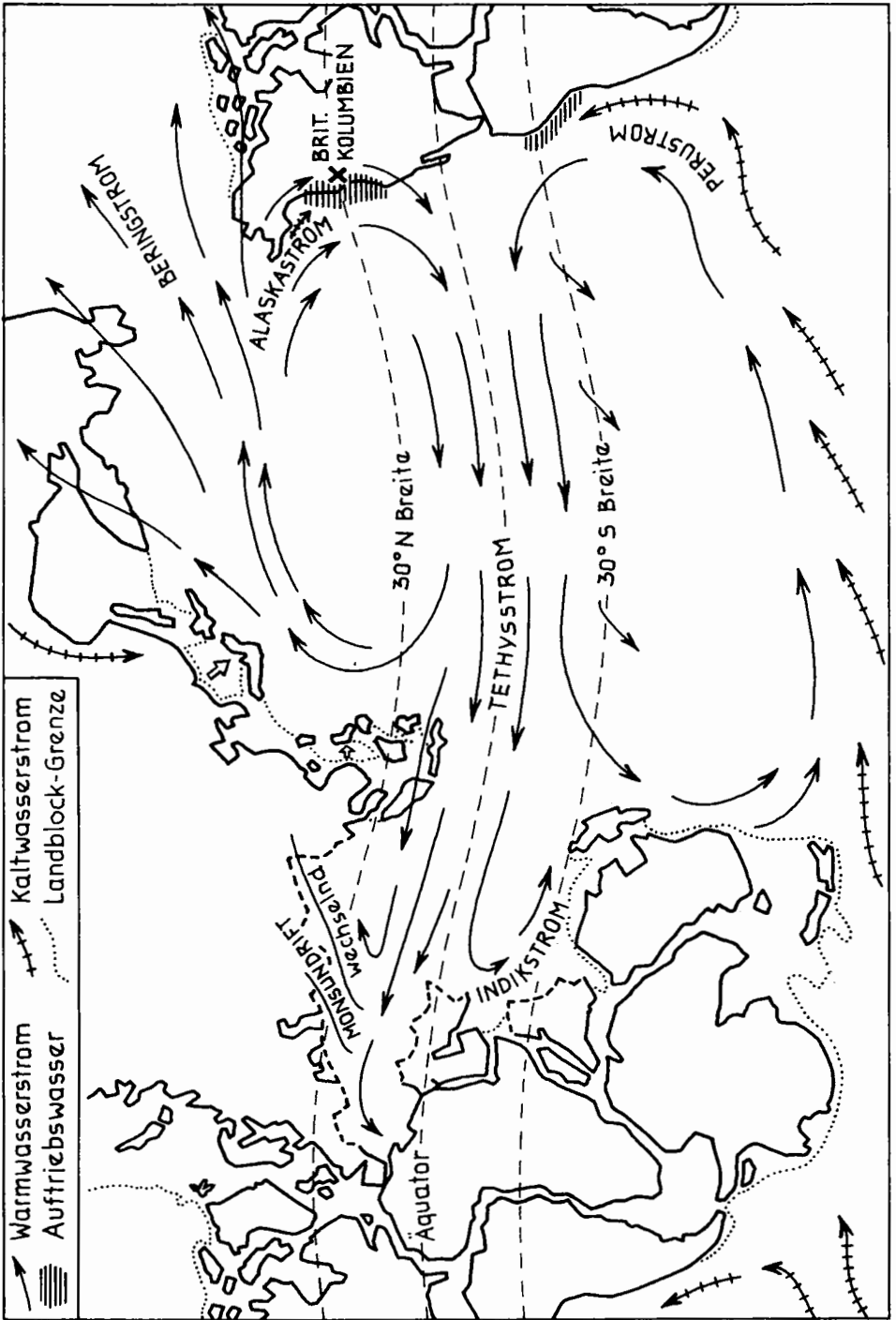


Abb. 9:

Die Tethys als Anhang des Pazifischen Ozeans in der Zeit der Trias und die für dieses Dispositiv theoretisch rekonstruierbaren Hauptströmungssysteme. Kontinentlagen nach A.G. SMITH 1981 und J.K. HABICHT 1979.

scher Zeit in diesem Raum, hier Beringstrom bezeichnet, Anlaß gegeben. Damit aber ist wiederum Grundlage geschaffen für die Verbreitung pazifisch-alpiner Faunenlemente in hohen Breiten, die wir heute in der Arktis auf Ellesmere-Inland NW Grönland und anderen arktischen Inseln bestaunen (E. TOZER, 1965, 1967 etc.).

Der Verbreitungsmodus der Fauna, besonders bei planktonischer Lebensweise oder aber einem frei lebenden Larvenstadium der benthonischen Elemente, ist aus dieser Skizze abzuschätzen. Die dem Entwicklungszentrum Britisch-Kolumbien (und dem hypothetischen, symmetrisch zum Äquator im Süden gelegenen zweiten Peru-Zentrum) entstammenden Faunen konnten sich mit dem pazifischen Äquatorial-Tethys-Strom rasch gegen Westen ausbreiten, sie differenzierten sich dann durch die abzweigenden Ströme am Westrand des Pazifik je nach Temperaturresistenz: Die tropisch-subtropischen Elemente bürgerten sich in der Tethys ein, die für höhere und hohe Breiten geeigneten Arten entfalteten sich in der Nord- und Südpazifischen Provinz weiter, während die sich absplittende arktische Fauna jenseits der Beringstraße unter den Kalteinflüssen aus dem polaren Raum weiterentwickelte.

Als Beispiel für eine solche durch das auf Abb. 9 gezeigte Strömungssystem bei einem Heimatgebiet in Britisch-Kolumbien bedingte Verbreitung sei der Verteilungsmodus der Artgruppen der obertriadischen Gattung *Monotis* nach G. WESTERMANN (1973) und E. T. TOZER (1979, S. 854) angeführt — Abb. 10. Sämt-

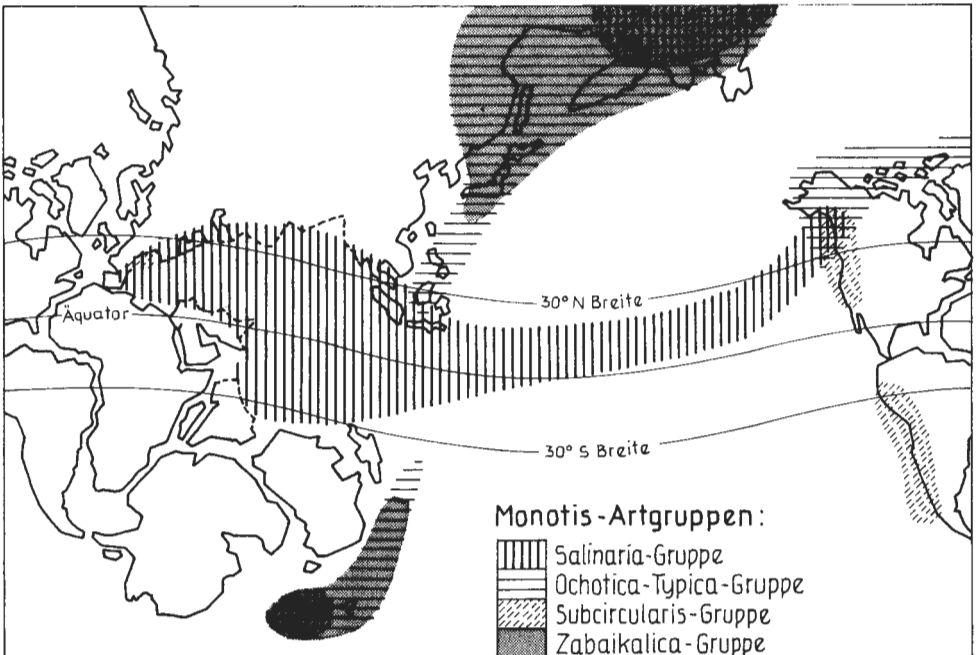


Abb. 10:

Die Eintragung der Faunenprovinzen der *Monotis*-Artgruppen (nach G. WESTERMANN, 1973 und E. TOZER, 1980b) in die paläogeographische Trias-Erdkarte. Die Verteilung der Provinzen zeigt eine deutliche Abhängigkeit von Meeresströmungen und der paläogeographischen Breite.

liche *Monotis*-Artgruppen überschneiden einander in der ostpazifischen Küstenprovinz Nordamerikas — abgesehen von der spät entwickelten, auf höhere Breiten des westpazifischen Raumes beschränkten *M. zabaikalica*-Gruppe. Die *M. salinaria*-Gruppe tritt vorwiegend in der heißen Region, also der Tethys auf. Die übrigen Gruppen, nämlich jene von *M. typica*, *M. ochotica* und *M. subcircularis* sind, symmetrisch zum Äquator angeordnet, im wesentlichen auf die höhere Breiten des pazifischen und arktischen Raumes beschränkt.

Die Auffassung, daß die alpinen Triasfaunen aus dem alpinen Raum der Tethys im mediterranen Gebiet bzw. ganz allgemeine aus dem Westabschnitt der Tethys stammen und sich nach Osten verbreitet hätten (Y. ZAKHAROV, 1979, Abb. 4, 6), verliert auf Grund der Darstellung der zu erwartenden Konfiguration und Strömungsmuster der Tethys unter Berücksichtigung der übrigen angeführten Fakten ihre Wahrscheinlichkeit.

Danksagung

Die Fahrt zum Vergleich, der Begutachtung und Probenaufsammlung im alpinen Trias-Anteil Chinas wurde uns durch das IGCP-Correlations Programm, Projekt 73/I/4 (Triassic of the Tethys Realm) ermöglicht, wobei Herr Prof. Dr. H. Zapfe dankenswerterweise die Initiative für diese Kontakte ergriffen hat. In China haben uns bei der Forschungsfahrt 1980, die Vizedirektor Prof. Dr. Zejiu Wang von der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in Peking sehr gefördert hat, zahlreiche Kollegen im Gelände geführt und betreut. Stellvertretend für alle wollen wir hier Herrn Prof. Dr. Z.-Sh. Li (Peking), Dr. J.-Y. Wei (Huishui/Guizhou) und Dr. Y.-Q. Gu (Yuxi, Yunnan) für alle aufgewendete Mühe besonders danken.

Weiteres Material, das im Rahmen dieser Studie ausgewertet worden ist, stammt von einer Forschungsfahrt nach Timor, die E. Kristan-Tollmann durch den Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich, Projekt Nr. 2695, ermöglicht worden ist. Verwertet wurden hier ferner Mikrofossilien und Crinoidenreste aus der Türkei, die uns dankenswerterweise Herr Doz. Dr. L. Krystyn zur Verfügung gestellt hatte. Topotyp-Material aus dem Karn von Sonora in Mexiko von *Somphocrinus mexicanus* hat uns freundlicherweise Herr Dr. R. Peck überlassen, wofür wir herzlich danken.

Die Scan-Aufnahmen konnten wiederum am Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Tübingen angefertigt werden, wofür Herrn H. Hüttemann und Prof. Dr. H. P. Luterbacher sowie Herrn Doz. Dr. Ch. Hemleben unser Dank gebührt. Die ergänzenden Scan-Aufnahmen zu Taf. 8 wurden uns freundlicherweise von Herrn Allram an der Geologischen Bundesanstalt in Wien angefertigt, wofür wir ihm und Herrn Dr. H. Stradner unseren Dank aussprechen. Für die Reinzeichnung der Abbildungen danken wir Herrn L. LEITNER, für die Anfertigung der Photos Frau E. Milanovich und für die Schreibearbeit Frau M. Stelzhammer am Geologischen Institut der Universität Wien.

Literatur

BALLY, A., ALLEN, C. et al.: Notes on the geology of Tibet and adjacent areas etc. — Open-file Report geol. Surv. US Dept. Interior, 80—501, 100 S., 23 Abb., 7 Tab., Reston VA 1980.

- BASSOULET, J.-P., BOULIN, J. et al.: L'évolution des domaines téthysiens au pourtour du Bouclier indien du Carbonifère au Crétacé. — Mém. BRGM., 115 (Colloque C5, 26^e Congr. géol. int.), 180—198, 6 Abb., Paris 1980.
- BATHER, F. A.: Triassic Echinoderms of Bakony. — Res. wiss. Erforsch. Balatonsee, 1. Bd., 1. Tl., Anhang: Paläont., 1. Bd., VI, 1—288, 63 Abb., 18 Taf., Wien (Hölzel) 1911.
- : The Triassic Crinoids from New Zealand. — Quart. J. geol. Soc., 73 (1917), 247—256, 15 Abb., London 1918.
- : Triassic echinoderms of Timor. — Paläontologie von Timor [Hrsg.: C. WANNER], 16, 215—251, Taf. 257—258, Stuttgart 1929.
- BENDER, F. et al.: Zur geologischen und strukturellen Entwicklung der Volksrepublik China. — Geol. Jb., (B) 27, 3—152, 4 Abb., Hannover 1977.
- BÉRCZI-MAKK, A.: Biostratigraphic significance of the *Meandrospira pusilla* (HO) (Foraminifera) etc. — Acta geol. Acad. Sci. hungar., 20 (1—2), 101—124, 2 Abb., Taf. 1—3, Budapest 1976.
- BIESE, W.: Fossilium Catalogus. I. Animalia, pars 66, Crinoidea triadica. — 255 S., 4 Tab., Berlin (W. Junk) 1934.
- Crinoidea jurassica I—III. — Fossilium Catalogus, I: Animalia, partes 70, 73, 76, 739 S., 3 Tab., s'Gravenhage (W. Junk) 1935—1937.
- BRIDEN, J. C., DREWRY, G. E. & SMITH, A. G.: Phanerozoic equal-area world maps. — J. Geol., 82, 555—574, 18 Abb., Chicago 1974.
- BRÖNNIMANN, P., CADET, J.-P. & ZANINETTI, L.: Sur la présence d'*Involutina sinuosa pragsoides* (Oberhauser) (Foraminifère) dans l'Anisien supérieur probable de Bosnie etc. — Riv. ital. Paleont., 79, 301—336, 2 Abb., Taf. 19—24, Milano 1973a.
- Sur quelques Foraminifères de l'Anisien (Trias moyen) de Bosnie-Herzégovine méridionale, Yougoslavie. — Riv. ital. Paleont., 79, 461—478, 1 Abb., Taf. 46—48, Milano 1973b.
- BRÖNNIMANN, P., WHITTAKER, J. & ZANINETTI, L.: Triassic foraminiferal biostratigraphy of the Kyaukse-Longtawkno area, Northern Shan States, Burma. — Riv. ital. Paleont., 81, 1—30, 5 Abb., Taf. 1—3, Milano 1975.
- BRÖNNIMANN, P. & ZANINETTI, L.: Foraminifera from the basal upper Muschelkalk at Hyères, western Basse-Provence, southern France. — Riv. ital. Paleont., 78, 31—64, 12 Abb., 1 Tab., Taf. 5—9, Milano 1972.
- et al.: Foraminifera from the Sorkh Shale Formation of the Tabas Area, East-Central Iran. — Riv. ital. Paleont., 79, 1—32, 3 Abb., 4 Tab., Taf. 1—4, Milano 1973.
- BURRARD, S. G. & HAYDEN, H. [revised by BURRARD & HERON 1933]: A sketch of the Geography and Geology of the Himalaya Mountains and Tibet. — Delhi (Government of India) 1933.
- CHANG, H.-Ch.: On Some New Occurrences of the Marine Triassic of Kueichou. — Bull. geol. Soc. China, 22 (1—2), 49—55, 1 Tab., 1 Taf., Pehpei etc. 1942.
- CHEN, Ch.-Ch.: Marine Triassic Lamellibranch Assemblages from Southwest China. — Riv. ital. Paleont. 85, 1189—1196, Maggio 1980.
- CHEN, G.: On the Tectonics of China — Presentation of the Tectonic Map of China 1 : 4 000 000 — 12 S., 10 Kt., Changsha ? (Changsa Inst. Geotect. Acad. Sinica) 1977.

- CHI, Y.-S. & PENG, G.-J.: An Upper Triassic Hexacoral from the Yung-Ching district, Hsikiang. — *Bull. geol. Soc. China*, 20 (3—4), 269—274, Taf. A—B, Peking 1940.
- Chinese Academy of Geological Sciences: Geological atlas of P. R. China, 32 geol., Kt., Text S. 1—149 [chines.], Beijing [Peking] 1973.
- Compilation Group Geol. Map Asia: The geological development and tectonic frame of Asia. — 36 S., 1 Abb., 5 Tab., 1 Kt., Peking (Chin. Acad. Geol. Sci.) 1976.
- COOK, T. D. & BALLY, A. W. [Hrsg.]: Stratigraphic Atlas of North and Central America. — 272 S., zahlr. Abb., Kt., Princeton (Princeton University Press) 1975.
- DIENER, C.: Ergebnisse einer geologischen Expedition in den Central-Himalaya von Johar, Hundes und Painkhanda. — *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Cl.*, 62, 533—576, 16 Abb., 7 Taf., 1 Kt., Wien 1895.
- Ladinic, Carnic and Noric Faunae of Spiti. — *Paleont. Indica*, (15) 5, Mem. 3, 157 S., 24 Taf., Calcutta 1908.
- The fauna of the Traumatocrinus Limestone of Painkhanda. — *Paleont. Indica*, (15) 6, Mem. 2, 39 S., 5 Taf., Calcutta 1909.
- The Trias of the Himalayas. — *Mem. geol. Surv. India.*, 36, (3), 176 S., Calcutta 1912.
- Grundzüge der Biostratigraphie. — 304 S., 40 Abb., Leipzig und Wien (Deuticke) 1925. —
- DITTMAR, A. v.: Zur Fauna der Hallstätter Kalke. — *Beneckes geognost.-paläont. Beitr.*, 1, 319—398, Taf. 12—20, München 1866.
- DONOFRIO, D. & MOSTLER, H.: Neue Schweberinoiden aus Hallstätter Kalken des Berchtesgadener Raumes. — *Geol. paläont. Mitt. Innsbruck*, 5 (2), 1—28, 6 Abb., 3 Tab., Innsbruck 1975.
- DUBOTOLOWA, Ju. A. & SHAO, Z.: Crinoiden-Stielglieder aus karbonen, permischen und triadischen Schichten Südchinas. — *Acta paleont. Sinica*, 7, 41—81, 3 Abb., 1 Tab., Taf. 1—2, Peking 1959.
- ENAY, R.: Évolutions et relations paléobiogéographiques de la Téthys mésozoïque et cénozoïque. — *Mém. BRGM.*, 115, 276—283, Paris 1980.
- FAN, J.-S.: The main features of Marine Triassic Sedimentary Facies in Southern China. — *Riv. ital. Paleont.*, 85, 1125—1146, 5 Abb., Taf. 71—72, Maggio 1980.
- FELL, H.: Cretaceous and Tertiary Surface currents of the oceans. — *Oceanogr. Mar. Biol. ann. Rev.*, 5, 317—341, London 1967.
- FOUNTAIN, H. & VACHARD, D.: Découverte de microfaunes scytho-anisiennes au Sud-Est de Bangkok (Trias de Thaïlande). — *C. r. somm. Soc. géol. France*, 1981 (2), 63—66, 1 Taf., Paris 1981.
- FU, Y.-Q., GOU, Z.-M. & YANG, J.-K.: Subdivision and correlation of upper Triassic strata in the western and northwestern part of Sichuan Basin. — *Sci. pap. sec. allchin. strat. Congress 1979*, 72 S., zahlr. Abb., 6 Taf., Beijing 1979.
- FUCHS, G.: Contributions to the Geology of the North-Western Himalayas. — *Abh. geol. B.-A.*, 32, 59 S., 64 Abb., 5 Taf., Wien 1975.
- The geology of the Himalayas in synoptic view. — *Colloques intern. CNRS*, 268, Himalaya. 173—180, Paris (CNRS) 1976.
- Traverse of Zaskar from the Indus to the Valley of Kashmir — a preliminary note. — *Jb. geol. B.-A.*, 120, 219—229, 1 Abb., Taf. 1, Wien 1977.

- The Geology of the Karnali and Dolpo Regions, Western Nepal. — *Jb. geol. B.-A.*, **120**, 165—217, 36 Abb., Taf. 1—13, Wien 1977.
- On the Geology of Western Ladakh. — *Jb. geol. B.-A.*, **122**, 513—540, 5 Abb., Taf. 1—8 = Beil. 12—19, Wien 1979.
- GANSSEER, A.: Geology of the Himalayas. — *Region. geol. ser.* [Hrsg.: L. U. de SITTER], 289 S., 149 Abb., etl. Tab., 95 Fotos, London etc. (J. Wiley) 1964.
- The Peri-Indian suture zone. — *Mém. BRGM.*, **115** (Colloque C5, 26^e Congr. géol. int.), 140—148, 2 Abb., Paris 1980.
- GAŹDZICKI, A. & GUPTA, V.: Triassic Foraminifers Involutinidae from the West Carpathians and Himalayas etc. — *Bull. ind. geol. Assoc.*, **14** (2), 101—106, 2 Abb., 1 Tab., Chandigarh 1981.
- GAŹDZICKI, A. & SMIT, O.: Triassic foraminifers from the Malay Peninsula. — *Acta geol. polon.*, **27**, 319—332, 4 Abb., Taf. 1—10, Warszawa 1977.
- GHEORGHIAN, D.: Contributions to the Knowledge of Some Triassic Microfaunas in the Apuseni Mountains. — *Dari seama ședinț.*, **62** (1974—1975), 3. Paleont., 25—38, Taf. 1—9, București 1976.
- GOLDFUSS, A.: *Petrefacta Germanicae*. 2. Aufl. Textbd.: 1. Tl. 234 S. (1862), 2. Tl. 298 S. (1863), 3. Tl. 120 S. (1863), *Repertorium* 122 S. (1866). Atlas: 200 Taf., Leipzig (List & Francke) 1862—1866.
- GRAMANN, F., LAIN, F. & STOPPEL, D.: Paleontological Evidence of Triassic age for Limestones from the Southern Shan and Kayah States of Burma. — *Geol. Jb.*, (B) **1**, 33 S., 1 Fig., 6 Taf., Hannover 1972.
- GUPTA, V.: Zur Stratigraphie des Kiotokalkes (Obere Trias-Unterer Jura) des Himalaya — *Sitzber. österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abt. I*, **185** (1976), 113—123, 5 Abb., 1 Tab., Wien 1978.
- , ZANINETTI, L. & KACHROO, R.: Upper Triassic Foraminifers from northeastern Kumaun, Himalaya, India. — *Riv. ital. Paleont.*, **83**, 1—20, 2 Abb., 1 Tab., Taf. 1—2, Milano 1977.
- HABICHT, J.K.: Paleoclimate, Paleomagnetism, and Continental Drift. — *Geol. Studies in Geol. Amer. Ass. Petrol. Geol.*, **9**, 33 S., 18 Abb., 1 Faltaf., Tulsa/Oklahoma 1979.
- HE, Yan (= HO, Yen): Sketch of the Triassic Foraminiferal Biostratigraphy of Northwestern Sichuan (Szechuan), China. — *Riv. ital. Paleont.*, **85**, 1167—1174, Taf. 73, Maggio 1980.
- HO, Yen (= HE, Yan): Triassic foraminifera from the Chialingchiang Limestone of South Szechuan. — *Acta paleont. Sinica*, **7** (5), 387—418, Taf. 1—8, Peking 1959.
- HO, Y. & HU, L.: Triassic Foraminifera from the area in the east flank of the Lancang River, Yunnan. — *Mesozoic fossils from Yunnan, China*. Bd. 2, 28 S., Taf. 1—9, Peking 1977.
- HOUTEN, F. van: Triassic-Liassic Deposits of Morocco and Eastern North America: Comparison. — *Bull. amer. Ass. Petrol. Geol.*, **61**, 79—99, 4 Abb., 1 Tab., Tulsa 1977.
- HSU, T.-Y.: Some Triassic Sections of Kueichow. — *Bull. geol. Soc. China*, **20** (2), 161—172, 7 Abb., Pehpei etc. 1940 a.
- Marine Upper Triassic Fossils from Kochiu, Yunnan. — *Bull. geol. Soc. China*, **20** (3—4), 245—268, Taf. 1—2, Pehpei etc. 1940 b.
- HUANG, Chi-ching et al.: An Outline of the Tectonic Characteristics of China. — *Inst. Geol. etc. Peking*, **1977**, 1—24, 6 Abb., 3 Tab., 1 Kt., Peking 1977.

- IRVING, E.: Drift of the major continental blocks since the Devonian. — *Nature*, **270**, 304—309, 1977.
- KOCHANSKY-DEVIDÉ, V. & PANTIĆ, S.: *Meandrospira* in der unteren und mittleren Trias sowie einige begleitende Fossilien in den Dinariden. — *Geološki Vjesnik Inst. Geol. Istraz. Zagreb*, **19** (1965), 15—28, 1 Abb., Taf. 1—4, Zagreb 1966.
- KOKEN, E.: Über triassische Versteinerungen aus China. — *N. Jb. Min. Geol. Paleont.*, **1900**, Bd. 1, 186—215, 3 Abb., Taf. 9—10, Stuttgart 1900.
- KOZUR, H., KAMPSCHUUR, W. et al.: Contribution to the Triassic ostracode faunas of the Betic Zone (southern Spain). — *Scripta geol.*, **23**, 1—56, 22 Abb., 4 Taf., 1 Beil., Leiden 1974.
- KOZUR, H. & SIMON, O. J.: Contribution to the Triassic microfauna and stratigraphy of the Betic Zone (Southern Spain). — *Revista españ. Micropaleont., Adraro-Festschr.*, 143—158, 1 Abb., Taf. 1—2, Madrid 1972.
- KRISTAN, E.: Ophthalmitiidae und Tetrataxinae (Foraminifera) aus dem Rhät der Hohen Wand in Nieder-Österreich. — *Jb. geol. B.-A.*, **100**, 269—298, 4 Abb., Taf. 22—27, Wien 1957.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Rotaliidea (Foraminifera) aus der Trias der Ostalpen. — *Jb. geol. B.-A.*, Sdb. 5, 47—78, 2 Abb., Taf. 7—21, Wien 1960.
- Holothurien-Sklerite aus der Trias der Ostalpen. — *Sitzber. österr. Akad. Wiss., math.-natwiss. Kl., Abt. I*, 351—380, 2 Abb., 10 Taf., Wien 1963.
- Zum Bau und zur Taxonomie der triadischen Foraminiferengattung *Duostomina*. — *Eclogae geol. Helv.*, **59**, 47—63, 10 Abb., Taf. 1, Basel 1966.
- Die *Osteocrinus*-fazies, ein Leithorizont von Schwebcrinoiden im Oberladin-Unterkarn der Tethys. — *Erdöl u. Kohle*, **23**, 781—789, 13 Abb., 1 Tab., Wien—Hamburg 1970a.
- Einige neue Bairdien (Ostracoda) aus der alpinen Trias. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **135**, 268—310, 5 Abb., Taf. 33—37, Stuttgart 1970b.
- Eine neue triadische Foraminiferen-Gattung der *Saccamminidae*. — *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, **1972**, 527—537, 4 Abb., Stuttgart 1972.
- Neue sandschalige Foraminiferen aus der alpinen Obertrias. — *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, **1973**, 416—428, 5 Abb., Stuttgart 1973.
- Zur Gattungsunterscheidung und Rekonstruktion der triadischen Schwebcrinoiden. — *Paläont. Z.*, **51**, 185—198, 8 Abb., Stuttgart 1977.
- Ostracoden aus dem Oberanis von Leidapo bei Guiyang in Südchina. — *Schriftenr. erdwiss. Komm. österr. Akad. Wiss.*, **5**, 121—176, 8 Abb., 19 Taf., Wien 1982.
- & KRYSZYN, L.: Die Mikrofauna der ladinisch-karnischen Hallstätter Kalke von Saklibeli (Taurus-Gebirge, Türkei) I. — *Sitzber. österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abt. I*, **184**, 259—340, 30 Abb., 1 Tab., 8 Taf., Wien 1975.
- & TOLLMANN, A.: Die Stellung der Tethys in der Trias und die Herkunft ihrer Fauna. — *Mitt. österr. geol. Ges.*, **74/75**, S. 129—135, 1 Abb., Wien 1981.
- & TOLLMANN, A.: Die Entwicklung der Tethystrias und Herkunft ihrer Fauna. — *Geol. Rdsch.*, **71**, 987—1019, 2 Abb., Stuttgart 1982.
- KRISTAN-TOLLMANN, E., TOLLMANN, A. & HAMEDANI, A.: Beiträge zur Kenntnis der Trias von Persien. I. Revision der Triasgliederung, Rhätfazies im Raum von Isfahan und Kössener Faziesanschlag bei Waliabad SE Abadeh. — *Mitt. österr. geol. Ges.*, **70** (1977), 119—186, 17 Abb., 1 Tab., Taf. 1—5, Wien 1979.
- Beiträge zur Kenntnis der Trias von Persien. II. Zur Rhätfazies von Bagera-

- bad bei Isfahan (Korallen, Ostracoden). — Mitt. österr. geol. Ges., 73, 163—235, 11 Abb., Taf. 1—13, Wien 1980.
- KRÖMMELBEIN, K.: Brinkmanns Abriß der Geologie. 2. Bd. Historische Geologie. 10./11. Aufl. — 400 S., 70 Abb., 63 Taf., 21 Tab., Stuttgart 1977.
- KRYSTYN, L.: Probleme der biostratigraphischen Gliederung der Alpin-Mediterranen Obertrias. — Schriftenr. erdwiss. Kommiss. österr. Akad. Wiss., 2, 137—144, 1 Abb., 1 Tab., Wien 1974.
- 1975: siehe unter KRISTAN-TOLLMANN, E. & KRYSTYN, L.
- Eine neue Zonengliederung im alpin-mediterranen Unterkarn. — Schriftenr. erdwiss. Kommiss. österr. Akad. Wiss., 4, 37—75, 15 Abb., 5 Taf., Wien 1978.
- KUMMEL, B.: Lower Triassic (Scythian) Molluscs. — [In:] A. HALLAM [Hrsg.]: Atlas of Paleobiogeography. 225—233, 4 Abb., 3 Taf., Amsterdam (Elsevier) 1973.
- LAUBE, G. C.: Die Fauna der Schichten von St. Cassian. I: Spongitarier, Corallen, Echiniden und Crinoiden. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 24, 223—296, Taf. 1—10, Wien 1865.
- LIAO, N.: Ammonoidea. Handbook of Paleontology of Southwest China. Guizhou, I—II, 413—439, Taf. 130—140, Peking 1978.
- LI, Zi-Shun: The stratigraphic regionalization of the Triassic in China. — Riv. ital. Paleont., 85, 1147—1156, 3 Abb., Maggio 1980.
- LORIOU, P. de: Monographie des Crinoïdes fossiles de la Suisse. — Abh. schweiz. paläont. Ges., 4 (5), 1—52, Taf. 1—8, 1877; 5 (5), 53—124, Taf. 9—14, 1878; 6 (3), 125—300, Taf. 15—21, 1879, Genève 1877—1879.
- Paléontologie française, 1^{re} sér., Animaux invertébrés, Terrain jurassique, 11, Crinoïdes, 1. Tl. 631 S., Atlas Taf. 1—121; 2. Tl. 586 S., Atlas Taf. 122—299, Paris (Masson) 1882—1884.
- MAMET, B. L.: Taxonomic Note on Carboniferous Endothyraea. — J. foraminiferal res., 4 (4), 200—204, Lawrence/Kansas 1974.
- MANSUY, H.: Étude géologique du Yun-nan Oriental, 2. Paléontologie. — Mém. Serv. géol. Indochine, (1) 4, 33—52, Taf. 8—9, Hanoi—Haiphong 1912.
- MOORE, R. C. & TEICHERT, C.: Treatise on Invertebrate Paleontology. Part T, Echinodermata 2, vol. 3, T 813—T 1027, Abb. 549—619, Boulder/Colorado (Geol. Soc. Amer.) 1978.
- MÜNSTER, G., WISSMANN, H. L. & BRAUN: Beiträge zur Geognosie und Petrefactenkunde des südöstlichen Tirols, vorzüglich der Schichten von St. Cassian. — Münsters Beitr. Petrefactenk., 4, 152 S., 16 Taf., Bayreuth 1841.
- MU, A. T.: On the discovery of the crown of Traumatocrinus. — Bull. geol. Soc. China, 29, No. 1—4, 85—92, Peking 1949.
- NESTLER, H. & LANGBEIN, R.: Die Gattung *Tetrataxis* — ein Beitrag zur Morphologie, Schalenstruktur und Taxonomie paläozoischer Foraminiferen. — Z. geol. Wiss., 4, 867—879, 9 Abb., Berlin 1976.
- N. N.: Handbook of Stratigraphy and Paleontology of Southwest China. — 454 S., 47 Abb. (u. Tab.), 202 Fossiltaf., 17 Beil.; Hrsg.: Nanking Inst. Geology Paleont. Acad. Sinica, Peking (Sci. Publ. House) 1974.
- Mesozoic Fossils from Yunnan, China. — Bd. 1, 388 S., etl. Abb. u. Tab., 107 Taf.; Bd. 2, 384 S., etl. Abb. u. Tab., 80 Taf., Hrsg.: Nanking Inst. Geol. Paleontol. Acad. Sinica, Peking (Sci. Publ. House) 1976, 1977.
- Atlas of fossils of Southwest China, Sichuan vol., pt. II: From Carboniferous to

- Mesozoic. — Hrsg.: Chengdu Inst. Geol. Min. Res., Peking (Geol. Publ. House) 1978.
- PAN, Hua-Zhang: Sequence and Distribution of the Triassic Gastropod Faunas in China. — Riv. ital. Paleont., 85, 1197—1205, 1 Abb., 1 Tab., Maggio 1980.
- PANTIĆ, S.: *Pilammia densa* n. gen., n. sp. and other Ammodiscidae from the Middle Triassic in Crmnica (Montenegro). — Geološki Vjesnik Zagreb, 18/1 (1964), 189—193, Taf. 1—4, Zagreb 1965.
- Caracteristiques micropaléontologiques et biostratigraphiques des sédiments triassiques carbonatés du puit SB-2 etc. — Vesnik zavod geol. geofiz. istraz., Ser. A, 29/30 (1971/72), 271—308, 2 Abb., Taf. 1—15, Beograd 1972.
- Les microfacies triasiques des Dinarides. — Monogr. Soc. sci. Arts Monténégro, 4, class. sci. nat., 4, 257 S., 1 Abb., 100 Taf., 1 Faltaf., Titograd 1975.
- PECK, R. E.: A triassic crinoid from Mexico. — J. Paleont., 22, 81—84, Taf. 20, Tulsa 1948.
- PREMOLI-SILVA, I.: *Citaella iulia* n. gen., n. sp. del trias inferiore della Carnia. — Riv. ital. Paleont., 70, 657—670, Taf. 48—51, Milano 1964.
- RAUSER-TSCHERNOUSSOWA, D. M.: Nekotoryje nowyje nishnekamennougolnyje foraminifery Sysranskogo raiona [Einige neue unterkarbonische Foraminiferen des Sysraner Gebietes]. — Trudy Inst. Geol. Nauk. Akad. Nauk SSSR, 62, geol. ser. 19, 239—243, Taf. 17, Moskau 1948.
- REED, F.: Report on Triassic, Carboniferous and Devonian Mollusca and Brachiopoda from Yunnan etc. — Phil. Trans. roy. Soc. London, (B) 213, 269—298, London 1925.
- Palaeozoic and Mesozoic fossils from Yun-nan. — Mem. geol. Survey India, Palaeontologica Indica, n. s., 10 (1), 1—291, Taf. 1—20, Calcutta 1927.
- REESIDE, J. B. et al.: Correlation of the Triassic Formations of North America Exclusive of Canada. — Bull. geol. Soc. Amer., 68, 1451—1513, 6 Abb., 4 Tab., 1 Korrel.-Taf., New York 1957.
- RIDD, M. F.: Tailand. — [In:] M. MOULLADE & A. E. NAIRN: The Phanerozoic Geology of the World II: The Mesozoic, A. 145—163, 8 Abb., Amsterdam (Elsevier) 1978.
- RUGET, Ch. & SIGAL, J.: Notas sobre la presencia del genero Duostomina (Foraminiferos) en los estratos de edad triasica de Alhama de Granada, España. — Rev. españ. Micropaleontol., 1 (2), 237—241, Taf. 1, Madrid 1969.
- SAKLANI, P. S. [Hrsg.]: Tectonic Geology of the Himalaya. — 350 S., zahlr. Abb., New Delhi (Today & Tomorrow's Printers) 1978.
- SALAJ, J.: Quelques remarques sur les problèmes microbiostatigraphiques du trias. — Notes Serv. Géol. Tunisie, 31, 5—23, Taf. 1—4, Tunisie 1969.
- SALAJ, J., BIELY, A. & BYSTRICKÝ, J.: Trias-Foraminiferen in den Westkarpaten. — Geolog. Práce, 42, 119—136, Tab. 1—4, Taf. 1—8, Bratislava 1967 a.
- Die Foraminiferen in der Trias der Westkarpaten. — Archives Sci., 19 (1966), 211—218, Taf. 1—2, Genève 1967 b.
- SASTRY, M. & MANGAIN, V.: The marin Mesozoic formations of India. A review. — Records geol. Surv. India, 101, pt. 2, 162—177, 7 Tab., Calcutta 1971.
- SCHLAGER, W.: Das Zusammenwirken von Sedimentation und Bruchtektonik in den triadischen Hallstätterkalken der Ostalpen. — Geol. Rdsch., 59, 289—308, 8 Abb., Stuttgart 1969.
- & SCHÖLLNERBERGER, W.: Das Prinzip stratigraphischer Wenden in der Schicht-

- folge der Nördlichen Kalkalpen. — Mitt. geol. Ges. Wien, **66—67** (1973/74), 165—193, 2 Abb., Wien 1975.
- SEIBOLD, E.: Zur geologischen Bedeutung ozeanischer Strömungen. — Beih. geol. Jb., **80**, 207—224, Abb. 66—72, Hannover 1969.
- SIEVERTS-DORECK, H. & BIESE, W.: Supplementum ad Crinoidea triadica etc. — Foss. Catalogus, I, pars 88, 81 S., s'Gravenhage (Junk) 1939.
- SINGH, I. B.: Some thoughts on the Evolution of Himalaya and the Northern Limit of the Indian Shield. — Geol. Rdsch., **68**, 342—350, 1 Abb., Stuttgart 1979.
- SMITH, A. G.: Phanerozoic Equal-Area Maps. — Geol. Rdsch., **70**, 91—127, 30 Abb., Stuttgart 1981.
- SQUIRES, D. I.: A New Triassic Coral Fauna from Idaho. — Amer. Mus. Novitates, **1797**, 1—27, 53 Abb., 1 Tab., New York 1956.
- SSU, T. Y. & CHEM, K.: Revision of the Chingyen Triassic fauna from Kueichou. — Bull. geol. Soc. China, **23** (3—4), 129—138, Peking 1947.
- STANLEY, G.: Paleocology structure and distribution of Triassic coral buildups in Western North America. — Contrib. Univ. Kansas Paleont., **65**, 1—58, 11 Abb., 13 Tab., 10 Taf., Lawrence 1979.
- Triassic carbonate buildups of Western North America: Comparisons with the Alpine Triassic of Europe. — Riv. ital. Paleont. Strat., **85**, 877—894, 8 Abb., Milano 1980.
- STÖCKLIN, J.: Structural correlation of the Alpine ranges between Iran and Central Asia. — Mém. h. sér. Soc. géol. France, **8**, 1977, 333—353, 1 Taf., Paris 1977.
- Geology of Nepal and its regional frame. — J. geol. Soc. London, **137** (1), 1—34, 15 Abb., London 1980.
- STONELEY, R.: Evolution of the Continental Margins Bounding a Former Southern Tethys. — [In:] C. BURK & C. DRAKE [Hrsg.]: The Geology of Continental Margins, 889—903, 9 Abb., 1 Tab., Berlin etc. (Springer) 1974.
- Suess, E.: Die Entstehung der Alpen. — 168 S., Wien (Braumüller) 1875.
- Das Antlitz der Erde. — 3 Bde., Wien, Prag, Leipzig (Tempsky & Freytag) 1885—1909.
- SUN, D.-L.: Triassic Brachiopoda of China. — Riv. ital. Paleont., **85**, 1175—1188, 1 Abb., Maggio 1980.
- TAPPAN, H.: Foraminifera from the Arctic slope of Alaska. General Introduction and part 1. Triassic Foraminifera. — U. S. geol. Surv. Prof. Pap., **236 A**, 20 S., 2 Abb., 5 Taf., Washington 1951.
- TARAZ, H.: Geology of the Surmaq-Deh Bid Area, Abadeh Region, Central Iran. — Rep. geol. Surv. Iran, **37**, 148 S., 51 Abb., 17 Photos, 2 Beil.-Taf., Teheran 1974.
- TATZREITER, F.: Zur Stellung der *Himavatites columbianus* Zone (höheres Mittelnor) in der Tethys. — Schriftenr. erdwiss. Komm. österr. Akad. Wiss., **4**, 105—139, 7 Abb., 1 Tab., Taf. 1—4, Wien 1978.
- TEICHERT, C.: Marine Sedimentary Environments and their Faunas in Gondwana Area. — Mem. amer. Assoc. Petrol. Geol., **23**, 361—394, 10 Abb., Tulsa 1974.
- TIAN Qi-jun & MU, En-zhi: Crinoidea. S. 89—95, Taf. 50. [In:] CHEN Xiun, DING Daoheng et al.: Chinese marker fossils, Invertebrata, Bd. 1, Peking (Geol. Publ. House) 1955.
- TOLLMANN, A.: Die Faziesverhältnisse im Mesozoikum des Molasse-Untergrundes der West- und Ostalpen und im Helvetikum der Ostalpen. — Erdoel-Z., **79**, 41—52, 2 Abb., Wien—Hamburg 1963.

- Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. — XV, 580 S., 256 Abb., 3 Taf., Wien (Deuticke) 1976.
- Plattentektonische Fragen in den Ostalpen und der plattentektonische Mechanismus des mediterranen Orogens. — Mitt. österr. geol. Ges., 69 (1976), 291—351, 11 Abb., Wien 1978.
- TOZER, E. T.: Latest Lower Triassic Ammonoids from Ellesmere Island and North-Eastern British Columbia. — Bull. geol. Surv. Canada, 123, 45 S., 12 Abb., Taf. 1—8, Ottawa 1965.
- A Standard for Triassic Time. — Bull. geol. Surv. Canada, 156, 116 S., 23 Abb., 5 Tab., 10 Taf., Ottawa 1967.
- Triassic Time and Ammonoids: Problems and Proposals. — Canad. J. Earth Sci., 8, 989—1031, 1 Abb., 2 Tab., Ottawa 1971.
- Triassic Ammonoids: Geographic and Stratigraphic Distribution. — Syst. Assoc. Spec. vol., 18, „The Ammonoides“, [in:] M. R. HOUSE & J. R. SENIOR, 397—431, 5 Tab., London—New York (Acad. Press) 1980 a.
- Latest Triassic (Upper Norian) Ammonoid and Monotis faunas and correlations. — Riv. ital. Paleont., 85, 843—876, 2 Tab., Taf. 63, Maggio 1980 b.
- TRIFONOVA, E.: Foraminifera from the Upper Scythian in Northeastern Bulgaria. — Palaeont., Stratigr. and Lithol., 7, 15—34, 1 Tab., Taf. 1—4, Sofia 1977 a.
- Foraminiferen aus der Trias des Ostbalkans. — Paleont., Stratigr. and Lithol., 6, 47—64, Taf. 1—3, Sofia 1977 b.
- The Foraminifera Zones and Subzones of the Triassic in Bulgaria. I. Scythian and Anisian. — Geol. balcanica, 8 (3), 85—104, 2 Abb., Taf. 1—4, Sofia 1978.
- & ČATALOV, G.: Microfacies in the Triassic Calcareous Rocks from the Teteven Anticlinorium. I. Campilian-Anisian. — Paleont., Stratigr. u. Lithol., 2, 3—16, 4 Abb., Taf. 1—4, Sofia 1975.
- VINASSA DE REGNY, P.: Triadische Algen, Spongien, Anthozoen und Bryozoen aus Timor. — Paläontologie von Timor, 4. Lief., Teil 8, 73—118, 3 Abb., 1 Tab., Taf. 63—72, Stuttgart 1915.
- WANG, Y.-G. & HE G.-X.: Triassic Ammonoid Sequence of China. — Riv. ital. Paleont., 85, 1207—1220, Tab. 1, Maggio 1980.
- WANG, Z.-H.: Outline of Triassic Conodonts in China. — Riv. ital. Paleont., 85, 1221—1226, Maggio 1980.
- WANG, Z., LI, Z. et al.: Guide to a geological excursion to see the Triassic and Jurassic between Beibei of Chongqing and Hechuan, Sichuan. — 47 S., 4 Abb., 1 Tab., 24 Taf., Chengdu (Chengdu Inst. Geol. Min. Res.) 1979.
- WANNER, C. [Hrsg.]: Paläontologie von Timor. — 14 Bd., Stuttgart 1914—1924.
- WESTERMANN, G.: The Late Triassic Bivalve Monotis. — [In:] A. HALLAM [Hrsg.]: Atlas of Palaeobiogeography. — 251—258, 3 Abb., 1 Tab., Amsterdam (Elsevier) 1973.
- WIEDMANN, J.: Upper Triassic Heteromorph Ammonites. — [In:] A. HALLAM [Hrsg.]: Atlas of Palaeobiogeography. — 236—249, 3 Abb., 1 Tab., Taf. 1, Amsterdam (Elsevier) 1973.
- WU, W.-S.: Upper Triassic Hexacoralla from Northwestern Yunnan. — Mesozoic Fossils from Yunnan, China, vol. 2, 29—37, 5 Abb., Taf. 1—2, Peking (Sci. Publ. House) 1977.
- WURSTER, P.: Geologie des Schilfsandsteins. — Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg, 33, 140 S., 57 Abb., 4 Taf., 15 Kt., Hamburg 1964.

- XING, Y., LIU, G. et al.: Stratigraphy of China (Abstract). — Second All-China Stratigraphic Congress 1979, 49 S., 1 Tab., Beijing (Chin. Acad. Geol. Sci.) 1979.
- YANG Tsun-yi & XU Gui-yong: Triassic Brachiopods of Central Gueizhou (Kueichow) Province, China. — 151 S., 89 Abb., Taf. 1—14, Peking (Industrie-Verlag) 1966.
- & LI, Z.-S.: Chronostratigraphic classification of the marine Triassic in China. — Riv. ital. Paleont., 85, 1157—1166, Maggio 1980.
- YIN, Hong-fu: Biostratigraphic problems on the Triassic of Kueichow Province, China. — Acta geol. Sinica, 42 (2), 153—184 (chin., S. 183f. engl. Summary), 7 Abb., 10 Tab., Taf. 1, Peking 1962.
- YIN, J. et al.: A Scientific Guidebook to South Xizang (Tibet). — 104 S., 27 Abb., 13 Tab., 1 Kt., Beijing (Acad. Sinica) 1980.
- ZAKHAROV, Y. D.: Geographical differentiation of Permian and Lower Triassic invertebrates and the main centres of ammonoid migration. — Riv. ital. Paleont., 85, 665—682, 6 Abb., 1 Tab., Maggio 1980.
- ZANINETTI, L.: Les Foraminifères du Trias. — Riv. ital. Paleont., 82, 1—258, 12 Abb., 3 Tab., Taf. 1—24, Milano 1976.
- , BROENNIMANN, P. & BAUD, A.: Microfacies particuliers et foraminifères nouveaux de l'Anisien supérieur de la coupe du Rothorn (Préalpes médianes rigides, Diemtigtal, Suisse). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, 465—498, 4 Abb., Taf. 1—11, Innsbruck (1972) 1973.
- ZARDINI, R.: Fossili di Cortina. Atlante degli echinodermi Cassiani (Trias medio-superiore) etc. — 29 S., 14 Abb., 22 Taf., Cortina d'Ampezzo (Foto Ghedina) 1973.
- ZHANG, Y. & GU, Y.: A brief introduction of the Triassic in Mojiang area, Western Yunnan. Guide-book of Geology. — 12 S., 3 Abb., 2 Tab., Yuxi/Yunnan (Team of the reg. geol. Survey Yuxi) 1980.

Tafelerläuterungen

Tafel 1

Spezifische Schichtglieder in der Nordrandentwicklung der Tethys Südchinas. Skyth.

- Fig. 1: Dünnschichtiger unterskythischer Kalk der Daye-Formation S Guiyang in der Provinz Guizhou (im Bild der Bearbeiter und unser lokaler Führer Dr. J.-Y. WEI).
- Fig. 2: Mudcracs in der unterskythischen Ton/Mergelkalkfolge am Longmen-Fluß 10 km W Emei in Sichuan.
- Fig. 3: Abflußkanalrinnen im oberskythischen Mergelkalk der Jialingjiang-Formation am Longmen-Fluß W Emei in Sichuan.
- Fig. 4: Ansicht der gleichen Kanal-Rinnenfüllung im Queranschnitt. Ebenda.

Tafel 2

Weitere spezifische Sedimentgesteinstypen im Skyth des Nordrandbereiches der südchinesischen Tethys.

- Fig. 1: Wurmsspuren als häufiges Merkmal der unterskythischen Kalke der Daye-Formation S Guiyang in Guizhou.
- Fig. 2: Loadcasts im Oberskyth der Jialingjiang-Formation am Longmen-Fluß 10 km W Emei in Sichuan.
- Fig. 3: Rippelmarken in ebendiesen Schichten W Emei.

- Fig. 4: Negativbild der für bewegtes Seichtwasser typischen Mikrofazies des Oberskyth-Kalkes der Jialingjiang-Formation („Gute Hügel-Fluß“-Formation) SE Jiaobashi am Jialing-Fluß bei Beibe bei NNW Chongqing (= Tschunking). Bildlänge 2,5 cm.

Tafel 3

Typisch alpidische Schichtglieder im Nordstamm der Tethys Südchinas.

- Fig. 1: Wellig-schichtiger Oberskythkalk mit *Tirolites spinosus*, Yongningzhen-Formation, 2. Member, Yongningzhen, 60 km SW Anshun, Guizhou.
 Fig. 2: Saalfeldener Rauhwacke des untersten Anis, Guanling-Formation W Yongningzhen, 50 km SW Anshun.
 Fig. 3: Unteranisischer Wurstelkalk, Guanling-Formation, ebenda.
 Fig. 4: Reiflingerkalk (Shizishanjiao-Member der unteren Longtou-Formation), Oberanis, Löwenkopfbirgfuß („Shizishanjiao“) bei Leidapo S Guiyang.

Tafel 4

Typisch alpine Schichtglieder im Nordstamm der Tethys Südchinas.

- Fig. 1: Negativbild (Länge 2 cm) des mikritischen Reiflinger Kalkes von Leidapo (vgl. Taf. 3, Fig. 4).
 Fig. 2: Lagunärer Algenlaminit des Wettersteindolomites im Vorland-zugewandten Teil des ladinischen Rifffkomplexes der Yangliujing-Formation, Ganyintang bei Longtou S Guiyang in der Provinz Guizhou.
 Fig. 3: Gleitstrukturen im Algenlaminit des ladinischen Wettersteindolomites der gleichen Lokalität, Seichtwasserfazies des mobilen Schelfrandes.
 Fig. 4: Onkoid im Wettersteindolomit des gleichen Komplexes.
 Fig. 5: Q- und S-Spalten mit Kalzitrasenfällung im Wettersteinsriffkalkkomplex im Riffbereich südlich der zuvor erwähnten Dolomit-Laminite. Longtou-Formation S Guiyang.

Tafel 5

Typisch alpine Schichtglieder im Nordstamm der Tethys Südchinas.

- Fig. 1: Negativbild der Bewegtwasserfazies des ladinischen Wettersteinsriffkalkes der Longtou-Formation bei Bangeng NW Luodian in der Provinz Guizhou (vgl. Abb. 2). Bildhöhe 15 mm.
 Fig. 2: Negativbild des Algen-Korallen-Riffkalkes (Wettersteinsriffkalkes) des Ganyintang-Members der Longtou-Formation E Leidapo S Guiyang. Bildhöhe 18 mm.
 Fig. 3: Negativbild der unterkarnischen „Trachycerasschichten“ mit *Traumatocrinus caudex* (DITTMAR), Bildlänge 23 mm. Fundpunkt wie Fig. 4.
 Fig. 4: Stielfragmente von *Traumatocrinus caudex* (DITTMAR) in den unterkarnischen „Trachycerasschichten“ des Wayao-Member der Falang-Formation W Yongningzhen, 65 km SW Anshun in der Provinz Guizhou. Bildlänge 7,5 cm.
 Fig. 5: „*Protrachyceras yongningzhensis*“ aus dem gleichen Schichtglied vom gleichen Fundpunkt. Bildlänge 9 cm. Diese Art ist nach L. KRYSZYK in die Gruppe des *Trachyceras aon* s. l. einzureihen und in das Jul 1 einstuftbar.

Tafel 6

Traumatocrinus caudex (DITTMAR) aus dem Unterkarn von Guizhou in Südchina.

- Fig. 1: Kronenteil dieser Art, die in China üblicherweise mit dem jüngeren Synonym *Traumatocrinus hsui* MU, 1949, bezeichnet wird. Allein schon auf Grund dieses Kronenteiles ist ersichtlich, daß es sich bei dieser Gattung nicht um ein Synonym von *Encrinurus* LAM. 1801, wie im „Treatise“, part T, vol. 2 (2), S. T 720 angegeben, handelt. Das aus Zhenfong County stammende, hier abgebildete Exemplar verdanken wir Herrn Dr. YUE Bing aus Kunming. Bildlänge 8,5 cm.
 Fig. 2: Stielteile der erwähnten Art im unterkarnischen Kalk des Wayao-Member der Falang-Formation 65 km SW Anshun. Tiefer angewitterte Stiele zeigen die für diesen Erhaltungszustand typische Gitterstruktur, die durch den Anschnitt des eng gescharten Kanalsystems zustande kommt. Bildlänge 11,5 cm.

Tafel 7

Die detritische Entwicklung in der Trias in Südchina.

- Fig. 1: Unterladinflysch der Bianyang-Formation in Bianyang 110 km S Guiyang, Provinz Guizhou.
- Fig. 2: Kontinentales Nor in Form der sandig-schiefrigen, kohleführenden Serie (links) nach Schichtlücke und Diskordanz durch die indosinische Phase über Aniskalk (rechts über Prof. Li Zi-Shun), Beibei NW Chongqing, Sichuan.
- Fig. 3: Massiger bis undeutlich dickbankiger kontinentaler norischer Sandstein der kohleführenden Xiaotangzi-Formation, 13 km NW Emei in Sichuan.
- Fig. 4—5: Durchdringungs-Kreuzschichtung (Gitterschichtung) mit unklarer Genese im kontinentalen norischen Sandstein der Xiaotangzi-Formation, gleiche Lokalität.

Tafel 8

Balanocrinus n. sp. a; juvenile Exemplare.

Die Zentralfelder der Fig. 1—12 veranschaulichen die fortschreitende Entwicklung der zentralen Crenulierung von kreisrunder Anordnung über fünfkantige und sternförmige Gruppierung bis zu der in der untersten Reihe gezeigten charakteristischen Auflösung zu fünf stabförmigen Spangen bei gleichzeitiger Herausbildung dreieckiger Fluren.

Fig. 1—4: 43 ×; Fig. 5—10: 32 ×; Fig. 11, 12: 21 ×.

Fig. 1, 5, 6, 10, 12: Norischer Hallstätterkalk (Lac 2 von Sutçulev S Egridir, Taurus, Türkei).

Fig. 2, 4: Rhätische Zlambachmergel vom Röschitzbach NW Mitterndorf, Salzkammergut, Österreich.

Fig. 3, 9: Placklesschichten (rhätische Zlambachschichten) vom Plackles, Hohe Wand, Niederösterreich.

Fig. 7: Rhätische Zlambachmergel der Fischerwiese bei Bad Aussee, Salzkammergut, Österreich.

Fig. 8, 11: Obsevatischer Hallstätterkalk vom Bihatibach bei Baun, W-Timor.

Tafel 9

Somphocrinus mexicanus PECK; oberkarnischer Hallstätterkalk (Tuval 1—2) vom Bihatibach bei Baun, W-Timor. Fig. 1, 2, 4, 8: 45 ×; Fig. 3: 40 ×; Fig. 6, 7, 10—13: 36 ×; Fig. 9: 52 ×.

Fig. 5, 8: Centralia von *Somphocrinus mexicanus mexicanus* PECK; Fig. 8 mit weggeätzter Spitze.

Fig. 1—4, 6, 7, 9: Centralia von *Somphocrinus mexicanus inflatus* (DONOFRIO & MOSTLER).

Die Figuren veranschaulichen einerseits die primäre Variationsbreite von wenig ausgebaucht und schmal (z. B. Fig. 1, 2, 6, 7) zu weit ausgebaucht und dick (Fig. 4, 9), wobei auch die relative Höhe der weitesten Ausbuchtung höher oder tiefer liegen kann, andererseits eine sekundäre vorgetauschte Variabilität in der Ausbildung der Spitze auftritt, was durch den Grad der Säureanätzung verursacht wird. Je nach fortgeschrittener Ätzung ist die Spitze völlig verschwunden, das Centrale erscheint unten gerundet (Fig. 2), oder leicht zugespitzt (Fig. 1, 3, 4), mit deutlicher kleiner Spitze (Fig. 9), oder sie ist noch mehr oder weniger erhalten geblieben (Fig. 6, 7). Wie an den Figuren überdies ersichtlich, kann auch der Ventralrand der Centralia mehrweniger stark weggeätzt sein.

Fig. 10: Primaxillare von *S. mexicanus*, von außen; breite Form — vergleichbar Fig. 23 bei PECK, 1948, Taf. 20.

Fig. 11: Primibrachiale von *S. mexicanus*, von außen (vgl. Fig. 32 bei PECK, 1948, Taf. 20).

Fig. 12: Radiale von *S. mexicanus*, von außen (vgl. Fig. 34 bei PECK, 1948, Taf. 20).

Fig. 13: Centrale von *S. mexicanus*; Dorsalteil weggeätzt, Ventralrand relativ gut erhalten, zeigt die breiten Ansatzflächen für die Radialia, in gleicher Höhe miteinander durch dünne Wände verbunden. Bei fortschreitender Anätzung oder Verwitterung werden diese dünnen Zwischenwände zuerst angegriffen (Fig. 8).

Tafel 10

- Fig. 1—3: *Palmalia* von *Osteocrinus rectus* (FRIZZELL & EXLINE); Fig. 1: 125 ×, Fig. 2, 3: 185 ×. Mergel des Oberanis in Cassianer Fazies. Leidapo 30 km S Guiyang, Provinz Guizhou, Südchina.

- Fig. 4: Centrale von *Somphocrinus mexicanus mexicanus* PECK mit abgewittertem Ventralrand; 22 ×.
Topotyp PECK, Karn von Sonora, Mexico.
- Fig. 5: Zweites Sekundibrachiale (SBr₂) von *Somphocrinus mexicanus mexicanus* PECK, breite Form (vgl. Fig. 9 bei PECK, 1948, Taf. 20); 30 ×. Oberkarnischer Hallstätter Kalk (Tuval 1—2) vom Bihatibach bei Baun, W-Timor.
- Fig. 6, 7: Primaxillaria von *Somphocrinus mexicanus mexicanus* PECK, breite Form (vgl. Fig. 23 bei PECK, 1948, Taf. 20), zum Vergleich: Fig. 6 aus Kalk mit Säure herausgelöst (siehe auch Taf. 8, Fig. 10), Fig. 7 geschlämmt.
- Fig. 6: Oberkarnischer Hallstätter Kalk (Tuval 1—2) vom Raschberg SE Bad Ischl, Salzkammergut, Österreich; 30 ×.
- Fig. 7: Topotyp PECK, Karn von Sonora, Mexiko; 20 ×.
- Fig. 8: Centrale von *Somphocrinus mexicanus mexicanus* PECK; 30 ×. Durch Säurelösung aus Kalk gewonnenes Exemplar mit z. T. weggeätzttem Ventralrand (Vergleich zu Fig. 4). Fundpunkt wie Fig. 6.
- Fig. 9—11: Armteile von *Somphocrinus mexicanus mexicanus* PECK; 30 ×. Fundpunkt wie Fig. 5.
- Fig. 9: Erstes Sekundibrachiale (SBr₁) von außen (vgl. Fig. 20 bei PECK, 1948, Taf. 20).
- Fig. 10, 11: Zweites Sekundibrachiale (SBr₂) von außen und innen, schmale Form (vgl. Fig. 22 bei PECK, 1948, Taf. 20).
- Fig. 12: Primaxillare von *Somphocrinus mexicanus mexicanus* PECK; 30 ×. Schmale Form wie Fig. 26 bei PECK, 1948, Taf. 20. Unterkarnische Cassianer Mergel von Tamarin NNE Cortina d'Ampezzo, Südtirol, Italien.

Tafel 11

- Fig. 1—5: *Meandrospira pusilla* (HO);
Oberskythischer Hallstätterkalk vom Bihatibach bei Baun, W-Timor. Ø = 0,1 mm und darunter.
- Fig. 6—8: *Meandrospira dinarica* KOCHANSKY-DEVIDÉ & PANTIĆ;
Oberanischer Kalk vom Leidapo-Profil S Guiyang, Südchina.
Ø = 0,24; 0,18; 0,27 mm.
- Fig. 9: *Glomospirella sygmoidalis* (RAUSER-TSCHERNOUSSOWA); Fundort wie Fig. 6. Ø = 0,81 mm.
- Fig. 10: *Glomospirella semiplana* (KOCHANSKY-DEVIDÉ & PANTIĆ);
Fundort wie Fig. 6. Ø = 0,80 mm.

Tafel 12

- Fig. 1, 2: *Glomospira densa* (PANTIĆ); Oberanischer Kalk vom Leidapo-Profil 30 km S Guiyang, Südchina. Ø = 0,70; 0,51 mm.
- Fig. 3, 4: *Glomospirella semiplana* (KOCHANSKY-DEVIDÉ & PANTIĆ); Fundort wie oben. Ø = 0,48; 0,73 mm.
- Fig. 5, 6: *Glomospirella sygmoidalis* (RAUSER-TSCHERNOUSSOWA); Fundpunkt wie oben. Ø = 0,58; 0,57 mm.
- Fig. 7—10, 11 oben links: *Diplotremina persublima* (KRISTAN-TOLLMANN); Ladinischer Wettersteinkalk von Bangeng NW Luodian, 120 km S Guiyang in Südchina. h = 0,32; 0,36; 0,31; 0,32 mm.
- Fig. 11 unten, 12: *Ammobaculites radstadtensis* KRISTAN-TOLLMANN; Fundpunkt wie Fig. 7. l = 1,23; 1,10 mm.

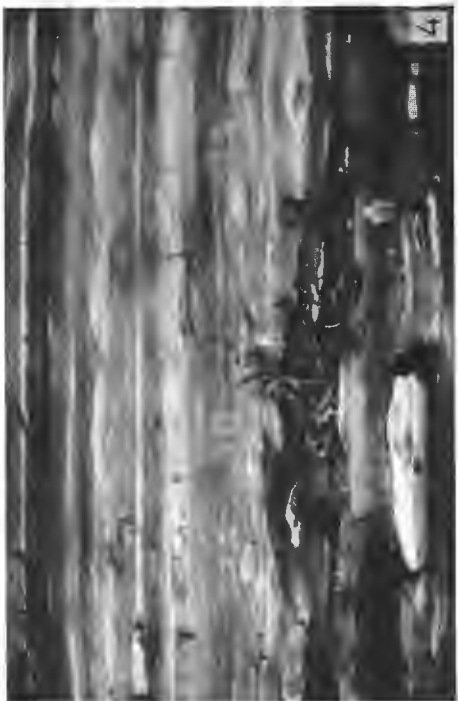
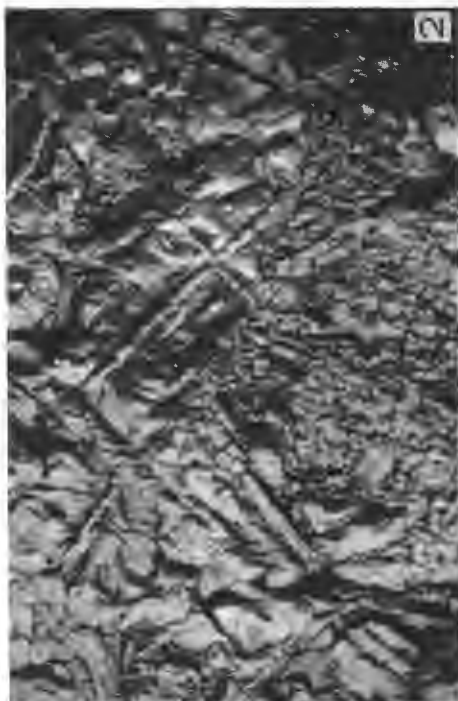
Tafel 13

- Fig. 1—5: *Triadosphaera radiata* (KRISTAN-TOLLMANN);
- Fig. 1—3: Norischer Hallstätterkalk vom Sommeraukogel W Hallstatt, Salzkammergut, Österreich.
- Fig. 4, 5: Oberkarnischer Hallstätterkalk (Tuval 1—2) vom Bihatibach bei Baun, W-Timor.

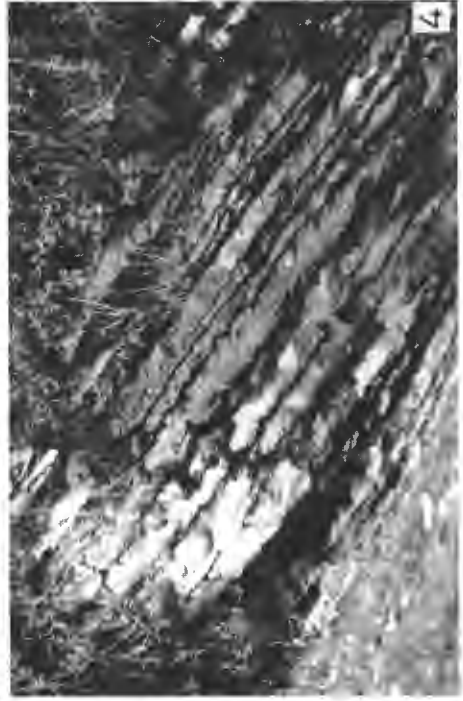
- Fig. 1: 270 × ; Fig. 2: 180 × ; Fig. 3: 200 × (vergleiche das gleichermaßen verwachsene Exemplar Abb. 1, Fig. 9 aus dem karnischen Hallstätterkalk vom Draxlehen-Steinbruch bei Berchtesgaden in E. KRISTAN-TOLLMANN 1972); Fig. 4: 220 × ; Fig. 5: 150 × .
- Fig. 6—9: *Diplostromina alloconica* KRISTAN-TOLLMANN;
 Fig. 6—8: Oberanisische Mergel in Cassianer Fazies vom Leidapo-Profil S Guiyang, Südchina. Fig. 6, 7: 100 × ; Fig. 8: 80 × .
- Fig. 9: Unterkarnische Cassianer Mergel N Passo di Giau, SW Cortina d'Ampezzo, Südtirol, Italien; 70 × .

Tafel 14

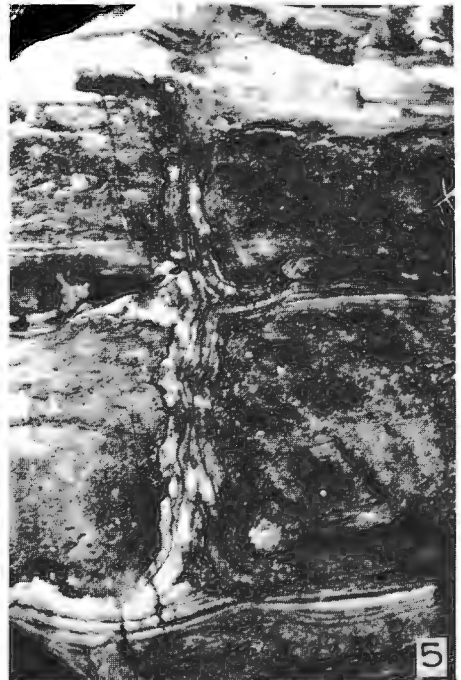
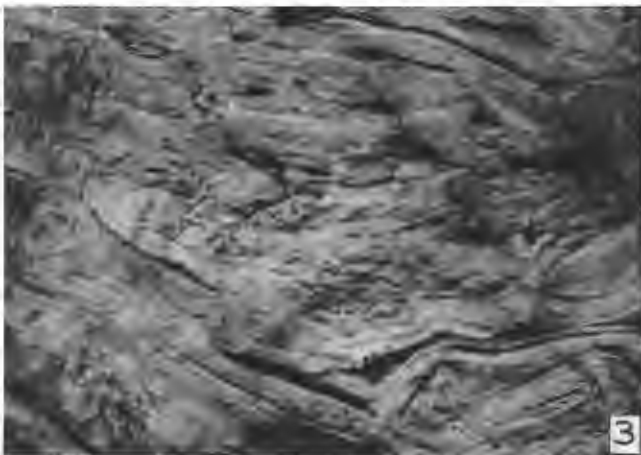
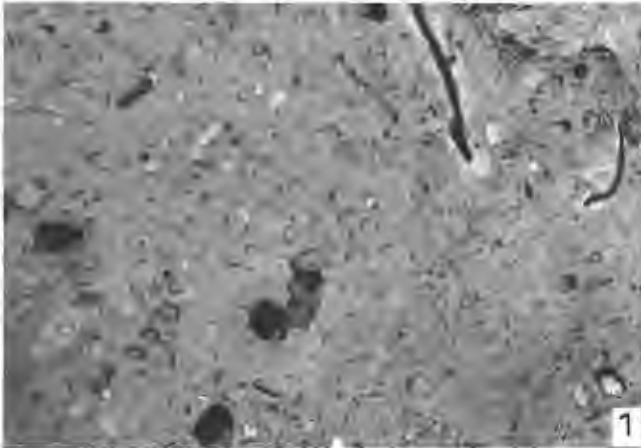
- Fig. 1—8: *Variostoma helictum* (TAPPAN); Sevatischer Hallstätter Kalk vom Bihatibach bei Baun, W-Timor. Breiten: 0,71 ; 0,64 ; 0,43 ; 0,59 ; 0,85 ; 0,62 ; 0,91 ; 0,57 mm.

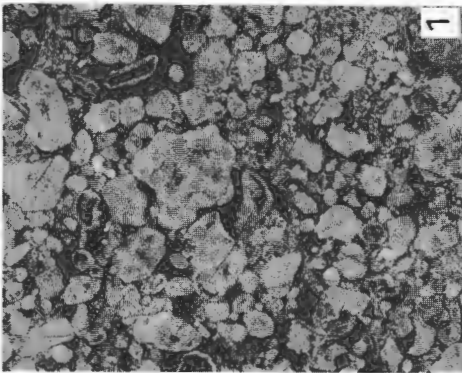
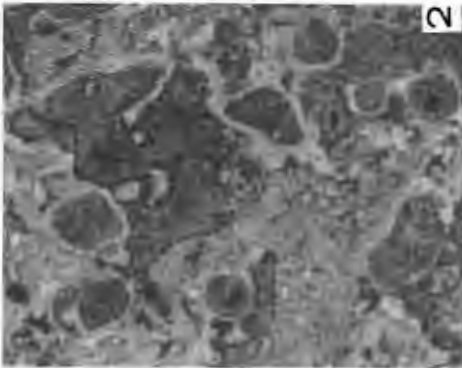


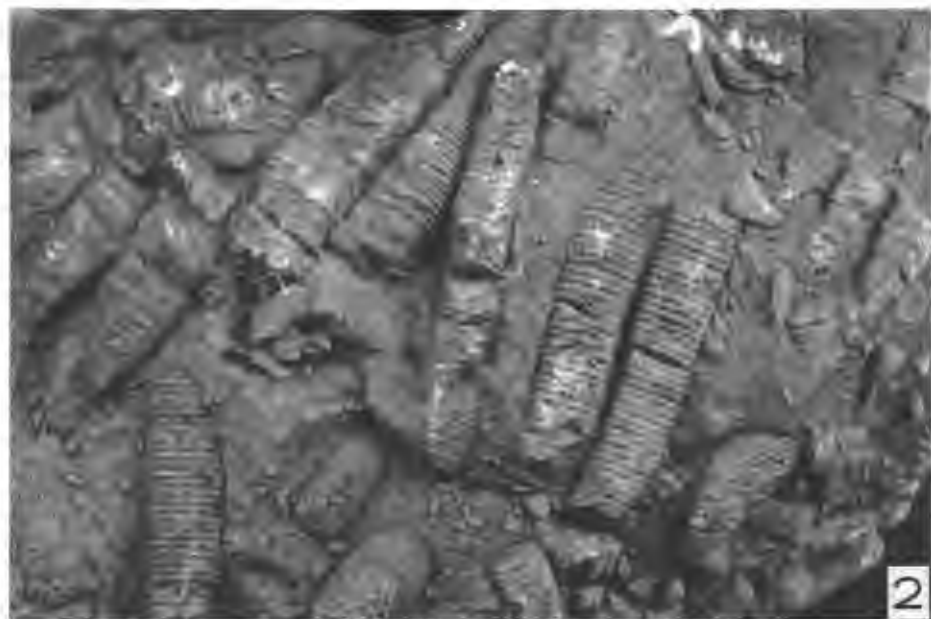


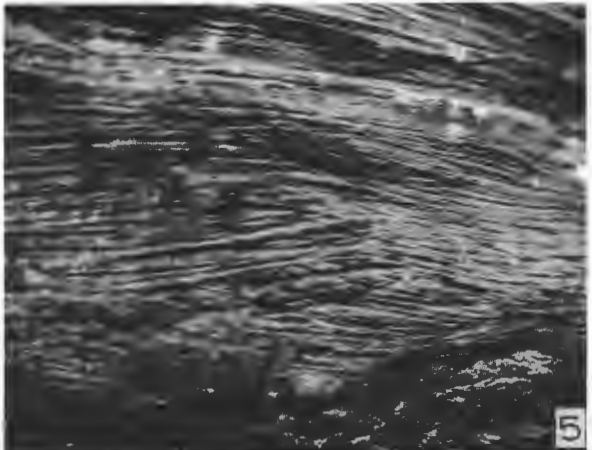


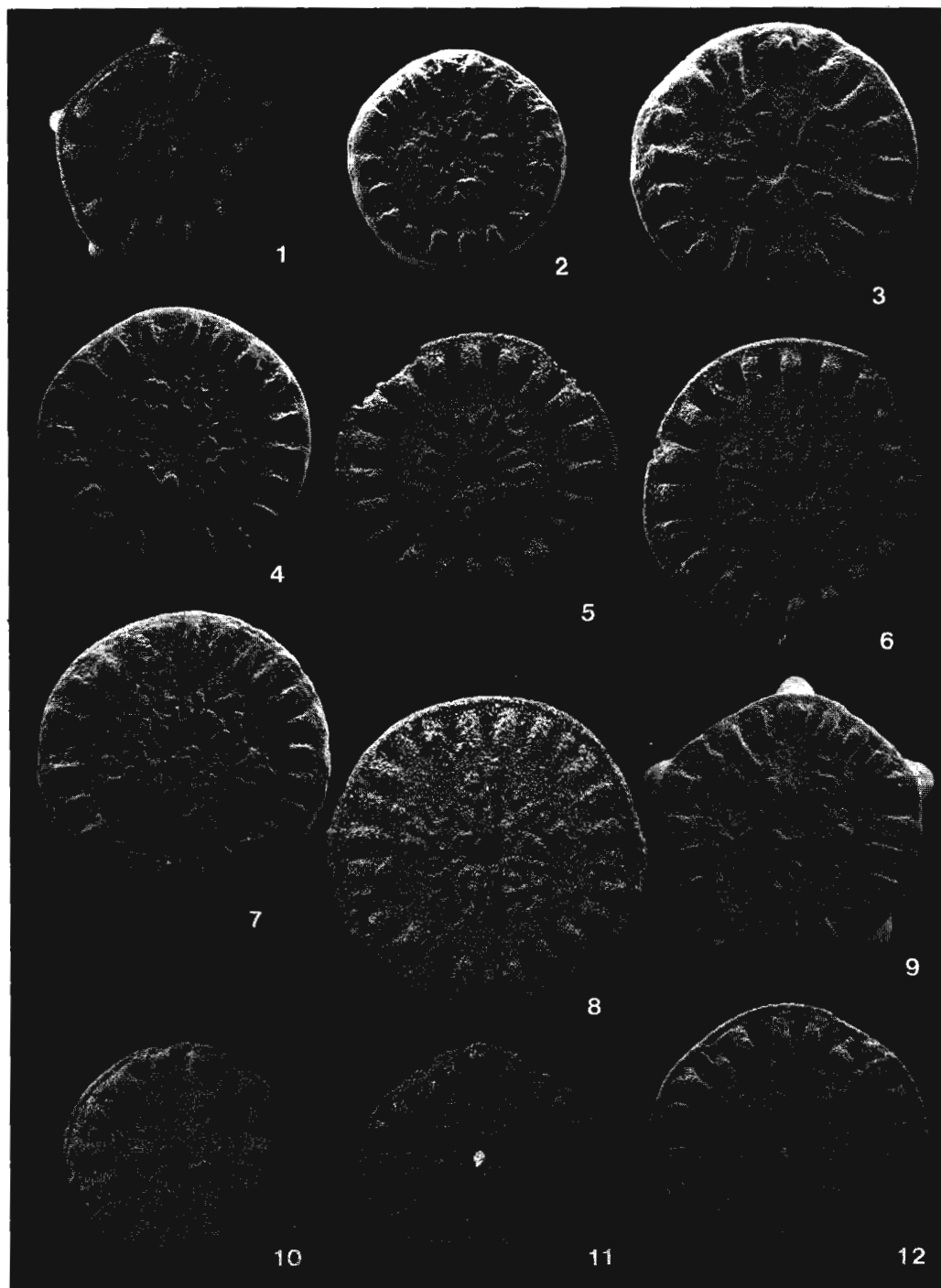
TAFEL 4

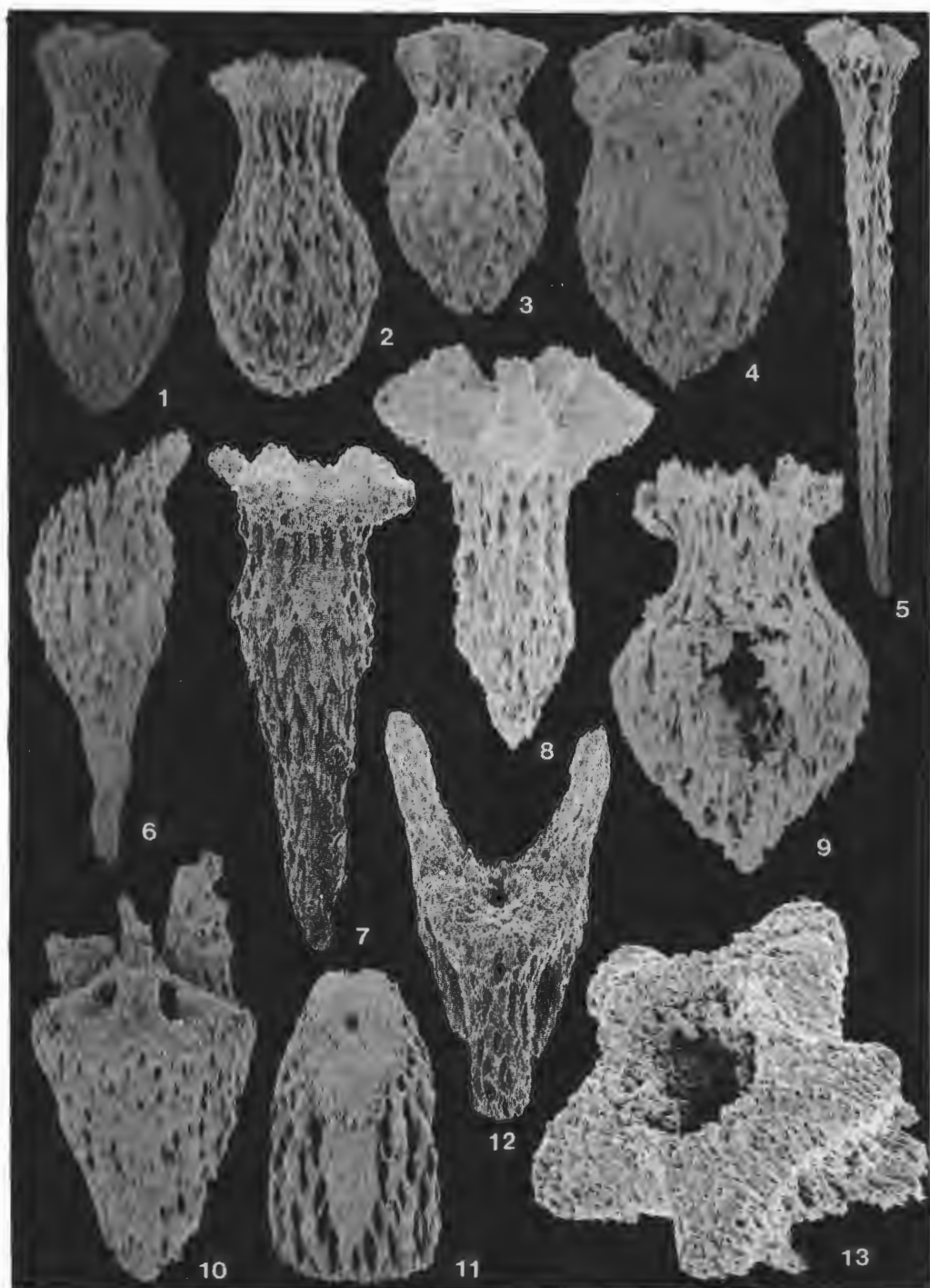


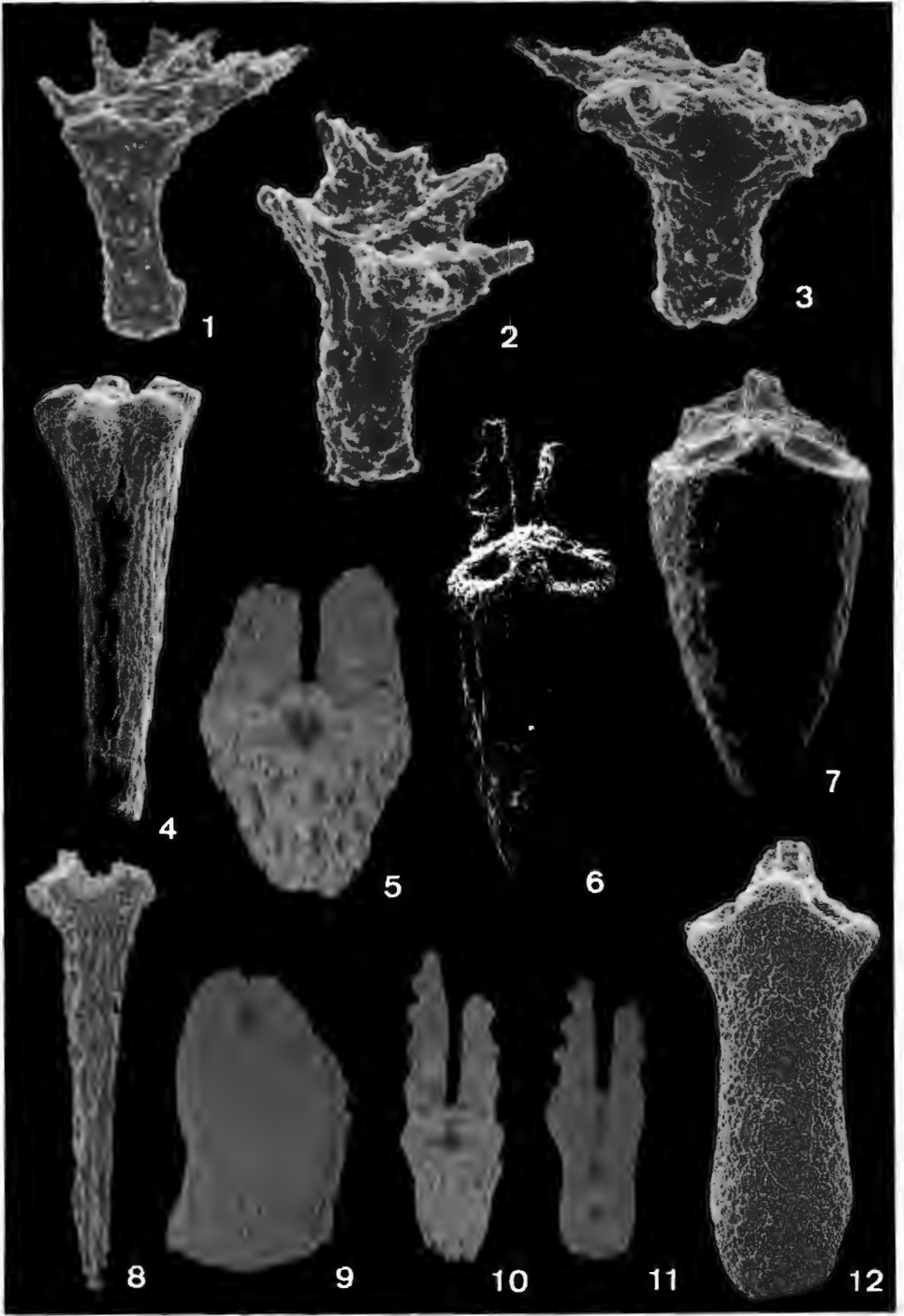


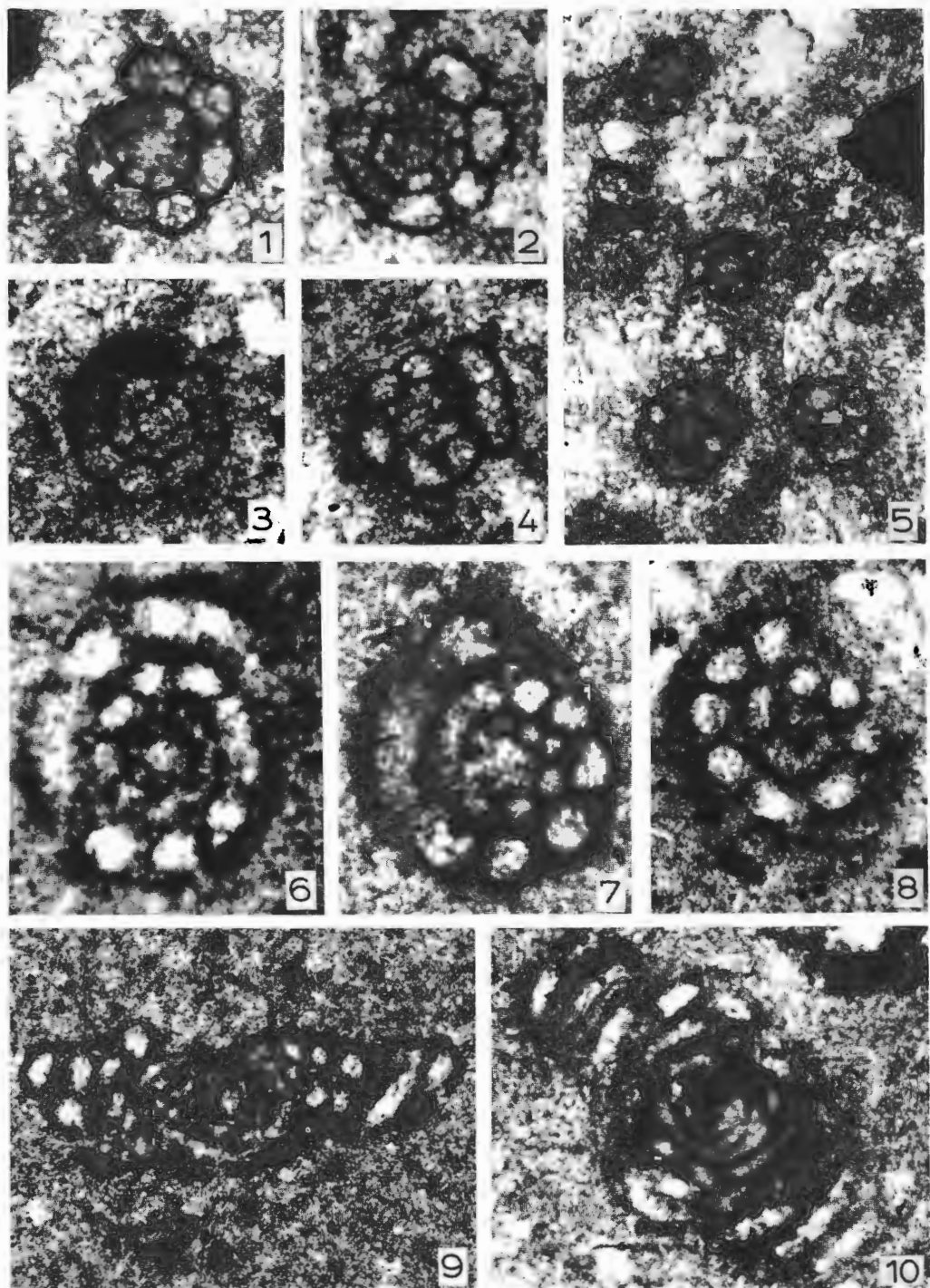












TAFEL 12

